

**DISEÑO DE UN PLAN ESTRATÉGICO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA
METALÚRGICA Y CIENCIA DE MATERIALES**

**SANDRA YOMARA FORERO GALÁN
TATIANA PAOLA PITTA CARVAJAL**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2014**

**DISEÑO DE UN PLAN ESTRATÉGICO PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA
METALÚRGICA Y CIENCIA DE MATERIALES**

SANDRA YOMARA FORERO GALÁN
TATIANA PAOLA PITTA CARVAJAL

Trabajo de grado para optar el título de
Ingeniera Industrial

Director

CARLOS ENRIQUE VECINO ARENAS
Ingeniero Industrial, Ph.D.

Tutor

DARÍO YESID PEÑA BALLESTEROS
Ingeniero Metalúrgico, Ph.D.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA

2014

DEDICATORIA

*A Dios, por ser la guía de nuestros pasos
A nuestras familias por su confianza y apoyo incondicional
Y todos los que han hecho parte de este camino de aprendizaje.*

Sandra y Tatiana

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Doctor Darío Yesid Peña, Director de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y todo su equipo de trabajo por su participación, colaboración y compromiso en el diseño del Plan.

A la Universidad y Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, a los profesores por todo el aporte hecho a nuestro crecimiento integral.

Al Doctor Carlos Enrique Vecino, director del proyecto, por su colaboración y aportes de su conocimiento en el desarrollo del proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. OBJETIVOS.....	20
1.1 Objetivo General	20
1.2 Objetivos Específicos.....	20
2. MARCO TEÓRICO	22
3. METODOLOGÍA	24
3.1 PLANIFICACIÓN	25
3.1.1 Revisión bibliográfica.	25
3.1.2 Definición de objetivos de estudio.....	25
3.1.3 Comité Estratégico.....	25
3.1.4 Matriz RACI.....	26
3.2 ANÁLISIS SITUACIONAL.....	26
3.2.1 Generalidades de la Escuela.	26
3.2.2 Análisis Externo.	26
3.2.3 Análisis Interno.	27
3.2.4 Percepción de Aspectos Importantes de la Escuela.	27
3.3 PROSPECTIVA ESTRATÉGICA	28
3.3.1 Definición de Escenarios Posibles.	28
3.3.2 Análisis Estructural.	28
3.4 PLAN ESTRATÉGICO	29
3.5 PLAN DE PROYECTOS	29
3.6 SISTEMA DE INDICADORES	30
3.7 PRESENTACIÓN Y SOCIALIZACIÓN FINAL.....	30
4. ANÁLISIS SITUACIONAL.....	31
4.1 IDENTIFICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN.....	31
4.1.1 Generalidades de la Universidad.	31
4.1.2 Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales.....	34
4.2 ANÁLISIS EXTERNO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA Y CIENCIA DE MATERIALES.....	37
4.2.1 Entorno UIS.	37
4.2.2 Entorno Nacional.	47

4.2.3 Entorno Mundial.....	52
4.3 ANÁLISIS INTERNO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA Y CIENCIA DE MATERIALES.....	53
4.3.1 Estudiantes de la Escuela.....	53
4.3.2 Programas que Ofrece la Escuela.	54
4.3.3 Docencia de la Escuela.....	58
4.3.4 Investigación de la Escuela.....	59
4.3.5 Servicios de Extensión que Ofrece la Escuela.....	64
4.3.6 Estado Acreditación del Programa de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales	65
4.3.7 Infraestructura de la Escuela.	65
4.3.8 Plan de Desarrollo 2010-2015.	66
4.4 ASPECTOS POSITIVOS Y POR MEJORAR DE LA ESCUELA.....	70
5. PROSPECTIVA ESTRATÉGICA	74
5.1 FORO: EL FUTURO DE LA INGENIERÍA METALÚRGICA EN COLOMBIA: ¿HACIA DÓNDE VAMOS?.....	74
5.2 ANÁLISIS ESTRUCTURAL	77
5.3 ESCENARIOS ESTRATÉGICOS	82
6. PLAN ESTRATÉGICO	84
6.1 ANÁLISIS ESTRATÉGICO	85
6.1.1 Misión Actual.....	85
6.1.2 Visión Actual.	87
6.1.3 Reformulación de la Misión y Visión de la Escuela.....	88
6.1.4 Diseño del Organigrama de la Escuela.....	89
6.2 CONSTRUCCIÓN DE LA CURVA DE VALOR DE LA ESCUELA.....	90
6.3 PILARES ESTRATÉGICOS.....	92
6.4 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.....	93
7. PLAN DE PROYECTOS	95
7.1 ESTRATEGIAS.....	95
7.1.1 Estrategia 1. Fortalecimiento de la Relación con los Grupos de Interés.	95
7.1.2 Estrategia 2. Generación de Estrategias de Participación, Desarrollo y Promoción de los Grupos de Investigación a los que está Adscrita la Escuela.	96
7.1.3 Estrategia 3. Gestión del Conocimiento.....	97
7.1.4 Estrategia 4. Infraestructura Física y Tecnológica.	98

7.2 MATRIZ ESTRATÉGICA	99
7.2.1 Definición de indicadores de medición y control.	99
7.2.2 Matriz Estratégica.	100
7.3 RELACIÓN PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL CON PLAN ESTRATÉGICO PROPUESTO.....	102
7.4 PLAN DE PROYECTOS	103
7.5 PLAN FINANCIERO	112
8. SISTEMA DE CONTROL DE INDICADORES	113
9. CONCLUSIONES	114
10. RECOMENDACIONES.....	116
BIBLIOGRAFÍA.....	117

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Miembros del Comité Estratégico.	25
Tabla 2. Nivel de formación profesores cátedra.....	40
Tabla 3. Estudiantes matriculados.	41
Tabla 4. Grupos de investigación reconocido por COLCIENCIAS.....	42
Tabla 5. Centros de investigación.....	42
Tabla 6. Recursos de investigación 2013.	42
Tabla 7. Factores Político-legales.....	45
Tabla 8. Gremios y asociaciones afines.	50
Tabla 9. Valor de la Maestría en Ingeniería de Materiales.....	56
Tabla 10. Datos importantes del grupo de investigación GIMAT.	60
Tabla 11. Datos importantes del grupo de investigación GIMBA.	61
Tabla 12. Datos importantes del grupo de investigación GIC.	63
Tabla 13. Cumplimiento de Objetivos Plan de Desarrollo 2010-2015.....	67
Tabla 14. Variables clave.....	78
Tabla 15. Objetivos estratégicos.....	93
Tabla 16. Codificación de indicadores.	100
Tabla 17. Matriz Estratégica	101
Tabla 18. Relación Proyectos formulados con las dimensiones del plan estratégico de la UIS.....	102
Tabla 19. Plan de Proyectos. Estrategia 1.....	104
Tabla 20. Plan de Proyectos. Estrategia 2.....	108
Tabla 21. Plan de Proyectos. Estrategia 3.....	109
Tabla 22. Plan de Proyectos. Estrategia 4.....	111
Tabla 23. Plan Financiero 2015-2020.....	112

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Metodología para el desarrollo del proyecto.	24
Figura 2. Estructura Organizativa Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales.	35
Figura 3. Programas de doctorado en funcionamiento.	38
Figura 4. Programas de maestría en funcionamiento.	39
Figura 5. Profesores de planta con nivel de formación doctoral.	39
Figura 6. Deserción de estudiantes de pregrado por cohorte a último semestre. .	43
Figura 7. Sobrepermanencia estudiantil en programas de pregrado.	44
Figura 8. Universidades Nacionales que ofrecen el programa.....	49
Figura 9. Estudiantes matriculados por nivel.	54
Figura 10. Aspectos positivos de la Escuela identificados.	72
Figura 11. Aspectos por mejorar de la Escuela identificados.	73
Figura 12. Foro Ingeniería Metalúrgica.	77
Figura 13. Matriz de impactos cruzados, actividades clave para el desarrollo de la Escuela.	79
Figura 14. Mapa influencia-dependencia potenciales.	80
Figura 15. Grupos de interés de la EIMT.	84
Figura 16. Beneficiarios-clientes de la EIMT.....	85
Figura 17. Organigrama de la Escuela.	90
Figura 18. Lienzo Estratégico de la Escuela.	92
Figura 19. Pilares estratégicos.....	93
Figura 20. Sistema de Control de Indicadores.	113

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Marco Teórico del Proyecto

Anexo B. Matriz RACI

Anexo C. Mapa de procesos

Anexo D. Organigrama

Anexo E. Portafolio de servicios Universidad

Anexo F. Universidades nacionales que ofrecen los programas

Anexo G. Mejores universidades a nivel mundial que ofrecen los programas

Anexo H. Plan de estudios Ingeniería Metalúrgica

Anexo I. Plan de estudios Maestría en Ingeniería de Materiales

Anexo J. Plan de Estudios programa de Doctorado en Ingeniería de Materiales

Anexo K. Portafolio de servicios de la Escuela

Anexo L. Laboratorios de la Escuela

Anexo M. Encuesta

Anexo N. Aspectos positivos de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales obtenido a partir de la Encuesta

Anexo O. Aspectos por mejorar de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales obtenido a partir de la Encuesta.

Anexo P. Plan financiero

Anexo Q. Ficha Técnica de Indicadores

Anexo R. Sistema de Control de Indicadores

ABREVIATURAS

ACIMET	Asociación Centro de Estudios de Ingeniería Metalúrgica
BPPI-UIS	Banco de Programas y Proyectos de la UIS
COLCIENCIAS	Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e innovación
EIMT	Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales
GIC	Grupo de Investigación en Corrosión
GIMAT	Grupo de Investigación en Desarrollo y Tecnología de Nuevos Materiales
GIMBA	Grupo de Investigación en Minerales, Biometalurgia y Ambiente
TIC	Tecnologías de Investigación y Comunicación
UAA	Unidades Académico Administrativas
UIS	Universidad Industrial de Santander
UPTC	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
VIE	Vicerrectoría de Investigación y Extensión

RESUMEN

TÍTULO:

Diseño de un Plan Estratégico para la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales.*

AUTOR:

FORERO Galán. Sandra Yomara
PITTA Carvajal. Tatiana Paola**

PALABRAS CLAVE:

Planeación Estratégica, Ingeniería Metalúrgica, Educación

DESCRIPCIÓN:

El presente proyecto diseña un Plan Estratégico para la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales de la Universidad Industrial de Santander, en el cual se establecen lineamientos que direccionarán el actuar de acuerdo a las exigencias presentes y futuras, ajustado a las capacidades de la Escuela, a las tendencias del entorno de esta área de conocimiento y a las políticas institucionales.

Para la elaboración del Plan, la metodología empleada comprende un conjunto de herramientas e involucra la participación de diferentes miembros de la comunidad académica. Inicialmente, se realiza la planeación del proceso, seguido del análisis situacional dividido en análisis externo e interno, detallando el estado de cada una de las actividades misionales y el entorno que condiciona el accionar de la Escuela. Adicionalmente, se identifican los aspectos positivos y por mejorar determinantes.

La metodología continúa con la fase de prospectiva estratégica en la cual se identifican dos escenarios probables, escogiendo el escenario deseable hacia el cual se encaminarán las estrategias y se determinan los factores clave de éxito. Una vez culminado esta fase, se inicia el proceso de planeación estratégica, para ello se hace revisión de los elementos de direccionamiento estratégico y se define el lienzo estratégico, en este proceso la Escuela formula las estrategias con sus respectivos proyectos clave y objetivos estratégicos. Finalmente se definen las actividades del plan de proyectos, materializadas en la matriz estratégica, se precisan los requerimientos de inversión para dar cumplimiento al plan, y se crea un sistema de indicadores para el control y seguimiento del plan propuesto.

* Proyecto de Grado

** Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Carlos Enrique Vecino Arenas, Ph.D.

ABSTRACT

TITLE: Design of a Strategic Plan for the School of Metallurgical Engineering and Materials Science*

AUTHORS:

FORERO Galán. Sandra Yomara

PITTA Carvajal. Tatiana Paola**

KEY WORDS:

Strategic Planning, Metallurgical Engineering, Education

DESCRIPTION

This project designs a Strategic Plan for the School of Metallurgical Engineering and Materials Science of the Industrial University of Santander, in which guidelines are set that will direct the actions according to the present and future requirements, adjusted to the School's Capabilities, the trends in this environment's area of knowledge, and institutional policies.

For the elaboration of the plan, the methodology used includes a set of tools and involves the participation of various members of the academic community. Initially, the planning process is done, followed by the situational analysis divided into external and internal analysis, detailing the status of each of the missional activities and the environment that determines the actions of the school. Additionally, the key positive aspects and areas to be improved are identified.

The methodology continues with the strategic foresight phase in which two likely scenarios are identified, choosing the desirable scenario to which strategies will be directed, and key success factors are determined. Upon completion of this phase, the strategic planning process begins, for this purpose a review of strategic management elements is done and the strategic canvas is defined, in this process the School formulates the strategies with their respective key projects and strategic objectives. Finally, the Project plan's activities are defined, embodied in the strategic matrix, the investment requirements to enforce the plan are specified, and an indicators system to monitor and control the proposed plan is created.

*Degree Project

** Universidad Industrial de Santander, Faculty of Physique Mechanics Eeengering. School of Industrial and Business Studies. Director: Carlos Enrique Vecino Arenas, Ph.D.

INTRODUCCIÓN

La educación superior en Colombia cumple un papel estratégico en el proyecto de desarrollo económico, social y político en el que está comprometido el país, motivo que impulsa a contar con una universidad que esté en capacidad de formar nuevas generaciones, que asuman de manera competente y responsable los compromisos que demanda la construcción de una nueva sociedad. En consecuencia, la Universidad y sus unidades académicas deben contar con un modelo de gestión estructurado, que dirija sus funciones misionales hacia los requerimientos de la sociedad, alineados con la proyección del país y la demanda de la industria nacional e internacional.

Para cumplir con este propósito, es necesario que la Universidad construya una visión de futuro, que logre orientar los esfuerzos del sistema de educación hacia el desarrollo y consolidación de los programas de formación e investigación que se consideran estratégicos, para alcanzar sus metas, considerando que para llegar a ser una organización competente requiere ejecutar de forma consistente y controlada su desarrollo estratégico, logrando aportar desde su campo profesionales y servicios que contribuyan a la transformación productiva del país, donde el entorno es dinámico y propone retos significativos a las instituciones de educación superior.

Con el fin de cumplir con este reto, la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales de la Universidad Industrial de Santander realizará en el presente proyecto el Diseño del Plan Estratégico que mejor se adapte a la situación de la Escuela, las tendencias y retos de la Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales en el país, sustentado en el Proyecto Institucional de la Universidad Industrial de Santander, a su vez alineado con la iniciativa de planeación propuesta en el Plan de Desarrollo Institucional 2008-2018, donde la Universidad reconoce la importancia de establecer las dimensiones, factores clave del desarrollo institucional,

compromisos, y disponibilidad de recursos necesarios para el cumplimiento de los objetivos misionales. Considerando estos lineamientos, el presente proyecto, formulará el Plan Estratégico, involucrando las herramientas necesarias que permitan reconocer y comunicar la estrategia y los procesos que permitirán ejecutarla, cumpliendo con las expectativas de la planeación de la Universidad y contribuyendo al desarrollo de capacidades en términos académicos que permitan superar los retos planteados por la sociedad del conocimiento.

En el primer capítulo de este trabajo se encuentran las especificaciones del proyecto, los objetivos que se plantean para el desarrollo de la propuesta y el alcance del proyecto. A continuación se discute el marco teórico necesario para la comprensión del proyecto, la metodología y las herramientas implementadas.

Posteriormente, se da a conocer el análisis situacional contemplando la descripción de la empresa y sus generalidades, el análisis interno y externo, y los aspectos positivos y por mejorar más importantes identificados en la Escuela. Del quinto al octavo capítulo se muestran los resultados de cada una de las fases de la metodología descrita para el diseño del Plan Estratégico: prospectiva estratégica, plan estratégico, plan de proyectos incluyendo el plan financiero, y por último el sistema de indicadores.

El presente trabajo busca servir principalmente a los miembros Administrativos de la Escuela como una herramienta para el desarrollo y mejoramiento de esta y por ende de la Facultad y Universidad en los próximos cinco años, sirviendo de guía en el actuar y toma de decisiones encaminadas a la materialización de la visión.

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo General

Diseñar el Plan Estratégico para la ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA Y CIENCIA DE LOS MATERIALES 2015-2020 alineado con el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) para el direccionamiento estratégico de la Escuela y garantizar el mejoramiento de la calidad integrando las funciones misionales.

1.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales en sus tres actividades misionales: Docencia, Investigación y Extensión a nivel interno y externo.
- Realizar prospectiva estratégica en la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales para definir escenarios estratégicos.
- Diseñar el plan estratégico que contenga los objetivos estratégicos y formular las líneas de acción de la Escuela para mejorar su desempeño y dar respuesta a las necesidades del entorno, proporcionando una visión macro de la estrategia de la Institución permitiendo una visualización clara para generar y mantener el crecimiento proyectado.
- Diseñar el Plan operativo en el que se establezcan los proyectos, acciones y resultados más representativos que permitan avanzar en el logro de objetivos y metas trazadas para los años 2015 a 2020, teniendo en cuenta el fortalecimiento de los grupos de investigación y la planta docente.

- Diseñar un plan financiero que estipule los requerimientos de inversión para llevar a cabo las iniciativas presentadas en el plan estratégico en el periodo 2015-2020.

- Diseñar un sistema de indicadores para facilitar la implementación del plan estratégico y ayudar a materializar los objetivos planteados y la visión propuesta.

2. MARCO TEÓRICO

El marco teórico desarrollado en el Anexo A permite conocer y entender los conceptos básicos, teorías y herramientas que soportan el desarrollo del proyecto.

Inicialmente, se abordan elementos de prospectiva estratégica, basados en el autor Michel Godet³ para la construcción de escenarios y la elección de las opciones estratégicas. Adicionalmente, se explican las etapas para identificar variables clave, su descripción y relación utilizando el software MicMac® especificando el tipo de variables y su importancia dentro del proceso.

A continuación, se muestran las bases teóricas para el desarrollo del plan estratégico, partiendo con la metodología de océanos azules de W. Chan Kim⁴ para la elaboración del lienzo estratégico, continuando con la etapas del proceso planificación estratégica expuestas por Fred David⁵, donde se incluye una formulación de los elementos de direccionamiento, misión y visión; análisis de la situación actual, teniendo en cuenta el entorno externo e interno; la formulación de las metas y objetivos estratégicos; elaboración de los planes de acciones; el control y evaluación del mismo.

Se parte de los principios expuestos por Mundet, en los cuales se define la planificación como un procedimiento participativo, en el cual se formulan los planes

³ GODET, Michel, y Philippe DURANCE. La prospectica estratégica: para las empresas y los territorios. Serie N° 10. Traducido por Karel Garacía Cortina. Cuaderno de Lipsor, Abril 2009. [Disponible en <http://www.lapropective.fr/dyn/francais/actualites/SR10vSpa.pdf>]

⁴ KIM, Chan, y Renée MAUBORNE. La estrategia del Océano Azul: Cómo desarrollar espacios de mercado no disputados donde la competencia sea irrelevante. [En línea]. [Consultado 22 de mayo, 2014]. Disponible en: <<http://www.invertired.com/oceanoazul.pdf>>

⁵ DAVID, Fred R. Conceptos de Administración Estratégica. México: Pearson Pentrice Hall , 2003

y productos finales, relacionados en términos cuantitativos, caracterizada por ser visibles, presentado bajo la forma de un sistema integrado de decisiones.

Posteriormente se define el plan de proyectos, basados en la Guía para la Formulación de Proyectos de Gestión⁶, herramienta propuesta por la Oficina de Planeación de la UIS, en la que se encuentra una base conceptual y una guía metodológica que aplica a todas las unidades de la Universidad.

Acompañando el plan de proyectos, se propone un Sistema de Indicadores, basados en la Guía para el Diseño de Indicadores del DANE⁷. En este sistema propuesto, se exponen los tipos de indicadores, la relación entre ellos y la importancia de tener un sistema que esté verificando la eficacia del sistema y del cumplimiento de los objetivos trazados.

Finalmente, se describe el Plan Financiero, sus componentes y planificación enmarcado en los estándares y políticas de la Universidad que allí se mencionan.

En conclusión, este marco teórico abarca los aportes de los autores más representativos en cada uno de los temas con anterioridad mencionados, con el fin de servir como fundamento de la estrategia metodológica en la que se sustenta el proyecto.

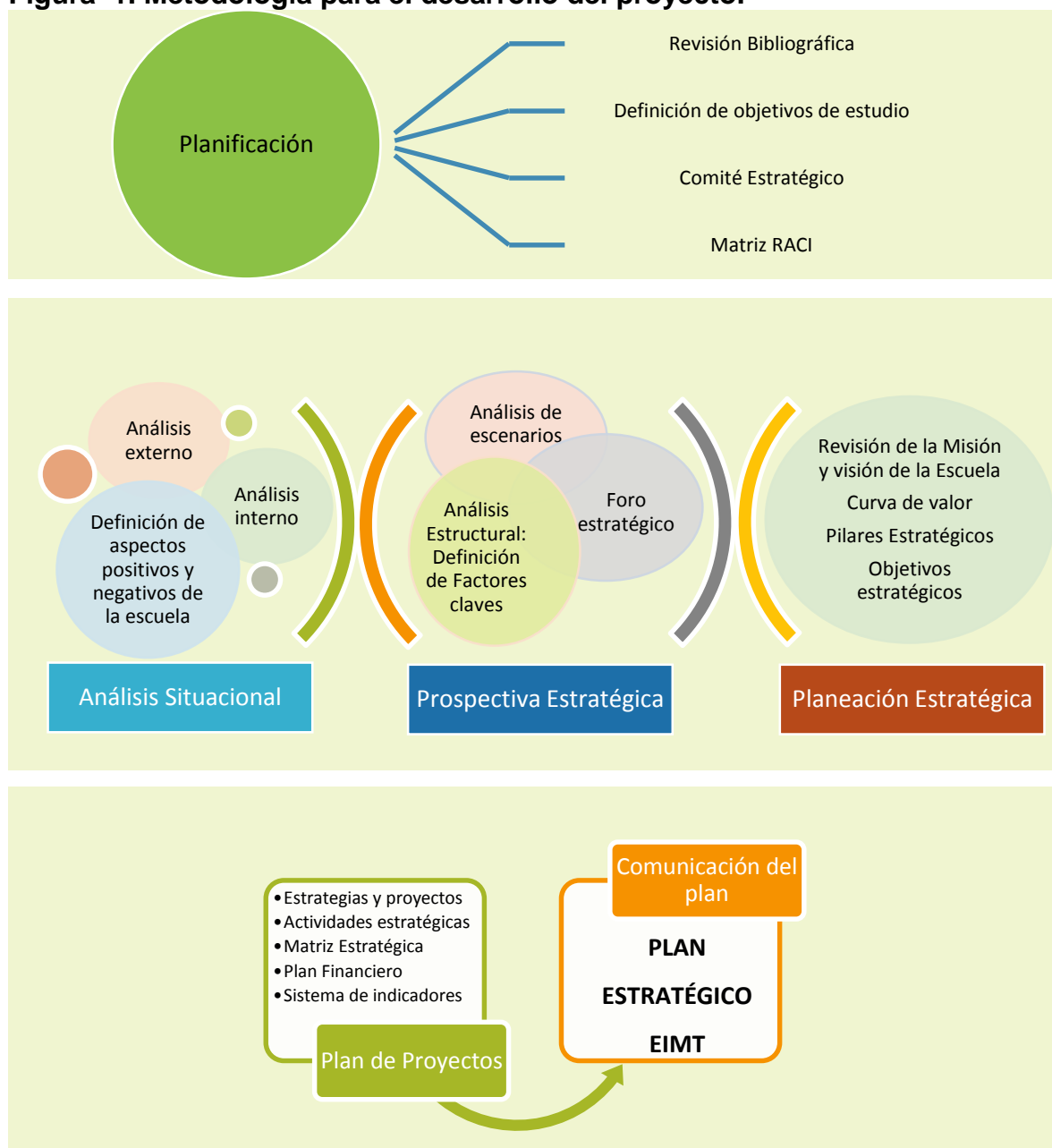
⁶ PLANEACIÓN. Universidad Industrial de Santander. Guía de formulación de proyectos de gestión. [Consultado 25 de julio, 2014]. Disponible en: <<http://www.uis.edu.co/planeacionUIS/>>

⁷ (DANE), DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Guía para diseño, construcción e interpretación de indicadores: Estrategia para el fortalecimiento estadístico territorial. Bogotá: Dirección de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística, 2011.

3. METODOLOGÍA

La metodología utilizada para el diseño del plan estratégico consta de una serie de pasos que se muestran en la Figura 1 y posteriormente se explica cada uno de ellos.

Figura 1. Metodología para el desarrollo del proyecto.



3.1 PLANIFICACIÓN

El primer paso para la realización del diseño del Plan Estratégico es una revisión bibliográfica de información sobre la Escuela, la Universidad, bases teóricas para el desarrollo del Plan; definir los objetivos y el alcance que se pretende con el proyecto, conformar un Comité Estratégico y definir un cronograma de trabajo.

3.1.1 Revisión bibliográfica. Búsqueda de información oficial de la Escuela y de la Universidad, incluyendo el Plan de Desarrollo Institucional 2008-2018 y planes estratégicos realizados en otras facultades y escuelas de la Universidad. Revisión de material bibliográfico disponible para profundizar en la formulación de un plan estratégico, las estrategias, metodología y herramientas de control.

3.1.2 Definición de objetivos de estudio. Partiendo de la justificación del proyecto se definen los objetivos del trabajo a realizar y se define su alcance.

3.1.3 Comité Estratégico. Para liderar el diseño del Plan Estratégico se conformó un Comité Estratégico, el cual se encargará en la toma y aprobación de decisiones importantes y actuará como guía en la etapa de formulación del plan. Una vez terminada la etapa de formulación, el Consejo de Escuela se constituye como líder del proceso de ejecución, monitoreo, evaluación y reajuste del Plan propuesto. Los miembros del Comité Estratégico son:

Tabla 1. Miembros del Comité Estratégico.

CARGO
Director de Escuela Metalúrgica y Ciencia de Materiales
Docente Titular Escuela Metalúrgica
Docente Titular Escuela Ingeniería Industrial
Estudiante del programa de Ingeniería Metalúrgica
Estudiantes en práctica de Ingeniería Industrial

3.1.4 Matriz RACI. Una vez definidas las actividades, se diseña la matriz RACI⁸ para definir e identificar los responsables, encargados, consultados e informados en cada uno de las actividades definidas, la meta y el resultado esperado.

3.2 ANÁLISIS SITUACIONAL

Esta fase se divide en tres etapas: Análisis Externo, Análisis Interno y definición de aspectos positivos y negativos de la Escuela, partiendo de la identificación de las generalidades de la Escuela.

3.2.1 Generalidades de la Escuela. Para obtener la información necesaria e identificar las generalidades de la Universidad y de la Escuela en particular, se consultan todos los registros que se lleven allí, con la finalidad de dimensionar la Escuela y conocer sus aspectos más importantes, teniendo en cuenta la misión y visión actual, la estructura organizativa y los antecedentes institucionales. Este proceso se complementa con entrevistas realizadas al actual director de la Escuela, a docentes y a técnicos de laboratorio.

3.2.2 Análisis Externo. Al ser la Universidad considerada como el entorno inmediato de la Escuela, se hace un análisis de factores importantes diferenciados por dimensiones, revisando por vía electrónica datos y cifras de las diferentes UAA, portafolio de servicios y normatividad vigente. Así mismo se consultan las páginas de las universidades que ofrecen el programa de Ingeniería Metalúrgica o programas afines, programas de doctorado, maestría y especializaciones. Revisión bibliográfica y consultas generales sobre los programas, gremios y asociaciones afines a la Escuela y empresas que contratan los egresados de la Escuela.

⁸ RACI: Matriz de asignación de responsabilidades.

Se realiza un análisis del entorno nacional, donde se identifican las Universidades que ofrecen programas afines a nivel nacional y las características principales de cada una de ellas, también se reconocen los gremios y asociaciones relacionados con el sector Metalúrgico y de Materiales en el país, y las principales empresas que contratan profesionales de este campo de acción. Adicionalmente, se identifican las mejores Escuelas de Metalúrgica y Ciencia de Materiales a nivel internacional y se realiza una revisión general de las características de los programas afines que ofrecen.

3.2.3 Análisis Interno. En esta etapa se realiza una lista de chequeo del cumplimiento de los objetivos estratégicos formulados en el plan de desarrollo 2010-2015 de la Escuela, por medio de entrevistas con el Director de Escuela, miembros del Claustro, técnicos de laboratorio, asistente de dirección y líderes de los grupos de investigación para obtener información relevante acerca de la caracterización de las actividades misionales: investigación, extensión y docencia. Adicionalmente, se consulta el estado del proceso de acreditación de los programas de la Escuela y la infraestructura de la Escuela.

3.2.4 Percepción de Aspectos Importantes de la Escuela. Complementando el análisis externo e interno, se condujo una encuesta virtual aleatoriamente a profesores planta, profesores cátedra, estudiantes de pregrado, estudiantes de posgrado y egresados por medio de la plataforma de la Escuela, redes sociales y correos institucionales, con el fin de analizar los aspectos positivos y por mejorar percibidos por cada uno de los roles.

La metodología de la encuesta consiste en preguntas abiertas sobre la percepción de aspectos positivos y aspectos por mejorar más relevantes en sus tres actividades misionales: investigación, docencia e investigación.

3.3 PROSPECTIVA ESTRATÉGICA

Partiendo de los resultados del análisis situacional de la Escuela, se continúa la metodología con la fase de prospectiva estratégica. Se realiza el estudio de escenarios posibles y la elección del escenario deseable.

Adicional a la selección del escenario deseable, como insumo importante de la prospectiva estratégica, se realiza un foro: el futuro de la ingeniería metalúrgica en Colombia: ¿hacia dónde vamos? con el objetivo de debatir sobre el horizonte de la metalúrgica, sus ventajas, sus desventajas y las proyecciones de este importante tópico para el desarrollo del país, con participación de profesores planta, profesores cátedra de la Escuela, personal administrativo de la UIS, Egresado de la Escuela, empresarios del sector, Profesores y Administrativos de otras Escuelas nacionales que ofrecen el programa de Ingeniería Metalúrgica, estudiantes, egresados y comunidad en general. Finalmente se realiza análisis estructural.

3.3.1 Definición de Escenarios Posibles. Para esta fase importante del proyecto se plantean posibles escenarios de futuro en colaboración con miembros del comité estratégico, teniendo como premisa la percepción de ellos como expertos en el área, y el análisis evidenciado en la fase de análisis externo y las conclusiones del foro realizado. Definidos los escenarios posibles, se escoge el escenario deseable, sobre el cual se enfocarán todos los esfuerzos.

3.3.2 Análisis Estructural. En la etapa de análisis estructural, los miembros del Comité Estratégico realizaron conversatorios para debatir los resultados del análisis situacional y de los temas hablados en el foro, con la finalidad de acopiar opiniones acerca del direccionamiento de la Escuela y su imagen a futuro, teniendo en cuenta el escenario estratégico definido. Por medio de la herramienta *brainstorming* se enlistan las variables/factores a utilizar en la metodología del análisis estructural.

Se describe la relación entre variables, en la matriz de impactos cruzados, con el fin de evaluar la influencia entre variables. A cada elemento de la matriz los miembros de Comité Estratégico le emiten un peso de apreciación cualitativa para evaluar su intensidad en la herramienta MicMac.

Este proceso arroja la interrelación y una posible jerarquización de dichos factores, a los cuales se les presta especial atención durante la formulación de los objetivos estratégicos.

3.4 PLAN ESTRATÉGICO

Una vez identificados los grupos de interés, los beneficiarios y los aliados estratégicos de la Escuela, se lleva a cabo un análisis estratégico con el Comité Estratégico con el objetivo de revisar y replantear la misión y visión.

Posteriormente, se construye la curva de valor teniendo en cuenta las variables ubicadas en la zona de enlace obtenidas en el análisis estructural, se representa la Escuela de Ingeniería Metalúrgica de la UIS, las escuelas de la Facultad de Físicoquímicas y las escuelas nacionales que ofrecen programas afines, esto según información recolectada en el análisis nacional, y el concepto de algunos miembros del Comité Estratégico basados en su experiencia y conocimiento del sector.

Se definen los pilares estratégicos que se plasmarán en los proyectos de la Escuela para el cumplimiento de la misión y visión, y los objetivos estratégicos del Plan.

3.5 PLAN DE PROYECTOS

Se definen los proyectos y acciones específicas para dar cumplimiento a las estrategias y objetivos propuestos, en ella se definen los responsables y resultados esperados materializándolos en la matriz estratégica. Se relacionan los proyectos

del plan propuesto con las dimensiones previamente establecidas en el Plan de Desarrollo de la Universidad, para evidenciar la concordancia entre ellos.

Por último, se define el Plan Financiero, en el cual, teniendo en cuenta las actividades propuestas en cada uno de los proyectos, se evalúa su necesidad de inversión anual para el próximo quinquenio y así materializar los objetivos propuestos.

3.6 SISTEMA DE INDICADORES

Para medir la gestión del Plan Estratégico, se crean indicadores que sirvan como una herramienta de control, junto con su meta para los próximos cinco años. Como resultado de esta fase se obtiene el Sistema de Indicadores en Microsoft Excel y las hojas de vida de todos los indicadores, creando así una herramienta amigable con los usuarios que permita observar con claridad el comportamiento de los indicadores, hacerles seguimiento, controlarlos y tomar acciones en el momento adecuado para el cumplimiento de las metas.

3.7 PRESENTACIÓN Y SOCIALIZACIÓN FINAL

Esta etapa consiste en consolidar el documento y presentarlo ante el Comité Estratégico y Claustro de Profesores para su validación y retroalimentación. Hacer los alineamientos correspondientes y entregarla a la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales.

4. ANÁLISIS SITUACIONAL

La Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales con el propósito de proyectarse a nivel nacional e internacional con programas de formación de alta calidad debe contar con un plan estratégico acorde con sus requerimientos y recursos, que esté enmarcado con el direccionamiento institucional y los retos del entorno. Para esto se diseña una matriz RACI, definiendo responsables y resultados de cada una de las etapas del proyecto, esta se encuentra en el Anexo B. Según la metodología propuesta se requiere realizar un diagnóstico previo, proponer una nueva misión, la visión y los objetivos estratégicos que lleven al cumplimiento del plan estratégico, con actividades y planes de acción concretos.

Es muy importante para el desarrollo del proyecto realizar un reconocimiento de la Escuela y de la universidad a la que pertenece para familiarizarse con la estructura, los programas que ofrece y realizar un adecuado diagnóstico de la situación actual y partiendo de él formular el plan estratégico.

4.1 IDENTIFICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

La Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales en la cual se desarrollará este proyecto pertenece a la Universidad Industrial de Santander, por ello se detallarán las generalidades de la Universidad y de la Escuela en particular, contemplando la misión, visión y organigrama, con el fin de contextualizar el alcance del proyecto.

4.1.1 Generalidades de la Universidad. La Universidad Industrial de Santander es una institución de educación pública de carácter oficial con sede principal en la ciudad de Bucaramanga y cuatro sedes regionales ubicadas en los municipios de

Barbosa, Barrancabermeja, Socorro y Málaga. El mapa de procesos de la Universidad se puede ver en el Anexo C.

4.1.1.1 Misión de la UIS. “La Universidad Industrial de Santander es una organización que tiene como propósito la formación de personas de alta calidad ética, política y profesional; la generación y adecuación de conocimientos; la conservación y reinterpretación de la cultura y la participación activa liderando procesos de cambio por el progreso y mejor calidad de vida de la comunidad.

Orientan su misión los principios democráticos, la reflexión crítica, el ejercicio libre de la cátedra, el trabajo interdisciplinario y la relación con el mundo externo. Sustenta su trabajo en las cualidades humanas de las personas que la integran, en la capacidad laboral de sus empleados, en la excelencia académica de sus profesores y en el compromiso de la comunidad universitaria con los propósitos institucionales y la construcción de una cultura de vida”⁹

4.1.1.2 Visión de la UIS. Se define en el Plan de Desarrollo Institucional 2008-2018¹⁰ “Como visión general en el año 2018, la Universidad Industrial de Santander se habrá fortalecido en su carácter público, aportando al desarrollo político, cultural, social y económico del país, como resultado de un proceso de generación y adecuación de conocimiento en el cual la investigación constituye el eje articulador de sus funciones misionales.

La Universidad habrá desarrollado exitosamente una política de crecimiento vertical, mediante la cual se crearán y consolidarán programas de maestría y doctorado de

⁹UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Estatuto General. Compilación de normas vigentes. Artículo No. 04 de la Misión. División de Publicaciones UIS, 2007.

¹⁰UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Plan de Desarrollo 2008-2018: Aspectos Estratégicos. Bucaramanga, 2007.

alta calidad, sustentados en procesos de investigación pertinente para la región y el país.

La Institución habrá contribuido al desarrollo regional, mediante la formación del talento humano, la investigación y la extensión, reflejado en el mejoramiento de la calidad de vida, la competitividad internacional y el crecimiento económico. Como parte de este proceso, se ampliará la cobertura con la creación y consolidación de programas misionales pertinentes y soportes estratégicos en su sede central y en sus sedes regionales tanto a nivel profesional como a nivel tecnológico, atendiendo a la política de formación por ciclos aprobada por el Consejo Superior.

La Universidad habrá consolidado una política de articulación global que le ha permitido incrementar de manera significativa los resultados de sus procesos misionales mediante la cooperación con instituciones educativas y de investigación de alto prestigio, empresas, entidades gubernamentales, egresados y otros entes públicos y privados nacionales e internacionales.

La Universidad habrá fortalecido en toda su organización una cultura de gestión de alta calidad de los procesos misionales, estratégicos y de apoyo.

Como resultado de la actualización permanente de sus programas académicos, la Universidad forma personas con las competencias apropiadas para liderar el desarrollo económico y social y para realizar proyectos educativos e investigativos, que contribuyan al logro de las metas de desarrollo del país y a la consolidación de una sociedad del conocimiento a nivel regional, nacional e internacional.

La Institución habrá consolidado su estabilidad financiera y modernizado su infraestructura física y tecnológica.”

4.1.2 Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales.

4.1.2.1 Misión Actual. “La Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales de la Universidad Industrial de Santander, tiene como propósito fundamental la formación de personas integrales, comprometidas con el mejoramiento del nivel de vida de la sociedad y respetuosos del medio ambiente. Ingenieros Metalúrgicos intérpretes de su cultura, gestores de la investigación y el desarrollo de la Metalurgia, mediante la reflexión crítica, la interdisciplinariedad y el respeto por la individualidad.”¹¹

4.1.2.2 Visión Actual. “La Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales de la Universidad Industrial de Santander será reconocida no sólo en el ámbito nacional, sino también en el internacional, con programas de formación integral de profesionales líderes en el desarrollo y adecuación de procesos metalúrgicos y en el avance tecnológico, dirigido al mejoramiento y desarrollo de los materiales, dentro del contexto de la conservación del medio ambiente.”¹²

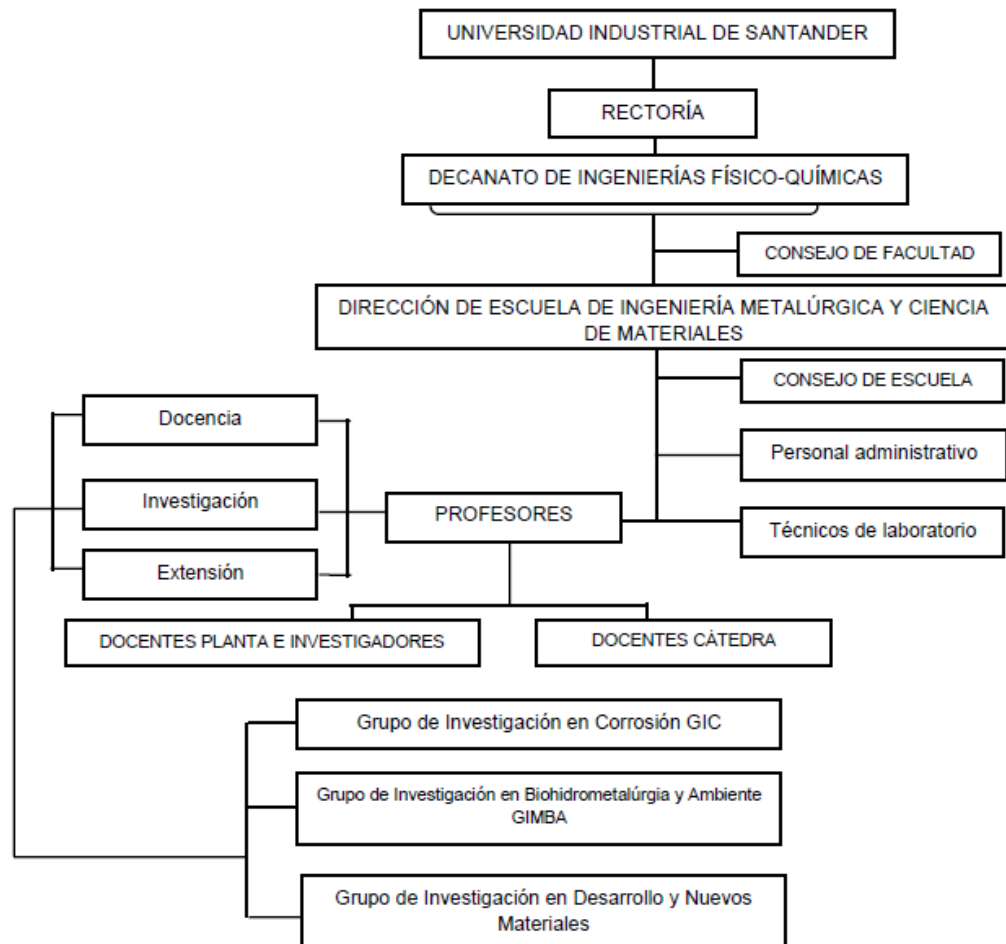
4.1.2.3 Estructura Organizativa de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales. La Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales pertenece a la Facultad de Ingenierías Físico-químicas de la Universidad Industrial de Santander (La estructura organizacional de la Universidad Industrial de Santander se puede ver en el Anexo D). La Escuela cuenta con: el Director de Escuela; el Consejo de Escuela que es su autoridad académica y órgano asesor del Director; Personal Administrativo; los Docentes Planta y Cátedra; un profesor con funciones de Coordinador Académico, Técnicos de Laboratorio, y las

¹¹ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA. [En Línea]. [Consultado 7 de febrero, 2014]. Disponible en: < <http://goo.gl/mPLGpu>>

¹² Ibíd.

Coordinaciones de Pregrado y Postgrado. Ver Figura 2. Estructura Organizativa Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales

Figura 2. Estructura Organizativa Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales.



Fuente: Escuela de Ingeniería Metalúrgica. [En línea]. [Consultado 6 de febrero, 2014]. Disponible en: <<http://metalurgia.uis.edu.co>>

4.1.2.4 Antecedentes Institucionales de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica en la Universidad Industrial de Santander. En 1954 el Consejo Directivo de la Universidad Industrial de Santander creó la primera facultad de Ingeniería Metalúrgica del país, según Acuerdo N° 034, el 10 de octubre de 1957 el Ministerio

de Educación Nacional ratificó dicho acuerdo, dando respuesta al deseo de la región de involucrarse en el desarrollo de la industria siderúrgica, metalmeccánica, minera y del petróleo.

La Escuela se ha logrado consolidar en el entorno nacional e internacional, se destacan como buenas prácticas: la vinculación activa y permanente con la comunidad académica y científica, el establecimiento y fortalecimiento de convenios con la industrial, universidades y otras instituciones, la conformación y desarrollo de centros y grupos de investigación.

El programa de Ingeniería Metalúrgica se encuentra acreditado desde el año 2001 por el Ministerio de Educación Nacional, fue renovado por última vez en el 2010 por seis años, y cuenta con el programa de Maestría en Ingeniería Metalúrgica en 1978.

La estructura curricular del programa de Ingeniería Metalúrgica comprende las áreas de metalúrgica extractiva y adaptiva, esto ha permitido dar un soporte a la industria, en el procesamiento de minerales, el control de corrosión, el diseño y mejoramiento de los procesos de elaboración, evaluación y selección de materiales metálicos, integridad de equipos, ensayos no destructivos, entre otros.

Se ha estructurado un programa de Ingeniería Metalúrgica de apoyo técnico a la industria, con la finalidad de estrechar relaciones entre el sector productivo y la academia. El programa de Maestría en Ingeniería de Materiales, busca el apoyo en los avances tecnológicos y la gestión de una innovación industrial para el sector metalmeccánico, siderúrgico, minero y el desarrollo de nuevos materiales. Estos programas se mantienen en concordancia con las políticas actuales sobre responsabilidad social, ampliación de cobertura, cultura de investigación, mejoramiento de la pertinencia de los programas académicos y en el marco de los lineamientos vigentes del Ministerio de Educación Nacional.

4.2 ANÁLISIS EXTERNO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA Y CIENCIA DE MATERIALES

Con el fin de conocer el entorno en el que se desenvuelve la Escuela, las tendencias de la competencia, su posicionamiento, sus puntos fuertes y oportunidades de mejorar, y servir de apoyo para la formulación de estrategias para el crecimiento de la Escuela, como un referente para toma de decisiones futuras, es importante analizar el entorno de la Universidad, el entorno nacional y los referentes internacionales de las mejores escuelas afines del mundo.

4.2.1 Entorno UIS. El Plan de Desarrollo Institucional 2008-2018 se plantea desde cinco dimensiones específicas: académica, talento humano, bienestar universitario, administración y financiera, y la Universidad frente al entorno regional, nacional e internacional; de las cuales se hará un breve resumen, adicionalmente se tendrán en cuenta los factores tecnológicos y los factores político-legales que rigen la Universidad.

4.2.1.1 Dimensión Académica.

➤ Programas.

Actualmente la Universidad Industrial de Santander ofrece programas en educación formal y educación no formal. En cuanto a educación formal, se ofrecen programas distribuidos de la siguiente manera¹³:

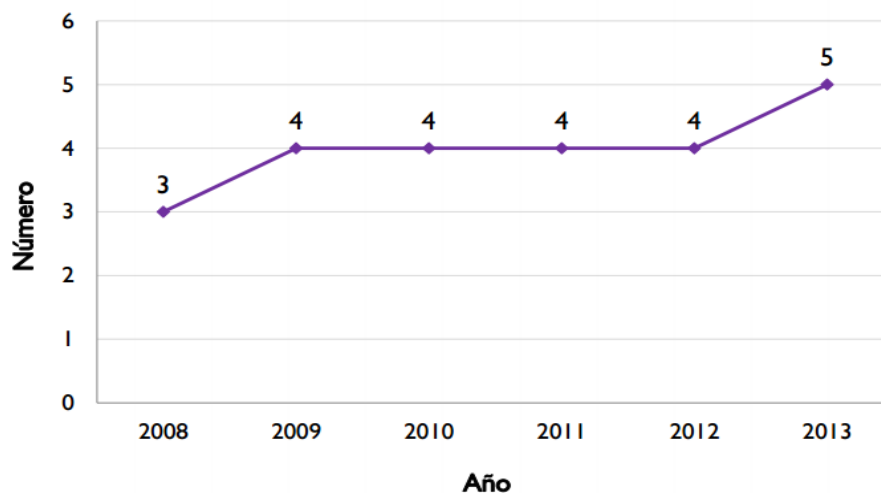
- Pregrado presencial, 31 programas distribuidos en 5 facultades.
- Pregrado a distancia, 12 programas.
- Doctorado, 5 programas.
- Maestría, 30 programas.

¹³ UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. UIS en Cifras 2013. Bucaramanga, 2014.

- Especialización médico quirúrgica, 9 programas.
- Especialización, 16 programas.

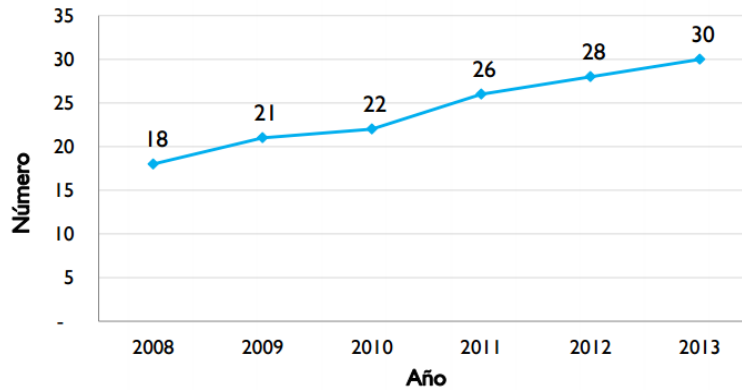
Además en la educación no formal se encuentran el nivel introductorio (sólo en las sedes), diplomados, cursos de idiomas, cursos cortos, conferencias y seminarios. Actualmente la Universidad cuenta con el 57% de sus programas acreditados y el 32% a la espera de visita de pares. En los últimos años la Universidad Industrial de Santander se ha preocupado por aumentar su oferta en programas de doctorado y maestría.

Figura 3. Programas de doctorado en funcionamiento.



Fuente: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Rendición de cuentas del primer año de gestión rectoral. Balance de Gestión 2013.

Figura 4. Programas de maestría en funcionamiento.



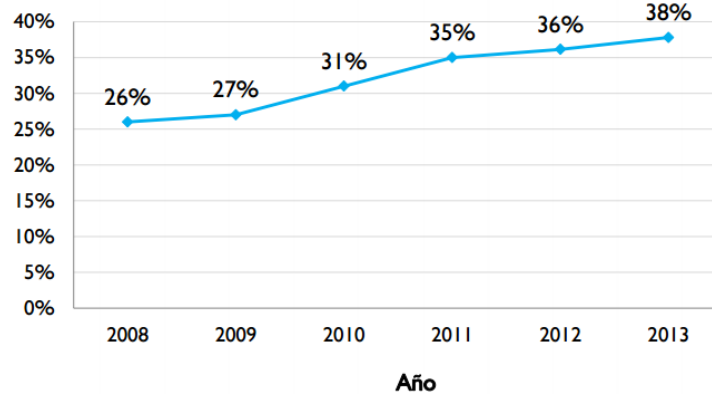
Fuente: Ibíd.

De los 5 programas de doctorado actuales que ofrece la Universidad, uno de ellos pertenece a la EIMT, de los 30 programas de maestrías uno es ofrecido por la Escuela.

➤ **Docentes.**

Una de las funciones misionales de la Universidad Industrial de Santander es la Docencia, para ello cuenta con un cuerpo docente con un nivel de preparación que va desde profesional hasta doctorado. A continuación se muestra el porcentaje de la planta docente con nivel de formación doctoral en los últimos seis años.

Figura 5. Profesores de planta con nivel de formación doctoral.



Fuente: Ibíd.

La actividad docente dentro de la Universidad se realiza de maneras diferentes en lo relacionado con el tiempo. Existen contratos de profesores de tiempo completo o medio tiempo y profesores con horas de cátedra. La tabla a continuación muestra la vinculación de los profesores según su nivel de formación.

Tabla 2. Nivel de formación profesores cátedra.

NIVEL DE FORMACIÓN	No. PROFESORES DE PLANTA / TCE	No. PROFESORES DE CÁTEDRA / TCE
	II - 2013	II - 2013
Doctorado	183 / 182,5	18 / 4,2
Maestría	279 / 247,1	327 / 116,7
Especialización	27 / 26,5	289 / 80,4
Pregrado	19 / 18,5	436 / 118,6
TOTAL	508 / 474,6	1.070 / 319,9

Nota: TCE=Tiempo completo equivalente

Fuente: Ibíd.

De los docentes plata de la Escuela, el 45% tienen formación doctoral, el 36% tiene título de maestría y el restante es especializado en el área.

➤ **Estudiantes.**

Los estudiantes matriculados durante el 2013 en las diferentes modalidades se muestran en la Tabla 2, se tienen en cuenta los estudiantes PFU, que el 2013 en pregrado fueron 932 y los estudiantes retirados por otras causas en pregrado que fueron 1186.

Tabla 3. Estudiantes matriculados.

Año 2013 No. Estudiantes \ Programa	PREGRADO	ESPECIALIZACIÓN	MAESTRÍA	DOCTORADO
MATRICULADOS				
I Semestre 2013	19.301	940	689	84
II Semestre 2013	19.158	1119	692	94
GRADUACIÓN	2764	469	159	3
PFU	932	3	5	0
RETIRO POR OTRAS CAUSAS	1185	4	66	2

Nota: Información correspondiente al desarrollo del año 2013

Fuente: Ibíd.

La Escuela representa el 2,61% de estudiantes de pregrado, el 3,46% de los estudiantes de maestría, 4,25% de estudiantes de doctorado matriculados en el II semestre de 2014.

➤ **Investigación.**

Para la Universidad es muy importante el desarrollo investigativo, por lo que a través de las facultades se busca formar y fortalecer los grupos de investigación. A continuación se relacionan los grupos de investigación que funcionan dentro de la UIS y su clasificación según el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, COLCIENCIAS, Tabla 4; los centros de investigación científica y tecnológica con los que cuenta la Universidad, Tabla 5, y los recursos destinados a financiación de investigación evidenciados en la Tabla 6.

Tabla 4. Grupos de investigación reconocido por COLCIENCIAS.

FACULTAD/ VIE	NÚMERO DE GRUPOS
Ciencias	26
Ciencias Humanas	15
Ingenierías Físico Mecánicas	16
Ingenierías Físico Químicas	11
Salud	20
Vicerrectoría de Investigación y Extensión	2
Total	90

Fuente: Ibíd.

Tabla 5. Centros de investigación.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA
Centro de Investigación Científica y Tecnológica en Materiales y Nanociencias - CMN
Centro de Investigación Científica y Tecnológica en Recursos Energéticos- CICT-Energías
Centro de Investigación Científica y Tecnológica en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - CentroTIC
Centro de Investigación Científica y Tecnológica Agro-Biotech Research Center – ABC
Centro de Investigaciones en Cultura y Sociedad

Fuente: Ibíd.

Tabla 6. Recursos de investigación 2013.

Convocatorias internas	\$ 2,513,256,186
Movilidad	\$ 499,180,513
Contrapartida Jóvenes Investigadores Colciencias-2012 que iniciaron en 2013	\$ 367,221,600
UIS Ingenium: premios a estudiantes	\$ 9,300,000
Equipos Robustos ubicados en el EDI	\$ 3,499,748,756

Fuente: Ibíd.

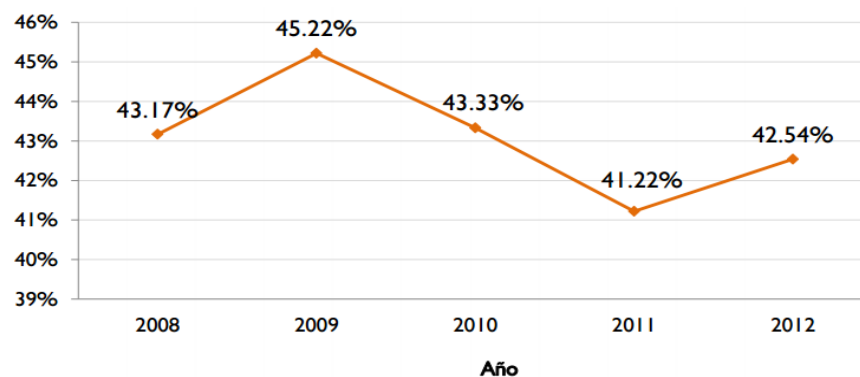
La Escuela cuenta con 3 grupos de investigación avalados por COLCIENCIAS, los cuales representan el 3,3% del total de grupos con los que cuenta la Universidad.

➤ **Extensión.**

La Universidad Industrial de Santander ofrece a la comunidad y a los sectores económicos interesados una serie de servicios desde cada una de sus dependencias, las cuales a través de los programas de posgrado, servicios técnicos y consultorías, entre otros, brindan apoyo a todos los interesados en adquirir sus servicios. En el Anexo E se encuentra el portafolio de servicios con el que cuenta la Universidad.

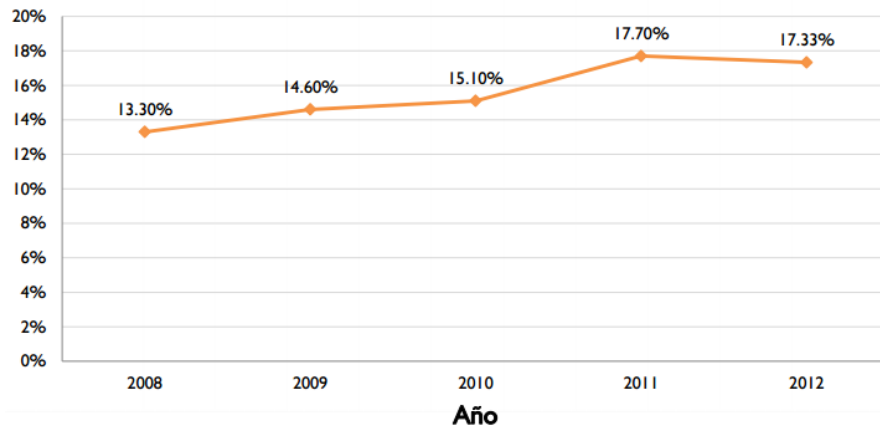
4.2.1.2 Dimensión Bienestar Universitario. La Universidad cuenta con programas de bienestar universitario para brindar apoyo a los miembros de la comunidad con el fin de que estos puedan desarrollar sus actividades laborales, formativas e investigativas de forma exitosa. Una de las finalidades de estos programas es la permanencia de los estudiantes en la Universidad y la finalización completa de su formación profesional, se hace seguimiento a la deserción de estudiantes de pregrado por cohorte reflejada en la Figura 6 y la sobrepermanencia en programas de pregrado en la Figura 7.

Figura 6. Deserción de estudiantes de pregrado por cohorte a último semestre.



Fuente: Ibíd.

Figura 7. Sobrepermanencia estudiantil en programas de pregrado.



Nota: El indicador para el año 2013 se calcula una vez inicie el primer semestre académico de 2014

Fuente: Ibíd.

4.2.1.3 Dimensión Administrativa y Financiera. Los procesos misionales de la UIS requieren de un apoyo eficiente, eficaz y efectivo para su buena marcha y desarrollo. Es por ello que la administración de la UIS cumple una función de soporte y dirección.

El costo de la matrícula depende de valor de la pensión pagada durante el último año de bachillerato, el estrato de la vivienda de la familia de origen, los ingresos anuales percibidos por la familia de origen. El 67% de estudiantes de pregrado pagan menos de 1 SMMLV, en el 2013 el mínimo de matrícula para los estudiantes de pregrado fue de \$92.654, el promedio fue de \$618.402 y el máximo valor pagado fue de \$3.025.651.

La Universidad Industrial de Santander al ser una entidad pública, está financiada por el Estado de Colombia, y también parte de sus ingresos son por los grupos de investigación que son patrocinados por COLCIENCIAS y otra proviene de las actividades de extensión. Los ingresos por matrícula representan aproximadamente el 6% de los ingresos totales de la UIS.

4.2.1.4 Dimensión la Universidad Frente a la Comunidad Regional, Nacional e Internacional. “Son múltiples y variadas las actividades que la Universidad realiza con el propósito de constituirse en una institución líder a nivel nacional en relación con el desarrollo de procesos que conduzcan a la generación de nuevo conocimiento, a la consolidación del país como una sociedad del conocimiento y a la promoción de condiciones propicias para la innovación tecnológica, científica y humanística.”¹⁴ Algunas de estas actividades se desarrollan en:

- CENIVAM
- PROINAPSA
- Parque Tecnológico de Guatiguará, PTG
- Litoteca
- Regionalización

4.2.1.5 Factores Político – Legales. A continuación se señalan algunos de los documentos en los cuales se encuentra la normatividad por la cual se rige la Universidad:

Tabla 7. Factores Político-legales.

NOMBRE DOCUMENTO	ACUERDO	DESCRIPCIÓN
Servicio público de la Educación Superior	Ley 30 de 1992	Busca orientar a elaboración de una nueva normativa que dinamice el quehacer de la comunidad universitaria.
Estatuto General.	Acuerdo 166 de 1993	En este documento se compilan las normas vigentes que rigen la Universidad. Última versión Julio de 2012
Reglamento Académico.	Acuerdo 072 de 1982 (Octubre 8)	Se compilan las normas vigentes que rigen a los estudiantes activos de la Universidad. Última versión Octubre de 2011

¹⁴ UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Plan de Desarrollo Institucional 2008-2018: Aspectos Estratégicos. Bucaramanga, 2007. [En Línea]. [Consultado 18 de marzo, 2014]. Disponible en: <<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/administracion/rectoria/documentos/planDesarrollo.pdf>>

NOMBRE DOCUMENTO	ACUERDO	DESCRIPCIÓN
Sistema de Planeación y Evaluación Institucional de la UIS.	Acuerdo 030 de 1997	Sistema de Planeación y Evaluación Institucional de la Universidad Industrial de Santander.
Reglamento del Profesor	Acuerdo 063 de 1994	Normatividad que rige a los profesores, sus derechos, deberes y forma de evaluación.
Reglamento de Contratación	Acuerdo 019 de 2005	Documento donde se dictan las normas generales y específicas de la contratación, junto a los deberes de los contratistas.
Reglamento de Propiedad Intelectual	Acuerdo 093 de 2010	Documento que responde a la necesidad de la Universidad por gestionar el conocimiento y proteger e incentivar la producción intelectual de profesores, estudiantes y servidores administrativos de la Universidad.
Reglamento de Biblioteca		Documento que expide las normas de funcionamiento de la biblioteca de la Universidad.
Reglamento del Personal Administrativo	Acuerdo 074 de 1980	Documento que contiene normas generales, cargos, presentaciones y en general derechos y deberes del personal administrativo de la Universidad.
Régimen salarial y prestacional de los docentes	Decreto 1279 de 2002	Documento que decreta la normatividad en cuanto a salarios y prestaciones para los docentes.
Aplicación del Decreto 1279 de 2002	Acuerdo 031 de 2003	Se aprueban los lineamientos generales para la aplicación del Decreto 1279 de 2002
Reglamento de Prestación de los Servicios de Bienestar Universitario	Acuerdo 090 de 1984	Documento en el cual se aprueba el Reglamento para la prestación de los Servicios ofrecidos a los estudiantes por la Sección de Bienestar Universitario
Se modifica y adiciona el Acuerdo 090 de 1984	Acuerdo 060 de 2008	Documento mediante el cual se modifica y adiciona el Acuerdo 090 de 1984 (Reglamento de prestación de los Servicios de Bienestar Universitario)

4.2.1.6 Factores Tecnológicos. La Universidad es consciente de la transformación que están sufriendo los procesos educativos en cuanto a las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Actualmente la Universidad tiene en curso un proyecto llamado “Soporte al proceso Educativo mediante Tecnologías de la Información y la comunicación, ProSPECTIC”.

El objetivo de este proyecto es ofrecer los servicios de la Universidad en nuevos ámbitos geográficos, flexibilizar los procesos de enseñanza – aprendizaje, fortalecer la actividad académica, promocionar la innovación educativa e integrarla con la sociedad.

Actualmente, la Universidad ha logrado la construcción del Centro de Tecnología de Información y Comunicación, CENTIC, en el campus principal. El CENTIC fue diseñado bajo el concepto de edificio inteligente debido a que posee circuito cerrado de televisión, sistemas de control de activos, control de accesos, detección de incendios, control de iluminación y aire acondicionado.

Además, para el proceso de creación de la cultura en red, la Universidad ha creado el “Portal del Profesor”, el cual es un espacio donde el docente presenta material que soporta la enseñanza de la asignatura y plantea actividades que motivan a los estudiantes a la discusión y al trabajo en grupo.

Es importante tener en cuenta los equipos e infraestructura disponible para la investigación en el Parque Tecnológico de Guatiguará, en los que se encuentran gran parte de los laboratorios de investigación de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica.

4.2.2 Entorno Nacional. Se tiene en cuenta las universidades a nivel nacional que ofrecen programas afines, su enfoque, buenas prácticas y la posición de esta

Escuela a nivel nacional. Adicionalmente se mencionan los gremios y asociaciones, y las empresas que contratan Ingenieros Metalúrgicos en el país.

4.2.2.1 Universidades Nacionales que Ofrecen el Programa. Para tener una clara visión de la condición y posición de la Escuela de Metalúrgica de la UIS, se hizo un estudio para conocer qué universidades o instituciones de educación superior ofrecen el programa de Ingeniería Metalúrgica o programas afines. En total hay dos universidades que ofrecen Ingeniería Metalúrgica y 4 que ofrecen Ingeniería de Materiales, en el Anexo F se ve su descripción, a continuación se muestra la tabla resumen de sus características principales.

Se evidencia una superioridad de la Escuela en el estudio de la metalúrgica, reconocimiento por medio de sus tres fuertes grupos de investigación; doctorado en ciencia de materiales, que siendo un programa nuevo, cuenta con bases sólidas; infraestructura y apoyo docente de alta calidad.

La Escuela de la Universidad Nacional cuenta con más grupos de investigación avalados por COLCIENCIAS y estrecha relación con la industria, las demás escuelas nacionales afines no están tan desarrolladas en estos aspectos y la mayoría de ellas se enfoca en el estudio de materiales.

Figura 8. Universidades Nacionales que ofrecen el programa.



4.2.2.2 Gremios y Asociaciones Afines. Se relacionan los Gremios y Asociaciones del campo de aplicación de los Ingenieros Metalúrgicos, de Materiales y afines.

Tabla 8. Gremios y asociaciones afines.

GREMIO O ASOCIACIÓN	DESCRIPCIÓN
Corporación de Investigación de la Corrosión (CIC) – Bucaramanga	Centro de investigación dedicado a la prestación de servicios especializados, ejecución de proyectos y programas y desarrollo de productos tecnológicos para la gestión de corrosión e integridad, con el fin de ofrecer al sector productivo soluciones que contribuyan al fortalecimiento tecnológico, económico y sostenible del país.
Asociación Colombiana de Ingenieros (ACIEM) – Bucaramanga	“ACIEM es el gremio de la Ingeniería colombiana, que trabaja en función de la actualización y capacitación técnica de los profesionales en cada una de sus ramas como medio para contribuir a la competitividad de los mismos al interior de sus empresas.” ¹⁵
Asociación de Egresados de la Universidad Industrial de Santander (ASEDUIS) – Bucaramanga	“Somos una Asociación de Egresados de la Universidad Industrial de Santander, estamento activo y proactivo de la Comunidad Universitaria, que busca el desarrollo personal, profesional y asociativo del Egresado y el fortalecimiento del vínculo entre el Egresado y el Alma Máter.” ¹⁶
Sociedad de Ingenieros Metalúrgicos (SIMEDUA) – Medellín	

¹⁵ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIEROS. [En Línea]. [Consultado 8 de febrero, 2014]. Disponible en: <www.aciem.org>

¹⁶ASOCIACIÓN DE EGRESADOS DE LA UIS. [En Línea]. [Consultado 8 de febrero, 2014]. Disponible en: <<http://www.aseduisbucaramanga.com/>>

GREMIO O ASOCIACIÓN	DESCRIPCIÓN
Sociedad Santandereana de Ingenieros – Bucaramanga	“La Sociedad Santandereana de Ingenieros, es una asociación gremial fundada en la ciudad de Bucaramanga, el 7 de agosto de 1937, sin ánimo de lucro y con el fin de establecer vínculos de unión, solidaridad y compañerismo entre sus miembros, laborar por el progreso santandereano y el desarrollo de la ingeniería en el Departamento de Santander.” ¹⁷

4.2.2.3 Empresas en las que Laboran Ingenieros Metalúrgicos. Las empresas que demandan ingenieros metalúrgicos son aquellas que poseen procesos de fabricación donde se necesite la selección de un material, un proceso de fabricación donde se requiera un procedimiento de soldadura o cualquier estructura metálica, debido a que todas las ingenierías se fundamentan en el desarrollo de los materiales. Los egresados de la Escuela pueden desempeñar su labor en empresas multinacionales, empresas nacionales grandes, medianas o pequeña, principalmente empresas del sector minero, industrial, químicas, petroleras, sector energético, siderúrgico, entre otras. Algunas empresas en Colombia son:

ISAGEN, ACERÍAS PAZ DEL RIO, ISMOCOL DE COLOMBIA, SCHRADER CAMARGO INGS ASOCIADOS, FANTAXIAS, TP GROUP, JM MONTAJES, WEST ARCO, ACESCO, METAPETROLEUM, ACASA, CERROMATOSO S.A., BHP BILLITON, ECOPETROL S.A., HL INGENIEROS, ECO ORO, INSERCOR, CORPORACIÓN CIMA, IIC INGENIERÍA, INSPEQ INGENIERÍA, INSUCOL, TECNIENSAYOS, TECNICONROL, COTECMAR, SENA, OCENSA, TIPIEL, BP, GRUPO ALUMINA, OXXI, CHEVRON, WEST ARCO, WEST RODE, SIKA, PINTUCO, PETROMINERALES, TERPEL, entre otras.

¹⁷SOCIEDAD SANTANDEREANA DE INGENIEROS. [En Línea]. [Consultado 22 de febrero, 2014]. Disponible en: <www.ssi.org.co>

4.2.2.4 Factores Político-Legales. La legislación nacional existente y los proyectos aprobados en materia de educación, ciencia y tecnología son los siguientes:

- Plan Nacional de Desarrollo
- Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
- Ley de Regalías
- Reforma a la Ley 30 de Educación Superior

4.2.3 Entorno Mundial. Se realizó una revisión de las características de los programas de metalúrgica y ciencia de materiales que ofrecen las mejores universidades del mundo. Para este objetivo se utilizó *The 2013 Academic Ranking of World Universities of Shanghai Jiao Tong University* y *The Top 100 QS World University Rankings for metallurgy & materials 2011*¹⁸, resultado de la comparación de los dos ranking, se consultó las generalidades de los programas que se ofrecen en pregrado y postgrado en las 8 mejores universidades para evidenciar los aspectos clave hacia los cuales direccionan su estrategia como unidades académicas, los cuales se ven en el Anexo G .

De esta fase se concluye que a nivel mundial es muy fuerte el estudio de los nuevos materiales, las facultades cuentan con una amplia inversión para el desarrollo de la investigación y la mayoría de las mejores universidades del mundo en este aspecto enfocan sus esfuerzos investigativos y de formación doctoral en ciencia de materiales, área de amplio desarrollo. Estas facultades debido a su reconocimiento y recursos cuenta con investigación altamente innovadora de clase mundial tanto en la academia como la investigación aplicada, ya que cuentan con vinculaciones fuertes con las empresas, los cuales financian parte de las investigaciones.

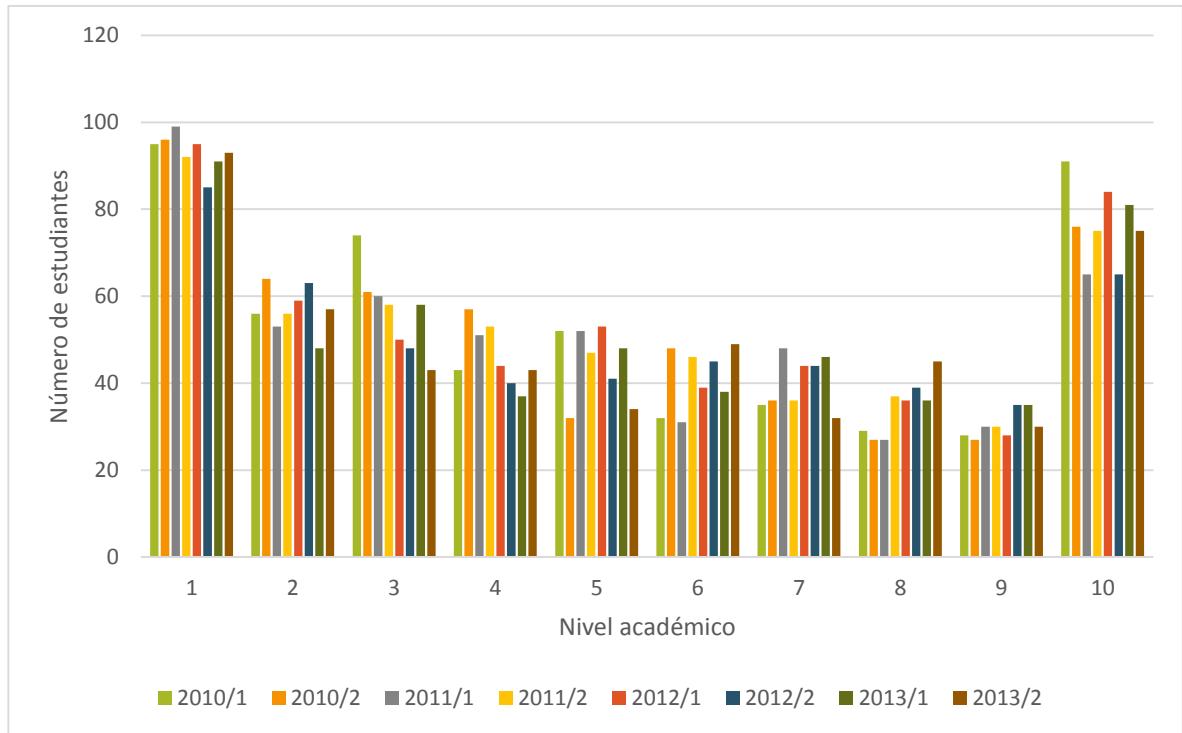
¹⁸THE GUARDIAN. (Top 100 QS World University Rankings for metallurgy & materials 2011). [En Línea]. [Consultado 5 de febrero, 2014]. Disponible en: <<http://www.theguardian.com/higher-education-network/2011/sep/05/top-100-universities-orld-metallurgy-materials-2011>>

4.3 ANÁLISIS INTERNO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA Y CIENCIA DE MATERIALES

Se considera conveniente para realizar un diagnóstico eficiente de la Escuela a nivel interno, realizar entrevistas informales al Director de Escuela, a miembros del claustro de profesores y a los técnicos de laboratorios para recoger información que proporcione un diagnóstico claro en los tres aspectos misionales de la Escuela que son Docencia, Investigación y Extensión. Adicionalmente, se consulta información en diferentes dependencias de la universidad, se evalúa el plan de desarrollo propuesto para 2010-2015 para analizar las propuestas materializadas y la eficacia del plan propuesto anteriormente.

4.3.1 Estudiantes de la Escuela. Los estudiantes del programa de pregrado de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales diferenciados por nivel en los últimos 4 años se ven reflejados en la Figura 9, se evidencia acumulación de estudiantes en primer y último semestre, lo que se ve como un evento normal en todos los programas que ofrece la Universidad, debido a los estudiantes recién ingresados y a los estudiantes que se encuentran realizando prácticas y trabajos de grado; la tendencia a disminuir a medida que avanzan de nivel se debe a la deserción estudiantil que se evidencia en toda la Universidad y los estudiantes PFU, por lo cual la División de Bienestar Universitario junto con la Vicerrectoría Académica han creado recientemente programas para el mejoramiento del rendimiento académico y acompañamiento estudiantil.

Figura 9. Estudiantes matriculados por nivel.



4.3.2 Programas que Ofrece la Escuela. La Escuela ofrece programa de pregrado en Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales y dos programas de posgrados: Maestría y Doctorado en Ingeniería de Materiales.

4.3.2.1 Programa de Pregrado. “El programa de Ingeniería de Metalúrgica y Ciencia de Materiales ofrece el Programa de Ingeniería Metalúrgica en modalidad presencial. La cual tiene como fin formar profesionales con altos valores éticos y morales, que sean gestores de un verdadero desarrollo industrial, promotores del mejoramiento del nivel de vida de la sociedad, respetuosos del medio ambiente y de los sistemas ecológicos. Profesionales comprometidos con la excelencia de la calidad y con el desarrollo e implementación de nuevos sistemas de beneficio de minerales. Igualmente, comprometidos con la optimización de procesos metalúrgicos, el diseño y fabricación de modelos convencionales y nuevos materiales metálicos y su adecuada selección, evaluación y protección.

Propósitos de formación y políticas del programa:

- A la extracción, beneficio y adaptación de metales y materiales a partir de los minerales que los contienen.
- A la transformación de materiales metálicos y no metálicos como fundición moldeo, conformado, soldadura, tratamiento térmico.
- Al monitoreo y control de la corrosión.
- A evaluar e implementar la integridad y vida residual de los equipos, haciendo uso racional de ensayos no destructivos aplicando para ello las normas pertinentes.
- A planear y desarrollar actividades de optimización de los procesos metalúrgicos, mediante el control de las variables involucradas en cada uno de ellos y el uso racional de los recursos.
- Que comprenda los efectos y las consecuencias sociales y ambientales de los modelos tecnológicos de la ingeniería.
- Que estructure y desarrolle sus capacidades con los saberes disciplinares y culturales de acuerdo con su contexto.
- Que comprenda su condición de ciudadano participe del desarrollo local y nacional y en la construcción de una sociedad civil, democrática y pacífica.”¹⁹

El plan de estudios del programa de Ingeniería Metalúrgica está recientemente modificado y se puede ver en el Anexo H.

4.3.2.2 Programa de Posgrado – Maestría en Ingeniería de Materiales. La Maestría en Ingeniería de Materiales está orientada a la formación de profesionales de la más alta calidad académica y científica en el conocimiento de los materiales, sus propiedades y sus métodos de obtención. El egresado de la Maestría podrá

¹⁹ Escuela de Ingeniería Metalúrgica. [En línea]. [Consultado 10 de abril, 2014]. Disponible en: <<http://metalurgia.uis.edu.co>>

liderar actividades de investigación tanto en la industria como en el medio académico, con la capacidad de crear, adaptar y aplicar nuevos conocimientos en el área de la Ingeniería de Materiales.

El Plan de Estudios contempla un grupo de asignaturas obligatorias del campo básico de la Ingeniería de Materiales, un grupo de asignaturas electivas de profundización en una de las líneas de investigación que ofrece el programa, y un componente práctico de desarrollo de una investigación original y pertinente en el tema de interés del Estudiante. La duración total del programa es de cuatro semestres académicos.

En funcionamiento desde el primer semestre de 2008, tiene una disponibilidad de seis por semestre, cuenta actualmente con 24 estudiantes, los costos de inscripción y matrícula se presentan en la Tabla 9. El plan de Estudios se puede ver en el Anexo I.

Tabla 9. Valor de la Maestría en Ingeniería de Materiales

DERECHO PECUNIARIO POR PERIODO ACADÉMICO	VALOR NOMINAL PLENO SIN SUBSIDIO (SSMMLV)	SUBSIDIO A PARTIR DEL VALOR NOMINAL (SSMLV)	VALOR DEL DERECHO PECUNIARIO EN LA LIQUIDACIÓN (CONSIDERANDO EL SUBSIDIO OTORGADO POR LA UIS)
Inscripción (solo una vez)	0,5	0,00	0,5 SMMLV
Matrícula	1,00	0,00	1,00 SMMLV
Derechos Académicos	10,00	9,00	1,00 SMMLV
Derechos de Salud	1,00	0,90	0,10 SMMLV

Fuente: Escuela de Ingeniería Metalúrgica. [En línea]. [Consultado 7 de febrero, 2014]. Disponible en: <<http://metalurgia.uis.edu.co>>

4.3.2.3 Programa de Posgrado – Doctorado en Ingeniería de Materiales. La Universidad aprobó el programa de Doctorado en Ingeniería de Materiales, mediante el Acuerdo No. 237 del Consejo Académico, en septiembre de 2011, para

responder a la alta demanda que se presenta actualmente sobre los materiales en todas las perspectivas: científica, tecnológica, industrial, socio-económica y geopolítica, teniendo en cuenta la naturaleza y orientación de los programas existentes en el país.

El doctorado es estratégico para el desarrollo institucional y sirve para consolidar e integrar los desarrollos científicos y tecnológicos de los diferentes Grupos de Investigación de la UIS y su proyección internacional.

“El programa de doctorado se basa en un desarrollo progresivo y continuo de competencias en investigación, orientadas a un desempeño de excelencia en el campo de la Ingeniería de Materiales. El programa se desarrollará conforme a un plan de estudios que comprende actividades académicas y la realización de una tesis. Las actividades académicas, organizadas por niveles de formación, estarán distribuidas y estructuradas por asignaturas y actividades de investigación, las cuales pueden tener el carácter de cursos, seminarios, talleres, u otras modalidades, de acuerdo con la reglamentación de la Universidad. Además, el programa de doctorado tendrá un alto componente investigativo, razón por la cual el plan de estudios es flexible, con énfasis en la actividad de investigación, según el cual los doctorandos deberán cursar y aprobar 100 créditos, de los cuales 70 son de investigación. La elaboración y sustentación de la Tesis se regirá por la normatividad de la Universidad a ese respecto. La fundamentación teórica del programa se relaciona con todo el ciclo de obtención, producción, aplicación, y control de desempeño del material, y las temáticas están organizadas de tal manera que se tiene en la estructura programática el soporte de los grupos de investigación para cada parte del ciclo.

El programa de Doctorado en Ingeniería de Materiales concierne las siguientes temáticas: procesamiento de minerales, metalurgia extractiva, obtención y tratamiento de materiales cerámicos y metálicos, propiedades físicas, químicas,

mecánicas y estructurales de materiales metálicos, cerámicos y compuestos, cinética y termodinámica de procesos de Ingeniería Metalúrgica y de Materiales, caracterización de materiales: física, química, mecánica, electroquímica, estructural, fenómenos electroquímicos asociados al comportamiento de materiales, análisis de degradación y falla de materiales, desarrollo y aplicaciones de biomateriales, análisis de materiales por técnicas destructivas y no destructivas, fenómenos catalíticos en procesos químicos e industriales, simulación de procesos naturales e industriales, biotecnología, control ambiental de procesos y desarrollo tecnológico e innovación. Estas temáticas, que fundamentalmente orientan y definen la investigación en los tres aspectos de la Ingeniería de Materiales, se abordan a través de los grupos y centros de investigación del programa.”²⁰

El plan de estudios del programa de doctorado ofrecido por la Escuela se encuentre en el Anexo J.

4.3.3 Docencia de la Escuela. Actualmente la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales cuenta con una equipo docente conformado por profesores planta y profesores cátedra.

El total de profesores planta son 11, quienes tienen diferentes niveles de preparación desde especializaciones hasta doctorados (5 profesores con doctorado, 4 con maestría, 2 con especialización). A partir de la aprobación del programa de doctorado que ofrece la Escuela, las convocatorias que se hagan para ocupar las plazas vacantes, exigirán que quienes se postulen tengan doctorado.

En este año 2014 y el próximo año 2015 se verá un cambio generacional muy importante puesto que se tiene previsto que cinco de los profesores de planta se

²⁰ Escuela de Ingeniería Metalúrgica. [En línea]. [Consultado 6 de febrero, 2014]. Disponible en: <<http://metalurgia.uis.edu.co>>

jubilén, por lo que llegarán nuevos docentes con título de doctor y con especialidades afines a las de los que se jubilarán, o según decisión del claustro de profesores actual, a ocupar esas plazas y continuar con el trabajo en los grupos de investigación y las labores de formación de la Escuela.

Así mismo, la Escuela de Ingeniería Metalúrgica cuenta con 17 profesores cátedra, 1 de los cuales es becario de posgrado. Entre los profesores cátedra hay profesionales con maestría, estudiantes de maestría y especialistas.

4.3.4 Investigación de la Escuela. La Escuela está desarrollada en la parte investigativa, cuenta con tres grupos de investigación, uno de ellos (GIMBA) está adscrito a la Facultad de Ingenierías Físicoquímicas, los otros dos (GIMAT Y GIC) dependen directamente de la Escuela. Estos grupos están reconocidos y avalados por COLCIENCIAS en varias de sus categorías, tanto A1, B, C. Se evidencia que así como cuentan con un grupo de investigación en la mejor categoría, se requiere impulsar los otros dos, incentivando la cultura investigativa y la participación de los estudiantes, la producción investigativa, las redes académicas y la investigación conjunta para alcanzar la mejor categoría en los tres grupos y mantenerse en el tiempo.

3.4.2.1 Grupo de Investigación en Desarrollo y Tecnología de Nuevos Materiales. GIMAT. Líder: Dra. Luz Amparo Quintero Ortiz. Pertenece al programa de Desarrollo tecnológico e innovación industrial del programa nacional de ciencia y tecnología, creado en junio de 1994. Se encuentra clasificado por COLCIENCIAS en categoría B. Cuenta con una línea de investigación en el desarrollo de nuevos materiales. El grupo de investigación lo conforman 5 profesores, 4 de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y un profesor de Ingeniería Química. También pertenecen al grupo tres estudiantes de posgrado.

Tienen convenios con otras Escuelas de la Universidad y con otras universidades nacionales e internacionales, entre ellas: las escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería Química y Física de la UIS, la Universidad de Antioquia, el CIDESI (Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial) en México y el Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV) en Madrid, España.

Tabla 10. Datos importantes del grupo de investigación GIMAT.

ACTIVIDAD	NÚMERO
Personas vinculadas actualmente	12
Artículos publicados	69
Trabajos en Eventos (Capítulos de memoria)	60
Libros publicados	3
Capítulos de libros publicados	2
Procesos o técnicas	2
Trabajos técnicos	2
Informes de Investigación	2
Presentación de trabajo (Ponencia)	5
Trabajos dirigidos/Tutorías	83
Jurados/Comisión evaluadora trabajos de grado	29
Participación en comités de evaluación	2
Proyectos	23

Fuente: Autores, basados en información disponible en la página web de GRUPLAC, datos actualizados a agosto 2014.

3.4.2.2 Grupo de Investigación en Minerales, Biometalurgia y Ambiente. Líder: Dra. Elcy María Córdoba Tuta. Pertenece al programa de Investigación en Energía y Minería, del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología, creado en febrero de 1987. Se encuentra clasificado por COLCIENCIAS en categoría C.

Conformado por 6 profesores, 2 de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y 4 pertenecientes a la Escuela de Ingeniería Química. Realiza proyectos conjuntos con la Escuela de Ingeniería Química y Química de la UIS, a nivel internacional tiene convenio con la Universidad Autónoma Metropolitana de México.

Líneas de investigación declaradas por el grupo:

- Biohidrometalurgia
- Electroquímica aplicada
- Fotocatálisis Heterogénea
- Metalurgia extractiva de los metales preciosos
- Metalurgia extractiva del níquel laterítico
- Procesamiento de minerales industriales
- Solución de problemas ambientales relacionados con los metales, metalurgia y minería.

Sectores de aplicación:

- Actividades de asesoramiento y consultoría a las empresas
- Captación, tratamiento y distribución de agua, limpieza urbana, aguas residuales y actividades conexas
- Industrias extractivas
- Productos y procesos biotecnológicos

Tabla 11. Datos importantes del grupo de investigación GIMBA.

ACTIVIDAD	NÚMERO
Estudiantes vinculados actualmente	11
Publicación en revista especializada	62
Periódico de noticias	1
Trabajos en eventos completos	56
Trabajos en eventos resumen	9

ACTIVIDAD	NÚMERO
Capítulos de libros publicados	9
Eventos, entre seminarios, congresos, cursos, investigaciones	27
Trabajos técnicos	4
Mapas	2
Cursos de corta duración dictados	4
Informes de investigación	22
Presentaciones de trabajo, incluido ponencias, seminarios, congresos	15
Trabajos dirigidos, de pregrado o maestría	128
Jurado o comisiones evaluadoras de trabajo de grado	11
Participación en concurso docente	1
Proyectos de Investigación y desarrollo en empresas	49

Fuente: Autores, basados en información disponible en la página web de GRUPLAC, datos actualizados a agosto 2014.

3.4.2.3 Grupo de Investigación en Corrosión, GIC. Líder: Dr. Custodio Vásquez Quintero. Pertenece al programa de Investigaciones en Energía y Minería del programa Nacional de Ciencia y Tecnología, creado en febrero de 1986. Se encuentra clasificado por COLCIENCIAS en categoría A1.

Líneas de Investigación:

- Control de la corrosión en hormigón armado y estructuras enterradas o sumergidas
- Control de la corrosión por inhibidores
- Corrosión a alta temperatura
- Corrosión en sistemas multifásicos
- Corrosión- erosión-desgaste
- Evaluación de integridad
- Fenómenos electroquímicos y el deterioro de los materiales

- Fenómenos fisicoquímicos superficiales en biomateriales
- Hidrógeno en Materiales
- Recubrimientos
- Tribología

Sectores de aplicación:

- Construcción civil
- Desarrollo de nuevos materiales
- Energía
- Industria Metal-Mecánica

Tabla 12. Datos importantes del grupo de investigación GIC.

ACTIVIDAD	NÚMERO
Personas vinculadas actualmente	22
Artículos publicados	122
Trabajos en Eventos (Capítulos de memoria)	161
Libros publicados (Capítulos en libros)	2
Eventos	30
Trabajos técnicos	2
Cursos de corta duración dictados	2
Informes de Investigación	4
Presentación de trabajo (Ponencia)	3
Trabajos dirigidos/Tutorías	154
Jurados/Comisión evaluadora trabajos de grado	59
Participación en comités de evaluación	11
Proyectos	42

Fuente: Autores, basados en información disponible en la página web de GRUPLAC, datos actualizados a agosto 2014.

4.3.5 Servicios de Extensión que Ofrece la Escuela. La Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales cumpliendo con una de sus funciones misionales, presta a través de sus 3 grupos de investigación, 11 laboratorios, su personal docente altamente calificado, estudiantes y tecnología de punta; 9 servicios específicos a la comunidad y a las empresas o sectores interesados. Entre estos servicios se ofrecen asesorías, consultorías y educación continua. A continuación será mencionado los servicios de la Escuela, su detalle se encuentra en el Anexo K.

- Análisis de corrosión y degradación de materiales ingenieriles
- Análisis de oro y plata
- Soldadura y procesos de unión en materiales
- Análisis de Materiales
- Caracterización Metalográfica de Materiales
- Fundición de metales
- Análisis de Arenas de Moldeo
- Metalurgia Extractiva
- Análisis inmediato de carbones

Se evidencia que la Escuela cuenta con servicios a la industria, pero es necesario contar con un portafolio más amplio, ya que se cuenta con la infraestructura apta y capacidad técnica. También se requiere establecer alianzas estratégicas con las empresas para la investigación aplicada y mayor oferta de servicios de extensión, para así aumentar los recursos propios de la Escuela.

4.3.6 Estado Acreditación del Programa de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales. Según Resolución 3076 de Abril 26 de 2010²¹ del Ministerio de Educación Nacional, el programa de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales renovó su acreditación por seis años, estado en el que se encuentran desde junio del año 2000. Por medio de esta se hace público el reconocimiento que los pares académicos hacen de la comprobación de la institución sobre calidad en su programa, organización, funcionamiento y cumplimiento de su función social. Actualmente se está empezando el proceso para la reacreditación en el 2015, ya que se cumple el 26 de abril de 2016.

Este proceso con el fin de certificar el programa de pregrado que es ofrecido, también se requiere en un futuro acreditar el 100% de los programas ofrecidos por la Escuela con miras a la excelencia, ofreciendo servicios de calidad y buscando el mejoramiento continuo.

4.3.7 Infraestructura de la Escuela. La Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales cuenta para la realización de sus actividades de pregrado, posgrado, investigación y extensión 5 salones en el edificio Jorge Bautista Vesga (007, 020, 005, 217, 221), adicionalmente cuenta con dotación e infraestructura para el funcionamiento óptimo de sus 11 laboratorios en el edificio Jorge Bautista y en el edificio Planta de Aceros, ver Anexo L. Adicionalmente la Escuela posee laboratorios de investigación de alto impacto en la sede de Guatiguará, la cual contribuye con el aumento de la producción investigativa y el desarrollo de la Escuela.

Actualmente la Universidad se encuentra desarrollando el Proyecto Plan de Escuela Básico, cuyo objetivo es “fortalecer el funcionamiento de las escuelas y el bienestar

²¹MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (Abril 26 de 2010). Resolución 3076 del programa de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales.

de la comunidad que las conforma, dotándolas con los recursos necesarios suficientes para realizar con calidad los procesos académicos”²², este proyecto incluye la infraestructura física, que contempla los elementos para la actividad docente, oficinas, salones de clase y centros de estudio; laboratorios de docencia y salidas de campo.

Se evidencia que la infraestructura requiere de inversión para ajustarse a las necesidades de formación, incrementar el uso de las tecnologías en la actividad docente, contar con un edificio antisísmico, un mejor aprovechamiento de los espacios disponibles y mejorar la calidad de la infraestructura.

4.3.8 Plan de Desarrollo 2010-2015. Partiendo del Plan de Desarrollo propuesto para 2010-2015 se hizo una lista de chequeo de los objetivos estratégicos y cada una de las actividades propuestas para analizar el porcentaje de cumplimiento del plan y a su vez servir de base para la evaluación de la Escuela a nivel interno y la formulación del Plan Estratégico. El Plan de Desarrollo 2010-2015 a la fecha tiene un cumplimiento de 76,9%, evidenciado en la Tabla 13.

²² UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Rendición de cuentas del primer año de gestión rectoral. Balance de Gestión 2013. [En Línea]. [Consultado 18 de junio, 2014]. Disponible en: <<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/administracion/rectoria/documentos/rendicionDeCuentas2013/resentacionRendicionCuentas.pdf>>

Tabla 13. Cumplimiento de Objetivos Plan de Desarrollo 2010-2015.

ACTIVIDADES	META	DESCRIPCIÓN AVANCE	CUMPLIM.
1. Fortalecer las actividades académicas relacionadas con nuevos materiales			
Mejorar la capacidad docente e investigativa en el área de nuevos materiales.	Pasar de 0 a 3 profesores	Se contrató un profesional en octubre de 2011 y hay convocatoria abierta para 2 perfiles de profesores en nuevos materiales	100 %
Incluir en el diseño curricular asignaturas correspondientes al área de nuevos materiales.	Pasar de 0 a 2 asignaturas	No se incluyeron materias nuevas en este tema	0 %
Evento académico bianual de carácter nacional e internacional en el área de nuevos materiales.	Llegar a 2 eventos académicos	Congreso de Corrosión 2011 Coparticipación Congreso Internacional de Materiales 2011	100%
Dotación de laboratorios de investigación.	3 proyectos de inversión para 8 laboratorios	3 proyectos de inversión de dotación para 8 laboratorios: Metalmecánica y Tratamientos Térmicos Microscopía, Metalurgia Extractiva y Beneficio de Materiales y el Proyecto de Materiales Cerámicos en proceso.	100%
Manuales para los usuarios de los laboratorios.	Pasar de 0 a 8 manuales	La gran mayoría de los laboratorios cuentan con manual.	100%

2. Fortalecer la actividad de investigación de la Escuela			
Presentar documento con criterios para cualificar la planta profesoral en áreas claves de desarrollo investigativo.	Crear 1 documento	Debido a la aprobación del Doctorado en la Escuela, solo se deben contratar profesores de planta con doctorado. Este documento se tiene a nivel institucional.	100%
Alianzas estratégicas con grupos de investigación afines.	Presentar 3 proyectos conjuntos	Proyecto conjunto con: Universidad de Antioquia (2011) Con las escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería Química, Química y Física de la UIS. Convenio con CIDESI (Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial) y la Universidad Autónoma Metropolitana en México. Convenio con el Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV) en Madrid, España.	100%
Desarrollar intercambios académicos con universidades pares internacionales para actividades conjuntas de investigación.	Llegar a 4 convenios protocolizados a nivel de pregrado y posgrado y 4 intercambios académicos investigativos	En este periodo se hicieron 4 intercambios académicos: 2 en Brasil 2 en Francia.	100%
Dotación de laboratorios para el desarrollo de investigación de los grupos de la Escuela.	2 laboratorios	3 Proyectos de inversión para dotación para 8 laboratorios: Metalmeccánica y Tratamientos Térmicos Microscopía Metalurgia Extractiva y Beneficio de Materiales	100%

Protocolos para el uso de equipos de laboratorios de la Escuela.	Pasar de 0 a 2	Hay protocolos estandarizados para uso de equipos	100%
2. Establecimiento y consolidación del programa de doctorado.			
Incremento de la planta profesoral, docentes con doctorado y posdoctorado coherentes con las líneas de investigación.	Pasar de 5 profesores T.C. a 9	Actualmente hay 5 profesores con formación doctoral de tiempo completo.	0%
Fortalecer la capacidad investigativa de los grupos de investigación.	Mantener/alcanzar las primeras categorías de clasificación según Colciencias	Los 3 grupos se encuentran en las categorías reconocidas por Colciencias. GIMAT Categoría B GIC Categoría A1 GIMBA Categoría C	100%
Fomentar y promocionar los grupos de investigación.	5 publicaciones de folletos informativos y revistas, y 5 eventos de promoción	Los tres grupos de investigación se encuentran registrados en Colciencias, pero no han realizado actividades de promoción.	0%

4.4 ASPECTOS POSITIVOS Y POR MEJORAR DE LA ESCUELA

Con el fin de conocer la percepción los estudiantes, profesores y egresados se realizó una encuesta virtual realizada según el proceso descrito en la metodología, numeral Anexo M, formulando preguntas abiertas sobre la percepción de aspectos positivos y aspectos por mejorar más relevantes en sus tres actividades misionales: investigación, docencia e investigación. El instrumento utilizado se muestra en el Anexo M. Esta encuesta y su análisis permiten un acercamiento a los aspectos clave que debería contener el plan estratégico de la Escuela.

Los resultados de la encuesta son tabulados y agrupados en categorías principales para evidenciar los temas más relevantes mencionados por los encuestados, luego presentar los resultados al Comité Estratégico, para con ellos definir las categorías relevantes y definir cuales se deben incluir, excluir o integrarse. Las respuestas específicas obtenidas de la encuesta y las categorías evidenciadas se muestran en los Anexo N y Anexo O.

Los aspectos positivos y por mejorar aquí mencionados son resultado de la percepción de las partes interesadas entrevistadas. Se evidencia en la Figura 10 como los aspectos positivos de la Escuela más relevantes: la calidad de sus docentes y técnicos, cuenta con profesores en su mayoría con estudio de doctorado, con amplia experiencia, los estudiantes los califican como excelentes docentes y técnicos, técnicos con gran conocimiento, experiencia y pedagogía; la calidad investigativa, evidenciado en sus tres grupos de investigación en diferentes ramas de la carrera acreditados por COLCIENCIAS, potencias en congresos, publicaciones en revistas nacionales e internacionales, y participación de los estudiantes en los grupos de investigación; infraestructura investigativa, se percibe que la Escuela cuenta con muy buenos laboratorios para la docencia e investigación, dotados con equipos de alta tecnología tanto antiguos como nuevos y equipos avanzados en la sede de Guatiguará. Otros de los aspectos mencionados

fueron el prestigio de la Universidad en el sector local y nacional, la relación cercana de la Escuela con la industria para prácticas, proyectos y trabajos de extensión.

Los estudiantes de pregrado y posgrado consideran como un aspecto positivo relevante el acompañamiento de los docentes en el proceso de aprendizaje, también consideran que se presentan oportunidades de movilidad académica nacional e internacional y de prácticas empresariales en la industria local y nacional. Los profesores mencionan como aspecto relevante las actividades de extensión que realiza la Escuela.

Por otro lado, como resultado de las encuestas aplicadas se pudo encontrar que existen ciertos aspectos que son identificados como oportunidades de mejora dentro de cada una de las actividades misionales de la Escuela, resultando tres importantes aspectos por los cuales esta debe trabajar: ampliación de convenios para prácticas empresariales, los temas de investigación más cercanos a lo que la industria requiere y el fortalecimiento de la relación entre la Universidad y las empresas, como se evidencia en la Figura 11.

Se hizo un análisis por roles el cual además de dejar claro los tres aspectos en común por mejorar, deja ver la propuesta de cada uno de ellos según su actividad y entorno, por ejemplo, los docentes de planta sugieren que se deben gestionar proyectos para que refuercen la entrada de ingresos a la Escuela, también le dan importancia a un adecuado diseño del espacio del cual dispone la Escuela y por último hacen énfasis en el trabajo en grupo que deben hacer los profesores titulares con los profesores encargados de las prácticas; los docentes cátedra sugieren la ampliación de las plazas de profesores planta, y el uso de las TIC como medio de enseñanza más eficaz y eficiente; los estudiantes de posgrado también resaltan la importancia del nivel de preparación académica de los docentes; los estudiantes de pregrado, por su parte, proponen que la Escuela junto con sus grupos de investigación fomenten la participación de los estudiantes de primeros niveles a

través de semilleros, esto con el fin de darle una mayor importancia a la investigación y de este modo, estar a la vanguardia de las nuevas técnicas y tecnologías para desarrollarlas.

Figura 10. Aspectos positivos de la Escuela identificados.



Figura 11. Aspectos por mejorar de la Escuela identificados.



5. PROSPECTIVA ESTRATÉGICA

Partiendo de los resultados del análisis situacional de la Escuela, se continúa la metodología con la fase de prospectiva estratégica. Inicialmente, se realiza un foro sobre el futuro de la ingeniería de metalúrgica en Colombia, seguido de la etapa de análisis estructural para identificar las variables clave a la evolución del sistema, se toma como insumo el resultado de la fase anterior. Finalmente, tomando las variables clave, la visión institucional, la demanda del sector, el análisis situacional y la percepción de expertos se hace la prospectiva por escenarios, definiendo inicialmente escenarios posibles se elige el escenario deseable.

5.1 FORO: EL FUTURO DE LA INGENIERÍA METALÚRGICA EN COLOMBIA: ¿HACIA DÓNDE VAMOS?

Con el fin de debatir sobre el horizonte de la metalúrgica, sus ventajas, sus desventajas y las proyecciones de este importante tópico para el desarrollo del país se realizó el foro: El futuro de la ingeniería metalúrgica en Colombia: ¿Hacia dónde vamos?, en el marco de la celebración de sus 60 años de existencia, con participación de los representantes de las empresas del sector, profesores planta, profesores cátedra de la Escuela, personal administrativo de la UIS, egresados de la Escuela, profesores y administrativos de otras escuelas nacionales que ofrecen el programa de Ingeniería Metalúrgica e Ingeniería de Materiales, estudiantes, egresados y comunidad en general. Como ponentes del foro estuvieron: Darío Yesid Peña Ballesteros, Director de la EIMT; Sandra Judith García, Coordinadora de Posgrado; Milton Manrique, Profesor de Planta, un Representante de la UPTC y representante de la empresa Corporación CIMA.

En este foro se habló sobre varios temas importantes del estudio de la metalurgia en el país, los campos de desempeño en el que se desenvuelven sus egresados, un poco sobre la historia de esta ciencia en el país, los requerimientos de la industria

nacional en este ámbito, las perspectivas de los ponentes y participantes sobre el futuro de la ingeniería metalúrgica, sus opiniones de hacia donde se deben dirigir los esfuerzos en la academia, la relación cercada que debe existir entre la metalurgia y la ingeniería de materiales con el enfoque ambiental, los procesos industriales y la economía.

Se habló sobre las ventajas del cuerpo docente con el que cuenta actualmente la Escuela, sus alianzas con egresados, el enfoque fuerte en metales y minería de las escuelas de ingeniería metalúrgica del país, la Escuela de la UIS y la Escuela de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), la importancia de la existencia de redes académicas y el desarrollo técnico del estudiante.

Adicionalmente, se resaltaron las desventajas del programa de ingeniería metalúrgica, entre ellas, que es una ingeniería con muchas ramas de conocimiento que no se pueden abarcar en su totalidad en el pregrado, se muestra la preocupación de la industria por la falta de personal calificado en el sector y la falta de investigación conjunta entre la universidad y la empresa.

Se menciona la importancia de la relación universidad-empresa, la cual debe ser fortalecida; trabajar más en proyectos investigativos, relación más cercana para opciones de prácticas empresariales y prestación de servicios de extensión, donde haya una mejor comunicación entre las partes y se aumenten los convenios de la Escuela.

Como una opción a futuro se presenta la incursión en tecnologías limpias en pro del acercamiento de la industria con el medio ambiente, potenciar el estudio de nuevos materiales y las energías renovables, siempre teniendo como prioridad que se educa al ingeniero metalúrgico en busca de contribuir en el mercado nacional, sus enseñanzas básicas deben estar en las necesidades de este sector.

Adicionalmente, se enfatiza en el desarrollo técnico de los profesionales, mayor enfoque en el emprendimiento dentro de la academia y un acompañamiento a los estudiantes para enfocarse desde su estudio de pregrado en el área de su interés.

Se habló sobre las posibilidades de crecimiento que se deben contemplar para visionar la Escuela, en ellas se habló de varias opciones generales, primero se planteó el fortalecimiento del programa de pregrado principalmente, teniendo en cuenta un aumento de los egresados del programa, con mayores competencias específicas requeridas por las empresas, incremento de la oferta de educación continuada, ya sea cursos, diplomados, seminarios o capacitaciones en diferentes tópicos de la metalúrgica y ciencia de materiales. Indistintamente se plantea mayor impulso a la maestría y doctorado, contar con más docentes con preparación doctoral e impulsar la investigación académica y aplicada.

Del foro se concluyen varios aspectos importantes con respecto al fortalecimiento de la relación universidad-empresa, la formación en investigación sobre el estudiante, la incursión en la enseñanza de nuevos materiales y que el egresado genere un valor agregado a través de manejos de tecnologías aplicadas a la industria y bases fuertes en emprendimiento y administración. Se hizo énfasis en la importancia de la investigación, el trabajo investigativo conjunto entre universidades pares y la ampliación de la oferta de servicios de extensión.

Figura 12. Foro Ingeniería Metalúrgica.



5.2 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Se escogen las variables/factores por parte de los miembros del Comité Estratégico partiendo del análisis situacional y el foro, para que a través de un análisis estructural por medio del método MicMac se identifiquen las variables clave, se defina el alcance del sistema de estudio y el foco de las próximas etapas de la metodología. A continuación se enlistan las variables que se definieron:

Tabla 14. Variables clave.

VARIABLES
1. Preparación pedagógica de los docentes
2. Preparación académica de los docentes
3. Actividad docente
4. Infraestructura idónea para desarrollo de actividades
5. Laboratorios dotados para docencia e investigación
6. Uso de TIC
7. Calidad de los programas
8. Portafolio de servicios a la comunidad o industria
9. Actividades de promoción de la Escuela
10. Relación universidad-empresa (prácticas y convenios)
11. Relación con los egresados
12. Producción investigativa

Estas variables son valoradas por el Comité Estratégico para definir la matriz de impactos cruzados, en esta etapa se vinculan las variables en una tabla de doble entrada, donde las filas y las columnas corresponden a las variables identificados anteriormente, se evalúan las influencias y su intensidad asignando un peso a la apreciación cualitativa de la siguiente manera:

0=no influencia

1= influencia débil

2=influencia moderada

3= influencia fuerte

P= influencia potencial

Se considera evaluar las influencias en una sola dirección, es decir, analizando la influencia de las filas (A_i), sobre las columnas (A_j), después de evaluarlos, estos datos son introducidos en el software.

Figura 13. Matriz de impactos cruzados, actividades clave para el desarrollo de la Escuela.



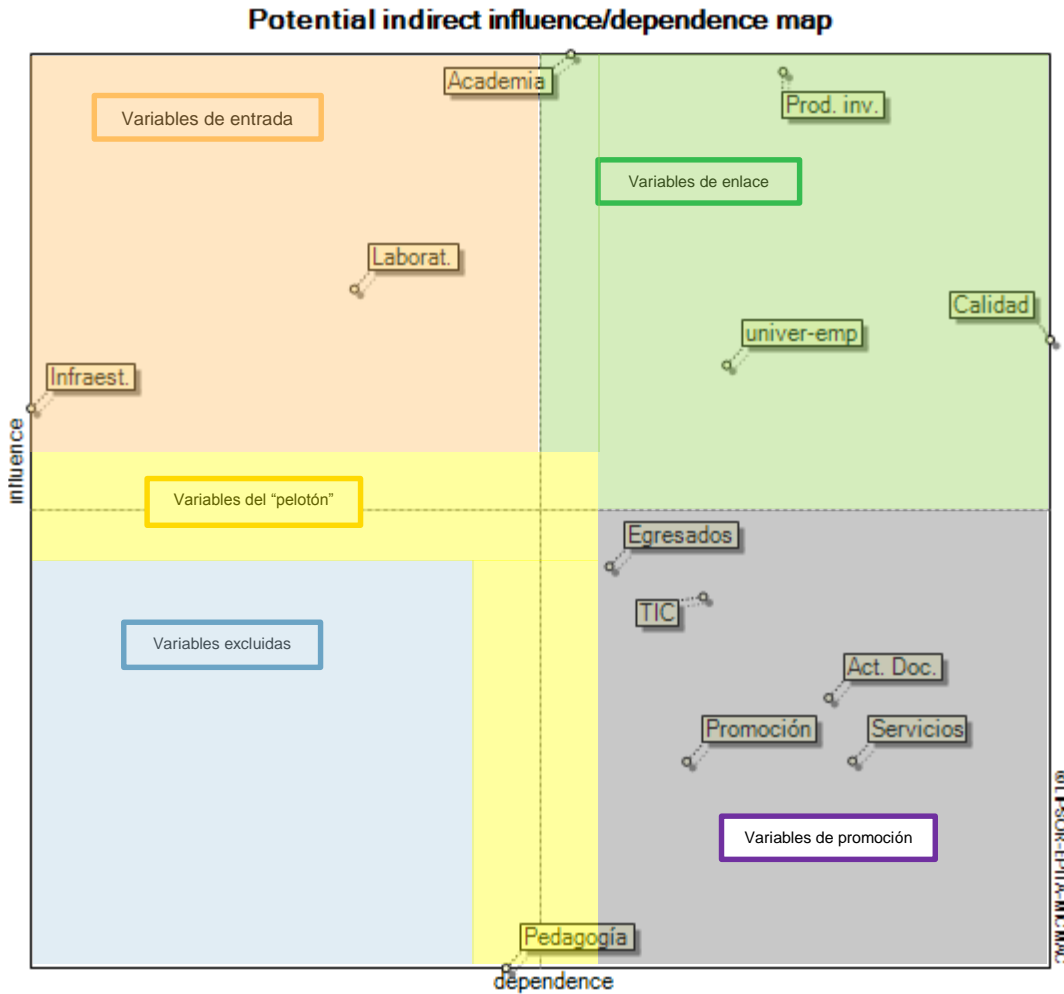
 PLAN ESTRATÉGICO ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA 												
VARIABLES CLAVE PARA EL DESARROLLO DE LA ESCUELA (A_i)	(A_j)											
	1. Preparación pedagógica de los docentes	2. Preparación académica de los docentes	3. Actividad docente	4. Infraestructura idónea para desarrollo de actividades	5. Laboratorios dotados para docencia e investigación	6. Uso de TIC	7. Calidad de los programas	8. Portafolio de servicios a la comunidad o industria	9. Actividades de promoción de la Escuela	10. Relación universidad-empresa (prácticas y convenios)	11. Relación con los egresados	12. Producción investigativa
1. Preparación pedagógica de los docentes		1	2	0	0	p	p	1	2	1	1	3
2. Preparación académica de los docentes	p		p	0	2	3	p	3	3	2	1	p
3. Actividad docente	2	3		0	2	1	p	2	1	1	1	3
4. Infraestructura idónea para desarrollo de actividades	0	0	3		p	3	P	3	1	2	1	3
5. Laboratorios dotados para docencia e investigación	1	2	2	3		2	P	P	1	1	2	P
6. Uso de TIC	2	1	3	2	0		3	1	3	2	3	1
7. Calidad de los programas	2	3	3	0	2	2		p	2	2	2	2
8. Portafolio de servicios a la comunidad o industria	1	1	3	1	1	2	3		2	p	2	1
9. Actividades de promoción de la Escuela	1	1	1	0	1	2	2	p		p	p	1
10. Relación universidad-empresa (prácticas y convenios)	2	1	2	0	1	2	p	p	p		p	3
11. Relación con los egresados	2	2	1	0	0	2	3	3	3	p		2
12. Producción investigativa	1	p	p	2	3	2	p	2	2	3	1	

Figura 14. Mapa influencia-dependencia potenciales.



Fuente: Software MicMac® editado por autores

Se analiza el mapa de influencia-dependencia que da el software. Clasificando las variables se concluye:

Las variables de promoción son las que comprenden la relación con egresados, uso de TIC, actividad docente, actividades de promoción de la Escuela y Portafolio de servicios a la comunidad o industria, estas son poco influyentes y muy dependientes.

La variable del “pelotón” es la preparación pedagógica de los docentes, no desempeña un papel influyente sobre las demás variables, ni tampoco es dependiente respecto a las demás, por tanto, según el análisis estructural no se toma ninguna conclusión sobre ella.

Las variables de entrada son los laboratorios dotados para docencia e investigación, y la infraestructura idónea para el desarrollo de actividades, las cuales son muy influyentes y poco dependientes, condicionan la dinámica del conjunto, de ser posible las acciones a largo plazo se deben orientar prioritariamente hacia estas variables.

Las variables de enlace son la preparación académica de los docentes, producción investigativa, relación universidad-empresa y calidad de los programas. Estas son muy influyentes y dependientes, cualquier acción sobre ellas tendrá repercusión sobre las demás variables modificando la dinámica del sistema.

Se concluye que es necesario enfocar una estrategia principal hacia el mejoramiento de la infraestructura con la que cuenta la Escuela y la dotación de laboratorios para docencia e investigación, ya que al tomar acciones sobre este aspecto, indirectamente se afectan muchas de las variables de estudio.

Adicionalmente, se concluye pertinente desarrollar estrategias encaminadas al fortalecimiento de la preparación académica de los docentes, incremento de la producción investigativa, mejoramiento de la relación universidad-empresa y asegurar la calidad de los programas. Teniendo en cuenta estas variables en la formulación del plan estratégico se afectarán todas las variables definidas.

5.3 ESCENARIOS ESTRATÉGICOS

Con el método de prospectiva estratégica por escenarios descrito en la metodología, se plantean escenarios anticipativos o normativos contruidos a partir de imágenes alternativas del futuro de la Escuela en los que se pretende buscar el máximo despliegue de las actividades misionales, impulsando tanto el desarrollo humano como el desarrollo físico, y las tres actividades misionales. Este análisis se hace partiendo de los lineamientos de la política institucional y lo identificado en el análisis situacional.

Un escenario anticipativo que se contempla es el fortalecimiento de los programas de maestría y doctorado, lo que a su vez conlleva al impulso de la investigación, abordando especialmente temas de Ingeniería de Materiales y nuevos materiales de desarrollo internacional, con el propósito de competir en investigación con las mejores universidades del mundo en esta área; la consolidación de redes académicas con universidades pares, contar con personal cualificado, creación de más grupos de investigación y la búsqueda del reconocimiento de estos en las mejores categorías de Colciencias. A su vez se busca impulsar la investigación a través de conexiones con redes académicas, dotando adecuadamente los laboratorios y fomentando la cultura investigativa en los estudiantes desde que están empezando su carrera de pregrado y fortaleciendo la formación doctoral. Esto de la mano de una inversión fuerte en infraestructura disponible para investigación, más y mejores laboratorios y un enfoque global de los programas de la Escuela hacia la Ingeniería de Materiales.

Otro escenario posible se plantea fortaleciendo los programas ofrecidos, especialmente el programa de pregrado, ampliación de la capacidad de formación, inclusión en el programa formación en competencias específicas, tales como emprendimiento, principios de administración o desarrollo de habilidades en tecnologías especializadas de algún área de conocimiento, investigación aplicada

en temas de demanda nacional, impulso de las actividades de extensión, ofreciendo un portafolio más amplio de servicios a la comunidad y a la industria; incrementando el valor agregado de los servicios que ofrece la Escuela creando alianzas sólidas con empresas del sector, haciendo promoción de estos servicios y la oferta de formación continuada. En este escenario se contempla el fortalecimiento e impulso de los programas en el enfoque de Ingeniería Metalúrgica.

Teniendo en cuenta las conclusiones del foro y las variables clave identificadas a través del análisis estructural, se considera conveniente escoger un escenario apuesta en el que se mantengan los tres programas ofrecidos por la Escuela fortalecidos y acreditados, se tenga en cuenta un fortalecimiento intermedio, en el que se impulse el crecimiento del doctorado, junto con la investigación enfocada principalmente en la necesidades nacionales, sus grupos de investigación y las redes académicas, a su vez se enfoquen esfuerzos en consolidación de la relación universidad-empresa, aumentando los servicios de extensión y por ende los recursos propios de la Escuela. Si bien la ingeniería de materiales es el foco de los programas de posgrado, no se considera pertinente abandonar el estudio de la metalurgia en los programas de pregrado, ya que el mercado así lo demanda.

6. PLAN ESTRATÉGICO

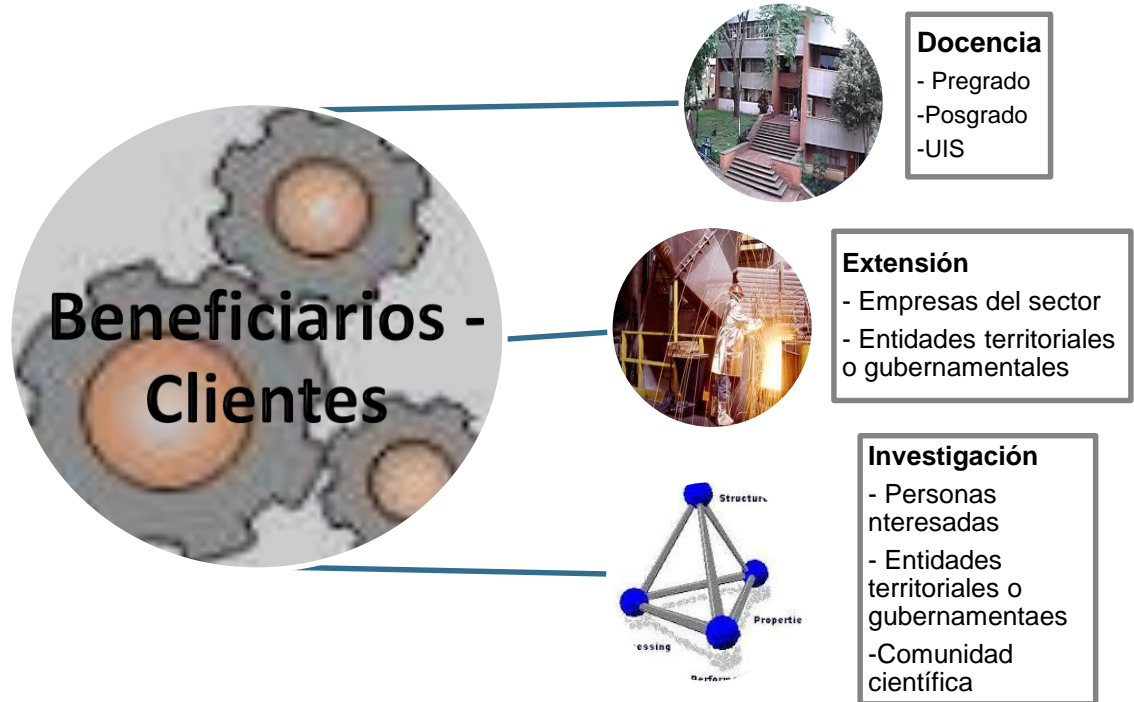
Una vez definido el escenario deseable y los factores claves de éxito, se procede a elaborar las propuestas de reformulación de los elementos de direccionamiento estratégico y construcción de la curva de valor de la Escuela con la metodología de Océanos Azules. Posteriormente, se plantean los objetivos estratégicos que permiten llegar a esta nueva curva y así materializar la visión.

Se identifican los grupos de interés y los beneficiarios de la EIMT para alinear los objetivos estratégicos de las dos partes. Adicionalmente se identifican los aliados estratégicos actuales.

Figura 15. Grupos de interés de la EIMT.



Figura 16. Beneficiarios-clientes de la EIMT.



Algunos de los Aliados Estratégicos más importantes de la Escuela son:

- Ladrillos y Tubos Ltda.
- Corporación para la investigación de la corrosión (CIC)
- División de Gestión de Operación Aduanera - DIAN
- Cerro Matoso S.A.

6.1 ANÁLISIS ESTRATÉGICO

Se hace una revisión de la misión y la visión actual de la Escuela, teniendo en cuenta el análisis estructural, en el cual se describe la Escuela y su razón de ser, las actividades estratégicas, el escenario deseable escogido, las variables clave y los elementos necesarios para la formulación de la misión y visión descritos en el marco teórico.

6.1.1 Misión Actual. “La Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales de la Universidad Industrial de Santander, tiene como propósito fundamental la

formación de personas integrales, comprometidas con el mejoramiento del nivel de vida de la sociedad y respetuosos del medio ambiente. Ingenieros Metalúrgicos intérpretes de su cultura, gestores de la investigación y el desarrollo de la Metalurgia, mediante la reflexión crítica, la interdisciplinariedad y el respeto por la individualidad.”²³

Los aspectos analizados en la misión actual son:

- Formación de personas integrales, comprometidas con el mejoramiento del nivel de vida de la sociedad, la misión debe ser más explícita sobre la razón de ser la Escuela, especificar qué hace, las características particulares de su servicio y de sus usuarios. Con la lectura de la misión una persona ajena a la Escuela debe poder comprender la razón de ser de ésta, sus características, su punto diferenciador y el perfil de sus usuarios.
- Respetuosos con el medio ambiente, se debe tener en el pensum y en el enfoque de las materias una orientación fuerte a la sostenibilidad, materiales y procesos amigables con el medio ambiente. Es importante tener en cuenta que la Universidad Industrial de Santander cuenta con un Sistema Integrado de Gestión, el cual incluye la ISO 9001:2008 de calidad, la ISO 14001:2004 de gestión ambiental y la OHSAS 18001:2007 de seguridad y salud ocupacional, bajo las cuales la Universidad está orientada.
- Ingenieros Metalúrgicos intérpretes de su cultura, gestores de la investigación y el desarrollo de la Metalurgia, debe hacerse una especificación más puntual de los usuarios. En esta misión no se habla de los programas de posgrado con los que actualmente cuenta la Escuela, lo

²³ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA. [En Línea]. [Consultado 7 de febrero, 2014]. Disponible en:<<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/academia/facultades/fisicoQuimicas/escuelas/ingenieriaMetalurgica/presentacion.jsp>>

cual se hace indispensable, ya que cuenta con programas de maestría y doctorado, no solo el programa de pregrado de Ingeniería Metalúrgica.

- Mediante la reflexión crítica, la interdisciplinariedad y el respeto por la individualidad, segmento muy genérico que no concluye en concreto las características diferenciadoras del Ingeniero Metalúrgico UIS.
- En la misión debe quedar claro las actividades misionales que se desarrollan, la razón de ser de la empresa, “¿quiénes somos?”, “¿qué buscamos?”, “¿para quién trabajamos?”, “¿por qué lo hacemos?” y “¿para quién trabajamos?”. A su vez, debe ser breve, concisa, realista e inspiradora.

6.1.2 Visión Actual. “La Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales de la Universidad Industrial de Santander será reconocida no sólo en el ámbito nacional, sino también en el internacional, con programas de formación integral de profesionales líderes en el desarrollo y adecuación de procesos metalúrgicos y en el avance tecnológico, dirigido al mejoramiento y desarrollo de los materiales, dentro del contexto de la conservación del medio ambiente.”²⁴

Los aspectos que se reconocen en la visión actual son:

- La visión es el “¿qué se quiere ser en el futuro?”, las intenciones, teniendo en cuenta el cumplimiento de la misión y las directrices Institucionales, en pro de alcanzar los objetivos estratégicos plasmados en el Plan Estratégico de la Escuela.
- Es importante que la visión tenga explícito un tiempo en el cual se considere alcanzable, sencilla de entender por toda la organización, medible para poder verificar su cumplimiento y sea algo retador. Adicionalmente, es necesario contemplar cuándo se hará la próxima revisión.

²⁴ *Ibíd.*

- Será reconocida en el ámbito nacional e internacional, el alcance debe expresarse de una forma más concreta, que toda la organización comprenda en que medio quiere ser reconocida la Escuela y en qué aspectos específicos.
- Con programas de formación integral de profesionales líderes en el desarrollo y adecuación de procesos metalúrgicos, es necesario especificar que usuarios va a tener y cuáles programas ofrecerá, esta frase se muestra muy genérica.
- Avance tecnológico, dirigido al mejoramiento y desarrollo de los materiales, es importante especificar en el plan Estratégico, las acciones que se llevan a cabo para cumplir con ello, de no tener alguna estratégica específica al respecto, se debe replantear este aspecto.
- Conservación del medio ambiente, si se considera este un aspecto tan importante, es necesario tener directrices específicas al interior de la Escuela para el cumplimiento de este ítem.

6.1.3 Reformulación de la Misión y Visión de la Escuela. Considerando la revisión y análisis anterior, junto con los elementos antes mencionados en este Plan se decidió reformular la Misión y Visión de la Escuela, se formulan las propuestas de los elementos de direccionamiento de la Escuela las cuales son ajustadas y aprobadas por parte del Comité Estratégico, quedando de la siguiente manera:

- Propuesta de Misión de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales:

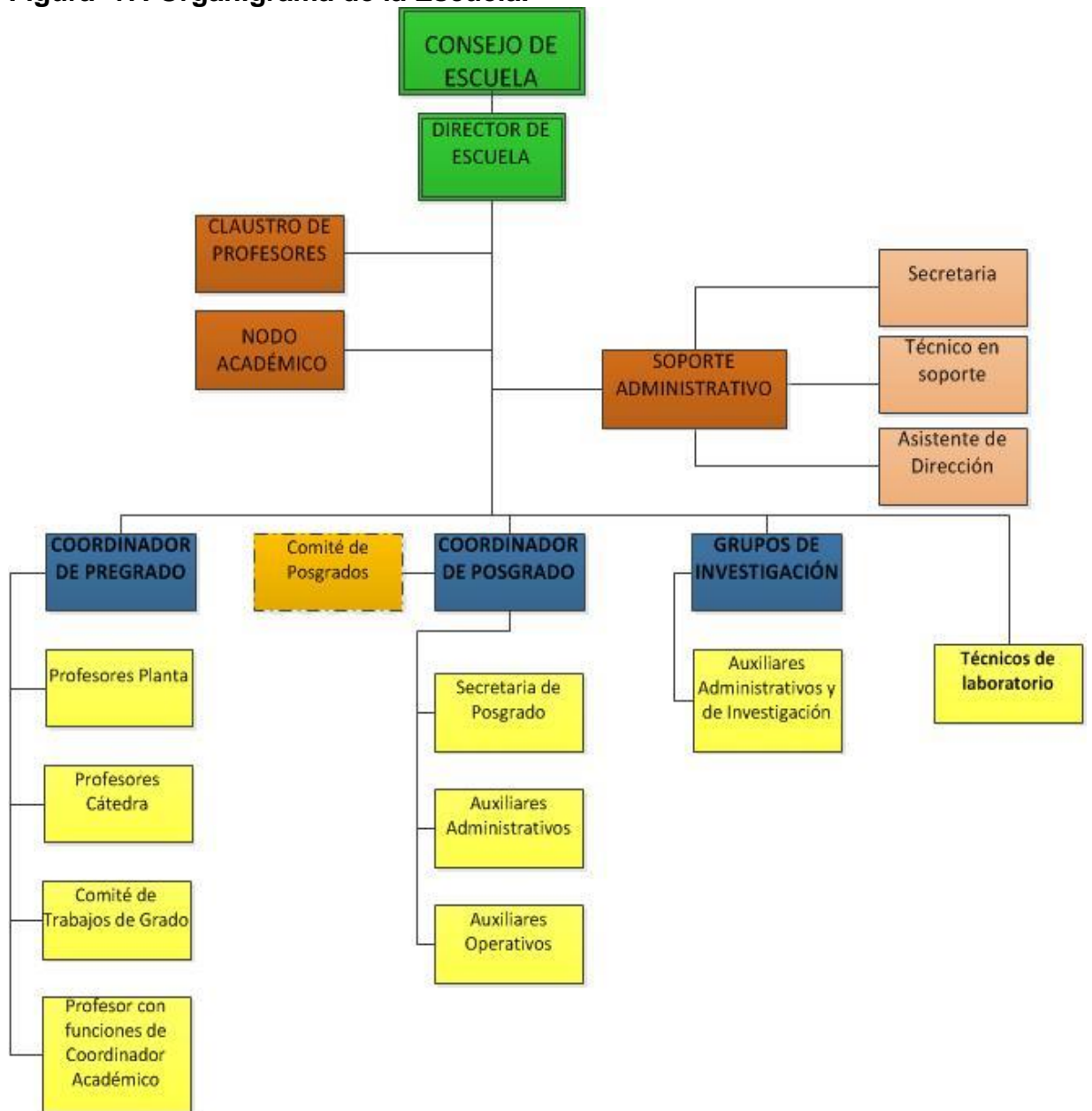
La Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales, alineada con la misión de la Universidad Industrial de Santander, tiene como fin formar profesionales integrales competitivos a nivel de pregrado y posgrado en el campo de la metalurgia y la ciencia de materiales, comprometidos con el mejoramiento del nivel de vida de la sociedad y respetuoso con el medio ambiente, teniendo como ejes principales sus tres actividades misionales docencia, investigación y extensión.

➤ **Propuesta de Visión de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales:**

Para el año 2020 la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales de la Universidad Industrial de Santander, será líder a nivel nacional en la formación de profesionales en la metalurgia y la ingeniería de materiales, reconocida por su excelencia y alta calidad en todos sus procesos, contando con programas académicos acreditados, con una infraestructura que ofrezca las herramientas y espacios necesarios para el desarrollo de la docencia y la investigación, docentes con formación doctoral, forjadores de profesionales consultados para competir en el ámbito empresarial e investigativo, contando con los tres grupos de investigación clasificados en las mejores categorías de Colciencias y servicios de extensión de alto impacto en la industria.

6.1.4 Diseño del Organigrama de la Escuela. Se propone un organigrama en el que se evidencian las jerarquías existentes y se organizado de acuerdo a las coordinaciones de la Escuela.

Figura 17. Organigrama de la Escuela.



6.2 CONSTRUCCIÓN DE LA CURVA DE VALOR DE LA ESCUELA

Los atributos de valor a estudiar en la construcción de la curva de valor parten de las variables claves definidas en el análisis estructural, como primera medida se toman las variables de entrada: laboratorios dotados para docencia e investigación,

y la infraestructura idónea para el desarrollo de actividades, definidas en el atributo INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA; adicionalmente se toman las variables de enlace: la preparación académica de los docentes y la calidad de los programas ofrecidos, resumida en el atributo GESTIÓN DE CONOCIMIENTO, la variable producción investigativa en INVESTIGACIÓN y por último la RELACIÓN UNIVERSIDAD EMPRESA.

Los atributos a valorar en el lienzo son:

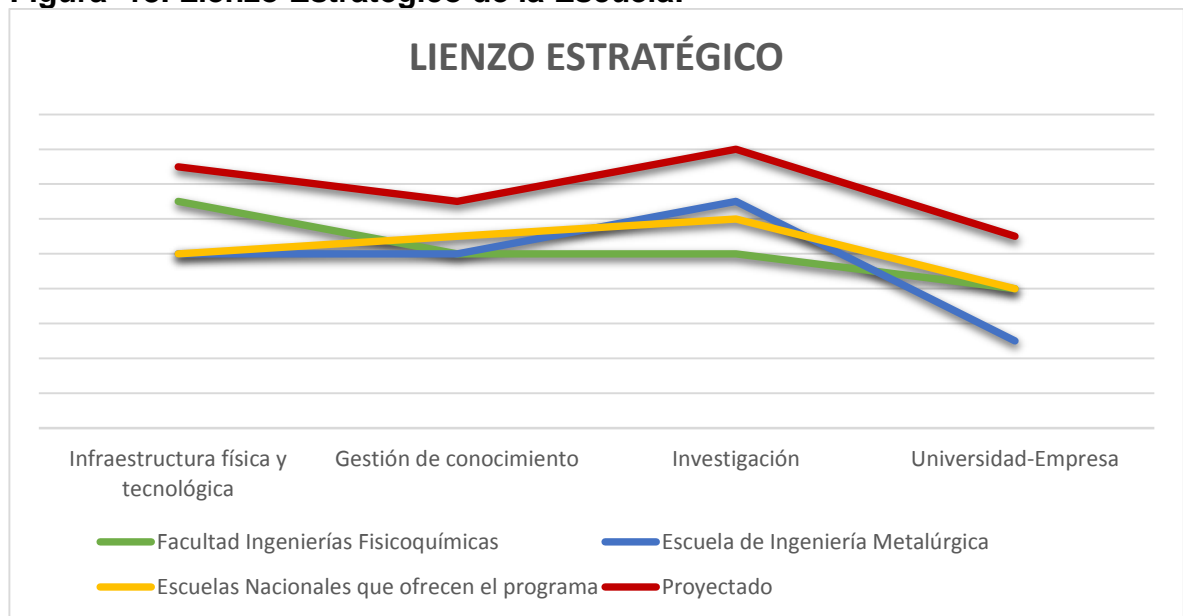
- Infraestructura física y tecnológica
- Gestión de conocimiento
- Investigación
- Relación universidad-empresa

El lienzo estratégico se hace con las curvas de valor actuales de las siguientes representaciones: Escuela de Ingeniería Metalúrgica de la UIS, las escuelas de la Facultad de Fisicoquímicas y de las escuelas nacionales que ofrecen programas afines, esto según información recolectada en el análisis nacional y el concepto de algunos miembros del Comité Estratégico basados en su experiencia y conocimiento del sector.

A partir de la definición de la actual curva de valor de la Escuela y de otras instituciones del sector que permitieron describir el desempeño de estas en las variables establecidas, se analizaron cada uno de estos aspectos y se decidió el comportamiento que debe adoptar la Escuela para definir su plan estratégico orientando sus esfuerzos hacia el escenario definido; se define si el desempeño frente a cada variable se debe mantener, aumentar, disminuir o si por el contrario, se debe establecer factores nunca antes considerados por la EIMT para asegurar el éxito de la misma.

La variable que mayor aumento debe tener es la relación universidad-empresa, contemplado allí los servicios de extensión y las alianzas estratégicas para convenios y prácticas empresariales; la infraestructura se aumenta considerablemente teniendo en cuenta proyectos de inversión a nivel institucional, se fortalecen los tres grupos de investigación y se requieren acciones para la gestión del conocimiento.

Figura 18. Lienzo Estratégico de la Escuela.



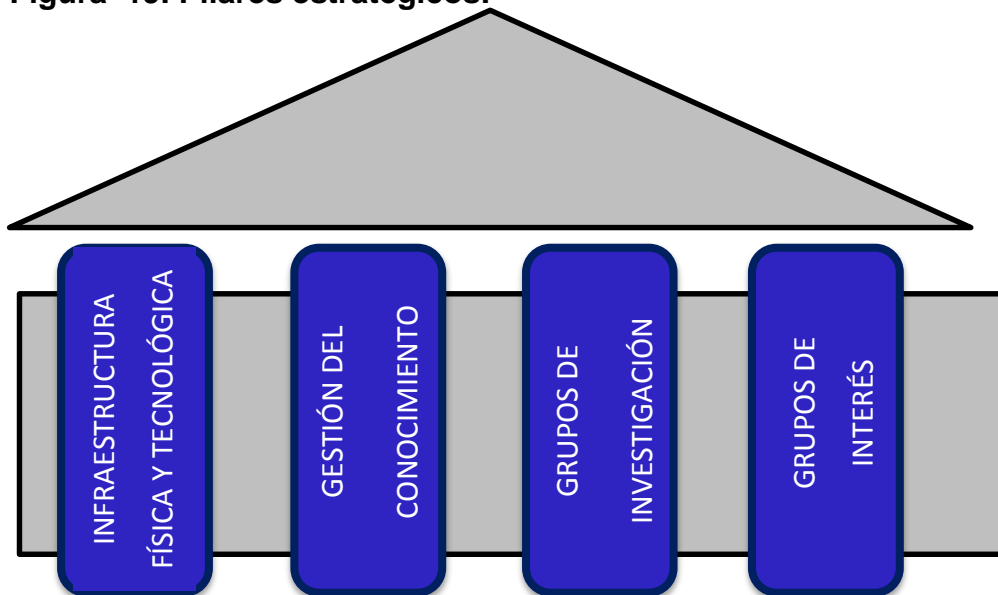
6.3 PILARES ESTRATÉGICOS

El proceso de planeación estratégica requiere la identificación de los pilares estratégicos institucionales que son los grandes conglomerados temáticos o líneas de impulso que describen a grandes rasgos la estrategia. La agrupación de ellos debe cubrir integralmente la totalidad del actuar institucional.

En esta fase del plan estratégico se toman como pilares estratégicos los atributos concluidos del análisis estructural utilizados en la definición de la curva de valor, teniendo en cuenta las tres áreas estratégicas de la Escuela definidas por la UIS

que pretende a partir de la planeación estratégica mejorar la calidad en la gestión de la Escuela y sobre los cuales se trabajará durante los próximos cinco años.

Figura 19. Pilares estratégicos.



6.4 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

A continuación se definen los objetivos para cada una de las estrategias ya descritas.

Tabla 15. Objetivos estratégicos.

ESTRATEGIA	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS
1. Fortalecimiento de la relación con los grupos de interés	1.1 Fortalecer las alianzas estratégicas con las empresas del sector y los canales de comunicación
	1.2 Consolidar la red de egresados
	1.3 Ampliar y promocionar los servicios de extensión para gestionar recursos propios de inversión
	1.4 Consolidar las redes académicas
	1.5 Fomentar actividades de promoción de la Escuela

	1.6 Establecer mecanismos de comunicación efectivos con los grupos de interés
2. Generación de estrategias de participación, desarrollo y promoción de los grupos de investigación a los que está adscrito la Escuela	2.1 Fomentar la cultura investigativa en los estudiantes de pregrado de la Escuela
	2.2 Promocionar los grupos de investigación
	2.3 Aumentar la producción investigativa de los grupos de investigación
	2.4 Fomentar la participación en eventos académicos nacionales e internacionales
3. Gestión del conocimiento	3.1 Incentivar el desarrollo académico de los estudiantes y docentes
	3.2 Promover el uso de las TIC en el proceso de formación de los estudiantes y en los procesos de apoyo
	3.3 Incentivar una cultura de autoevaluación y trabajo en equipo por parte de los docentes y personal administrativo
	3.4 Unificar el enfoque de los programas ofrecidos por la Escuela
	3.5 Asegurar la acreditación de los programas de la Escuela
	3.6 Contratar y desarrollar personal idóneo, docentes y personal técnico
4. Modernización de infraestructura física y tecnológica moderna, suficiente y adecuada.	4.1 Adecuar la infraestructura para docencia e investigación a las necesidades
	4.2 Modernizar el Edificio de Planta de Aceros, Álvaro Quiroga Correa, aumentando su capacidad, redistribuyendo espacios y adecuando los espacios para investigación y docencia
	4.3 Modernizar el área administrativa de la Escuela (Secretaría, oficina de Dirección, oficinas de docentes planta)

7. PLAN DE PROYECTOS

A partir de las estrategias y los objetivos ya mencionados, se definen los proyectos y acciones específicas que contribuyen a su materialización, incluyendo responsables y resultados esperados. Se obtiene como resultado la matriz estratégica, en la que se relacionan las estrategias, las actividades, los indicadores, las metas y los objetivos.

Adicionalmente, se relacionan los proyectos del plan propuesto con las dimensiones previamente establecidas en el Plan de Desarrollo de la Universidad, para evidenciar la concordancia entre ellos.

Por último, se define el Plan Financiero, en el cual, teniendo en cuenta las actividades propuestas en cada uno de los proyectos, se evalúa su necesidad de inversión anual para el próximo quinquenio y así materializar los objetivos propuestos.

7.1 ESTRATEGIAS

7.1.1 Estrategia 1. Fortalecimiento de la Relación con los Grupos de Interés.

Se busca estrechar las relaciones de la Escuela con cada uno de los stakeholders²⁵, teniendo en cuenta las empresas del sector industrial, los egresados, estudiantes, demás escuelas de la UIS, universidades nacionales e internacionales que ofrecen programas afines y la comunidad en busca del desarrollo de la Escuela a nivel nacional, el mejoramiento de las competencias de sus egresados, consolidación de redes académicas, mayor generación de recursos, lograr el reconocimiento de la

²⁵ Stakeholders son los actores clave que afectan o se ven afectados por las decisiones de una empresa.

Escuela, fortalecer su relación con el sector industrial y actualización constante de los requerimientos del mercado laboral para el mejoramiento continuo de los procesos y servicios.

Se plantean tres proyectos:

1. Consolidación de la relación universidad-empresa
2. Impulso de la Red de Egresados
3. Consolidación de las Redes Académicas

Estos proyectos se plantean para alcanzar los siguientes objetivos estratégicos:

- 1.1 Fortalecer las alianzas estratégicas con las empresas del sector y los canales de comunicación
- 1.2 Consolidar la red de egresados
- 1.3 Ampliar y promocionar los servicios de extensión para gestionar recursos propios de inversión
- 1.4 Consolidar las redes académicas
- 1.5 Fomentar actividades de promoción de la Escuela
- 1.6 Establecer mecanismos de comunicación efectivos con los grupos de interés

7.1.2 Estrategia 2. Generación de Estrategias de Participación, Desarrollo y Promoción de los Grupos de Investigación a los que está Adscrita la Escuela.

Los grupos de investigación en los que participa activamente la Escuela son tres: grupo de investigación en minerales, biometalurgia y ambiente (GIMBA); grupo de investigación en corrosión (GIC); y el grupo de investigación en desarrollo y tecnología de nuevos materiales (GIMAT). Estos grupos están vinculados directamente con la Facultad de Ingenierías Físicoquímicas, con participación activa de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica, la cual es cabeza de cada uno de ellos y responde por sus producciones y desarrollo.

La actividad de investigación, como una de las actividades misionales de la Escuela, es de vital importancia. Se hace necesario crear estrategias que incentiven la producción investigativa de cada uno de los grupos, por parte de sus docentes y de los estudiantes de los diferentes niveles, a su vez es importante dar a conocer los grupos de investigación a nivel nacional e internacional con participación en congresos, publicaciones destacadas en revistas indexadas importantes, trabajos en eventos y demás producción investigativa.

Se plantea el siguiente proyecto: Fortalecimiento de los grupos de investigación

Este busca cumplir los siguientes objetivos estratégicos:

- 2.1 Fomentar la cultura investigativa en los estudiantes de pregrado de la Escuela
- 2.2 Promocionar los grupos de investigación
- 2.3 Aumentar de la producción investigativa de los grupos de investigación
- 2.4 Fomentar la participación en eventos académicos nacionales e internacionales

7.1.3 Estrategia 3. Gestión del Conocimiento. Para la Escuela es importante el desarrollo de la comunicación y de las competencias en su interior, para que de esta forma el conocimiento sea compartido y utilizado por todos los que interactúan con ella; por esta razón se decide trabajar en la gestión del conocimiento enfocándolo en la parte humana, teniendo como prioridad la contratación de personal idóneo y cualificado para docencia, técnicos de laboratorios y personal administrativo, incentivando la cultura del reconocimiento del trabajo y autoevaluación, reconociendo en espacios públicos y aportes a los estudiantes y docentes destacados, incentivando y promoviendo la utilización de las TIC.

En busca de certificar los servicios que se prestan y mejorar continuamente, una meta que se plasma en el Plan Estratégico es la acreditación de cada uno de los programas que ofrece la Escuela, teniendo como prioridad el programa de pregrado. Se plantean los siguientes proyectos:

- 1. Gestión de conocimiento

2. Acreditación de los programas
3. Consolidación de un equipo humano cualificado y comprometido.

Estos proyectos se plantean para alcanzar los siguientes objetivos estratégicos:

- 3.1 Incentivar el desarrollo académico y profesional de los estudiantes y docentes
- 3.2 Promover el uso de las TIC en el proceso de formación de los estudiantes y en los procesos de apoyo
- 3.3 Incentivar una cultura de autoevaluación y trabajo en equipo por parte de los docentes y personal administrativo
- 3.4 Unificar el enfoque de los programas ofrecidos por la Escuela
- 3.5 Asegurar la acreditación de los programas de la Escuela
- 3.6 Contratar y desarrollar personal idóneo, docentes y personal técnico.

7.1.4 Estrategia 4. Infraestructura Física y Tecnológica. Para continuar con el desarrollo en todos los aspectos de la Escuela se contempla dentro de los proyectos la modernización y aprovechamiento de los espacios que tiene disponible la EIMT. En este caso al estar adscrita a la UIS debe regirse por los principios de planeación y constar que las adecuaciones físicas se harán siguiendo los lineamientos de la Universidad.

Para este periodo se tiene planeado hacer una modernización de una parte del edificio Jorge Bautista Vesga, en el cual se encuentra el área administrativa y salones; la modernización de la Planta de Aceros, aprovechando el área disponible y adecuando los laboratorios existentes; y finalmente como parte de un proyecto macro de la Universidad, el Plan de Escuela Básico, el cual completa dotación de salones, oficinas, equipos de cómputo, centros de estudio, laboratorios de docencia y salidas de campo.

Se plantea el proyecto de modernización de la infraestructura física y tecnológica. Sus objetivos son:

4.1 Adecuar la infraestructura para docencia e investigación a las necesidades.

4.2 Modernizar el Edificio de Planta de Aceros, Álvaro Quiroga Correa, aumentando su capacidad, redistribuyendo espacios y adecuando los espacios para investigación y docencia.

4.3 Modernizar el área administrativa de la Escuela (Secretaría, oficina de Dirección, oficinas de docentes planta).

7.2 MATRIZ ESTRATÉGICA

Partiendo del plan de proyectos propuesto se construye una matriz en la que se relacionan las cuatro estrategias planteadas con sus respectivos proyectos, y los indicadores para la medición y control.

7.2.1 Definición de indicadores de medición y control. A continuación se definen los indicadores que servirán como instrumento para medir el cumplimiento del plan propuesto. Estos se diferencian por un código cuyas siglas hacen referencia al proyecto, la estrategia y un número consecutivo de la siguiente manera:



Tabla 16. Codificación de indicadores.

	CÓDIGO	NOMBRE
ESTRATEGIA	RGI	1. Fortalecimiento de la relación con los grupos de interés
	EGI	2. Participación, desarrollo y promoción de los grupos de investigación a los que está adscrito la Escuela
	GC	3. Gestión del conocimiento
	IFT	4. Modernización de infraestructura física y tecnológica moderna, suficiente y adecuada
PROYECTO	A	Relación universidad-empresa
	B	Red de egresados
	C	Redes académicas
	D	Fortalecimiento de los Grupos de Investigación
	E	Gestión de conocimiento
	F	Acreditación de los programas
	G	Equipo humano cualificado y comprometido
	H	Modernización de la infraestructura física y tecnológica

7.2.2 Matriz Estratégica. La matriz estratégica presentada a continuación refleja las estrategias y acciones que resumen el Plan Estratégico para los próximos años en la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales, ella permitirá enfocar todos los planes de gestión del periodo, será la base para la planificación y toma de decisiones en el corto y mediano plazo.

Tabla 17. Matriz Estratégica

ESTRATEGIA	PROYECTO	INDICADOR			OBJ. RELAC.
		Código	Indicador	Meta	
1. FORTALECIMIENTO DE LA RELACIÓN CON LOS GRUPOS DE INTERÉS	1. CONSOLIDACIÓN DE LA RELACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA	RGI-A1	Eficiencia del portal de empleo	Existencia de portal, eficiencia de 80%	O1.1 O1.2
		RGI-A2	Número de alianzas estratégicas con empresas	5 alianzas estratégicas	O1.1
	2. IMPULSO DE LA RED DE EGRESADOS	RGI-B3	Actualizaciones de base de datos de egresados	1 Base de datos actualizada de egresados	O1.2 O1.6
	3. CONSOLIDACIÓN REDES ACADÉMICAS	RGI-C4	Número de proyectos de investigación conjuntos con escuelas de la Facultad y Universidades pares	3 proyectos de investigación anuales	O1.4 O2.3
		RGI-C5	Número de intercambios académicos de estudiantes anuales	2 intercambios académicos anuales	O1.4 O2.3
2. PARTICIPACIÓN, DESARROLLO Y PROMOCIÓN DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	4. FORTALECIMIENTO DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	EGI-D6	Semilleros de investigación	3 semilleros de investigación	O2.1
		EGI-D7	Tasa de aprobación de proyectos de investigación y extensión	90%	O2.3
		EGI-D8	% participación en eventos académicos nacionales	50%	O2.4
3. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	5. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	GC-E9	% de materias que ofrece la Escuela que utilizan TIC para formación	100%	O3.2
		GC-E10	% participación de estudiantes en el programa de asesoría y seguimiento estudiantil	80 % de los grupos objetivo	O3.1
	6. ACREDITACIÓN DE LOS PROGRAMAS	GC-F11	Programas acreditados	66%	O3.5
	7. CONSOLIDACIÓN DE UN EQUIPO HUMANO CUALIFICADO Y COMPROMETIDO	GC-G12	% de docentes con formación doctoral	100%	O3.6
4. INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA	8. MODERNIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA	IFT-H13	Tasa de aprobación de proyectos de inversión	100%	O4.1 O4.2

7.3 RELACIÓN PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL CON PLAN ESTRATÉGICO PROPUESTO

Dentro del Plan de Desarrollo Institucional (PDI) se contemplan 5 dimensiones de desarrollo importantes para enfocar sus estrategias, estas dimensiones son:

- Dimensión académica
- Dimensión del talento humano
- Dimensión del bienestar universitario
- Dimensión de relación con la comunidad internacional, nacional y regional
- Dimensión administrativa y financiera

A continuación se relacionan los proyectos propuestos en el Plan Estratégico, definidos en el punto anterior con las dimensiones de la Universidad, con el fin de mostrar la concordancia existente entre el Plan Estratégico de la Escuela y el Plan de Desarrollo de la Universidad.

Tabla 18. Relación Proyectos formulados con las dimensiones del plan estratégico de la UIS.

	Dimensión 1	Dimensión 2	Dimensión 3	Dimensión 4	Dimensión 5
Proyecto 1					
Proyecto 2					
Proyecto 3					
Proyecto 4					
Proyecto 5					
Proyecto 6					
Proyecto 7					
Proyecto 8					

Los proyectos relacionados son:

Proyecto 1. Consolidación de la relación universidad-empresa

Proyecto 2. Impulso de la red de egresados

Proyecto 3. Consolidación de redes académicas

Proyecto 4. Fortalecimiento de los grupos de investigación

Proyecto 5. Gestión del conocimiento

Proyecto 6. Acreditación de los programas

Proyecto 7. Consolidación de un equipo humano cualificado y comprometido

Proyecto 8. Modernización de la infraestructura física y tecnológica

7.4 PLAN DE PROYECTOS

A continuación se expone el Plan de Proyectos, en el cual se muestran las actividades específicas para alcanzar los objetivos estratégicos trazados, el responsable y el resultado al que se quiere llegar.

Tabla 19. Plan de Proyectos. Estrategia 1.

ESTRATEGIA 1: Fortalecimiento de la relación con los grupos de interés			
PROYECTO 1. RELACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA			
OBJ. ESTRAT.	ACCIONES ESPECÍFICAS	RESPONSABLE	RESULTADOS ESPERADOS
1.1 1.6	Foros activos con empresarios	Director de Escuela	1 Foro anual
1.1	Visitas técnicas propositivas periódicas en empresas locales en algunas materias del pensum.	Profesores Planta Profesores Cátedra	1 visita técnica por semestre en 2 materias del pensum
1.1	Visitas técnicas periódicas en empresas a nivel nacional para los estudiantes de últimos niveles.	Coordinador de Pregrado con Centro de Estudios de la Escuela	1 Visita técnica al semestre
1.3 1.5 1.6	Alimentación permanente de la página de la Escuela con información referente al portafolio de servicios a la industria y a las actividades programadas en el corto y mediano plazo.	Personal Administrativo	Página permanentemente actualizada y medio de comunicación con los estudiantes, egresados y la industria.
1.1 1.2	Creación de un portal de empleo para prácticas y trabajos de investigación, dirigido a estudiantes y egresados.	Técnico en soporte académico	Portal de empleo con ofertas de empleo para prácticas, proyectos y trabajos actualizado
1.1 1.3	Creación del portafolio de servicios que presta la Escuela a la industria.	Técnico en soporte académico	Portafolio de servicios de la Escuela

1.3 1.5 1.6	Promoción del portafolio de servicios.	Director de Escuela Profesores Planta Profesores Cátedra	Aumento en la prestación de servicios de la Escuela.
1.1	Alianzas estratégicas con los clientes del servicio de extensión.	Director de Escuela	5 Alianzas estratégicas y un aumento de 20% anual
PROYECTO 2. RED DE EGRESADOS			
OBJ. ESTRAT.	ACCIONES ESPECÍFICAS	RESPONSABLE	RESULTADOS ESPERADOS
1.2 1.6	Creación de una base de datos de egresados completa, con datos de contacto, empresas y campo de desempeño donde laboran, y su actualización constante, con el fin de consolidar el vínculo egresado-empresa.	Técnico en soporte académico	Base de datos completa y actualizada. Actualización semestral de la Base de Datos.
1.2	Creación del perfil de egresado de la EIMT	Claustro de Profesores Coordinador Posgrados Coordinador Pregrado Nodo Académico	Perfil del Ingeniero Metalúrgico UIS, de Magister y Doctor en Materiales
1.2 1.6	Actividades de socialización, como un espacio para compartir experiencias y contribuir con la formación integral de estudiante por parte de los egresados.	Director de Escuela Profesores Planta Profesores Cátedra	1 actividad de socialización anual.

1.2	Reconocimiento y socialización a los egresados destacados de la Escuela.	Director de Escuela	Reconocimiento en algún evento anual de la Escuela
			Publicación de los egresados destacados anualmente
PROYECTO 3. REDES ACADÉMICAS			
OBJ. ESTRAT.	ACCIONES ESPECÍFICAS	RESPONSABLE	RESULTADOS ESPERADOS
1.4 1.5 2.4	Organizar eventos académicos nacionales (congresos, seminarios, conferencias, semanas técnicas y foros)	Personal Administrativo	Congreso Nacional de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Metalúrgica (bianual) 1 evento académico semestral (seminario, foro o conferencia)
1.4 2.3	Alianzas con grupos de investigación afines de la Facultad.	Personal Administrativo, Coordinadores de grupos de investigación	2 proyectos de investigación conjuntos con grupos de investigación de otras escuelas de la Facultad
1.4 1.5	Convenios para investigación conjunta con otras	Personal Administrativo,	1 proyectos de investigación

2.3	universidades nacionales e internacionales.	Coordinadores de grupos de investigación	conjunta con grupos de investigación de otra universidad
1.4 2.3	Fomentar la participación de los estudiantes en los programas de movilidad académica de la Universidad.	Director de Escuela Profesores Planta Profesores Cátedra	Promoción de las charlas de Relaciones Exteriores de la UIS 2 Intercambios académicos anuales.

Tabla 20. Plan de Proyectos. Estrategia 2.

ESTRATEGIA 2: Participación, desarrollo y promoción de los grupos de investigación a los que está adscrito la Escuela			
PROYECTO 4. FORTALECIMIENTO DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN			
OBJ. ESTRAT.	ACCIONES ESPECÍFICAS	RESPONSABLE	RESULTADOS ESPERADOS
2.1	Creación de un semillero por cada grupo de investigación	Coordinador de cada grupo de investigación	3 semilleros de investigación (1 por cada grupo)
2.1 2.2	Socialización de los trabajos destacados de los grupos de investigación abierta a los estudiantes	Líder de cada grupo de investigación	1 Socialización semestral
2.1 2.2	Socialización de los proyectos de los estudiantes de posgrado	Coordinadora de posgrado	1 socialización por cohorte
2.1 2.2	Publicación de las actividades realizadas por los grupos de investigación en la página de la Escuela y por las redes sociales.	Profesional encargado de comunicación de la Escuela	Actividades publicadas
2.1	Seminario de lineamientos de trabajos de grado con énfasis en investigación	Comité de proyectos de grado	1 Seminario de proyectos de grado al semestre
2.3	Gestionar recursos de inversión con la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE)	Dirección de Escuela y Grupos de Investigación	Aumentar las fuentes de financiación para la realización de proyectos
2.4	Participación de los estudiantes en eventos nacionales con ponencias y posters.	Dirección de Escuela y Consejo de Escuela	Mayor participación de los estudiantes de la Escuela en eventos nacionales e internacionales

Tabla 21. Plan de Proyectos. Estrategia 3.

ESTRATEGIA 3: GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			
PROYECTO 5. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			
OBJ. ESTRAT.	ACCIONES ESPECÍFICAS	RESPONSABLE	RESULTADOS ESPERADOS
3.1	Reconocimiento anual del docente con mayor producción y participación investigativa	Consejo de Escuela	1 reconocimiento anual
3.1	Dar a conocer el sistema de becas que ofrece la Universidad.	Asistente de dirección	1 Socialización al iniciar cada semestre
3.1	Jornada de socialización de trabajos de grado de pregrado destacados	Técnico en soporte académico	1 jornada semestral
3.2	Capacitar e incentivar a los profesores en el uso de las TIC en docencia e investigación	Dirección de Escuela	Aumento del uso de las TIC en docencia e investigación
3.3	Taller bimestral en el Claustro de Profesores de trabajo en equipo.	Dirección de Escuela	1 taller bimestral en el Claustro
3.1	Crear programa de asesoría y seguimiento estudiantil	Dirección de Escuela	Programa
PROYECTO 6. ACREDITACIÓN DE LOS PROGRAMAS			
OBJ. ESTRAT.	ACCIONES ESPECÍFICAS	RESPONSABLE	RESULTADOS ESPERADOS
3.5	Acreditar los programa de la Escuela	Nodo Académico	Reacreditación del programa de pregrado en el 2015 en proceso la acreditación de los programas de posgrados

3.4 3.5	Revisión del Proyecto Educativo del Programa (PEP) de todos los programas académicos ofrecidos	Nodo Académico	Revisión de pensum cada tres años
PROYECTO 7. EQUIPO HUMANO CUALIFICADO Y COMPROMETIDO			
OBJ. ESTRAT.	ACCIONES ESPECÍFICAS	RESPONSABLE	RESULTADOS ESPERADOS
3.6	Crear y actualizar manual de funciones de la Escuela	Dirección de Escuela y Recursos Humanos de la UIS	Manual de funciones de la Escuela
3.6	Contratar y desarrollar personal idóneo (docentes y personal técnico).	Dirección de Escuela y Recursos Humanos de la UIS	100% de los docentes doctores en el 2020
			100% del personal profesional afín a su especialidad

Tabla 22. Plan de Proyectos. Estrategia 4.

ESTRATEGIA 4: INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA			
PROYECTO 8. MODERNIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA			
OBJ. ESTRAT.	ACCIONES ESPECÍFICAS	RESPONSABLE	RESULTADOS ESPERADOS
4.1 4.2 4.3	Proyecto de modernización de Laboratorios	Dirección de Escuela	Laboratorios modernizados y adecuados
	Plan Escuela Básico		Salones y oficinas dotados
	Modernización del Edificio Jorge Bautista Vesga		Edificio adecuado a las necesidades de la Escuela
	Modernización Álvaro Quiroga Correa, Planta de Aceros		Edificio de laboratorios modernizado
	Creación de la propuesta para modernizar el área administrativa de la Escuela (Secretaría, oficina de Dirección, oficinas de docentes planta)	EIMT	Aprobación del proyecto de remodelación del área administrativa de la Escuela
	Presentar proyectos ante el Banco de Proyectos UIS	Dirección de Escuela	Aprobación de los proyectos presentados para suplir necesidades de la Escuela

7.5 PLAN FINANCIERO

Por cada una de las estrategias y proyectos propuestos se formula un presupuesto para llevarlo a cabo en los próximos cinco años.

Teniendo en cuenta que la Escuela no tiene autonomía financiera, todos sus proyectos deben pasar por el Banco de Proyectos de Inversión de la Universidad y ser sujetos a evaluación y aprobación. En el plan se relaciona el presupuesto y para los proyectos mencionados que se encuentran en el BPPI-UIS se relaciona el valor calculado que está a espera de aprobación.

Tabla 23. Plan Financiero 2015-2020

PLAN FINANCIERO 2015 - 2020						
ESTRATEGIA	PRESUPUESTO					
	Total por año (en miles de pesos)					TOTAL
	2015	2016	2017	2018	2019	
1. Fortalecimiento de la relación con los grupos de interés	55.620	4.559	64.954	5.538	76.372	207.042
2. Participación, desarrollo y promoción de los grupos de investigación a los que está adscrita la Escuela	650	690	754	848	974	3.916
3. Gestión del conocimiento	188.430	272.481	364.008	459.904	513.919	1.798.743
4. Infraestructura física y tecnológica	2.759.594	-	-	-	-	2.759.594
Total anual	3.004.294	277.730	429.715	466.290	591.265	4.769.294

En el Anexo P se presenta la inversión necesaria año a año para cada una de las actividades en el horizonte del Plan. Teniendo en cuenta que se consideran proyectos de inversión aquellos que requieren financiación de gastos de inversión completa o parcial por parte de la institución y deben registrarse en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión de la UIS para ser viabilizado y aprobado.

8. SISTEMA DE CONTROL DE INDICADORES

Definidos los indicadores a los que se les hará seguimiento en el Plan de Proyectos, se hace necesario hacer las fichas técnicas de cada uno de los indicadores (ver Anexo Q) y un sistema de control de indicadores para su seguimiento y control (Ver Anexo R).

El Sistema de Control de Indicadores fue desarrollado en Microsoft Excel, con el propósito de facilitarles a los usuarios una herramienta amigable para manejar y observar con claridad el seguimiento a los indicadores y proporcionar una visión clara para la toma de acciones en caso de no ser efectivos con las metas. La herramienta ofimática cuenta con cinco hojas de cálculo, la primera es la hoja de inicio, las cuatro siguientes corresponden a cada uno de los proyectos definidos, en ellas se encuentran los indicadores con sus metas anuales, espacio para registro de información real y sistema de colores para evidenciar su cumplimiento.

Figura 20. Sistema de Control de Indicadores.



9. CONCLUSIONES

- A través del análisis situacional interno realizado, se determinó que de las tres actividades misionales, la que mayor fortaleza tiene es la investigación, debido a que la Escuela cuenta con tres grupos de investigación avalados por COLCIENCIAS, los cuales cuentan con profesores investigadores cualificados y producción investigativa de alto impacto; y la actividad que necesita ser reforzada con más firmeza es la extensión, debido a que no cuenta con alianzas estratégicas sólidas, ni con un portafolio de servicios acorde con la capacidad de la Escuela.
- Con el análisis situacional externo, se evidencia que en Colombia se ofrecen 6 programas afines, de los cuales el de la UPTC es el que más se asemeja a los programas de la UIS. La Universidad Nacional es líder en investigación en este campo, la mayoría ofrecen programas de maestría y doctorado en ingeniería de materiales y se concluye que la EIMT es una de las mejores en cuanto a docencia, investigación y programas ofrecidos. A nivel nacional son pocas las universidades que ofrecen estos programas, debido a que la demanda de sus egresados e investigaciones es baja y depende de las empresas de la región en la que se encuentran.
- De la fase de prospectiva estratégica se plantearon unos escenarios posibles, contemplando el desarrollo pleno de las tres actividades misionales de la Escuela. Se planteó un escenario acorde con el desarrollo deseado y hacia el cual se direccionarán los proyectos y actividades del Plan Estratégico. Todos los proyectos propuestos para este escenario deben dar respuesta a las tendencias del área de desempeño, de tal forma que las actividades relacionadas con sus procesos formativos deben ser pertinentes y permitir a sus profesionales liderar los cambios que el contexto dinámico demanda.

- El mejoramiento de la relación de la Universidad con los grupos de interés es uno de los focos más importantes a lo largo del plan, debido a que se identificó en el análisis estratégico que está poco desarrollada. Esta es base para el reconocimiento de la Escuela y de ella se deriva gran parte de la generación de recursos propios. En el Plan se contempla el fortalecimiento de las alianzas estratégicas con las empresas, consolidación de la red de egresados, las redes académicas y el mejoramiento de los canales de comunicación.
- La investigación, como actividad estratégica de la Universidad y por ende de la Escuela, es un foco importante en la planeación estratégica. En el horizonte de planeación se contempla el fortalecimiento de esta actividad, teniendo en cuenta la generación de estrategias de participación, desarrollo y promoción de los grupos de investigación, entre las cuales se incluye el fomento de una cultura investigativa en los estudiantes, aumento de la producción investigativa y reconocimiento de COLCIENCIAS a cada uno de los grupos.
- Para mantener los altos estándares de calidad en el servicio que presta la Escuela, es importante contar con infraestructura acorde a las necesidades de docencia e investigación (aulas de clase, laboratorios dotados y área administrativa); el mantenimiento de esta depende de proyectos de inversión que requieren de aprobación y financiación por parte de la institución, a través de la gestión hecha por la Escuela.
- Se hace reiterativo el fortalecimiento de las actividades de extensión para la obtención de recursos propios para los proyectos financiados con recursos internos que requieren de un manejo eficiente de los recursos para dar cumplimiento al plan.

10. RECOMENDACIONES

- Se recomienda formalizar las propuestas de los elementos de direccionamiento estratégico, en el marco de la renovación de la acreditación, proceso que se está llevando a cabo.
- Llevar el seguimiento de los indicadores propuestos en la herramienta, para que este sistema ayude a monitorear, controlar y tomar decisiones que lleven al cumplimiento de los objetivos definidos.
- Para el desarrollo sostenido y mejoramiento continuo de la Escuela se debe asegurar la acreditación de cada uno de los programas ofrecidos.
- Se deben propiciar actividades de integración que permitan tener mayor unidad por parte de los docentes de la Escuela y de esta manera fortalecer el trabajo colectivo y el nivel de compromiso, facilitando el logro de los objetivos.
- Promover el uso de las TIC en los procesos de formación, investigación y de apoyo, contribuyendo con el mejoramiento continuo.

BIBLIOGRAFÍA

AMAYA, J. Gerencia: Planeación y Estrategia. Bucaramanga: Universidad Santo Tomás. 2009.

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIEROS. [Consultado 8 de febrero, 2014].
Disponible en: <www.aciem.org>

ASOCIACIÓN DE EGRESADOS DE LA UIS. [Consultado 13 de febrero, 2014].
Disponible en: <<http://www.aseduisbucaramanga.com/>>

BERGER, G. De la prospective: textes fondamentaux de la prospective française 1955-1966. Francia: L'Harmattan. 2007.

DANE, D. A. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Guía para diseño, construcción e interpretación de indicadores: Estrategia para el fortalecimiento estadístico territorial. Bogotá: Dirección de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística. 2011.

DAVID, Fred R. Conceptos de Administración Estratégica. México: Pearson Pentrice Hall , 2003.

ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA. [Consultado 6 de febrero, 2014].
Disponible en: <<http://metalurgia.uis.edu.co>>

FERNÁNDEZ, A. El Balanced Scorecard: ayudando a implantar la estrategia. Barcelona. 2001.

FONSECA, O. Sistema de control interno para organizaciones. Lima: Instituto de Investigación en Accountability y Control - IICO. 2011.

GODET, M. La caja de herramientas de la prospectiva estratégica. Cuaderno de LIPS. 2000.

GODET, Michel, y Philippe DURANCE. La prospectiva estratégica: para las empresas y los territorios. Serie N° 10. Traducido por Karel Garacía Cortina. Cuaderno de Lipsor, Abril 2009. [Consultado 19 de febrero de 2014]. Disponible en: <<http://www.lapropective.fr/dyn/francais/actualites/SR10vSpa.pdf>>

GRUPLAC - COLCIENCIAS. [Consultado 16 de marzo, 2014]. Disponible en: <<http://www.colciencias.gov.co/scienti>>

HARVARD UNIVERSITY. [Consultado 22 de febrero, 2014]. Disponible en: <<http://www.seas.harvard.edu/materials-science-mechanical-engineering>>

IMPERIAL COLLEGE LONDON. [Consultado 22 de febrero, 2014]. Disponible en: <<http://www3.imperial.ac.uk/>>

INDUSTRIA METALMECÁNICA EN AMÉRICA LATINA. [Consultado 22 de febrero, 2014]. Disponible en: <www.metalmecanica.com/asociaciones/ABM>

KAPLAN, R., & NORTON, D. (2002). Diseño de los indicadores de gestión bajo el modelo Balanced Scorecard para centros de contacto de la ciudad de Medellín. Medellín. [Consultado 20 de marzo, 2014]. Disponible en: <http://aplicaciones.ceipa.edu.co/biblioteca/biblio_digital/virtualteca/monografias/admin_empresas_ceipa.pdf>

KIM, Chan y MAUBORGNE, Renée. Resumen del libro. La estrategia del Océano Azul: Como desarrollar espacios de mercado no disputados donde la competencia sea irrelevante. [Consultado 11 de junio de 2014]. Disponible en: <<http://www.invertired.com/oceanoazul.pdf>>

MAJTHENYI, B. Propuesta para el plan de desarrollo de la Escuela de ingeniería de sistemas e informática. Especialista en alta gerencia. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. 2008.

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. [En Línea]. [Consultado 22 de febrero, 2014]. Disponible en:

<<http://engineering.mit.edu/departments/dmse>>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (Abril 26 de 2010). Resolución 3076 del programa de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales.

MINISTERIO DE HACIENDA. [Consultado 22 de febrero, 2014]. Disponible en:

<www.minhacienda.gov.co>

OLIVERA, E. Estrategia, Planeamiento Estratégico, Dirección Estratégica y Pensamiento Estratégico. Perú. 2001.

PLANEACIÓN. Universidad Industrial de Santander. Guía de formulación de proyectos de gestión. [Consultado 25 de julio, 2014]. Disponible en:

<<http://www.uis.edu.co/planeacionUIS/>>

PORTER, M. (November de 1996). What is strategy? Harvard Business Review, 74(6), 61-78.

ROJAS, D., & RUBIO, N. Formulación del Plan de Desarrollo 2012-2018 para la Facultad de Ciencias de la Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. 2011.

SERRANO Cárdenas, Lizeth Fernanda. Diseño de un Plan Estratégico para la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. 2013.

SOCIEDAD SANTANDEREANA DE INGENIEROS. [En Línea]. [Consultado 22 de febrero, 2014]. Disponible en: <www.ssi.org.co>

SUARES, Edna y LUENGAS, Heidy. Plan de desarrollo de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales para los años 2010-2015. Trabajo de grado Ingeniero Industrial. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico mecánicas, 2010

STANFORD UNIVERSITY. [Consultado 22 de febrero, 2014]. Disponible en: <<http://mse.stanford.edu/>>

SWISS FEDERAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY. [Consultado 12 de febrero, 2014]. Disponible en: <<http://www.matl.ethz.ch/>>

THE GUARDIAN. (Top 100 QS World University Rankings for metallurgy & materials 2011). [Consultado 5 de febrero, 2014]. Disponible en: <<http://www.theguardian.com/higher-education-network/2011/sep/05/top-100-universities-orld-metallurgy-materials-2011>>

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. [Consultado 22 de febrero, 2014]. Disponible en: <<http://www.uac.edu.co/programas/pregrado/facultad-de-ingenieria/ingenieria-de-materiales.html>>

UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA CALI. [Consultado 11 de febrero, 2014]. Disponible en: <<http://www.usbcali.edu.co/>>

UNIVERSIDAD DEL VALLE. [Consultado 22 de febrero, 2014]. Disponible en: <<http://www.univalle.edu.co/>>

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. [Consultado 22 de febrero, 2014]. Disponible en: <<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/acercaUis/index.html>>

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Acuerdo 030 de 1997.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Estatuto General. Compilación de normas vigentes. Artículo No. 04 de la Misión. División de Publicaciones UIS. 2007.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Plan de Desarrollo Institucional 2008-2018: Aspectos Estratégicos. Bucaramanga, 2007. [Consultado 18 de marzo, 2014]. Disponible en: <<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/administracion/rectoria/documentos/planDesarrollo.pdf>>

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Rendición de cuentas del primer año de gestión rectoral. Balance de Gestión 2013. [Consultado 18 de junio, 2014]. Disponible en: <<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/administracion/rectoria/documentos/rendicionDeCuentas2013/presentacionRendicionCuentas.pdf>>

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Reglamento del Profesor. Acuerdo 63 de 1994. [Consultado 13 de febrero, 2014]. Disponible en: <www.uis.edu.co>

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. UIS en Cifras 2013. Bucaramanga, 2014.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. [Consultado 13 de febrero, 2014].
Disponible en: <<http://www.minas.medellin.unal.edu.co/>>

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA Y PEDAGÓGICA DE COLOMBIA. [Consultado 22
de febrero, 2014]. Disponible en: <<http://www.uptc.edu.co/>>

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY. [Consultado 10 de febrero, 2014].
Disponible en: <<http://www.mse.berkeley.edu/>>

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, LOS ÁNGELES). [Consultado 11 de febrero, 2014].
Disponible en: <<http://www.mse.ucla.edu/>>

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE. [Consultado 11 de febrero, 2014]. Disponible en:
<<http://www.msm.cam.ac.uk/department/index.php>>

UNIVERSITY OF OXFORD. [Consultado 11 de febrero, 2014]. Disponible en:
<<http://www.materials.ox.ac.uk/>>