

Trabajo de Grado Especialización Gestión Integrada QHSE

**Propuesta para la implementación del Sistema de  
Gestión Integrado ISO 9001:2008 e ISO 17025:2005  
en el Laboratorio de Producción de la Escuela  
Colombiana de Ingeniería Julio Garavito**

**Ing. Paula Alejandra Castro Osorio**

**Ing. Juan Sebastián Ribero Fernández**

Ing. Ricardo Augusto Vásquez Arango

Director Trabajo de Grado

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito  
Programa de Ingeniería Industrial  
Especialización Gestión Integrada QHSE  
Cohortes 32 y 33  
Bogotá D.C., Colombia, Septiembre 2015

© Únicamente se puede usar el contenido de las publicaciones para propósitos de información. No se debe copiar, enviar, recortar, transmitir o redistribuir este material para propósitos comerciales sin la autorización de la Escuela Colombiana de Ingeniería. Cuando se use el material de la Escuela se debe incluir la siguiente nota “Derechos reservados a Escuela Colombiana de Ingeniería” en cualquier copia en un lugar visible. Y el material no se debe notificar sin el permiso de la Escuela.

Publicado en 2014 por la Escuela Colombiana de Ingeniería “Julio Garavito”. Avenida 13 No 205-59 Bogotá, Colombia  
TEL.: +57 – 1 668 36 00, e-mail: [espeqhse@escuelaing.edu.co](mailto:espeqhse@escuelaing.edu.co)

## **Reconocimiento o Agradecimientos**

Queremos agradecer a nuestra familia que nos ha brindado el apoyo necesario para el logro de nuestros objetivos personales y profesionales.

Al Director del trabajo de grado Ing. Ricardo Vásquez quien ha sabido guiar nuestras ideas y esfuerzos durante la realización de este trabajo y de la especialización.

A Dios por darnos la fortaleza y la sabiduría necesaria para culminar satisfactoriamente nuestros estudios de posgrado.

A todas las personas que han permitido el desarrollo del presente trabajo de grado.

## **Sinopsis**

A través del presente trabajo de grado se desarrolla una propuesta que establece los criterios para implementar un Sistema de Gestión Integrada tomando como referencia las normas NTC-ISO 9001:2008 y NTC-ISO/IEC 17025, ésta última norma está enfocada a demostrar las competencias técnicas de los laboratorios.

Dado lo anterior se observó la importancia de apoyar la gestión que realiza el Laboratorio de Producción en todas sus áreas de trabajo y de contribuir con el logro de uno de los propósitos contemplados en el plan de desarrollo 2010-2020 “Lograr reconocimientos, acreditaciones y certificaciones nacionales e internacionales”.

Para el desarrollo de la propuesta se definieron las etapas pertinentes para la implementación del SGI; la secuencia definida fue:

- Diagnóstico
- Planeación
- Diseño y documentación
- Implementación
- Seguimiento y mejora

Una vez definida la secuencia de implementación y para el desarrollo del presente trabajo se abarcaron **tres** de las cinco etapas como se indica a continuación:

- Diagnóstico: En esta etapa se elaboró y aplicó una herramienta para evaluar el cumplimiento de los requisitos estipulados en las normas NTC-ISO 9001:2008 y NTC-ISO/IEC 17025:2005, se aplicó la metodología de las cinco fuerzas de Porter y se elaboró una matriz DOFA.
- Planeación: Se elaboró la correspondencia normativa y documental con el fin de identificar los procesos, procedimiento, documentos y registros (Incluyendo registros técnicos) que requiere el SGI.
- Diseño y documentación: Se inició la documentación de los procesos y procedimiento del Laboratorio de Producción, esta labor es adelantada por contratistas asignados por el Laboratorio y por la Unidad de Ingeniería de Procesos; la revisión de los documentos entregados está a cargo del Director del Laboratorio de Producción, la Unidad de Ingeniería de Procesos y los autores del trabajo de grado; adicional a lo anterior se han elaborado algunos documentos adicionales requeridos para la implementación del SGI
- Las siguientes etapas de la secuencia de implementación estarán a cargo del Laboratorio de Producción o de la persona que el director del laboratorio designe.

Finalmente se establecieron las conclusiones y recomendaciones de acuerdo a lo observado durante el desarrollo del trabajo de grado.

## **Resumen Ejecutivo**

Con el desarrollo del presente trabajo de grado se propuso una propuesta de implementación de un sistema de gestión integrado NTC-ISO 9001:2008 y NTC-ISO/IEC 17025:2005 en el Laboratorio de producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería; actualmente el laboratorio no cuenta con ningún sistema de gestión y mucho menos con una certificación asociada a estos.

Para dar solución a lo anterior se han elaborado:

- La correspondencia normativa entre las normas NTC-ISO 9001:2008 y NTC-ISO/IEC 17025:2005 con el fin facilitar la integración de los requisitos propuestos en los dos modelos de gestión.
- Se prepararon dos herramientas para diagnosticar el estado actual del laboratorio frente a los requisitos planteados en las normas ISO 9001 e ISO 17025; se aplicaron las herramientas y se determinó el porcentaje de cumplimiento de los requisitos de los modelos en cuestión.
- Se realizó un análisis de las cinco fuerzas de Porter con el cual se comparó el Laboratorio con el mercado y su posición con respecto a: proveedores, clientes, competencia, productos o servicios sustitutos e ingreso de nuevos competidores.
- Se elaboró la matriz DOFA a partir del estudio de la situación actual del laboratorio se generó un diagnóstico preciso y en función de éste se plantearon acciones destinadas a mejorar la situación del laboratorio, potencializar las fortalezas, aprovechar las oportunidades, disminuir las debilidades y controlar las amenazas.
- Se identificaron los documentos, procedimiento y registros exigidos en los modelos ISO 9001 e ISO 17025 con el fin de que el Laboratorio de producción realice la documentación o creación de los mismos para asegurar el cumplimiento de los requisitos de las normas.
- Se realizó la revisión de los procesos y procedimiento del Laboratorio de Producción entregados por el Director del Laboratorio de Producción.
- Se estructuró el manual de procesos y procedimiento del laboratorio de producción, para esto:
  - Se anexo el acta de constitución de la institución
  - Se determinó el alcance del sistema de gestión
  - Se redactaron las exclusiones de acuerdo a las actividades y a la operación del laboratorio de producción

- Se elaboró la política de calidad de la Escuela y con base en esta se propuso la política de calidad para el laboratorio de producción
- Se incluyó el organigrama de la Institución en el cual se muestra la ubicación del Laboratorio de producción dentro de la estructura organizacional.
- Se realizó una propuesta de la estructura organizacional interna del laboratorio contemplando los requisitos de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005.

## Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	12
1 PROBLEMÁTICA - JUSTIFICACIÓN.....	13
2 OBJETIVOS Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	14
2.1 OBJETIVO GENERAL:.....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	14
3 ALCANCE Y LIMITACIONES .....	15
4 METODOLOGÍA .....	16
5 MARCO TEÓRICO .....	17
5.1 SISTEMA DE GESTIÓN .....	17
5.2 SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO - SGI .....	17
5.3 NORMAS TÉCNICAS.....	21
5.3.1 NTC-ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de calidad - Requisitos.....	21
5.3.2 NTC-ISO/IEC 17025:2005 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración .....	21
6 ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO .....	23
6.1 HISTORIA .....	23
6.2 PROGRAMAS ACADÉMICOS .....	25
6.3 LABORATORIO DE PRODUCCIÓN.....	25
6.3.1 Historia .....	27
6.3.2 Ensayos y prácticas.....	28
6.3.3 Servicios.....	28
7 CORRESPONDENCIAS NORMATIVAS ENTRE LAS NORMAS NTC-ISO 9001:2008 Y EN LA NTC-ISO/IEC 17025:2005 .....	29
7.1 DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO NTC: ISO 9001:2008 Y NTC-ISO/IES 17025:2005.....	37
7.1.1 Correspondencia documental ISO 9001 – ISO 17025 .....	47
8 SECUENCIA DE IMPLEMENTACIÓN .....	48
9 DIAGNOSTICO DEL LABORATORIO DE PRODUCCIÓN .....	50
9.1 MATRIZ DIAGNOSTICO NORMAS NTC-ISO 9001:2008 Y NTC-ISO/IEC 17025:2005. ....	50
9.1.1 Herramienta para diagnosticar el grado de cumplimiento de los requerimientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 – alternativa 1 .....	50
9.1.2 Herramienta para diagnosticar el grado de cumplimiento de los requerimientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 – alternativa 2 .....	67
9.1.3 Análisis comparativo de resultados.....	88
9.2 CINCO FUERZAS DE PORTER .....	89
9.2.1 Rivalidad entre competidores .....	94

9.2.2	Amenaza de entrada de nuevos competidores .....	96
9.2.3	Amenaza de ingreso de productos sustitutos .....	96
9.2.4	Poder de negociación de los consumidores.....	96
9.2.5	Poder de negociación de los proveedores: .....	96
9.3	MATRIZ DOFA .....	97
9.3.1	Análisis Factores Internos .....	97
9.3.2	Análisis Factores Externos .....	106
9.3.3	Debilidades y fortalezas – Factores Internos .....	115
9.3.4	Amenazas y oportunidades – Factores Externos.....	115
9.3.5	Formulación de acciones estratégicas derivadas.....	115
9.3.6	Resumen ejecutivo DOFA .....	119
10	PLAN DE TRABAJO PARA ELABORAR LA DOCUMENTACIÓN DEL SGI DEL LABORATORIO DE PRODUCCIÓN.....	120
11	DISEÑO DEL MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL LABORATORIO DE PRODUCCIÓN.....	124
11.1	ORGANIZACIÓN.....	124
11.2	ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTIÓN .....	124
11.3	EXCLUSIONES.....	124
11.4	POLÍTICA DEL SISTEMA DE GESTIÓN .....	125
11.5	ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA.....	128
12	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	145
	BIBLIOGRAFÍA.....	149
	ABREVIACIONES .....	151
	ANEXOS .....	152

## **Lista de Figuras**

Figura 1. Secuencia de implementación del SGI .....	48
Figura 2. Ensayos facturados 2013 vs 2014. ....	92
Figura 3. Ensayos cotizados Año 2015-1.....	93
Figura 4. Estructura Organizacional Dirección de Investigación e innovación.....	101
Figura 5. Centros de Estudios asociados a los Programas Académicos.....	101
Figura 6. Recurso Humano - Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito .....	104
Figura 7. Colombia - PIB 2010 - 2015.....	111
Figura 8. Histórico TRM Año 2014 - 2015.....	112
Figura 9. Histórico TRM Año 2014.....	113
Figura 10. Histórico TRM Año 2015-1.....	113
Figura 11. Organigrama - Ubicación Lab. Producción.....	128
Figura 12. Organización interna del Laboratorio de Producción.....	129
Figura 13. Propuesta organización interna del Laboratorio de Producción.....	144

## Lista de Tablas

Tabla 1. Población - Recurso Humano - Marzo 2015.....	23
Tabla 2. Ensayos facturados Año 2013 - 2014 .....	91
Tabla 3. Ensayos facturados 2013 vs 2014 .....	92
Tabla 4. Ensayos cotizados Año 2015-1 .....	93
Tabla 5. Estado Actual Acreditación de alta calidad Programas de Pregrado .....	99
Tabla 6. Valoración factores internos .....	105
Tabla 7. Resumen nivel de impacto factores internos .....	106
Tabla 8. Tasa de cobertura en América Latina, 2009 - 2013.....	109
Tabla 9. Oferta de programas académicos por nivel de formación 2014.....	110
Tabla 10. Número de programas acreditados - Escuela colombiana de Ingeniería.....	110
Tabla 11. Tasa de crecimiento matrícula por Sector .....	110
Tabla 12. Valoración factores externos .....	114
Tabla 13. Resumen nivel de impacto factores externos .....	114
Tabla 14. Despliegue de la política de calidad .....	126

## **Lista de Cuadros**

Cuadro 1. Metodología .....	16
Cuadro 2. Programas de posgrado .....	24
Cuadro 3. Programas académicos de la Escuela Colombiana de Ingeniería .....	25
Cuadro 4. Correspondencia documental ISO 9001 - ISO 17025.....	47
Cuadro 5. Cumplimiento de los requisitos de gestión .....	64
Cuadro 6. Cumplimiento de los requisitos técnicos.....	65
Cuadro 7. Resultados herramienta de diagnóstico N°. 1 .....	66
Cuadro 8. Resultados herramienta de diagnóstico N°. 2.....	87
Cuadro 9. Análisis comparativo de resultados .....	88
Cuadro 10. Ensayos Tarifario 2015 - Laboratorio de producción .....	90
Cuadro 11. Instituciones acreditadas de alta calidad .....	94
Cuadro 12. Instituciones acreditadas en alta calidad con programa de ingeniería industrial acreditado.....	94
Cuadro 13. Competidores potenciales .....	95
Cuadro 14. Debilidades y fortalezas - Factores Internos.....	115
Cuadro 15. Amenazas y oportunidades - Factores Externos. ....	115
Cuadro 16. Acciones Ofensivas.....	116
Cuadro 17. Acciones Defensivas .....	117
Cuadro 18. Acciones Correctivas.....	118
Cuadro 19. Acciones Preventivas .....	119

## **INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo de grado pretende desarrollar una propuesta de implementación que permita integrar las normas ISO 9001:2008 e ISO/IEC17025:2005 en un solo sistema de gestión integrado aplicable al Laboratorio de Producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

Para desarrollar la propuesta se hace necesario establecer una correspondencia normativa entre los requisitos establecidos por las normas NTC-ISO 9001:2009 SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD – REQUISITOS y NTC-ISO/IEC 17025 REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN con el fin de que ésta contemple la totalidad de los requisitos establecidos en los dos modelos ISO.

Adicional a lo anterior se elaborará una herramienta que permita diagnosticar el estado actual del Laboratorio de Producción con respecto al cumplimiento de los requisitos establecidos en las normas ISO 9001:2008 e ISO/IEC17025:2005 que son aplicables al mismo; adicionalmente se realizará un análisis de la situación actual del Laboratorio de Producción utilizando como herramienta la Matriz DOFA y las 5 fuerzas de PORTER esto con el fin de comparar las posibilidades y ventajas que se tienen frente a la competencia, y la proyección futura del laboratorio frente a los laboratorios de otras Instituciones de educación superior.

Finalmente se elaborará la propuesta de implementación del sistema de gestión integrado, ésta incluirá los procesos y procedimientos exigidos por las normas, los documentos, formatos y registros necesarios en el Laboratorio de Producción, una declaración documentada de la política y los demás requisitos exigidos por las normas ISO 9001:2008 e ISO 17025:2005.

# **1 PROBLEMÁTICA - JUSTIFICACIÓN**

Los sistemas de gestión son herramientas que contribuyen a sistematizar la gestión de las organizaciones, optimizando y usando eficazmente sus recursos, permitiéndoles tomar decisiones basadas en hechos y datos; adicionalmente la implementación y puesta en marcha de los sistemas de gestión garantizan el cumplimiento estructurado de cualquier legislación que aplique a la organización.

En un entorno cada vez más competitivo y exigente, es necesario que las organizaciones realicen de manera eficaz las actividades que desarrollan en sus procesos productivos; para esto, se hace necesaria la implementación de diferentes modelos de sistemas de gestión.

La Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito es una institución de educación superior fundada el 20 de octubre de 1972, que en la actualidad cuenta con 10 programas de pregrado y 14 programas de posgrado (Especializaciones y maestrías); la Institución cuenta con los bloques de laboratorios L1, L2 y G; en el bloque G se encuentran los laboratorios de física, ingeniería electrónica e ingeniería biomédica, en el bloque L1 se ubican los laboratorios de: resistencia de estructuras y materiales, eléctrica, mecánica, saneamiento ambiental, hidráulica, pavimentos y geotecnia; en el bloque L2 se encuentra laboratorio de producción a cargo del programa de Ingeniería industrial. Actualmente la Escuela no cuenta con una certificación asociada a un sistema de gestión sin embargo dentro del plan de desarrollo 2010 – 2020 contempla como propósito “Lograr reconocimientos, acreditaciones y certificaciones nacionales e internacionales”

Dado lo anterior se presenta una Propuesta de implementación de un Sistema de Gestión Integrado ISO 9001:2008 e ISO 17025:2005 para el Laboratorio de Producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito; dicha propuesta busca incrementar el reconocimiento del programa de Ingeniería Industrial (pregrado y posgrados), estandarizar y normalizar los procedimientos asociados a las prácticas y ensayos de laboratorio, contribuir con el logro de los propósitos estratégicos de la Institución, fomentar el desarrollo, competitividad y productividad no solo del programa sino de la Escuela.

## **2 OBJETIVOS Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL:**

Elaborar una Propuesta de implementación de un Sistema de Gestión Integrado ISO 9001:2008 e ISO 17025:2005 para el Laboratorio de Producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, que permita la mejora continua del programa, del laboratorio y de la Institución.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Establecer las correspondencias normativas para los requisitos descritos en la NTC-ISO 9001:2008 y en la NTC-ISO/IEC 17025:2005
- Elaborar una herramienta que permita diagnosticar el estado actual del Laboratorio de producción de la Escuela Colombiana de ingeniería en cuanto al cumplimiento de los requisitos establecidos en las normas NTC-ISO 9001:2008 y NTC-ISO/IEC 17025:2005
- Estructurar y proponer la implementación del manual de procesos y procedimientos del Laboratorio de producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería.

### **3 ALCANCE Y LIMITACIONES**

Para el desarrollo del presente trabajo de grado se utilizaron las normas:

- NTC-ISO 9001:2008 SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD – REQUISITOS.
- NTC-ISO/IEC 17025:2005 REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN

Exclusiones (Limitaciones): El proyecto solo abarcará la Propuesta de implementación de un Sistema de Gestión Integrado ISO 9001:2008 e ISO 17025:2005 para el Laboratorio de Producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito dado que el tiempo de elaboración y presentación del mismo se debe ajustar a los plazos establecidos por la dirección de la especialización para la cohorte 32.

## 4 METODOLOGÍA

Para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos del trabajo de grado se utilizó la metodología descrita en el **Cuadro 1. Metodología** el cual relaciona cada uno de los objetivos específicos con:

- El qué hacer para su cumplimiento
- La forma como se desarrollará
- El resultado final.

*Cuadro 1. Metodología*

OBJETIVO ESPECIFICO	¿QUÉ HACER?	¿CÓMO HACER?	RESULTADO
Establecer las correspondencias normativas para los requisitos descritos en la NTC-ISO 9001:2008 y en la NTC-ISO/IEC 17025:2005	Verificar y analizar uno a uno los requisitos de cada norma.	Realizar la lectura y análisis de los requisitos de las normas NTC-ISO 9001:2008 y NTC-ISO/IEC 17025:2005. Identificar las correspondencias existentes entre estos.	Matriz de correspondencia técnica entre las normas ISO 9001:2008 e ISO 17025:2005.
Elaborar una herramienta que permita diagnosticar el estado actual del laboratorio de producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería en cuanto al cumplimiento de los requisitos establecidos en las normas NTC-ISO 9001:2008 y NTC-ISO/IEC 17025:2005	Identificar todos los requisitos que debe cumplir el laboratorio para solicitar una certificación en el cumplimiento de las normas NTC-ISO 9001:2008 y NTC-ISO/IEC 17025:2005.	Verificar el cumplimiento de cada uno de los requisitos establecidos en las normas, de no cumplir con el requisito o con el numeral de la norma, se realizará una propuesta especificando que debe realizar o demostrar el laboratorio para su cumplimiento.	Matriz diagnóstico del estado actual del Laboratorio de producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito frente a las normas NTC-ISO 9001:2008 y NTC-ISO/IEC 17025:2005.
Estructurar y proponer la implementación del manual de procesos y procedimientos del Laboratorio de producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería.	Documentar y estandarizar los procesos y procedimientos del Laboratorio de producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería.	Realizar el levantamiento de información con el personal administrativo y académico de la Institución, diagramar y documentar los procesos y procedimientos bajo notación BPMN	Adelantos en el Manual de procesos y procedimientos del Laboratorio de Producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

*Fuente: Autores*

## **5 MARCO TEÓRICO**

### **5.1 SISTEMA DE GESTIÓN<sup>1</sup>**

Conjunto de elementos mutuamente relacionados que interactúan entre si y sirven a las organizaciones para:

- Establecer la política y los objetivos.
- Alinear los esfuerzos de la organización hacia el logro de los objetivos.

Para dar cumplimiento a la política y dar alcance a los objetivos los sistemas de gestión utilizan una serie de estrategias como:

- La optimización y reingeniería de los procesos.
- Enfoque basado en la gestión y pensamiento sistémico.
- La disciplina
- Entre otros

Es decir un Sistema de Gestión, involucra a un conjunto de etapas integradas en un proceso continuo (PHVA), que funcionan para asegurar la mejora continua del mismo.

### **5.2 SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO - SGI**

Es el proceso por el cual las organizaciones unifican y alinean la gestión de dos o mas sistemas que se tengan o se deseen implementar en una organización.

El objetivo de la integración es administrar de manera eficaz y eficiente varios sistemas de gestión, para esto es preciso alinear los objetivos de los sistemas y tener una política global que incluya todas las áreas de gestión.

La implementación de un sistema de gestión permite demostrar el compromiso que tiene la organización con las partes interesadas en la misma y no sólo con el cliente.

Por ende, en primera instancia el Sistema de Gestión en la Escuela debe estar alineado con:

- ✓ La Acreditación Institucional
- ✓ La acreditación de los programas
- ✓ Proyecto Educativo Institucional

---

<sup>1</sup> Adaptado de: Avendaño, H.(2014) Fundamentos de gestión integrada QHSE. [Material de clase]. Fundamentos de gestión integrada.. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá, Colombia

- ✓ Plan de Desarrollo Institucional
- ✓ Planes de Mejora de las unidades académicas y administrativas
- ✓ Objetivos estratégicos como rentabilidad, crecimiento y sostenibilidad en el largo plazo.

Pues es conveniente para la adecuada cultura por procesos e indispensable para el uso de los recursos de la institución como apoyo a la academia.

El tener implementado un sistema de gestión integrado en la Escuela permite:

- Conservar el conocimiento al interior de la Institución por medio de la documentación de los procesos
- El orden en la manera de hacer las cosas
- Que si hago las cosas bien, se van a seguir haciendo bien, "Hacer lo correcto correctamente"
- La disminución de costos por tiempos de reproceso.
- Generar registros que permitan comparar e identificar las mejoras dentro de la organización.
- Propicia la mejora continua y la autoevaluación permanente con instrumentos (indicadores) que permitan comparaciones en el tiempo.
- Evitar sanciones por incumplimiento en la normatividad
  - Ambiental
  - De seguridad y salud ocupacional
  - Contractual
- Aumento de la imagen corporativa y como consecuencia de ésta aumento en el número de aspirantes matriculados en los programas pregrado, posgrado, educación continuada.
- Incrementar la suscripción de convenios nacionales e internacionales para movilidad académica, doble titulación, doble programa, articulación, investigación, entre otros.
- Incrementar la suscripción y firma de contratos con entidades públicas y privadas que exigen algún tipo de certificación o sello internacional.
- Mayor sentido de pertenencia por parte de los colaboradores.
- Establecer indicadores asociados a los procesos, de desempeño ambiental, desempeño en términos de S y SO
- Reducir costos por imprevistos o desviaciones en el plan de desarrollo.
- Establecer indicadores que midan el porcentaje real de avance de los proyectos del plan de desarrollo (métodos más objetivos).
- Mejorar y controlar los procesos a través de acciones preventivas o correctivas.
- Identificar riesgos que pueden afectar la operación y los estados financieros de la Escuela.
- Identificar los procesos y actividades críticos que incrementan los costos operacionales por estar fuera de control, para así realizar el seguimiento oportuno.
- Evitar los posibles pagos por indemnizaciones, lesiones, daños a estudiantes, visitantes, proveedores, docentes y partes internas o externas afectadas.
- Asegurar la integridad y preservación de la infraestructura y activos fijos de la Escuela en situaciones de emergencia.
- Prevenir la mala imagen corporativa por una mala respuesta ante una situación de emergencia.
- Determinar las competencias (Educación, formación, habilidades y experiencias apropiadas) que requiere el personal para ocupar un cargo dentro de la Institución

- Que el personal conozca su posición dentro de la organización.
- Mejorar las competencias del personal por medio de inducciones, formación y capacitaciones lo cual va a generar mayor sentido de pertenencia de los colaboradores hacia la Escuela.
- Realizar evaluación de desempeño periódicamente y elaborar un plan de compensación de acuerdo al desempeño de cada trabajador.
- Garantiza que las funciones se realicen para dar cumplimiento a los requisitos de las partes interesadas y de los clientes internos y externos, evitando la generación de costos por reprocesos, tiempos de reproceso, tiempos muertos, entre otros.
- Visualizar una imagen coherente con lo que se enseña en la academia. (Especialización Gestión Integrada QHSE)
- Permite reconocimiento internacional no solo de la gestión educativa sino también de la gestión administrativa y financiera que realiza la Escuela.
- Alinear la cultura de autorregulación y autoevaluación con el ciclo PHVA del sistema de gestión, orientado al mejoramiento continuo de la Acreditación Institucional y de los procesos.
- Generar planes de mejoramiento asociados a las acciones preventivas y correctivas de los procesos y alineados a los resultados de las autoevaluaciones institucionales y al plan de desarrollo.
- Alinear de los procesos académicos y administrativos con la misión y visión de la Escuela.
- Diseñar procesos de evaluación y actualización curricular que impliquen la participación de docentes, administrativos, estudiantes y egresados.
- Generar indicadores de procesos asociados y coherentes con las proyecciones institucionales expresadas en el plan de desarrollo
- Definir “Procesos administrativos debidamente certificados de acuerdo con normas de gestión de calidad” Factor 10 “Organización, gestión y administración”, característica 27 “Capacidad de gestión” aspecto a evaluar “F” de los lineamientos para la acreditación Institucional.
- Mejorar el modelo de planeación estratégica con el fin de tener una visión holística de la organización interrelacionando los proyectos académicos y administrativos asegurando la mejora continua de la Institución.
- Tener evidencia de las actividades propias de la institución y llevar registro de las experiencias significativas de la Escuela.
- Permite establecer una comunicación oportuna con el cliente interno y externo.
- Mayor aprovechamiento del sistema PRECISO al documentar y definir los procesos académicos y administrativos se hace más fácil la automatización de los mismos.

#### Beneficios para las partes interesadas:

- Para los Estudiantes (Cliente)
  - Recibir servicios oportunos, eficientes y de calidad, durante su inscripción y admisión, época de estudios, etapa de grado
  - El incremento en las oportunidades de internacionalización por la suscripción de contratos y convenios con instituciones y entidades que solicitan certificados de Calidad, Medio ambiente o Seguridad y salud ocupacional.
  - Recibir la información que requiere en el tiempo estipulado.

- El desarrollo de nuevos programas académicos de pregrado y posgrado ajustados a las necesidades y expectativas de los estudiantes y de la sociedad.
  - Garantiza un ambiente de aprendizaje confiable y seguro para sus estudiantes y, en consecuencia, para la sociedad.
- Para los empleados
- El intercambio optimizado de información usando menos tiempo de los empleados.
  - Retención del personal competente dentro de la organización con una cultura de salario emocional y no sólo económico.
  - Satisfacción del personal al saber que forman parte de un proceso y no sólo de un área.
  - Reconoce al personal que su trabajo y esfuerzo aportan al logro de los objetivos estratégicos de la Escuela.
  - Genera flexibilidad, libertad y seguridad en la realización de las funciones.
  - Retroalimentar al personal respecto a los logros obtenidos por su gestión (Evaluación de desempeño)
  - Permite el flujo de la información en todos los niveles de la institución, que se reconozca el conducto regular y se definan roles y responsabilidades para cada una de las actividades que se adelanten.
  - Fortalece el trabajo en equipo, ya que el sistema de gestión interrelaciona todas las actividades de la institución por medio de procesos que permiten que el personal se comprometa y empodere de sus funciones.
  - Comparte y fomenta el liderazgo ya que permite delegar responsabilidades en función del compromiso e idoneidad del recurso humano de la institución.
- Para los docentes
- Generación de procesos claros de evaluación, categorización y re categorización de profesores.
  - Mayor participación en proyectos de investigación e intercambios académicos con entidades e instituciones que exigen certificaciones internacionales.
  - Aumento en la participación de los docentes en la planificación y ejecución de planes de mejora y planes de acción que impactan al programa académico.
  - Control efectivo en el cumplimiento de los objetivos estratégicos que están alineados con los procesos que determinan el actuar de las unidades académicas
  - Permite minimizar el conflicto entre la Actividad Investigadora y la carga académica, ya que esta última se puede redefinir de acuerdo a las necesidades del programa.
  - Permite fortalecer la cultura de investigación ya que se definen claramente los procesos para formar parte de un centro de estudios.
- Para los Programas Académicos
- Mejora permanente en los programas académicos en cuanto a innovación y pertinencia, ajustados a las necesidades de la comunidad educativa y de la sociedad.
  - Otorga credibilidad y validez a los procesos de formación que se imparten en la Institución, los cuales se fundamentan en el SGI
  - Documentar políticas, estrategias y procesos para la creación, modificación y extensión de programas de pregrado y posgrado.

## **5.3 NORMAS TÉCNICAS**

### **5.3.1 NTC-ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de calidad - Requisitos**

La ISO 9001 es una norma internacional que presenta los requisitos para implementar un sistema de gestión de calidad orientado al logro de la satisfacción de los clientes mediante la identificación y cumplimiento de sus requisitos y de los reglamentarios aplicables.

La norma ISO 9001:2008 fue preparada por el comité técnico ISO/TC 176 *Gestión y aseguramiento de la calidad*, Subcomité SC 2, *Sistemas de la calidad*.

La última edición, anula y sustituye las versiones anteriores:

- ISO 9001:2000 - Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos
- ISO 9001:1994 - Sistemas de la calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa.
- ISO 9001:1987 - Modelo para la garantía de la calidad en diseño, desarrollo, producción, servicio e instalación.

En el año 2012 el grupo de trabajo número 24 del Comité Técnico ISO/TC 176 inició el proceso de revisión y actualización de la Norma ISO 9001:2008, así como de los comentarios y las posturas nacionales establecidas por los países miembros de la ISO. Este análisis dio como resultado un borrador que se publicó para discusión por parte de especialistas, organismos certificadores y empresas en general.

Se espera que la versión final esté disponible en el segundo semestre de 2015. Después de esto, las organizaciones tendrán un periodo de transición para implementar los cambios en su sistema de gestión.

### **5.3.2 NTC-ISO/IEC 17025:2005 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración<sup>2</sup>**

La norma internacional ISO/ IEC 17025:2005 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración", establece los requisitos necesarios para acreditar la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

---

<sup>2</sup> Adaptado de: Gestión – Calidad Consulting. Disponible en: <http://www.gestion-calidad.com/iso-17025.html>

La norma es aplicable a todas las organizaciones que realizan ensayos y calibraciones sin importar el número de empleados o el alcance de sus actividades.

Según las actividades desarrolladas por los laboratorio es posible que le apliquen o no todos los requisitos de la norma, por ejemplo puede excluir en ocasiones el requisito de diseño.

Conviene destacar que el cumplimiento de la norma ISO 17025 implica el cumplimiento de la norma ISO 9001, como se verá más adelante son múltiples los requisitos que ambas normas tienen en común.

Por otro lado una de las principales diferencias entre las normas ISO 9001 e ISO 17025 es que los laboratorios que dan cumplimiento a los requisitos de la norma ISO 17025 no son certificados, son acreditados. Es decir se convierten en laboratorios acreditados, y el organismo responsable de esta acreditación en Colombia es la ONAC (Organismo Nacional de Acreditación de Colombia).

La implementación de un SIG de acuerdo a los requisitos de ésta norma internacional generará algunas de las siguientes ventajas para la organización:

- Reducción de riesgos, pues permite si se está realizando el trabajo de manera correcta y bajo las normas apropiadas.
- Compromiso con el cumplimiento de los requisitos del clientes.
- Mejora continua del sistema de gestión del laboratorio.
- Desarrollo de planes de formación y evaluación para asegurar las competencias de todo el personal.
- Aumento de la competitividad y por ende aumento en la imagen de la organización frente a los clientes y a las partes interesadas
- Reconocimiento internacional, por medio de los acuerdos de mutuo reconocimiento entre los organismos de acreditación internacionales.
- Posibilidades de ingreso a nuevos mercados.
- Reducción en el número de re procesos, re calibraciones o repeticiones de ensayos asociadas a fallas en el laboratorios
- Disminución de las quejas y reclamos de los clientes.

## 6 ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO

### 6.1 HISTORIA<sup>3</sup>

La Escuela Colombiana de Ingeniería es una Institución de educación superior de carácter tecnológico fundada el 20 de octubre de 1972, día en que se firmó el acta de constitución.

El inicio de labores académicas fue el día 20 de marzo de 1973 con 88 estudiantes inscritos en el programa de ingeniería civil, en 1978 y 1985 iniciaron labores los programas de ingeniería eléctrica e ingeniería de sistemas respectivamente; una vez la Escuela adquirió el reconocimiento suficiente en el país fueron abiertos los programas de ingeniería industrial (1994), ingeniería electrónica (1994) y economía (1996).

En el año 2002 el consejo directivo de la Institución aprobó la creación del programa de administración de empresas, el cual inició labores en el año 2003 en conjunto con el programa de matemáticas; en los años 2009 y 2011 iniciaron labores los programas de ingeniería mecánica e ingeniería biomédica respectivamente

En el inicio de labores la Escuela contaba con un total de 27 profesores distribuidos de la siguiente forma: 8 profesores de planta y 19 de cátedra. Para el primer semestre del Año 2015 la Escuela contaba con:

Tabla 1. Población - Recurso Humano - Marzo 2015

#### POBLACION MARZO 2015

TIPO EMPLEADO	GENERO		Total general
	FEMENINO	MASCULINO	
DIRECTIVO	8	18	26
PROFESOR	56	77	133
CATEDRATICO	82	253	335
PROFESIONAL	45	28	73
ADMINISTRATIVO	63	15	78
TECNICO	5	29	34
OPERATIVO	14	12	26
APRENDIZ	15	5	20
<b>Total general</b>	<b>288</b>	<b>437</b>	<b>725</b>

Fuente: Dirección de Recursos Humanos Marzo 10 de 2015

<sup>3</sup> Escuela Colombiana de Ingeniería (2015). Historia de la Escuela. De: <http://www.escuelaing.edu.co/es/conozcanos>

Actualmente la Escuela ha graduado más de 9520 estudiantes de pregrado.

Desde el año 1995 la escuela ha venido fomentando y aumentando el número de programa de posgrados en el país, iniciando en 1995 con la especialización en estructuras; actualmente la escuela cuenta con más de 14 programas de posgrado entre especializaciones y maestrías.

*Cuadro 2. Programas de posgrado*

<b>PROGRAMA</b>	<b>INICIO DE LABORES</b>
Especialización en estructuras	1995
Especialización en recursos hidráulicos y medio ambiente	1997
Especialización en saneamiento ambiental	1998
Especialización en diseño, construcción y conservación de vías	2000
Especialización en desarrollo y gerencia integral de proyectos	2001
Especialización en economía para ingenieros	2002
Especialización en gestión integrada QHSE	2004
Especialización en ingeniería de fundaciones	2007
Especialización en gerencia de producción industrial	2008
Maestría en ingeniería civil	2008
Maestría en gestión de información	2011
Maestría en desarrollo y gerencia integral de proyecto	2012
Maestría en ingeniería electrónica	2012
Maestría en ingeniería industrial	2013

*Fuente: Autores*

A la fecha la Escuela ha entregado más de 2043 títulos académicos a nivel posgrado.

Sus fundadores fueron los siguientes ingenieros y profesores de ingeniería:

Luis Guillermo Aycardi Barrero	Armando Palomino Infante
Jorge Eduardo Estrada Villegas	Ricardo Quintana Sighinolfi
Manuel García López	Ricardo Rincón Hernández
Gonzalo Jiménez Escobar	Alejandro Sandino Pardo
Ernesto Obregón Torres	Jairo Uribe Escamilla

Además de los fundadores, el acta de fundación fue firmada por los siguientes empresarios colombianos, quienes contribuyeron a la iniciación de la Escuela como benefactores fundadores:

Jaime Michelsen Uribe	Luis Carlos Sarmiento Angulo
Bernardo Pizano Brigard	Ignacio Umaña de Brigard
Javier Ramírez Soto	Luis Alberto Serna Cortés.
Bernardo Saiz de Castro	

## 6.2 PROGRAMAS ACADÉMICOS

A continuación se presentan los programas de pregrado y posgrado que ofrece en la actualidad la Escuela Colombiana de Ingeniería:

Cuadro 3. Programas académicos de la Escuela Colombiana de Ingeniería

PREGRADO PROGRAMA	POGRADO	
	ESPECIALIZACIÓN	MAESTRIA
Ingeniería Civil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño, construcción y conservación de vías</li> <li>• Estructuras</li> <li>• Ingeniería de fundaciones hidráulicas y medio ambiente</li> <li>• Saneamiento ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería civil</li> </ul>
Ingeniería Electrónica		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería electrónica</li> </ul>
Ingeniería Eléctrica		
Ingeniería de Sistemas		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de la información</li> </ul>
Ingeniería Industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión integrada QHSE</li> <li>• Gerencia de producción integral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería industrial</li> </ul>
Economía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Economía para ingenieros</li> </ul>	
Matemáticas		
Administración de empresas		
Ingeniería biomédica		
Ingeniería Mecánica		
Otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo y gerencia integral de proyectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo y gerencia integral de proyectos</li> </ul>

Fuente: Autores

## 6.3 LABORATORIO DE PRODUCCIÓN<sup>4</sup>

El laboratorio de producción del programa de ingeniería industrial funciona como una unidad de la decanatura de Ingeniería industrial; la dirección ésta a cargo de un profesor de planta el cual es nombrado por el Decano y ratificado por la rectoría; el laboratorio se encuentra ubicado en el bloque L2.

Actualmente el laboratorio cuenta con siete (7) secciones en donde se realizan diferentes prácticas, pruebas y ensayos:

### 1. Laboratorio de manufactura:

Éste laboratorio cuenta con recursos que permiten al estudiante desarrollar criterios para la selección de materiales y tecnología para el desarrollo de

<sup>4</sup>Adaptado de Escuela Colombiana de Ingeniería (2015). Laboratorios. De: <http://www.escuelaing.edu.co/es/laboratorios>

productos de calidad, y para la gestión de plantas de producción de bienes manufacturados; dentro de éste laboratorio se encuentran las siguientes áreas:

- Área de Fundición
- Área de Metalmecánica
- Área de Metrología
- Área de CNC
- Área de Soldadura
- Área de Procesamiento de Polímeros

2. Laboratorio de metrología

En este laboratorio se pretende identificar la importancia de las mediciones dentro del proceso productivo y sus implicaciones en la de calidad de los productos y servicios, así como comprender la forma de aplicación de diferentes métodos y procedimientos de medición con instrumentos de última tecnología.

3. Laboratorio de materiales y metalografía:

Éste laboratorio con recursos que permiten desarrollar criterios para la selección y caracterización de materiales para el desarrollo de productos de calidad.

El laboratorio cuenta con equipos de impacto, dilatación térmica, caracterización de plásticos, tratamientos térmicos, metalografía, máquina universal de ensayos: tensión, flexión y compresión, fatiga, dureza y flameo.

4. Laboratorio de desarrollo de producto:

Se utilizan recursos informáticos para diseñar y/o simular el comportamiento de productos, maquinaria y/o equipos así como para analizar posibles mejoras en estos. De la misma forma se simula, mediante un software CAD/CAM, un proceso que posteriormente será ejecutado en equipos controlados numéricamente por computador.

5. Laboratorio de estudio de trabajo

En éste laboratorio se aplican herramientas y procedimientos sistemáticos para estudiar los factores que afectan los métodos con los que se realiza una operación u actividad, buscando maximizar su productividad, eficiencia y eficacia.

Se aplican métodos para establecer estándares de tiempo de la ejecución de tareas. Las prácticas de laboratorio permiten diseñar y evaluar condiciones de puestos de trabajo, estudiar el efecto en la productividad de las personas ante la variación de parámetros como iluminación, temperatura y ruido. Igualmente se estudian los efectos de diversos factores en la seguridad, comodidad y salud del recurso humano.

6. Laboratorio de simulación

El laboratorio cuenta con recursos informáticos para simular el comportamiento de los procesos productivos, diseñar y simular productos, controlar las operaciones de manufactura y analizar posibles mejoras en un proceso, además es un espacio

para la aplicación y experimentación con herramientas relacionadas con la ingeniería industrial.

#### 7. Laboratorio de ergonomía

Este laboratorio permite diseñar y evaluar condiciones de puestos de trabajo, estudiar el efecto en la productividad de las personas ante la variación de parámetros como iluminación, temperatura, ruido, y las relaciones entre el sistema hombre-máquina. Igualmente se estudian los efectos de diversos factores en la seguridad, comodidad y salud del recurso humano. Cuenta con un aula en donde se puede ajustar la temperatura desde un rango de 6°C hasta 50°C.

### **6.3.1 Historia**

“En el año 2001 mediante el cambio estructural en la organización interna de la Escuela se da inicio a la ejecución del presupuesto del laboratorio de Producción, bajo la coordinación del Ingeniero Ricardo Vásquez.

En el año 2002 inicia el funcionamiento del laboratorio de producción bajo la coordinación del ingeniero Andrés Meleg.

En el año 2005 los servicios del laboratorio de producción se incrementan en el área de Polímeros y la dirección del Centro de Estudios en Producción pasó a estar a cargo de la Ing. Luz Angélica Rodríguez.

En el año 2006 se da inició a la adecuación del Laboratorio de Ergonomía y se separan las líneas de investigación del centro de estudios de producción, categorizado como B en Colciencias, y se da origen a los centros de estudio de Sistemas de Gestión, Gestión de Tecnología e Innovación y Optimización.

En el año 2007 se nombra a la Ing. Diana Rodríguez Coca como decana en propiedad y al Ingeniero Ricardo Vásquez Arango como Director de la especialización de Gestión Integrada QHSE y se aprueba el proyecto de ampliación de laboratorios para el cual se destinan 414 millones de pesos del presupuesto del 2007, 266.5 millones del presupuesto del 2008 y 246 millones del presupuesto del 2009.

Adicionalmente se realizó la adecuación del bloque L2 como laboratorio de Producción del Programa de Ingeniería industrial, dicho bloque cuenta con una sola planta de 491 metros cuadrados de construcción.

El ingeniero Ricardo Vásquez Arango fue nombrado director del Laboratorio de Producción desde junio de 2014 hasta agosto de 2105.

Desde el 10 de Agosto de 2015 la Dirección del Laboratorio de Producción está a cargo de la Ingeniera Diana Catalina Londoño Restrepo<sup>5</sup>

### 6.3.2 Ensayos y prácticas

El laboratorio de producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería esta en capacidad de realizar los siguientes tipos de ensayos y prácticas:

- Tensión, compresión y flexión
- Impacto
- Dureza
- Metalografía
- Tratamientos térmicos
- Corrosión
- Determinación, densidad y gravedad específica
- Metrología
- Escáner 3D
- Prototipo rápido
- Estudio antropométrico
- Mediciones de factores físicos y ambientales
- Análisis y propuestas de mejora de condiciones de trabajo
- Análisis del microclima laboral, sistemas de iluminación y ambiente acústico.
- Otros servicios (Metrología dimensional, control numérico CNC en torno y fresadora, CAD/CAM, procesamiento de polímeros, proceso de manufactura.

### 6.3.3 Servicios

Los servicios que presta actualmente el laboratorio de producción son los siguientes:

1. Tensión, compresión y flexión
2. Impacto
3. Dureza
4. Metalografía
5. Tratamientos térmicos
6. Corrosión
7. Determinación, densidad y gravedad específica
8. Mezclas poliméricas
9. Metrología
10. Escáner 3D (CAD/CAM)
11. Prototipo rápido
12. Estudio antropométrico
13. Medición de factores físicos y ambientales
14. Análisis y propuestas de mejora de condiciones de trabajo
15. Análisis de microclima laboral, sistemas de iluminación y ambiente acústico
16. Capacitaciones

---

<sup>5</sup> Tomado y adaptado de la Reseña histórica del programa de Ingeniería Industrial. Disponible en [http://www.esuelaing.edu.co/es/programas/pregrado/Ingenieria+Industrial++/marco\\_historico](http://www.esuelaing.edu.co/es/programas/pregrado/Ingenieria+Industrial++/marco_historico)

## 7 CORRESPONDENCIAS NORMATIVAS ENTRE LAS NORMAS NTC-ISO 9001:2008 Y EN LA NTC-ISO/IEC 17025:2005

A continuación se presenta la correspondencia normativa de las normas NTC-ISO 9001:2008 y NTC-ISO/IEC 17025:2005 sobre las cuales se fundamentará el sistema de gestión integrado del laboratorio de producción.

<b>CORRESPONDENCIA NORMATIVA ENTRE LA NORMA ISO 9001:2008 Y LA NORMA ISO/IEC 17025:2005</b>				
<b>CONTENIDO</b>	<b>ISO 9001:2008</b>	<b>ISO/IEC 17025:2005</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PHVA</b>
Objeto y campo de aplicación	1	1	Objeto y campo de aplicación	P
Referencias normativas	2	2	Referencias normativas	P
Términos y definiciones	3	3	Términos y definiciones	P
Requisitos generales	4.1	4.1.2	Organización	P
		4.1.5		
		4.2.1	Sistema de gestión	P
		4.5	Subcontratación de ensayos y calibraciones	P
Requisitos de la documentación	4.2			
Generalidades	4.2.1	4.2.1	Sistema de gestión	H
		4.2.2		
		4.2.3		
Manual de la calidad	4.2.2	4.1.5.e	Organización	H
		4.2.2	Sistema de gestión	
		4.2.5		
		4.2.6		
Control de los documentos	4.2.3	4.3	Control de los documentos	H
Control de los registros	4.2.4	4.13	Control de los registros	H
Responsabilidad de la dirección	5			H
Compromiso de la dirección	5.1	4.2.2.e	Sistema de gestión	H
		4.2.3	Sistema de gestión	
	5.1.a	4.1.2	Organización	
		4.1.6	Organización	
		4.2.4	Sistema de gestión	
	5.1.b	4.2.2	Sistema de gestión	
	5.1.c	4.2.2	Sistema de gestión	
	5.1.d	4.15	Revisiones por la dirección	
5.1.e	4.1.5.h	Organización		

<b>CORRESPONDENCIA NORMATIVA ENTRE LA NORMA ISO 9001:2008 Y LA NORMA ISO/IEC 17025:2005</b>				
<b>CONTENIDO</b>	<b>ISO 9001:2008</b>	<b>ISO/IEC 17025:2005</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PHVA</b>
Enfoque al cliente	5.2	4.4.1.a	Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	P
		4.4.1.c	Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	
Política de calidad	5.3	4.2.2	Sistema de gestión	P
	5.3.a	4.2.2.b	Sistema de gestión	
	5.3.b	4.2.2.e	Sistema de gestión	
	5.3.c	4.2.2.c	Sistema de gestión	
	5.3.d	4.2.2.d	Sistema de gestión	
	5.3.e	4.15.1	Revisiones por la dirección	
Planificación	5.4			P
Objetivos de la calidad	5.4.1	4.2.2	Sistema de gestión	P
Planificación del sistema de gestión de la calidad	5.4.2 (Titulo)			P
	5.4.2.a	4.2.1	Sistema de gestión	
	5.4.2.b	4.2.7	Sistema de gestión	
Responsabilidad, autoridad y comunicación	5.5			H
Responsabilidad y autoridad	5.5.1	4.1.5.a	Organización	H
		4.1.5.f	Organización	
		4.1.5.h	Organización	
		4.1.5.i	Organización	
		4.2.6	Sistema de gestión	
Representante de la dirección	5.5.2	4.1.5.i	Organización	H
	5.5.2.a	4.1.5.i	Organización	
	5.5.2.b	-		
	5.5.2.c	4.2.4	Sistema de gestión	
Comunicación interna	5.5.3	4.1.6	Organización	H
Revisión por la dirección	5.6			V
Generalidades	5.6.1	4.15.1	Revisiones por la dirección	V
Información de entrada para la revisión	5.6.2	4.15.1	Revisiones por la dirección	V
Resultados de la revisión	5.6.3	4.15.2	Revisiones por la dirección	V
Gestión de los recursos	6			H
Provisión de recursos	6.1.a	4.2.3	Sistema de gestión	H
	6.1.b	4.4.1.C	Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	
Recursos humanos	6.2			H
Generalidades	6.2.1	5.2.1	Personal	H

<b>CORRESPONDENCIA NORMATIVA ENTRE LA NORMA ISO 9001:2008 Y LA NORMA ISO/IEC 17025:2005</b>				
<b>CONTENIDO</b>	<b>ISO 9001:2008</b>	<b>ISO/IEC 17025:2005</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PHVA</b>
Competencia formación y toma de conciencia	6.2.2.a	5.2.2	Personal	H
	6.2.2.b	5.2.1	Personal	
		5.2.2	Personal	
	6.2.2.c	5.2.2	Personal	
	6.2.2.d	4.1.5.K	Organización	
6.2.2.e	5.2.5	Sistema de gestión		
Infraestructura	6.3	5.3.1	Instalaciones y condiciones ambientales	H
	6.3.a	5.3.1	Instalaciones y condiciones ambientales	
	6.3.b	5.5.1	Equipos	
		5.5.2	Equipos	
	6.3.c	4.6.1	Compras de servicios y de suministros	
		5.5.6	Equipos	
		5.6.3.4	Trazabilidad de las mediciones	
5.8.1		Manipulación de los ítems de ensayo y de calibración		
5.8.3	Manipulación de los ítems de ensayo y de calibración			
Ambiente de trabajo	6.4	5.3.1	Instalaciones y condiciones ambientales	H
		5.3.2	Instalaciones y condiciones ambientales	
		5.3.3	Instalaciones y condiciones ambientales	
		5.3.4	Instalaciones y condiciones ambientales	
		5.3.5	Instalaciones y condiciones ambientales	

<b>CORRESPONDENCIA NORMATIVA ENTRE LA NORMA ISO 9001:2008 Y LA NORMA ISO/IEC 17025:2005</b>				
<b>CONTENIDO</b>	<b>ISO 9001:2008</b>	<b>ISO/IEC 17025:2005</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PHVA</b>
Realización del producto	7			H
Planificación de la realización del producto	7.1	5.1	Generalidades	P
	7.1.a	4.2.2	Sistema de gestión	
	7.1.b	4.1.5.a	Organización	
		4.2.1	Sistema de gestión	
		4.2.3	Sistema de gestión	
	7.1.c	5.4	Métodos de ensayo y de calibración y validación de métodos	
		5.9	Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración	
	7.1.d	5.4.5.2	Métodos de ensayo y de calibración y validación de métodos	
		5.4.6.1	Métodos de ensayo y de calibración y validación de métodos	
		5.4.6.2	Métodos de ensayo y de calibración y validación de métodos	
		5.4.7.2	Métodos de ensayo y de calibración y validación de métodos	
		5.9	Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración	

<b>CORRESPONDENCIA NORMATIVA ENTRE LA NORMA ISO 9001:2008 Y LA NORMA ISO/IEC 17025:2005</b>				
<b>CONTENIDO</b>	<b>ISO 9001:2008</b>	<b>ISO/IEC 17025:2005</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PHVA</b>
Procesos relacionados con el cliente	7.2			P
Determinación de los requisitos relacionados con el producto	7.2.1	4.4.1	Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	P
		4.4.2	Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	
		4.4.3	Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	
		4.4.4	Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	
		4.4.5	Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	
		5.4.1	Métodos de ensayo y de calibración y validación de métodos	
Revisión de los requisitos relacionados con el producto	7.2.2	4.4.1	Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	P
		4.4.2	Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	
		4.4.4	Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	
		4.4.5	Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	
Comunicación con el cliente	7.2.3	4.7	Servicio al cliente	P
Diseño y desarrollo	7.3	5	Requisitos técnicos	P
		5.4	Métodos de ensayo y de calibración y validación de métodos	
		5.9	Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración	
Compras	7.4			H
Proceso de compras	7.4.1	4.6.1	Compras de servicios y de suministros	H
		4.6.4	Compras de servicios y de suministros	

<b>CORRESPONDENCIA NORMATIVA ENTRE LA NORMA ISO 9001:2008 Y LA NORMA ISO/IEC 17025:2005</b>				
<b>CONTENIDO</b>	<b>ISO 9001:2008</b>	<b>ISO/IEC 17025:2005</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PHVA</b>
Información de las compras	7.4.2	4.6.3	Compras de servicios y de suministros	H
Verificación de los productos comprados	7.4.3	4.6.2	Compras de servicios y de suministros	H
Producción y prestación del servicio	7.5			H
Control de la producción y de la prestación del servicio	7.5.1	5.1	Generalidades	H
		5.2	Personal	
		5.4	Métodos de ensayo y de calibración y validación de métodos	
		5.5	Equipos	
Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio	7.5.2	5.4.2	Métodos de ensayo y de calibración y validación de métodos	H
		5.4.5	Métodos de ensayo y de calibración y validación de métodos	
Identificación y trazabilidad	7.5.3	5.8.2	Manipulación de los ítems de ensayo y de calibración	H
Propiedad del cliente	7.5.4	4.1.5.c	Generalidades	H
		5.8	Manipulación de los ítems de ensayo y de calibración	
Preservación del producto	7.5.5	4.6.1	Compras de servicios y de suministros	H
		5.8	Manipulación de los ítems de ensayo y de calibración	
Control de los equipos de seguimiento y medición	7.6	5.4.7	Métodos de ensayo y de calibración y validación de métodos	V
		5.5	Equipos	
Medición, análisis y mejora	8			V
Generalidades	8.1	4.10	Mejora	V
		5.4	Métodos de ensayo y de calibración y validación de métodos	
		5.9	Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración	
Seguimiento y medición	8.2			V

<b>CORRESPONDENCIA NORMATIVA ENTRE LA NORMA ISO 9001:2008 Y LA NORMA ISO/IEC 17025:2005</b>				
<b>CONTENIDO</b>	<b>ISO 9001:2008</b>	<b>ISO/IEC 17025:2005</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PHVA</b>
Satisfacción del cliente	8.2.1	4.7	Servicio al cliente	V
		4.10	Mejora	
Auditoria interna	8.2.2	4.14	Auditorías internas	V
Seguimiento y medición de los procesos	8.2.3	4.11.5	Acciones correctivas	V
		4.14	Auditorías internas	
		5.9	Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración	
Seguimiento y medición del producto	8.2.4	4.5	Subcontratación de ensayos y calibraciones	V
		4.6	Compras de servicios y de suministros	
		4.9	Control de trabajos de ensayo y/o de calibración no conformes	
		5.5.2	Equipos	
		5.5.9	Equipos	
		5.8	Manipulación de los ítems de ensayo y de calibración	
		5.8.3	Manipulación de los ítems de ensayo y de calibración	
		5.8.4	Manipulación de los ítems de ensayo y de calibración	
5.9	Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración			
Control del producto no conforme	8.3	4.9	Control de trabajos de ensayo y/o de calibración no conformes	A
Análisis de datos	8.4	4.10	Mejora	V
		5.9	Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración	
Mejora	8.5			A
Mejora continua	8.5.1	4.10	Mejora	A
		4.12	Acciones preventivas	A
Acción correctiva	8.5.2	4.11	Acciones correctivas	A
		4.12	Acciones preventivas	

<b>CORRESPONDENCIA NORMATIVA ENTRE LA NORMA ISO 9001:2008 Y LA NORMA ISO/IEC 17025:2005</b>				
<b>CONTENIDO</b>	<b>ISO 9001:2008</b>	<b>ISO/IEC 17025:2005</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PHVA</b>
Acción preventiva	8.5.3	4.9	Control de trabajos de ensayo y/o de calibración no conformes	A
		4.11	Acciones correctivas	
		4.12	Acciones preventivas	

Fuente: Autores

## 7.1 DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO NTC: ISO 9001:2008 Y NTC-ISO/IES 17025:2005

A continuación se presentan los documentos requeridos por las normas NTC-ISO 9001:2008 y NTC-ISO/IEC 17025:2005 las cuales son el insumo para generar la correspondencia documental entre las normas que la Institución deberá tener en cuenta para el desarrollo e implementación del sistema de gestión integrado del laboratorio de producción.

NORMA	ELEMENTO NORMA		PROCEDIMIENTOS	DOCUMENTOS EXIGIDOS	POLÍTICAS	REGISTROS EXIGIDOS POR LA NORMA	DOCUMENTOS QUE CONSIDERE LA ORGANIZACIÓN
	NUMERAL	TEMA					
ISO 17025	4,1,4	Responsabilidades del personal	-	Responsabilidades del personal clave de la organización	-	-	Responsabilidades del personal que participa en las actividades de ensayo y/o calibración.
	4,1,5 (c)	Protección de la información confidencial	Procedimiento para resguardar la información confidencial.	-	Política de Resguardo de la información confidencial.	-	Políticas para asegurar la protección de la información.
	4,1,5 (d)	Integridad operativa	Procedimiento para evitar intervenir en actividades que podrían disminuir la confianza operativa	-	Política para Evitar intervenir en actividades que podrían disminuir la confianza operativa	-	Políticas sobre competencia leal.
							Políticas sobre imparcialidad, juicio e integridad operativa
	4,1,5 (e, k)	Organización y estructura de gestión del laboratorio	-	Organización y estructura administrativa del laboratorio	-	-	Estructura organizacional del laboratorio
							Mapa de ubicación dentro de la institución
						Mapa de procesos del laboratorio	
4,1,5 (f)	Responsabilidad y autoridad del personal que afecta la calidad de los ensayos y/o calibraciones	-	Responsabilidad, autoridad e interrelación del personal del laboratorio.	-	-		
4,1,5 (h)	Sustitos de para cada función	-	-	-	-	Responsabilidad, autoridad e interrelación del personal del laboratorio.	

NORMA	ELEMENTO NORMA		PROCEDIMIENTOS	DOCUMENTOS EXIGIDOS	POLÍTICAS	REGISTROS EXIGIDOS POR LA NORMA	DOCUMENTOS QUE CONSIDERE LA ORGANIZACIÓN
	NUMERAL	TEMA					
ISO 17025	4,1,5 (i)	Responsable de la calidad	-	Responsabilidad y autoridad del personal responsable de la calidad	-		-
	4,2,1	Políticas - SG	-	Políticas, sistemas, programas, procedimientos e instrucciones en el nivel necesario para asegurar la calidad de los ensayos/calibraciones	-	-	-
	4,2,2 – 4,2,7	Manual de calidad	-	Políticas y objetivos del sistema de calidad del laboratorio	-	-	-
				Declaración de política de calidad			
				Manual de calidad incluyendo referencias a los procedimientos de apoyo, estructura de la documentación			
	4,3,1	Generalidades	Procedimiento de control de documentos	-	-	-	-
4,3,2	Aprobación y emisión de los documentos	Procedimiento de control de documentos o listado maestro	Listado de la documentación del sistema de calidad (o un procedimiento equivalente de control de la documentación)	-	-	-	

NORMA	ELEMENTO NORMA		PROCEDIMIENTOS	DOCUMENTOS EXIGIDOS	POLÍTICAS	REGISTROS EXIGIDOS POR LA NORMA	DOCUMENTOS QUE CONSIDERE LA ORGANIZACIÓN	
	NUMERAL	TEMA						
ISO 17025	4,3,3	Cambios a los documentos	Procedimiento de cambios en documentos electrónicos	-	-	-	-	
	4,4	Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	Procedimiento para la revisión de los pedidos, las ofertas y contratos	Revisión de solicitudes, licitaciones y contratos	Política de Revisión de los pedidos, las ofertas y contratos	Registro de las revisiones incluidas las modificaciones significativas.	-	
	4,5	Subcontratación de ensayos y de calibraciones	No aplica para la Institución ya que no se subcontratan ensayos					
	4,6	Compras de servicios y suministros	Procedimiento de selección/compra de suministros/servicios y materiales consumibles	Documentos de compra de los materiales que afectan la calidad de la prestación del laboratorio	Política de Selección/compra de suministros/servicios y materiales consumibles	Registro para verificar el cumplimiento de las especificaciones de los reactivos materiales y consumibles comprados.	-	
			Procedimiento de recepción y almacenamiento materiales reactivos y consumibles del laboratorio.			Registro de las evaluaciones de proveedores		
			Procedimiento de evaluación de proveedores					
	4,7	Servicio al cliente	-	-	-	-	Encuestas de satisfacción Revisiones de los informes de ensayos y/o calibraciones con los cliente	
4,8	Quejas	Procedimiento de PQRS	-	Política de resolución de quejas.	Registro de reclamos e investigaciones y acciones correctivas tomadas por el laboratorio	Registros de quejas e investigaciones y acciones correctivas.		

NORMA	ELEMENTO NORMA		PROCEDIMIENTOS	DOCUMENTOS EXIGIDOS	POLÍTICAS	REGISTROS EXIGIDOS POR LA NORMA	DOCUMENTOS QUE CONSIDERE LA ORGANIZACIÓN
	NUMERAL	TEMA					
ISO 17025	4,9	Control de trabajos de ensayos y/o calibraciones no conformes	Procedimiento de control de trabajos de ensayos y calibraciones no conformes	Responsabilidades/autoridades para el manejo de las no conformidades y definir acciones	Políticas de control de trabajos de ensayos y calibraciones no conformes	-	-
	4,10	Mejora					
	4,11	Acciones correctivas	Procedimiento de acciones correctivas y preventivas	Documentación de los cambios asociados a las investigaciones de las acciones correctivas.	Políticas de acciones correctivas y preventivas	-	-
	4,12	Acciones preventivas	Procedimiento de acciones correctivas y preventivas	Plan de acción para acciones preventivas	-	-	-
	4,13	Control de registros	Procedimiento de control de registros.  Procedimiento de almacenamiento de registros electrónicos	-	-	Registros de calidad que incluyen informes de auditorías internas, revisiones de la dirección, registros de las acciones correctivas y preventivas  Registros técnicos – observaciones originales, datos derivados y suficiente información para establecer la frecuencia de la auditoría, registro de calibración, registro de personal y copias de cada informe de ensayo o certificado de calibración emitido (para un periodo determinado). Suficiente información para identificar los factores que afectan la incertidumbre para permitir repetirse los ensayos. Identificación del personal responsable del muestreo, la ejecución de los ensayos/calibración y verificación de los resultados	-

NORMA	ELEMENTO NORMA		PROCEDIMIENTOS	DOCUMENTOS EXIGIDOS	POLÍTICAS	REGISTROS EXIGIDOS POR LA NORMA	DOCUMENTOS QUE CONSIDERE LA ORGANIZACIÓN	
	NUMERAL	TEMA						
ISO 17025	4,14	Auditorías Internas	Procedimiento de auditoría interna	Programa de auditoría	-	Registros del sector auditado, hallazgos de auditoría y acciones correctivas	-	
				Calendario de auditoría		Registros de implementación y eficacia de las acciones correctivas		
	4,15	Revisiones por la dirección	Procedimiento de revisión por la dirección (del laboratorio)	Calendario revisión del sistema de gestión	-	Registro de hallazgos de la revisión por la dirección y acciones que surjan de ellos	-	
	5,1	Generalidades (requisitos técnicos)	-	-	-	-	Lista de factores a tener en cuenta para el desarrollo de los métodos y procedimientos de ensayo y de calibración	
	5,2	Personal	Procedimiento de formación y evaluación del personal	Manual de perfiles y descripciones de cargo del personal del laboratorio.	Política de formación del personal del laboratorio	Registros de las autorizaciones pertinentes, de la competencia, del nivel de estudio y de las calificaciones profesionales, de la formación, de las habilidades y de la experiencia del personal técnico	-	
	5,3	Instalaciones y condiciones ambientales	-	-	Requisitos técnicos para la instalación y las condiciones ambientales que puedan afectar los resultados de los ensayos/calibraciones	-	Registro del seguimiento y control de las condiciones ambientales del laboratorio	Protocolo de condiciones ambientales del laboratorio
								Políticas para prevenir la contaminación cruzada (de áreas vecinas)
								Protocolo de acceso y uso de las áreas de trabajo (ensayos y/o calibración)
Procedimiento de orden y limpieza de las áreas de trabajo								

NORMA	ELEMENTO NORMA		PROCEDIMIENTOS	DOCUMENTOS EXIGIDOS	POLÍTICAS	REGISTROS EXIGIDOS POR LA NORMA	DOCUMENTOS QUE CONSIDERE LA ORGANIZACIÓN
	NUMERAL	TEMA					
ISO 17025	5,4	Métodos de ensayo y de calibración y validación de los métodos.	Procedimiento de desarrollo e implementación de nuevos métodos de ensayo y calibración	-	-	Registros de validación de los métodos no normalizados	Orden de servicio (estipular el método de ensayo y/o calibración a emplear, si es un método no normalizado debe contener explícitamente los requisitos del cliente)
			Procedimiento de muestreo de los ítems a ensayar y/o calibrar				Autorización del cliente para emplear un método no normalizado.
			Procedimiento de manipulación, transporte y almacenamiento de los ítems a ensayar y/o calibrar				Listado de asistencia a la socialización de nuevos planes.
			Procedimiento de preparación de los ítems a ensayar y/o calibrar.				Protocolos del o de los software empleado(s) en el laboratorio.
			Procedimiento de estimación de la incertidumbre de la medición				Programa de mantenimiento de computadores y equipos automatizados.
			Procedimiento de validación de métodos no normalizados				-
			Procedimiento para estimar la incertidumbre de la medición para las calibraciones y sus tipos.				-
			Procedimiento de control y protección de datos.				-

NORMA	ELEMENTO NORMA		PROCEDIMIENTOS	DOCUMENTOS EXIGIDOS	POLÍTICAS	REGISTROS EXIGIDOS POR LA NORMA	DOCUMENTOS QUE CONSIDERE LA ORGANIZACIÓN
	NUMERAL	TEMA					
ISO 17025	5,5	Equipos	Procedimiento de manipulación, transporte y almacenamiento de los equipos del laboratorio.	Programa de mantenimiento de calibración de los instrumentos y equipos del laboratorio.	-	Registro de los componentes del equipamiento y su software que sea importante para la realización de ensayos y calibraciones	Lista de chequeo y calibración de los instrumentos y equipos del laboratorio.
			Procedimiento de mantenimiento de los equipos del laboratorio.	Instrucciones de uso y mantenimiento de los equipos	-		Fichas de identificación del equipo o software empleado por el laboratorio.
			Procedimiento para asegurar que las copias se actualizan correctamente (5.5.1)	-	-		Ficha de control y calibración de equipos.
	5,6	Trazabilidad de las mediciones	Procedimiento de calibración de equipos –	Programa de calibración de equipos.	-	Certificado de calibración del equipo expedido por un laboratorio competente	-
	5,7	Muestreo	No aplica para la Institución ya que no realiza muestreo				
	5,8	Manipulación de los ítems de ensayo y de calibración	Procedimiento para el transporte, recepción, manipulación, protección, almacenamiento, conservación y/o disposición final de los ítems a ensayar y/o calibrar	-	-	Registro de anomalías o desvíos de los ítems de ensayo y calibración con respecto a las condiciones normales o especificadas	Sistema para la identificación de los ítems de ensayo y/o calibración.
			Procedimiento para evitar el deterioro, pérdida o daño del ítem de ensayo o de calibración durante el almacenamiento, manipulación y preparación	-	-		
	5,9	Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración	Procedimiento de control de la calidad.	-	-	Registros de seguimiento a los resultados de ensayo y de calibración	Planes de acciones correctivas
	5,10	Informe de resultados	-	Informe de ensayo	-	-	-

NORMA	ELEMENTO NORMA		PROCEDIMIENTOS	DOCUMENTOS EXIGIDOS	POLÍTICAS	REGISTROS EXIGIDOS POR LA NORMA	DOCUMENTOS QUE CONSIDERE LA ORGANIZACIÓN
	NUMERAL	TEMA					
ISO 9001	4.2.1	Requisitos de la documentación	-	Política y objetivos de la calidad	-	-	-
			-	Manual de la calidad	-	-	-
	4.2.2	Manual de la calidad	-	Alcance del sistema de gestión de la calidad	-	-	-
			-	Interacción entre los procesos del SGC (Mapa de procesos)	-	-	Mapa de procesos
	4.2.3	Control de documentos	Procedimiento de control de documentos	-	-	-	Listado maestro de documentos
	4.2.4	Control de registros	Procedimiento de control de registros	-	-	-	-
	5.3	Política de calidad	-	-	Política de calidad	-	-
	5.4.1	Objetivos de la calidad	-	-	-	-	Documento con los objetivos de calidad
	5.5.1	Responsabilidad y autoridad	-	-	-	-	Responsabilidad y autoridad
	5.5.3	Comunicación interna	-	-	-	-	Matriz de comunicaciones
	5.6.1	Generalidades (rxd)	-	-	-	Registros de revisión por la dirección	
	6.2.2	Competencia formación y toma de conciencia	-	-	-	Registros de educación, formación, habilidades y experiencia	Perfiles y descripción de cargos
	7.1	Planificación de la realización del producto	-	Procesos y documentos específicos para la realización del producto	-	Registros para evidenciar que los procesos de realización y el producto cumplen los requisitos	Plan de calidad
			-	-	-	-	Criterios de aceptación del producto

NORMA	ELEMENTO NORMA		PROCEDIMIENTOS	DOCUMENTOS EXIGIDOS	POLÍTICAS	REGISTROS EXIGIDOS POR LA NORMA	DOCUMENTOS QUE CONSIDERE LA ORGANIZACIÓN
	NUMERAL	TEMA					
ISO 9001	7.2.2	Revisión de los requisitos relacionados con el producto	-	-	-	Registros de los resultados de la revisión y de las acciones originadas de la misma	Lista de revisión de requisitos del producto
	7.2.3	Comunicación con el cliente	-	-	-		Procedimiento de PQR
	7.3.2	Elementos de entrada para el diseño y desarrollo	-	-	-	Registro de elementos de entrada relacionados con los requisitos del producto	-
	7.3.4	Revisión del diseño y desarrollo	-	-	-	Registro de revisión del diseño y desarrollo	-
	7.3.5	Verificación del diseño y desarrollo	-	-	-	Registro de la verificación del diseño y desarrollo	-
	7.3.6	Validación del diseño y desarrollo	-	-	-	Registro de la validación del diseño y desarrollo	-
	7.3.7	Control de cambios del diseño y desarrollo	-	-	-	Registro de los resultados de la revisión de los cambios	-
	7.4.1	Compras	-	Criterios para la selección, evaluación y reevaluación de proveedores	-	Registro de los resultados de las evaluaciones de proveedores	-
	7.4.3	Identificación y trazabilidad	-	-	-	Registro de identificación única	-
	7.5.4	Propiedad del cliente	-	-	-	Registro de bienes perdidos, deteriorado o inadecuado para su uso	-
	7.6	Control de los equipos de seguimiento y medición	-	-	-	Registro de las bases utilizadas para calibración cuando no hay patrones internacionales	Listado de equipos de seguimiento y medición
-			-	-	Registro de los resultados de calibración y verificación	Ficha técnica de los equipos de seguimiento y medición	

NORMA	ELEMENTO NORMA		PROCEDIMIENTOS	DOCUMENTOS EXIGIDOS	POLÍTICAS	REGISTROS EXIGIDOS POR LA NORMA	DOCUMENTOS QUE CONSIDERE LA ORGANIZACIÓN
	NUMERAL	TEMA					
ISO 9001	8.2.2	Auditoria interna	Procedimiento de auditoria interna	-	-	Registros de las auditorias y de sus resultados	-
	8.2.4	Seguimiento y medición del producto	-	-	-	Registro personas autorizadas para la liberación del producto al cliente	-
	8.3	Control del producto no conforme	Procedimiento de control del producto no conforme	-	-	Registro de la naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada posteriormente	-
	8.5.2	Acción correctiva	Procedimiento de acciones correctivas	-	-	Registro de acciones correctivas	Planes de acciones correctivas
	8.5.3	Acción preventiva	Procedimiento de acciones preventivas	-	-	Registro de acciones preventivas	Planes de acciones preventivas

Fuente: Autores

### 7.1.1 Correspondencia documental ISO 9001 – ISO 17025

Con el fin de facilitar la elaboración de documentos y la gestión documental del sistema integrado de gestión del laboratorio de producción, se realizó un análisis e identificación de documentos comunes entre los modelos ISO 9001 e ISO 17025; dicho análisis se presenta en el **cuadro 4**.

*Cuadro 4. Correspondencia documental ISO 9001 - ISO 17025*

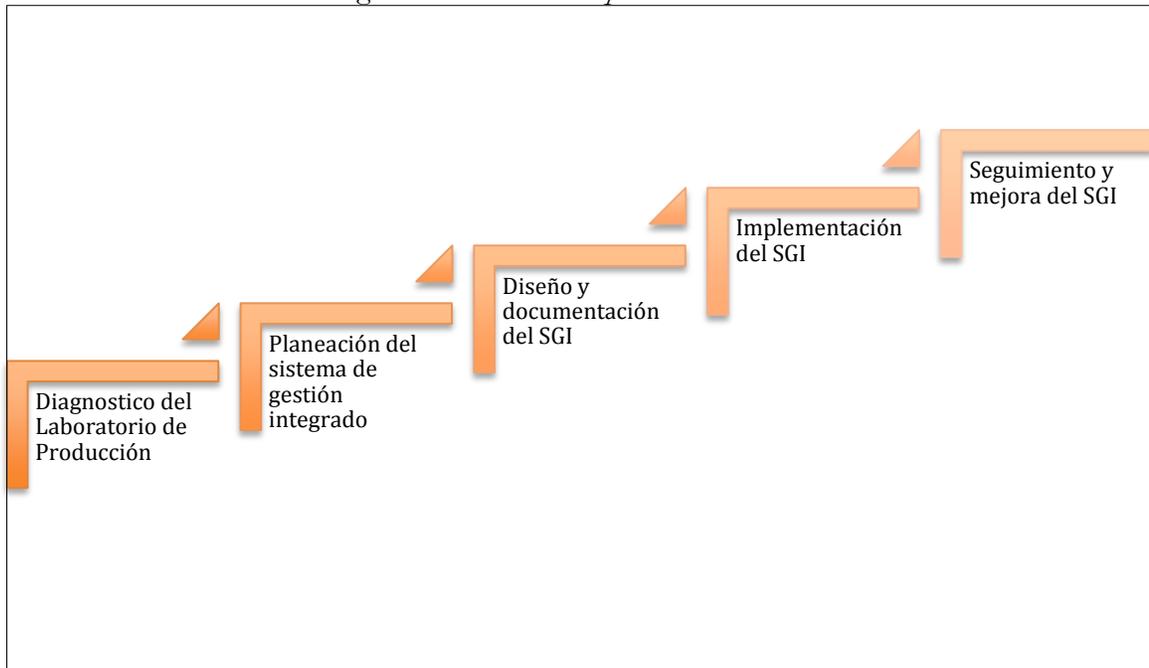
DOCUMENTO	NUMERAL ISO 9001		NUMERAL ISO 17025	
Política y objetivos de la calidad	4.2.1	Requisitos de la documentación	4,2,1	Políticas - SG
Manual de la calidad			4,2,2 – 4,2,7	Manual de calidad
Alcance del sistema de gestión de la calidad	4.2.2	Manual de la calidad	4,2,2 – 4,2,7	Manual de calidad
Interacción entre los procesos del SGC (Mapa de procesos)			4,2,2 – 4,2,7	Manual de calidad
Procedimiento de control de documentos	4.2.3	Control de documentos	4,3	Control y cambio de documentos
Procedimiento de control de registros	4.2.4	Control de registros	4,13	Control de registros
Política de calidad	5.3	Política de calidad	4,2,2 – 4,2,7	Manual de calidad
Procesos y documentos específicos para la realización del producto	7.1	Planificación de la realización del producto	4,2,2 – 4,2,7	Manual de calidad
			5,4	Métodos de ensayo y de calibración y validación de los métodos.
Criterios para la selección, evaluación y reevaluación de proveedores	7.4.1	Compras	4,6	Compras de servicios y suministros
Procedimiento de auditoría interna	8.2.2	Auditoría interna	4,14	Auditorías Internas
Procedimiento de control del producto no conforme	8.3	Control del producto no conforme	4,9	Control de trabajos de ensayos y/o calibraciones no conformes
Procedimiento de acciones correctivas	8.5.2	Acción correctiva	4,11	Acciones correctivas
Procedimiento de acciones preventivas	8.5.3	Acción preventiva	4,12	Acciones preventivas

Fuente: Autores

## 8 SECUENCIA DE IMPLEMENTACIÓN

Para asegurar la implementación del SGI en el Laboratorio de producción se determinó la secuencia de implementación del mismo (**figura 1**); ésta secuencia permitirá definir actividades puntuales para ejecutarlas de manera ordenada, clara y concisa.

*Figura 1. Secuencia de implementación del SGI*



*Fuente: Autores*

A continuación se describen las diferentes fases de la secuencia de implementación del SGI:

- Diagnóstico del Laboratorio de Producción

En ésta fase de la secuencia de la secuencia de implementación es necesario recopilar la información necesaria para determinar el estado actual del Laboratorio de Producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería.

Para realizar el diagnóstico del laboratorio se elaborará una matriz DOFA; herramienta que por medio de un estudio de la situación actual de la empresa permite generar un diagnóstico preciso y en función de ello identificar acciones viables y tomar decisiones acordes con los objetivos de la Institución. Adicional a lo anterior se aplicará una herramienta que permitirá definir el porcentaje de cumplimiento de los requisitos de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005, a su vez se

identificará la documentación requerida por la norma NTC-ISO 9001:2008 y NTC-ISO/IEC 17025:2005.

- Planeación del sistema de gestión integrado

En ésta etapa se definirá el plan de acción a seguir para el diseño y documentación de los procesos y procedimientos del Laboratorio de Producción, adicionalmente se incluirá en el plan el diseño, actualización o mejoramiento de la documentación adicional exigida por los modelos ISO 9001 e ISO 17025 como política, objetivos, alcance, estructura organizacional, entre otros.

- Diseño y documentación del SGI

En esta fase se diseñará y elaborará toda la documentación necesaria para la implementación del SGI como políticas, objetivos, procesos, procedimiento, instructivos, registros, formatos, entre otros; de ésta forma se asegurará el cumplimiento de los requisitos estipulados en las normas NTC-ISO 9001:2008 y NTC-ISO/IEC 17025:2005.

- Implementación del SGI

En esta etapa se realizará la divulgación, socialización y puesta en marcha de la documentación al interior del Laboratorio de Producción, adicionalmente se capacitará al personal en temas relativos al SGI.

- Seguimiento y mejora del SGI

En esta fase se realizarán auditorías internas destinadas a verificar la eficacia del sistema de gestión integrado, identificar oportunidades de mejora, buenas prácticas y no conformidades.

Será decisión de la dirección llevar a cabo auditorias para certificar el SGI y acreditar el Laboratorio de Producción.

## 9 DIAGNOSTICO DEL LABORATORIO DE PRODUCCIÓN

### 9.1 MATRIZ DIAGNOSTICO NORMAS NTC-ISO 9001:2008 Y NTC-ISO/IEC 17025:2005.

El diagnóstico del laboratorio de producción del programa de ingeniería industrial de la Escuela colombiana de ingeniería se realizará con base en el listado de los requerimientos de la norma internacional NTC-ISO/IEC 17025:2005 dado que los laboratorios de ensayo y de calibración que cumplen con los requisitos establecidos en ésta norma internacional funcionarán por lo tanto de acuerdo a las norma ISO 9001, a continuación se presentan dos alternativas para evaluar el grado de cumplimiento de los requisitos del modelo.

#### 9.1.1 Herramienta para diagnosticar el grado de cumplimiento de los requerimientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 – alternativa 1

REQUISITO NTC-ISO/IEC 17025:2005	CUMPLE	NO CUMPLE
4. REQUISITOS DE GESTIÓN		
4.1 Organización		
4.1.1 El laboratorio o la organización de la cual es parte, debe ser una entidad con responsabilidad legal		
4.1.2 Es responsabilidad del laboratorio realizar sus actividades de ensayo y calibración cumpliendo con las necesidades de los clientes		
4.1.3 El SGC debe cubrir el trabajo realizado en las instalaciones donde se lleven a cabo los procedimientos		
4.1.4 Si el laboratorio es parte de una organización que desarrolla actividades distintas de las de ensayo o de calibración se deben definir las responsabilidades del personal clave para identificar potenciales conflictos de intereses		
Si el laboratorio es parte de una organización mayor es conveniente que la organización asegure que los departamentos que tengan intereses divergentes no influyan en forma adversa en el cumplimiento de esta norma		
4.1.5 El laboratorio debe:		
a) Tener personal directivo y técnico que tenga la autoridad y los recursos necesarios para desempeñar sus tareas		
b) Tomar medidas para asegurarse de que su dirección y su personal están libres de cualquier presión o influencia indebida, interna o externa, o de cualquier tipo que pueda perjudicar la calidad del trabajo		
c) Tener políticas y procedimientos para asegurar la protección de la información confidencial y los derechos de sus clientes, incluidos los procedimientos para la protección de almacenamiento y la transmisión electrónica de datos		
d) Tener políticas y procedimientos para intervenir en cualquier actividad que pueda disminuir la confianza en su competencia, imparcialidad, juicio o integridad operativa		
e) Definir la organización y la estructura de gestión del laboratorio, su ubicación dentro de una organización base y las relaciones entre la gestión de la calidad, las operaciones técnicas y los servicios de apoyo		
f) Especificar la responsabilidad, autoridad e interrelación de todo el personal que dirige, realiza o verifica el trabajo que afecta a la calidad de los ensayos y/o calibraciones.		

REQUISITO NTC-ISO/IEC 17025:2005	CUMPLE	NO CUMPLE
g) Proveer adecuada supervisión al personal encargado de los ensayos y calibraciones, incluidos los que están en formación por personas familiarizadas con los métodos y procedimientos.		
h) Tener una dirección técnica con la responsabilidad total por las operaciones Técnicas y la provisión de los recursos necesarios para asegurar la calidad requerida de las operaciones del laboratorio.		
i) Nombrar un miembro del personal como responsable de la calidad, quien debe tener definidas la responsabilidad y la autoridad para asegurarse de que el sistema de gestión relativo a la calidad será implementado y respetado en todo momento		
j) Nombrar sustitutos para el personal directivo clave. NOTA: las personas pueden tener más de una función y puede ser impracticable designar sustitutos para cada función		
k) Asegurarse de que su personal es consciente de la importancia de sus actividades y de la manera en que contribuyen al logro de los objetivos del SG		
<b>4.2 Sistema de gestión</b>		
4.2.1 El laboratorio debe establecer, implementar y mantener un sistema de gestión apropiado al alcance de sus actividades, el laboratorio debe documentar sus políticas, sistemas, programas, procedimientos e instrucciones para asegurar la calidad de los resultados.		
4.2.2 Las políticas del sistema de gestión del laboratorio concernientes a la calidad, incluida una declaración de la política de la calidad, deben estar definidas en un manual de la calidad. Como mínimo debe incluir lo siguiente:		
a) El compromiso de la dirección del laboratorio con la buena práctica profesional y con la calidad de sus ensayos y calibraciones durante el servicio a sus clientes		
b) Una declaración de la dirección con respecto al tipo de servicio ofrecido por el laboratorio		
c) El propósito del sistema de gestión concerniente a la calidad		
d) Un requisito de que todo el personal relacionado con las actividades de ensayo y de calibración dentro del laboratorio se familiarice con la documentación de la calidad e implemente las políticas y los procedimientos en su trabajo		
e) el compromiso de la dirección del laboratorio de cumplir esta Norma Internacional y mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión.		
4.2.3 La alta dirección debe proporcionar evidencias del compromiso con el desarrollo y la implementación del sistema de gestión y con mejorar continuamente su eficacia		
4.2.4 La alta dirección debe comunicar a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios		
4.2.5 El manual de calidad debe contener o hacer referencia a los procedimientos de apoyo, incluidos los procedimientos técnicos. Debe describir la estructura de la documentación utilizada en el sistema de gestión		
4.2.6 En el manual de la calidad deben estar definidas las funciones y responsabilidades de la dirección técnica y del responsable de la calidad		
4.2.7 La alta dirección debe asegurarse de que se mantiene la integridad del sistema de gestión cuando se planifican e implementan cambios en éste.		
<b>4.3 Control de los documentos</b>		
4.3.1 Generalidades. El laboratorio debe establecer y mantener procedimientos para el control de todos los documentos que forman parte de su sistema de gestión, tales como la reglamentación, las normas y otros documentos normativos, los métodos de ensayo o de calibración, así como dibujos, software, especificaciones, instrucciones y manuales		

REQUISITO NTC-ISO/IEC 17025:2005	CUMPLE	NO CUMPLE
4.3.2 Aprobación y emisión de los documentos		
4.3.2.1 todos los documentos distribuidos entre el personal del laboratorio como parte del sistema de gestión deben ser revisados y aprobados, para su uso, por el personal autorizado antes de su emisión. Se debe establecer una lista maestra o un procedimiento equivalente de control de la documentación, identificando el estado de revisión vigente y la distribución de los documentos del sistema de gestión, la debe ser fácilmente accesible con el fin de evitar el uso de documentos no válidos u obsoletos.		
4.3.2.2 Los procedimientos adoptados deben asegurar que:		
a) Las ediciones autorizadas de los documentos pertinentes estén disponibles en todos los sitios en los que se llevan a cabo operaciones esenciales para el funcionamiento eficaz del laboratorio		
b) Los documentos sean examinados periódicamente y, cuando sea necesario, modificados para asegurar la adecuación y el cumplimiento continuos con los requisitos aplicables.		
c) Los documentos no válidos u obsoletos serán retirados inmediatamente de todos los puntos de emisión o uso, o sean protegidos, de alguna otra forma, de su uso involuntario		
d) Los documentos obsoletos, retenidos por motivos legales o de preservación del conocimiento, sean adecuadamente marcados.		
4.3.2.3 Los documentos del sistema de gestión generados por el laboratorio deben ser identificados unívocamente. Dicha identificación debe incluir la fecha de emisión o una identificación de la revisión, la numeración de las páginas, el número total de páginas o una marca que indique el final del documento, y la o las personas autorizadas a emitirlos		
4.3.3 Cambios a los documentos		
4.3.3.1 Los cambios a los documentos deben ser revisados y aprobados por la misma función que realizó la revisión original, a menos que se designe específicamente a otra función.		
4.3.3.2 Cuando sea posible, se debe identificar el texto modificado o nuevo en el documento o en los anexos apropiados		
4.3.3.3 Si el sistema de control de los documentos del laboratorio permite modificar los documentos a mano, hasta que se edite una nueva versión, se deben definir los procedimientos y las personas autorizadas para realizar tales modificaciones, éstas deben estar identificadas, firmadas y fechadas.		
4.3.3.4 Se deben establecer procedimientos para describir cómo se realizan y controlan las modificaciones de los documentos conservados en los sistemas informáticos		
4.4 Revisión de los pedidos, ofertas y contratos		
4.4.1 El laboratorio debe establecer y mantener procedimientos para la revisión de los pedidos, las ofertas y los contratos. Las políticas y los procedimientos para estas revisiones, que den por resultado un contrato para la realización de un ensayo o una contratación, deben asegurar que:		
a) Los requisitos, incluidos los métodos a utilizar, están adecuadamente definidos, documentados y entendidos		
b) El laboratorio tiene la capacidad y los recursos para cumplir con los requisitos		
c) Se selecciona el método de ensayo o de calibración apropiado, que sea capaz de satisfacer los requisitos de los clientes. Cualquier diferencia entre el pedido u oferta y el contrato debe ser resuelta antes de iniciar cualquier trabajo. Cada contrato debe ser aceptable tanto para el laboratorio como para el cliente		

REQUISITO NTC-ISO/IEC 17025:2005	CUMPLE	NO CUMPLE
4.4.2 Se deben conservar los registros de las revisiones, incluidas todas las modificaciones significativas. También se deben conservar los registros de las conversaciones mantenidas con los clientes con sus requisitos o con los resultados del trabajo realizado durante el período de ejecución del contrato.		
4.5 Subcontratación de ensayos y calibraciones		
4.5.1 Cuando un laboratorio subcontrate un trabajo, ya sea debido a circunstancias no previstas, o en forma continua, se debe encargar este trabajo a un subcontratista competente, el cual es el que cumple con esta Norma para el trabajo en cuestión		
4.5.2 El laboratorio debe advertir al cliente, por escrito, sobre el acuerdo y, cuando corresponda, obtener la aprobación del cliente, preferiblemente por escrito		
4.5.3 El laboratorio es responsable frente al cliente del trabajo realizado por el subcontratista, excepto en el caso que el cliente o una autoridad reglamentaria especifique el subcontratista a utilizar		
4.5.4 El laboratorio debe mantener un registro de todos los subcontratistas que utiliza para los ensayos o las calibraciones, y un registro de la evidencia del cumplimiento con esta Norma Internacional para el trabajo en cuestión.		
4.6 Compras de servicios y suministros		
4.6.1 El laboratorio debe tener una política y procedimientos para la selección y la compra de los servicios y suministros que utiliza y que afectan a la calidad de los ensayos o de las calibraciones. Deben existir procedimientos para la compra, la recepción y el almacenamiento de los reactivos y materiales consumibles de laboratorio que se necesiten para los ensayos y las calibraciones		
4.6.2 El laboratorio debe asegurarse de que los suministros, los reactivos y los materiales consumibles comprados, que afectan a la calidad de los ensayos o de las calibraciones, no sean utilizados hasta que no hayan sido inspeccionados, o verificados de alguna otra forma, como que cumplen las especificaciones normalizadas o los requisitos definidos en los métodos relativos a los ensayos o las calibraciones concernientes.		
4.6.3 Los documentos de compra de los elementos que afectan a la calidad de las prestaciones del laboratorio deben contener datos que describan los servicios y suministros solicitados. Estos documentos de compra deben ser revisados y aprobados en cuanto a su contenido técnico antes de ser liberados		
4.6.4 El laboratorio debe evaluar a los proveedores de los productos consumibles, suministros y servicios críticos que afectan a la calidad de los ensayos y de las calibraciones, y debe mantener los registros de dichas evaluaciones y establecer una lista de aquellos que hayan sido aprobados		
4.7 Servicio al cliente		
4.7.1 El laboratorio debe estar dispuesto a cooperar con los clientes o sus representantes para aclarar el pedido del cliente y para realizar el seguimiento del desempeño del laboratorio en relación con el trabajo realizado, siempre que el laboratorio garantice la confidencialidad hacia otros clientes. NOTA 1: dicha cooperación puede referirse a los siguientes aspectos:		
a) permitir al cliente o a su representante acceso razonable a las zonas pertinentes del laboratorio para presenciar los ensayos o calibraciones efectuados para el cliente.		
b) La preparación, embalaje y despacho de los objetos sometidos a ensayo o calibración, que el cliente necesite con fines de verificación		
4.7.2 El laboratorio debe procurar obtener información de retorno, tanto positiva como negativa, de sus clientes. La información de retorno debe utilizarse y analizarse para mejorar el sistema de gestión, las actividades de ensayo y calibración y el servicio al cliente.		

REQUISITO NTC-ISO/IEC 17025:2005	CUMPLE	NO CUMPLE
4.8 Quejas		
4.8.1 El laboratorio debe tener una política y un procedimiento para la resolución de las quejas recibidas de los clientes o de otras partes. Se deben mantener los registros de todas las quejas así como de las investigaciones y de las acciones correctivas llevadas a cabo por el laboratorio		
4.9 Control de trabajos de ensayos o de calibraciones no conformes		
4.9.1 El laboratorio debe tener una política y procedimientos que se deben implementar cuando cualquier aspecto de su trabajo de ensayo o de calibración, o el resultado de dichos trabajos, no son conformes con sus propios procedimientos o con los requisitos acordados con los clientes deben asegurar que:		
a) Cuando se identifique el trabajo no conforme, se asignen las responsabilidades y las autoridades para la gestión del trabajo no conforme, se definan y tomen las acciones (incluida la detención del trabajo y la retención de los informes de ensayo y certificados de calibración, según sea necesario.		
b) Se evalúe la importancia del trabajo no conforme		
c) Se realice la corrección inmediatamente y se tome una decisión respecto de la aceptabilidad de los trabajos no conformes		
d) Si fuera necesario, se notifique al cliente y se anule el trabajo		
e) Se defina la responsabilidad para autorizar la reanudación del trabajo		
4.9.2 Cuando la evaluación indique que el trabajo no conforme podría volver a ocurrir o existan dudas sobre el cumplimiento de las operaciones del laboratorio con sus propias políticas y procedimientos, se deben seguir rápidamente los procedimientos de acciones correctivas indicados en el apartado 4.11		
4.10 Mejora		
4.10.1 El laboratorio debe mejorar continuamente la eficacia de su sistema de gestión mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de los datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección		
4.11 Acciones correctivas		
4.11.1 GENERALIDADES. El laboratorio debe establecer una política y un procedimiento para la implementación de acciones correctivas cuando se haya identificado un trabajo no conforme o desvíos de las políticas y procedimientos del sistema de gestión o de las operaciones técnicas, y debe designar personas apropiadamente autorizadas para implementarlas. NOTA: un problema relativo al sistema de gestión o a las operaciones técnicas del laboratorio puede ser identificado a través de diferentes actividades, tales como el control de los trabajos no conformes, las auditorías, las revisiones por la dirección, la información de retorno de los clientes y las observaciones del personal.		
4.11.3 SELECCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS. Cuando se necesite una acción correctiva, el laboratorio debe identificar las acciones correctivas posibles. Debe seleccionar e implementar la o las acciones con mayor posibilidad de eliminar el problema y prevenir su repetición. Las acciones correctivas deben corresponder a la magnitud del problema y sus riesgos. El laboratorio debe documentar e implementar cualquier cambio necesario que resulte de las investigaciones de las acciones correctivas.		
4.11.4 SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS. El laboratorio debe realizar el seguimiento de los resultados para asegurarse de la eficacia de las acciones correctivas implementadas		

REQUISITO NTC-ISO/IEC 17025:2005	CUMPLE	NO CUMPLE
4.11.5 AUDITORIAS ADICIONALES. Cuando la identificación de no conformidades o desvíos ponga en duda el cumplimiento del laboratorio con sus propias políticas y procedimientos, o el cumplimiento de la Norma, el laboratorio debe asegurarse de que los correspondientes sectores de actividades sean auditados. NOTA: Tales auditorías adicionales frecuentemente siguen a la implementación de las acciones correctivas para confirma su eficacia.		
4.12 Acciones Preventivas		
4.12.1 Se deben identificar las mejoras necesarias y las potenciales fuentes de no conformidades. Cuando se identifiquen oportunidades de mejora o si se requiere una acción preventiva, se deben desarrollar, implementar y realizar el seguimiento de planes de acción, a fin de reducir la probabilidad de ocurrencia de dichas no conformidades y aprovechar las oportunidades de mejora.		
4.12.2 Los procedimientos para las acciones preventivas deben incluir la iniciación de dichas acciones y la aplicación de controles para asegurar que sean eficaces. NOTA1: la acción preventiva es un proceso pro-activo destinado a identificar oportunidades de mejora. NOTA 2: Aparte de la revisión de los procedimientos operacionales, la acción preventiva podría incluir el análisis de datos, incluido el análisis de tendencias, el análisis de riesgo y el análisis de los resultados de los ensayos de aptitud.		
4.13 Control de los registros		
4.13.1.1 El laboratorio debe establecer y mantener procedimientos para la identificación, la recopilación, la codificación, el acceso, el archivo, el almacenamiento, el mantenimiento y la disposición de los registros de la calidad y los registros técnicos. Los registros de calidad deben incluir los informes de las auditorías internas y de las revisiones por la dirección, así como los registros de las acciones correctivas y preventivas		
4.13.1.2 Todos los registros deben ser legibles y se deben almacenar y conservar de modo que sean fácilmente recuperables en instalaciones que les provean un ambiente adecuado para prevenir los daños, el deterioro y las pérdidas. Se debe establecer el tiempo de retención de los registros. NOTA: Los registros se pueden presentar sobre cualquier tipo de soporte		
4.13.1.3 Todos los registros deben ser conservados en sitio seguro y en confidencialidad		
4.13.1.4 El laboratorio debe tener procedimientos para proteger y salvaguardar los registros almacenados electrónicamente y para prevenir el acceso no autorizado o la modificación de dichos registros.		
4.13.2 REGISTROS TÉCNICOS		
4.13.2.1 El laboratorio debe conservar, por un período determinado, los registros de las observaciones originales, de los datos derivados y de información suficiente para establecer un protocolo de control, los registros de calibración, los registros del personal y una copia de cada informe de ensayos o certificado de calibración emitido. Los registros correspondientes a cada ensayo o calibración deben contener suficiente información para facilitar, cuando sea posible, la identificación de los factores que afectan a la incertidumbre y posibilitar que el ensayo o la calibración sea repetido bajo condiciones lo más cercanas posible a las originales. Los registros deben incluir la identidad del personal responsable del muestreo, de la realización de cada ensayo o calibración y de la verificación de los resultados		
4.13.2.2 Las observaciones, los datos y los cálculos se deben registrar en el momento de hacerlos y deben poder ser relacionados con la operación en cuestión.		
4.13.2.3 Cuando ocurran errores en los registros, cada error debe ser tachado, no debe ser borrado, hecho ilegible ni eliminado, y el valor correcto debe ser escrito al margen. Todas estas alteraciones a los registros deben ser firmadas o visadas por la persona que hace la corrección. En el caso de los registros guardados electrónicamente, se deben tomar medidas similares para evitar pérdida o cambio en los datos originales		

REQUISITO NTC-ISO/IEC 17025:2005	CUMPLE	NO CUMPLE
4.14 Auditorías internas		
4.14.1 El laboratorio debe efectuar periódicamente, de acuerdo a un calendario y un procedimiento predeterminados, auditorías internas de sus actividades para verificar que sus operaciones continúan cumpliendo con los requisitos del sistema de gestión y de esta Norma. El programa de auditoría interna debe considerar todos los elementos del sistema de gestión, incluidas las actividades de ensayo y calibración. Es el responsable de la calidad quien debe planificar y organizar las auditorías según lo establecido en el calendario y lo solicitado por la dirección. Tales auditorías deben ser efectuadas por personal formado y calificado.		
4.14.2 Cuando los hallazgos de las auditorías pongan en duda la eficacia de las operaciones o la exactitud o validez de los resultados de los ensayos o de las calibraciones del laboratorio, éste debe tomar las acciones correctivas oportunas y, si las investigaciones revelaran que los resultados del laboratorio pueden haber sido afectados, debe notificarlo por escrito a los clientes.		
4.14.3 Se deben registrar el sector de actividad que ha sido auditado, los hallazgos de la auditoría y las acciones correctivas que resulten de ellos.		
4.15 Revisiones por la dirección		
4.15.1 La alta dirección del laboratorio debe efectuar periódicamente, de acuerdo con un calendario y un procedimiento predeterminados, una revisión del sistema de gestión y de las actividades de ensayo o calibración del laboratorio, para asegurarse de que se mantienen constantemente adecuados y eficaces, y para introducir los cambios o mejoras necesarios. La revisión debe tener en cuenta los elementos siguientes:  Las evaluaciones por organismos externos Los resultados de las comparaciones interlaboratorios o de los ensayos de aptitud Todo cambio en el volumen y el tipo de trabajo efectuado La retroalimentación de los clientes Las quejas Las recomendaciones para la mejora Otros factores pertinentes, tales como las actividades del control de la calidad, los recursos y la formación del personal		
4.15.2 Se deben registrar los hallazgos de las revisiones por la dirección y las acciones que surjan de ellos. La dirección debe asegurarse de que esas acciones sean realizadas dentro de un plazo apropiado y acordado.		
5 REQUISITOS TÉCNICOS		
5.1 Generalidades		
5.1.1 Muchos factores determinan la exactitud y la confiabilidad de los ensayos o de las calibraciones realizadas por un laboratorio. Estos factores incluyen elementos provenientes: de los factores humanos, de las instalaciones y condiciones ambientales, de los métodos de ensayo y de calibración, y de la validación de los métodos, de los equipos, de la trazabilidad de las mediciones, del muestreo, de la manipulación de los ítems de ensayo y de calibración.		
5.2 Personal		
5.2.1 La dirección del laboratorio debe asegurar la competencia de todos los que operan equipos específicos, realizan ensayos o calibraciones, evalúan los resultados y firman los informes de ensayos y los certificados de calibración. Cuando se emplea personal en formación, debe proveer una supervisión apropiada. El personal que realiza tareas específicas debe estar calificado sobre la base de una educación, una formación, una experiencia apropiadas y de habilidades demostradas, según sea requerido.		

REQUISITO NTC-ISO/IEC 17025:2005	CUMPLE	NO CUMPLE
5.2.2 La dirección del laboratorio debe formular las metas con respecto a la educación, la formación y las habilidades del personal del laboratorio. El laboratorio debe tener una política y procedimientos para identificar las necesidades de formación del personal y para proporcionarla. El programa de formación debe ser pertinente a las tareas presentes y futuras del laboratorio.		
5.2.3 El laboratorio debe disponer de personal que esté empleado por el laboratorio o que esté bajo contrato con él. Cuando utilice personal técnico y de apoyo clave, ya sea bajo contrato o a título suplementario, el laboratorio debe asegurarse de que dicho personal sea supervisado, que sea competente, y que trabaje de acuerdo con el sistema de gestión del laboratorio.		
5.2.4 El laboratorio debe mantener actualizados los perfiles de los puestos de trabajo del personal directivo, técnico y de apoyo clave involucrado en los ensayos o las calibraciones.		
5.2.5 La dirección debe autorizar a miembros específicos del personal para realizar tipos particulares de muestreos, ensayos o calibraciones, para emitir informes de ensayos y certificados de calibración, para emitir opiniones e interpretaciones y para operar tipos particulares de equipos. El laboratorio debe mantener registros de las autorizaciones pertinentes, de la competencia, del nivel de estudios y de las calificaciones profesionales, de la formación, de las habilidades y de la experiencia de todo el personal técnico, incluido el personal contratado. Esta información debe estar fácilmente disponible y debe incluir la fecha en la que se confirma la autorización o la competencia.		
<b>5.3 Instalaciones y condiciones ambientales</b>		
5.3.1 Las instalaciones de ensayos o de calibraciones del laboratorio, incluidas, pero no en forma excluyente, las fuentes de energía, la iluminación y las condiciones ambientales, deben facilitar la realización correcta de los ensayos o de las calibraciones. El laboratorio debe asegurarse de que las condiciones ambientales no invaliden los resultados ni comprometan la calidad requerida de las mediciones. Se deben tomar precauciones especiales cuando el muestreo y los ensayos o las calibraciones se realicen en sitios distintos de la instalación permanente del laboratorio. Los requisitos técnicos para las instalaciones y las condiciones ambientales que puedan afectar a los resultados de los ensayos y de las calibraciones deben estar documentados.		
5.3.2 El laboratorio debe realizar el seguimiento, controlar y registrar las condiciones ambientales según lo requieran las especificaciones, métodos y procedimientos correspondientes, o cuando éstas puedan influir en la calidad de los resultados.		
5.3.3 Debe haber una separación eficaz entre áreas vecinas en las que se realicen actividades incompatibles. Se deben tomar medidas para prevenir la contaminación cruzada.		
5.3.4 Se deben controlar el acceso y el uso de las áreas que afectan a la calidad de los ensayos o de las calibraciones. El laboratorio debe determinar la extensión del control en función de sus circunstancias particulares		
5.3.5 Se deben tomar medidas para asegurar el orden y la limpieza del laboratorio. Cuando sean necesarios se deben preparar documentos especiales		
<b>5.4 Métodos de ensayo y de calibración y validación de los métodos</b>		
5.4.1 GENERALIDADES: El laboratorio debe aplicar métodos y procedimientos apropiados para todos los ensayos o las calibraciones dentro de su alcance. Estos incluyen el muestreo, la manipulación, el transporte, el almacenamiento y la preparación de los ítems a ensayar o a calibrar y, cuando corresponda, la estimación de la incertidumbre de la medición así como técnicas estadísticas para el análisis de los datos de los ensayos o de las calibraciones. El laboratorio debe tener instrucciones para el uso y el funcionamiento de todo el equipamiento pertinente, y para la manipulación y la preparación de los ítems a ensayar o a calibrar, o ambos, cuando la ausencia de tales instrucciones pudiera comprometer los resultados de los ensayos o de las calibraciones. Todas las instrucciones, normas, manuales y datos de referencia correspondientes al trabajo del laboratorio se deben mantener actualizados y deben estar fácilmente disponibles para el personal. Las desviaciones respecto de los métodos de ensayo y de calibraciones deben ocurrir solamente si la desviación ha sido documentada, justificada técnicamente, autorizada y aceptada por el cliente.		

REQUISITO NTC-ISO/IEC 17025:2005	CUMPLE	NO CUMPLE
5.4.2 El laboratorio debe utilizar los métodos de ensayo o de calibración, incluidos los de muestreo, que satisfagan las necesidades del cliente y que sean apropiados para los ensayos o las calibraciones que realiza. Se deben utilizar preferentemente los métodos publicados como normas internacionales, regionales o nacionales. El laboratorio debe asegurarse de que utiliza la última versión vigente de la norma, a menos que no sea apropiado o posible.		
5.4.3 MÉTODOS DESARROLLADOS POR EL LABORATORIO: La introducción de los métodos de ensayo y de calibración desarrollados por el laboratorio para su propio uso debe ser una actividad planificada y debe ser asignada a personal calificado, provisto de los recursos adecuados. Los planes deben ser actualizados a medida que avanza el desarrollo y se debe asegurar una comunicación eficaz entre todo el personal involucrado.		
5.4.4 METODOS NO NORMALIZADOS: Cuando sea necesario utilizar métodos no normalizados, éstos deben ser acordados con el cliente y deben incluir una especificación clara de los requisitos del cliente y del objetivo del ensayo o de la calibración. El método desarrollado debe haber sido validado adecuadamente antes del uso.		
5.4.5 Validación de los métodos		
5.4.5.1 La validación es la confirmación, a través del examen y el aporte de evidencias objetivas, de que se cumplen los requisitos particulares para un uso específico previsto.		
5.4.5.2 El laboratorio debe validar los métodos no normalizados, los métodos que diseña o desarrolla, los métodos normalizados empleados fuera del alcance previsto, así como las ampliaciones y modificaciones de los métodos normalizados, para confirmar que los métodos son aptos para el fin previsto. La validación debe ser tan amplia como sea necesario para satisfacer las necesidades del tipo de aplicación o del campo de aplicación dados. El laboratorio debe registrar los resultados obtenidos, el procedimiento utilizado para la validación y una declaración sobre la aptitud del método para el uso previsto.		
5.4.5.3 La gama y la exactitud de los valores que se obtiene empleando métodos validados (por ejemplo, la incertidumbre de los resultados, el límite de detección, la selectividad del método, la linealidad, el límite de repetitividad o de reproducibilidad, la robustez ante influencias externas o la sensibilidad cruzada frente a las interferencias provenientes de la matriz de la muestra o del objeto de ensayo) tal como fueron fijadas para el uso previsto, deben responder a las necesidades de los clientes.		
5.4.6 Estimación de la incertidumbre de la medición		
5.4.6.1 Un laboratorio de calibración, o un laboratorio de ensayo que realiza sus propias calibraciones, debe tener y debe aplicar un procedimiento para estimar la incertidumbre de la medición para todas las calibraciones y todos los tipos de calibraciones.		
5.4.6.2 Los laboratorios de ensayo deben tener y deben aplicar procedimientos para estimar la incertidumbre de la medición. En algunos casos la naturaleza del método de ensayo puede excluir un cálculo riguroso, metrológicamente y estadísticamente válido, de la incertidumbre de la medición. En estos casos el laboratorio debe, por lo menos, tratar de identificar todos los componentes de la incertidumbre y hacer una estimación razonable, y debe asegurarse de que la forma de informar el resultado no dé una impresión equivocada de la incertidumbre. Una estimación razonable se debe basar en un conocimiento del desempeño del método y en el alcance de la medición y debe hacer uso, por ejemplo, de la experiencia adquirida y de los datos de validación anteriores		
5.4.6.3 Cuando se estima la incertidumbre de la medición, se deben tener en cuenta todos los componentes de la incertidumbre que sean de importancia en la situación dada, utilizando métodos apropiados de análisis.		

REQUISITO NTC-ISO/IEC 17025:2005	CUMPLE	NO CUMPLE
5.4.7 Control de los datos		
5.4.7.1 Los cálculos y la transferencia de los datos deben estar sujetos a verificaciones adecuadas llevadas a cabo de una manera sistemática		
5.4.7.2 Cuando se utilicen computadoras o equipos automatizados para captar, procesar, registrar, informar, almacenar o recuperar los datos de los ensayos o de las calibraciones, el laboratorio debe asegurarse de que: a) el software desarrollado por el usuario esté documentado con el detalle suficiente y haya sido convenientemente validado, de modo que se pueda asegurar que es adecuado para el uso. b) se establecen e implementan procedimientos para proteger los datos; tales procedimientos deben incluir, pero no limitarse a, la integridad y la confidencialidad de la entrada o recopilación de los datos, su almacenamiento, transmisión y procesamiento. c) Se hace el mantenimiento de las computadoras y equipos automatizados con el fin de asegurar que funciona adecuadamente y que se encuentran en las condiciones ambientales y de operación necesarias para preservar la integridad de los datos de ensayo o de calibración.		
5.5 Equipos		
5.5.1 El laboratorio debe estar provisto con todos los equipos para el muestreo, la medición y el ensayo, requeridos para la correcta ejecución de los ensayos o de las calibraciones (incluido el muestreo, la preparación de los ítems de ensayo o de calibración y el procesamiento y análisis de los datos de ensayo o de calibración). En aquellos casos en los que el laboratorio necesite utilizar equipos que estén fuera de su control permanente, debe asegurarse de que se cumplan los requisitos de esta Norma Internacional		
5.5.2 Los equipos y su software utilizado para los ensayos, las calibraciones y el muestreo deben permitir lograr la exactitud requerida y deben cumplir con las especificaciones pertinentes para los ensayos o las calibraciones concernientes. Se deben establecer programas de calibración para las magnitudes o los valores esenciales de los instrumentos cuando dichas propiedades afecten significativamente a los resultados. Antes de poner en servicio un equipo (incluido el utilizado para el muestreo) se lo debe calibrar o verificar con el fin de asegurar que responde a las exigencias especificadas del laboratorio y cumple las especificaciones normalizadas pertinentes. El equipo debe ser verificado o calibrado antes de su uso.		
5.5.3 Los equipos deben ser operados por personal autorizado. Las instrucciones actualizadas sobre el uso y el mantenimiento de los equipos (incluidos cualquier manual pertinente suministrado por el fabricante del equipo) deben estar disponibles para ser utilizadas por el personal del laboratorio.		
5.5.4 Cada equipo y su software utilizado para los ensayos y las calibraciones, que sea importante para el resultado, debe, en la medida de lo posible, estar unívocamente identificado.		
5.5.5 Se deben establecer registros de cada componente del equipamiento y su software que sea importante para la realización de los ensayos o calibraciones. Los registros deben incluir por lo menos lo siguiente: a) La identificación del equipo y su software. b) El nombre del fabricante, la identificación del modelo, el número de la serie u otra identificación única. c) Las verificaciones de la conformidad del equipo con la especificación. d) La ubicación actual, cuando corresponda. e) Las instrucciones del fabricante, si están disponibles, o la referencia a su ubicación. f) Las fechas, los resultados y las copias de los informes y de los certificados de todas las calibraciones, los ajustes, los criterios de aceptación, y la fecha prevista de la próxima calibración. g) El plan de mantenimiento, cuando corresponda.		

REQUISITO NTC-ISO/IEC 17025:2005	CUMPLE	NO CUMPLE
5.6.1 GENERALIDADES: Todos los equipos utilizados para los ensayos o las calibraciones, incluidos los equipos para mediciones auxiliares (por ejemplo, de las condiciones ambientales) que tengan un efecto significativo en la exactitud o en la validez del resultado del ensayo, de la calibración o del muestreo, deben ser calibrados antes de ser puestos en servicio. El laboratorio debe establecer un programa y un procedimiento para la calibración de sus equipos.		
5.6.2 Requisitos específicos		
5.6.2.1 Calibración		
5.6.2.1.1 Para los laboratorios de calibración, el programa de calibración de los equipos debe ser diseñado y operado de modo que se asegure que las calibraciones y las mediciones hechas por el laboratorio sean trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI). Un laboratorio de calibración establece la trazabilidad de sus propios patrones de medición e instrumentos de medición al Sistema SI por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones o de comparaciones que los vinculen a los pertinentes patrones primarios de las unidades de medida SI. La vinculación a las unidades SI se puede lograr por referencia a los patrones de medición nacionales. Los patrones de medición nacionales pueden ser patrones primarios, que son realizaciones primarias de las unidades SI o representaciones acordadas de las unidades SI, basadas en constantes físicas fundamentales, o pueden ser patrones secundarios, que son patrones calibrados por otro instituto nacional de metrología. Cuando se utilicen servicios de calibración externos, se debe asegurar la trazabilidad de la medición		
5.6.2.1.2 Existen ciertas calibraciones que actualmente no se pueden hacer estrictamente en unidades SI. En estos casos la calibración debe proporcionar confianza en las mediciones al establecer la trazabilidad a patrones de medición apropiados, tales como: a) el uso de materiales de referencia certificados provistos por un proveedor competente con el fin de caracterizar física o químicamente un material de manera confiable. b) La utilización de métodos especificados o de normas consensuadas, claramente descritos y acordados por todas las partes concernientes. Siempre que sea posible se requiere la participación en un programa adecuado de comparaciones interlaboratorios.		
5.6.2.2 Ensayos		
5.6.2.2.1 Para los laboratorios de ensayo, los requisitos dados en 5.6.2.1 se aplican a los equipos de medición y de ensayo con funciones de medición que utiliza, a menos que se haya establecido que la incertidumbre introducida por la calibración Contribuye muy poco a la incertidumbre total del resultado de ensayo. Cuando se dé esta situación, el laboratorio debe asegurarse de que el equipo utilizado puede proveer la incertidumbre de medición requerida.		
5.6.2.2.2 Cuando la trazabilidad de las mediciones a las unidades SI no sea posible o no sea pertinente, se deben exigir los mismos requisitos para la trazabilidad (por ejemplo, por medio de materiales de referencia certificados, métodos acordados o normas consensuadas) que para los laboratorios de calibración.		
5.6.3 Patrones de referencia y materiales de referencia		
5.6.3.1 PATRONES DE REFERENCIA: El laboratorio debe tener un programa y un procedimiento para la calibración de sus patrones de referencia. Los patrones de referencia deben ser calificados por un organismo que pueda proveer la trazabilidad como se indica en 5.6.2.1. Dichos patrones de referencia para la medición, conservados por el laboratorio, deben ser utilizados sólo para la calibración y para ningún otro propósito, a menos que se pueda demostrar que su desempeño como patrones de referencia no será invalidado. Los patrones de referencia deben ser calibrados antes y después de cualquier ajuste.		
5.6.3.2 MATERIALES DE REFERENCIA: Cada vez que sea posible se debe establecer la trazabilidad de los materiales de referencia a las unidades de medida SI o a materiales de referencia certificados. Los materiales de referencia internos deben ser verificados en la medida que sea técnica y económicamente posible.		

REQUISITO NTC-ISO/IEC 17025:2005	CUMPLE	NO CUMPLE
5.6.3.3 VERIFICACIONES INTERMEDIAS: Se deben llevar a cabo las verificaciones que sean necesarias para mantener la confianza en el estado de calibración de los patrones de referencia, primarios, de transferencia o de trabajo y de los materiales de referencia de acuerdo con procedimientos y una programación definidos		
5.6.3.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO: El laboratorio debe tener procedimientos para la manipulación segura, el transporte, el almacenamiento y el uso de los patrones de referencia y materiales de referencia con el fin de prevenir su contaminación o deterioro y preservar su integridad		
5.7 Muestreo		
5.7.1 El laboratorio debe tener un plan y procedimientos para el muestreo cuando efectúe el muestreo de sustancias, materiales o productos que luego ensaye o calibre. El plan y el procedimiento para el muestreo deben estar disponibles en el lugar donde se realiza el muestreo. Los planes de muestreo deben, siempre que sea razonable, estar basados en métodos estadísticos apropiados. El proceso de muestreo debe tener en cuenta los factores que deben ser controlados para asegurar la validez de los resultados de ensayo y calibración.		
5.7.2 Cuando el cliente requiera desviaciones, adiciones o exclusiones del procedimiento de muestreo documentado, éstas deben ser registradas en detalle junto con los datos del muestreo correspondiente e incluidas en todos los documentos que contengan los resultados de los ensayos o de las calibraciones y deben ser comunicadas al personal concerniente.		
5.7.3 El laboratorio debe tener procedimientos para registrar los datos y las operaciones relacionados con el muestreo que forma parte de los ensayos o las calibraciones que lleva a cabo. Estos registros deben incluir el procedimiento de muestreo utilizado, la identificación de la persona que lo realiza, las condiciones ambientales (si corresponde) y los diagramas u otros medios equivalentes para identificar el lugar del muestreo según sea necesario y, si fuera apropiado, las técnicas estadísticas en las que se basan los procedimientos de muestreo.		
5.8 Manipulación de los ítems de ensayo		
5.8.1 El laboratorio debe tener procedimientos para el transporte, la recepción, la manipulación, la protección, el almacenamiento, la conservación o la disposición final de los ítems de ensayo o de calibración, incluidas todas las disposiciones necesarias para proteger la integridad del ítem de ensayo o de calibración, así como los intereses del laboratorio y del cliente.		
5.8.2 El laboratorio debe tener un sistema para la identificación de los ítems de ensayo o de calibración. La identificación debe conservarse durante la permanencia del ítem en el laboratorio. El sistema debe ser diseñado y operado de modo tal que asegure que los ítems no puedan ser confundidos físicamente ni cuando se haga referencia a ellos en registros u otros documentos. Cuando corresponda, el sistema debe prever una subdivisión en grupos de ítems y la transferencia de los ítems dentro y desde el laboratorio.		
5.8.3 Al recibir el ítem para ensayo o calibración, se deben registrar las anomalías o los desvíos en relación con las condiciones normales o especificadas, según se describen en el correspondiente método de ensayo o de calibración. Cuando exista cualquier duda respecto a la adecuación de un ítem para un ensayo o una calibración, o cuando un ítem no cumpla con la descripción provista, o el ensayo o calibración requerido no esté especificado con suficiente detalle, el laboratorio debe solicitar al cliente instrucciones adicionales antes de proceder y debe registrar lo tratado.		

REQUISITO NTC-ISO/IEC 17025:2005	CUMPLE	NO CUMPLE
<p>5.8.4 El laboratorio debe tener procedimientos e instalaciones apropiadas para evitar el deterioro, la pérdida o el daño del ítem de ensayo o de calibración durante el almacenamiento, la manipulación y la preparación. Se deben seguir las instrucciones para la manipulación provistas con el ítem. Cuando los ítems deban ser almacenados o acondicionados bajo condiciones ambientales especificadas, debe realizarse el mantenimiento, seguimiento y registro de estas condiciones. Cuando un ítem o una parte de un ítem para ensayo o calibración deba mantenerse seguro, el laboratorio debe tener disposiciones para el almacenamiento y la seguridad que proteja la condición de integridad del ítem o de las partes en cuestión.</p>		
<p>5.9 Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración</p>		
<p>5.9.1 El laboratorio debe tener procedimientos de control de la calidad para realizar el seguimiento de la validez de los ensayos y las calibraciones llevados a cabo. Los datos resultantes deben ser registrados en forma tal que se puedan detectar las tendencias y, cuando sea posible, se deben aplicar técnicas estadísticas para la revisión de los resultados. Dicho seguimiento debe ser planificado y revisado y puede incluir, entre otros, los elementos siguientes: a) El uso regular de materiales de referencia certificados o un control de la calidad interno utilizando materiales de referencia secundarios. b) la participación en comparaciones interlaboratorios o programas de ensayos de aptitud. c) la repetición de ensayos o de calibraciones utilizando el mismo método o métodos diferentes. d) la repetición del ensayo o de la calibración de los objetos retenidos. e) La correlación de los resultados para diferentes características de un ítem.</p>		
<p>5.9.2 Los datos de control de la calidad deben ser analizados y, si no satisfacen los criterios predefinidos, se deben tomar las acciones planificadas para corregir el problema y evitar consignar resultados incorrectos</p>		
<p>5.10 Informe de los resultados</p>		
<p>5.10.1 GENERALIDADES: Los resultados de cada ensayo, calibración o serie de ensayos o calibraciones efectuados por el laboratorio, deben ser informados en forma exacta, clara, no ambigua y objetiva, de acuerdo con las instrucciones específicas de los métodos de ensayo o de calibración. Los resultados deben ser informados, por lo general en un informe de ensayo o un certificado de calibración y deben incluir toda la información requerida por el cliente y necesaria para la interpretación de los resultados del ensayo o de la calibración, así como toda la información requerida por el método utilizado. En el caso de ensayos o calibraciones realizados para clientes internos, o en el caso de un acuerdo escrito con el cliente, los resultados pueden ser informados en forma simplificada. Cualquier información indicada en los apartados 5.10.2 a 5.10.4 que no forme parte de un informe al cliente, debe estar fácilmente disponible en el laboratorio que efectuó los ensayos o las calibraciones</p>		
<p>5.10.2 INFORMES DE ENSAYOS Y CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN: cada informe de ensayo o certificado de calibración debe incluir la siguiente información, salvo que el laboratorio tenga razones válidas para no hacerlo así: a) un título (por ejemplo, "informe de ensayo" o "certificado de calibración"). b) el nombre y la dirección del laboratorio y el lugar donde se realizaron los ensayos o las calibraciones, si fuera diferente de la dirección del laboratorio. c) una identificación única del informe página una identificación para asegurar que la página es reconocida como parte del informe de ensayo o del certificado de calibración, y una clara identificación del final del informe de ensayo o del certificado de calibración. d) el nombre y la dirección del cliente. e) la identificación del método utilizado. f) una descripción, la condición y una identificación no ambigua del o de los ítems ensayados o calibrados. g) la fecha de recepción del o de los ítems sometidos al ensayo o a la calibración,</p>		

REQUISITO NTC-ISO/IEC 17025:2005	CUMPLE	NO CUMPLE
5.10.3.1 además de los requisitos indicados en el apartado 5.10.2, los informes de ensayos deben incluir, en los casos en que sea necesario para la interpretación de los resultados de los ensayos, lo siguiente: a) las desviaciones, adiciones o exclusiones del método de ensayo e información sobre condiciones de ensayo específicas, tales como las condiciones ambientales. b) cuando corresponda, una declaración sobre el cumplimiento o no cumplimiento con los requisitos o las especificaciones. c) cuando sea aplicable, una declaración sobre la incertidumbre de medición estimada, la información sobre la incertidumbre es necesaria en los informes de ensayo cuando sea pertinente para la validez o aplicación de los resultados de los ensayos. d) cuando sea apropiado y necesario, las opiniones e interpretaciones. e) la información adicional que pueda ser requerida por métodos específicos, clientes o grupos de clientes.		
5.10.3.2 Además de los requisitos indicados en los apartados 5.10.2 y 5.10.3.1, los informes de ensayo que contenga los resultados del muestreo, deben incluir lo siguiente, cuando sea necesario para la interpretación de los resultados de los ensayos: a) la fecha del muestreo. b) una identificación inequívoca de la sustancia, el material o el producto muestreado. c) el lugar del muestreo, incluido cualquier diagrama, croquis o fotografía. d) una referencia al plan y a los procedimientos de muestreo utilizados. e) los detalles de las condiciones ambientales durante el muestreo que puedan afectar a la interpretación de los resultados de ensayo. f) cualquier norma o especificación sobre el método o el procedimiento de muestreo, y las desviaciones, adiciones o exclusiones de las especificaciones concernientes.		
5.10.4 Certificados de calibración		
5.10.4.1 Además de los requisitos indicados en el apartado 5.10.2, los certificados de calibración deben incluir, cuando sea necesario para la interpretación de los resultados de la calibración, lo siguiente: a) las condiciones (por ejemplo ambientales) bajo las cuales fueron hechas las calibraciones y que tengan una influencia en los resultados de la medición. b) la incertidumbre de la medición o una declaración de cumplimiento con una especificación metrológica identificada o con partes de ésta. c) evidencia de que las mediciones son trazables.		
5.10.4.2 El certificado de calibración solo debe estar relacionado con las magnitudes y los resultados de los ensayos funcionales. Si se hace una declaración de la conformidad con una especificación, ésta debe identificar los capítulos de la especificación que se cumplen y los que no se cumplen. Cuando se haga una declaración de la conformidad con una especificación omitiendo los resultados de la medición y las incertidumbres asociadas, el laboratorio debe registrar dichos resultados y mantenerlos para una posible referencia futura. Cuando se hagan declaraciones de cumplimiento, se debe tener en cuenta la incertidumbre de la medición		
5.10.4.3 Cuando un instrumento para calibración ha sido ajustado o reparado, se deben informar los resultados de la calibración antes y después del ajuste o la reparación, si estuvieran disponibles.		
5.10.4.4 Un certificado de calibración (o etiqueta de calibración) no debe contener ninguna recomendación sobre el intervalo de calibración, excepto que esto sido acordado con el cliente. Este requisito puede ser reemplazado por disposiciones legales.		
5.10.5 OPINIONES E INTERPRETACIONES: cuando se incluyan opiniones e interpretaciones, el laboratorio debe asentar por escrito las bases que respaldan dichas opiniones e interpretaciones. Las opiniones e interpretaciones deben estar claramente identificadas como tales en un informe de ensayo.		
5.10.6 RESULTADOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN OBTENIDOS DE LOS SUBCONTRATISTAS: cuando el informe de ensayo contenga resultados de ensayos realizados por los subcontratistas, estos resultados deben estar claramente identificados. El subcontratista debe informar sobre los resultados por escrito o electrónicamente. Cuando se haya subcontratado una calibración, el laboratorio que efectúa el trabajo debe remitir el certificado de calibración al laboratorio que lo contrató.		

REQUISITO NTC-ISO/IEC 17025:2005	CUMPLE	NO CUMPLE
5.10.7 TRANSMISIÓN ELECTRÓNICA DE LOS RESULTADOS: En el caso que los resultados de ensayo o de calibración se transmitan por teléfono, télex, facsimil u otros medios electrónicos o electromagnéticos, se deben cumplir los requisitos de esta Norma Internacional.		
5.10.8 PRESENTACIÓN DE LOS INFORMES Y DE LOS CERTIFICADOS: La presentación elegida debe ser concebida para responder a cada tipo de ensayo o de calibración efectuado y para minimizar la posibilidad de mala interpretación o mal uso.		
5.10.9 MODIFICACIONES A LOS INFORMES DE ENSAYO Y A LOS CERTIFICADOS DE CALIBRACION: Las modificaciones de fondo a un informe de ensayo o certificado de calibración después de su emisión deben ser hechas solamente en la forma de un nuevo documento, o de una transferencia de datos.		

Para la aplicación de la herramienta se tuvieron en cuenta los siguientes supuestos:

1. Cualquier indicio de trabajo o adelantos para el cumplimiento del requisito otorga la calificación de "Cumple" al numeral.
2. Los requisitos que no apliquen para el laboratorio de producción (Exclusiones) serán considerados como "Cumple" en la calificación del requisito.
3. Será considerada no conformidad cualquier requisito que no se cumpla y en los que no se esté realizando ninguna gestión para dar alguna respuesta al mismo.

En los cuadros 5 y 6 se totalizan los resultados del cumplimiento de los requisitos de gestión y técnicos respectivamente; adicionalmente en el cuadro 7 se muestra el porcentaje de cumplimiento de cada uno de los numerales de la norma NTC-ISO/IEC: 17025:2005.

*Cuadro 5. Cumplimiento de los requisitos de gestión*

REQUISITOS RELATIVOS A LA GESTIÓN	NUMERAL	REQUISITOS	NO CONFORMIDADES
Organización	4.1	5	2
Sistema de gestión	4.2	7	5
Control de documentos	4.3	3	3
Revisión de pedidos	4.4	5	0
Subcontratación de ensayos	4.5	4	0
Compra de servicios y suministros	4.6	4	1
Servicio al cliente	4.7	2	1
Quejas	4.8	1	1
Control de trabajo o ensayo no conforme	4.9	2	2
Mejora	4.10	1	1
Acciones correctivas	4.11	4	4
Acciones preventivas	4.12	2	2
Control de los registros	4.13	2	2
Auditoria interna	4.14	3	3
Revisión por la dirección	4.15	2	2
<b>TOTAL</b>		<b>47</b>	<b>29</b>

*Fuente: Autores*

Cuadro 6. Cumplimiento de los requisitos técnicos.

REQUISITOS TECNICOS	NUMERAL	REQUISITOS	NO CONFORMIDADES
Generalidades	5.1	1	0
Personal	5.2	5	1
Instalaciones y condiciones ambientales	5.3	5	0
Métodos de ensayo y/o calibración y validación de métodos	5.4	7	1
Equipos	5.5	5	2
Trazabilidad de las mediciones	5.6	3	0
Muestreo	5.7	3	0
Manipulación de los ítems de ensayo	5.8	4	0
Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración	5.9	2	2
Informe de los resultados	5.10	9	0
<b>TOTAL</b>		<b>44</b>	<b>6</b>

Fuente: Autores

Cuadro 7. Resultados herramienta de diagnóstico N°. 1

REQUISITO	% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capítulo
<b>4. REQUISITOS DE GESTIÓN</b>		
4.1 Organización	60,0%	<b>29,54%</b>
4.2 Sistema de gestión	28,6%	
4.3 Control de los documentos	0,0%	
4.4 Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	100,0%	
4.5 Subcontratación de ensayos y calibraciones	100,0%	
4.6 Compras de servicios y suministros	75,0%	
4.7 Servicio al cliente	50,0%	
4.8 Quejas	0,0%	
4.9 Control de trabajos de ensayos o de calibraciones no conformes	0,0%	
4.11 Acciones correctivas	0,0%	
4.12 Acciones Preventivas	0,0%	
4.13 Control de los registros	0,0%	
4.14 Auditorías internas	0,0%	
4.15 Revisiones por la dirección	0,0%	
<b>5 REQUISITOS TÉCNICOS</b>		
5.2 Personal	80,0%	<b>80,63%</b>
5.3 Instalaciones y condiciones ambientales	100,0%	
5.4 Métodos de ensayo y de calibración y validación de los métodos	85,7%	
5.5 Equipos	60,0%	
5.6 Trazabilidad de las mediciones	100,0%	
5.7 Muestreo	100,0%	
5.8 Manipulación de los ítems de ensayo	100,0%	
5.9 Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración	0,0%	
5.10 Informe de los resultados	100,0%	
<b>% cumplimiento de los requisitos</b>	<b>55,09%</b>	

Fuente: Autores

### 9.1.2 Herramienta para diagnosticar el grado de cumplimiento de los requerimientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 – alternativa 2

Para la elaboración de la herramienta se tomaron como parámetros los numerales de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005, se estructuró un cuadro comparativo con cada uno de los numerales o requisitos del modelo y una serie de criterios formulados para evaluar cada uno de los numerales, los criterios aplicados son:

- No aplica para el laboratorio de producción
- No existe ningún grado de cumplimiento
- No está documentado
- En proceso de documentación
- Implementado

Para poder realizar el diagnóstico y evaluar el grado de cumplimiento de los requisitos se estipulo una ponderación para poder calificar los debes del modelo, dicha ponderación se desarrolló de acuerdo a la fórmula de progresión geométrica<sup>6</sup>:

$$R = \sqrt[n]{\frac{\text{ValoraciónMáx}}{\text{ValoraciónMín}}}$$

Dónde:

R= Razón geométrica

ValoraciónMáx= Mayor porcentaje de valoración (100%)

ValoraciónMín= Menor porcentaje de valoración (1%)

Numero de criterios de evaluación= 4

NOTA: Dado que el primer criterio es “No aplica para el laboratorio de producción” se asignara una puntuación de 0% a los requisitos que se puedan excluir, dicho criterio no será tenido en cuenta en la progresión.

Una vez aplicada la ponderación se obtiene:

CRITERIO	PONDERACIÓN
No aplica para el laboratorio de producción	0%
No existe grado de cumplimiento	3%
No está documentado	10%
En proceso de documentación	32%
Implementado	100%

De acuerdo a lo anterior se aplicará la herramienta y se establecerá el porcentaje de cumplimiento de los requisitos para el Laboratorio de Producción.

---

<sup>6</sup> Amaya Galeano, Miguel (2012) Gestión moderna de salarios e incentivos: con Business Process Management. Colombia: Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. P 210

REQUISITO	% Cumplimiento de cada requisitos					% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capítulo	OBSERVACIONES
	No aplica para el laboratorio de producción	No existe grado de cumplimiento	No está documentado	En proceso de documentación	Implementado			
<b>4. REQUISITOS DE GESTIÓN</b>							<b>21,87%</b>	
4.1 Organización						<b>48,36%</b>		
Se tienen definida las responsabilidades del personal clave que participa o influye en las actividades de ensayo y/o de calibración del laboratorio, con el fin de identificar potenciales conflictos de intereses			10%					Se hace pero no está documentado
Si el laboratorio es parte de una organización mayor es conveniente que la organización asegure que los departamentos que tengan intereses divergentes no influyan en forma adversa en el cumplimiento de esta norma			10%					El laboratorio tiene autonomía para decidir que normas implementar
Se tiene asignado personal directivo y técnico con la autoridad y los recursos necesarios para desempeñar sus tareas.					100%			Perfil del cargo contrato de trabajo
Se han establecido medidas asegurarse que la dirección y su personal están libres de cualquier presión o influencia indebida, interna o externa, o de cualquier tipo que pueda perjudicar la calidad del trabajo					100%			Reglamento de trabajo institucional Req higiene y seguridad
Se tienen políticas y procedimientos para asegurar la protección de la información confidencial y los derechos de sus clientes, incluidos los procedimientos para la protección de almacenamiento y la transmisión electrónica de datos		3%						No se tienen
Se tienen políticas y procedimientos para intervenir en cualquier actividad que pueda disminuir la confianza en su competencia, imparcialidad, juicio o integridad operativa		3%						No se tienen
Se tiene definida la organización y la estructura de gestión del laboratorio, su ubicación dentro de una organización base y las relaciones entre la gestión de la calidad, las operaciones técnicas y los servicios de apoyo					100%			Organigrama del programa, internamente también se cuenta con la estructura.
Se tienen definidas las responsabilidades, autoridad e interrelación de todo el personal que dirige, realiza o verifica el trabajo que afecta a la calidad de los ensayos y/o calibraciones.					100%			Descripción del perfil del cargo

REQUISITO	% Cumplimiento de cada requisitos					% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capítulo	OBSERVACIONES
	No aplica para el laboratorio de producción	No existe grado de cumplimiento	No está documentado	En proceso de documentación	Implementado			
Se tiene definida una dirección técnica con la responsabilidad total por las operaciones Técnicas y la provisión de los recursos necesarios para asegurar la calidad requerida de las operaciones del laboratorio.					100%			Descripción del perfil del cargo + memorando de nombramiento emitido por el rector, sin embargo los recursos los maneja decanatura (pendiente revisar si hay carta de rectoría informando sobre la responsabilidad de los recursos del programa.
Se ha nombrado un miembro del personal como responsable de la calidad, quien debe tener definidas la responsabilidad y la autoridad para asegurarse de que el sistema de gestión relativo a la calidad será implementado y respetado en todo momento		3%						No hay ninguna designación
Se tienen asignados y nombrados sustitutos para el personal directivo clave.		3%						Oficialmente no se tiene algo documentado, se hace la asignación verbal.
<b>4.2 Sistema de gestión</b>						<b>19%</b>		
Se tiene documentado: políticas, sistemas, programas, procedimientos e instrucciones para asegurar la calidad de los resultados.		3%						No existen
Se tiene una política de calidad emitida por la alta dirección		3%						No existen
Se tienen establecidos objetivos de la calidad		3%						No existen
La alta dirección comunica a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios					100%			Acreditación institucional (información)
Se tiene un manual de calidad que contenga procedimientos de apoyo o técnicos		3%						En proceso

REQUISITO	% Cumplimiento de cada requisitos					% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capítulo	OBSERVACIONES
	No aplica para el laboratorio de producción	No existe grado de cumplimiento	No está documentado	En proceso de documentación	Implementado			
Se cuenta con un manual de calidad que incluya las funciones y responsabilidades de la dirección técnica y del responsable de la calidad		3%						
<b>4.3 Control de los documentos</b>						<b>32%</b>		
Se tiene un procedimiento para el control de todos los documentos que forman parte de su sistema de gestión				32%				Adelantos del procedimiento
<b>4.3.2 Aprobación y emisión de los documentos</b>								
Se tiene una lista maestra o un procedimiento equivalente de control de la documentación, identificando el estado de revisión vigente y la distribución de los documentos del sistema de gestión				32%				En proceso
<b>4.3.3 Cambios a los documentos</b>								
Se tienen procedimientos que describan cómo se realizan y controlan las modificaciones de los documentos conservados en los sistemas informáticos				32%				En proceso
<b>4.4 Revisión de los pedidos, ofertas y contratos</b>						<b>70%</b>		
Se tienen procedimientos para la revisión de los pedidos, las ofertas y los contratos.			10%					No existe, verbalmente
Se conservan los registros de las revisiones, incluidas todas las modificaciones significativas.					100%			Archivo digital
Se conservan los registros de las conversaciones mantenidas con los clientes con sus requisitos o con los resultados del trabajo realizado durante el periodo de ejecución del contrato					100%			Medio digital
<b>4.5 Subcontratación de ensayos y calibraciones</b>						<b>0%</b>		
El laboratorio advierte al cliente por escrito de las subcontrataciones y obtiene su aprobación	0%							No hay procedimiento, no se ha realizado.
El laboratorio mantiene registro de todos los subcontratistas que utiliza para los ensayos o las calibraciones.	0%							El laboratorio no tiene subcontratistas.

REQUISITO	% Cumplimiento de cada requisitos					% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capitulo	OBSERVACIONES
	No aplica para el laboratorio de producción	No existe grado de cumplimiento	No está documentado	En proceso de documentación	Implementado			
<b>4.6 Compras de servicios y suministros</b>						<b>81%</b>		
El laboratorio cuenta con una política y procedimientos para la selección y la compra de los servicios y suministros que utiliza y que afectan a la calidad de los ensayos o de las calibraciones.					100%			Políticas y procedimientos de la Oficina de Compras y suministros
El laboratorio cuenta con un procedimientos para la compra, la recepción y el almacenamiento de los reactivos y materiales consumibles de laboratorio que se necesiten para los ensayos y las calibraciones					100%			Para la compra (Oficina de compras), recepción y almacenamiento de reactivos (Seguridad y salud en el trabajo)
Se mantienen registros de las inspecciones o verificaciones de los reactivos o materiales comprados					100%			A través de Seguridad y Salud en el trabajo
Existen documentos de compra que describan los servicios y suministros solicitados.					100%			Sistema PRECISO
El laboratorio evalúa a los proveedores de los productos consumibles, suministros y servicios críticos que afectan a la calidad de los ensayos y de las calibraciones, se mantienen registros		3%						No existe evaluación de proveedores
<b>4.7 Servicio al cliente</b>						<b>3%</b>		
El laboratorio solicita a sus clientes información de retorno para mejorar las actividades de ensayo y calibración		3%						No solicita ninguna información.
<b>4.8 Quejas</b>						<b>18%</b>		
Se tiene una política y un procedimiento para la resolución de las quejas recibidas de los clientes o de otras partes. Se deben mantener los registros de todas las quejas así como de las investigaciones y de las acciones correctivas llevadas a cabo por el laboratorio				32%				En proceso
Se mantienen registros de las quejas y de las investigaciones y acciones correctivas llevadas a cabo por el laboratorio		3%						No

REQUISITO	% Cumplimiento de cada requisitos					% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capítulo	OBSERVACIONES
	No aplica para el laboratorio de producción	No existe grado de cumplimiento	No está documentado	En proceso de documentación	Implementado			
4.9 Control de trabajos de ensayos o de calibraciones no conformes						3%		
Se cuenta con una política y un procedimiento aplicable cuando cualquier aspecto de su trabajo de ensayo o de calibración, o el resultado de dichos trabajos, no son conformes con sus propios procedimientos o con los requisitos acordados con los clientes.		3%						No existe
4.11 Acciones correctivas						10%		
Se cuenta con una política y un procedimiento para la implementación de acciones correctivas cuando se haya identificado un trabajo no conforme o desvíos de las políticas y procedimientos del sistema de gestión o de las operaciones técnicas			10%					Hay acciones correctivas no documentadas
Se realiza seguimiento de la eficacia de las acciones correctivas			10%					Se habla con el cliente y sobre esa base se realizan los correctivos
4.11.5 AUDITORIAS ADICIONALES. Cuando la identificación de no conformidades o desvíos ponga en duda el cumplimiento del laboratorio con sus propias políticas y procedimientos, o el cumplimiento de la Norma, el laboratorio debe asegurarse de que los correspondientes sectores de actividades sean auditados. NOTA: Tales auditorías adicionales frecuentemente siguen a la implementación de las acciones correctivas para confirma su eficacia.			10%					En proceso
4.12 Acciones Preventivas						10%		
Se cuenta con un procedimiento de acciones preventivas			10%					Actualmente se realiza verbalmente no existe nada documentado

REQUISITO	% Cumplimiento de cada requisitos					% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capítulo	OBSERVACIONES
	No aplica para el laboratorio de producción	No existe grado de cumplimiento	No está documentado	En proceso de documentación	Implementado			
4.13 Control de los registros						7%		
Se cuenta con un procedimiento para la identificación, la recopilación, la codificación, el acceso, el archivo, el almacenamiento, el mantenimiento y la disposición de los registros de la calidad y los registros técnicos.			10%					No hay un procedimiento sin embargo existe una codificación de los documentos
4.13.2.1 El laboratorio debe conservar, por un período determinado, los registros de las observaciones originales, de los datos derivados y de información suficiente para establecer un protocolo de control, los registros de calibración, los registros del personal y una copia de cada informe de ensayos o certificado de calibración emitido. Los registros correspondientes a cada ensayo o calibración deben contener suficiente información para facilitar, cuando sea posible, la identificación de los factores que afectan a la incertidumbre y posibilitar que el ensayo o la calibración sea repetido bajo condiciones lo más cercanas posible a las originales. Los registros deben incluir la identidad del personal responsable del muestreo, de la realización de cada ensayo o calibración y de la verificación de los resultados		3%						(Cuanto tiempo es el determinado para salvaguardar el registro técnico? El informe se guarda en orden magnético, fecha de realización consideraciones, quién realizó las pruebas)
4.14 Auditorías internas						3%		
Se cuenta con un calendario y un procedimiento predeterminado para realizar las auditorías internas		3%						No existe
4.15 Revisiones por la dirección						3%		
Se cuenta con un calendario y un procedimiento predeterminados para las revisiones por la dirección		3%						No existe
Se registran los hallazgos de las revisiones por la dirección y las acciones que surjan de ellos.		3%						

REQUISITO	% Cumplimiento de cada requisitos					% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capítulo	OBSERVACIONES
	No aplica para el laboratorio de producción	No existe grado de cumplimiento	No está documentado	En proceso de documentación	Implementado			
<b>5 REQUISITOS TÉCNICOS</b>							<b>27,17%</b>	
5.2 Personal						<b>6%</b>		
Se han definido las competencias de todos los que operan equipos específicos, realizan ensayos o calibraciones, evalúan los resultados y firman los informes de ensayos y los certificados de calibración.			10%					Se tiene definido sin embargo no existe nada documentado
5.2.2 Se tienen metas con respecto a la educación, la formación y las habilidades del personal del laboratorio.		3%						
El laboratorio cuenta con una política y procedimientos para identificar las necesidades de formación del personal y para proporcionarla.		3%						No existe
5.2.4 Se tienen actualizados los perfiles de los puestos de trabajo del personal directivo, técnico y de apoyo clave involucrado en los ensayos o las calibraciones.		3%						No están actualizados
5.2.5 Se tienen registros de autorizaciones especiales a personal específico para realizar tipos particulares de muestreos, ensayos o calibraciones, para emitir informes de ensayos y certificados de calibración, para emitir opiniones e interpretaciones y para operar tipos particulares de equipos.			10%					Se tiene de manera informal se lleva un registro en medio magnético, sobre los trabajos especiales, persona que lo ejecuto y consideraciones para su desarrollo
<b>5.3 Instalaciones y condiciones ambientales</b>						<b>100%</b>		
Se tienen documentados los requisitos técnicos para las instalaciones y las condiciones ambientales que puedan afectar a los resultados de los ensayos y de las calibraciones.					100%			Panorama de riesgos del laboratorio a través de la oficina de seguridad y salud en el trabajo (cableado, iluminación, determinación de las áreas)
Se tienen medidas para prevenir la contaminación cruzada.					100%			oficina de seguridad y salud en el trabajo

REQUISITO	% Cumplimiento de cada requisitos					% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capítulo	OBSERVACIONES
	No aplica para el laboratorio de producción	No existe grado de cumplimiento	No está documentado	En proceso de documentación	Implementado			
Existen documentos que contengan medidas para asegurar el orden y la limpieza del laboratorio.  Cuando sean necesarios se deben preparar documentos especiales					100%			Señalización, documentos en cabeza de seguridad y salud en el trabajo, es el único laboratorio que cuenta con la política de seguridad y salud en el laboratorio.
5.4 Métodos de ensayo y de calibración y validación de los métodos						49%		
El laboratorio tiene instrucciones para el uso y el funcionamiento de todo el equipamiento pertinente, y para la manipulación y la preparación de los ítems a ensayar o a calibrar, o ambos,			10%					Verbal mas no se encuentra documentado
El laboratorio utiliza métodos publicados como normas internacionales, regionales o nacionales. El laboratorio debe asegurarse de que utiliza la última versión vigente de la norma, a menos que no sea apropiado o posible.					100%			ANSI – ASME – Normas Nacionales e internacionales, más no se asegura que sea la última versión vigente.
5.4.3 MÉTODOS DESARROLLADOS POR EL LABORATORIO: La introducción de los métodos de ensayo y de calibración desarrollados por el laboratorio para su propio uso debe ser una actividad planificada y debe ser asignada a personal calificado, provisto de los recursos adecuados. Los planes deben ser actualizados a medida que avanza el desarrollo y se debe asegurar una comunicación eficaz entre todo el personal involucrado.					100%			Fatiga – Torsión – Flexión-Compresión, dilatación, flameo e impacto – Maquinas diseñadas y construidos dentro del laboratorio Existen protocolos – no existe una periodicidad definida para su actualización.
5.4.4 METODOS NO NORMALIZADOS: Cuando sea necesario utilizar métodos no normalizados, éstos deben ser acordados con el cliente y deben incluir una especificación clara de los requisitos del cliente y del objetivo del ensayo o de la calibración. El método desarrollado debe haber sido validado adecuadamente antes del uso.				32%				Se hace con una nota informativa dentro de la cotización del servicio.

REQUISITO	% Cumplimiento de cada requisitos					% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capítulo	OBSERVACIONES
	No aplica para el laboratorio de producción	No existe grado de cumplimiento	No está documentado	En proceso de documentación	Implementado			
5.4.5.1 La validación es la confirmación, a través del examen y el aporte de evidencias objetivas, de que se cumplen los requisitos particulares para un uso específico previsto.			10%					No está documentado
5.4.5.2 El laboratorio debe validar los métodos no normalizados, los métodos que diseña o desarrolla, los métodos normalizados empleados fuera del alcance previsto, así como las ampliaciones y modificaciones de los métodos normalizados, para confirmar que los métodos son aptos para el fin previsto. La validación debe ser tan amplia como sea necesario para satisfacer las necesidades del tipo de aplicación o del campo de aplicación dados. El laboratorio debe registrar los resultados obtenidos, el procedimiento utilizado para la validación y una declaración sobre la aptitud del método para el uso previsto.			10%					No existe documentación y registro
5.4.5.3 La gama y la exactitud de los valores que se obtiene empleando métodos validados (por ejemplo, la incertidumbre de los resultados, el límite de detección, la selectividad del método, la linealidad, el límite de repetitividad o de reproducibilidad, la robustez ante influencias externas o la sensibilidad cruzada frente a las interferencias provenientes de la matriz de la muestra o del objeto de ensayo) tal como fueron fijadas para el uso previsto, deben responder a las necesidades de los clientes.			10%					No todos los quipos requieren calibración - aquellos equipos que se requieren calibrar cuentan con el certificado de la entidad que los calibra con la fecha especificada de la calibración y de la fecha de vencimiento del mismo En la carpeta de cada equipo se guarda copia de la información de la calibración (certificados)
5.4.6.1 Un laboratorio de calibración, o un laboratorio de ensayo que realiza sus propias calibraciones, debe tener y debe aplicar un procedimiento para estimar la incertidumbre de la medición para todas las calibraciones y todos los tipos de calibraciones.					100%			Se contrata el servicio de calibración con empresa externa, y ellos entregan el certificado de la calibración con los valores estimados de incertidumbre

REQUISITO	% Cumplimiento de cada requisitos					% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capítulo	OBSERVACIONES
	No aplica para el laboratorio de producción	No existe grado de cumplimiento	No está documentado	En proceso de documentación	Implementado			
5.4.6.2 Los laboratorios de ensayo deben tener y deben aplicar procedimientos para estimar la incertidumbre de la medición.					100%			Se contrata el servicio de calibración con empresa externa, y ellos entregan el certificado de la calibración con los valores estimados de incertidumbre
5.4.6.3 Cuando se estima la incertidumbre de la medición, se deben tener en cuenta todos los componentes de la incertidumbre que sean de importancia en la situación dada, utilizando métodos apropiados de análisis.					100%			Se contrata el servicio de calibración con empresa externa, y ellos entregan el certificado de la calibración con los valores estimados de incertidumbre
5.4.7.2 Cuando se utilicen computadoras o equipos automatizados para captar, procesar, registrar, informar, almacenar o recuperar los datos de los ensayos o de las calibraciones, el laboratorio debe asegurarse de que: a) el software desarrollado por el usuario esté documentado con el detalle suficiente y haya sido convenientemente validado, de modo que se pueda asegurar que es adecuado para el uso.			10%					Se revisa el software contra el manual del equipo. Se realiza la validación sin embargo no se tiene un procedimiento estipulado.
b) se establecen e implementan procedimientos para proteger los datos; tales procedimientos deben incluir, pero no limitarse a, la integridad y la confidencialidad de la entrada o recopilación de los datos, su almacenamiento, transmisión y procesamiento.		3%						No existe ningún procedimiento. Sólo claves de acceso a la CPU

REQUISITO	% Cumplimiento de cada requisitos					% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capitulo	OBSERVACIONES
	No aplica para el laboratorio de producción	No existe grado de cumplimiento	No está documentado	En proceso de documentación	Implementado			
5.5 Equipos						<b>36%</b>		
Se tienen las instrucciones actualizadas sobre el uso y el mantenimiento de los equipos (incluidos cualquier manual pertinente suministrado por el fabricante del equipo) deben estar disponibles para ser utilizadas por el personal del laboratorio.					100%			Catálogo de proveedor, disponibles en la biblioteca o el archivador de la oficina del laboratorio y están identificados.
5.5.4 Cada equipo y su software utilizado para los ensayos y las calibraciones, que sea importante para el resultado, debe, en la medida de lo posible, estar unívocamente identificado.		3%						No está identificado
5.5.5 Se deben establecer registros de cada componente del equipamiento y su software que sea importante para la realización de los ensayos o calibraciones.  Los registros deben incluir por lo menos lo siguiente: a) La identificación del equipo y su software. b) El nombre del fabricante, la identificación del modelo, el número de la serie u otra identificación única. c) Las verificaciones de la conformidad del equipo con la especificación. d) La ubicación actual, cuando corresponda. e) Las instrucciones del fabricante, si están disponibles, o la referencia a su ubicación. f) Las fechas, los resultados y las copias de los informes y de los certificados de todas las calibraciones, los ajustes, los criterios de aceptación, y la fecha prevista de la próxima calibración. g) El plan de mantenimiento, cuando corresponda.				32%				Dentro del catálogo del fabricante. Se conoce verbalmente sin embargo no está escrito.

REQUISITO	% Cumplimiento de cada requisitos					% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capítulo	OBSERVACIONES
	No aplica para el laboratorio de producción	No existe grado de cumplimiento	No está documentado	En proceso de documentación	Implementado			
Se tiene un programa y un procedimiento para la calibración de sus equipos.			10%					Sólo para los que se va a vender servicio. Para el uso del estudiante no se calibra
5.6 Trazabilidad de las mediciones						3%		
5.6.2.1.1 Para los laboratorios de calibración, el programa de calibración de los equipos debe ser diseñado y operado de modo que se asegure que las calibraciones y las mediciones hechas por el laboratorio sean trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI). Un laboratorio de calibración establece la trazabilidad de sus propios patrones de medición e instrumentos de medición al Sistema SI por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones o de comparaciones que los vinculen a los pertinentes patrones primarios de las unidades de medida SI. La vinculación a las unidades SI se puede lograr por referencia a los patrones de medición nacionales. Los patrones de medición nacionales pueden ser patrones primarios, que son realizaciones primarias de las unidades SI o representaciones acordadas de las unidades SI, basadas en constantes físicas fundamentales, o pueden ser patrones secundarios, que son patrones calibrados por otro instituto nacional de metrología. Cuando se utilicen servicios de calibración externos, se debe asegurar la trazabilidad de la medición	0%							

REQUISITO	% Cumplimiento de cada requisitos					% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capítulo	OBSERVACIONES
	No aplica para el laboratorio de producción	No existe grado de cumplimiento	No está documentado	En proceso de documentación	Implementado			
5.6.2.1.2 Existen ciertas calibraciones que actualmente no se pueden hacer estrictamente en unidades SI. En estos casos la calibración debe proporcionar confianza en las mediciones al establecer la trazabilidad a patrones de medición apropiados, tales como: a) el uso de materiales de referencia certificados provistos por un proveedor competente con el fin de caracterizar física o químicamente un material de manera confiable. b) La utilización de métodos especificados o de normas consensuadas, claramente descritos y acordados por todas las partes concernientes. Siempre que sea posible se requiere la participación en un programa adecuado de comparaciones interlaboratorios.	0%							
5.6.2.2.1 Para los laboratorios de ensayo, los requisitos dados en 5.6.2.1 se aplican a los equipos de medición y de ensayo con funciones de medición que utiliza, a menos que se haya establecido que la incertidumbre introducida por la calibración Contribuye muy poco a la incertidumbre total del resultado de ensayo. Cuando se dé esta situación, el laboratorio debe asegurarse de que el equipo utilizado puede proveer la incertidumbre de medición requerida.			10%					Incertidumbre y trazabilidad se hace con proveedores externos, se realiza para 5 equipos a los cuales se les realiza calibración. La trazabilidad se tiene con los registros de cada uno de los equipos por medio de sus carpetas.
5.6.2.2.2 Cuando la trazabilidad de las mediciones a las unidades SI no sea posible o no sea pertinente, se deben exigir los mismos requisitos para la trazabilidad (por ejemplo, por medio de materiales de referencia certificados, métodos acordados o normas consensuadas) que para los laboratorios de calibración.			10%					Los materiales se cortan para elaborar la probeta o se ajustan (mecanizan) de acuerdo a la norma técnica que se aplique según el ensayo solicitado.  No está documentado, se hace verbalmente.

REQUISITO	% Cumplimiento de cada requisitos					% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capítulo	OBSERVACIONES
	No aplica para el laboratorio de producción	No existe grado de cumplimiento	No está documentado	En proceso de documentación	Implementado			
5.6.3 Patrones de referencia y materiales de referencia								
5.6.3.1 PATRONES DE REFERENCIA: El laboratorio debe tener un programa y un procedimiento para la calibración de sus patrones de referencia. Los patrones de referencia deben ser calificados por un organismo que pueda proveer la trazabilidad como se indica en 5.6.2.1. Dichos patrones de referencia para la medición, conservados por el laboratorio, deben ser utilizados sólo para la calibración y para ningún otro propósito, a menos que se pueda demostrar que su desempeño como patrones de referencia no será invalidado. Los patrones de referencia deben ser calibrados antes y después de cualquier ajuste.	0%							
5.6.3.2 MATERIALES DE REFERENCIA: Cada vez que sea posible se debe establecer la trazabilidad de los materiales de referencia a las unidades de medida SI o a materiales de referencia certificados. Los materiales de referencia internos deben ser verificados en la medida que sea técnica y económicamente posible.	0%							
5.6.3.3 VERIFICACIONES INTERMEDIAS: Se deben llevar a cabo las verificaciones que sean necesarias para mantener la confianza en el estado de calibración de los patrones de referencia, primarios, de transferencia o de trabajo y de los materiales de referencia de acuerdo con procedimientos y una programación definidos	0%							
5.6.3.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO: El laboratorio debe tener procedimientos para la manipulación segura, el transporte, el almacenamiento y el uso de los patrones de referencia y materiales de referencia con el fin de prevenir su contaminación o deterioro y preservar su integridad	0%							

REQUISITO	% Cumplimiento de cada requisitos					% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capítulo	OBSERVACIONES
	No aplica para el laboratorio de producción	No existe grado de cumplimiento	No está documentado	En proceso de documentación	Implementado			
5.7 Muestreo						0%		
5.7.1 El laboratorio debe tener un plan y procedimientos para el muestreo cuando efectúe el muestreo de sustancias, materiales o productos que luego ensaye o calibre. El plan y el procedimiento para el muestreo deben estar disponibles en el lugar donde se realiza el muestreo. Los planes de muestreo deben, siempre que sea razonable, estar basados en métodos estadísticos apropiados. El proceso de muestreo debe tener en cuenta los factores que deben ser controlados para asegurar la validez de los resultados de ensayo y calibración.	0%							
5.7.2 Cuando el cliente requiera desviaciones, adiciones o exclusiones del procedimiento de muestreo documentado, éstas deben ser registradas en detalle junto con los datos del muestreo correspondiente e incluidas en todos los documentos que contengan los resultados de los ensayos o de las calibraciones y deben ser comunicadas al personal concerniente.	0%							
5.7.3 El laboratorio debe tener procedimientos para registrar los datos y las operaciones relacionados con el muestreo que forma parte de los ensayos o las calibraciones que lleva a cabo. Estos registros deben incluir el procedimiento de muestreo utilizado, la identificación de la persona que lo realiza, las condiciones ambientales (si corresponde) y los diagramas u otros medios equivalentes para identificar el lugar del muestreo según sea necesario y, si fuera apropiado, las técnicas estadísticas en las que se basan los procedimientos de muestreo.	0%							

REQUISITO	% Cumplimiento de cada requisitos					% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capítulo	OBSERVACIONES
	No aplica para el laboratorio de producción	No existe grado de cumplimiento	No está documentado	En proceso de documentación	Implementado			
5.8 Manipulación de los ítems de ensayo						33%		
Se tiene un procedimiento para el transporte, la recepción, la manipulación, la protección, el almacenamiento, la conservación o la disposición final de los ítems de ensayo o de calibración			10%					Se realiza sin embargo no está documentado
Se tiene un sistema para la identificación de los ítems de ensayo o de calibración.			10%					Se realiza sin embargo no está documentado
Se registran las anomalías o los desvíos en los ítems de ensayo o calibración en relación con las condiciones normales o especificadas, según se describen en el correspondiente método de ensayo o de calibración.					100%			Queda registrado dentro del informe del ensayo de laboratorio.
Se tiene un procedimiento apropiado para evitar el deterioro, la pérdida o el daño del ítem de ensayo o de calibración durante el almacenamiento, la manipulación y la preparación.			10%					Se realiza la práctica para asegurar las probetas y el material, sin embargo no está documentado.
5.9 Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración						3%		
Se tiene un procedimiento de control de la calidad para realizar el seguimiento de la validez de los ensayos y las calibraciones llevados a cabo. Dicho seguimiento debe ser planificado y revisado y puede incluir, entre otros, los elementos siguientes: a) El uso regular de materiales de referencia certificados o un control de la calidad interno utilizando materiales de referencia secundarios. b) la participación en comparaciones interlaboratorios o programas de ensayos de aptitud. c) la repetición de ensayos o de calibraciones utilizando el mismo método o métodos diferentes. d) la repetición del ensayo o de la calibración de los objetos retenidos. e) La correlación de los resultados para diferentes características de un ítem.		3%						

REQUISITO	% Cumplimiento de cada requisitos					% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capítulo	OBSERVACIONES
	No aplica para el laboratorio de producción	No existe grado de cumplimiento	No está documentado	En proceso de documentación	Implementado			
5.10 Informe de los resultados						16%		
Se generan informes de ensayo o certificados de calibración que incluyan toda la información requerida por el cliente y necesaria para la interpretación de los resultados del ensayo o de la calibración, así como toda la información requerida por el método utilizado. En el caso de ensayos o calibraciones realizados para clientes internos, o en el caso de un acuerdo escrito con el cliente, los resultados pueden ser informados en forma simplificada.			10%					Si para el cliente externo, al cliente interno se le entrega informalmente.
Los informes incluyen la siguiente información, salvo que el laboratorio tenga razones válidas para no hacerlo así: a) un título (por ejemplo, "informe de ensayo" o "certificado de calibración"). b) el nombre y la dirección del laboratorio y el lugar donde se realizaron los ensayos o las calibraciones, si fuera diferente de la dirección del laboratorio. c) una identificación única del informe página una identificación para asegurar que la página es reconocida como parte del informe de ensayo o del certificado de calibración, y una clara identificación del final del informe de ensayo o del certificado de calibración. d) el nombre y la dirección del cliente. e) la identificación del método utilizado. f) una descripción, la condición y una identificación no ambigua del o de los ítems ensayados o calibrados. g) la fecha de recepción del o de los ítems sometidos al ensayo o a la calibración,					100%			Formato de informe

REQUISITO	% Cumplimiento de cada requisitos					% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capítulo	OBSERVACIONES
	No aplica para el laboratorio de producción	No existe grado de cumplimiento	No está documentado	En proceso de documentación	Implementado			
5.10.4.1 Además de los requisitos indicados en el apartado 5.10.2, los certificados de calibración deben incluir, cuando sea necesario para la interpretación de los resultados de la calibración, lo siguiente: a) las condiciones (por ejemplo ambientales) bajo las cuales fueron hechas las calibraciones y que tengan una influencia en los resultados de la medición. b) la incertidumbre de la medición o una declaración de cumplimiento con una especificación metrológica identificada o con partes de ésta. c) evidencia de que las mediciones son trazables.	0%							
5.10.4.2 El certificado de calibración solo debe estar relacionado con las magnitudes y los resultados de los ensayos funcionales. Si se hace una declaración de la conformidad con una especificación, ésta debe identificar los capítulos de la especificación que se cumplen y los que no se cumplen. Cuando se haga una declaración de la conformidad con una especificación omitiendo los resultados de la medición y las incertidumbres asociadas, el laboratorio debe registrar dichos resultados y mantenerlos para una posible referencia futura. Cuando se hagan declaraciones de cumplimiento, se debe tener en cuenta la incertidumbre de la medición.	0%							
5.10.4.3 Cuando un instrumento para calibración ha sido ajustado o reparado, se deben informar los resultados de la calibración antes y después del ajuste o la reparación, si estuvieran disponibles.	0%							

REQUISITO	% Cumplimiento de cada requisitos					% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capitulo	OBSERVACIONES
	No aplica para el laboratorio de producción	No existe grado de cumplimiento	No está documentado	En proceso de documentación	Implementado			
5.10.4.4 Un certificado de calibración(o etiqueta de calibración) no debe contener ninguna recomendación sobre el intervalo de calibración, excepto que esto sido acordado con el cliente. Este requisito puede ser reemplazado por disposiciones legales.	0%							
5.10.6 RESULTADOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN OBTENIDOS DE LOS SUBCONTRATISTAS: Se identifican claramente en el informe los resultados de las pruebas o ensayos subcontratados	0%							

Para aplicar la herramienta se tuvo en cuenta el siguiente supuesto:

- Los numerales que no aplican para el laboratorio (Exclusiones) no afectan el porcentaje de cumplimiento de los requisitos de la norma.

En el **cuadro 8** se presentan los resultados obtenidos al aplicar la segunda herramienta de diagnóstico en el laboratorio de producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería.

Cuadro 8. Resultados herramienta de diagnóstico N°. 2

REQUISITO	% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capítulo
<b>4. REQUISITOS DE GESTIÓN</b>		
4.1 Organización	48,36%	23,55%
4.2 Sistema de gestión	19%	
4.3 Control de los documentos	32%	
4.4 Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	70%	
4.5 Subcontratación de ensayos y calibraciones	N/A	
4.6 Compras de servicios y suministros	81%	
4.7 Servicio al cliente	3%	
4.8 Quejas	18%	
4.9 Control de trabajos de ensayos o de calibraciones no conformes	3%	
4.11 Acciones correctivas	10%	
4.12 Acciones Preventivas	10%	
4.13 Control de los registros	7%	
4.14 Auditorías internas	3%	
4.15 Revisiones por la dirección	3%	
<b>5 REQUISITOS TÉCNICOS</b>		
5.2 Personal	6%	36,41%
5.3 Instalaciones y condiciones ambientales	100%	
5.4 Métodos de ensayo y de calibración y validación de los métodos	49%	
5.5 Equipos	36%	
5.6 Trazabilidad de las mediciones	10%	
5.7 Muestreo	N/A	
5.8 Manipulación de los ítems de ensayo	33%	
5.9 Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración	3%	
5.10 Informe de los resultados	55%	
<b>% cumplimiento de los requisitos</b>	<b>29,98%</b>	

Fuente: Autores

### 9.1.3 Análisis comparativo de resultados

Cuadro 9. Análisis comparativo de resultados

REQUISITO	Herramienta 1		Herramienta 2	
	% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capítulo	% Cumplimiento del numeral	% Cumplimiento del capítulo
<b>4. REQUISITOS DE GESTIÓN</b>				
4.1 Organización	60,0%	<b>29,54%</b>	48,36%	<b>23,55%</b>
4.2 Sistema de gestión	28,6%		19%	
4.3 Control de los documentos	0,0%		32%	
4.4 Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	100,0%		70%	
4.5 Subcontratación de ensayos y calibraciones	100,0%		N/A	
4.6 Compras de servicios y suministros	75,0%		81%	
4.7 Servicio al cliente	50,0%		3%	
4.8 Quejas	0,0%		18%	
4.9 Control de trabajos de ensayos o de calibraciones no conformes	0,0%		3%	
4.11 Acciones correctivas	0,0%		10%	
4.12 Acciones Preventivas	0,0%		10%	
4.13 Control de los registros	0,0%		7%	
4.14 Auditorías internas	0,0%		3%	
4.15 Revisiones por la dirección	0,0%		3%	
<b>5 REQUISITOS TÉCNICOS</b>				
5.2 Personal	80,0%	<b>80,63%</b>	6%	<b>36,41%</b>
5.3 Instalaciones y condiciones ambientales	100,0%		100%	
5.4 Métodos de ensayo y de calibración y validación de los métodos	85,7%		49%	
5.5 Equipos	60,0%		36%	
5.6 Trazabilidad de las mediciones	100,0%		10%	
5.7 Muestreo	100,0%		N/A	
5.8 Manipulación de los ítems de ensayo	100,0%		33%	
5.9 Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y de calibración	0,0%		3%	
5.10 Informe de los resultados	100,0%		55%	
<b>% cumplimiento de los requisitos</b>	<b>55,09%</b>			

Fuente: Autores

Se observa una diferencia en los resultados arrojados por las dos herramientas, ésta se debe a los supuestos contemplados al momento de realizar el estudio; al aplicar la herramienta 1 se tuvieron en cuenta:

1. Cualquier indicio de trabajo o adelantos para el cumplimiento del requisito otorga la calificación de “Cumple” al numeral.

2. Los requisitos que no apliquen para el laboratorio de producción (Exclusiones) serán considerados como “Cumple” en la calificación del requisito.
3. Será considerada no conformidad cualquier requisito que no se cumpla y en los que no se esté realizando ninguna gestión para dar alguna respuesta al mismo.

Los anteriores supuestos implican asignar un % de cumplimiento de 100 a los requisitos que actualmente se están trabajando y analizando por parte del laboratorio para alcanzar el cumplimiento de los mismos; por otro lado se asignó un cumplimiento de 100% a los requisitos que no aplican para el laboratorio de producción (Exclusiones), estos hecho generan gran variabilidad en los resultados arrojados por la herramienta 1. Por otro lado al aplicar la herramienta 2, se contempló como supuesto:

- Los numerales que no aplican para el laboratorio (Exclusiones) no afectan el porcentaje de cumplimiento de los requisitos de la norma.

Lo cual genera diferencias con respecto a la herramienta 1, en la cual si se tuvieron en cuenta dichos numerales y se les asigno un porcentaje de cumplimiento del 100%

## **9.2 CINCO FUERZAS DE PORTER**

El Análisis de las cinco fuerzas es un modelo elaborado por el economista Michael Porter en 1979. Porter argumenta que la estructura de un sector es un reflejo de la dinámica de cinco fuerzas que determinan el estado competitivo y la rentabilidad potencial del sector.

Las cinco fuerzas son: nuevos participantes, productos sustitutos, capacidad de negociación de los compradores, capacidad de negociación de los proveedores y rivalidad intensa. A continuación se describe el análisis de las cinco fuerzas para la actividad económica del laboratorio de producción.

***Para el análisis se tuvo en cuenta la siguiente información:***

- Sector de estudio: Educación superior (IES)
- Competidores con el más alto nivel de excelencia en el país, es decir universidades que tengan:
  - Acreditación institucional de alta calidad
  - Programa de Ingeniería Industrial acreditado en alta calidad
  - Laboratorio asociado al programa en mención y/o que ofrezcan ensayos de:
    - Tensión
    - Compresión
    - Impacto
    - Dureza
    - Metalografía

Cuadro 10. Ensayos Tarifario 2015 - Laboratorio de producción

ENSAYOS DE MATERIALES INDUSTRIALES			
1	Tensión, compresión y flexión	Tensión (láminas metálicas y plásticos)	Con gráfica y resultados*
			Con extensómetro
			Determinación módulo de Poisson
		Compresión (plásticos, espumas y cauchos)	Con gráfica y resultados*
		Flexión en tres puntos (metales, plásticos, cerámicas)	Con gráfica y resultados*
2	Impacto	CHARPY	Energía absorbida
			Estadística de resultados (mín. 5 ensayos a temperatura ambiente)
		IZOD	Energía absorbida
			Estadística de resultados (mín. 5 ensayos a temperatura ambiente)
3	Dureza	Rockwell	
		Brinell	
		Vickers	
		Shore A	
		Shore D	
		Ensayo Jominy	
4	Metalografía (incluye ataque químico y foto, sin preparación ni análisis)	Aceros	
		Aluminios	
		Bronces	
		Otros	

Fuente: Laboratorio de producción - Escuela Colombiana de Ingeniería

A continuación se muestra la información de los ensayos que realiza Laboratorio de Producción a clientes externos.

Tabla 2. Ensayos facturados Año 2013 - 2014

	Tipo de Ensayo	2013	2014
Densidad	Determinación de la densidad aparente de un bloque de Poliestireno Expandido, según ASTM D1622	1	4
	Ensayo de Densidad	0	3
	Preparación de las muestras	1	4
Dimensionamiento	Ensayo de Dimensionamiento por Comparación	0	1
Dureza	Ensayo de Dureza	4	5
Impacto	Ensayo de Impacto	0	1
Metalografía	Ensayo Retardo a la Llama	0	1
	Ensayos Metalograficos	3	0
	Preparación Muestra Metalografía	3	0
Compresión	Ensayo de Compresión	0	1
Flexión	Ensayo de Flexión	0	1
	Resistencia a la Flexión	0	1
Tensión	Ensayo de Tensión	23	1
	Ensayo Tensión Longitudinal	0	1
	Ensayo Tensión Perpendicular	0	1
	Ensayo Tensión Presintos	0	5
	Preparación Probetas Tensión	3	0
	Resistencia a la Tensión	5	0

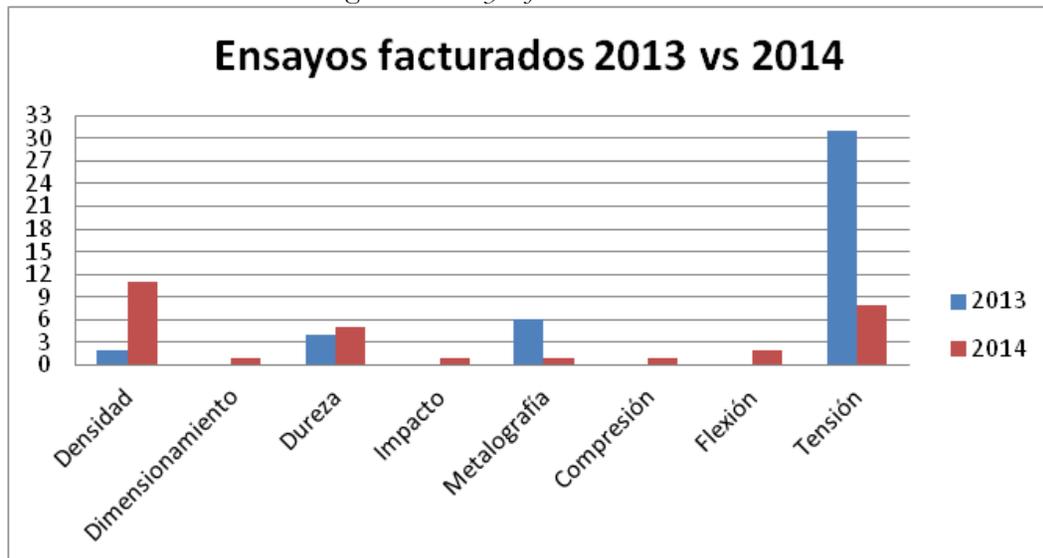
Fuente: Laboratorio de producción - Escuela Colombiana de Ingeniería

Tabla 3. Ensayos facturados 2013 vs 2014

Tipo de Ensayo	2013	2014
Densidad	2	11
Dimensionamiento	0	1
Dureza	4	5
Impacto	0	1
Metalografía	6	1
Compresión	0	1
Flexión	0	2
Tensión	31	8

Fuente: Laboratorio de producción - Escuela Colombiana de Ingeniería

Figura 2. Ensayos facturados 2013 vs 2014.



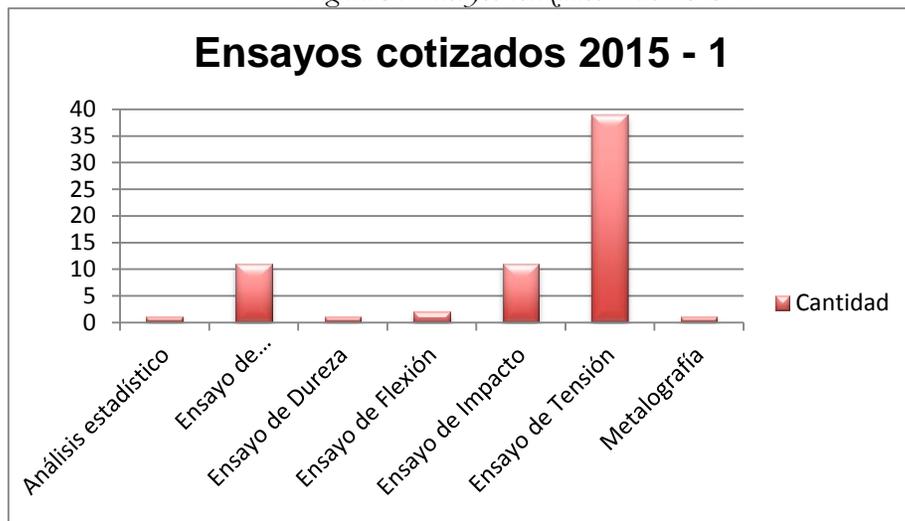
Fuente: Autores

Tabla 4. Ensayos cotizados Año 2015-1

Ensayo	Cantidad
Análisis estadístico	1
Ensayo de cizallamiento	11
Ensayo de Dureza	1
Ensayo de Flexión	2
Ensayo de Impacto	11
Ensayo de Tensión	39
Metalografía	1

Fuente: Autores

Figura 3. Ensayos cotizados Año 2015-1



Fuente: Autores

De acuerdo a la anterior información, la cual fue suministrada por el Ex Director del Laboratorio de producción Ingeniero Ricardo Augusto Vásquez Arango, se puede observar que estos ensayos son los de mayor demanda en el Laboratorio de Producción de la Escuela.

## 9.2.1 Rivalidad entre competidores

De acuerdo a la información suministrada por el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), en Colombia existen 34 Instituciones acreditadas de alta calidad.

*Cuadro 11. Instituciones acreditadas de alta calidad*

PÚBLICAS	PRIVADAS	
Universidad de Antioquia	Universidad de los Andes*	Escuela de Ingeniería de Antioquia*
Universidad Industrial de Santander	Universidad EAFIT	Universidad ICESI*
Universidad Tecnológica de Pereira	Universidad Externado de Colombia	Universidad Tecnológica de Bolívar
Universidad del Valle	Fundación Universidad del Norte	
Universidad de Caldas	Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá y Cali)	Universidad Santo Tomás
Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla	Universidad Nuestra Señora del Rosario	
Universidad Nacional de Colombia	Universidad de la Sabana	Universidad Autónoma de Occidente
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Universidad Pontificia Bolivariana	
Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana Andrés M. Díaz	Universidad de la Salle	Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo
Dirección Nacional de Escuelas	Universidad de Medellín	Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB
Universidad del Cauca		
Universidad de Cartagena	Universidad CES	Universidad de Bogotá - Jorge Tadeo Lozano
Instituto Tecnológico Metropolitano	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	
<b>Instituciones acreditadas = 34 (representa el 11,8% del total de IES del país)</b>		

\*En proceso de renovación

*Fuente: CNA, Diciembre de 2014*

De las cuales 14 ofrecen el programa de Ingeniería Industrial y 1 Ingeniería de Procesos.

*Cuadro 12. Instituciones acreditadas en alta calidad con programa de ingeniería industrial acreditado*

PROGRAMA	INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	SEDE
Ingeniería Industrial *	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	Bogotá
Ingeniería Industrial	Escuela de Ingeniería de Antioquia	Medellín
ingeniería Industrial *	Fundación Universidad del Norte	Barranquilla
Ingeniería Industrial *	Pontificia Universidad Javeriana	Bogotá - Cali
Ingeniería Industrial *	Universidad Autónoma de Occidente	Cali
Ingeniería Industrial *	Universidad de Antioquia	Medellín
Ingeniería Industrial *	Universidad de la Sabana	Chía
Ingeniería Industrial *	Universidad de los Andes	Bogotá
Ingeniería Industrial *	Universidad del Valle	Cali
Ingeniería Industrial *	Universidad ICESI	Cali
Ingeniería Industrial *	Universidad Industrial de Santander	Bucaramanga
Ingeniería Industrial *	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá – Manizales* - Medellín
Ingeniería Industrial *	Universidad Tecnológica de Bolívar	Cartagena
Ingeniería Industrial *	Universidad Tecnológica de Pereira	Pereira
Ingeniería de Procesos *	Universidad EAFIT	Medellín

\* En proceso de renovación

*Fuente: CNA, julio de 2015*

A continuación (**Cuadro 13**) se listan las universidades que se consideran competidores potenciales de la Escuela Colombiana de Ingeniería de acuerdo a su trayectoria y reconocimiento académico tanto en el programa de Ingeniería Industrial como en la prestación de servicios referente a ensayos y pruebas de laboratorio de materiales, procesos o producción.

*Cuadro 13. Competidores potenciales*

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	SEDE
Universidad del Valle	Cali
Universidad Nacional de Colombia	Bogotá – Manizales* - Medellín
Universidad EAFIT	Medellín

*Fuente: Autores*

Según la información suministrada por la Qsert<sup>7</sup> se evidencia que éstas cuentan con la acreditación de uno o varios de sus laboratorios bajo la NTC ISO / IEC 17025:2005, adicional ofrecen ensayos de Tensión, Compresión, Impacto, Dureza y Metalografía.

De acuerdo a la información que se encuentra de estas universidades se pueden analizar los siguientes factores:

- **Precio:** El precio de los ensayos es menor a los de la competencia, teniendo en cuenta que estas universidades sobresalen por la acreditación de sus laboratorios.

Los precios que establece la Escuela para cada uno de los ensayos ofertados por el Laboratorio se incrementan anualmente teniendo en cuenta el aumento en el costo de la materia prima, el IPC, el incremento salarial, y el método o procedimiento para realizar el ensayo.

- **Calidad:** Las pruebas y ensayos que ofrece la Escuela incluyen no sólo el resultado de los mismos sino el análisis de éstos, adicionalmente se hacen bajo parámetros nacionales y/o internacionales establecidos en guías técnicas.
- **Infraestructura:** Actualmente la Escuela adelanta la adecuación de un edificio de laboratorios lo cual se presenta como oportunidad de mejora para el Laboratorio de Producción del programa de Ingeniería Industrial ya que permite organizar y ampliar el área de ensayos y pruebas.

---

<sup>7</sup> Qcert, Organismo de Certificación, laboratorios acreditados. Disponible en <http://qcert.com.co/newsite/consulta-certificados/laboratorios-acreditados.html>

### **9.2.2 Amenaza de entrada de nuevos competidores**

Actualmente las universidades no requieren de un permiso o licencia para el funcionamiento de sus laboratorios, por tal motivo no se considera una barrera para acceder al mercado sin embargo la falta de experiencia puede generar desinterés por algunas instituciones de educación superior al implementar y ofertar los ensayos de laboratorio.

La mayoría de las universidades fortalecen sus laboratorios para contribuir con el desarrollo práctico de los cursos ofertados por los programas académicos y su visión no abarca el ingreso al mercado de ensayos y pruebas de laboratorio. En algunos casos la idea de implementar un laboratorio surge como una acción de mejora en los diferentes planes de mejoramiento que los pares académicos o entidades como el MEN y el CNA evalúan como importante para fortalecer el área de investigación e innovación no sólo de la Institución sino del país.

### **9.2.3 Amenaza de ingreso de productos sustitutos**

Las pruebas o ensayos ofertados por la Escuela y el mercado en general cuentan con especificaciones técnicas dadas por guías o normas nacionales y/o internacionales, por ende los materiales empleados no se pueden sustituir fácilmente a menos que cumplan las mismas propiedades de los iniciales y estén regulados y aprobados por los entes encargados.

### **9.2.4 Poder de negociación de los consumidores**

El poder de los compradores de este sector se define teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- Según las cotizaciones solicitadas al laboratorio de producción durante el primer periodo del 2015, el grupo de consumidores está concentrado en el sector industrial y de manufactura.
- De acuerdo a las solicitudes de facturación realizadas por el Laboratorio de producción durante el año 2014, se observa que el volumen de compra de los clientes que dominan el sector es medio, razón por la cual pueden acoplarse a un rango en el precio de acuerdo al tipo de ensayo o prueba requerida.
- Los compradores tienden a incrementar la rivalidad entre la Escuela y la competencia por cuestiones de precio, calidad y servicio.

### **9.2.5 Poder de negociación de los proveedores**

Los insumos para la ejecución de las pruebas o ensayos se estipulan en las normas técnicas asociadas a cada uno, adicional en el mercado se accede fácilmente a las materias primas especificadas requeridas, ya que son referencias comerciales.

El poder de negociación con respecto al impacto del cambio de la materia prima es bajo, ya que la institución cuenta con una base de proveedores para la adquisición de materias primas de los diferentes laboratorios

Cuando los laboratorios requieren insumos o materia prima para sus pruebas o ensayos se cotiza con los diferentes proveedores registrados en el sistema PRECISO (BPMS) de acuerdo al ítem solicitado, los proveedores definen el precio de éstos y lo informan al departamento de compras y suministros, quienes en compañía con el Director del

Laboratorio se encargan de seleccionar la mejor oferta teniendo en cuenta el costo, la calidad de la materia prima y la antigüedad del proveedor.

La Escuela considera importante la adecuada selección de proveedores por ende está comprometida mediante el *proceso de compras de bienes y contratación de servicios* con la selección y contratación de los mismos. La institución es consciente que de esta labor depende que los servicios y/o productos ofertados cumplan los estándares de calidad y la normatividad vigente de la industria en la región o país en la que se encuentre. Adicional el contar con buenos proveedores no sólo significa contar con insumos de calidad y, por tanto, poder ofrecer productos de calidad, sino también la posibilidad de tener bajos costos, o la seguridad de contar siempre con los mismos productos cada vez que se requieran.

### **9.3 MATRIZ DOFA**

La matriz DOFA es una herramienta que por medio de un estudio de la situación actual de la empresa permite generar un diagnóstico preciso y en función de ello identificar acciones viables y tomar decisiones acordes con los objetivos de la Institución.

#### **9.3.1 Análisis Factores Internos**

##### **9.3.1.1 Estrategia y gestión**

- **Planeación estratégica de la organización**
  - La misión de la Escuela es coherente con el Proyecto Educativo Institucional en donde se plantea el compromiso de la Institución con el desarrollo de la persona, y de la sociedad, mediante la formación integral y la construcción y desarrollo del conocimiento, con pertinencia y anticipación, en el contexto de la realidad Colombiana.
  - La cultura de la autoevaluación y de la autorregulación que favorece el mejoramiento continuo y el logro de los propósitos misionales.
  - Su planeación se realiza por medio de fases que dan cumplimiento al Plan de desarrollo Institucional 2010-2020 el cual apunta a la excelencia académica y a un avance significativo de la investigación, el fortalecimiento de la relación con el entorno, el aseguramiento de la calidad y el desarrollo de la comunidad universitaria con eficiencia y sostenibilidad institucional.
  - Cuenta con políticas y acciones institucionales para reducir la deserción estudiantil tales como el Plan de Estudio Personalizado, seguimiento académico, consejerías, monitorias académicas, becas, talleres de refuerzo y el programa de articulación con la educación media.

- **Uso de indicadores para la toma de decisiones**

Actualmente la Escuela cuenta con indicadores para medir el porcentaje de cumplimiento de los planes de acción y los proyectos estipulados en el Plan de Desarrollo, sin embargo estos indicadores no se basan en alguna metodología estructurada de medición.

- **Sinergia con otras áreas**

La Escuela ha venido trabajando en la mejora de la sinergia entre las áreas para lo cual ha optado por un enfoque por procesos el cual ha permitido integrar de una u otra forma las actividades que realiza cada una para el cumplimiento de la misión de la Institución. Actualmente se evidencia que las Unidades Académicas tienen falencias en la comunicación con la Unidades Administrativas.

- **Automatización de procesos (sistema PRECISO BPMS)**

Actualmente la Escuela cuenta con el sistema PRECISO el cual es una respuesta estratégica de gestión que permite basada en procesos integrados, información automatizada y decisiones oportunas que emplea la institución para hacer controlar, optimizar y mejorar los procesos.

La Escuela cuenta con una adecuada organización, gestión y administración de la Institución que facilita el cumplimiento de su misión y propósitos.

- **Acreditación Institucional – Acreditación Programa de Ingeniería Industrial**

Para obtener la acreditación de alta calidad las instituciones de educación superior en Colombia deben voluntariamente desarrollar un proceso de autoevaluación entendido por el CNA como un examen interno de las condiciones e indicadores de calidad, definidos en términos de:

- ✓ La evaluación que la institución hace de su desempeño o del de sus programas con el objeto de mantener su calidad y mejorarla.
- ✓ La evaluación externa o evaluación por Pares, que utiliza como punto de partida la autoevaluación, en ella se verifican sus resultados, se identifican las condiciones internas de operación de la institución o de los programas y se concluye con un juicio sobre la calidad de una u otros.
- ✓ La evaluación final que realiza el Consejo Nacional de Acreditación a partir de los resultados de la autoevaluación y de la evaluación externa. (CNA Lineamientos para la Acreditación 2006, paginas 27-28).

“El proceso de Autoevaluación con fines de Acreditación Institucional se inició en el 2011 con la formulación de su respectivo Modelo, el cual fue aprobado por el Consejo Directivo en abril del mismo año. El proceso además incluyó, la preparación de las condiciones iniciales y la solicitud formal para su inicio ante el Consejo Nacional de Acreditación en septiembre de 2012 y en febrero de 2013 se recibió la visita de

verificación del cumplimiento de dichas condiciones por parte de 2 consejeros del CNA. Posteriormente, se continuó con la ejecución de la autoevaluación (aplicación de instrumentos, recolección de valoraciones y análisis) y el reconocimiento de los niveles de calidad de la Escuela a través de la emisión de los juicios de valor, la elaboración del Informe Final y la formulación del Plan de Mejoramiento, Mantenimiento e Innovación 2014- 2016, planteado para la consolidación de las fortalezas y para abordar las oportunidades de mejoramiento institucional, camino a la excelencia. El Informe de Autoevaluación Institucional se envió en noviembre de 2013

La visita de verificación de condiciones de calidad de la institución se llevó a cabo entre el 11 y 13 de junio de 2014 por parte de los pares designados por el CNA, representantes nacionales e internacionales con alto reconocimiento en la academia. Finalmente, el 27 de noviembre, del mismo año, el Ministerio de Educación Nacional, previo concepto del Consejo Nacional de Acreditación, otorgó la Acreditación de Alta Calidad a la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito con una vigencia de 4 años, mediante la Resolución No. 20273.”<sup>8</sup>

Tabla 5. Estado Actual Acreditación de alta calidad Programas de Pregrado

PROGRAMA	ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD PROGRAMAS DE PREGRADO		
	Resolución MEN	Tiempo	Fecha de Vencimiento
Ingeniería Civil	Acreditación Nacional Res. 9281 de 18 de octubre de 2011	8 años	Octubre de 2019
	Acreditación Internacional MERCOSUR Acuerdo de acreditación No. 06 de 2011	6 años	Enero de 2017
Ingeniería Eléctrica	Res. 1254 del 31 de enero de 2014	4 años	Enero de 2018
	Res. 5073 del 10 de abril de 2014 (Modificación título otorgado)		
Ingeniería de Sistemas	Res. 5420 del 24 de abril de 2015	4 años	Abril de 2019
Ingeniería Industrial	Res. 9282 del 18 de octubre de 2011	4 años	Octubre 18 de 2015
Ingeniería Electrónica	Res. 5419 del 24 de abril de 2015	4 años	Abril de 2019
Economía	Res. 222 del 10 de enero de 2012	4 años	Enero 10 del 2016
Matemáticas	Res. 3999 del 18 de abril de 2012	4 años	Abril 18 de 2016

Fuente: Oficina de Desarrollo Institucional – Escuela Colombiana de Ingeniería

<sup>8</sup> Tomado de Antecedentes Acreditación Institucional. Disponible en [http://www.escuelaing.edu.co/es/acreditacion\\_calidad?pid=7](http://www.escuelaing.edu.co/es/acreditacion_calidad?pid=7)

- **Sistema de Gestión**

La Escuela no cuenta con ningún sistema de gestión, sin embargo la Unidad de Ingeniería de Procesos ha realizado adelantos en la documentación y automatización de procesos y tiene como proyecto la implementación de un sistema de gestión integrado.

- **Investigación y desarrollo**

“La Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, en cumplimiento de los propósitos de formación enunciados en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), y en concordancia con las tendencias regionales y nacionales en materia de desarrollo científico y tecnológico, ha establecido entre sus prioridades el fomento de la actividad investigativa en los miembros de la comunidad educativa, así como en la difusión de sus resultados en el país y en el exterior.

El compromiso con el desarrollo de la investigación ha sido institucionalmente reconocido desde la fundación de la Escuela. El derrotero trazado en la Declaración de Principios, orienta la formación integral del estudiante tanto en los aspectos científico y técnico, como en los aspectos humanísticos y sociales.

#### **De acuerdo con el PEI**

La Escuela entiende la investigación como un proceso metódico de generación, apropiación y aplicación del conocimiento, en los campos científicos, tecnológicos y profesionales que desarrolla. Este proceso se fundamenta en la lógica, problemática y criterios de validez propios de dichos campos, lo mismo que en los avances logrados por las correspondientes comunidades académicas y científicas, en los ámbitos nacional e internacional. El alto nivel académico, el compromiso con la transformación de las condiciones sociales y el comportamiento ético son los valores institucionales que, en forma prioritaria, orientan la investigación y la ponen al servicio del ser humano.”<sup>9</sup>

La Escuela cuenta con una Dirección de investigación e innovación, con una coordinación de investigación e innovación y los comités de Investigación, propiedad intelectual y ética de la investigación para el apoyo a la gestión de la investigación y la innovación.

---

<sup>9</sup> Tomado de investigación, disponible en [http://www.escuelaing.edu.co/es/investigacion/la\\_investigacion](http://www.escuelaing.edu.co/es/investigacion/la_investigacion)

Figura 4. Estructura Organizacional Dirección de Investigación e innovación



Fuente: Investigación e innovación – Escuela Colombiana de Ingeniería

Actualmente la Escuela cuenta con varios grupos de investigación como: el grupo denominado CIOL clasificado en A por Colciencias, los grupos CTG y CIMSER clasificados en B, 4 grupos clasificados en C y 4 en D; además de 14 semilleros de investigación.

- **Centros de estudios asociados al programa**

Los centros de estudio son los responsables de aportar los conocimientos para los proyectos de formación, generar y desarrollar nuevos conocimientos y realizar actividades de interacción con el entorno. A los centros están adscritos los profesores especializados en el área, así como los correspondientes grupos de investigación.

La Escuela actualmente cuenta con 18 Centros de estudios asociados a los programas académicos.

Figura 5. Centros de Estudios asociados a los Programas Académicos

CENTRO DE ESTUDIO			
Ingeniería Eléctrica	Ingeniería Electrónica	Ingeniería Industrial	Ingeniería Civil
Centro de estudios de energía	Centro de estudios de electrónica básica Centro de estudios de electrónica aplicada	Centro de estudios de producción Centro de estudios de sistemas de gestión Centro de estudios de tecnología e innovación Centro de estudios de optimización	Centro de estudios ambientales Centro de estudios geotécnicos Centro de estudios hidráulicos Centro de estudios estructuras y materiales Centro de estudios vías y transporte
Economía	Administración de Empresas	Ingeniería de Sistemas	Unidad de Proyectos
Centro de estudios económicos	Centro de estudios de desarrollo empresarial	Centro de estudios de informática educativa Centro de estudios de telemática Centro de estudios de ingeniería de software	Centro de Estudios en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos (CEP)

Fuente: Investigación e innovación – Escuela Colombiana de Ingeniería

### 9.3.1.2 Operación

- **Laboratorio y/ ensayos acreditados**

La Escuela actualmente no cuenta con ningún laboratorio o ensayo acreditado.

- **Maquinaria y equipos**

La Escuela cuenta con maquinaria y equipo acorde a las necesidades actuales de la institución lo cuales permiten el desarrollo de prácticas y la oferta de estudios, pruebas y/o ensayos a clientes internos y externos.

Adicionalmente, se elabora un presupuesto anual en el que de acuerdo a los proyectos a realizar se incluyen los montos para la adquisición, renovación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.

- **Infraestructura<sup>10</sup>**

La Escuela cuenta con una planta física distribuida de la siguiente forma:

➤ Laboratorios	2278
➤ Edificio A	4480
➤ Edificio B	1389
➤ Edificio C	5513
➤ Edificio D	2480
➤ Edificio G	1748
➤ Edificio F	3492
➤ Coliseo El Otoño	3142
➤ Entada peatonal	178
➤ Conjunto de laboratorios	9309

\*Los valores están dados en metros cuadrados.

### 9.3.1.3 Financiera

La Escuela maneja transparente y cuidadosamente los recursos financieros por medio de un ERP, éstos son debidamente auditados y controlados por Auditoría Interna, lo cual garantiza su adecuado funcionamiento, desarrollo y sostenibilidad institucional.

Cuenta con la Oficina de Presupuesto quién en conjunto con la Vicerrectoría Administrativa controlan la ejecución presupuestal de cada uno de las operaciones y proyectos que aportan a la misión de la Institución.

---

<sup>10</sup> Tomado del desplegable “Nuestra Historia” – Escuela Colombiana de Ingeniería - 2015

Cada Unidad Académica y/o administrativa cuenta con un presupuesto anual, el cual se ve reflejado en centros de costos cuya administración está a cargo del director o responsable de la unidad.

#### **9.3.1.4 Comercial**

La Escuela en pro del buen manejo de la información cuenta con diferentes sistemas que permiten el óptimo desarrollo de su razón de ser. Algunos de estos sistemas son:

- ✓ Enterprise Resource Planning (ERP)
- ✓ Preciso (BPM de la Escuela) BPMS Auraportal
- ✓ Sistema de información e biblioteca – KOHA
- ✓ Sales Logix – Educación continuada
- ✓ Sistema de Admisiones y Registro
- ✓ Servicios Académicos para profesores y estudiantes
- ✓ Sharepoint (Gestión Documental)
- ✓ Servicios E-Learning Moodle
- ✓ SIEMPREG (Sistema de Información para empresas, Movilidad, Prácticas y relación con graduados)
- ✓ Sistema de control de acceso
- ✓ Sistema de Calidad Institucional

Adicional cuenta con la Dirección de Comunicaciones y mercadeo la cual se encarga de administrar los diferentes canales de comunicación de la Institución, como:

- ✓ Notiweb
- ✓ Boletín Semanal
- ✓ Correo electrónico institucional
- ✓ Portal web
- ✓ Redes Sociales

#### **9.3.1.5 Recurso Humano**

La Escuela actualmente cuenta con la Dirección de Recursos Humanos quien se encarga en conjunto con la Vicerrectoría Académica y Administrativa de la ejecución del proceso de selección y vinculación de personal administrativo y docente, éste cuenta con una estructura detallada cuyos lineamientos se basan en:

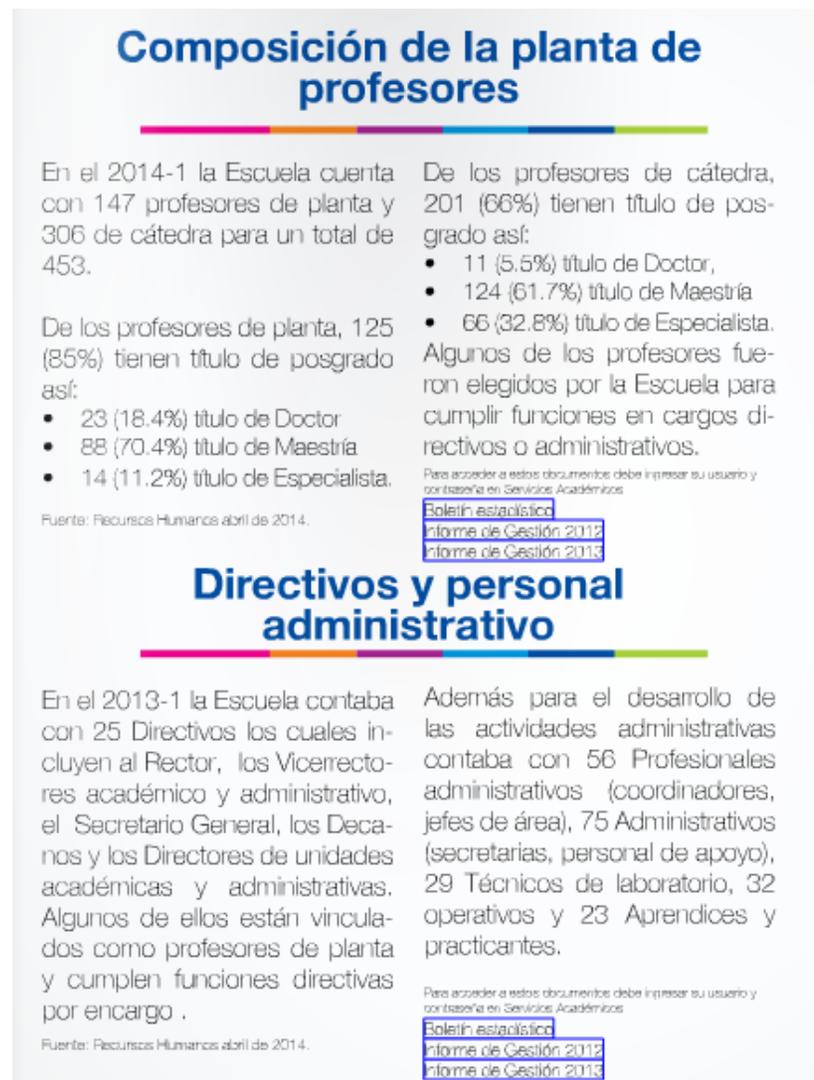
- ✓ El Reglamento Interno de Trabajo
- ✓ El estatuto de profesores
- ✓ Código sustantivo del trabajo
- ✓ La descripción de cargos de la Escuela, en éste se estipula la formación, educación, competencias y habilidades de los responsables de cada cargo.

Para la Escuela es importante generar satisfacción y conformidad en su planta de personal por lo cual realiza actividades de integración como:

- ✓ Feria recreativa
- ✓ Fiesta de fin de año
- ✓ Fondo de empleados
- ✓ Feria de empleados
- ✓ Cursos de bienestar universitario
- ✓ Gimnasio

Actualmente el recurso Humano de la Escuela está compuesto por personal administrativo, profesores de planta y cátedra.

Figura 6. Recurso Humano - Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito



Fuente: Cartilla Escuela Hoy

Adicional para garantizar la seguridad y bienestar de la comunidad universitaria se cuenta con la Dirección de Bienestar universitario la cual tiene bajo su responsabilidad la IPS de la Institución, los campos deportivos y ofrece diversos cursos a la comunidad universitaria (estudiantes, empleados y profesores) que favorecen el desarrollo humano integral de todos los miembros y en particular el de los estudiantes, ofreciendo condiciones favorables para el cumplimiento de los propósitos de la institución.

A continuación se muestra la valoración de los factores internos mencionados anteriormente.

Tabla 6. Valoración factores internos

ÁREA	FACTOR	DEBILIDAD			FORTALEZA		
		A	M	B	A	M	B
Estratégica / Gestión	Planeación estratégica de la organización					1	
	Uso de indicadores para la toma de decisiones						1
	Sinergia con otras áreas	1					
	Automatización de procesos (Sistema PRECISO BPMS)				1		
	Acreditación Institucional - Prog. Ing. Industrial acreditado				1		
	Sistema de Gestión	1					
	Investigación y desarrollo	1					
Operación	Centro de estudios asociados al programa				1		
	Laboratorios y/o ensayos acreditados	1					
	Maquinaria y equipos	1					
Financiera	Infraestructura				1		
	Nivel de rentabilidad del negocio						1
	Índice de liquidez						1
	Capacidad de inversión actual		1				
	Nivel de endeudamiento			1			
	Estructura de costos y sistema financiero					1	
	Sistematización de información contable					1	
	Cultura de presupuestación				1		
Comercial	Manejo de compromisos tributarios					1	
	Tendencia de crecimiento					1	
	Capacidad y uso de investigación del mercado		1				
	Portafolio de clientes						1
	Amplitud del portafolio de producto	1					
	Estructura de fuerza de ventas		1				
	Factor diferenciador en el mercado					1	
	Conocimiento de la operación por parte del área comercial		1				
	Evaluación del índice de satisfacción del cliente		1				
	Estrategia publicitaria		1				
	Gestión de compras					1	
	Nivel tecnológico					1	
	Productividad						1
	Planes de mantenimiento			1			
	Seguridad industrial					1	
Recurso Humano	Cantidad de quejas y reclamos						1
	Proceso de selección y contratación					1	
	Nivel académico					1	
	Experiencia técnica				1		
	Estabilidad					1	
	Capacitación		1				
	Motivación			1			
	Evaluación de desempeño						1
	Medición del clima organizacional			1			
	Comunicación corporativa interna					1	
	Responsabilidad social					1	
Generación de espacios para la gestión del conocimiento					1		
		6	7	4	6	15	7

Fuente: Autores

Tabla 7. Resumen nivel de impacto factores internos

FACTORES INTERNOS				
NIVEL DE IMPACTO	DEBILIDAD	%	FORTALEZA	%
ALTO	6	35,3	6	21,4
MEDIO	7	41,2	15	53,6
BAJO	4	23,5	7	25,0
TOTAL	17	100	28	100

Fuente: Autores

### 9.3.2 Análisis Factores Externos

#### 9.3.2.1 Política y legal

- **Requisitos del CNA y el MEN**

A través del Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior del país, se pretende garantizar la calidad de las instituciones y de los programas académicos, con el apoyo del Consejo Nacional de Educación Superior, CESU, la Comisión Nacional Intersectorial para el Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, CONACES, el Consejo Nacional de Acreditación, CNA, el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES y por supuesto, de las instituciones de educación superior, como los principales actores del sistema.

Para el cumplimiento de los requisitos exigidos por el consejo nacional de Acreditación (CNA) y el Ministerio de Educación Nacional la Escuela tiene en cuenta la siguiente normatividad:

- ✓ *Ley 115 de febrero 8 de 1994*, Ministerio de Educación Nacional. Por la cual se expide la Ley General de Educación.
- ✓ *Ley 30 de diciembre 28 de 1992*, Ministerio de Educación Nacional. Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior.
- ✓ *Ley 1188 de abril 25 de 2008*, Ministerio de Educación Nacional. Por la cual se regula el Registro Calificado de programas de Educación Superior y se dictan otras disposiciones.
- ✓ *Decreto 1295 del 20 de abril de 2010*, Ministerio de Educación Nacional. Por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior.
- ✓ *Resolución No. 2767 de noviembre 13 de 2003*, Ministerio de Educación Nacional. Por la cual se definen las características específicas de calidad para los programas de pregrado en Administración.
- ✓ *Resolución No. 2769 de noviembre 13 de 2003*, Ministerio de Educación Nacional. Por la cual se definen las características específicas de calidad para los programas de pregrado en Ciencias Exactas y Naturales.

- ✓ Resolución No. 2773 de noviembre 13 de 2003, Ministerio de Educación Nacional. Por la cual se definen las características específicas de calidad para los programas de formación profesional de pregrado en Ingeniería.
- ✓ Resolución No. 2774 de noviembre 13 de 2003, Ministerio de Educación Nacional. Por la cual se definen las características específicas de calidad de los programas de pregrado en Economía.
- ✓ Acuerdo del CESU No. 01 de 2012
- ✓ Acuerdo del CESU No. 02 de 2012

- **Convenios Internacionales**

Entidades como el ICETEX, DAAD, Colciencias, Colfuturo permiten que las Instituciones de Educación Superior incrementen sus convenios internacionales con otras instituciones del mismo carácter y nivel académico, lo cual genera un mayor reconocimiento de las universidades nacionales, mayor número de aspirantes, mejores oportunidades para los estudiantes y graduados de estas instituciones.

La Escuela durante los últimos años ha desarrollado numerosos proyectos de extensión: 28 en Ingeniería Industrial, 56 en Ingeniería Civil, 10 en Ingeniería Eléctrica, 14 en Ingeniería de sistemas, 3 en el Departamento de Ciencias Naturales, 6 en el Departamento de Humanidades y 2 en forma interdisciplinaria.

- **Actualización de la ISO 9001:2008**

La transición de la norma ISO 9001 es de competencia de los organismos de evaluación de la conformidad, organismos de acreditación y de aquellas organizaciones que están en proceso de certificación, así como las que ya están certificadas.

**“¿Cuáles son los cambios principales de la norma ISO 9001 versión 2015?”**

La norma revisada se basa en el Anexo SL de las Directivas de ISO, una Estructura de Alto Nivel (EAN) que normaliza la estructura, el texto principal, los términos comunes y las definiciones más importantes para mejorar la compatibilidad y la armonización con otras normas ISO para sistemas de gestión. Los cambios principales en la nueva versión de la norma ISO 9001 son:

- ✓ La adopción de la EAN, tal como se establece en el Anexo SL de las Directivas de ISO, Parte 1;
- ✓ Un requisito explícito para el pensamiento basado en el riesgo, con el fin de apoyar y mejorar la comprensión y la aplicación del enfoque por procesos;
- ✓ Menos requisitos prescritos;
- ✓ Menos énfasis en los documentos;
- ✓ Aplicabilidad mejorada para las empresas que prestan servicios;
- ✓ Un requisito para definir las fronteras del sistema de gestión de la calidad (SGC)

- ✓ Mayor énfasis en el contexto organizacional;
- ✓ Más requisitos para el liderazgo y mayor énfasis en el logro de los resultados deseados para mejorar la satisfacción del cliente.

Adicionalmente, las diferentes partes interesadas pertinentes que se beneficiarán con estas directrices incluyen:

- ✓ Organizaciones que utilizan la norma ISO 9001, versión del 2008.
- ✓ Organismos de acreditación.
- ✓ Organismos de certificación.
- ✓ Organismos de capacitación y consultores.

### **¿Cuál sería la transición de la norma ISO 9001:2015?**

El IAF, organismo que monitoriza las certificaciones/acreditaciones, y el comité de ISO sobre evaluación de la conformidad (CASCO) han acordado un período de transición de tres (3) años, a partir de la fecha de publicación de ISO 9001:2015, cuya aprobación, se estima para septiembre del presente año.

### **¿Cuál sería la validez de las certificaciones con ISO 9001:2008?**

Las certificaciones con la ISO 9001 versión de 2008 no serán válidas después de tres (3) años, a partir de la publicación de la norma ISO 9001 versión del 2015. Adicionalmente, la fecha de vencimiento de las certificaciones con la norma ISO 9001 versión de 2008, emitida durante el período de transición, tiene que corresponder al final del período de transición de tres años.

### **¿Qué deberían hacer las organizaciones frente a la transición?**

Para cualquier organización, el grado de cambio necesario dependerá de la madurez y la eficacia del sistema de gestión actual, de la estructura y las prácticas organizacionales. Por tanto, se recomienda enfáticamente una evaluación del impacto, con el fin de identificar de manera real los recursos y las implicaciones en términos de tiempo.

### **¿Cuáles son las directrices de transición para las organizaciones que utilizan ISO 9001 versión del 2008?**

Se recomienda que las organizaciones que utilizan la norma ISO 9001 versión de 2008 emprendan las siguientes acciones:

- ✓ Identificar las brechas organizacionales que es necesario tratar para satisfacer los requisitos nuevos.
- ✓ Desarrollar un plan de implementación
- ✓ Suministrar capacitación y conocimientos adecuados a todas las partes relacionadas con la eficacia de la organización.
- ✓ Actualizar el SGC existente para satisfacer los requisitos revisados y proporcionar verificación de la eficacia, y cuando sea aplicable, aliarse con ICONTEC, como su organismo de certificación, para las disposiciones de la transición.

NOTA: Los usuarios deberían ser conscientes de que en la etapa de proyecto de norma internacional (DIS) aún se pueden presentar cambios técnicos, por tanto, se recomienda que, aunque la preparación se puede llevar a cabo en la etapa de DIS, no se deberían implementar cambios significativos hasta que no se publique la versión final del proyecto de norma internacional (FDIS) y se finalice el contenido técnico”<sup>11</sup>

### 9.3.2.2 Económico

- **Comportamiento del sector de la educación superior 2015**

De acuerdo a las estadísticas de Educación Superior<sup>12</sup> reportadas por el Ministerio de Educación Nacional, se puede observar el incremento en la cobertura que ha tenido Colombia a nivel educación durante los últimos 7 años.

Tabla 8. Tasa de cobertura en América Latina, 2009 - 2013

#### TASA DE COBERTURA EN AMÉRICA LATINA, 2009 - 2013

PAÍS	2009	2010	2011	2012	2013
Promedio América Latina y el Caribe	37%	41%	42%	44%	46%
Argentina	71%	75%	n.d.	74%	76%
Brasil	36%	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Chile	59%	66%	71%	71%	74%
<b>Colombia</b>	<b>37,1%</b>	<b>40,8%</b>	<b>42,4%</b>	<b>42,4%</b>	<b>45,5%</b>
Cuba	115%	95%	80%	90%	95%
El Salvador	23%	23%	25%	24%	25%
México	27%	28%	29%	28%	29%
Panamá	45%	46%	n.d.	44%	44%
Paraguay	37%	35%	n.d.	28%	29%
Puerto Rico	81%	86%	86%	91%	95%
Uruguay	63%	63%	n.d.	70%	73%
Venezuela	78%	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Fuente: UNESCO

Adicional dichas estadísticas muestran que se debe mejorar la calidad de los programas académicos ofertados por las diferentes instituciones ya que en el 2014 existían 3698 programas académicos de nivel universitario con registro calificado de los cuales sólo 750 (20,28%) contaban con acreditación de alta calidad.

<sup>11</sup> Tomado de Boletín 03 - Conozca cómo será la transición de la norma ISO 9001, disponible en <http://actualizacion.icontec.org/index.php/boletines/98-boletin-03-conozca-como-sera-la-transicion-de-la-norma-iso-9001>

<sup>12</sup> Estadísticas de Educación Superior, Ministerio de Educación Nacional. Disponible en el portal web [http://menweb.mineducacion.gov.co/seguimiento/estadisticas/principal.php?seccion=12&id\\_categoria=1&consulta=mat\\_total&nivel=12](http://menweb.mineducacion.gov.co/seguimiento/estadisticas/principal.php?seccion=12&id_categoria=1&consulta=mat_total&nivel=12)

Tabla 9. Oferta de programas académicos por nivel de formación 2014

**OFERTA DE PROGRAMAS ACADÉMICOS POR NIVEL DE FORMACIÓN 2014**

Nivel de formación	*Con Registro Calificado (RC)	**De Alta Calidad (AC)	# programas con AC por cada 100 con RC
Técnica Profesional	759	19	2,5
Tecnológica	1.632	72	4,4
Universitaria	3.698	750	20,3
Especialización	2.938	8	0,3
Maestría	1.270	44	3,5
Doctorado	211	11	5,2
<b>Total</b>	<b>10.508</b>	<b>904</b>	<b>8,6</b>

Fuente: MEN - SACES, CNA. \* Fecha corte: Diciembre 2014

Actualmente la Escuela cuenta con acreditación institucional de alta calidad y ofrece:

Tabla 10. Número de programas acreditados - Escuela colombiana de Ingeniería.

Nivel	Programas académicos	Registro Calificado	Acreditación de alta calidad	Acreditación Internacional de alta calidad
Pregrado	10	10	7	1
Especialización	9	9	-	-
Maestría	5	5	0	0

Fuente: Autores

Cabe aclarar que los únicos programas que se acreditan según el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), son los de nivel pregrado (universitario), maestría y doctorado.

Tabla 11. Tasa de crecimiento matrícula por Sector

**TASAS DE CRECIMIENTO MATRÍCULA POR SECTOR**

Origen	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
Pública	12,2%	11,7%	5,5%	6,3%	9,2%	3,3%	5,8%	0,7%
Privada	0,0%	6,8%	8,4%	3,6%	15,7%	5,6%	9,9%	2,2%

Fuente: MEN - SNIES

\*Cifra preliminar antes de auditorías, corte a abril de 2015

Se puede observar en la anterior tabla que para el año 2014 el porcentaje de crecimiento de estudiantes matriculados en el sector privado fue 2,2% mayor que el crecimiento del sector público que tuvo un incremento del 0.7%, adicional se visualiza que el incremento fue menor al de los años anteriores.

La Escuela para el periodo de 2013-2 contaba con 4072 estudiantes matriculados a nivel pregrado y 626 a nivel posgrado (especialización / maestría). Adicional para el mismo periodo había graduado 9520 estudiantes de pregrado y 2043 de posgrado (especialización / maestría).

- **Crecimiento y composición del PIB nacional 2015**

Qué es el PIB?, el Producto Interno Bruto (PIB) es una medida del valor de la actividad económica de un país.

Permite calcular cual fue la producción en bienes y servicios que se hizo en un periodo de tiempo específico, generalmente en un trimestre o en un año, en las fronteras de un país.

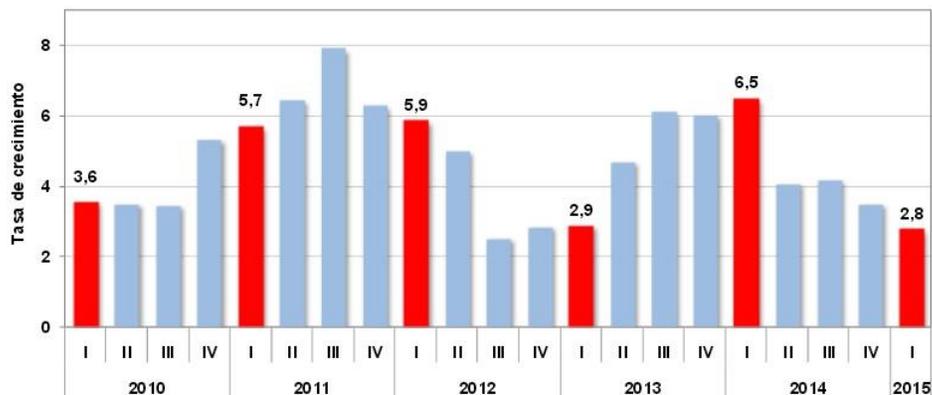
Actualmente el Departamento Nacional de Estadística (DANE) es el encargado de calcular el PIB en Colombia trimestralmente.

La fórmula básica del PIB es:

$$\text{PIB} = \text{Consumo} + \text{Inversión} + \text{Gasto del Gobierno} + (\text{Exportaciones} - \text{Importaciones})$$

De lo cual el **consumo** de los colombianos es lo que más pesa en el crecimiento económico ya que representa las 2/3 partes del PIB.

Figura 7. Colombia - PIB 2010 - 2015  
Producto Interno Bruto 2010 - 2015 (I trimestre) pr  
Variación porcentual anual



Fuente: DANE

La revista Dinero publicó un artículo denominado crecimiento económico en el cual dice que “El crecimiento del PIB para el primer trimestre de 2015, fue de 2,8%, cifra similar a lo esperado por el Banco de la República e idéntica a lo previsto por J.P Morgan y el Grupo de Investigaciones de Bancolombia. Colombia no registraba un crecimiento tan bajo desde el primer trimestre de 2013, momento en que anotó un incremento de 2,9%. El dato aunque evidencia desaceleración en la economía del

país, continúa dejando a Colombia en el primer puesto de crecimiento entre los países de América Latina.”<sup>13</sup>

Adicional este artículo relaciona los sectores que se han visto afectados durante el desarrollo económico del país durante el año 2015.

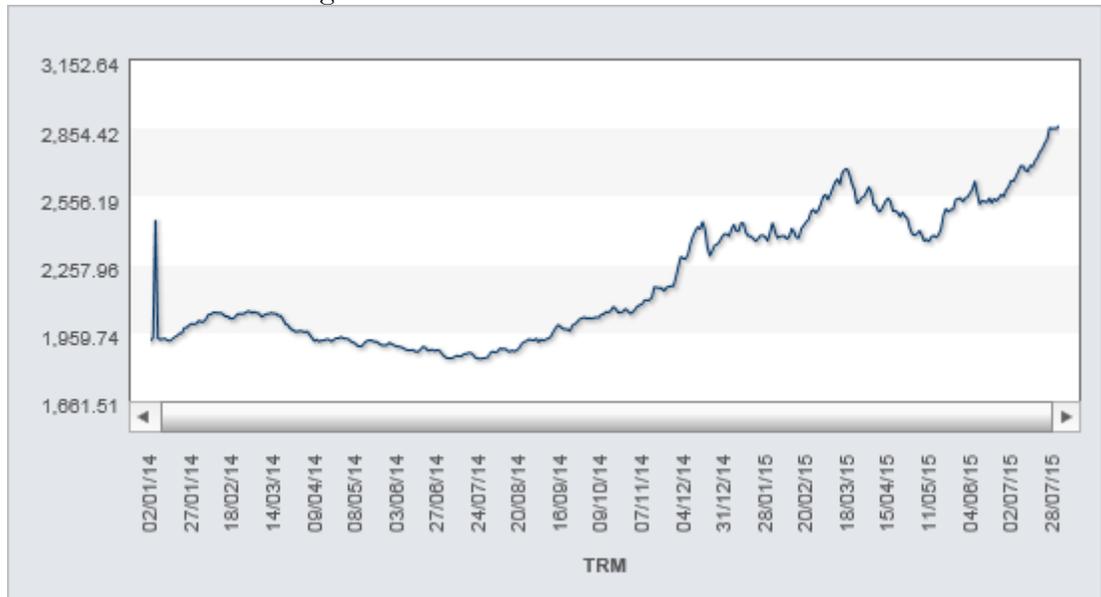
De acuerdo a lo anterior se puede concluir que los ingresos y utilidades de las organizaciones en Colombia para el primer semestre de 2015 disminuyeron lo cual afecta su capacidad para contratar o mantener el personal. Proporcionalmente esta disminución impacta el porcentaje de desempleo del país y la capacidad de consumo de los colombianos.

La inversión extranjera también ha disminuido, ya que diferentes multinacionales que habían puesto su negocio en Colombia han decidido cerrar su operación en el país. Esto indica menor ingreso para el país, ya que, se cancelan convenios y se disminuyen los proyectos.

- **Tendencia del dólar**

En la Figura 4 se puede observar que desde Julio de 2014 hasta la fecha el dólar ha tenido una tendencia de crecimiento.

Figura 8. Histórico TRM Año 2014 - 2015

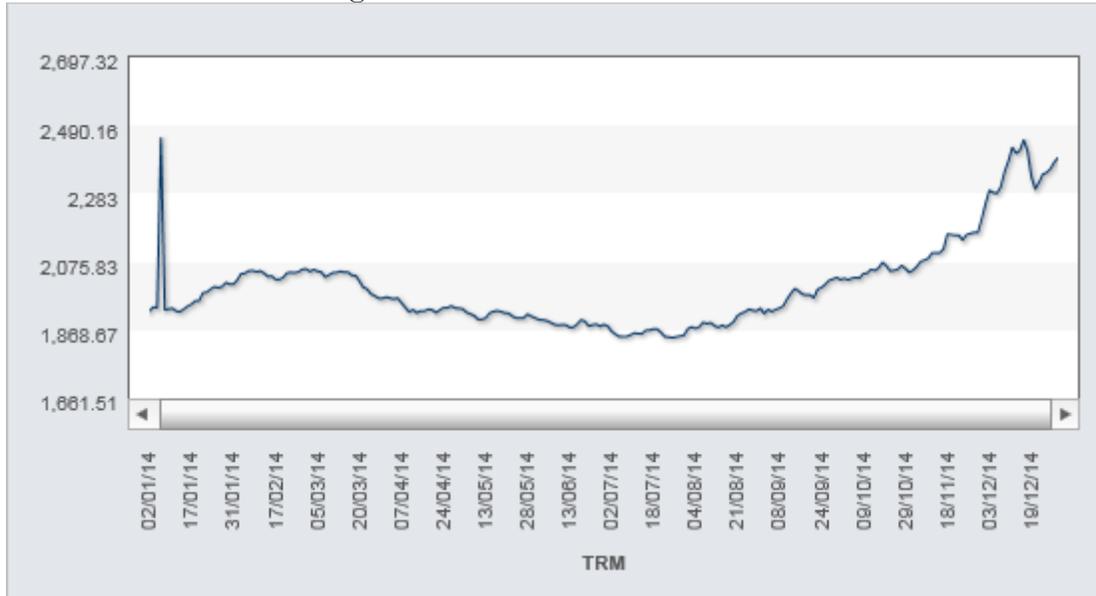


Fuente: Portal financiero (TRM Dólar Julio 2015) – Grupo Aval

<sup>13</sup> Tomado de Crecimiento económico: Cuales sectores ganan, pierden y quedan igual, Revista Dinero el día 12 de Junio de 2015. Disponible en <http://www.dinero.com/economia/articulo/crecimiento-del-producto-interno-bruto-colombia-primer-trimestre-2015/209538>

Si tomamos como base el histórico de la tasa de cambio representativa del mercado (TRM) desde el 02/01/2014 hasta la fecha se puede ver lo siguiente:

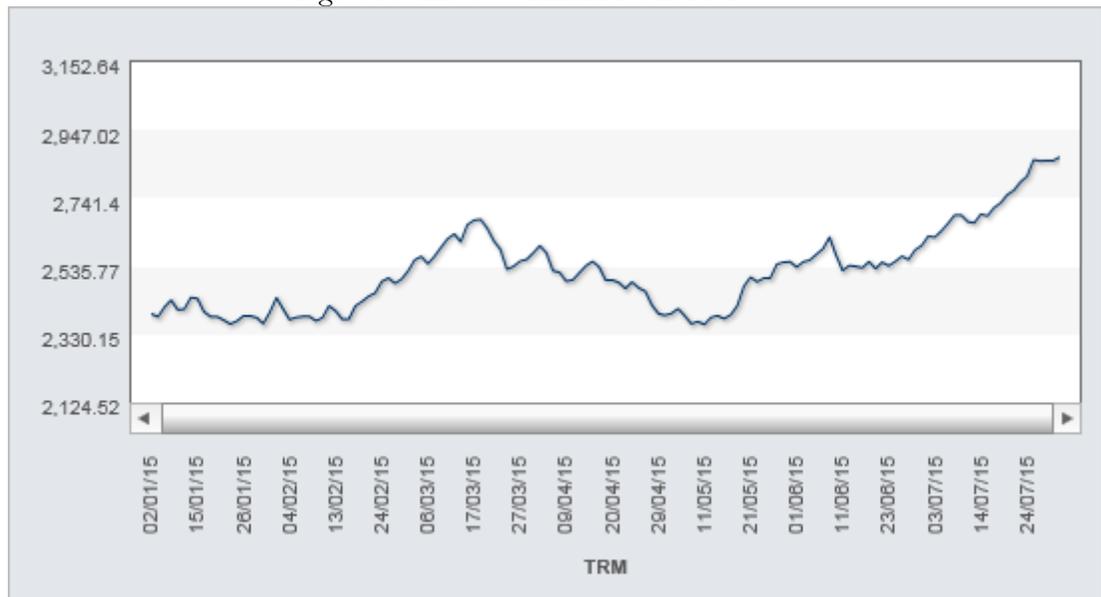
Figura 9. Histórico TRM Año 2014



Fuente: Portal financiero (TRM Dólar Julio 2015) – Grupo Aval

- ✓ El dólar para el año 2014 inicio el 02/01/2014 en \$1,926.83 y cerro el 31/12/2014 en \$2,392.46, es decir aumentó \$465,63 en el año.

Figura 10. Histórico TRM Año 2015-1



Fuente: Portal financiero (TRM Dólar Julio 2015) – Grupo Aval

- ✓ El dólar para el presente año inicio el 02/01/2015 en \$ 2,392.46 y a la fecha 31/07/2015 en \$2,866.04, hasta la fecha ha aumentado \$493,48.

De acuerdo a lo anterior y teniendo en cuenta la tendencia del precio del petróleo durante el año 2015, es posible predecir que el dólar tiende a aumentar para el año 2016 y que de acuerdo a su crecimiento puede iniciar el siguiente año aproximadamente en \$3.200.00, lo que significa una amenaza alta ya que afecta la compra de nuevos equipos, incrementa el costo de las materias primas, adicional afecta el valor del peso colombiano, a mayor valor del precio del dólar menor será el del peso colombiano.

A continuación se muestra la valoración de los factores externos mencionados anteriormente:

Tabla 12. Valoración factores externos

FACTORES		AMENAZA			OPORTUNIDAD		
		A	M	B	A	M	B
Política y Legal	Requisitos del CNA y el MEN					1	
	Convenios internacionales				1		
	Actualización de la norma ISO 9001:2008	1					
Economico	Comportamiento del sector educación 2015				1		
	Crecimiento y composición del PIB nacional 2015					1	
	Tendencia del dólar	1					
Diamante de Porter	Nuevos participantes		1				
	Productos sustitutos			1			
	Poder de negociación de los compradores		1				
	Poder de negociación de los proveedores						1
	Rivalidad competitiva	1					
		3	2	1	2	2	1

Fuente: Autores

Tabla 13. Resumen nivel de impacto factores externos

FACTORES EXTERNOS				
NIVEL DE IMPACTO	AMENAZA	%	OPORTUNIDAD	%
ALTO	3	50,0	2	40,0
MEDIO	2	33,3	2	40,0
BAJO	1	16,7	1	20,0
TOTAL	6	100	5	100

Fuente: Autores

### 9.3.3 Debilidades y fortalezas – Factores Internos

Cuadro 14. Debilidades y fortalezas - Factores Internos.

FACTORES INTERNOS D.O.F.A			
FORTALEZAS		DEBILIDADES	
F1	<b>Cultura de presupuestación</b> - EL laboratorio de Producción cuenta con presupuesto asignado dentro del Programa de Ingeniería Industrial.	D1	<b>Sinergia con otras áreas</b>
F2	<b>Experiencia técnica</b> - Personal capacitado para realizar las operaciones del Laboratorio	D2	<b>Investigación y desarrollo</b> - Posición de la Escuela en el mercado respecto a la investigación y desarrollo
F3	<b>Centro de estudios asociados al programa</b> - Centro de investigaciones en Manufactura y Servicios CIMSER , Grupo de Investigación adscrito a Colciencias Clasificación B - Convocatoria 2014	D3	<b>Sistema de Gestión</b> - Falta de procesos y procedimientos documentados del Laboratorio de Producción.
F4	<b>Acreditación Institucional / Prog. Ing. Industrial acreditado</b> - Programa de Ingeniería Industrial con Acreditación de alta calidad (renovación 18 de Octubre del 2011)	D4	<b>Laboratorios y/o ensayos acreditados</b> - Las pruebas o ensayos de Laboratorio no cuentan con certificado de calibración de máquinas o de pruebas.
F5	<b>Infraestructura</b> - Nuevo edificio de Laboratorios	D5	<b>Maquinaria y equipos</b> - Equipos de Laboratorio
F6	<b>Automatización de procesos (Sistema PRECISO BPMS)</b> - La Escuela cuenta con un BPMS (Sistema PRECISO) para la automatización de procesos	D6	<b>Amplitud del portafolio de producto</b> - Limitación en el portafolio de servicios del laboratorio de producción

Fuente: Autores

### 9.3.4 Amenazas y oportunidades – Factores Externos

Cuadro 15. Amenazas y oportunidades - Factores Externos.

FACTORES EXTERNOS D.O.F.A			
OPORTUNIDADES		AMENAZAS	
O1	<b>Comportamiento del sector educación 2015</b> - Posición en el medio de Educación Superior	A1	<b>Tendencia del Dólar</b>
O2	<b>Convenios internacionales</b> - Nuevos convenios de Movilidad Académica e Internacionalización.	A2	<b>Rivalidad competitiva</b>
		A3	<b>Actualización de las normas</b> (ISO 9001:2008, ISO 17025:2005)

Fuente: Autores

### 9.3.5 Formulación de acciones estratégicas derivadas

Los resultados de la matriz DOFA soportan el desarrollo de la estrategia de: fortalezas y debilidades, amenazas y oportunidades; adicionalmente tienen en cuenta los principios del diagrama de Porter.

### Acciones ofensivas

Luego de analizar las fortalezas de la empresa, se plantea la forma en que estas ayudarían a aprovechar las oportunidades del entorno.

Cuadro 16. Acciones Ofensivas

		FORTALEZAS	
		Código	Descripción
 <p><b>MATRIZ D.O.F.A Laboratorio de Producción</b>                      Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito</p>		F1	<b>Cultura de presupuestación</b> - EL laboratorio de Producción cuenta con presupuesto asignado dentro del Programa de Ingeniería Industrial.
		F2	<b>Experiencia técnica</b> - Personal capacitado para realizar las operaciones del Laboratorio
		F3	<b>Centro de estudios asociados al programa</b> - Centro de investigaciones en Manufactura y Servicios CIMSER , Grupo de Investigación adscrito a Colciencias Clasificación B - Convocatoria 2014
		F4	<b>Acreditación Institucional / Prog. Ing. Industrial acreditado</b> - Programa de Ingeniería Industrial con Acreditación de alta calidad (renovación 18 de Octubre del 2011)
		F5	<b>Infraestructura</b> - Nuevo edificio de Laboratorios
		F6	<b>Automatización de procesos (Sistema PRECISO BPMS)</b> - La Escuela cuenta con un BPMS (Sistema PRECISO) para la automatización de procesos
OPORTUNIDADES		ACCIONES OFENSIVAS F.O.	
O1	<b>Comportamiento del sector educación 2015</b> - Posición en el medio de Educación Superior	F1 -O1	Incluir dentro del presupuesto de la siguiente fase (año) los recursos para gestionar estrategias de publicidad y mercadeo que permitan posicionar el Laboratorio en el mercado respaldado por el reconocimiento académico de la Institución.
		F2 - O1	Ofertar pruebas de Laboratorio que permitan mantener e incrementar el reconocimiento de la Institución no sólo en la parte académica sino en la prestación del servicio interno y externo del laboratorio.
		F3-O1	Participar en las diferentes convocatorias de investigación e innovación internas y externas que permitan generar recursos para mejorar las condiciones del Laboratorio de Producción y a la vez generen reconocimiento externo de la Escuela y sus servicios.
		F4 -O1	Generar planes de acción y de mejora del Laboratorio de Producción que aporten a la renovación de acreditación de alta calidad del programa de Ingeniería Industrial y a la vez incremente el reconocimiento de la Institución.
		F5 - O1	Generar mejoras en los servicios del Laboratorio, ajustar la capacidad de servicio del mismo, ampliar el portafolio de servicios teniendo en cuenta la disponibilidad del espacio que deja el Programa de Ingeniería Mecánica al adecuar el laboratorio de materiales en el nuevo edificio de Laboratorios.
		F6 -O1	Ajustar la estructura organizacional, documentar los procesos y procedimientos institucionales, analizar los que se requieren automatizar e incluir en el Sistema PRECISO permitiendo que la gestión del conocimiento se mantenga y resguarde, lo que conlleva a garantizar el reconocimiento de la Institución no sólo por la parte académica sino como organización.
O2	<b>Convenios internacionales</b> - Nuevos convenios de Movilidad Académica e Internacionalización	F1 -O2	Adecuar el Laboratorio de Producción que permita realizar pruebas que cumplan con la legislación internacional para ofertar los servicios en los diferentes convenios suscritos por la Escuela.
		F2 - O2	Capacitar al personal operativo en la legislación y normalización internacional que sean aptos para dar respuesta a las necesidades de los clientes internacionales.
		F3-O2	Promover el desarrollo de los auxiliares de laboratorio y profesores investigadores del centro de estudios en Manufactura y Servicios CIMSER en los nuevos programas de movilidad académica e internacionalización de currículo que permitan a largo plazo optar por una mejor clasificación en las convocatorias de las entidades de investigación e innovación, lo que garantiza una mayor competitividad de la Institución y aporta a la renovación de la acreditación de alta calidad del Programa de Ingeniería Industrial.
		F4 -O2	
		F5 - O2	
		F6 -O2	Ajustar la estructura organizacional, documentar los procesos y procedimientos institucionales, analizar los que se requieren automatizar e incluir en el Sistema PRECISO permitiendo que la gestión del conocimiento se mantenga y resguarde, lo que conlleva a garantizar el reconocimiento de la Institución no sólo por la parte académica sino como organización.

Fuente: Autores

### Acciones defensivas

Al analizar las fortalezas de la empresa, se plantea la forma en que estas ayudarían a contrarrestar las posibles amenazas del entorno.

Cuadro 17. Acciones Defensivas

 <b>MATRIZ D.O.F.A Laboratorio de Producción</b> Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito		FORTALEZAS	
		F1	<b>Cultura de presupuestación</b> - EL laboratorio de Producción cuenta con presupuesto asignado dentro del Programa de Ingeniería Industrial.
		F2	<b>Experiencia técnica</b> - Personal capacitado para realizar las operaciones del Laboratorio
		F3	<b>Centro de estudios asociados al programa</b> - Centro de investigaciones en Manufactura y Servicios CIMSER , Grupo de Investigación adscrito a Colciencias Clasificación B - Convocatoria 2014
		F4	<b>Acreditación Institucional / Prog. Ing. Industrial acreditado</b> - Programa de Ingeniería Industrial con Acreditación de alta calidad (renovación 18 de Octubre del 2011)
		F5	<b>Infraestructura</b> - Nuevo edificio de Laboratorios
		F6	<b>Automatización de procesos (Sistema PRECISO BPMS)</b> - La Escuela cuenta con un BPMS (Sistema PRECISO) para la automatización de procesos
AMENAZAS		ACCIONES DEFENSIVAS F.A.	
A1	<b>Tendencia del Dólar</b>	F1 - A1 F2 - A1 F3 - A1 F4 - A1 F5 - A1 F6 - A1	Elaborar el presupuesto para la fase 2016 teniendo en cuenta la variable de tasa de cambio de acuerdo a la tendencia del dólar para el año 2016, ya que ésta afecta el monto estimado para el proceso de capacitación y desarrollo, los insumos para los proyectos del centro de investigación, la inversión en los planes de acción para la renovación de la acreditación de alta calidad del programa de Ingeniería Industrial, la inversión en la adecuación del nuevo edificio de laboratorios y la actualización que se deban realizar al BPMS.
A2	<b>Rivalidad competitiva</b>	F1 - A2 F2 - A2 F3 - A2 F4 - A2 F5 - A2 F6 - A2	Investigar sobre: las competencias del personal que requiere el medio de educación superior para realizar las operaciones del Laboratorio, los centros de estudio existentes en los programas de ingeniería industrial a nivel nacional y cuales de estos cuentan con la acreditación de Alta calidad, indagar sobre la infraestructura de los laboratorios y el sistema de automatización de procesos con el que cuentan para generar estrategias que le permitan a la Escuela innovar en la prestación del servicio e incrementar su posición en el medio de educación superior.
A3	<b>Actualización de las normas (ISO 9001:2008, ISO 17025:2005)</b>	F1 - A3 F2 - A3 F6 - A3	Incluir dentro del presupuesto montos que permitan la actualización de los procesos y procedimientos del Laboratorio de acuerdo a los posibles cambios o actualizaciones de las normas en las que se basan éstos. Garantizar la retención del personal capacitado para asumir las posibles actualizaciones con el fin de que la transición de la versión de una norma a otra sea rápida y eficiente. Generar estrategias con la Unidad de Ingeniería de Procesos que permitan actualizar los procesos y procedimientos dentro del Sistema PRECISO de forma rápida y eficaz.

Fuente: Autores

## Acciones correctivas

Al analizar las debilidades de la empresa, se plantea la forma en que se pueden corregir para alcanzar las oportunidades que brinda el entorno.

Cuadro 18. Acciones Correctivas

 <b>MATRIZ D.O.F.A Laboratorio de Producción</b> <b>Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito</b>		DEBILIDADES	
		D	Descripción
<b>OPORTUNIDADES</b>		<b>ACCIONES CORRECTIVAS D.O.</b>	
		D1	<b>Sinergia con otras áreas</b>
		D2	<b>Investigación y desarrollo</b> - Posición de la Escuela en el mercado respecto a la Investigación y desarrollo
		D3	<b>Sistema de Gestión</b> - Falta de procesos y procedimientos documentados del Laboratorio de Producción.
		D4	<b>Laboratorios y/o ensayos acreditados</b> - Las pruebas o ensayos de Laboratorio no cuentan con certificado de calibración de máquinas o de pruebas.
		D5	<b>Maquinaria y equipos</b> - Equipos de Laboratorio
D6	<b>Amplitud del portafolio de producto</b> - Limitación en el portafolio de servicios del laboratorio de producción		
O1	<b>Comportamiento del sector educación 2015</b> - Posición en el medio de Educación Superior	D1 - O1	Emplear técnicas de trabajo en equipo que: mejoren la sinergia entre las unidades, departamentos y direcciones, incrementen la calidad del servicio, optimicen los procesos, y mejore la posición y reconocimiento de la Institución en el mercado.
		D2 - O1	Incrementar las actividades de investigación y desarrollo ya que es uno de los factores que afecta directamente el reconocimiento de la Institución no sólo en el mercado nacional sino en el internacional.
		D3-O1	Documentar los procesos y procedimientos del Laboratorio garantizando una metodología eficaz para la prestación de los servicios, la calidad de los mismos, la satisfacción del cliente que a la vez aportan al reconocimiento de la Institución.
		D4 - O1	Garantizar el cumplimiento de los requisitos de la NTC 17025 que contribuyan a mediano plazo en la certificación del laboratorio de producción, que permita ampliar el mercado, atraer clientes potenciales e incrementar el reconocimiento de la Institución.
		D5 - O1	Realizar un estudio de mercado de las pruebas y ensayos que ofertan los laboratorios de producción a nivel local, identificar las de mayor demanda y difícil acceso, analizar la tecnología requerida y la viabilidad de adquisición de la misma, para ofertar en el Laboratorio.
		D6 - O1	
O2	<b>Convenios internacionales</b> - Nuevos convenios de Movilidad Académica e Internacionalización	D1 - O2	La Escuela en su procesos de capacitación y desarrollo deberá contemplar que la movilización académica e internacionalización de currículo se extienda también para las unidades, direcciones y dependencias administrativas, promoviendo un plan carrera para los empleados de planta de la Institución con el fin de que los colaboradores a mediano plazo aporten al desarrollo de las actividades y generen sinergia entre las áreas.
		D2 - O2	Participar en convocatorias de investigación e innovación a nivel internacional que aporten al programa de movilidad académica e internacionalización de currículo.
		D3-O2	Documentar los procesos y procedimientos del Laboratorio garantizando una metodología eficaz para la prestación de los servicios, la calidad de los mismos, la satisfacción del cliente que permita suscribir nuevos convenios de movilidad
		D4 - O1	El laboratorio de producción debe adoptar la legislación y reglamentación internacional con el fin de: contribuir a las exigencias de los convenios nuevos o existentes de movilidad académica, ampliar el mercado, atraer clientes potenciales internacionales e incrementar el reconocimiento de la Institución.
		D5 - O2	
		D6 - O2	
D6 - O2			

Fuente: Autores

## Acciones preventivas

Al analizar las debilidades de la empresa, se plantea la forma en que se pueden prevenir para contrarrestar las amenazas que presenta el entorno.

Cuadro 19. Acciones Preventivas

 <b>MATRIZ D.O.F.A Laboratorio de Producción</b> <b>Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito</b>		DEBILIDADES	
		D1	<b>Sinergia con otras áreas</b>
		D2	<b>Investigación y desarrollo</b> - Posición de la Escuela en el mercado respecto a la Investigación y desarrollo
		D3	<b>Sistema de Gestión</b> - Falta de procesos y procedimientos documentados del Laboratorio de Producción.
		D4	<b>Laboratorios y/o ensayos acreditados</b> - Las pruebas o ensayos de Laboratorio no cuentan con certificado de calibración de máquinas o de pruebas.
		D5	<b>Maquinaria y equipos</b> - Equipos de Laboratorio
		D6	<b>Amplitud del portafolio de producto</b> - Limitación en el portafolio de servicios del laboratorio de producción
AMENAZAS		ACCIONES PREVENTIVAS D.A.	
A1	<b>Tendencia del Dólar</b>	D5 - A1	Priorizar los equipos de laboratorio necesarios para prestar el servicio interno y externo de pruebas y ensayos, si uno o varios se requieren con urgencia se debe analizar la viabilidad del retomo de la inversión teniendo en cuenta la tendencia del dólar para el segundo semestre del 2015 y el año 2016
A2	<b>Rivalidad competitiva</b>	D1 - A2 D2 - A2 D3 - A2 D4 - A2 D5 - A2 D6 - A2	Realizar el estado del arte del laboratorio de producción con el fin de identificar el reconocimiento que tienen los principales rivales competitivos de la Institución, adicional analizar si cuentan con los procesos y procedimientos documentados del laboratorio, la certificación de pruebas o ensayos que presta el laboratorio, los equipos que emplean para éstas y el portafolio de servicios que cada una ofrece con el fin de generar estrategias que le permitan a la Escuela innovar en la prestación del servicio e incrementar su posición en el medio de educación superior.
A3	<b>Actualización de las normas</b> (ISO 9001:2008, ISO 17025:2005)	D1 - A3	Entablar acuerdos con las áreas que intervienen en los procesos y procedimientos del laboratorio que permita en éstos el ajuste y mejoramiento una vez se presenten actualizaciones en las normas y adicional contribuye al aumento de la sinergia organizacional.

Fuente: Autores

### 9.3.6 Resumen ejecutivo DOFA

El documento se encuentra adjunto como Anexo 1. Resumen ejecutivo DOFA

## 10 PLAN DE TRABAJO PARA ELABORAR LA DOCUMENTACIÓN DEL SGI DEL LABORATORIO DE PRODUCCIÓN

En el siguiente cuadro se muestra el plan de trabajo propuesto para elaborar la documentación del sistema integrado de gestión del Laboratorio de Producción.

PLAN DE TRABAJO PARA IMPLEMENTAR UN SGI ISO 9001-ISO17025 EN EL LABORATORIO DE PRODUCCIÓN DE LA ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA																									
OBJETIVO	Asegurar que se elaboren y se implementen todos los documentos, procedimientos, formatos y registros necesarios para poner en marcha el SGI en el Laboratorio de Producción.																								
RESPONSABLE	El responsable de realizar seguimiento al plan de trabajo será el Director del Lab. De Producción o la persona que éste designe.																								
FECHA	feb-15	mar-15	abr-15	may-15	jun-15	jul-15	ago-15	sept-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sept-16	oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	
DOCUMENTO																									
*Declaración de política de calidad																									
Organización y estructura administrativa del laboratorio																									
Programa de auditoría																									
*Procedimiento de auditoría interna																									
*Procedimiento de control de trabajos de ensayos y calibraciones no conformes																									
*Procedimiento de evaluación de proveedores																									
*Procedimiento de selección/compra de suministros/servicios y materiales consumibles																									
Instrucciones de uso y mantenimiento de los equipos																									
Procedimiento de calibración de equipos																									
Procedimiento de desarrollo e implementación de nuevos métodos de ensayo y calibración																									
Procedimiento de estimación de la incertidumbre de la medición																									
Procedimiento de manipulación, transporte y almacenamiento de los ítems a ensayar y/o calibrar																									
Procedimiento de PQRS																									
Procedimiento de preparación de los ítems a ensayar y/o calibrar.																									



Documentos de compra de los materiales que afectan la calidad de la prestación del laboratorio																				
Informe de ensayo																				
Manual de perfiles y descripciones de cargo del personal del laboratorio.																				
Calendario de auditoría																				
Calendario revisión del sistema de gestión																				
Documentación de los cambios asociados a las investigaciones de las acciones correctivas.																				
Plan de acción para acciones preventivas																				
Políticas, sistemas, programas, procedimientos e instrucciones en el nivel necesario para asegurar la calidad de los ensayos/calibraciones																				
Procedimiento de acciones correctivas y preventivas																				
Procedimiento de almacenamiento de registros electrónicos																				
Procedimiento de cambios en documentos electrónicos																				
Procedimiento de control de la calidad.																				
Procedimiento de control y protección de datos.																				
Procedimiento de manipulación, transporte y almacenamiento de los equipos del laboratorio.																				
Procedimiento de mantenimiento de los equipos del laboratorio.																				
Procedimiento para asegurar que las copias se actualizan correctamente (5.5.1)																				
Procedimiento para evitar intervenir en actividades que podrían disminuir la confianza operativa																				
Procedimiento para resguardar la información confidencial.																				
Requisitos técnicos para la instalación y las condiciones ambientales que puedan afectar los resultados de los ensayos/calibraciones																				



# **11 DISEÑO DEL MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL LABORATORIO DE PRODUCCIÓN.**

Los adelantos realizados al Manual de Procesos y Procedimientos del Laboratorio de Producción estarán disponibles en la Unidad de Ingeniería de Proceso de la Escuela Colombiana de Ingeniería

## **11.1 ORGANIZACIÓN**

El Laboratorio de Producción hace parte de la Escuela Colombiana de Ingeniería una entidad con responsabilidad legal como se muestra en el ANEXO 2. ACTA DE CONSTITUCIÓN.

## **11.2 ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTIÓN**

El sistema de gestión aplica para todas las actividades y ensayos que realiza el Laboratorio de Producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería en su sede de Bogotá.

## **11.3 EXCLUSIONES**

Se excluye el numeral 4.5 SUBCONTRATACIÓN DE ENSAYOS Y DE CALIBRACIONES de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 debido a que el Laboratorio de producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito no subcontrata ensayos o calibraciones solicitadas por el cliente.

Se excluye el numeral 5.6.2.1 CALIBRACIÓN de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 debido a que el Laboratorio de producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito no es un laboratorio de calibración

Se excluye el numeral 5.6.3 PATRONES DE REFERENCIA Y MATERIALES DE REFERENCIA de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 debido a que el Laboratorio de producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito no utiliza patrones ni materiales de referencia para el desarrollo de sus actividades.

Se excluye el numeral 5.7 MUESTREO de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 debido a que el Laboratorio de producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito no realiza muestreo

Se excluye el numeral 5.10.4 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 debido a que el Laboratorio de producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito no emite certificados de calibración.

Se excluye el numeral 5.10.8 RESULTADOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN OBTENIDOS DE LOS SUBCONTRATISTAS de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 debido a que el Laboratorio de producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito no subcontrata ensayos o calibraciones solicitadas por el cliente.

## **11.4 POLÍTICA DEL SISTEMA DE GESTIÓN**

Para establecer la política del sistema de gestión del Laboratorio de Producción se hace necesario alinearla con la política de calidad de la Escuela Colombiana de Ingeniería, dado que la institución en este momento no cuenta con una política documentada y aprobada, se realiza una propuesta de la misma teniendo en cuenta:

- Los planteamiento estratégicos o metas gerenciales establecidos en el plan de desarrollo 2010 – 2020
- Las debilidades y fortalezas de la Institución en términos de:
  - Estado de los procesos
  - Relación con los clientes y partes interesadas
  - Relación entre procesos
  - Gestión del conocimiento

Para determinar las directrices de la política de la Escuela Colombiana de Ingeniería se calificó el impacto (10 Alto impacto, 5 Impacto medio, 0 no hay impacto) que tienen las fortalezas y debilidades de la institución en el logro de los planteamientos estratégicos.

Tabla 14. Despliegue de la política de calidad

Lo que la organización quiere														
Lo que la organización tiene	Fortalezas	Personal competente o en proceso de formación para desempeñarse en distintos cargos académicos o administrativos	10	5	0	5	5	5	5	5	0	0	35	
		Categorización del cuerpo docente de acuerdo a su experiencia y formación profesional	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
		Instalaciones amplias y adecuadas para la prestación del servicio y para el cuerpo administrativo	5	5	0	0	0	0	0	5	10	5	0	30
		Uso de herramientas y aplicaciones informáticas (ERP, Sistema de Admisiones y Registro, BPM PRECISO, Sistema SIEMPREG, Servicios académicos, plataforma Moodle, Administrador de servicios, entre otros) para el desarrollo y operación de procesos estratégicos, operativos y de apoyo	10	0	0	5	5	5	0	0	0	0	0	25
		La institución cuenta con una IPS de nivel I atender a sus partes interesadas, adicionalmente cuenta con su propia ambulancia	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
		Cuenta con la Oficina de Desarrollo Institucional la cual es la encargada de administrar el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la educación.	5	10	0	10	0	5	0	0	0	0	5	35
		Cumplimiento de requisitos legales establecidos por el Ministerio de Educación Nacional y el Consejo Nacional de Acreditación.	10	10	10	5	5	0	0	0	0	0	5	45
		Se tienen métodos de selección y evaluación de proveedores	5	0	5	0	0	0	0	10	10	5	35	
		<b>TOTAL FORTALEZAS</b>	<b>60</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		
	Debilidades	Falta de una estructura salarial y de valoración de cargos para el personal administrativo	5	5	0	5	5	10	0	0	0	5	35	
		Inexistencia de la gestión por procesos	10	0	0	10	10	10	0	0	0	0	40	
		Gran cantidad de quejas frente a la metodología usada para la elaboración de horarios	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
		Resistencia al cambio por parte de directores de programa y decanos	0	0	0	10	10	5	5	0	0	0	30	
		No están documentados todos los procesos y procedimientos de la institución	10	0	0	10	10	5	0	0	0	0	35	
		Recepción de quejas de estudiantes hacia docentes de asignaturas específicas	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
		Quejas por el exceso de tramites y de tiempo para el pago a proveedores, contratistas, padres de familia y estudiantes.	5	0	0	0	0	0	0	10	10	10	35	
		<b>TOTAL DEBILIDADES</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>15</b>		
		<b>TOTAL</b>												

Fuente: Autores

A continuación se presenta la política de calidad propuesta para la Escuela Colombiana de Ingeniería:

La Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito es una institución de carácter educativo, la cual pretende que sus actividades diarias se desarrollen con un enfoque basado en procesos documentados y estandarizados a fin de aumentar la satisfacción de contratistas, proveedores, padres de familia y estudiantes. La institución busca implementar una metodología para la valoración de los cargos administrativos, la apertura de nuevos programas académicos, y la actualización y desarrollo de nuevos convenios interinstitucionales.

Adicionalmente cuenta con un equipo humano comprometido y eficiente, con recursos informáticos y tecnológicos idóneos e instalaciones amplias y adecuadas para la prestación del servicio; lo anterior permitirá asegurar el mejoramiento continuo de nuestros procesos.

De acuerdo a lo anterior se propone la política del sistema de gestión para el Laboratorio de Producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería:

El Laboratorio de Producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería consciente de la importancia de la calidad para el desarrollo de sus actividades y ensayos se compromete a ejecutarlas de manera objetiva e imparcial, garantizando la confiabilidad de los resultados y la satisfacción de las necesidades de sus clientes y partes interesadas.

La dirección del laboratorio declara que cumple y hace cumplir los requisitos establecidos en la norma NTC-ISO/IEC 17025 y por ello se compromete a:

- Dar cumplimiento a los requisitos que se suscriban con clientes y partes interesadas
- Mantener y mejorar el sistema de gestión de calidad.
- Garantizar la asignación de recursos y su mantenimiento para asegurar el cumplimiento de ésta política.
- Difundir la política de calidad asegurando que el personal la comprende y la aplica bajo las políticas y procedimiento definidos para el sistema.
- Utilizar y aplicar métodos y metodologías válidas para el desarrollo de sus prácticas y ensayos de laboratorio.

## 11.5 ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA

A continuación se muestra la ubicación del Laboratorio de Producción dentro de la estructura madre la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

Figura 11. Organigrama - Ubicación Lab. Producción



Fuente: Laboratorio de Producción – Escuela Colombiana de Ingeniería.

Adicionalmente se muestra la organización interna actual del laboratorio de producción.

Figura 12. Organización interna del Laboratorio de Producción



Fuente: Laboratorio de Producción – Escuela Colombiana de Ingeniería.

Por otra parte, a continuación se presentan las descripciones de los cargos que tienen relación directa con la operación y con el cliente, estos documentos fueron actualizados y entregados por el ing. Ricardo Augusto Vásquez Arango.

• **Director del Laboratorio de Producción**

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
<b>DEPENDENCIA:</b> Ingeniería Industrial – Laboratorios de Producción	<b>NOMBRE DEL CARGO:</b> Coordinador Laboratorios de Producción <b>Nombre de quien desempeña el cargo:</b> Ricardo Vásquez Arango
<b>CARGOS SUBORDINADOS:</b>  ✓ Cargos directos (nombre y número de personas en el mismo cargo): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesores cátedra del laboratorio (6)</li> <li>• Auxiliar de laboratorio (2)</li> <li>• Monitores 2)</li> </ul> ✓ Cargos indirectos (nombre y número de personas en el mismo cargo): N/A	<b>SUPERIOR INMEDIATO:</b> Joseph Voelkl Peñaloza <b>Cargo:</b> Decano Ingeniería Industrial
	<b>Fecha de aprobación:</b>  <b>Aprobado por (nombre y firma):</b>

PERFIL PARA EL CARGO			
FORMACIÓN REQUERIDA		EXPERIENCIA REQUERIDA	
Bachiller	<input type="checkbox"/>	No necesita	<input type="checkbox"/>
Bachiller Técnico	<input type="checkbox"/>	Menos de seis meses	<input type="checkbox"/>
Bachiller Comercial	<input type="checkbox"/>	De seis meses a un año	<input type="checkbox"/>
Técnico	<input type="checkbox"/>	De un año a dos años	<input type="checkbox"/>
Tecnólogo	<input type="checkbox"/>	Más de dos años	<input checked="" type="checkbox"/>
Profesional	<input checked="" type="checkbox"/>	Otra	<input type="checkbox"/>
Especifique cual: Ingeniería Industrial.		Especifique cual:	
Postgrado	<input checked="" type="checkbox"/>	Otras necesidades en cuanto a formación:	
Especifique Cual: Procesos y Materiales, Ambiental, Producción, Administración.			

OBJETIVO BÁSICO DEL CARGO (Misión del cargo: qué y para qué):
Coordinar y desarrollar las actividades propias del Laboratorio de Producción de la Escuela, de acuerdo a las disposiciones y lineamientos de la Escuela.

ÁREAS DE RESPONSABILIDAD			
QUÉ HACE	PARA QUÉ LO HACE	CÓMO LO HACE	PERIODICIDAD
Administrar los recursos del laboratorio y adoptar medidas para su mejoramiento.	Ofrecer servicios de laboratorio de calidad con los insumos, equipos e infraestructura adecuados, y responder a las necesidades de formación de los ingenieros de la Escuela y de los clientes externos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Atendiendo las visitas de externos que requieren apoyo con los servicios que presta el laboratorio.</li> <li>•Dirigiendo los proyectos de desarrollo, innovación e investigación en el laboratorio.</li> <li>•Planificando y estructurando un cronograma de actividades de trabajo con el personal del laboratorio y monitores.</li> <li>•Gestionando el desarrollo de capacitaciones para el personal del laboratorio y los profesores.</li> <li>•Manteniendo las relaciones para el desarrollo de convenios con proveedores de tecnología.</li> <li>•Velando por que la infraestructura sea adecuada para la innovación y desarrollo de nuevos proyectos.</li> <li>•Haciendo seguimiento a los proyectos de innovación de los estudiantes.</li> <li>•Coordinando y apoyando los procesos de acreditación requeridos por el laboratorio.</li> <li>•Revisando y haciendo seguimiento a los resultados de las encuestas.</li> <li>•Evaluando los contratos y convenios.</li> <li>•Desarrollando un cronograma de pedidos de insumos, equipos, servidores y otros componentes de tecnología.</li> <li>•Manteniendo control de los mantenimientos preventivos y correctivos a los equipos y accesorios de los laboratorios.</li> <li>•Pidiendo cotizaciones de los equipos según las necesidades.</li> <li>•Atendiendo a los proveedores y haciendo recepción de los equipos.</li> <li>•Buscando y realizando capacitaciones para los profesores.</li> <li>•Coordinando la prestación de servicios externos del laboratorio a empresas y particulares.</li> <li>•Realizando mercadeo a las prácticas de laboratorio, desarrollando el brochure.</li> <li>•Haciendo seguimiento a los trámites de contratación a externos.</li> <li>•Controlando la ejecución del presupuesto asignado a la coordinación administrativa del laboratorio.</li> <li>•Confirmando y entregando paz y salvo a los estudiantes que usan los laboratorios.</li> <li>•Implementando un rediseño de adecuaciones físicas del laboratorio y del control de inventarios.</li> <li>•Solicitando actualización y montajes de los equipos.</li> <li>•Coordinando las tareas de montaje para el laboratorio de ingeniería eléctrica, mecánica, biomédica y civil.</li> <li>•Controlando el préstamo de equipos del laboratorio a estudiantes y personal administrativo.</li> </ul>	Permanente.

<b>RESULTADOS CLAVE DE MEDICIÓN</b>		
<b>RESULTADO</b>	<b>ACTIVIDADES CLAVES</b>	<b>INDICADORES DE MEDICIÓN</b>
La disponibilidad de equipos e insumos para el desarrollo de las prácticas de laboratorio.	Mantener control de los inventarios y de los mantenimientos preventivos y correctivos de los equipos.	Cantidad de prácticas desarrolladas con los insumos y equipos requeridos. Cantidad de horas de operación de los equipos del laboratorio.
La actualización de los equipos de laboratorio.	Mantener control de los montajes a los equipos de laboratorio.	Cantidad de equipos actualizados.
El estado de las relaciones con los proveedores.	Mantener y crear las relaciones con los proveedores.	Cantidad de actividades realizadas. Cantidad de contactos con los proveedores.
La mejora constante.	Revisando los aspectos a mejorar de los resultados de las encuestas.	Cantidad de aspectos mejorados.
El desarrollo y uso de nuevos proyectos de investigación.	Ofrecer a los estudiantes las herramientas tecnológicas para el desarrollo de proyectos de innovación.	Cantidad de proyectos desarrollados. Cantidad de proyectos en uso.
La prestación de servicios a empresas y personas externas.	Promocionar los servicios del laboratorio a través de diferentes medios de comunicación.	Cantidad de empresas y personas externas que han hecho uso de los servicios del laboratorio.
El cumplimiento de las actividades académicas programadas durante los periodos.	Programar con los profesores responsables de cada laboratorio, revisar los contenidos, hacer control de la materia prima y equipos necesarios para el desarrollo de las prácticas de laboratorio.	Cantidad de prácticas desarrolladas frente a la cantidad de prácticas programadas.

<b>TOMA DE DECISIONES A CARGO</b>	
<b>CONSULTADAS</b>	<b>SIN CONSULTAR</b>
La inversión en tecnología con valores mayores a lo presupuestado y no presupuestado.	La ejecución del presupuesto asignado. La administración de personal a cargo.
La elaboración y ejecución del plan de desarrollo para el laboratorio.	Dar de baja a los equipos que lo requieran. La definición de los proyectos.
La solicitud de personal tanto administrativo como operativo.	La solicitud de materia prima.
La adecuación de la infraestructura del laboratorio.	
El mantenimiento de los equipos cuando su valor es mayor a lo presupuestado.	El mantenimiento de equipos rutinario.

<b>RESPONSABILIDAD POR INFORMES</b>			
<b>INFORMES A CARGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PERIODICIDAD</b>	<b>DIRIGIDO A</b>
Informe de Gestión.	Registro de actividades, logros, inconvenientes, compras realizadas, resultados de las encuestas.	Anual.	Jefe inmediato.

<b>COMPETENCIAS REQUERIDAS EN EL CARGO</b>			
<b>COMPETENCIA (seleccionar de anexo 2)</b>	<b>NIVEL</b>		
	<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>BAJO</b>
Compromiso con la misión, visión y valores institucionales	X		
Orientación hacia el servicio	X		
Colaboración	X		
Iniciativa y actitud de aprendizaje	X		
Orientación al logro	X		
Adaptabilidad	X		
Capacidad técnica / profesional	X		
Desarrollo de la organización y del personal	X		
Análisis	X		
Decisión	X		
Atención a los detalles	X		
Delegación		X	
Seguridad	X		
Comunicación	X		
Juicio crítico	X		
Trabajo en equipo	X		
Negociación	X		
Escuchar	X		
Tenacidad	X		
Capacidad para establecer prioridades	X		
Motivación para los demás	X		
Paciencia	X		
Dominio de situaciones complejas	X		
Liderazgo	X		
Planificación	X		
Capacidad de mando	X		
Autocuidado	X		

<b>DESCRIPCION DE RIESGOS EN EL CARGO</b>				
<b>TIPO DE RIESGO AL QUE SE EXPONE EN EL CARGO (seleccionar de anexo 3)</b>	<b>FUENTES</b>	<b>NIVEL</b>		
		<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>BAJO</b>
Psicosocial – Gestión Organizacional.	Estilo de mando, pago contratación, participación inducción, y capacitación, evaluación de desempeño, manejo de cambios.		X	
Físico – Ruido.	Maquinas, equipos, ambiente			X
Condiciones de Seguridad – Locativo.	Sistemas y medios de almacenamiento, superficies de trabajo, condiciones de orden y aseo.			X
Condiciones de Seguridad – Eléctrico.	Alta y baja tensión, estática			X
Condiciones de Seguridad – Accidentes de Tránsito.	Exposición a riesgos durante desplazamientos fuera de la institución			X
Condiciones de Seguridad – Tecnológico.	Explosión, fuga, derrame, incendio			X

CONTACTOS					
CON QUIÉN (cargo)	FINALIDAD	PERIODICIDAD			
		Permanente	Semanal	Mensual	Ocasional
<b>INTERNOS</b>					
Vicerrectoría Académica y Vicerrectoría Administrativa.	Realizar negociación para la contratación de monitores, inversiones y realización de nuevos proyectos.			X	
Ingeniería: Civil, Biomédica, Eléctrica y Mecánica.	Solicitar y brindar apoyo para el desarrollo de prácticas de laboratorio y trabajos específicos de cada área.	X			
Compras y Suministros.	Solicitar compra de insumos y equipos, y mantenimientos, garantías, realizar gestión del inventario.	X			
Presupuesto.	Llevar control del presupuesto asignado.			X	
Planta Física y Mantenimiento.	Solicitar cambios o remodelaciones en los laboratorios.			X	
OSIRIS.	Solicitar mantenimiento de los equipos y actualizaciones de antivirus.			X	
Dirección de Recursos Humanos.	Entregar información para la contratación de profesores y de monitores.				X
Biblioteca.	Solicitar el alojamiento de libros y de proyectos de grado.				X
Comunicaciones y Mercadeo.	Solicitar la divulgación de la información de actividades desarrolladas por el laboratorio.				X
<b>EXTERNOS</b>					
Proveedores.	Mantener relaciones, realizar convenios, solicitar capacitaciones y descuentos en las compras.			X	
Otras universidades y empresas.	Prestar servicios del laboratorio.				X

RESPONSABILIDAD POR		
TIPO		DESCRIPCION
Equipos	X	Computadores (12), teléfono, impresoras (2), televisores (5).
Máquinas	X	Tornos, fresadoras, equipos CNC, inyectora, extrusora, banda transportadora, equipos de medición dimensional y de condiciones de trabajo, de propiedades físicas y mecánicas, hornos, equipos de soldadura, microscopio, taladros, sierras, caladoras, herramientas de mano.
Valores	X	Inventario del laboratorio, el presupuesto asignado.
Información confidencial	X	Los convenios y planes de la Decanatura.
Otros	X	El cumplimiento de las normas de higiene y seguridad laboral.

• **Auxiliar de Laboratorio**

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
<b>DEPENDENCIA:</b> Ingeniería Industrial – Laboratorio de Producción	<b>NOMBRE DEL CARGO:</b> Auxiliar de Laboratorio <b>Nombre de quien desempeña el cargo:</b> Marco Aurelio Saavedra Corraes
<b>CARGOS SUBORDINADOS:</b>  ✓ Cargos directos (nombre y número de personas en el mismo cargo): N/A  ✓ Cargos indirectos (nombre y número de personas en el mismo cargo): N/A	<b>SUPERIOR INMEDIATO:</b> Ricardo Vásquez Arango <b>Cargo:</b> Coordinador Laboratorios de Producción <b>Fecha de aprobación:</b>  <b>Aprobado por (nombre y firma):</b>

PERFIL PARA EL CARGO			
FORMACIÓN REQUERIDA		EXPERIENCIA REQUERIDA	
Bachiller		No necesita	
Bachiller Técnico		Menos de seis meses	
Bachiller Comercial		De seis meses a un año	
Técnico		De un año a dos años	
Tecnólogo	<b>X</b>	Más de dos años	
Profesional		Otra	<b>X</b>
Especifique cual: Mecánico soldador.		Especifique cual: Mínimo tres (3) años en función como mecánico.	
Postgrado		Otras necesidades en cuanto a formación:	
Especifique Cual:		Procesos industriales y metrología.	

OBJETIVO BÁSICO DEL CARGO (Misión del cargo: qué y para qué):
Apoyar y colaborar en la preparación de las prácticas del Laboratorio de Producción de la Escuela, auxiliar al estudiante en su aprendizaje teórico práctico, manteniendo, limpiando y organizando los equipos y materiales, para brindar asistencia en las actividades de docencia e investigación.

ÁREAS DE RESPONSABILIDAD			
QUÉ HACE	PARA QUÉ LO HACE	CÓMO LO HACE	PERIODICIDAD
Brindar asistencia a las prácticas del laboratorio de producción de los estudiantes de la Escuela.	Apoyar la realización y mejoramiento de prácticas del laboratorio de producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestando equipos a los estudiantes y profesores.</li> <li>• Haciendo mantenimiento al laboratorio.</li> <li>• Llevando control de insumos de laboratorio.</li> <li>• Solicitando la materia prima para las prácticas de laboratorio.</li> <li>• Aportando instrucciones a los estudiantes en el manejo y manipulación de los equipos de laboratorio.</li> <li>• Cumpliendo con las normas y procedimientos relacionados con seguridad integral, establecidos.</li> <li>• Clasificando y organizando el material,</li> </ul>	Permanente.

		instrumentos y equipos de laboratorio. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montando y desmontando prácticas de laboratorio.</li> <li>• Recibiendo los materiales de los proveedores.</li> <li>• Realizando estudios de materiales para empresas externas.</li> <li>• Elaborando piezas y diseño para adaptaciones para los ensayos de laboratorio.</li> <li>• Apoyando en la fabricación y diseño de proyectos para otros laboratorios.</li> <li>• Realizando la inducción para los estudiantes de introducción a la ingeniería, y a los pares académicos que visitan la Escuela.</li> <li>• Manteniendo interacción con las personas que visitan el laboratorio, para conservar la integridad física.</li> <li>• Siendo cuidadoso con las instrucciones aportadas para la descripción y enseñanza de los procesos de laboratorio.</li> <li>• Generando ideas de mejora para las prácticas de laboratorio.</li> </ul>	
--	--	--	--

RESULTADOS CLAVE DE MEDICIÓN		
RESULTADO	ACTIVIDADES CLAVES	INDICADORES DE MEDICIÓN
Hacer cumplir las normas de seguridad en el laboratorio.	Dar instrucciones a los profesores y estudiantes y ser un veedor permanente para su cumplimiento.	Cantidad de accidentes que se han evitado. Cantidad de normas implementadas en el laboratorio.
El desarrollo de prácticas de laboratorio.	Apoyar las actividades para llevar a cabo las prácticas de laboratorio.	Cantidad de prácticas de laboratorio que se atienden.
Los equipos en buen estado para su uso.	Controlar y ejecutar mantenimientos preventivos y correctivos al laboratorio.	Cantidad de elementos del laboratorio que se encuentran buen estado de uso.
La fabricación de máquinas y equipos para realizar las diferentes prácticas de laboratorio.	Realizando diseño con el director del laboratorio, con los estudiantes y por iniciativa propia.	Cantidad de máquinas y equipos fabricados y en uso.
La atención al usuario del laboratorio.	Organizar las actividades para atender las prácticas de laboratorio y tener en cuenta los resultados de las encuestas de satisfacción de los estudiantes.	Tiempo de atención a la práctica de laboratorio. Resultados de las encuestas.

TOMA DE DECISIONES A CARGO	
CONSULTADAS	SIN CONSULTAR
El proceso de fabricación de máquinas y equipos.	Hacer cumplir las normas de seguridad. El préstamo de equipos a estudiantes.
El uso de equipos especiales o calibrados por parte del laboratorio.	La solicitud de materiales para la fabricación de máquinas y equipos. La elaboración de probetas para las prácticas de laboratorio.

<b>RESPONSABILIDAD POR INFORMES</b>			
<b>INFORMES A CARGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PERIODICIDAD</b>	<b>DIRIGIDO A</b>
Inventario.	Registro del inventario.	Ocasional.	Jefe Inmediato.
Hojas de Mantenimiento.	Registro histórico de las hojas de vida de las máquinas.	Mensual.	Jefe Inmediato.
Préstamos.	Registro de préstamos de equipos, revisión de los préstamos con las hojas de mantenimiento.	Semestral.	Jefe Inmediato.
Hojas de Servicio.	Registro de prestación de servicios a otros laboratorios.	Ocasional.	Jefe Inmediato.

<b>COMPETENCIAS REQUERIDAS EN EL CARGO</b>			
<b>COMPETENCIA (seleccionar de anexo 2)</b>	<b>NIVEL</b>		
	<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>BAJO</b>
<i>Compromiso con la misión, visión y valores institucionales</i>	X		
<i>Orientación hacia el servicio</i>	X		
<i>Colaboración</i>	X		
<i>Iniciativa y actitud de aprendizaje</i>	X		
<i>Orientación al logro</i>	X		
<i>Adaptabilidad</i>	X		
Capacidad técnica / profesional	X		
Análisis	X		
Atención a los detalles	X		
Seguridad	X		
Comunicación	X		
Juicio crítico	X		
Trabajo en equipo	X		
Escuchar	X		
Tenacidad	X		
Organización y planeación	X		
Capacidad para establecer prioridades	X		
Paciencia	X		
Dominio de situaciones complejas	X		
Autocuidado	X		

DESCRIPCION DE RIESGOS EN EL CARGO				
TIPO DE RIESGO AL QUE SE EXPONE EN EL CARGO (seleccionar de anexo 3)	FUENTES	NIVEL		
		ALTO	MEDIO	BAJO
Químico – Líquidos.	Químicos, nieblas y rocíos.			X
Químico – Humos Metálicos.	Generados por proceso de soldadura.		X	
Químico – Gases y Vapores.	Resultado de procesos o insumos para prácticas de laboratorio.			X
Químico – Material Particulado.	Materia suspendida en el aire del área de trabajo.		X	
Físico – Ruido.	Maquinas, equipos, ambiente.		X	
Físico – Temperatura Extrema.	Exposición al calor en el proceso de soldadura.			X
Físico – Radiaciones Ionizantes.	Rayos x, gama, beta y alfa.		X	
Biomecánico – Postura.	Postura prolongada, mantenida, forzada, anti gravitacional.		X	
Biomecánico – Esfuerzo.	Requerimiento para el uso de equipos, movimientos de carga.			X
Biomecánico – Manipulación de Carga.	Requerimiento por manejo de materiales, equipos o insumos.		X	
Condiciones de Seguridad – Locativo.	Sistemas y medios de almacenamiento, superficies de trabajo, condiciones de orden y aseo.			X
Condiciones de Seguridad – Mecánico.	Elementos o partes de máquinas, herramientas equipos, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos.		X	
Condiciones de Seguridad – Eléctrico.	Alta y baja tensión, estática.		X	
Condiciones de Seguridad – Tecnológico.	Explosión, fuga, derrame, incendio.		X	

CONTACTOS					
CON QUIÉN (cargo)	FINALIDAD	PERIODICIDAD			
		Permanente	Semanal	Mensual	Ocasional
<b>INTERNOS</b>					
Estudiantes y Profesores.	Atender el desarrollo de las prácticas de laboratorio.	X			
Ingeniería: Civil, Mecánica, Eléctrica y Biomédica.	Buscar y brindar apoyo con las prácticas de los laboratorios.		X		
Compras y Suministros.	Aconsejar acerca de las compras y proveedores.				
Otros laboratorios de la Escuela.	Fabricar y diseñar proyectos.				X
Planta Física y Mantenimiento, y Servicios Internos.	Apoyar con la fabricación y mantenimiento de equipos.				X
<b>EXTERNOS</b>					
Universidad La Sabana.	Brindar apoyo al desarrollo de las prácticas de laboratorio.				X
Proveedores.	Recibir elementos solicitados.				X

<b>RESPONSABILIDAD POR</b>		
<b>TIPO</b>		<b>DESCRIPCION</b>
Equipos	X	Instrumentos de materiales y ergonomía.
Máquinas	X	Máquinas de inyección y extrusión, equipos de soldadura, hornos y muflas, equipos de ensayos de materiales.
Valores		
Información confidencial	X	Tareas de los estudiantes y exámenes.
Otros	X	Llaves del laboratorio.

• **Auxiliar de laboratorio**

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
<b>DEPENDENCIA:</b> Ingeniería Industrial – Laboratorio de Producción	<b>NOMBRE DEL CARGO:</b> Auxiliar de Laboratorio <b>Nombre de quien desempeña el cargo:</b> Roger Rincón Pulido
<b>CARGOS SUBORDINADOS:</b> ✓ Cargos directos (nombre y número de personas en el mismo cargo): N/A  ✓ Cargos indirectos (nombre y número de personas en el mismo cargo): N/A	<b>SUPERIOR INMEDIATO:</b> Ricardo Vásquez Arango <b>Cargo:</b> Coordinador Laboratorios de Producción
	<b>Fecha de aprobación:</b>  <b>Aprobado por (nombre y firma):</b>

PERFIL PARA EL CARGO			
FORMACIÓN REQUERIDA		EXPERIENCIA REQUERIDA	
Bachiller		No necesita	
Bachiller Técnico		Menos de seis meses	
Bachiller Comercial		De seis meses a un año	X
Técnico	X	De un año a dos años	
Tecnólogo		Más de dos años	
Profesional		Otra	
Especifique cual: Máquinas-herramientas, Mecanizado por Arranque de Viruta, Tratamientos Térmicos de Aceros, Rectificado y Afilado de Herramientas de Corte.		Especifique cual:	
Postgrado		Otras necesidades en cuanto a formación:	
Especifique Cual:			

OBJETIVO BÁSICO DEL CARGO (Misión del cargo: qué y para qué):
Apoyar y colaborar en la preparación de las prácticas del Laboratorio de Producción de la Escuela, auxiliar al estudiante en su aprendizaje teórico práctico, manteniendo, limpiando y organizando los equipos y materiales, para brindar asistencia en las actividades de docencia e investigación.

ÁREAS DE RESPONSABILIDAD			
QUÉ HACE	PARA QUÉ LO HACE	CÓMO LO HACE	PERIODICIDAD
Brindar asistencia a las prácticas del laboratorio de producción de los estudiantes de la Escuela.	Apoyar la realización y mejoramiento de prácticas del laboratorio de producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestando equipos a los estudiantes y profesores.</li> <li>• Haciendo mantenimiento al laboratorio.</li> <li>• Llevando control de insumos de laboratorio.</li> <li>• Solicitando la materia prima para las prácticas de laboratorio.</li> <li>• Aportando instrucciones a los estudiantes en el manejo y manipulación de los equipos de laboratorio.</li> <li>• Cumpliendo con las normas y</li> </ul>	Permanente.

		<p>procedimientos relacionados con seguridad integral, establecidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificando y organizando el material, instrumentos y equipos de laboratorio.</li> <li>• Montando y desmontando prácticas de laboratorio.</li> <li>• Recibiendo los materiales de los proveedores.</li> <li>• Realizando estudios de materiales para empresas externas.</li> <li>• Elaborando piezas y diseño para adaptaciones para los ensayos de laboratorio.</li> <li>• Apoyando en la fabricación y diseño de proyectos para otros laboratorios.</li> <li>• Realizando la inducción para los estudiantes de introducción a la ingeniería, y a los pares académicos que visitan la Escuela.</li> <li>• Manteniendo interacción con las personas que visitan el laboratorio, para conservar la integridad física.</li> </ul>	
--	--	--	--

<b>RESULTADOS CLAVE DE MEDICIÓN</b>		
<b>RESULTADO</b>	<b>ACTIVIDADES CLAVES</b>	<b>INDICADORES DE MEDICIÓN</b>
Hacer cumplir las normas de seguridad en el laboratorio.	Dar instrucciones a los profesores y estudiantes y ser un veedor permanente para su cumplimiento.	Cantidad de accidentes que se han evitado. Cantidad de normas implementadas en el laboratorio.
El desarrollo de prácticas de laboratorio.	Apoyar las actividades para llevar a cabo las prácticas de laboratorio.	Cantidad de prácticas de laboratorio que se atienden.
Los equipos en buen estado para su uso.	Controlar y ejecutar mantenimientos preventivos y correctivos al laboratorio.	Cantidad de elementos del laboratorio que se encuentran buen estado de uso.
La fabricación de máquinas y equipos para realizar las diferentes prácticas de laboratorio.	Realizando diseño con el director del laboratorio, con los estudiantes y por iniciativa propia.	Cantidad de máquinas y equipos fabricados y en uso.
La atención al usuario del laboratorio.	Organizar las actividades para atender las prácticas de laboratorio y tener en cuenta los resultados de las encuestas de satisfacción de los estudiantes.	Tiempo de atención a la práctica de laboratorio. Resultados de las encuestas.

TOMA DE DECISIONES A CARGO	
CONSULTADAS	SIN CONSULTAR
La solicitud de materiales para la fabricación de máquinas y equipos.	Hacer cumplir las normas de seguridad.
La elaboración de probetas para las prácticas de laboratorio.	El proceso de fabricación de máquinas y equipos.

RESPONSABILIDAD POR INFORMES			
INFORMES A CARGO	DESCRIPCIÓN	PERIODICIDAD	DIRIGIDO A
Informe de anomalías.	Reporte de daños a máquinas o falencias en los procedimientos, trabajado con el apoyo de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Ocasional.	Jefe Inmediato.

COMPETENCIAS REQUERIDAS EN EL CARGO			
COMPETENCIA (seleccionar de anexo 2)	NIVEL		
	ALTO	MEDIO	BAJO
<i>Compromiso con la misión, visión y valores institucionales</i>	X		
<i>Orientación hacia el servicio</i>	X		
<i>Colaboración</i>	X		
<i>Iniciativa y actitud de aprendizaje</i>	X		
<i>Orientación al logro</i>	X		
<i>Adaptabilidad</i>	X		
Capacidad técnica / profesional	X		
Análisis	X		
Atención a los detalles	X		
Seguridad	X		
Comunicación	X		
Juicio crítico	X		
Trabajo en equipo	X		
Escuchar	X		
Tenacidad	X		
Organización y planeación	X		
Capacidad para establecer prioridades	X		
Paciencia	X		
Dominio de situaciones complejas	X		
Autocuidado	X		

DESCRIPCION DE RIESGOS EN EL CARGO				
TIPO DE RIESGO AL QUE SE EXPONE EN EL CARGO (seleccionar de anexo 3)	FUENTES	NIVEL		
		ALTO	MEDIO	BAJO
Químico – Líquidos.	Químicos, nieblas y rocíos.			X
Químico – Gases y Vapores.	Resultado de procesos o insumos para prácticas de laboratorio.			X
Químico – Material Particulado.	Materia suspendida en el aire del área de trabajo.			X
Físico – Ruido.	Maquinas, equipos, ambiente.		X	
Biomecánico – Postura.	Postura prolongada, mantenida, forzada, anti gravitacional.		X	
Biomecánico – Esfuerzo.	Requerimiento para el uso de equipos, movimientos de carga.			X
Biomecánico - Manipulación de Carga.	Requerimiento por manejo de materiales, equipos o insumos.		X	
Condiciones de Seguridad – Locativo.	Sistemas y medios de almacenamiento, superficies de trabajo, condiciones de orden y aseo.			X
Condiciones de Seguridad – Mecánico.	Elementos o partes de máquinas, herramientas equipos, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos		X	

CONTACTOS					
CON QUIÉN (cargo)	FINALIDAD	PERIODICIDAD			
		Permanente	Semanal	Mensual	Ocasional
<b>INTERNOS</b>					
Estudiantes y Profesores.	Atender el desarrollo de las prácticas de laboratorio.	X			
Ingeniería: Civil, Biomédica, Eléctrica y Mecánica.	Buscar y brindar apoyo con las prácticas de los laboratorios.		X		
Compras y Suministros.	Aconsejar acerca de las compras y proveedores.		X		
Otros laboratorios de la Escuela.	Fabricar y diseñar proyectos.				X
Panta Física y Mantenimiento, y Servicios Internos.	Apoyar con la fabricación y mantenimiento de equipos.				X
<b>EXTERNOS</b>					
Universidad La Sabana.	Brindar apoyo al desarrollo de las prácticas de laboratorio.				X
Proveedores.	Recibir elementos solicitados.				X

RESPONSABILIDAD POR		
TIPO	DESCRIPCION	
Equipos	X	Instrumentos de medición.
Máquinas	X	Máquinas y herramientas del laboratorio (tornos, fresadora, taladros, pulidoras)
Información confidencial	X	Tareas de los estudiantes y exámenes.

A continuación se muestra una propuesta para la estructura interna del Laboratorio de Producción la cual debe contemplar como mínimo:

- Tener personal directivo y técnico que cuente la responsabilidad, autoridad y recursos para la implementación, mantenimiento y mejora del sistema de gestión
- Una dirección técnica responsable de las operaciones técnicas y la provisión de los recursos que requieran las operaciones del laboratorio.
- Un responsable de la calidad quien se asegure de la implementación del SGI con acceso al nivel directivo que tome las decisiones del laboratorio.

Figura 13. Propuesta organización interna del Laboratorio de Producción



Fuente: Autores

La documentación de los procesos y procedimientos del laboratorio de producción así como las políticas y reglas de negocio asociadas a estos, se presentan en otro documento denominado “Manual de Procesos y Procedimiento del Laboratorio de Producción” el cual fue elaborado por dos contratistas asignadas por el Laboratorio de Producción y la Unidad de Ingeniería de Procesos (UIP), los documentos entregados por los contratistas fueron revisados por el Director del Laboratorio de Producción, la UIP y los autores del presente trabajo de grado.

## 12 Conclusiones y Recomendaciones

Se elaboró una Propuesta de implementación de un Sistema de Gestión Integrado ISO 9001:2008 e ISO 17025:2005 para el Laboratorio de Producción de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito la cual incluye:

- Diagnóstico inicial del Laboratorio de Producción
- Correspondencia normativa y documental de las normas NTC-ISO 9001 y NTC-ISO/IEC 17025
- Secuencia de implementación
- Plan de trabajo para elaborar la documentación requerida por el SGI.

Se estableció la correspondencia normativa para los requisitos descritos en la NTC-ISO 9001:2008 y en la NTC-ISO/IEC 17025:2005, incluyendo todos los numerales de los dos modelos.

Se elaboraron dos herramientas para diagnosticar el estado actual del Laboratorio de producción de la Escuela Colombiana de ingeniería en cuanto al cumplimiento de los requisitos establecidos en las normas NTC-ISO 9001:2008 y NTC-ISO/IEC 17025:2005.

Se aplicaron las herramientas elaboradas para diagnosticar el estado actual del laboratorio de producción y arrojaron los siguientes resultados:

- Herramienta 1: el Laboratorio de producción cumple con el **55,09%** de los requisitos estipulados en el modelo NTC-ISO/IEC 17025
- Herramienta 2: el Laboratorio de producción cumple con el **29,98%** de los requisitos estipulados en el modelo NTC-ISO/IEC 17025

Se analizaron las cinco fuerzas de Porter teniendo en cuenta:

1. Sector de aplicación: Educación Superior (IES)
2. Competidores con las siguientes características:
  - a. Acreditación institucional de alta calidad
  - b. Programa de Ingeniería Industrial o similar acreditado en alta calidad
  - c. Laboratorio asociado al programa en mención y/o que ofrezcan ensayos de:
    - i. Tensión
    - ii. Compresión
    - iii. Impacto
    - iv. Dureza
    - v. Metalografía

Se identificaron las debilidades y fortalezas de alto impacto para la Institución teniendo en cuenta los factores internos; el resultado obtenido fue:

FORTALEZAS	DEBILIDADES
EL laboratorio de Producción cuenta con presupuesto asignado dentro del Programa de Ingeniería Industrial. Personal capacitado para realizar las operaciones del Laboratorio Centro de investigaciones en Manufactura y Servicios CIMSER , Grupo de Investigación adscrito a Colciencias Clasificación B - Convocatoria 2014 Programa de Ingeniería Industrial con Acreditación de alta calidad (renovación 18 de Octubre del 2011) Nuevo edificio de Laboratorios La Escuela cuenta con un BPMS (Sistema PRECISO) para la automatización de procesos	Sinergia con otras áreas Posición de la Escuela en el mercado respecto a la Investigación y desarrollo Falta de procesos y procedimientos documentados del Laboratorio de Producción. Las pruebas o ensayos de Laboratorio no cuentan con certificado de calibración de máquinas o de pruebas. Equipos de Laboratorio Limitación en el portafolio de servicios del laboratorio de producción

Se identificaron las oportunidades y amenazas de alto impacto para la institución teniendo en cuenta los factores externos; el resultado obtenido fue:

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Posición en el medio de Educación Superior Nuevos convenios de Movilidad Académica e Internacionalización	Tendencia del Dólar Rivalidad competitiva Actualización de las normas (ISO 9001:2008, ISO 17025:2005)

Se formularon 12 acciones ofensivas que permitirán aprovechar las oportunidades del entorno apoyados en las fortalezas del Laboratorio de Producción.

Se formularon 5 acciones defensivas, éstas permitirán aprovechar las fortalezas del laboratorio para contrarrestar las amenazas del entorno.

Se formularon 9 acciones correctivas las cuales permitirán trabajar las debilidades actuales del Laboratorios para intentar aprovechar las oportunidades del entorno.

Se formularon 3 acciones preventivas las cuales permitirán analizar las debilidades del Laboratorio para contrarrestar las amenazas del entorno.

Se propuso a la Dirección del Laboratorio de producción y a la Unidad de ingeniería de procesos la elaboración y estructuración del Manual de procesos y procedimiento del laboratorio de producción, a la fecha se han documentado y revisado los siguientes procesos o procedimiento:

1. Proceso de desarrollo de trabajos y proyectos
2. Proceso de control de insumos, herramientas y activos
3. Subproceso de trabajo para clientes externos
4. Subproceso de trabajo para otras dependencias
5. Subproceso de proyectos internos
6. Subproceso de calibración y estimación de la incertidumbre
7. Subproceso de muestreo de sustancias, materiales o productos
8. Subproceso para la elaboración de ensayos (basados en normas internacionales)
9. Subproceso para la validación de métodos (ensayos) no normalizados
10. Subproceso de préstamo de equipos, herramientas e instrumentos
11. Subproceso para la conservación o la disposición final de las probetas de ensayo
12. Subproceso de inventario interno del laboratorio
13. Subproceso de producto y/o servicio no conforme
14. Subproceso de auditorías
15. Subproceso de suministro de dotación y epps
16. Subproceso de manejo de residuos
17. Subproceso de actualización de la información de los protocolos del laboratorio
18. Subproceso de servicio al cliente (solución de quejas, reclamos y encuestas de satisfacción).
19. Subproceso de solicitud de documentos a la biblioteca (suscripción de revistas, préstamo de libros durante el semestre y compra de normas técnicas para el laboratorio)
20. Subproceso de planeación del presupuesto del laboratorio
21. Subproceso de revisión por la dirección
22. Subproceso de planeación de la operación del laboratorio
23. Subproceso para la selección y compra de bienes y servicios
24. Subproceso de selección y evaluación de proveedores

Se identificaron y listaron los documentos y registros requeridos por las normas NTC-ISO 9001 y NTC-ISO/IEC 17025.

Se observó que la documentación requerida por el modelo NTC-ISO/IEC 17025:2005 permite el cumplimiento de los requisitos asociados a las pruebas y ensayos de laboratorio, sin embargo, la integración de los modelos, debe:

- Garantizar que dichos documentos aseguren la conformidad de los requisitos de la NTC-ISO 9001:2008.
- Cubrir no solo las pruebas y ensayos que realiza el laboratorio sino todos los servicios que presta a estudiantes y a clientes internos.

Se recomienda al Laboratorio de Producción dar continuidad al plan de trabajo estipulado en la presente propuesta, esto con el fin de elaborar la documentación requerida para la puesta en marcha del sistema de gestión integrado.

Se recomienda a la Unidad de Ingeniería de Procesos incluir en el modelo institucional para la documentación de procesos el numeral correspondiente a: Política de Calidad o Política integrada ya que actualmente solo cuenta con un numeral destinado a “Políticas y reglas de negocio asociadas a los procesos y procedimiento del área”

Se recomienda a la Unidad de Ingeniería de Procesos incluir en el modelo institucional para la documentación de procesos el numeral correspondiente a: perfiles o descripción de los cargos que intervienen en la operación del laboratorio.

Se recomienda que la propuesta sea divulgada a los demás laboratorios con los que cuenta la Escuela para realizar el diagnóstico inicial y estudiar la viabilidad de la acreditación de los mismos o de los ensayos o pruebas.

Se recomienda la apertura del cargo de “Coordinador de Calidad” para el laboratorio de producción, el cual estará encargado de la implementación, seguimiento y mejora del sistema de gestión integrado.

Se recomienda realizar un análisis de cumplimiento legal con el fin de:

- Identificar toda la normatividad que aplica al Laboratorio de Producción.
- Verificar el cumplimiento de la normatividad aplicable.
- Establecer acciones para asegurar el cumplimiento legal.

Se recomienda capacitar al personal técnico del Laboratorio de Producción y de la Institución en las normas NTC-ISO 9001:2008 y NTC-ISO/IEC 17025:2005

Se recomienda al Director de Laboratorio de Producción que incluya en el presupuesto los rubros y los montos pertinentes para asegurar la implementación del SGI en el área.

## **Bibliografía**

NTC-ISO/IEC 17025:2005 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

NTC-ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos.

YAMILE PALACIO VELIZA. Diseño, documentación e implementación de un sistema de gestión de calidad en el laboratorio de micro termometría en inclusiones fluidas de la Universidad Industrial de Santander según la norma NTC-ISO/IEC 17025. Tesis de grado. UIS, Bucaramanga. 2005

ALVARO PALOMINO ESTUPIÑAN. Lineamientos básicos para iniciar la implementación de un sistema de gestión de calidad de acuerdo a la Norma ISO 17025 en los laboratorios de la Escuela de Geología UIS. Tesis de grado. UIS, Bucaramanga 2005.

MONICA XIMENA BANGUERO TORRES. Diagnóstico, diseño, documentación, implementación y evaluación de un sistema de gestión de calidad para la empresa palmeras de Puerto Wilches S.A. Bajo los lineamientos de la norma NTC ISO 9001:2008. Tesis de grado. Universidad Pontificia Bolivariana. Floridablanca. 2010.

ALONSO L, GALINDO M, Sepúlveda S. Modelo para la implementación de un Sistema Integrado de Gestión QHSE, para los laboratorios de Suelos y Pavimentos, Ingeniería Ambiental, Materiales y Estructuras de la Escuela Colombiana de Ingeniería. Proyecto de Grado Especialización en Gestión Integrada QHSE. Bogotá D.C., 2005.

SILVIA FIGUEREDO LARA. Diseño de un modelo de aplicación de un sistema de Gestión Integrado basado en las normas NTC ISO 9001:2008, NTC ISO 14001:2004, NTC OHSAS 18001:2000, BPM y el Sistema de Gestión de Responsabilidad Integral SGRI para laboratorios La Sante. Proyecto de Grado Especialización en Gestión Integrada QHSE. Bogotá D.C., 2009.

HERNANDO AVENDAÑO. Fundamentos de gestión integrada QHSE. [Material de clase]. Fundamentos de gestión integrada. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá, Colombia 2014

MIGUEL AMAYA GALEANO Gestión moderna de salarios e incentivos: con Business Process Management. Bogotá. (2012)

### **Referencias Virtuales**

Escuela Colombiana de Ingeniería (2015). Historia de la Escuela. De: <http://www.escuelaing.edu.co/es/conozcanos>

Adaptado de Escuela Colombiana de Ingeniería (2015). Laboratorios. De: <http://www.escuelaing.edu.co/es/laboratorios>

Tomado y adaptado de la Reseña histórica del programa de Ingeniería Industrial. Disponible en [http://www.escuelaing.edu.co/es/programas/pregrado/Ingeniería+Industrial++/marco\\_historico](http://www.escuelaing.edu.co/es/programas/pregrado/Ingeniería+Industrial++/marco_historico)

Escuela Colombiana de Ingeniería (2014). La Escuela Hoy. De: [http://issuu.com/sistemacalidad/docs/cartilla\\_escuela\\_hoy\\_mayo\\_2014\\_issu/1?e=7242293/8050822](http://issuu.com/sistemacalidad/docs/cartilla_escuela_hoy_mayo_2014_issu/1?e=7242293/8050822)

Escuela Colombiana de Ingeniería (2014). Investigación e innovación. De: [http://issuu.com/unidadcom/docs/investigacionen\\_la\\_escuela\\_-\\_digital-2/1?e=0](http://issuu.com/unidadcom/docs/investigacionen_la_escuela_-_digital-2/1?e=0)

Portal Financiero Grupo Aval (2015). Histórico TRM del dólar. Disponible en: <https://www.grupoaval.com/wps/portal/grupo-aval/aval/portal-financiero/monedas/dolar/datos-historicos>

ICONTEC (2015). Boletín 03 - Conozca cómo será la transición de la norma ISO 9001, disponible en el portal web: <http://actualizacion.icontec.org/index.php/boletines/98-boletin-03-conozca-como-sera-la-transicion-de-la-norma-iso-9001>

Ministerio de Educación Nacional (2015). Estadísticas de Educación Superior. Disponible en el portal web: [http://menweb.mineducacion.gov.co/seguimiento/estadisticas/principal.php?seccion=12&id\\_categoria=1&consulta=mat\\_total&nivel=12](http://menweb.mineducacion.gov.co/seguimiento/estadisticas/principal.php?seccion=12&id_categoria=1&consulta=mat_total&nivel=12)

## **Abreviaciones**

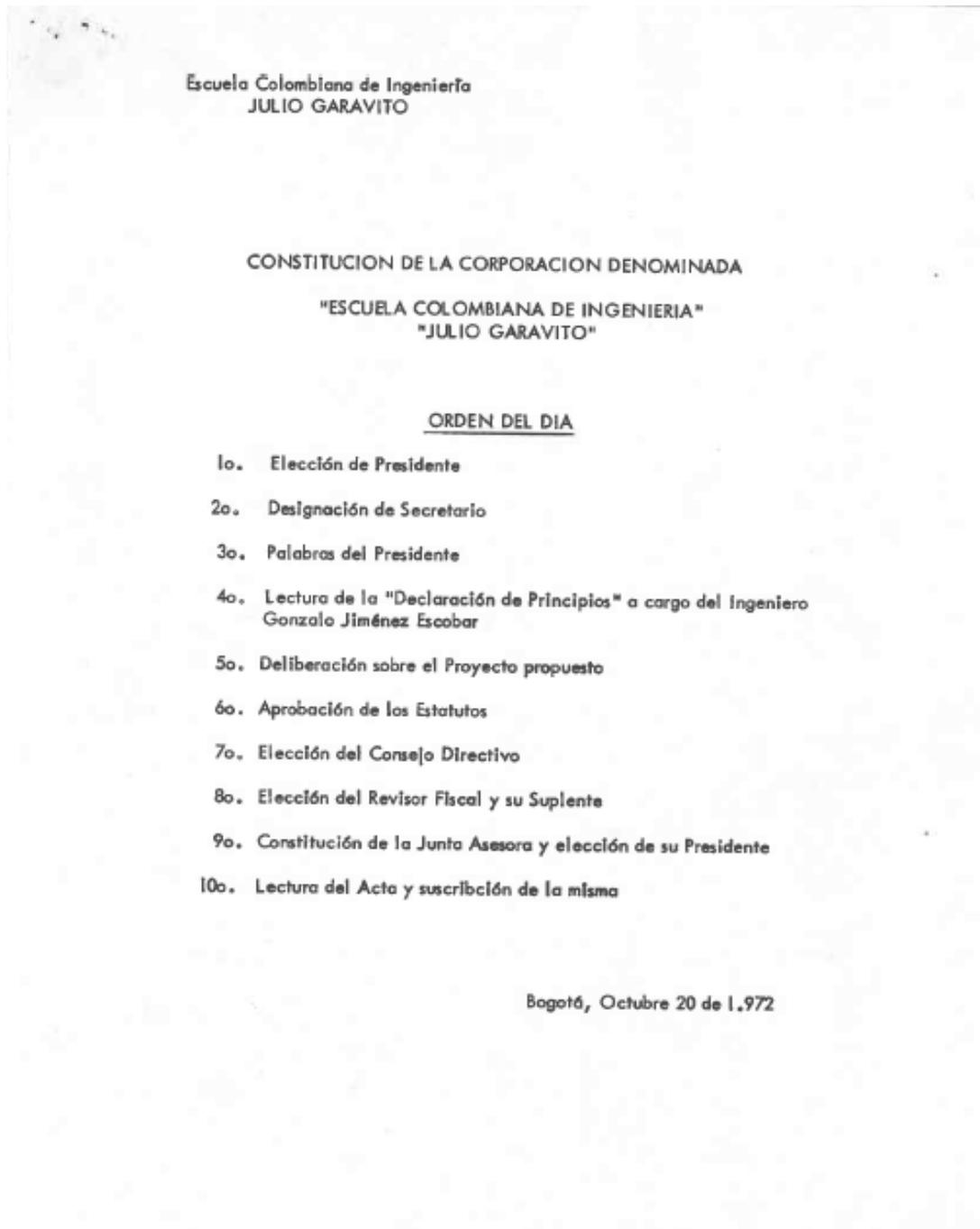
EPA	Agencia para la protección Ambiental (Environmental Protection Agency)
NTC	Norma técnica colombiana
UIP	Unidad de ingeniería de procesos
QHSE	Quality Health Safety Enviroment
ECI	Escuela colombiana de ingeniería
ODI	Oficina de Desarrollo Institucional
ISO	International Organization for Standardization
IEC	International Electrotechnical Commission
DOFA	Debilidades Oportunidades Fortalezas Amenazas
BPMN	Business Process Modeling Notation
CNC	Control Numérico Computarizado
ONAC	Organismo Nacional de Acreditación de Colombia
IES	Instituciones de Educación Superior

# Anexos

## ANEXO 1. RESUMEN EJECUTIVO DOFA

		FORTALEZAS		DEBILIDADES	
 <p><b>MATRIZ D.O.F.A Laboratorio de Producción</b> Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito</p>	1	El laboratorio de Producción cuenta con presupuesto asignado dentro del Programa de Ingeniería Industrial.	1	Sinergia con otras áreas	
	2	Personal capacitado para realizar las operaciones del Laboratorio	2	Posición de la Escuela en el mercado respecto a la Investigación y desarrollo	
	3	Centro de investigaciones en Manufactura y Servicios CIMSER, Grupo de Investigación adscrito a Colciencias Clasificación B - Convocatoria 2014.	3	Falta de procesos y procedimientos documentados del Laboratorio de Producción.	
	4	Programa de Ingeniería Industrial con Acreditación de alta calidad (renovación 18 de Octubre del 2011)	4	Las pruebas o ensayos de Laboratorio no cuentan con certificado de calibración de máquinas o de pruebas.	
	5	Nuevo edificio de Laboratorios	5	Equipos de Laboratorio	
	6	La Escuela cuenta con un BPMS (Sistema PRECISO) para la automatización de procesos	6	Limitación en el portafolio de servicios del laboratorio de producción	
OPORTUNIDADES		ACCIONES OFENSIVAS F.O.		ACCIONES CORRECTIVAS D.O.	
1	Posición en el medio de Educación Superior	1-1	Incluir dentro del presupuesto de la siguiente fase (año) los recursos para gestionar estrategias de publicidad y mercadeo que permitan posicionar el Laboratorio en el mercado respaldado por el reconocimiento académico de la Institución.	1-1	Emplear técnicas de trabajo en equipo que mejoren la sinergia entre las unidades, departamentos y direcciones, incrementen la calidad del servicio, optimicen los procesos, y mejore la posición y reconocimiento de la Institución en el mercado nacional sino en el internacional.
		2-1	Ofertar pruebas de Laboratorio que permitan mantener e incrementar el reconocimiento de la Institución no sólo en la parte académica sino en la prestación del servicio interno y externo del laboratorio.	2-1	Incrementar las actividades de investigación y desarrollo ya que es uno de los factores que afecta directamente el reconocimiento de la Institución no sólo en el mercado nacional sino en el internacional.
		3-1	Participar en las diferentes convocatorias de investigación e innovación internas y externas que permitan generar recursos para mejorar las condiciones del Laboratorio de Producción y a la vez generen reconocimiento externo de la Escuela y sus servicios.	3-1	Documentar los procesos y procedimientos del Laboratorio garantizando una metodología eficaz para la prestación de los servicios, la calidad de los mismos, la satisfacción del cliente que a la vez aporten al reconocimiento de la Institución.
		4-1	Generar planes de acción y de mejora del Laboratorio de Producción que aporten a la renovación de acreditación de alta calidad del programa de Ingeniería Industrial y a la vez incrementen el reconocimiento de la Institución.	4-1	Garantizar el cumplimiento de los requisitos de la NTC 17025 que contribuyan a mediano plazo en la certificación del laboratorio de producción, que permita ampliar el mercado, atraer clientes potenciales e incrementar el reconocimiento de la Institución.
		5-1	Generar mejoras en los servicios del Laboratorio, ajustar la capacidad de servicio del mismo, ampliar el portafolio de servicios teniendo en cuenta la disponibilidad del espacio que deja el Programa de Ingeniería Mecánica al adecuar el laboratorio de materiales en el nuevo edificio de Laboratorios.	5-1	Realizar un estudio de mercado de las pruebas y ensayos que ofertan los laboratorios de producción a nivel local, identificar las de mayor demanda y difícil acceso, analizar la tecnología requerida y la viabilidad de adquisición de la misma, para ofertar en el Laboratorio.
		6-1	Ajustar la estructura organizacional, documentar los procesos y procedimientos institucionales, analizar los que se requieren automatizar e incluir en el Sistema PRECISO permitiendo que la gestión del conocimiento se mantenga y resguarde, lo que conlleva a garantizar el reconocimiento de la Institución no sólo por la parte académica sino como organización.	6-1	
2	Nuevos convenios de Movilidad Académica e Internacionalización	1-2	Adecuar el Laboratorio de Producción que permita realizar pruebas que cumplan con la legislación internacional para ofertar los servicios en los diferentes convenios suscritos por la Escuela.	1-2	La Escuela en su procesos de capacitación y desarrollo deberá contemplar que la movilización académica e internacionalización de currículo se extienda también para las unidades, direcciones y dependencias administrativas, promoviendo un plan carrera para los empleados de planta de la Institución con el fin de que los colaboradores a mediano plazo aporten al desarrollo de las actividades y generen sinergia entre las áreas.
		2-2	Capacitar al personal operativo en la legislación y normalización internacional que sean aptos para dar respuesta a las necesidades de los clientes internacionales.	2-2	Participar en convocatorias de investigación e innovación a nivel internacional que aporten al programa de movilidad académica e internacionalización de currículo.
		3-2	Promover el desarrollo de los auxiliares de laboratorio y profesores investigadores del centro de estudios en Manufactura y Servicios CIMSER en los nuevos programas de movilidad académica e internacionalización de currículo que permitan a largo plazo optar por una mejor clasificación en las convocatorias de las entidades de Investigación e innovación, lo que garantiza una mayor competitividad de la Institución y aporta a la renovación de la acreditación de alta calidad.	3-2	Documentar los procesos y procedimientos del Laboratorio garantizando una metodología eficaz para la prestación de los servicios, la calidad de los mismos, la satisfacción del cliente que permita suscribir nuevos convenios de movilidad académica e internacionalización.
		4-2	Ajustar la estructura organizacional, documentar los procesos y procedimientos institucionales, analizar los que se requieren automatizar e incluir en el Sistema PRECISO permitiendo que la gestión del conocimiento se mantenga y resguarde, lo que conlleva a garantizar el reconocimiento de la Institución no sólo por la parte académica sino como organización.	4-2	El laboratorio de producción debe adoptar la legislación y reglamentación internacional con el fin de: contribuir a las exigencias de los convenios nuevos o existentes de movilidad académica, ampliar el mercado, atraer clientes potenciales internacionales e incrementar el reconocimiento de la Institución.
		5-2		5-2	
		6-2		6-2	
AMENAZAS		ACCIONES DEFENSIVAS F.A.		ACCIONES PREVENTIVAS D.A.	
1	Tendencia del Dólar	(1-1), (2-1), (3-1), (4-1), (5-1), (6-1)	Elaborar el presupuesto para la fase 2016 teniendo en cuenta la variable de tasa de cambio de acuerdo a la tendencia del dólar para el año 2016, ya que ésta afecta el monto estimado para el proceso de capacitación y desarrollo, los insumos para los proyectos del centro de investigación, la inversión en los planes de acción para la renovación de la acreditación de alta calidad del programa de Ingeniería Industrial, la inversión en la adecuación del nuevo edificio de laboratorios y la actualización que se deban realizar al BPMS.	5-1	Priorizar los equipos de laboratorio necesarios para prestar el servicio interno y externo de pruebas y ensayos, si uno o varios se requieren con urgencia se debe analizar la viabilidad del retorno de la inversión teniendo en cuenta la tendencia del dólar para el segundo semestre del 2015 y el año 2016
		(1-2), (2-2), (3-2), (4-2), (5-2), (6-2)	Investigar sobre las competencias del personal que requiere el medio de educación superior para realizar las operaciones del Laboratorio, los centros de estudio existentes en los programas de ingeniería industrial a nivel nacional y cuales de estos cuentan con la acreditación de Alta calidad, indagar sobre la infraestructura de los laboratorios y el sistema de automatización de procesos con el que cuentan para generar estrategias que le permitan a la Escuela innovar en la prestación del servicio e incrementar su posición en el medio de educación superior.	(1-2), (2-2), (3-2), (4-2), (5-2), (6-2)	Realizar el estado del arte del laboratorio de producción con el fin de identificar el reconocimiento que tienen los principales rivales competitivos de la Institución, adicional analizar si cuentan con los procesos y procedimientos documentados del laboratorio, la certificación de pruebas o ensayos que presta el laboratorio, los equipos que emplean para éstas y el portafolio de servicios que cada una ofrece con el fin de generar estrategias que le permitan a la Escuela innovar en la prestación del servicio e incrementar su posición en el medio de educación superior.
3	Actualización de las normas (ISO 9001:2008, ISO 17025:2005)	(1-3)	Incluir dentro del presupuesto montos que permitan la actualización de los procesos y procedimientos del Laboratorio de acuerdo a los posibles cambios o actualizaciones de las normas en las que se basan éstos.	(1-3)	Entablar acuerdos con las áreas que intervienen en los procesos y procedimientos del laboratorio que permita en éstos el ajuste y mejoramiento una vez se presenten actualizaciones en las normas y adicional contribuye al aumento de la sinergia organizacional.
		(2-3)	Garantizar la retención del personal capacitado para asumir las posibles actualizaciones con el fin de que la transición de la versión de una norma a otra sea rápida y eficiente.		
		(6-3)	Generar estrategias con la Unidad de Ingeniería de Procesos que permitan actualizar los procesos y procedimientos dentro del Sistema PRECISO de forma rápida y eficaz.		

ANEXO 2. ACTA DE CONSTITUCIÓN



Escuela Colombiana de Ingeniería  
JULIO GARAVITO

ACTA DE CONSTITUCION DE LA CORPORACION DENOMINADA  
"ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA"  
" JULIO GARAVITO "

En Bogotá, D.E. a los veinte (20) días del mes de octubre de mil novecientos setenta y dos (1.972), siendo las 2:30 de la tarde, se reunieron las siguientes personas:

LUIS GUILLERMO AYCARDI BARRERO	CC. # 2'910.730 de Bogotá
JORGE EDUARDO ESTRADA VILLEGAS	CC. # 17'052.528 de Bogotá
MANUEL GARCIA LOPEZ	CC. # 5'848.661 de Armero
GONZALO JIMENEZ ESCOBAR	CC. # 2'864.727 de Bogotá
JAIME MICHELSEN URIBE	CC. # 1.151 de Bogotá
ARMANDO PALOMINO INFANTE	CC. # 17'062.731 de Bogotá
BERNARDO PIZANO BRIGARD	CC. # 44.408 de Bogotá
RICARDO QUINTANA SIGHINOLFI	CC. # 2'939.098 de Bogotá
JAVIER RAMIREZ SOTO	CC. # 520.120 de Medellín
RICARDO RINCON HERNANDEZ	CC. # 2'940.258 de Bogotá
BERNARDO SAIZ DE CASTRO	CC. # 45.068 de Bogotá
ALEJANDRO SANDINO PARDO	CC. # 53.753 de Bogotá
LUIS CARLOS SARMIENTO ANGULO	CC. # 119.766 de Bogotá
IGNACIO UMAÑA DE BRIGARD	CC. # 44.600 de Bogotá
JAIRO URIBE ESCAMILLA	CC. # 17'057.799 de Bogotá

Los Ingenieros JORGE EDUARDO ESTRADA VILLEGAS y JAVIER RAMIREZ SOTO declararon que además de actuar en su propio nombre lo hacían en representación del Ingeniero ERNESTO OBREGON TORRES y del Doctor LUIS ALBERTO SERNA CORTES, respectivamente, quienes no pudieron asistir al acto por encontrarse fuera de la ciudad.

Presidió la reunión por designación de los presentes el Ingeniero ALEJANDRO SANDINO PARDO y actuó como Secretario el Ingeniero JAIRO URIBE ESCAMILLA.

1o. CONSTITUCION

Manifestó el Presidente que el objeto de la reunión era la constitución de una Corporación de carácter civil que habrá de denominarse ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA "JULIO GARAVITO", que tendrá como fin principal la formación de Ingenieros de acuerdo con la Declaración de Principios cuyo texto fue leído por el Ingeniero GONZALO JIMENEZ ESCOBAR, en nombre de los Ingenieros y profesores de Ingeniería que la promulgaron.

Luego de una amplia deliberación sobre el proyecto se aprobó por unanimidad constituir la Corporación que se regirá por los siguientes Estatutos:

Escuela Colombiana de Ingeniería  
JULIO GARAVITO

ESTATUTOS PARA LA CORPORACION DENOMINADA

"ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA"  
"JULIO GARAVITO"

CAPITULO 0 PREAMBULO

Los fundadores de la ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA "JULIO GARAVITO", Ingenieros y Profesores de Ingeniería, convencidos de la urgente necesidad de que el País cuente con una institución dedicada exclusivamente a facilitar la formación de todas aquellas personas interesadas en aprender la ciencia y la técnica, en el campo de la Ingeniería, con el objeto de utilizar sus conocimientos en el servicio desinteresado de la comunidad para el logro del bienestar del pueblo colombiano, hacemos la siguiente

DECLARACION DE PRINCIPIOS:

Que, con la fundación de la ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA "JULIO GARAVITO", hacemos nuestra la tarea de contribuir, con los medios a nuestro alcance, a la formación de Ingenieros cuyas características distintivas sean la alta preparación técnica y el espíritu de solidaridad social.

Que, para el cumplimiento de la tarea que nos hemos propuesto, la orientación de la ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA "JULIO GARAVITO" tenderá hacia la formación integral del Ingeniero tanto en los aspectos científico y técnico como en los aspectos humanístico y social.

Que quienes aspiren a formarse en la ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA "JULIO GARAVITO" no podrán ser discriminados por causa alguna distinta de su capacidad y su rendimiento académico y de su interés por obtener una formación integral.

Que la formación integral debe entenderse como un proceso solidario de estudiantes y profesores motivados por la comunidad de objetivos por lo cual se requiere la participación activa de unos y otros en dicho proceso, sin llegar, en manera alguna, a la participación de los estudiantes en las funciones directiva y administrativa de la Institución.

**Escuela Colombiana de Ingeniería  
JULIO GARAVITO**

Que tanto la formación Integral de Ingenieros como las demás tareas que adelante la ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA "JULIO GARAVITO" estarán referidas a un marco conceptual centrado en el estudio y conocimiento de la realidad colombiana, para que los Ingenieros en ella formados estén en condiciones de formular soluciones de carácter autóctono a los problemas nacionales y de llevar a feliz término tales soluciones.

Que en desarrollo de todas sus actividades la ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA "JULIO GARAVITO" mantendrá absoluta independencia frente a todo credo político, racial, económico o religioso y, en consecuencia, será ajena a todo interés partidista originado en tales credos.

**CAPITULO I NOMBRE, NACIONALIDAD Y DOMICILIO  
OBJETOS, FINES Y DURACION**

Artículo 1o. La Corporación se denominará "ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA "JULIO GARAVITO".

Artículo 2o. La Escuela es de nacionalidad colombiana, organizada conforme a las leyes colombianas, las cuales regirán su funcionamiento en cuanto a lo no previsto en estos Estatutos y tiene su domicilio en la ciudad de Bogotá, D.E., pero puede extender su acción a otras ciudades.

Artículo 3o. El objeto de la Corporación consiste en:

- a) La formación de Ingenieros.
- b) Prestar asesoría y servicios técnicos en Ingeniería y en enseñanza de la Ingeniería, y
- c) Adelantar labores de investigación en los campos citados.

PARAGRAFO La Corporación, en desarrollo de las actividades inherentes a su objeto, podrá recibir auxilios oficiales y particulares, aceptar donaciones, herencias o legados, adquirir a cualquier título toda clase de bienes, muebles e inmuebles, dar en prenda los primeros e hipotecar los segundos, gravarlos en cualquier forma, tomar dinero en mutuo, transigir y comprometer, y, en general, celebrar toda clase de actos o contratos.

Artículo 4o. La formación de Ingenieros tendrá como característica distintiva la

Escuela Colombiana de Ingeniería  
JULIO GARAVITO

consecución de alta preparación técnica y espíritu de solidaridad social, a través del estímulo al desarrollo integral de la personalidad de los estudiantes de la Escuela.

Artículo 5o. La Corporación es de duración indefinida, pero se disolverá cuando así lo disponga la Asamblea General con el voto de las cuatro quintas partes de la totalidad de sus miembros con derecho a voto.

CAPITULO II DE LOS MIEMBROS DE LA CORPORACION

Artículo 6o. La Corporación tiene cuatro clases de miembros:

- a) Fundadores
- b) Adherentes
- c) Benefactores
- d) Honorarios

Los dos primeros gozan de voz y voto en las deliberaciones de la Asamblea General y los dos últimos solamente de voz.

Artículo 7o. Tienen el carácter de miembros Fundadores los Ingenieros y Profesores de Ingeniería que suscribieron la Declaración de Principios incorporada a los presentes Estatutos.

Artículo 8o. Para ser admitido como miembro Adherente el candidato debe pertenecer al cuerpo docente de la ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA. La solicitud debe ser patrocinada por cinco miembros Fundadores o Adherentes y aprobada por mayoría de votos de los miembros del Consejo Directivo.

Artículo 9o. Serán miembros Benefactores las personas naturales o jurídicas que hayan hecho una donación cuantiosa a la Corporación o contribuido en forma importante al cumplimiento de sus actividades, que sean postulados por un miembro del Consejo Directivo y que éste apruebe su admisión con las tres cuartas partes de los votos de todos sus integrantes.

PARAGRAFO Quienes concurren a la firma del acta de constitución de la Corporación serán distinguidos como Benefactores Fundadores e Integrarán inicialmente la Junta Asesora.

Artículo 10o. Tienen el carácter de miembros Honorarios aquellas personas a quienes, por haber prestado eminentes servicios a la enseñanza de la Ingeniería,

Escuela Colombiana de Ingeniería  
JULIO GARAVITO

se les conceda dicho carácter por el Consejo Directivo, a propuesta de cualquiera de sus miembros y con el voto unánime de sus integrantes.

Artículo 11o. Los miembros de la Corporación están obligados a cumplir y acatar los Estatutos y Reglamentos y a cumplir los encargos que se les encomienden. Son derechos de los miembros los que se consagran en los presentes Estatutos, en particular el de participar en las deliberaciones de la Asamblea General y ser elegidos para los Organos de la Corporación.

Artículo 12o. Se pierde el carácter de miembro de la Corporación:

- a) Por renuncia aceptada por el Consejo Directivo.
- b) Por muerte.
- c) Por faltar a los deberes que le imponen los Estatutos y los Reglamentos, declarada por el Consejo Directivo con el voto de las tres cuartas partes de sus integrantes y después de haber oído al acusado.

Artículo 13o. La calidad de miembro de la Corporación no puede ser transmitida ni enajenada a título alguno.

CAPITULO III ORGANOS DE LA CORPORACION

Artículo 14o. La Escuela será dirigida y administrada por los siguientes órganos:

- a) Asamblea General.
- b) Consejo Directivo.
- c) Rector

Además, tendrá una Junta Asesora, un Revisor Fiscal y un Secretario.

CAPITULO IV DE LA ASAMBLEA GENERAL

Artículo 15o. La Asamblea General la forman todos los miembros de la Corporación, convocados y reunidos con el quorum estatutario y previo el cumplimiento de los requisitos indicados en el presente Estatuto.

Artículo 16o. La Asamblea General se reunirá ordinariamente una vez por año, en la fecha, hora y local que señale el Consejo Directivo dentro de la

Escuela Colombiana de Ingeniería  
JULIO GARAVITO

segunda quincena del mes de Mayo. La convocatoria se hará con diez días de anticipación, por lo menos, por carta dirigida a cada miembro a su dirección registrada o por medio de aviso publicado en un periódico de circulación diaria en el territorio de la República.

**PARAGRAFO** La Asamblea General podrá reunirse extraordinariamente cuando lo determine el Consejo Directivo por decisión propia o a solicitud de por lo menos la mitad de los miembros con derecho a voz y a voto.

En las sesiones extraordinarias sólo podrán tratarse los asuntos que motiven su convocatoria y ésta se hará en la misma forma prevista para las reuniones ordinarias con indicación de los asuntos que habrán de ser estudiados por la Asamblea.

**Artículo 17o.** Constituye quorum en las sesiones de la Asamblea General, un número no inferior a la mitad de los miembros de la Corporación, con derecho a voto, pero si pasada una hora contada a partir de la indicada en la convocatoria para iniciar la sesión no se complete dicho quorum, la Asamblea podrá instalarse y deliberar con los miembros que estén presentes, cualquiera que sea su número.

**Artículo 18o.** La Asamblea tendrá un Presidente, quien dirigirá las sesiones y en ellas actuará como Secretario el de la Escuela.

**Artículo 19o.** Son funciones de la Asamblea General:

- a) Elegir Presidente de la Asamblea, quien también tendrá el carácter de Presidente del Consejo Directivo.
- b) Elegir los diez Vocales del Consejo Directivo, quienes deberán ser miembros Fundadores o Adherentes.
- c) Elegir Revisor Fiscal y su Suplente.
- d) Considerar el informe anual que rendirá el Consejo Directivo, por intermedio de su Presidente, el cual deberá incluir los aspectos académicos, docentes, económicos y financieros.
- e) Considerar el informe del Revisor Fiscal.
- f) Reformar los Estatutos, decretar la disolución de la Corporación, reglamentar su liquidación oportunamente y nombrar liquidadores.
- g) Tomar las decisiones y acuerdos que estime convenientes para

Escuela Colombiana de Ingeniería  
JULIO GARAVITO

el mejor cumplimiento de los fines y objetivos de la Corporación.

Artículo 20o. Las resoluciones o acuerdos de la Asamblea General se adoptan por mayoría de votos, salvo las reformas del Estatuto que serán aprobadas de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 33o. Los nombramientos de Presidente y Revisor Fiscal se hacen por mayoría de votos de los presentes y la elección de los diez vocales del Consejo Directivo por el sistema de cociente electoral. En las deliberaciones de la Asamblea General cada miembro Fundador o Adherente tiene un voto, y podrá actuar personalmente o por intermedio de un mandatario.

CAPITULO V DEL CONSEJO DIRECTIVO

Artículo 21o. El Consejo Directivo lo componen el Presidente y los diez Vocales - elegidos por la Asamblea General para períodos de un año, contados a partir del primero de junio de cada año.

Si vencido un período no se hubiere hecho nueva elección, continuarán en sus cargos los que están ejerciéndolos hasta cuando sean reemplazados.

Tanto el Presidente como los Vocales pueden ser reelegidos.

PARAGRAFO 1 El Rector y el Secretario asistirán a las reuniones del Consejo con voz pero sin voto.

PARAGRAFO 2 Las reuniones del Consejo Directivo serán dirigidas por el Presidente y en ellas actuará como Secretario el de la Escuela.

En ausencia temporal o absoluta del Presidente, el Consejo Directivo le designará reemplazo hasta la siguiente reunión de la Asamblea.

Artículo 22o. Constituyen quorum para deliberar seis miembros del Consejo y sus decisiones se tomarán por mayoría de votos de los presentes, salvo cuando los Estatutos requieran una mayoría distinta.

Artículo 23o. Son funciones del Consejo Directivo:

- a) Nombrar y remover libremente al Rector y al Secretario y fijarles su remuneración.
- b) Crear todos los cargos y empleos a que haya lugar, fijar sus funciones, dotaciones y asignaciones.

**Escuela Colombiana de Ingeniería  
JULIO GARAVITO**

- c) Considerar y aprobar los planes y programas de ejecución y de desarrollo de las actividades de la Corporación, los presupuestos anuales y dirigir en general la marcha de la misma.
- d) Expedir los reglamentos de la Escuela previo concepto favorable de la Junta Asesora.
- e) Considerar las solicitudes de admisión de miembros Adherentes, las propuestas de miembros Benefactores y Honorarios, las renuncias y los casos de expulsión, y tomar las decisiones respectivas en votación secreta y conforme a los Estatutos y Reglamentos.
- f) Autorizar al Rector para adquirir, vender o enajenar, hipotecar o gravar, a cualquier título, toda clase de inmuebles y para celebrar cualquier otro acto o contrato cuando su cuantía sea superior a diez mil pesos (\$10.000,00).
- g) Designar, de entre los Vocales, cinco miembros de la Sala Académica y cinco miembros de la Sala Administrativa y fijar sus funciones y obligaciones.
- h) Presentar a la Asamblea General un Informe anual sobre el desarrollo de las actividades de la Corporación, acompañado de un estado de las cuentas el 31 de marzo de cada año.
- i) Crear y reglamentar los Comités que estime necesario, y
- j) Las demás que como órgano permanente de dirección de la Escuela le corresponden.

Artículo 24o. El Consejo Directivo deberá reunirse ordinariamente por convocatoria del Presidente, dentro de los diez primeros días de cada mes. Extraordinariamente cuando lo soliciten el Rector o tres de los miembros del Consejo.

Artículo 25o. Para facilitar la labor del Consejo éste constituirá de su seno, dos Salas: una Académica y otra Administrativa, cada una de las cuales estará integrada por cinco de los Vocales del Consejo y deberá reunirse ordinariamente una vez por semana bajo la Presidencia del Rector y por su convocatoria. Actuará como Secretario el de la Escuela.

**CAPITULO VI DEL RECTOR**

Artículo 26o. La Corporación tendrá un Rector que será reemplazado en sus ausen

Escuela Colombiana de Ingeniería  
JULIO GARAVITO

cias temporales o absolutas por la persona que designe el Consejo Directivo.

**PARAGRAFO** En ningún caso la persona encargada de la Rectoría podrá permanecer interinamente en el cargo por un período mayor de dos (2) meses.

**Artículo 27o.** Son funciones del Rector:

- a) Representar la Corporación como persona jurídica.
- b) Celebrar, previa autorización del Consejo Directivo, los contratos sobre adquisición, enajenación o gravamen de inmuebles y cualesquiera otros cuando su cuantía pase de diez mil pesos (\$10,000,00).
- c) Presentar al Consejo Directivo en la primera quincena de mayo de cada año un informe detallado sobre las actividades y realizaciones de la Corporación durante el año anterior y sobre las perspectivas de las mismas.
- d) Proponer al Consejo Directivo las iniciativas, planes y medios necesarios y convenientes para el logro de los fines de la Corporación tanto en los aspectos académicos como en los administrativos y financieros.
- e) Preparar el presupuesto de ingresos y gastos para el nuevo período anual y someterlo oportunamente a la consideración del Consejo.
- f) Presentar mensualmente al Consejo Directivo un balance de prueba de las cuentas y anualmente uno general con un inventario de los bienes de la Corporación, así como hacer que la contabilidad sea llevada bajo su responsabilidad y dirección inmediatas con claridad y precisión, conforme a las leyes colombianas.
- g) Responder por la organización y la eficacia de los distintos servicios administrativos de la Escuela.
- h) Cumplir y hacer cumplir los acuerdos y decisiones de la Asamblea General y del Consejo Directivo y velar porque se cumplan los Estatutos y Reglamentos.
- i) Velar porque todos los empleados cumplan debidamente con -

Escuela Colombiana de Ingeniería  
JULIO GARAVITO

los deberes que les corresponden.

- j) Las demás que les señalen los Estatutos, los Reglamentos y el Consejo Directivo.

**CAPITULO VII DE LA JUNTA ASESORA**

**Artículo 28o.** La Corporación tendrá una Junta Asesora compuesta por los miembros Benefactores que concurren a la firma del acta de fundación, quienes serán distinguidos como Benefactores Fundadores, y durarán en el desempeño de tal cargo indefinidamente.

**PARAGRAFO** En caso de falta temporal o definitiva de cualquiera de los miembros, será reemplazado con el mismo carácter, por el sistema de cooptación, por mayoría de los restantes miembros de la Junta Asesora que deberá siempre tener un número de miembros igual al que tenga en el momento de la fundación de la Corporación.

**Artículo 29o.** Son funciones de la Junta Asesora:

- a) Asesorar al Consejo Directivo y al Rector en todos aquellos asuntos que le sean sometidos a su consideración.
- b) Las que corresponden en los Reglamentos al Comité de Finanzas y al Tribunal Disciplinario.
- c) Designar de su seno sus representantes en el Comité de Admisiones y en el Comité de Personal Docente de acuerdo con lo previsto en los Reglamentos.
- d) Rendir concepto sobre los Reglamentos de la Escuela y sus modificaciones.
- e) Elegir de su seno su Presidente y darse su propio reglamento.
- f) Las demás que le fijen los Reglamentos.

**CAPITULO VIII DEL REVISOR FISCAL**

**Artículo 30o.** La Corporación tendrá un Revisor Fiscal elegido por la Asamblea General para período de un año, contado a partir del primero de Junio de cada año. El Revisor Fiscal puede ser reelegido.

**Artículo 31o.** Son funciones del Revisor Fiscal:

Escuela Colombiana de Ingeniería  
JULIO GARAVITO

- a) Examinar periódicamente conforme a los Reglamentos las cuentas e inventarios de la Corporación, glosarlos si fuere el caso y sobre el particular rendir un informe escrito al Consejo Directivo para que tome la decisión que estime conveniente.
- b) Asistir a las sesiones de la Asamblea General y del Consejo Directivo, en las que tendrá voz pero no voto.
- c) Rendir anualmente a la Asamblea General un informe sobre sus labores y sobre las cuentas que a ésta le presenten el Consejo Directivo y el Rector, y
- d) Velar porque tengan cabal cumplimiento el Estatuto, los Reglamentos y las decisiones de la Asamblea General, del Consejo Directivo y del Rector.

CAPITULO IX DE LA DISOLUCION Y LA LIQUIDACION

Artículo 32o. La Corporación podrá disolverse por acuerdo de la Asamblea General, aprobado en un debate que tendrá lugar en sesión especialmente convocada al efecto y con el voto de las cuatro quintas partes de la totalidad de los miembros Fundadores y Adherentes.

Artículo 33o. La liquidación se llevará a cabo conforme a las normas que señale la propia Asamblea General al decretar su disolución. Será liquidador el último Rector o en su defecto la persona o personas que la Asamblea elija para tal efecto. En caso de liquidación los bienes de la Corporación una vez cubiertas sus obligaciones se trasladarán a la entidad de carácter educativo sin ánimo de lucro que sea indicada por la Asamblea General.

CAPITULO X DISPOSICIONES VARIAS

Artículo 34o. El patrimonio de la Corporación estará formado por los bienes que ella adquiriera a cualquier título, los aportes de sus miembros, los legados, herencias y donaciones aceptadas por la Corporación.

Artículo 35o. Los presentes Estatutos podrán ser reformados por la Asamblea General en un debate, con el voto de la mayoría de la totalidad de los miembros, Fundadores y Adherentes, salvo cuando se trate de modi-

Escuela Colombiana de Ingeniería  
JULIO GARAVITO

ficar los Artículos 3o., 4o., 5o., 28o., 29o. y 32o., casos en los cuales será necesario el voto de por lo menos las cuatro quintas partes de la totalidad de los miembros. El Rector será el encargado de cumplir las disposiciones legales necesarias para que la reforma tenga cumplido efecto.

Artículo 36o. De las deliberaciones de la Asamblea General y del Consejo Directivo se dejará testimonio en sendos libros de Actas, una para cada sesión, las cuales serán firmadas por el Presidente y por el Secretario.

2o. CONSEJO DIRECTIVO

Se procedió a continuación a la elección del Consejo Directivo que ha de encargarse, de acuerdo con los Estatutos aprobados, de darle desarrollo a la Corporación. Se inscribió una sola lista que recibió la totalidad de los votos de los miembros Fundadores, integrada así:

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente: IGNACIO UMAÑA DE BRIGARD

Vocales: LUIS GUILLERMO AYCARDI BARRERO  
JORGE EDUARDO ESTRADA VILLEGAS  
MANUEL GARCIA LOPEZ  
GONZALO JIMENEZ ESCOBAR  
ERNESTO OBREGON TORRES  
ARMANDO PALOMINO INFANTE  
RICARDO QUINTANA SIGHINOLFI  
RICARDO RINCON HERNANDEZ  
ALEJANDRO SANDINO PARDO  
JAIRO URIBE ESCAMILLA

quienes manifestaron su aceptación.

3o. REVISOR FISCAL

Se procedió a la elección de Revisor Fiscal y su Suplente. Se inscribió una sola lista que recibió la totalidad de los votos, integrada así:

Escuela Colombiana de Ingeniería  
JULIO GARAVITO

Principal: RICARDO QUINTANA SIGHINOLFI

Suplente: LUIS GUILLERMO AYCARDI BARRERO

quienes agradecieron el nombramiento y expresaron su aceptación. El Ingeniero - RICARDO QUINTANA SIGHINOLFI añadió que para poder actuar de acuerdo con los Estatutos aprobados, mientras ejerza sus funciones de Revisor Fiscal, renuncia a su derecho a voto en las reuniones de la Asamblea General y del Consejo Directivo.

A continuación el Ingeniero JAVIER RAMIREZ SOTO dejó constancia de felicitación en su nombre y en el de los invitados a la reunión, al grupo de Ingenieros Fundadores por su espíritu de patriotismo, de solidaridad social, de interés por un problema nacional de tanta importancia y por su visión de soluciones positivas. Hizo augurios porque la Corporación bajo la acertada Presidencia del Ingeniero - IGNACIO UMAÑA DE BRIGARD logre alcanzar los mayores éxitos en la misión que se ha propuesto.

El Ingeniero IGNACIO UMAÑA DE BRIGARD, a su vez, al agradecer las - palabras del Ingeniero JAVIER RAMIREZ SOTO, se manifestó solidario con ellas en lo referente a los demás miembros Fundadores y quiso hacerlas extensivas a los invitados al acto, añadiendo que el apoyo brindado por ellos y el entusiasmo demostrado al desear vincularse a la Corporación como Benefactores Fundadores, hablan - muy alto de su patriotismo y desinteresado afán de servicio por la comunidad.

El Ingeniero ALEJANDRO SANDINO PARDO a nombre de los Profesores Fundadores expresó su gratitud por las generosas palabras de los Ingenieros JAVIER RAMIREZ SOTO e IGNACIO UMAÑA DE BRIGARD, y por la dedicación y estímulo brindado por todos y cada uno de los Benefactores Fundadores.

#### 4o. JUNTA ASESORA

Acto seguido, de acuerdo con los Estatutos aprobados, se procedió a declarar constituida la Junta Asesora en la siguiente forma:

Escuela Colombiana de Ingeniería  
JULIO GARAVITO

JAIME MICHELSEN URIBE  
BERNARDO PIZANO BRIGARD  
JAVIER RAMIREZ SOTO  
BERNARDO SAIZ DE CASTRO  
LUIS CARLOS SARMIENTO ANGULO  
LUIS ALBERTO SERNA CORTES  
IGNACIO UMAÑA DE BRIGARD

5o. PRESIDENTE DE LA JUNTA ASESORA

Constituida la Junta Asesora, ésta procedió a nombrar su Presidente, nombramiento que recayó en el Doctor JAIME MICHELSEN URIBE quien agradeció la designación y manifestó su aceptación.

6o. APROBACION DEL ACTA

Luego de un breve receso, el Secretario dió lectura a la presente acta que fue aprobada por todos los asistentes quienes en constancia la suscriben.

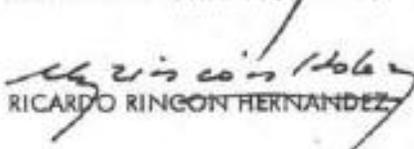
  
LUIS GUILLERMO AYCARDI

  
MANUEL GARCÍA LOPEZ

  
JAIME MICHELSEN URIBE

  
ARMANDO PALOMINO INFANTE

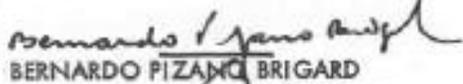
  
RICARDO QUINTANA SIGHINOLFI

  
RICARDO RINGÓN HERNÁNDEZ

  
JORGE EDUARDO ESTRADA VILLEGAS

  
GONZALO JIMÉNEZ ESCOBAR

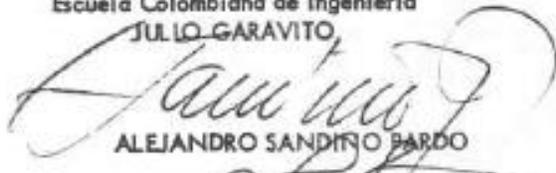
  
ERNESTO OBREGON TORRES

  
BERNARDO PIZANO BRIGARD

  
JAVIER RAMIREZ SOTO

  
BERNARDO SAIZ DE CASTRO

Escuela Colombiana de Ingeniería  
JULIO GARAVITO



ALEJANDRO SANDINO PARDO



LUIS ALBERTO SERNA CORTES



JAIRO URIBE ESCAMILLA



LUIS CARLOS SAMUDIO ANGLUO

IGNACIO UMAÑA DE BRIGARD