

**PLAN DE NEGOCIOS PARA LA CREACIÓN DE UN CENTRO DE
CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO EN ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS
APLICADO A MATERIALES METÁLICOS PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA
METALÚRGICA Y CIENCIA DE LOS MATERIALES DE LA UIS**

**ESTEFANY GÓMEZ NAVAS
ALEJANDRA PAOLA QUIJANO URREA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2015

**PLAN DE NEGOCIOS PARA LA CREACIÓN DE UN CENTRO DE
CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO EN ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS
APLICADO A MATERIALES METÁLICOS PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA
METALÚRGICA Y CIENCIA DE LOS MATERIALES DE LA UIS**

**ESTEFANY GÓMEZ NAVAS
ALEJANDRA PAOLA QUIJANO URREA**

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar por el requisito de
Ingeniero Industrial**

**Directora:
AURA CECILIA PEDRAZA AVELLA
Dra. En Ciencias Económicas**

**Codirectora:
LUZ AMPARO QUINTERO
Magister en Ingeniería Metalúrgica**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2015

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirnos culminar esta etapa de formación.

A la Universidad Industrial de Santander por darnos la oportunidad de formarnos como Ingenieras Industriales.

Al personal administrativo de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los materiales, Alcirita, Kathe y Andreita, por todo su apoyo y colaboración. Muchas gracias.

A la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales y a su claustro de profesores por ser fuente de conocimiento.

A los Ingenieros Luz Amparo Quintero y Carlos Galán por su dedicación, apoyo y respaldo en el desarrollo de este proyecto.

A nuestra directora Aura Pedraza, por apoyarnos, dirigir y guiarnos en la realización de este proyecto.

DEDICATORIA

A mi madre, que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me han ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles. Por todo su esfuerzo y por depositar en mi toda su confianza. Muchas gracias por todo su amor y dedicación en lo que haces. Eres para mí más que mi madre UN EJEMPLO DE MUJER.

A mi padre, por ser mi gran guía, gracias a él sé que la responsabilidad se debe vivir como un compromiso de dedicación y esfuerzo. Gracias, por todo su amor, consejos y por ser mi motivación, Eres mi orgullo mi gran colega.

Gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Jamás los defraudaré.

A marinita, que ha estado en todos los momentos de mi vida. Gracias por tu incondicionalidad y amor que te han hecho parte de toda esta familia. Mi sincera amiga y compañera de vida. Mil gracias.

A mis hermanos Silvia, Guillermo por cada abrazo de amor que me motiva y me recuerda que detrás de cada detalle existe el suficiente motivo para empezar de nuevo. Los amo.

A mis sobrinos, SOFIA, GABRIELA y DAVID por todo su amor e inocencia. Son mi alegría.

A mi compañero de momentos inolvidables, por todos estos años de compañía y amor. Diego, gracias por estar en gran parte de esta etapa de mi vida, por todo tu apoyo, ánimo y comprensión.

A mis amigos, por acompañarme en este gran proceso. Se han convertido en una parte importante en mi vida. Gracias porque hicieron de esta experiencia una de las más especiales.

Al más especial de todos, a ti Dios porque hiciste realidad este sueño, por todo el amor con el que me rodeas y porque me tienes en tus manos. Esto es gracias a ti.

Los grandes logros requieren grandes esfuerzos.

Alejandra Quijano

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	21
TABLA DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS	23
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	24
1.1 OBJETIVO GENERAL	24
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA IDEA DE NEGOCIOS	25
1.4 ALCANCE	27
2. ANÁLISIS DEL ENTORNO	28
2.1 ANÁLISIS DEL MACROENTORNO (ANÁLISIS PEST)	28
2.1.1 Político	28
2.1.2 Económico	32
2.1.3 Social	35
2.1.4 Tecnológico	36
2.2 ANÁLISIS DEL MICROENTORNO	37
2.2.1 Descripción de los Ensayos No Destructivos	37
2.2.2 Historia de los Ensayos No Destructivos	39
2.2.3 Industria de los END	40
2.2.4 Formación en Ensayos No Destructivos	42
2.2.5 Análisis de las cinco fuerzas de Porter Para Centros de Capacitación en Ensayos No Destructivos	44
3. ESTUDIO DE MERCADOS	51
3.1 MERCADO OBJETIVO DE CENDUIS	51
3.2 INVESTIGACIÓN DE MERCADOS	52

3.2.1 Planteamiento del Problema	52
3.2.2 Objetivos de la Investigación	52
3.2.3 Recolección de datos	53
3.2.4 Investigación de mercados en empresas de Bucaramanga y Barrancabermeja	53
3.2.5 Investigación de mercados para estudiantes de pregrado	58
3.2.6 Estimación de la demanda potencial	71
4. ANALISIS TÉCNICO	73
4.1 LOCALIZACIÓN	73
4.1.1 Macro localización	73
4.1.2 Micro Localización	73
4.2 PROCESO DE APERTURA DE CENDUIS	74
4.3 PROCESO DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	75
4.4 MAQUINARIA Y EQUIPO	76
4.5 INSUMOS	77
4.6 DOTACIÓN DE OFICINA	77
4.7 ANALISIS DE LA CAPACIDAD	78
4.7.1 Capacidad Diseñada	78
4.7.2 Capacidad Instalada	78
4.7.3 Capacidad Utilizada	78
5. ANÁLISIS ORGANIZATIVO	80
5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS CARGOS	80
5.2 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	81
5.3 IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES DE TALENTO HUMANO	82
5.4 MANUAL DE FUNCIONES	83
5.5 SELECCIÓN DE PERSONAL	83
6. ESTUDIO LEGAL	85
6.1 NORMATIVIDAD INTERNA	85
6.1.1 Normatividad de extensión	85
6.1.2. Acuerdo 067 de 2008.	89

6.1.3 Acuerdo 066 de 2003	90
6.2 NORMATIVIDAD EXTERNA	91
6.2.1 Normatividad Vigente	91
6.2.2 Decreto No 2888 Ministerio de Educación Nacional	92
7. ANÁLISIS DEL IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL	94
8. ANÁLISIS FINANCIERO	97
8.1 INVERSION INICIAL	97
8.1.1 Inversiones fijas	97
8.1.2 Inversiones Diferidas	98
8.1.3 Inversión de capital de trabajo	98
8.1.4. Valor Inversión inicial	99
8.2 EGRESOS	100
8.2.1 Costos de Producción	100
8.2.2 Costos Fijos	102
8.2.3 Costos Variables	102
8.2.4 Proyección de egresos	105
8.3 INGRESOS	105
8.3.1 Proyecciones de Ingresos.	105
8.4 ANÁLISIS DE ESCENARIOS	111
8.4.1 Estado de Resultados	112
8.5.2 Balance General	112
8.5.3 Flujo de caja	112
8.5.4 Tasa Interna de Retorno, VPN Y PRI	112
9. ANÁLISIS ESTRATÉGICO	114
9.1 MODELO DE NEGOCIO	114
9.2 ANÁLISIS DOFA	115
9.2.1 Diagnóstico	115
9.2.2 Misión y Visión	117
9.2.3 Estrategias	117
9.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL (MIC MAC)	120

9.4 MARKETING MIX	121
10. CONCLUSIONES	125
11. REOMENDACIONES	127
BIBLIOGRAFIA	128

LISTA DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1. Organigrama CENDUIS	81
Imagen 2. Lienzo Canvas	114
Imagen 3. Marketing Mix	121

LISTA DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico 1.Crecimiento Demográfico en Colombia	35
Gráfico 2. Género de los estudiantes encuestados.	63
Grafico3. Conocimiento en ensayos no destructivos.	64
Grafico 4. Estudiantes que han tomado cursos extracurriculares en END	65
Grafico 5. Población interesada en tomar Capacitación en END	66
Grafico 6. Personas interesadas en tomar los cursos de END	67
Gráfico 7. Medios de comunicación	71
Gráfico 8. Proceso de Capacitación y Entrenamiento	76

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. PIB total y por hogares en Colombia. (Cifras en miles de millones de pesos)	32
Tabla 2. PIB total y por Hogares en Colombia (Variación porcentuales anuales)	33
Tabla 3. Ficha técnica de la investigación de mercados en Empresas	54
Tabla 4. Precio Venta por Ensayo para empresas	57
Tabla 5. Ficha técnica de la investigación de mercados en Universidades	59
Tabla 6. Cantidad de estudiantes matriculados en el segundo semestre de 2014	60
Tabla 7. Tamaño de muestra por estrato	61
Tabla 8. Datos para el cálculo de la muestra	61
Tabla 9. Muestra por Estrato	62
Tabla 10. Precios de venta por ensayo para estudiantes	69
Tabla 11. Demanda Potencial	72
Tabla 12. Equipo de Oficina	77
Tabla 13. Capacidad	79
Tabla 14. Valor de muebles, enseres y equipo de oficina.	98
Tabla 15. Inversiones Diferidas	98
Tabla 16. Capital de trabajo para apertura de CendUis	99
Tabla 17. Inversión Inicial	99
Tabla 18. Mano de Obra Directa (MOD)	100
Tabla 19. Costo Unitario de suministros por curso	101
Tabla 20. Gastos de Administración y Ventas	102
Tabla 21. Costos Fijos	102
Tabla 22. Materia prima por curso	103

Tabla 23. Costos variables	104
Tabla 24. Proyecciones de Egresos	105
Tabla 25. Proyección de precio de Venta Estudiantes	107
Tabla 26. Proyección de precio de Venta Empresas	107
Tabla 27. Demanda Estudiantes (Escenario más probable)	108
Tabla 29. Proyección ventas Estudiantes (Escenario más probable)	110
Tabla 30. Proyecciones ventas Empresas (Escenario más probable)	110
Tabla 31. Escenario más probable	111
Tabla 32. Escenario pesimista	111
Tabla 33. Escenario optimista.	111
Tabla 34. TIR, VPN Y PRI para cada uno de los escenarios	112

LISTA DE ANEXOS

- ANEXO 1. Encuesta del estudio de mercados en empresas de Bucaramanga y Barrancabermeja
- ANEXO 3. Profesión del encuestado
- ANEXO 4. Empleados que tienen conocimiento en Ensayos no destructivos
- ANEXO 5. Ensayos no Destructivos conocidos por los empleados
- ANEXO 6. Empleados capacitados por la empresa.
- ANEXO 7. Instituciones donde los empleados han recibido la capacitación.
- ANEXO 8. Certificación en ensayos no destructivos.
- ANEXO 10. Empleados certificados en Nivel II
- ANEXO 11. Necesidad de capacitar a los empleados.
- ANEXO 12. Ensayos no Destructivos de interés para capacitar a los empleados.
- ANEXO 13. Intensidad horaria.
- ANEXO 14. Horario de los cursos de Ensayos no Destructivos.
- ANEXO 15. Modalidad de pago.
- ANEXO 16. Certificación de los empleados
- ANEXO 17. Medios en los que han recibido información.
- ANEXO 18. Empresa que envió información
- ANEXO 19. Medio por el cual le gustaría recibir información
- ANEXO 21. Practica en la que se han capacitado.
- ANEXO 22. Horarios por carrera
- ANEXO 23. Intensidad horaria y frecuencia al dictar los cursos.
- ANEXO 24. Razones por las que tomaría un curso
- ANEXO 25. Factores que impulsan a tomar el curso.
- ANEXO 26. Influencia que tiene la UIS en el momento de tomar un curso.
- ANEXO 27. Aspectos que determinan la calidad del curso.
- ANEXO 28. Servicios adicionales.

ANEXO 29. Modalidad de pago

ANEXO 30. Medio por el que recibió información de los cursos de END

ANEXO 31. Empresa que envía la información

ANEXO 32. Aceptación en recibir información de los cursos en END.

ANEXO 33. Laboratorios y aulas del Centro de Capacitación

ANEXO 34. Manual Partículas Magnéticas

ANEXO 35. Temario Prácticas no Destructivas

ANEXO 36. Diagramas de flujo de Ensayos no destructivos

ANEXO 37. Maquinaria Y Herramientas

ANEXO 38. Insumos

ANEXO 39. Organigrama de Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales

ANEXO 40. Manuales de Funciones para cada cargo

ANEXO 41. Matriz de impactos ambientales Leopold

ANEXO 42. Egresos

ANEXO 43. Calculo de la demanda.

ANEXO 44. Proyecciones de ventas

ANEXO 44. Estado de resultados

ANEXO 45. Balance general

ANEXO 46. Flujo de caja.

ANEXO 47. MEFI

ANEXO 48 MEFE

ANEXO 49. Matriz Mime

ANEXO 50. Informe Mic mac

ANEXO 51. Prototipo pagina web cendus.

ANEXO 52. Prototipo pagina web cendus.

RESUMEN

TÍTULO: PLAN DE NEGOCIOS PARA LA CREACIÓN DE UN CENTRO DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO EN ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS APLICADO A MATERIALES METÁLICOS PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA Y CIENCIA DE LOS MATERIALES DE LA UIS*

AUTORES: Gómez Navas Estefany
Quijano Urrea Alejandra Paola**

Palabras Clave: Ensayos No Destructivos, Plan de Negocios, CENDUIS, capacitación, Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano, Universidad Industrial de Santander.

DESCRIPCIÓN

Los Ensayos no Destructivos END son pruebas utilizadas con el propósito de detectar discontinuidades internas y/o superficiales en los materiales o para determinar propiedades selectas en materiales metálicos, soldaduras, partes y componentes, usando técnicas que no alteran el estado físico o constitución química de los mismos. Adicional a esto, los beneficios obtenidos al hacer uso de las técnicas no Destructivas son efectivos pues permiten que se tenga control del 100% de una producción, contribuyen a mantener un nivel de calidad uniforme y disminución de costos de fabricación entre otros. Estos se aplican a materias primas, productos en proceso, terminados y en servicio.

El objetivo de este proyecto de grado es realizar un estudio que demuestre la factibilidad de un Centro de Capacitación en END, el cual tiene como mercado objetivo estudiantes de últimos semestres de carreras afines a Ingeniería Metalúrgica así como también empleados de empresas del sector Petroquímico y Metalmecánico de Bucaramanga y Barrancabermeja.

Para el desarrollo del proyecto fue necesario realizar una investigación bibliográfica de la demanda e historia de los END a nivel mundial; después de esto se realizó una investigación de mercados a través de encuesta a estudiantes de Ingenierías y a los empresarios de los sectores mencionados para posteriormente realizar los correspondientes estudios técnicos, legales, financieros y estratégicos, que demuestran la factibilidad del Centro de Capacitación.

* Proyecto de Grado

**Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Industrial. Directora: PhD. Aura Pedraza. Co-Director: MsC. Luz Amparo Quintero

ABSTRACT

TITLE: BUSINESS PLAN FOR THE CREATION OF A TRAINING CENTER IN NON-DESTRUCTIVE TESTING APPLIED TO METALLIC MATERIALS FOR THE SCHOOL OF METALLURGICAL ENGINEERING AND MATERIALS SCIENCE OF THE UIS *

AUTHORS: Gómez Navas Estefany
Quijano Urrea Alejandra Paola**

KEY WORDS: Nondestructive testing, Business Plan, CENDUIS, training, education for work and human development, Universidad Industrial de Santander.

DESCRIPTION

The non-destructive testing END are tests used for the purpose of detecting internal and/or surface discontinuities or to determine selected properties of metallic materials , welding, parts and components, using techniques that do not alter the physical state or chemical composition thereof. In addition to this, the profits to make use of non -destructive techniques are effective because they allow control of 100 % of production is taken , contributing to maintain a uniform level of quality and reduction of manufacturing costs. These apply to feedstocks, products in process, finished and in service.

This degree project aims to conduct a study that demonstrates the feasibility of the Training Center in END, which has as target market students of last semesters of undergraduated studies similar to metallurgical engineering and employees of companies in the petrochemical and metal-mechanic economic sector in Bucaramanga and Barrancabermeja.

For the development of the project it was necessary to make a bibliographical research of demand and history of the END around the world; after this a market research was conducted through a survey to engineering students and businessmen in the sectors mentioned to subsequently perform the corresponding technical, legal, financial, and strategic studies that demonstrate the feasibility of the training center.

* Degree project

**Physicomechanical Engineering'sFaculty. Industrial Engineering School. Director: PhD.Aura Pedraza. Co-director: MsC Luz Amparo Quintero.

INTRODUCCIÓN

Los Ensayos No Destructivos (END) son exámenes o pruebas que son utilizadas para detectar discontinuidades internas y superficiales o para determinar propiedades selectas en materiales, soldaduras, partes y componentes, usando técnicas que no alteran el estado físico o constitución química, dañen o destruyan los mismos. Existen diferentes métodos de ensayos que se basan en principios físicos o fisicoquímicos y que aplicados a los especímenes permiten su evaluación como es el caso de la radiografía industrial, el examen visual, por partículas magnéticas, por líquidos penetrantes y por ultrasonido.

La globalización en los mercados mundiales ha marcado el desarrollo de los END, los cuales tienen ya un alcance en cada rincón del planeta, y actualmente existen sociedades, comités y organizaciones de END como el Comité Internacional para Ensayos No Destructivos (ICNDT), la Sociedad Americana para Ensayos No Destructivos (ASNT), la Organización Internacional de Normas (ISO) y la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME). Este mercado ha traído ventajas competitivas en cualquier paso de un proceso productivo pudiendo aplicarse para comprobar la homogeneidad, la composición química y evaluar ciertas propiedades mecánicas y a su vez garantizando al usuario que la pieza cumple los criterios de calidad y cumplirá de manera satisfactoria la función para la cual fue creada, entre otras.

Dentro de las principales empresas que prestan servicios tanto de capacitación como de inspección en END actualmente en Colombia son: La Asociación Colombiana de Soldadura y Ensayos No Destructivos (ACOSEND), Inspección y diagnóstico técnico (ISOTEC), TP Group S.A, SGS, Corporación CIMA,

Técnicontrol, Ingeniería y Ensayos No Destructivos de Materiales INGYEND, INTERTEK entre otras.

En la industria es reconocido que la efectividad de las aplicaciones de los END depende primordialmente de la capacidad de quienes son responsables de llevar a cabo dichos ensayos , por tal motivo La Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Los Materiales desde años atrás ha tenido la intención de ahondar más en este tema debido a los amplios conocimientos que sus docentes han adquirido y han seguido profundizado sobre esta área tan indispensable para los procesos productivos de las organizaciones. La iniciativa de crear un centro de entrenamiento enfocado en el área de END surge a partir de la alta demanda de estudiantes, profesionales, particulares, técnicos y entidades interesados en ampliar su formación en este campo.

Con más de 40 años de experiencia en ensayos no destructivos la Escuela de Ingeniería Metalúrgica de la UIS, se ha destacado por ofrecer la mejor formación en este tema, por ende, para la realización del proyecto se cuenta con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón-JICA y con el Centro de Investigaciones y Desarrollo Industrial-CIDESI de México, quienes son los encargados de capacitar a docentes y algunos egresados destacados en el tema de END de la UIS , por tal motivo son los primeros postulados para orientar y entrenar teórica y prácticamente a todos los interesados.

Con este proyecto se espera entregar a la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Los Materiales de la UIS un modelo de negocio que mediante métodos de planeación, formulación y evaluación de proyectos permita concretar la visión de los gestores para que finalmente lleven a cabo el proyecto.

TABLA DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

TABLA DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS		
OBJETIVO ESPECIFICO	CAPITULO	CUMPLIMIENTO
1. Realizar un análisis del entorno para determinar las oportunidades y amenazas del centro de entrenamiento y capacitación.	Capítulo 2	Análisis PEST, Cinco fuerzas de PORTER
2. Elaborar una investigación de mercados en Bucaramanga y su área metropolitana para definir la demanda potencial, perfil de clientes y competencia del centro de entrenamiento y capacitación a crear, tomando como base información de fuentes primarias y secundarias.	Capítulo 3	Investigación de mercados en universidades y en empresas
3. Determinar las estrategias de Marketing necesarias para para su comercialización como son: Producto distribución, precio y promociones.	Capítulo 9	Marketing Mix
4. Realizar un análisis técnico que permita identificar la tecnología, infraestructura, materiales y necesidades de seguridad, que permita operar el centro de entrenamiento y capacitación acorde a sus necesidades y requerimientos legales.	Capítulo 4	Análisis de venta del curso
5. Determinar la estructura organizativa del centro de entrenamiento y capacitación para establecer perfiles, salarios y manuales de funciones del talento humano a involucrar.	Capítulo 5	Organigrama, manual de funciones, mecanismos de selección de personal, estructura salarial
6. Estudiar el marco legal de la creación del centro de entrenamiento y capacitación, como parte de la Universidad Industrial de Santander.	Capítulo 6	Normatividad de la Universidad Industrial de Santander
7. Realizar un análisis socio-ambiental para determinar los impactos generados por la puesta en marcha del centro del entrenamiento y capacitación.	Capítulo 7	Marco socio ambiental, aspectos e impactos sociales y Matriz de Leopold
8. Ejecutar un análisis financiero para calcular la viabilidad del centro de entrenamiento y capacitación de ensayos no destructivos teniendo en cuenta las fuentes de financiación.	Capítulo 8	Análisis de datos e indicadores financieros para las opciones.
9. Realizar un análisis estratégico por medio de una matriz DOFA, identificando los factores internos y externos que influyen en el desarrollo del proyecto.	Capítulo 9	MEFI, MEFE y software MICMAC
10. Diseñar un prototipo de herramienta para administración y desarrollo del curso.	Capítulo 9	WIX

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar un Plan de Negocios para la Creación de un Centro de Entrenamiento en el área de Ensayos No Destructivos aplicados a materiales metálicos, para mejorar las competencias de las empresas y el perfil de formación de estudiantes en Ingeniería Metalúrgica y áreas a fin.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un análisis del macroentorno y el microentorno por medio del modelo PEST y el modelo de las 5 fuerzas de Porter, con el fin de identificar las oportunidades y amenazas a las que se encuentra expuesto el centro de entrenamiento y capacitación.
- Elaborar una investigación de mercados en Bucaramanga y el municipio de Barrancabermeja para definir la demanda potencial, perfil de clientes y competencia del centro de entrenamiento y capacitación a crear, tomando como base información de fuentes primarias y secundarias.
- Determinar las estrategias de Marketing necesarias para su comercialización como son: Producto, distribución, precio y promociones.
- Realizar un análisis técnico que permite identificar la tecnología, infraestructura, materiales y necesidades de seguridad a utilizar que permitan operar en Centro de entrenamiento y Capacitación acorde a sus necesidades y requerimientos legales.

- Determinar la estructura organizativa del centro de entrenamiento y capacitación para establecer perfiles, salarios y manual de funciones del talento humano a involucrar.
- Definir el marco legal que regula la creación del centro de entrenamiento y capacitación como parte de la Universidad Industrial de Santander.
- Realizar un análisis socio-ambiental mediante la matriz Leopold para determinar los impactos generados por la puesta en marcha del centro del entrenamiento y capacitación.
- Ejecutar un análisis financiero sustentado en información justificada para determinar la viabilidad del proyecto en diferentes escenarios.
- Realizar un análisis estratégico por medio de una matriz DOFA, identificando los factores internos y externos que influyen en el desarrollo del proyecto.
- Diseñar un prototipo de herramienta para administración y desarrollo del curso

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA IDEA DE NEGOCIOS

En los últimos 50 años diversas organizaciones, tanto oficiales como privadas, tuvieron la misión de introducir en el país los aspectos más relevantes que configuran la moderna disciplina tecnológica denominada Ensayos No Destructivos (END) a través de la realización de investigaciones, desarrollos, servicios, entrenamiento, formación, calificación y certificación de personal de operación y normalización técnica.

Los END se utilizan en una variedad de ramas que cubren una serie de actividades industriales dentro de las cuales se encuentran el sector automotriz y de la aviación, aeroespacial, construcción, puentes, ingeniería nuclear,

petroquímica, en atracciones de parques de diversiones y en la conservación de obras de arte⁴.

Asegurar que las condiciones de funcionalidad y confiabilidad de un producto se cumplan dentro de las especificaciones de su diseño, ha sido una preocupación constante en el desarrollo industrial. Es por ello que se han puesto a punto diferentes técnicas tales como Líquidos Penetrantes, Partículas Magnéticas, Inspección Visual, Ultrasonido y Radiografía Industrial las cuales permiten controlar la calidad de los productos soldados, evaluar la totalidad del volumen de soldadura y la ubicación de las posibles discontinuidades. Por tal motivo los END se convierten en la mejor alternativa de las empresas para obtener beneficios como reducción en costos de fabricación, detección de defectos en cualquier momento de la producción y preservación de la integridad de los equipos y máquinas⁵.

En la industria es reconocido que la efectividad de las aplicaciones de los END depende primordialmente de la capacidad de quienes son responsables de llevar a cabo dichos ensayos por lo cual los estudiantes y las empresas centran su interés en obtener certificados de aptitud en esta área para lograr mayor competitividad. Invertir en estas técnicas puede prevenir algún daño futuro que genere grandes pérdidas económicas y pueda comprometer la seguridad de los trabajadores o de otras máquinas.

⁴ MINISTERIO DE EDUCACION, Centro Virtual de Noticias de Educación; Japón evalúa convenio de cooperación en Ensayos No Destructivos con el Sena [En línea] disponible en < <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-301828.html>> [Consultado el 20 de Octubre de 2014]

⁵ SOLUCIÓN INTEGRAL EN UNIÓN Y CORTE DE MATERIALES, Soldaduras West Arco, Ensayos No Destructivos; [En línea] Disponible en < http://www.westarco.com/westarco/sp/soporte/ensayos_no_destructivos.cfm> [Consultado el 20 de Octubre de 2014]

Según los datos arrojados por compite 360 y la Cámara de Comercio de Barrancabermeja se encontró que entre el Sector Manufacturero, Construcción y Petroquímico existen 1698 empresas las cuales podrían ser posibles clientes⁶

Dadas las condiciones del mercado resulta una alternativa atractiva crear el Centro de Capacitación y Entrenamiento en Ensayos No Destructivos en la Universidad Industrial de Santander CENDUIS que será constatada a través de la realización de este plan de negocios.

1.4 ALCANCE

Como parte de este trabajo de grado, se ha comprometido la entrega de los siguientes elementos:

- Plan de negocio impreso y en formato digital (pdf)
- Diseño del contenido de cada Ensayo No Destructivo
- Diseño del logo y la imagen corporativa
- Diseño del prototipo de herramienta para administración

⁶ COMPITE 360, ADN [En línea] [Disponible en] <http://www.compite360.com/compitehtml5/sitio/adn/> [Consultado el 21 de Octubre de 2014]

2. ANÁLISIS DEL ENTORNO

Para realizar el análisis del macro y micro entorno se procede a ejecutar una revisión bibliográfica exhaustiva mediante la siguiente metodología:

- Identificación de la necesidad de información: es necesario conocer el estado actual del entorno en el que se va a desarrollar el proyecto, tanto en forma general como específica.
- Búsquedas de referencias bibliográficas: Teniendo en cuenta cada uno de los factores contenidos en el análisis PEST y las cinco fuerzas de Porter, se procede a filtrar la información encontrada en artículos, noticias, proyectos de grado e informes oficiales que permitan conocer los datos de interés.
- Recopilación de la información: una vez se obtengan los datos de interés, se procede a estructurarlos en el documento de tal forma que esta información sea útil para su posterior análisis.
- Análisis: En consenso de grupo se determina el impacto generado de cada una de las variables investigadas con referencia al desarrollo del proyecto.

2.1 ANÁLISIS DEL MACROENTORNO (ANÁLISIS PEST)

2.1.1 Político

- **Sistema Político Colombiano:** El estado Colombiano es un estado social de derecho. Está organizado como una república unitaria, democrática, participativa, con autonomía en sus entidades territoriales, descentralizada y

pluralista. Fundada en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y en la solidaridad de sus ciudadanos.

Actualmente se rige bajo la constitución de 1991 que reformó la de 1886 y se divide principalmente en 3 ramas del poder, la ejecutiva, la legislativa y la judicial⁷.

A partir de la década de los noventa el Estado colombiano inició una serie de reformas políticas y económicas, en primer lugar, se estableció el cambio constitucional, con el fin de fortalecer el estado, integrar la sociedad en torno a un proyecto nacional y alcanzar la paz. En segundo lugar, se concretó el cambio del modelo económico propuesto a finales de la década anterior, que sólo fue posible con el cambio constitucional⁸.

En cuanto a los partidos políticos, se observa que desde hace ya muchos años estos no ejercen su función principal que es representar adecuadamente los intereses del total de la sociedad convirtiendo al sistema político Colombiano en excluyente, razón por la cual el conflicto adopta otras formas, a menudo violentas. Debido al vacío dejado por los partidos han surgido otros actores políticos con peso como lo son la Iglesia, Fuerzas Armadas, Grupos de presión económicos y narcotraficantes.

Puede decirse que el mayor problema que enfrenta Colombia en la actualidad es lograr la paz, y por ende mejorar la seguridad, propendiendo inversores que vean en Colombia un destino propicio para invertir.⁹

⁷ NACIONES UNIDAS DE COLOMBIA. Sistema Político Colombiano; [En línea] Disponible en: <http://www.colombiaun.org/Colombia/sistema_politico.html>[Consultado el 28 de octubre de 2014]

⁸BANCO DE LA REPUBLICA, El déficit del sector público y la política fiscal en ACOLOMB. [En línea] Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/pdfs/borra060.pdf> consultado 28 de octubre

⁹EL TIEMPO, EN 20 AÑOS. LOS MEJORES AMIGOS DE COLOMBIA TRAJERON EL 30% DE COLOMBIA [En línea] Disponible en: <http://www.eltiempo.com/economia/indicadores/inversion-extranjera-en-colombia/14346577> [consultado el 30 de octubre]

Ahora lo importante es frenar los conflictos, y seguir encarando el proceso de paz del país que aunque aún está fracturado y dividido territorialmente se debe continuar con optimismo pues la meta es que se convierta en un país modelo internacional para la solución negociada de conflictos armados.

- **Planes de Desarrollo**

- **Plan de Desarrollo Nacional** Para llevar a cabo el plan de desarrollo en Colombia entre 2014-2018 se espera renovar la calidad de vida ayudando a mejorar la salud y a tener mayor cobertura y calidad de educación de todas las personas del país aumentando programas tecnológicos para los estudiantes. Además se espera disminuir la pobreza a un valor menor del 25 % y al mismo tiempo generar empleo. Así mismo se busca brindar más seguridad nacional para evitar desplazamientos y violencia que a su vez aumenta la pobreza¹⁰. Por último se quiere tener una estrategia para lograr mayor competitividad donde se pretende mejorar la infraestructura del país y se respeten los recursos ambientales. Entre los años 2014 y 2018 se tiene un plan de inversiones públicas de 575 billones de pesos que se distribuirá entre educación, transporte, medio ambiente entre otros. Entre los mecanismos para la ejecución de dicho plan se tratarán aspectos como la ayuda a los desplazados, formación de docentes, modificación sobre zonas excluibles, tecnología en fauna y flora, contaminación y medio ambiente.

- **Plan de Desarrollo Departamental** Dentro del plan de desarrollo de Santander 2012-2015 se están aprovechando las dinámicas comerciales y de inversión mediante el desarrollo de nuevas empresas, la generación de conocimiento, la innovación y el desarrollo tecnológico. Se aspira la disminución de la ilegalidad, ordenamiento del territorio conservando los recursos naturales y la recuperación de zonas ambientales. Además se está fortaleciendo la capacidad exportadora de

¹⁰ PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2014 – 2018. [En línea] Disponible en: <http://cj.glm.edu.co/wp-content/uploads/2013/11/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2014-com-maria-jose.pdf> [consultado el 31 octubre]

la economía interna a partir del desarrollo económico regional, se quiere el fortalecimiento de la lucha contra la criminalidad y la prevención de la violencia. Por último se quiere el mejoramiento del sistema educativo de manera que el ser humano este altamente capacitado. Todo esto se está realizando mediante líneas estratégicas que han ayudado al cumplimiento de estas¹¹.

-Plan de Desarrollo Local En el plan de desarrollo de Bucaramanga que se aprobó para los años 2012-2015 se crearon 4 dimensiones:

-Dimensión 1: Sostenibilidad Social y Económica; Ejes programáticos, Convivencia y Seguridad Ciudadana; Empleo Formal y Productivo; Lo Social es Vital: Bucaramanga Crece Contigo; Salud y Protección Social; Democratización de la educación, ciencia y tecnología; Deporte y cultura.

-Dimensión 2: Sostenibilidad Ambiental, Cambio Climático y Ordenamiento Territorial: Ejes Programáticos, Sostenibilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial.

-Dimensión 3: Sostenibilidad Urbana: Ejes programáticos, Movilidad Vial y Peatonal e Infraestructura de Ciudad.

-Dimensión 4: Sostenibilidad Fiscal y Gobernanza: Ejes Programáticos, Administración Eficiente es un Buen Gobierno y Participación Ciudadana.

Para la realización de cada dimensión se tuvieron en cuenta programas de emprendimiento y desarrollo empresarial, globalización empresarial, fortalecimiento económico, diseño e innovación y gestión integral de turismo. Dentro del plan financiero se tiene previsto un total de ingresos para el 2015 de 2.396.464.913.856¹².

¹¹ PLAN DE DESARROLLO GOBERNACION DE SANTANDER. [En línea] Disponible en: <http://www.santander.gov.co/index.php/gobernacion/documentacion/viewcategory/327-avance-de-ejecucion-del-plan-de-desarrollo-departamental> [consultado el 31 octubre]

¹² BUCARAMANGA CAPITAL SOSTENIBLE, PLAN DE DESARROLLO 2012 – 2015. [En línea] Disponible en: <http://www.bucaramanga.gov.co/Contenido.aspx?param=302> [Consultado el 31 octubre]

2.1.2 Económico

- **Producto Interno bruto (PIB)** El producto Interno Bruto en Colombia ha venido aumentando anualmente. A continuación en la Tabla 1 se mostrará el PIB en Colombia desde el año 2001 hasta el tercer trimestre del 2014.

Tabla 1. PIB total y por hogares en Colombia. (Cifras en miles de millones de pesos)

Periodo		Producto Interno Bruto - Oferta	Importaciones Totales	Consumo Total	Consumo de Hogares	Consumo Final del Gobierno ²
2000	Anual	284.761	43.878	240.964	193.966	46.999
2001	Anual	289.539	47.713	245.000	196.973	48.029
2002	Anual	296.789	47.870	248.703	200.879	47.813
2003	Anual	308.418	51.781	255.501	206.824	48.659
2004	Anual	324.866	57.100	266.562	214.822	51.737
2005	Anual	340.156	63.896	277.953	223.519	54.434
2006	Anual	362.938	76.655	295.370	237.886	57.484
2007	Anual	387.983	87.422	316.105	255.173	60.933
2008	Anual	401.744	96.580	327.011	264.089	62.926
2009	Anual	408.379	87.744	332.275	265.587	66.621
2010	Anual	424.599	97.260	349.303	278.848	70.366
2011	Anual	452.578	118.158	368.399	295.516	72.881
2012	Anual	470.880	128.880	386.023	308.471	77.473
2013	Anual	494.124	137.089	405.299	320.331	84.605
2014 ^{Pr}	I	127.782	35.717	104.179	81.972	22.166
	II	128.545	36.416	105.261	82.834	22.339
	III	129.687	37.775	106.548	83.907	22.530
	IV	130.605	39.738	108.459	85.556	22.842
	Anual	516.619	149.646	424.447	334.269	89.877

(pr)Provisional.

Fuente: DANE; PIB CUENTAS NACIONALES, IV TRIMESTRE 2014; [En línea] Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/pib-cuentas-nacionales/cuentas-trimestrales>. [Consultado el 2 de noviembre de 2014];

Tabla 2. PIB total y por Hogares en Colombia (Variación porcentuales anuales)

Periodo		Producto Interno Bruto - Oferta	Importaciones Totales	Consumo Total	Consumo de Hogares	Consumo Final del Gobierno e ISLFH
2001	Anual	1,7	8,7	1,7	1,6	2,2
2002	Anual	2,5	0,3	1,5	2,0	(0,4)
2003	Anual	3,9	8,2	2,7	3,0	1,8
2004	Anual	5,3	10,3	4,3	3,9	6,3
2005	Anual	4,7	11,9	4,3	4,0	5,2
2006	Anual	6,7	20,0	6,3	6,4	5,6
2007	Anual	6,9	14,0	7,0	7,3	6,0
2008	Anual	3,5	10,5	3,5	3,5	3,3
2009	Anual	1,7	(9,1)	1,6	0,6	5,9
2010	Anual	4,0	10,8	5,1	5,0	5,6
2011	Anual	6,6	21,5	5,5	6,0	3,6
2012	Anual	4,0	9,1	4,8	4,4	6,3
2013	Anual	4,9	6,4	5,0	3,8	9,2
2014 ^{pr}	I	6,4	9,2	5,4	4,3	9,5
	II	4,3	5,6	4,4	3,8	6,6
	III	4,2	8,7	4,3	4,1	5,1
	IV	3,5	13,0	4,8	5,1	3,9
	Anual	4,6	9,2	4,7	4,4	6,2

pr) Provisional

Nota: Variaciones porcentuales anuales

Fuente: DANE; PIB CUENTAS NACIONALES, IV TRIMESTRE 2014; [En línea]; Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/pib-cuentas-nacionales/cuentas-trimestrales>. [Consultado el 2 de noviembre de 2014]

En Colombia el crecimiento del PIB total para el tercer trimestre de 2014 se encontraba en un 4,3% mientras que el crecimiento del PIB por hogar fue del 4,1%.

En los últimos 12 años este se ha mantenido en constante crecimiento a pesar de las crisis económicas lo cual refleja una economía medianamente estable.

- **Inflación:** Esta medida económica para el año 2014 presentó un alza superior al rango meta con respecto al año anterior; dicho indicador para los años 2013 y 2014 fue de 1.94% y 3.66%, respectivamente, según el informe revelado por el Departamento Nacional de Estadística, DANE¹³. La educación como uno de los servicios más importantes a nivel nacional, mostró una dinámica por encima del promedio nacional 1,94% dentro de los cuatro grupos de gasto con un índice de 4,37% a diferencia de otros bienes y servicios como el transporte, los alimentos y otros gastos que se registraron por debajo del promedio nacional¹⁴.
- **Desempleo:** La tasa de desocupación para octubre del año en tránsito fue del 7,9%, ligeramente por encima del registrado en igual mes del 2013 con una cantidad de desempleados equivalente a 1´933.000 personas; las ciudades con mayor tasa de desempleo en octubre del presente año fueron Quibdó y Cúcuta, mientras Cartagena y Montería mostraron el nivel de desempleo más bajo¹⁵.

A pesar de que la economía muestra debilidades, es importante destacar que en Colombia, la Industria Metalmeccánica presentó un crecimiento importante para el primer semestre del 2014; hasta el mes de mayo la industria mostraba un crecimiento del 3.5%. Así mismo este sector genera el 15% de todos los empleos industriales del país, con un promedio de 90 mil empleos directos y aproximadamente el triple de indirectos¹⁶; de aquí la importancia de formar cada

¹³ CONTRALORIA DE BOGOTA, INFORMES. [En línea]; Disponible en: <http://pqr.contraloriabogota.gov.co/intranet/contenido/ControlesPORTAL/Pronunciamentos/2014/2.%20Pronunciamento%20Ejecuci%C3%B3n%20presupuestal.pdf> <http://pqr.contraloriabogota.gov.co/intranet/contenido/ControlesPORTAL/Pronunciamentos/2014/2.%20Pronunciamento%20Ejecuci%C3%B3n%20presupuestal.pdf> [Consultado el 1 de novbre]

¹⁴ DANE, INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR. [En línea]; Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/cp_ipc_dic13.pdf [Consultado el 23 de octubre]

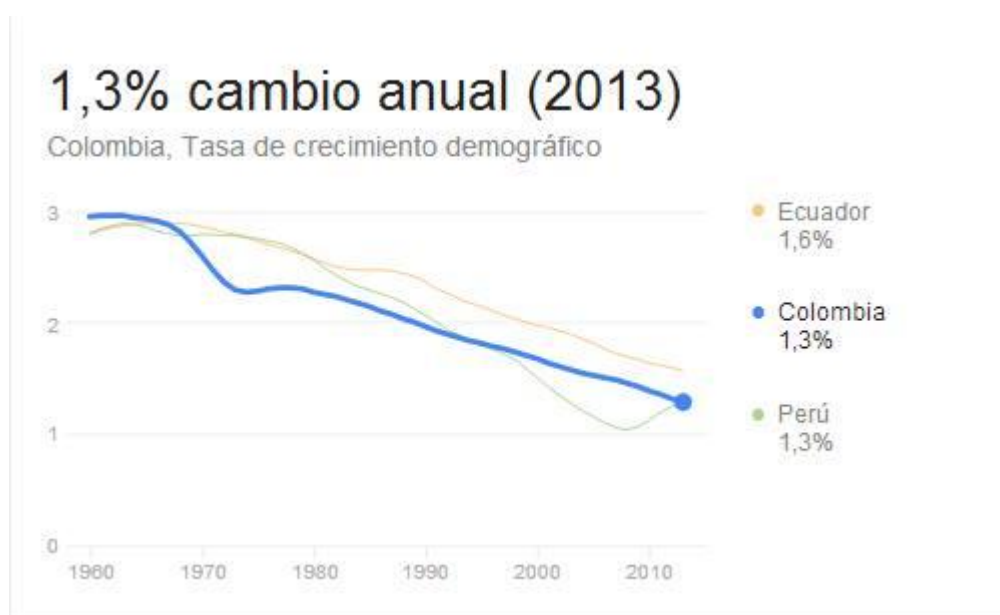
¹⁵ EL TIEMPO, Desempleo en Colombia; [En línea] Disponible en: [http://www.eltiempo.com/economia/indicadores/desempleo-en-octubre-se-ubico-en-79-por-ciento-dane/14\[901295\]](http://www.eltiempo.com/economia/indicadores/desempleo-en-octubre-se-ubico-en-79-por-ciento-dane/14[901295]) [Consultado el 1 de nov de 2014]

¹⁶ INDUSTRIAS METÁLICAS MILLER, CRECIAMIENTO DE LA INDUSTRIA METALMECCÁNICA EN COLOMBIA, [En línea]; Disponible en: <http://www.immiller.com/noticias/108-crecimiento-de-la-industria-metalmeccanica-en-colombia.html>. [Consultado el 1 de novbre]

día más profesionales especializados en estos temas que ocupen la demanda de vacantes en el sector minero, el petrolero nacional y el internacional.

2.1.3 Social. La tasa de crecimiento demográfico en Colombia ha venido decreciendo; actualmente se encuentra en 1.3%. En el gráfico 1 se muestra el crecimiento poblacional que se ha dado en los últimos años.

Gráfico 1. Crecimiento Demográfico en Colombia



Fuente: The World Bank. (data.worldbank.org/country/Colombia)

Actualmente la tasa de natalidad Colombiana es de 2.32 recién nacidos por mujer y la población hasta finales del 2013, se encuentra en 48,32 millones de colombianos¹⁷.

¹⁷ THE WORLD BANK. [En línea] Disponible en: <http://data.worldbank.org/country/Colombia> [Consultado el 1 de novire de 2014].

Otro factor social de estudio es la Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano, ETDH cuya finalidad es complementar, actualizar y recalificar aspectos académicos o laborales constituyéndose de esta manera entre el 2010 y el 2012 con 104.048 personas certificadas, donde el 37% de estas fueron otorgadas a empleados o trabajadores independientes seguidos por la población estudiantil (36%), de educación básica secundaria o educación superior. Por último también se certificaron personas en estado de desempleo (29%) que buscan recalificarse o buscar una competencia laboral para acceder a un empleo¹⁸.

2.1.4 Tecnológico. Colombia entre 144 países del mundo se sitúa en la posición 66 en el informe del Foro Económico Mundial, por lo cual es considerado como un país en vía de desarrollo. Estar a la vanguardia tecnológica le permite a las empresas aprovechar el creciente mercado, y así desarrollar estrategias que le permitan mejorar su competitividad.

El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS) es el encargado de realizar el seguimiento de las tendencias tecnológicas en Colombia. Por medio del programa Nacional de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad, el cual está orientado a fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCT) mediante el fomento de la investigación aplicada para la solución de problemas empresariales, la transferencia de conocimiento para la modernización y la transformación de la industria manufacturera (continua y discreta) a partir del desarrollo de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico en el marco de la alianza universidad – empresa – estado.

¹⁸MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, Certificaciones para el trabajo y desarrollo humano [En línea]. Disponible en <http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/articles-334303_documento_tecnico_2013.pdf> [Consultado el 1 de novbre 2014]

Las líneas de acción en las cuales se enfoca son la Infraestructura para la industria, es decir, Diseño en: Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Naval, logística y transporte, Química, Tecnologías limpias, Agroindustria: Biotecnología, Alimentos y bebidas, Seguridad, Aplicación de TICs para la industria, mecatrónica, robótica y automatización, uso racional y eficiente de la energía, uso de otras alternativas de energía para la industria, Desarrollo de prótesis, Medicamentos, Nutrientes, desarrollo y aplicación de nuevos materiales y productos para la industria con criterios de sostenibilidad, uso racional y eficiente de materias primas en la industria, nuevas fuentes y tecnologías con materiales renovables, bienes y servicios, sector eléctrico, fibras textiles y confecciones servicios de TI & Software, cosméticos y autopartes.

2.2 ANÁLISIS DEL MICROENTORNO

2.2.1 Descripción de los Ensayos No Destructivos. Se denomina Ensayo No Destructivo (END) a cualquier tipo de prueba practicada a un material que no altere de forma permanente sus propiedades físicas, químicas, mecánicas o dimensionales, es decir que al aplicarlos implican un daño imperceptible o nulo¹⁹, además son herramientas fundamentales en el control de calidad o garantía de calidad de materiales, soldaduras, equipos, piezas o partes, verificación de montajes, desarrollo de procesos y para la investigación. La mayor parte de los END se diseñan para descubrir discontinuidades, tras lo cual hay que decidir si éstos son significativos o no de acuerdo con estándares de aceptación.

A continuación se explican las técnicas más utilizadas:

¹⁹TECNICONTROL, ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS CONVENCIONALES. [En línea] [Disponible en] <<http://portal.tc.com.co/tecnicontrol/ensayos-no-destructivos/tradicionales>> [Consultado el 21 de Octubre]

- **INSPECCION VISUAL (VT):** Consiste en la observación detallada del espécimen con el simple uso del ojo humano o con la ayuda de algún dispositivo óptico, ya sea para mejorar la percepción visual o para proporcionar contacto visual en zonas de difícil acceso²⁰. Esta técnica es el primer paso de cualquier evaluación. En general, las Pruebas no Destructivas establecen como requisito previo realizar una inspección visual.
- **LIQUIDOS PENETRANTES (PT):** Es una prueba de tipo fisicoquímico, la cual emplea un líquido con pigmento coloreado o fluorescente para poner de manifiesto las discontinuidades.
Se emplea generalmente para evidenciar discontinuidades abiertas a la superficie sobre materiales no porosos (o con excesiva rugosidad o escamado) como metales, cerámicos, vidrios, plásticos, etc. característica que lo hace utilizable en innumerables campos de aplicación²¹.
- **PARTICULAS MAGNETICAS (MT):** Se basa en el principio físico conocido como *magnetismo*, el cual exhiben principalmente los materiales ferrosos como el acero y consiste en la capacidad o poder de atracción entre los metales. Detecta las discontinuidades en materiales ferro-magnéticos ubicadas en la superficie o cerca de ésta. Las indicaciones de los defectos se forman a partir de campos magnéticos de fuga generados por las discontinuidades el uso de partículas magnéticas de tamaños y propiedades controladas²².
- **RADIOGRAFIA INDUSTRIAL (RT):** En esta técnica se utiliza radiación electromagnética de alta energía, la cual atraviesa los cuerpos e imprime una película fotográfica, dando como resultado después del revelado químico un negativo (radiografía) de la pieza en estudio.

²⁰ TECNICONTROL, Inspeccion visual. [En línea] [Disponible en] <<http://portal.tc.com.co/tecnicontrol/ensayos-no-destructivos/tradicionales#inspección-visual>> [Consultado el 22 de Octubre]

²¹ Ibid

²²TECNICONTROL, Inspeccion visual. [En línea] [Disponible en] <<http://portal.tc.com.co/tecnicontrol/ensayos-no-destructivos/tradicionales#inspección-visual>> [Consultado el 22 de Octubre]

Por otra parte permite asegurar la integridad y confiabilidad de un producto; además, proporciona información para el desarrollo de mejores técnicas de producción y para el perfeccionamiento de un producto en particular²³.

- **ULTRASONIDO (UTT):** procedimiento de inspección no destructiva de tipo volumétrico, el cual utiliza ondas sonoras de alta frecuencia para identificar interfaces en materiales con propiedades elásticas²⁴.

2.2.2 Historia de los Ensayos No Destructivos. Se tienen antecedentes de los END cuando Arquímedes resolvió el problema de determinar si los orfebres del Rey Hieron II de Siracusa habían sisado oro a la corona; con el experimento de medir su peso dentro y fuera del agua, estaban realizando el primer Ensayo No Destructivo del que se tiene noticia histórica²⁵.

La Inspección Visual fue uno de los primeros métodos de Pruebas No Destructivas empleado por el hombre. Para el año de 1868 se hace uso de la prueba llamada Líquidos Penetrantes; uno de los métodos más utilizados fue la detección de grietas superficiales a ejes de ferrocarril. Las piezas eran sumergidas en aceite, y después se limpiaban y se esparcían con un polvo. Cuando una grieta estaba presente, el aceite que se había filtrado en la discontinuidad mojaba el polvo que se había esparcido, indicando que el componente estaba dañado. Esto condujo a formular nuevos aceites que serían utilizados específicamente para realizar estas y otras inspecciones²⁶.

²³ Ibid

²⁴ UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, Ensayos no destructivos [En línea] [Disponible en] <<http://blog.utp.edu.co/metalografia/2010/11/05/ensayos-no-destructivos/>>[Consultado el 23 de Octubre]

²⁵ FUNDAMENTOS DE END. [En línea]; Disponible en: <file:///D:/DOCUMENTOS/Downloads/diapositivasapuntescuestionesdeensayosnodedestructivos-140528040312-phpapp02.pdf> [Consultado el 26 de Octubre]

²⁶ UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, Metalografía y end. [En línea]; Disponible en: <http://blog.utp.edu.co/metalografia/2010/11/05/ensayos-no-destructivos/> [Consultado 26 de Octubre]

Con el descubrimiento de los Rayos X, en el año 1895 por Wilhem Conrad Rotgen se aborda el tema de la radiografía como END. Dicha técnica se empieza a aplicar en la resolución de problemas industriales para el manejo de los tubos de gas residual²⁷.

En el siglo XX, cerca de 1922, el físico Inglés William E. Hoke observó que partículas metálicas que se encontraban sobre piezas de acero endurecido conectadas a tierra, sobre un mandril magnético, formaban patrones sobre la cara de la pieza, estos frecuentemente correspondían a sitios en donde se localizaban grietas en la superficie. Esta observación marcó el nacimiento de la inspección por Partículas Magnéticas.

En 1924 Sergei Sokolov, científico ruso desarrolló las primeras técnicas de inspección empleando ondas ultrasónicas y propuso el uso del Ultrasonido para detectar grietas de metal, y también para microscopía. Los experimentos iniciales se basaron en la medición de la pérdida de la intensidad de la energía acústica al viajar en un material. Para esto se requería el empleo de un emisor y un receptor de la banda ultrasónica²⁸.

2.2.3 Industria de los END. A lo largo del siglo XX, los END pasaron de ser una simple curiosidad de laboratorio, a una herramienta imprescindible en la industria como medio primordial para determinar el nivel de calidad alcanzado en los productos.

²⁷ Ibid

²⁸ SUMINITROS ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN EN ECOGRAFIA, Ultrasonido. [En línea]; Disponible en: <http://www.drgdiaz.com/eco/ecografia/ecografia.shtml> [Consultado el 26 de Octubre]

La globalización en los mercados mundiales ha marcado el desarrollo de los END, los cuales tienen ya un alcance en cada rincón del planeta, tanto así que actualmente existen varios programas aceptados a nivel Internacional para la capacitación y certificación del personal que realiza dichos Ensayos²⁹.

La principal entidad promotora de los END es la Sociedad Americana para ensayos No Destructivos (ASNT por sus siglas en inglés), fundada en el año 1941 la cual es la sociedad técnica más grande en el mundo de pruebas no destructivas. Esta compañía es creadora del intercambio de información técnica sobre los END, así como de materiales educativos y programas. Es también creadora de estándares y servicios para la Calificación y certificación de personal que realiza Ensayos No Destructivos bajo el esquema americano.

Por otro lado existe una entidad que reúne a todas las instituciones debidamente constituidas llamada Comité internacional de Ensayos No Destructivos (ICNDT, por sus siglas en inglés) con sede en Viena.

Al mismo tiempo se encuentra la Sociedad Argentina de Ensayos No Destructivos (AAENDE), el Instituto Australiano para Ensayos No Destructivos (AINDT), la Sociedad Austriaca de Ensayos No Destructivos (OGFZP), la Asociación Belga de Ensayos No Destructivos (BANT), la Sociedad Brasileña de Ensayos No Destructivos (ABENDE), la Sociedad Canadiense de Ensayos No Destructivos (CSNDT), la Sociedad China para Ensayos No Destructivos (ChSNDT), el Instituto Mexicano de Ensayos No Destructivos A.C. (IMENDE A.C) y la Asociación Mexicana de Ensayos No Destructivos (AMEXEND) y en Colombia la Asociación Colombiana de Soldadura y Ensayos No Destructivos ACOSEND.

²⁹INTRODUCCION A LOS END, Manual end. [En línea]; Disponible en: <http://www.sistendca.com/DOCUMENTOS/Manual%20Introduccion%20a%20los%20END.pdf> [Consultado el 26 de octubre]

Si algo ha quedado claro es que el impacto que han generado los END en la industria ha sido positivo, pues existen empresas dedicadas a la capacitación, certificación y prestación de servicios de END en gran parte del mundo.

2.2.4 Formación en Ensayos No Destructivos. La repetitividad y confiabilidad de los Ensayos No Destructivos dependen en gran medida de los conocimientos y de la habilidad de los individuos que los realizan. Por ese motivo, se debe prestar una atención especial a la capacitación y a la adquisición de experiencia de los inspectores.

Referente a lo mencionado anteriormente es importante destacar que existe una Norma para la calificación y certificación del personal que realiza los Ensayos No Destructivos SNT – TC 1A 2011 e ISO 9712. Esta norma exige que la certificación del personal (inicialmente sólo los niveles III), sea realizada por una agencia central, que es la ASNT para los Estados Unidos de América, por otra parte también establece que sólo los niveles III certificados ante la ASNT pueden actuar como los responsables de compañía o desempeñar las actividades de nivel III; también establece las condiciones que deben cumplir aquellas personas que se dediquen a la capacitación de los técnicos en END.

- **Niveles de Certificación**

Los niveles se dan por cada método de inspección no destructiva y son establecidos en función de los conocimientos, la experiencia práctica y responsabilidades que tiene el individuo al realizar una inspección.

Se ha establecido una etapa de aprendizaje y se han definido tres niveles básicos de certificación. Estos niveles pueden ser subdivididos por la empresa contratante o por cada comité nacional para cubrir situaciones específicas en las que se requiera de habilidades adicionales o de responsabilidades más específicas. Los niveles básicos de certificación son:

Nivel I: Es aquella persona calificada para desempeñar con eficacia las calibraciones específicas de un equipo de inspección, realizar una inspección específica, aplicar los criterios de aceptación o rechazo definidos en un procedimiento o instrucción de inspección y reportar o realizar los registros de estas actividades. El inspector nivel I no está capacitado para evaluar resultados bajo código pero si bajo procedimiento, además debe ser entrenado y supervisado por personal certificado de los niveles II y III³⁰. **Nivel II:** Es aquella persona calificada para configurar y calibrar el equipo y para interpretar y evaluar los resultados de las Pruebas no Destructivas con respecto a los códigos, normas y especificaciones. El nivel II debe estar completamente familiarizado con el alcance y las limitaciones de los métodos, y tiene la responsabilidad de capacitar y orientar al personal nivel I³¹. **Nivel III:** Es aquella persona capaz de desarrollar, calificar y aprobar procedimientos, y evaluar los resultados en términos de códigos, normas y especificaciones existentes con los criterios.

El nivel III debe tener experiencia en materiales, procesos de fabricación para establecer las técnicas y establecer los criterios de aceptación, cuando no hay ninguno disponible, debe estar familiarizado con los demás métodos de inspección No Destructiva; además nivel III deber ser capaz de impartir el entrenamiento y aplicar los exámenes para la certificación de los niveles I y II³².

³⁰ ASNT, RECOMMEND PRACTICS NO SNT TC 1A 2011 EDITIONS, Personnel qualification and certification in non destructive testing niveles de calificación en end, [En línea]; Disponible en: file:///D:/DOCUMENTOS/Downloads/SNT-TC-1A%20%202011.pdf. [Consultado el 24 de octubre]

³¹ Ibid

³² Ibid

2.2.5 Análisis de las cinco fuerzas de Porter Para Centros de Capacitación en Ensayos No Destructivos. Las cinco fuerzas de Porter son un Modelo estratégico elaborado por el economista Michael Porter (1979), permiten determinar las consecuencias de rentabilidad a largo plazo de un mercado o de algún segmento de éste basándose en un diagnóstico externo³³.

- **Poder de Negociación de los clientes**

Día a día en la industria aumenta la necesidad de ofrecer productos con la más alta calidad, de realizar procesos más eficientes y de conseguir mayores beneficios económicos por consiguiente existe interés por parte de las empresas en integrar las técnicas de END a sus procesos productivos y al mantenimiento preventivo de la maquinaria. De igual manera lo asumen los estudiantes quienes tienen gran interés en profundizar sus conocimientos en el área de END pues ven una gran oportunidad en el mercado porque existe poco personal calificado y certificado en este tema.

El mercado objetivo de CENDUIS lo conforman 1698 empresas. De dicho mercado hacen parte la industria manufacturera, construcción y petroquímica³⁴; asimismo se encuentran los estudiantes de todos los semestres de Ingenierías 5665³⁵, que en su pensum cuentan con tópicos a fin como materiales y procesos de fabricación.

³³ BLANCO, Rodríguez Evelyn, El modelo de las cinco fuerzas de Porter[En línea] Disponible en: <http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/188/32608640.pdf?sequence=1> [Consultado el 30 de Octubre]

³⁴ADN, COMPITE 360 [En línea] Disponible en: <http://www.compite360.com/compitehtml5/sitio/adn/> [Consultado el 30 de Octubre]

³⁵ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL,Estudiantes matriculados en pregrado en Bucaramanga [En línea] Disponible en: <https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/14b387f8f2593c85?compose=14d45085d8484b76&projector=1>[Consultado el 30 de Octubre]

Actualmente en Bucaramanga el poder de negociación de los clientes es bajo debido a que no existen otras empresas que presten este servicio de capacitación, es decir que la demanda será atendida únicamente por CENDUIS, lo que lleva a determinar que el mercado se encuentra con un déficit de proveedores de educación No Formal en END. Por otro lado se encuentra Barrancabermeja, municipio que está en un nivel alto de negociación pues cuenta con dos empresas SGS y Protechne que ofrecen a los diferentes sectores de la industria en su portafolio la prestación del servicio de capacitación de las técnicas de END.

- **Poder de Negociación de los proveedores**

CENDUIS cuenta con empresas proveedoras tanto de insumos como de maquinaria y equipo, ubicadas en diferentes lugares del país:

- AROTEC Colombiana S.A.S, localizada en Bogotá, proveedor de equipos de Radiografía Industrial y Ultrasonido e insumos.
- TESTEK, localizada en Medellín, proveedor de equipos para todos los END
- INSPEQ INGENIERIA LTDA localizada en Barranca, proveedor de equipos para Ultrasonido.
- END SOLUTIONS

En este caso, se cuenta con varios proveedores, motivo por el cual su poder de negociación es bajo; por consiguiente al momento de elegir se deben tener en cuenta aspectos como calidad del servicio y producto, precio, cumplimiento y ubicación de estos.

Se debe aclarar que el proveedor por el que la Escuela de ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales presenta mayor preferencia es por TESTEK pues ha sido la empresa que ha presentado mayor cumplimiento en cuanto a los requerimientos establecidos por la Escuela de Ingeniería Metalúrgica.

El costo de cambiar de proveedor no es alto pues el costo de envío de la maquinaria e insumos no tiene gran variación.

Adicional a los proveedores ya mencionados se encuentran los encargados de suministrar papelería como los manuales necesarios para cada ensayo y el material para oficina:

- Papelería garabatos
- Printex publicidad
- Papelería al xtremo
- Papelería bocetos

Teniendo en cuenta, que existen suficientes proveedores, el poder de negociación de estos es bajo; sin embargo al momento de realizar la elección de este proveedor se tendrán en cuenta que tan rápidos son los tiempos de respuesta y de esta manera buscar ésta diferenciación.

Por último se encuentran los proveedores encargados de capacitar a los docentes en los niveles faltantes de capacitación, su poder de negociación es alto pues las posibles empresas se encuentran fuera de la ciudad, entre las más destacadas están SGS, ACOSEND y TP GROUP, la elección de dicho proveedor se realizará teniendo en cuenta el contenido de cada una de sus prácticas la intensidad horaria y que dentro de sus servicios ofrezcan la certificación.

La rivalidad existente entre los proveedores de CENDUIS no tiene relevancia pues manejan rangos de precios de venta muy cercanos.

- **Amenaza de Nuevos Entrantes**

En Bucaramanga la educación en Ensayos No Destructivos es un servicio en desarrollo y relativamente nuevo. En la región se cuenta con dos organizaciones,

Imocom y Westarco, especializadas en prestar el servicio de END a empresas de diferentes sectores.

La principal amenaza son las universidades por ser entes educativos, que pueden prestar estos cursos como programas de extensión, porque cuentan con la maquinaria e infraestructura para ofrecer la capacitación a personas interesadas ya sean estudiantes o externos. Un ejemplo claro es el de la Universidad Pontificia Bolivariana que en su sede de Medellín cuenta con un laboratorio dotado con los equipos necesarios para aplicar las diferentes pruebas y quienes están interesados en poner en marcha otro laboratorio en la Sede de Bucaramanga.

Por otro lado, en el Municipio de Barrancabermeja se encuentran las empresas cuyo propósito es satisfacer las necesidades en la prestación de servicios de END por consiguiente poseen infraestructura, recursos y equipos; ahora bien para estas empresas la principal barrera de entrada es la adecuación de infraestructura para ofrecer servicios educativos pues cuentan con los laboratorios y áreas de trabajo para realizar las labores pero no con lugares adecuados para ofrecer clases tanto teóricas como prácticas, otro aspecto a tener en cuenta es que el personal además de estar capacitado en dicho tema, debe tener experiencia en docencia.

- **Rivalidad entre los Competidores Existentes**

El mercado de la educación no formal en END en Colombia se encuentra liderado por 3 empresas con sedes en parte del territorio Nacional que han venido mostrando su posicionamiento a través de los años.

Los competidores actuales son principalmente universidades y empresas independientes reconocidas, que lideran el mercado del sector educativo en el área de educación no formal en END cuyas instalaciones están dotadas con la más avanzada tecnología y con talento humano certificado, calificado y capaz de transmitir sus conocimientos sobre el tema.

Una de las organizaciones con mayor acogida está ubicada en Bogotá, es la Asociación Colombiana de Soldadura y Ensayos No Destructivos ACOSEND, primer ente calificador y certificador de personal en Soldadura y Ensayos No Destructivos en Colombia con el aval del Gobierno Nacional y de normas nacionales e internacionales. Es también relevante mencionar que esta asociación hasta la fecha ha certificado a 135 inspectores en END y que cuenta con la membresía del Comité Internacional de Ensayos No Destructivos (ICNDT).

Otra de las empresas ya posicionadas en el mercado es SGS también ubicada en Bogotá pero con sedes en Barrancabermeja y Cartagena. Cuenta con un innovador centro de Formación en END en donde tienen tecnologías y conocimientos especializados. Es importante señalar que SGS está autorizado para realizar cursos de formación y exámenes a técnicos en END de conformidad con el sistema de certificación de personal en END (PCN): el mayor programa de certificación de personal en END en el mundo aspecto que le aporta valor agregado al servicio.

Por último se encuentra el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA Regional Distrito Capital, institución que cuenta con suficientes laboratorios completamente dotados y con un alto nivel de vinculación con las necesidades que tiene la industria del país. Unido a los aspectos antes descritos. Es importante señalar que el SENA ofrece en sus programas educativos formación de Técnico en inspección y ensayos con procesos no destructivos, oferta tentadora para el mercado pues todos los servicios educativos que ofrece esta institución son gratuitos.

- **Amenaza de bienes y servicios sustitutos**

Actualmente en Colombia existen tanto empresas como instituciones que ofrecen formación en Ensayos no Destructivos.

A continuación, se presentan los programas educativos que responden a necesidades similares a los cursos presenciales; Se debe tener en cuenta que los ofrecidos por CENDUIS también hacen parte de la educación no formal, pero son presenciales tanto en la parte teórica como en la práctica.

- Capacitación Virtual: Se manejan completamente por medio de una plataforma educativa virtual y la comunicación entre los estudiantes y el profesor se realiza a través de medios electrónicos como correo electrónico, video conferencias y chat, y al igual que en los cursos presenciales se debe cumplir con un programa educativo.
- En Colombia no existen entidades que ofrezcan este tipo de capacitaciones en el tema de END, sin embargo en México está EIMENDE A.C y EuroInnova Formación localizado en Granada España
- Diplomados: Los diplomados son bastante cortos. Su extensión se reduce a un mínimo de horas (de 20 a 30) y un máximo (60-120). Tomar un diplomado sirve para actualizar los conocimientos del estudiante o el aprendizaje de nuevas técnicas. En Colombia la Universidad Santo Tomás-Sede Bogotá ofrece el diplomado en Soldadura y END.
- Congresos: Conferencias académicas y otro tipo de reuniones con un fin de discusión, difusión o intercambio de conocimientos. Hasta el momento se han realizado siete congresos en Ensayos No Destructivos, cada uno de ellos organizado y dirigido por la Asociación Colombiana de Soldadura y Ensayos No Destructivos ACOSEND.

En resumen, se encontró que en Bucaramanga CENDUIS es el único centro de capacitación en Ensayos No Destructivos, sin embargo en Colombia existen varias instituciones que ofrecen servicios sustitutos tanto de educación formal como no

formal en esta área; no obstante se debe aclarar que estas instituciones no son una amenaza directa pues se encuentran ubicadas fuera del nicho de mercado.

La industria de los Ensayos No destructivos es atractiva pues se estima una alta cantidad de posibles clientes, aspecto que favorece pues hasta el momento no hay competidores existentes en el área metropolitana, además se encontró que el poder de negociación de los proveedores es bajo razón que beneficia a los interesados en atacar el mercado pues existe suficiente cantidad de empresas proveedoras de maquinaria e insumos con diferencia de precios poco variables, en cuanto a la amenaza de bienes y productos sustitutos se puede decir que aunque existen instituciones que ofrezcan dichos servicios , prima la necesidad de tomar dichas capacitaciones de manera presencial pues gran parte del éxito está en la parte práctica.

Finalmente y teniendo en cuenta que la industria de los Ensayos No Destructivos es relativamente nueva se debe destacar que se hace aún más atractiva al conocer que empresas Europeas líderes en el diseño y fabricación de equipos y sistemas basados en técnicas de END están distribuyendo y suministrando equipos de alta tecnología a los mercados de Perú, Bolivia, Ecuador, Venezuela, Colombia y América Central³⁶ , hecho que justifica la existencia de empresas que practican las Técnicas no Destructivas, razón que conlleva a que se requiera personal capacitado en END.

³⁶TE INTERESA, Tecnatom y Álava Ingenieros distribuirán instrumentos de END en España y América [En línea] Disponible en http://www.teinteresa.es/andalucia/sevilla/Tecnatom-Ingenieros-Espana-America-Magreb_0_1352866199.html [Consultado el 31 de octubre]

3. ESTUDIO DE MERCADOS

3.1 MERCADO OBJETIVO DE CENDUIS

Con el desarrollo de los procesos de producción, hoy en día las empresas son mucho más concientes de la importancia que representa entregar productos con altos estándares de calidad; por tal motivo notaron que la detección de discontinuidades ya no era suficiente y era necesario también contar con información cuantitativa. Estas necesidades condujeron a las empresas de sectores como el Metalmecánico, Construcción, automotriz y petroquímico a incluir dentro de sus procesos la aplicación de Ensayos No Destructivos con diferentes fines.

Por este motivo CENDUIS tiene como finalidad ofrecer cursos de capacitación a las empresas de los sectores mencionados anteriormente con el fin de que los trabajadores del área de producción profundicen los conocimientos en dichas pruebas y las apliquen según la necesidad, pues las industrias encuentran en los Ensayos no Destructivos la tranquilidad necesaria para asegurar el correcto funcionamiento de sus procesos.

Por otro lado se encuentran los estudiantes de ingeniería Mecánica, Civil, Mecatrónica, Electromecánica y Metalúrgica quienes expresan su interés por tomar cursos extracurriculares en el tema para de esta manera ser más competitivos y cumplir con los perfiles requeridos por las empresas.

Teniendo en cuenta la ubicación de CENDUIS, el mercado objetivo tanto empresarial como estudiantil se limitará geográficamente a Bucaramanga y su área de influencia, incluyendo Barrancabermeja.

3.2 INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

Para llevar a cabo la Investigación de mercados, se indagó a la población que conforma el mercado meta, con el propósito de conocer el nivel de aceptación de los cursos en Ensayos no Destructivos por parte de los dos tipos de clientes. Para ello se elaboraron dos formatos de encuesta personal para recopilar información acerca de características de los clientes, medios publicitarios que se deben utilizar, y datos sobre los servicios con base en las necesidades manifestadas por los clientes.

3.2.1 Planteamiento del Problema. Determinar la viabilidad de crear un Centro de Capacitación y Entrenamiento en Ensayos no Destructivos dada la aceptación de éste por parte de estudiantes de ingenierías y empresas del sector metalmeccánico, construcción y petroquímico en el Área Metropolitana de Bucaramanga y Barrancabermeja.

3.2.2 Objetivos de la Investigación

- Objetivo General

Determinar la viabilidad de crear un Centro de Capacitación y entrenamiento en ensayos no Destructivos en la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales de la UIS.

- **Objetivos Específicos**

- Determinar la viabilidad de crear un Centro de Capacitación y entrenamiento en ensayos no Destructivos en la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales de la UIS.
- Identificar el curso de Ensayos no Destructivos por el que presentan mayor inclinación.
- Establecer la importancia del precio en la toma de cada curso de Ensayos no Destructivos.
- Establecer los medios adecuados para realizar mercadeo y publicidad.
- Identificar la competencia a partir de la opinión
- Establecer el grado de intención de tomar los cursos de Ensayos no destructivos ofrecidos por la Escuela de Ingeniería Metalúrgica de la UIS.
- Obtener información general sobre el interesado.

3.2.3 Recolección de datos. Con el propósito de obtener una gama más amplia de información y conocer información útil y confiable sobre el perfil de los clientes, para llevar a cabo la recolección de datos se hizo uso de una técnica cuantitativa, por lo que se diseñaron dos tipos de cuestionarios para ser aplicados a las personas que conforman el mercado meta: estudiantes y empresarios.

3.2.4 Investigación de mercados en empresas de Bucaramanga y Barrancabermeja

- Ficha técnica de la investigación de mercados para determinar el nivel de aceptación de los cursos de Ensayos No Destructivos

Tabla 3. Ficha técnica de la investigación de mercados en Empresas

TIPO DE INVESTIGACIÓN	Se realiza una investigación de tipo descriptivo con el fin de conocer las variables de interés.
Método de Investigación	Se utiliza un método cuantitativo para identificar tendencias de opinión o preferencias de los clientes.
Fuentes de Información	Fuentes Primarias: empresas sector metalmecánico, construcción, automotriz y petroquímico.
Técnicas de recolección de la Información	Encuesta Personal – Encuesta Internet
Instrumento	Encuesta
Modo de aplicación	Directa y por correo Encuestadores: Autores del proyecto Encuestados: Director y auxiliares de producción de las empresas de los sectores metalmecánico, construcción, automotriz y petroquímico.
Proceso de Muestreo	<p>Muestreo probabilístico por conveniencia: Por medio de la cámara de comercio de Barrancabermeja y www.compite360.com se obtuvo una base de datos de las empresas de los sectores metalmecánico, construcción, automotriz y petroquímico. En un principio se identificó una población de 250 empresas. Sin embargo junto con la profesora Luz Amparo Quintero, codirectora de este proyecto y futura directora de CENDUIS, se realizó un filtro teniendo en cuenta las empresas con mayor tiempo de creación, sus procesos productivos y el fácil acceso a ellas. Teniendo en cuenta esto, se obtuvo que la población final fue de 20 empresas.</p> <p>Las encuestas fueron realizadas por medio de la plataforma e-encuestas. Para que los empresarios la desarrollaron se utilizaron dos métodos, telefónicamente o correo electrónico. Por éste último medio se les envió un breve resumen de lo que se pretendía junto con la invitación a contestarla y el link respectivo en el cual se encontraba la misma. Sin embargo solamente el 35% la respondieron, por lo que fue necesario contactarlos vía telefónica obteniendo respuesta del 20%, es decir que únicamente se obtuvo respuesta de 11 empresas. En el ANEXO 1 se encuentra el diseño del cuestionario.</p>
Alcance	Empresas de la ciudad de Bucaramanga y el Municipio de Barrancabermeja,
Tiempo de aplicación	Febrero 2 de 2015 – Febrero 14 de 2015

- **ANÁLISIS DE DATOS**

Para el análisis de las encuestas, se toma cada una de las preguntas y se registran sus resultados en términos porcentuales para hacer un análisis cuantitativo.

- Con la consulta se pudo determinar que de 11 empresas, 6 están localizadas en la Ciudad de Bucaramanga y 5 en el Municipio de Barrancabermeja. Además

tres son del sector Industrial, dos del sector energético, Metalmecánico, servicios y construcción.

- Las pequeñas empresas, tuvieron una participación del 45,5%, y las grandes 27,3%. (Anexo 2)
- Es importante destacar que 46% de los encuestados son Ingenieros Metalúrgicos, 36% Ingenieros Mecánicos y 18% Ingenieros Civiles (Anexo 3).
- Se cuestionó a cerca del conocimiento de los trabajadores en END, encontrándose que el 72,7 % de la población tiene conocimiento. En este porcentaje participan todos los sectores.(Anexo 4)
- Luego de encontrar que 8 de las empresas encuestadas tenían conocimiento sobre los END, resultó importante indagar en cuáles técnicas; cabe destacar que todas las pruebas tuvieron porcentaje de participación, no obstante ultrasonido y radiografía Industrial son las más conocidas. (Anexo 5)

Se evidenció que los trabajadores de las empresas pertenecientes al sector construcción tienen conocimiento en todos los END.

Además se obtuvo información sobre otros ensayos usados, ultra frecuencia, escanner y esclerometría.

- Con el cuestionario adicionalmente se encontró información sobre aquellas empresas que han costado la capacitación de los trabajadores, siendo positiva la respuesta con menor participación (45,5%); pese a esto se encontró que tres de las empresas capacitaron en más de una técnica a sus trabajadores. (Anexo 6). De este porcentaje fueron partícipes los sectores Construcción, Energético y Servicios, argumentando que era necesario invertir en capacitaciones pues el país no contaba con personal capacitado por su cuenta. Todas las pruebas tuvieron participación.

- Cabe agregar que se preguntó sobre las entidades responsables de la capacitación y se obtuvo que SGS, Tp Group, Sena, Acosend, Integrity NDT, Coinmet, TXF Ingeniería y Olson Instruments fueron las encargadas. (Anexo 7)
- No sólo resulta importante tener información en cuanto a las capacitaciones, también es necesario conocer si la empresa cuenta con personal certificado, cuántos trabajadores y en qué nivel. Para esta respuesta el 37, 5% dijo que los empleados si han recibido certificación en END (Anexo 8). Además se encontró que una empresa del sector construcción ha certificado entre 1 y 5 empleados en Nivel I (Anexo 9) y una empresa del sector servicios ha capacitado 10 en Nivel II; lo que indica que CENDUIS debe tomar en algún momento la decisión de capacitarse y posteriormente certificarse en Nivel III. (Anexo 10)

Dentro de las entidades certificadoras están SGS, Tp Group, Integrity NDT, Acosend, Olsen Instruments y Asnt.

- El 89% de las empresas considera que si es necesario capacitar a los trabajadores en END (Anexo11). Aunque todos los cursos tuvieron cierto porcentaje de participación el más significativo fue el de ultrasonido; así mismo creen necesario que se obtenga capacitación en Termografía, Tomografía, Radar y escáner. Esta respuesta se debe tener en cuenta pues es un punto de referencia al momento de contemplar la decisión de ampliar el portafolio de servicios.(Anexo 12)
- Dado que las empresas creen necesario capacitar a sus empleados en Ensayos no destructivos, se quiere ahora determinar de éste porcentaje quiénes entrenarían a sus trabajadores en el Centro de Capacitación y Entrenamiento CENDUIS de la Universidad Industrial de Santander. El 89% mostró aprobación, expresando que consideran CENDUIS como una buena opción pues cuentan con recurso humano egresado de la UIS, además porque quieren conocer metodologías y nivel de exigencia para tener punto de referencia con respecto a las otras entidades contratadas. A cada uno se le preguntó acerca

de la cantidad de trabajadores que capacitaría según necesidades, de lo que se obtuvo que posiblemente del sector metalmecánico entrenarán 2, sector construcción 3, energético y de servicios 10, con un total de 15 trabajadores entre las empresas encuestadas.

- De igual manera consideraron que es sumamente importante que CENDUIS dicte los cursos de capacitación los fines de semana y que éstos duren entre 40 y 80 horas (Anexo 13). Sin embargo las empresas localizadas en Bucaramanga consideraron que la opción de tomar clases tres días a la semana era la mejor opción. (Anexo 14)
- Por medio de Benchmarking, se establecieron los rangos de precios de la encuesta, similares a los de la competencia pero un poco por debajo con el fin de generar un impacto en los clientes potenciales. Los rangos de precios obtenidos luego de aplicar la encuesta se encuentran relacionados en la Tabla 4.

Tabla 4. Precio Venta por Ensayo para empresas

PRECIO DE VENTA EMPRESAS	AÑO 1
Partículas Magnéticas	700.000,00 - 900.000,00
Inspección Visual	700.000,00 - 900.000,00
Líquidos penetrantes	600.000,00 - 800.000,00
Ultrasonido	1.200.000,00 - 1.400.000,00
Radiografía	1.200.000,00 - 1.400.000,00

- Resulta oportuno decir que la modalidad de pago por la que mostraron mayor aprobación fue crédito (Anexo 15).
- Con el propósito de que CENDUIS considere establecer una alianza estratégica para otorgar certificación, se investigó si era importante o no para los encuestados que los trabajadores la recibieran, respuesta para la que se obtuvo

un nivel de aceptación del 100%. Complementan los encuestados que es necesario certificarse pues es indispensable cumplir con los requisitos de sus propios clientes (Anexo 16).

- Para obtener datos de la competencia, se preguntó por cuáles medios habían recibido información y por ende de cuál institución. De acuerdo a los datos obtenidos, se concluyó que los medios más usados por la competencia para informar a los interesados sobre sus servicios son el correo personal y las redes sociales (Anexo 17). SGS es la empresa de la que más se recibe información. Para una de las empresas consultadas, Inspeq ingeniería es la encargada de suministrar la información sobre capacitación en END (Anexo 18).
- Por último, se conoció que el medio de comunicación que prefieren los empresarios para recibir información sobre los servicios ofrecidos por CENDUIS es el correo electrónico (Anexo 19).

3.2.5 Investigación de mercados para estudiantes de pregrado

- Ficha técnica de la investigación de mercados para determinar el nivel de aceptación de los cursos de Ensayos No Destructivos.

Tabla 5. Ficha técnica de la investigación de mercados en Universidades

TIPO DE INVESTIGACIÓN	Se realiza una investigación de tipo descriptivo con el fin de conocer las variables de interés.
Método de Investigación	Se utiliza un método cuantitativo para identificar tendencias de opinión o preferencias de los clientes.
Fuentes de Información	Fuentes Primarias: Estudiantes de pregrado
Técnicas de recolección de la Información	Encuesta Personal – Encuesta Internet
Instrumento	Encuesta
Modo de aplicación	Directa Encuestadores: Autores del proyecto Encuestados: Estudiantes de Ingeniería Mecánica, Metalúrgica, Electromecánica, Civil y Mecatrónica de las distintas universidades del Área Metropolitana de Bucaramanga.
Proceso de Muestreo	Muestreo estratificado por asignación proporcional: Para calcular el tamaño de muestra y para determinar la cantidad de encuestas que el investigador debe aplicar por carrera se utiliza muestreo estratificado por asignación proporcional.
Alcance	Universidades de Bucaramanga que ofrezcan los programas académicos mencionados.
Tiempo de aplicación	Octubre 14 de 2014 – Enero 16 de 2015

● **PROCESO DE MUESTREO**

Para determinar la muestra para la realización de la encuesta, se estableció que era necesario utilizar muestreo estratificado por asignación proporcional pues el mercado objetivo está conformado por subpoblaciones o estratos (carreras), razón por la que es importante que en la muestra haya representación de todos y cada uno de los estratos. Se debe tener en cuenta un criterio; así como los elementos de cada estrato son tan homogéneos, los elementos entre los distintos estratos deben ser tan heterogéneos como sea posible.

Era necesario conocer la cantidad de estudiantes matriculados de octavo a décimo nivel por carrera y por universidad en el segundo semestre académico de 2014 para hallar la muestra y por consiguiente encontrar la de cada uno de los estratos y así posteriormente iniciar con el proceso de aplicación de encuestas en cada plantel educativo (**ver tabla 6**).

La información necesaria fue suministrada por el área de desarrollo sectorial de la educación del Ministerio de Educación Nacional³⁷.

Tabla 6. Cantidad de estudiantes matriculados en el segundo semestre de 2014

UNIVERSIDAD	CARRERA	CANTIDAD
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER - UIS	Ingeniería Metalúrgica	523
	Ingeniería Mecánica	1351
	Ingeniería Civil	1414
PONTIFICIA BOLIVARIANA	Ingeniería Civil	1161
	Ingeniería Mecánica	390
SANTO TOMAS	Ingeniería Mecatrónica	109
UTS	Ingeniería Electromecánica	240
UDES	Ingeniería Civil	477

Una vez clasificada la información enviada por el Ministerio de Educación, se calculó la población por estrato. Los datos se muestran en la tabla 7.

³⁷ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, ESTUDIANTES PREGRADO BUCARAMANGA, [En línea]; Disponible en: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1OcRwmwHQ4-IP3rKVCtv6PZW38XalsA55Vyj7OCm3z_w/edit#gid=725224331 [Consultado el 10 de octubre de 2014]

Tabla 7. Tamaño de muestra por estrato

CARRERA (ESTRATO)	MUESTRA
Ingeniería Metalúrgica	523
Ingeniería Mecánica	1741
Ingeniería Civil	3052
Ingeniería Mecatrónica	109
Ingeniería Electromecánica	240

A continuación en la Tabla 8 se muestran los datos utilizados para calcular el tamaño de muestra.

Tabla 8. Datos para el cálculo de la muestra

N	?	TAMAÑO DE LA MUESTRA
B	0,05	Error de estimación
Z	95%	Nivel de confianza
P	0,5	Probabilidad de éxito para cada estrato
Q	0,5	Probabilidad de Fracaso para cada estrato
N	5665	Tamaño de la Población

Teniendo en cuenta los valores de la muestra poblacional por estrato, el tamaño de la población y los datos establecidos en las tablas 7 y 8 se encuentra que:

$$n = \frac{\sum_{h=1}^L N_h P_h q_h}{N \frac{B^2}{K^2} + \frac{1}{N} \sum_{h=1}^L N_h P_h q_h}$$

$$n = \frac{3020 \cdot 0,5 \cdot 0,5 + 1471 \cdot 0,5 \cdot 0,5 + 109 \cdot 0,5 \cdot 0,5 + 240 \cdot 0,5 \cdot 0,5 + 523 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{5665 \left(\frac{0,05^2}{1,96^2} \right) + \frac{1}{5665} [3020 \cdot 0,5 \cdot 0,5 + 1471 \cdot 0,5 \cdot 0,5 + 109 \cdot 0,5 \cdot 0,5 + 240 \cdot 0,5 \cdot 0,5 + 523 \cdot 0,5 \cdot 0,5]}$$

$$n = 360$$

Una vez calculado el valor de la muestra poblacional, es necesario determinar la muestra por estrato.

$$n_h = n \frac{N_h}{N}$$

Donde:

n	Tamaño de la muestra por estrato
N_h	Tamaño de la muestra poblacional por estrato
N	Tamaño de la muestra

En la tabla 9 Se muestran los valores obtenidos:

Tabla 9. Muestra por Estrato

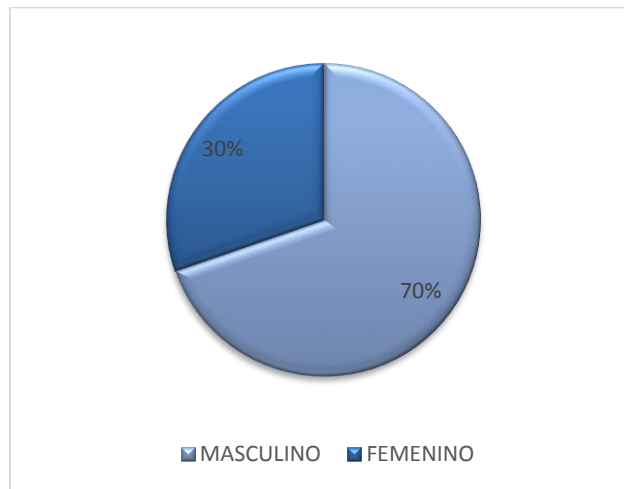
CARRERA (Estrato)	UNIVERSIDAD	MUESTRA POR ESTRATO
Ingeniería Civil	UIS	89
	UPB	74
	UDES	31
Ingeniería Metalúrgica	UIS	33
Ingeniería Mecánica	UIS	87
	UPB	24
Ingeniería Mecatrónica	SANTO TOMAS	7
Ingeniería Electromecánica	UTS	15
TOTAL		360

- **ANALISIS DE DATOS**

Para el análisis de las encuestas, se toma cada una de las preguntas y se registran sus resultados en términos porcentuales para realizar un análisis cuantitativo y revisar si se dio respuesta a las variables para dar solución al problema. El cuestionario utilizado en esta sección del estudio lo encontrarán en el **ANEXO 20**

El 70% de los encuestados fueron hombres y el 30% mujeres como se muestra en el grafico 2.

Gráfico 2. Género de los estudiantes encuestados.



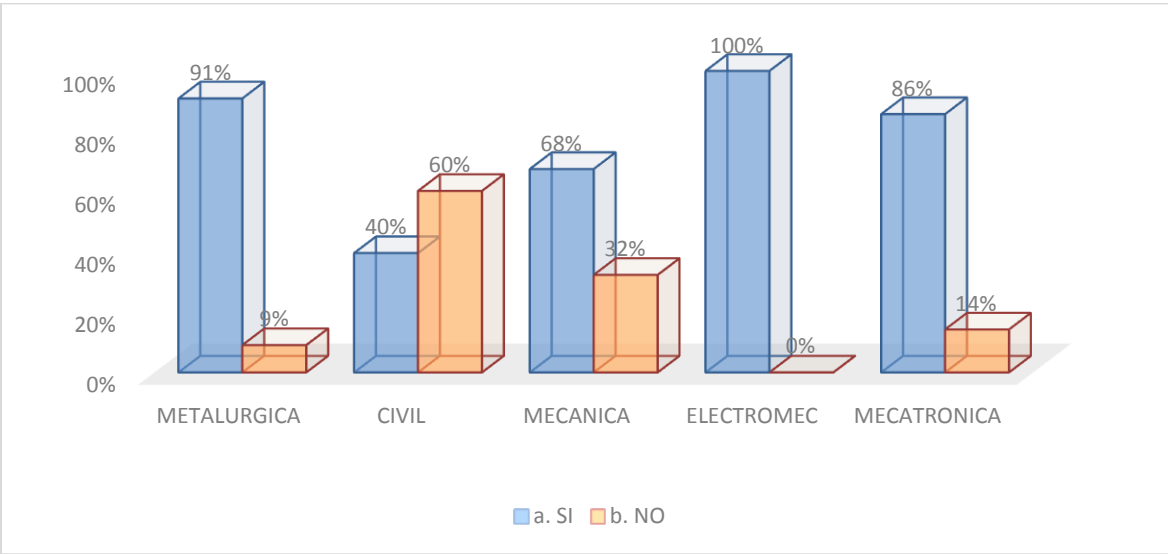
Para este ejercicio se determinó que los estratos eran las carreras, motivo por el cual es de gran interés para CENDUIS estar al tanto de que programa académico es el que más conoce alguno de los END (grafico 3).

Teniendo en cuenta los datos arrojados, se determinó que el 56% de los estudiantes tienen conocimiento sobre los END, mientras que el 44% desconocen de los mismos. Además se encontró que Ingeniería Electromecánica es la carrera

que más conoce sobre los Ensayos con una participación del 94% sobre el valor de su muestra, seguida por Ingeniería Metalúrgica (91%), Ingeniería Mecatrónica (86%), Ingeniería Mecánica (68%) y finalmente Ingeniería Civil, carrera que presentó menor porcentaje de participación.

Por medio de esta pregunta se descubrió que los estudiantes también conocen otro tipo de Ensayos como son análisis de vibraciones, metalografía y reguladores de caudal. Tener información de este tipo es un aspecto positivo para CENDUIS pues le permite conocer las áreas a las que posiblemente puede acceder en un futuro.

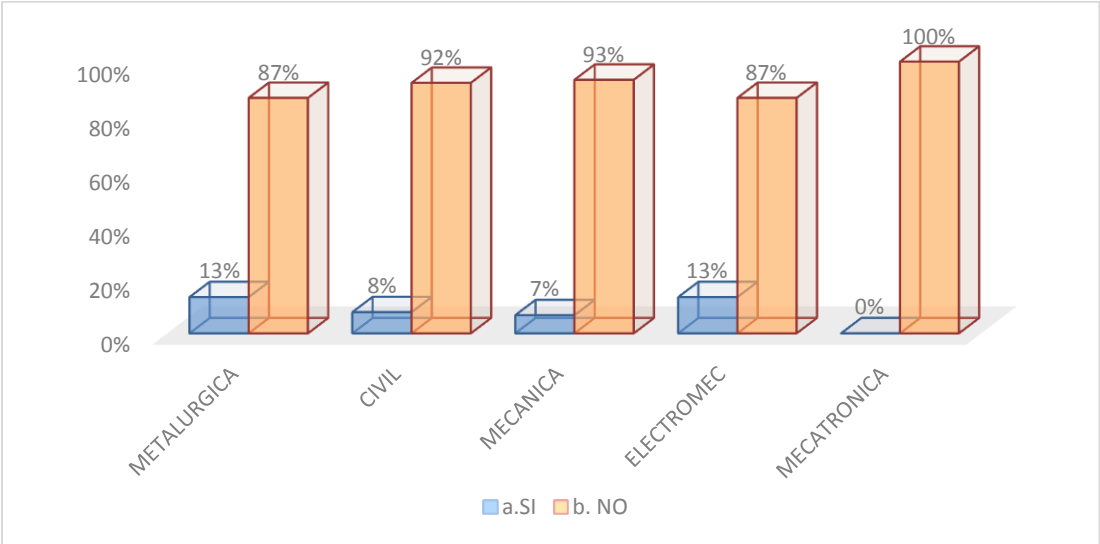
Grafico3. Conocimiento en ensayos no destructivos.



A cada entrevistado se le preguntó si había tomado cursos extracurriculares en END (gráfico 4). Conociendo esto se determinó que un 8,37% de los estudiantes que conocían del tema han tomado capacitaciones; adicionalmente se encontró que Ultrasonido fue la práctica en la que 29,17% de los estudiantes se han capacitado (ver Anexo 21). Adicional a esto, se indagó acerca de la institución

prestadora del servicio y se obtuvo que cuatro, entre ellas SGS, Sena, UIS y TP Group, fueron las encargadas de capacitar a los estudiantes.

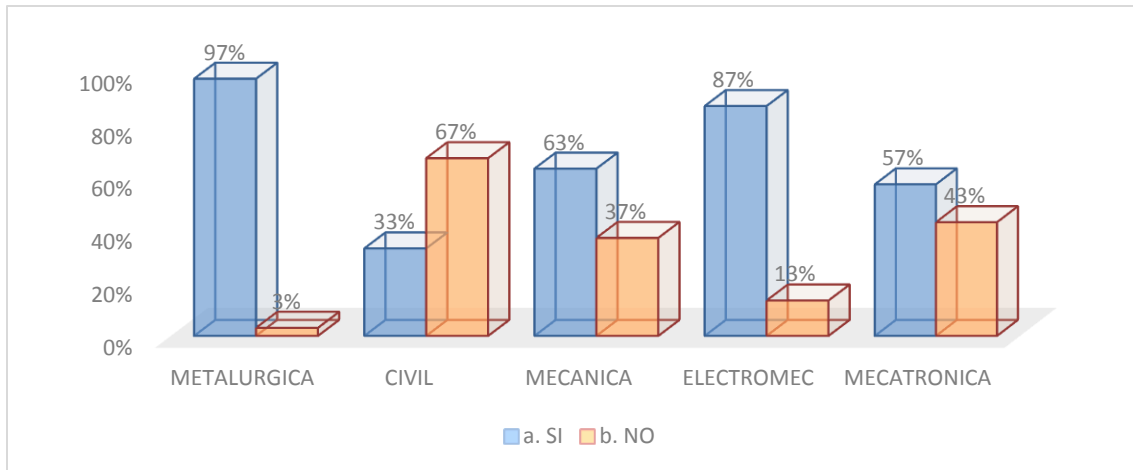
Grafico 4. Estudiantes que han tomado cursos extracurriculares en END



Con el fin de obtener datos más concretos sobre las necesidades de los estudiantes, se les cuestionó acerca del interés por adquirir capacitación en END (gráfico 5), y posteriormente conocer la técnica por la que más se inclinaban.

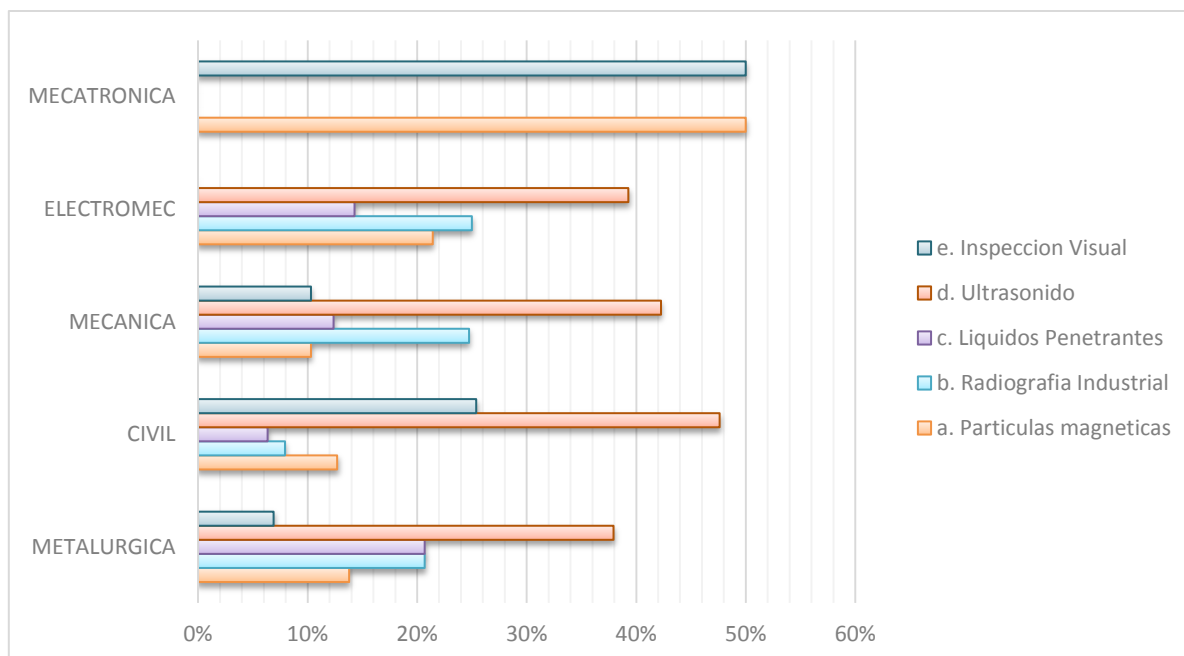
Ingeniería Metalúrgica, fue la carrera que presentó mayor interés con un 97% de aceptación, mientras que Ingeniería Civil mostró 67% de rechazo. Tomando como base el porcentaje de aceptación de cada una de las carreras, se determinó que el 50,83% de la población tiene la intención de capacitarse en algún Ensayo No Destructivo. La población desinteresada, argumentó que no tenían intención de adquirir el servicio ofrecido por CENDUIS pues su campo de acción no tenía relación con esta área.

Grafico 5. Población interesada en tomar Capacitación en END



Una vez determinada la cantidad de población interesada en los servicios, es de vital importancia conocer cuáles son los Ensayos en los que se capacitarían (gráfico 6). Se puede evidenciar que ultrasonido es la prueba que despierta mayor interés en las Ingenierías Metalúrgica, Civil, Mecánica y Electromecánica arrojando por carrera una participación de 37,9%, 47,6%, 42,3% y 39,3% respectivamente; mientras que para Ingeniería Mecatrónica es de más interés capacitarse en Partículas Magnéticas o Inspección Visual.

Grafico 6. Personas interesadas en tomar los cursos de END



Se cuestionó sobre el horario por práctica que creían más apropiado para capacitarse, arrojando así que tomar los cursos los fines de semana era la opción más llamativa para los estudiantes de Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Metalúrgica, mientras que para los estudiantes de Ingeniería Electromecánica resulta más atractivo el horario de lunes a viernes en jornada nocturna. En cuanto a Ingeniería Mecatrónica se evidenció que preferían tomar los cursos los fines de semana o entre semana en jornada nocturna (Ver anexo 22).

Para determinar la intensidad horaria de las capacitaciones y la frecuencia de cada uno de los cursos, se preguntó a los encuestados sobre éste tema. Se encontró que el 42,6% de los estudiantes espera que cada capacitación dure 80 horas, y el 46,45% que se dicte un curso por trimestre (Ver anexo 23).

En cuanto a las razones y los factores que impulsan a los estudiantes a tomar las capacitaciones; se obtuvo que los estudiantes de Ingeniería Metalúrgica y Electromecánica tomarían los cursos, 37,31% y 37,5% respectivamente, para poder acceder a nuevas oportunidades laborales, mientras que Ingeniería Civil, Mecánica y Mecatrónica optarían por profundizar sus conocimientos (ver anexo 24). Los estudiantes expresaron que otras de las razones por las que tomarían los cursos es por que como ingenieros deben conocer sobre el tema aunque no vayan a enfocar la profesión en esta área.

En cuanto al asunto de los factores, el precio es la causa más fuerte que impulsa en los estudiantes la necesidad de tomar los cursos, seguido por la entidad prestadora del servicio (ver anexo 25).

Con el objeto de conocer acerca de la impresión que causaba el nombre de la UIS, se les preguntó que si la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales ofrecía estos cursos influía positivamente en la decisión de tomarlos.

El porcentaje de aprobación obtenido por Universidad fue de 80,53% para la UIS, 75% para la Universidad Santo Tomás, 73,3% Pontificia Bolivariana y UTS y 86% UDES. Con estos porcentajes se evidencia que la Universidad Industrial de Santnader genera alta influencia en la toma de decisión de los estudiantes encuestados al momento de adquirir el servicio. Adicionalmente se encontró que al momento de tomar la decisión de capacitarse tal razón no era la más relevante sino aspectos como el recurso humano, el precio y la duración.

Por parte de la UIS se obtuvo que el 80,53% de los encuestados tomarían los cursos pues serán ofrecidos por la Institución, Ingeniería Metalúrgica se tuvo una aprobación del 97%, mientras que el 54,96% (ver anexo 26) de los estudiantes de Ingeniería Civil respondió que no influía en la toma de decisión pues no era el aspecto más relevante a la hora de adquirir un servicio educativo.

Fue también relevante tener evidencias acerca de cuáles aspectos determinan la calidad de los cursos, consiguiendo como resultado que la calidad se veía reflejada en la competencia del personal y la entidad prestadora del servicio (ver Anexo 27).

Con el fin de ampliar el portafolio de servicios de CENDUIS, resultó conveniente consultar a los alumnos qué servicios adicionales a los cursos consideran que se deberían ofrecer. Ingeniería Metalúrgica y Electromecánica opinan que deberían ofrecer Diplomados en END, Ingeniería Civil cree conveniente ofrecer el servicio de aplicación de END a otras entidades, es decir realizar END a la empresa que lo requiera y finalmente Ingeniería Mecánica sugiere ofrecer curso de END sobre Vibraciones (Ver Anexo 28).

Ahora bien es fundamental conocer el valor que un estudiante estaría dispuesto a pagar por un curso de Ensayos No Destructivos. Tomando como referencia el precio de mercado ofrecido por la competencia, se establecieron cuatro rangos con el fin de determinar a cuál de éstos se ajusta el presupuesto de los encuestados.

En la Tabla 10 se muestran los rangos de precios que los estudiantes estarían dispuestos a pagar por cada curso.

Tabla 10. Precios de venta por ensayo para estudiantes

PRECIO DE VENTA ESTUDIANTES	AÑO 1
Partículas Magnéticas	500.000,00 - 700.000,00
Inspección Visual	500.000,00 - 700.000,00
Líquidos penetrantes	600.000,00 - 800.000,00
Ultrasonido	1.110.000,00 - 1.300.000,00
Radiografía	1.110.000,00 - 1.300.000,00

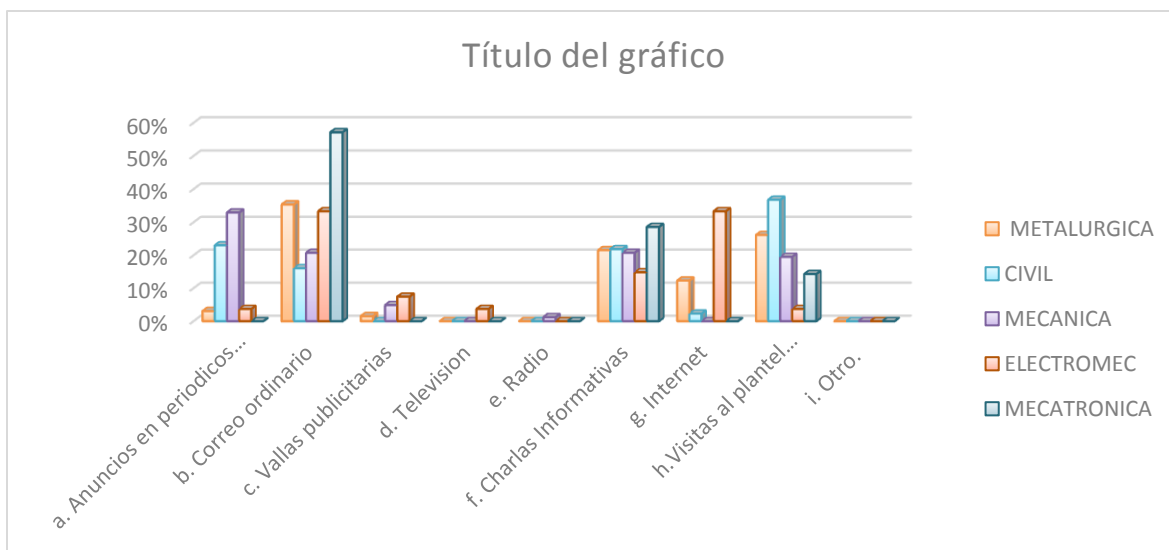
Teniendo en cuenta lo anterior, cabe preguntar cuál modalidad de pago usarían al momento de adquirir el servicio, con el fin de determinar las estrategias de venta. Se obtuvo que el 57,4% de los estudiantes optan por el pago a crédito (Anexo 29).

Con el propósito de investigar un poco más sobre los medios de comunicación utilizados por la competencia de CENDUIS, se averiguó por cuál medio habían recibido información sobre END y de cuál entidad. Los resultados arrojaron que 44,8% no han recibido información; sin embargo el 21% de los alumnos la ha recibido por correo personal (Anexo 30).

Como complemento, se solicitó al encuestado proporcionar el dato de la empresa que suministró la información. SGS y Acosend fueron las organizaciones de las cuales los estudiantes recibieron correos electrónicos (Ver anexo 31).

Teniendo en cuenta la información encontrada anteriormente, se consideró importante preguntar por cuáles medios de comunicación les agradaría recibir información sobre los cursos de capacitación, con el fin de identificar y al mismo tiempo establecer cuál o cuáles de ellos se usarán para informar a los clientes sobre los servicios ofrecidos por CENDUIS. Visitas al plantel educativo, charlas Informativas, correo ordinario y anuncios en periódicos y revistas, fueron los medios elegidos por los estudiantes (Gráfica 7).

Gráfico 7. Medios de comunicación



Con el propósito de crear una base de datos para CENDUIS, se preguntó si deseaban recibir información referente a los cursos de capacitación y entrenamiento en END, pregunta de la cual se obtuvo un alto porcentaje de aprobación por parte de las cinco carreras (Ver anexo 32).

3.2.6 Estimacion de la demanda potencial. Se realiza el cálculo de la demanda potencial con el fin de determinar cuál será el nivel de ventas del Centro de Capacitación. En la tabla 11 se muestran los datos para los 10 años de funcionamiento de CENDUIS. Se debe tener en cuenta que esta demanda se obtuvo a partir del dato de la población total tanto de estudiantes 5.665 como de empresas 1.698. Tomando como base la cantidad de personas que dijeron que si tomarían el curso sobre el total de la muestra, se determinan los porcentajes de aceptación por estrato y por ensayo, luego estos porcentajes se aplican al total de la población obteniendo así el número de personas que tomarían los cursos.

La demanda potencial se distribuyó en el horizonte de tiempo de los 10 años como se muestra en la tabla 12 teniendo en cuenta que los estudiantes de primeros semestres no van a tomar los cursos en el primer año de funcionamiento, de igual manera para las empresas. Adicional a esto se estableció un aumento teniendo en cuenta la información que se obtuvo por parte de la Escuela de Ingeniería Mecánica quienes expresaron que la demanda de la especializaciones y diplomados aumentaba aproximadamente a una razón de 10% anual.

Tabla 11. Demanda Potencial

	Ultrasonido Nivel I	Ultrasonido Nivel I	Inspección Visual Nivel I y II	Partículas Magnéticas Nivel I y II	Líquidos Penetrantes Nivel I y II	Radiografía Industrial Nivel I	Radiografía Industrial Nivel I
Estudiantes	1.656	1.656	503	537	537	757	757
Trabajadores	612	612	437	175	262	262	262
Total/Ensayo	2.573	2.573	1.053	825	956	1.203	1.203

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Distribución de la demanda potencial

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Estudiantes	402	442	486	535	589	648	713	784	862	948
Empleados	165	182	200	220	242	266	293	322	354	389

4. ANALISIS TÉCNICO

En este capítulo se realizará un análisis del proceso de la prestación del servicio y de las diferentes condiciones necesarias para el desarrollo del mismo.

4.1 LOCALIZACIÓN

A continuación se presenta la localización de CENDUIS, tanto de sus instalaciones físicas como de su área de influencia.

4.1.1 Macro localización. La localización del Centro de Capacitación y Entrenamiento, está definida desde el momento en que se tomó la decisión de crearlo. El lugar designado para ofrecer los cursos de capacitación es Bucaramanga, pues el mercado objetivo se encuentra ubicado en esta ciudad y en el Municipio de Barrancabermeja.

4.1.2 Micro Localización. Teniendo en cuenta que el Centro de Capacitación y Entrenamiento estará ubicado en la ciudad de Bucaramanga, se establece que el lugar en donde van a estar situados los laboratorios, salones y área administrativa es en la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales de la Universidad Industrial de Santander ubicada en la Carrera 27 Calle 9a, pues la Escuela es la unidad gestora de esta iniciativa. Además, cuenta con la Infraestructura y recursos necesarios para que el Centro de Capacitación funcione en óptimas condiciones. En el ANEXO 33 muestran los planos de Planta Física de la Escuela junto con los laboratorios y aulas destinadas para ofrecer las capacitaciones.

4.2 PROCESO DE APERTURA DE CENDUIS

El proceso de apertura de CENDUIS empieza con la puesta en marcha del proyecto, es decir como primera medida se debe abrir la oficina del Centro de Capacitación. Allí se encontrarán la secretaria y el auxiliar administrativo quienes serán los encargados de entregar los documentos necesarios a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad para realizar el registro del Centro de Capacitación y Entrenamiento en el módulo de extensión.

Por otra parte, se debe hacer la elección del Talento Humano (personal administrativo y docentes) con el objeto de que las personas seleccionadas realicen la actividad de mercadeo y publicidad.

Como ultima medida para dar inicio a cada cohorte se hace necesario adquirir los siguientes insumos:

- Kit de líquidos penetrantes
- Kit placas radiográficas
- Kit de radiografía industria
- Kit partículas magnéticas

La compra de estos materiales se hará una semana antes de dar inicio a cada curso pues se tendrá en cuenta la cantidad de asistentes ya que se estima que cada kit es útil para un programa.

La orden de compra de los implementos de apoyo como block de notas y lapiceros se realizará dos semanas antes del inicio de cada curso.

Cada vez que se requiera realizar una compra, debe pasarse la solicitud al técnico administrativo encargado de las compras para que éste genere la orden.

4.3 PROCESO DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

Este proceso inicia con la actividad de mercadeo y publicidad, realizado por el personal administrativo seleccionado previamente enviando correos e información a empresas estudiantes según los datos recolectados en la aplicación de las encuestas. La siguiente actividad a realizar es el proceso de inscripción de los interesados para luego efectuar el proceso de matrícula pues esto conduce a confrontar el número de matriculados con el número de cupos disponibles. Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, la secretaria junto con el auxiliar administrativo deben realizar verificación de pagos para generar un reporte de los inscritos y de esta manera ingresar la información de los clientes a la base de datos de la página oficial de CENDUIS. Como paso siguiente se encuentra la comunicación por correo electrónico y vía telefónica a los estudiantes sobre el inicio de la capacitación y el salón asignado, realizar el alistamiento de insumos dependiendo de la Técnica No Destructiva que se vaya a dictar para dar inicio al curso de capacitación es el paso posterior; y finalmente luego de cumplir con la intensidad horaria establecida tanto para la parte teórica como para la práctica, se realiza un exámen para de esta manera determinar quienes aprueban el curso y poder otorgar el diploma expedido por la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales.

A continuación se describe el paso a paso del proceso para la prestación del servicio de Capacitación y Entrenamiento. En la etapa práctica varía el proceso pues ésta depende de la técnica que se vaya a dictar.

Gráfico 8. Proceso de Capacitación y Entrenamiento



Para la etapa teorica de cada curso se hará entrega de un manual que contiene aspectos teóricos y casos especiales (anexo 34).

Para completar el proceso de capacitación en la parte teórica se hace necesario especificar el contenido de cada Técnica no Destructiva, estos se encuentran en el ANEXO 35. Para el desarrollo de las prácticas de laboratorio se realizaron los diagramas de flujo de este parte del proceso como se muestra en el ANEXO 36.

4.4 MAQUINARIA Y EQUIPO

El Centro de Capacitación y Entrenamiento en Ensayos No Destructivos, cuenta con todos los activos para realizar cada Ensayo. En el **ANEXO 37** se muestra la lista de las máquinas utilizadas por Ensayo para el proceso de capacitación.

4.5 INSUMOS

Dentro de los requerimientos para la puesta en marcha del Centro de Capacitación y Entrenamiento se encuentran los recursos utilizados en cada Ensayo No Destructivo. (Anexo 38).

4.6 DOTACIÓN DE OFICINA

Para el óptimo desarrollo del curso es necesario contar con el material de apoyo como guías teórico prácticas, blog de notas y lapiceros. Adicional a los insumos anteriormente mencionados se requieren para el área administrativa equipos de oficina, aire acondicionado, útiles y muebles de oficina como los descritos en la Tabla 12.

Tabla 12. Equipo de Oficina

EQUIPO DE OFICINA	CANTIDAD
Impresoras	2
Computadores	2
Teléfono	2
Estabilizador	2
Sillas Secretariales	2
Escritorios	3
Bibliotecas de madera	1
Archivadores Aéreos	1
Archivadores 4 gavetas	2
Papeleras	2
Sillas Interlocutoras	2

4.7 ANALISIS DE LA CAPACIDAD

4.7.1 Capacidad Diseñada. Para establecer la capacidad diseñada del CND se tiene en cuenta que el principal factor restrictivo con el que se cuenta es que el laboratorio habilitado para realizar las capacitaciones en cada uno de los ensayos cuenta con una capacidad máxima de 12 personas. Adicionalmente se debe considerar la duración de los cursos que toman más tiempo, que para el caso son de 40 horas, Ultrasonido y Radiografía Industrial.

Bajo condiciones ideales, es decir, considerando los 365 días del año y sin tener presente la disponibilidad que ofrece la universidad de los respectivos horarios para actividad académica, se podrían ofrecer 219 cursos con una extensión de 40 horas cada uno, y por ende se podría atender la demanda de 2.628 Personas.

4.7.2 Capacidad Instalada. Para calcular la capacidad instalada se deben tener en cuenta los horarios especificados por los encuestados en la investigación de mercados, tanto estudiantes como empresarios, quienes especificaron que los horarios más adecuados para realizar las capacitaciones debían ser de lunes a viernes de 6:00pm a 10:30pm y los días sábados de 8:00am a 12:30pm, por otra parte se deben considerar las vacaciones colectivas de diciembre cuya duración es de 360 horas; adicionalmente se debe tener en cuenta la duración de cada uno de los cursos y la demanda tanto para estudiantes como para empresarios de cada uno de ellos para tener mayor exactitud y no basarse en el supuesto de que cada curso dura 40 horas.

4.7.3 Capacidad Utilizada. Para calcular la capacidad utilizada se deben tener en cuenta la capacidad instalada estimada 1.208 horas.

En la tabla 13 se muestra la capacidad utilizada para el primer año de funcionamiento de CENDUIS.

Tabla 13. Capacidad

DEMANDA DE LOS CLIENTES EN EL AÑO 8	PERSONAS	CURSOS REQUERIDOS	HORAS REQUERIDAS
CURSOS ULTRASONIDO NIVEL 1	94	7	280
CURSOS ULTRASONIDO NIVEL 2	94	7	280
CURSOS PARTICULOS MAGNETICAS NIVELES 1 Y 2	38	3	60
CURSOS INSPECCION VISUAL NIVELES 1 Y 2	40	45	1.080
CURSOS LÍQUIDOS PENETRANTES NIVELES 1 Y 2	42	3	36
CURSOS RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL NIVEL 1	48	4	160
CURSOS RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL NIVEL 2	48	4	160

Es importante tener en cuenta que en el año 8 de funcionamiento de CENDUIS la capacidad instalada es insuficiente, por tal motivo se plantea abrir un nuevo horario adicional de lunes a viernes de 12:00pm a 2:00 pm y contratar un nuevo docente para satisfacer la demanda.

5. ANÁLISIS ORGANIZATIVO

Para la realización de este análisis se generó un organigrama micro administrativo de forma estructural vertical.

5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS CARGOS

Director: Programar las actividades de los docentes, liderar, motivar y dirigir a los docentes, proponer estrategias y acciones tácticas que garanticen el óptimo funcionamiento del centro, Delegar funciones y garantizar que se cumplan, Supervisar el cumplimiento de metas.

Docente: Seleccionar y secuenciar contenidos disciplinares, seleccionar y diseñar medios y recursos didácticos de acuerdo a la estrategia, elaborar unidades didácticas de contenido, evaluar el plan de evaluación del aprendizaje, utilizar diferentes medios didácticos en el proceso de enseñanza – aprendizaje, orientar el proceso de construcción de los estudiantes, consultoría y asesoría a estudiantes, enseñanza, dirección y supervisión personal.

Secretaria: Participar en la redacción de las diferentes comunicaciones que le sean solicitadas, recibir y transcribir, en los medios técnicos disponibles, los documentos informes y correspondencias que le asigne su jefe inmediato, de acuerdo con las normas establecidas por la Universidad, tramitar y elaborar en concordancia con los manuales de procedimientos y las indicaciones respectivas, las solicitudes que lleguen o se generen en la unidad , mantener actualizado y organizado el archivo de gestión de la dependencia, de acuerdo a las normas establecidas, solicitar, distribuir y controlar la papelería y elementos de trabajo que requiera su unidad, mantener informado al jefe inmediato sobre las diferentes

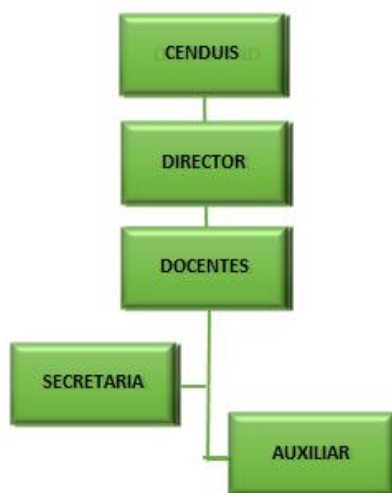
actividades programadas tales como reuniones, citas, asuntos pendientes y otros, participar en la coordinación y organización de las actividades antes y durante la prestación del curso, controlar el préstamo de los equipos y materiales, realizar el proceso de solicitud de materias primas para su oportuno suministro y reposición.

Auxiliar: Preparar los informes solicitados por el jefe inmediato, Participar en la elaboración de los informes para los entes internos y externos que lo requieran, dar información oportuna al jefe inmediato sobre el desarrollo de las actividades del área de desempeño, mantener actualizado y organizado el archivo de su puesto de trabajo, relacionar y enviar a las diferentes áreas de la Universidad la correspondencia que sea requerida, realizar en el Sistema de Información los registros y actualizaciones que correspondan al área de desempeño, atender al usuario personal y telefónicamente, así como por los medios institucionales establecidos para tal fin y realizar los trámites respectivos que ello demande.

5.2 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

El diagrama organizativo de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales se puede observar en la **Anexo 39**. El diagrama organizativo del Centro de Capacitación y Entrenamiento hace parte del nivel jerárquico de coordinación de pregrado y se muestra de forma más específica en la **imagen 1**.

Imagen 1. Organigrama CENDUIS



5.3 IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES DE TALENTO HUMANO

Para el buen funcionamiento de CENDUIS es necesario contar con personal idóneo en cada puesto de trabajo y que reúna las características requeridas. El proceso de reclutamiento del Talento Humano se realizará por medio de convocatorias dentro de la Universidad para elegir personal administrativo y el personal docente.

El Director será la figura principal del centro. Asimismo se determinó que se debe contar con personal administrativo conformado por secretaria y auxiliar encargados de la gestión del mercadeo y administración del Centro. De igual manera con tres docentes de la UIS calificados y entrenados en más de dos técnicas.

El Director del centro tiene el deber de coordinar las funciones del personal docente y administrativo.

5.4 MANUAL DE FUNCIONES

Una vez determinada la estructura organizacional, es fundamental describir cada una de las funciones, responsabilidades y el objetivo que cumplen cada uno de los cargos. Para la elaboración del manual de funciones se tomó como referencia el establecido por recursos humanos de la universidad industrial de Santander.

El manual de funciones que se presenta en el **(ANEXO 40)** describe los cargos de cada uno de los integrantes del Centro de Capacitación, especificando los requerimientos de experiencia y educación y sus funciones.

5.5 SELECCIÓN DE PERSONAL

Para la selección del auxiliar administrativo de CENDUIS, se tomará como base el acuerdo del Consejo Superior 066 de 2003 sobre auxilias estudiantiles, en donde se especifican una serie de requisitos que el estudiante deberá cumplir. En el proceso de selección se verificará que los postulados cumplan con las diferentes habilidades para desarrollar su trabajo.

En cuanto a los Docentes, es preciso aclarar que no se van a abrir convocatorias actualmente pues la selección se determinó teniendo en cuenta que en el Centro hay tres docentes vinculados a la UIS, capacitados en la Ciudad de México por parte del Centro de Investigación y Desarrollo CIDESI; sin embargo para procesos de selección futuros es importante que cumplan con requisitos como el conocimiento en dos o más técnicas junto con su certificación y experiencia en docencia mínima de dos años.

Para el proceso de selección se considera necesario pedir a los postulados hoja de vida para efectuar el filtro respectivo, luego realizar pruebas psicotécnicas y finalmente la entrevista.

El Director del Centro, previamente elegido por el claustro de profesores de la Escuela de Ingeniería estará encargado de realizar las entrevistas para tomar la decisión final.

6. ESTUDIO LEGAL

Para la constitución de CENDUIS es necesario consultar y reunir la documentación necesaria para la formación del centro como parte de la Universidad Industrial de Santander. Esta información se encuentra en el portal web www.uis.edu.co en la opción servicios de extensión. Para desarrollar este análisis se realizó una búsqueda exhaustiva donde se tuvo en cuenta la normativa necesaria para la apertura de un nuevo proyecto de extensión dentro de la universidad industrial de Santander.

6.1 NORMATIVIDAD INTERNA

6.1.1 Normatividad de extensión. La ley 30 de 1992, en el artículo 120, define Extensión Universitaria de la siguiente forma:

“La extensión comprende los programas de educación permanente, cursos, seminarios, y demás programas destinados a la difusión de los conocimientos, al intercambio de experiencias, así como las actividades de servicio tendientes a procurar bienestar general de la comunidad y la satisfacción de las necesidades de la sociedad³⁸”

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, los cursos ofrecidos por CENDUIS se catalogan como un programa de extensión, por consiguiente debe ser constituido teniendo en cuenta la normatividad propuesta por la Universidad para el desarrollo apropiado de dicho proyecto.

³⁸ CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ley 30 de Diciembre 28 de 1992. [En línea] Disponible en: http://www.cna.gov.co/1741/articles-186370_ley_3092.pdf

- **Acuerdo No 103. de 2010:** Establece los requisitos y procedimientos administrativos para la gestión de proyectos de extensión y educación continuada en la Universidad Industrial de Santander.

En concordancia con las políticas de Extensión de la Universidad, el fin de desarrollar programas de extensión es que las distintas unidades académicas y administrativas ofrezcan servicios y desarrollen proyectos fundamentalmente en aquellos campos en los que tengan fortalezas reconocidas, alianzas establecidas o un potencial cuantificable.

La Escuela de Ingeniería Metalúrgica al poseer potencial en los campos ya mencionados, puede iniciar el desarrollo de un programa de Extensión relacionado con la Capacitación y Entrenamiento en Ensayos No Destructivos. Así las cosas, CENDUIS al ser una iniciativa de Extensión debe:

Preparar y mantener actualizado un portafolio de servicios que contará con el apoyo de la dirección de transferencia y conocimiento de la VIE; además debe iniciar con un proceso de planeación y tener aspectos como: capacidad institucional en talento humano, infraestructura y logística, disponibilidad para comprometerla en alcances y tiempos establecidos en la propuesta y evaluación de los riesgos relacionados con la ejecución donde se deben asignar responsables de las iniciativa y un equipo de apoyo para el desarrollo de actividades como mecanismo de complemento de la formación académica. Toda propuesta de extensión debe generar una contribución para la universidad del once por ciento (11%) del valor del contrato y un producido neto positivo en efectivo adicional de al menos 7% del monto del proyecto cuando se tenga visto el pago de bonificaciones extraordinarias³⁹.

³⁹CONSEJO SUPERIOR, ACUERDO 103 de 2010. [En línea]. Disponible en: <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/extension/acuerdo.html> [Consultado el 3 de Noviembre de 2014]

Por otro lado, debe presentar la propuesta de Extensión que debe contener como mínimo:

- a. TÍTULO
 - b. Objetivos
 - c. Unidad Académica o Administrativa responsable
 - d. Identificación del equipo responsable (director del proyecto, jefe de la unidad gestora y ordenador del gasto)
 - e. Identificación de los requisitos legales y reglamentarios exigibles a la iniciativa
 - f. Talento humano. Se debe relacionar el perfil y experiencia acreditada del equipo del proyecto en la ejecución de las actividades por contratar
 - g. Identificación de los componentes de propiedad intelectual u otros insumos y productos protegibles que se involucren en la propuesta o en la ejecución del contrato
 - h. Recursos físicos de la Universidad a utilizar
 - i. Presupuesto desglosado de la propuesta preparado para la entidad interesada en la iniciativa de extensión (Presupuesto Externo)
 - j. Firma de la propuesta y la memoria técnica por parte del Director del proyecto
- Según esto el Consejo de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica, que será la unidad académico-administrativa a la que estará adjunto CENDUIS, deberá sesionar y decidir con su respectivo claustro de profesores los siguientes aspectos, independiente si los contratos, convenios o actividades son conducentes a bonificaciones:
- a. Emitir concepto sobre la coherencia misional y la conveniencia institucional. Para ello se debe validar si la iniciativa propuesta se desarrolla a partir de capacidades institucionales reconocidas y sustentadas en su infraestructura y talento humano.
 - b. Propiciar la participación equitativa de los profesores de la Universidad en las actividades que puedan generar bonificaciones

- c. Evaluar la proyección de ingresos y egresos de cada programa y/o proyecto y de inversión de los excedentes. Asimismo, establecerá el porcentaje (%) mínimo de producido neto positivo sobre el monto del proyecto, el cual no puede ser inferior al 7%.
- d. Consignar en actas las decisiones adoptadas por el Consejo de Instituto o el Consejo de Escuela e informar al Consejo de Facultad lo actuado.

Toda propuesta de extensión una vez sea avalada por el Director de Unidad o Consejo correspondiente debe ser registrada en el Sistema de Información de Investigación y Extensión de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de acuerdo con el procedimiento establecido para tal fin. En su legalización Antes de remitir la propuesta de extensión a la entidad interesada o de ser presentada oficialmente, es necesario agotar completamente los procedimientos de formulación, valoración, aprobación y registro contemplados en los artículos. Toda Unidad Académico-Administrativa que desarrolle actividades o proyectos de extensión deberá contar con uno o varios centros de costo independientes en el fondo especial, creados para administrar los recursos durante la ejecución de las actividades o proyectos de extensión. La administración de dichos recursos deberá ajustarse al Estatuto Presupuestal de la universidad y en general a la regulación vigente en materia de procesos administrativos y financieros. Finalmente Cada curso establecerá el nivel mínimo de formación académica exigible para el ingreso. La duración de los cursos será la prevista en el proyecto educativo del respectivo programa. Para los cursos por demanda será la requerida por el solicitante y para los de oferta abierta será la establecida por la unidad académico-administrativa de acuerdo con los objetivos establecidos para el curso Para optar a la certificación del curso, el estudiante deberá participar mínimo en el 80% de las actividades programadas y obtener evaluación satisfactoria del cumplimiento de los objetivos de aprendizaje.

Las evaluaciones del estudiante se realizarán mediante actividades tales como exámenes, seminarios, exposiciones, talleres, presentación de informes, sustentaciones y ensayos, entre otros. La Dirección de Admisiones y Registro Académico deberá mantener registro de los certificados otorgados y los resultados de las evaluaciones que se hayan realizado, si es del caso. Los certificados del curso serán firmados por el Jefe de la Unidad Académica responsable de su desarrollo, quien deberá informar por escrito a la Dirección de Admisiones y Registro Académico. Dicho certificado tendrá una validez de cuatro (4) años para efectos de homologación.

6.1.2. Acuerdo 067 de 2008. Reglamenta que se hará reconocimiento y pago de bonificaciones a los servidores de la universidad que en su jornada adicional a la ordinaria laboral, realicen esfuerzos para generar rentas propias a la institución, con el fin de incentivar el desarrollo de actividades de extensión. Por tal motivo los docentes planta que harán parte de CENDUIS serán beneficiados según lo estipulado en el acuerdo.

En mérito de lo anterior, se autoriza el reconocimiento de bonificaciones extraordinarias, no constituidas de salario, a los profesores de planta de la universidad por el desarrollo de actividades de extensión, tales como contratos o convenios que suscriba la universidad con entidades de derecho público o privado y con personas naturales, o en cumplimiento de programas y proyectos específicos adicionales a las funciones de su cargo en los programas de postgrado que se autofinancian y en programas de educación continua, que generen beneficios económicos que permitan el reconocimiento de dichas bonificaciones sin afectar el presupuesto del fondo común de la universidad.

El consejo de escuela deberá sesionar y decidir con el claustro de profesores de la respectiva escuela los aspectos relacionados con la propuesta teniendo una participación equitativa de los profesores de la universidad en las actividades que

puedan generar bonificaciones. Además las decisiones deben quedar consignadas en el acta del consejo de la escuela y se deberá informar al consejo de facultad de lo actuado⁴⁰.

6.1.3 Acuerdo 066 de 2003. La universidad Industrial de Santander estimula el buen desempeño académico y la participación de los estudiantes en la práctica del modelo pedagógico. Basándose en lo anterior, para el funcionamiento de CENDUIS se espera contar con auxiliares estudiantiles encargados de realizar diferentes funciones y cumplir con responsabilidades asignadas.

Para aspirar al estímulo de auxiliar administrativo, de investigación o de extensión con reconocimiento económico o ad honorem, el estudiante deberá cumplir con una serie de requisitos como haber cursado y aprobado quinto nivel de la carrera en la cual esté matriculado, tener un promedio ponderado igual o superior a 3,50, haber obtenido calificación igual o superior a 3.50 en la asignatura en la cual aspira ser auxiliar docente y no tener más de un beneficio de residencias, comedores o becas para descuentos de matrícula, con excepción de las auxiliaturas ad honorem.⁴¹

⁴⁰ CONSEJO SUPERIOR UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. ACUERDO 067 de 2008. [En línea]. Disponible en: <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/documentos/acuerdo067_2008.pdf>[Consultado el 4 de Noviembre de 2014]

⁴¹ CONSEJO SUPERIOR UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, ACUERDO 066 DE 2003; [En línea]. Disponible en: <http://ead.uis.edu.co/acreditacion/documentos_gest/Acuerdo%20Superior%20066%20de%202003.pdf>[Consultado el 5 Noviembre 2014]

6.2 NORMATIVIDAD EXTERNA

6.2.1 Normatividad Vigente. La Asociación Colombiana de Soldadura y Ensayos No Destructivos ACOSEND, establece que existen varios programas aceptados en la industria nacional e internacional para la capacitación y certificación de Ensayos No Destructivos en sus procesos productivos de construcción, fabricación, montaje y mantenimiento. Se ha establecido que los parámetros de referencia más usuales en Colombia para la práctica de los END son los códigos y normas internacionales de Ingeniería establecidas a continuación:

- **Práctica recomendada ASNT 2011:** Práctica escrita para calificación y certificación de personal de Ensayos No Destructivos siguiendo los lineamientos de la SNT_TC_1A. Este procedimiento ha sido preparado, para establecer los requisitos para el control y administración de la capacitación, calificación y certificación del personal, cuyo trabajo específico requiere monitoreo, supervisión, realización y evaluación de inspecciones mediante los diferentes métodos en Ensayos No Destructivos.⁴²
- **La DP ISO 9712-3,** Norma para la capacitación, calificación y certificación de personal que realiza los END (edición '89); que ha sido preparada por la Organización Internacional de Normalización, ISO, y por la Administración Internacional de energía atómica, IAEA, ambas dependiendo de la ONU.
- **ASME (BPVC)** American Society of Mechanical Engineers Boiler and Pressure Vessel Code Section V Nondestructive Examination. Indica en qué condiciones deben ser realizados los END.
- **ASTM** American Society for Testing and Materials.
 - E - 165 - 09: Standard recommended practice for liquid penetrant Inspection.

⁴² SOCIEDAD AMERICANA DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, Normas y métodos ASNT. [En línea]. Disponible en: https://asnt.org/en/MajorSiteSections/NDTRResourceCenter/Codes%20and%20Standards/ASNT%20Standards_ [Consultado el 4 de Noviembre de 2014]

- E - 709: Standard Guide for Magnetic Particle Testing
- E - 94: Standard Guide for Radiograph examination
- E – 317: Standard Practice for Evaluating Performance Characteristics of Ultrasonic Pulse – Echo Testing Instrument and Systems without the use of Electronic Measurement Instruments⁴³.
- **AWS D1.1** Los END se hacen utilizando los lineamientos de la ANSI/AWS B1.0 “Guide For Non Destructive Inspection of Welds” y el personal que realiza los END debe estar calificado de acuerdo con la ASNT RP SNT-TC-1^a.
- **API 1104** La radiografía se hace con los procedimientos de esta norma, los procedimientos de las demás técnicas de END deben cumplir con otras normas ASTM.

Se debe tener en cuenta que es obligatorio cumplir con la normatividad estipulada tanto por parte de la Universidad Industrial de Santander como por parte de la Asociación Americana para pruebas no destructivas pues son requisitos para que se apruebe la apertura de CENDUIS.

6.2.2 Decreto No 2888 Ministerio de Educación Nacional. En el cual se reglamenta la creación, organización y funcionamiento de las instituciones que ofrezcan el servicio educativo para el trabajo y el desarrollo humano, antes denominado educación no formal, se establecen los requisitos básicos para el funcionamiento de los programas y se dictan otras disposiciones⁴⁴. Se establecen los siguientes requisitos que se deben cumplir para la creación de estas instituciones:

⁴³ ASTM INTERNATIONAL, Non Destructive Texting. [En línea]. Disponible en :<http://www.astm.org/CERTIFICATION/index.html> [Consultado el 5 de Noviembre de 2014]

⁴⁴ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, DECRETO 2888 [En línea] [Disponible en]: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-130244_archivo_pdf.pdf [Consultado el 23 marzo de 2015]

- a. Tener licencia de funcionamiento o reconocimiento de carácter oficial
- b. Obtener el registro de los programas

Se debe solicitar una licencia de funcionamiento certificada que corresponda al lugar de prestación del servicio con la siguiente información:

1. Nombre propuesto para la institución, número de sedes, municipio y dirección de cada una.
2. Nombre de propietario o propietarios.
3. El nombre o programas que proyecta ofrecer
4. EL número de estudiantes que proyecta atender
5. Identificación de la plata física.

Finamente se debe hacer un registro de los programas de formación mediante el cual la secretaria de educación certifica el cumplimiento de los requisitos básicos para el funcionamiento adecuado de un programa de educación para el trabajo y desarrollo humano. A continuación los requisitos básicos.

1. Denominación del programa
2. Descripción de las competencias que el educando debe haber adquirido una vez culminado satisfactoriamente el programa respectivo.
3. Justificación del programa
4. Plan de estudios.
 - 4.1 Duración
 - 4.2 Competencias que el educando debe adquirir
 - 4.3 Identificación de los contenidos básicos de formación
 - 4.4 Organización de las actividades de formación
 - 4.5 Distribución del tiempo
 - 4.6 Estrategia metodológica
 - 4.7 Criterios y procedimiento de evaluación y promoción de los estudiantes.

7. ANÁLISIS DEL IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL

Para identificar de qué manera CendUis podría afectar el ambiente, se lleva a cabo la metodología propuesta por la matriz Leopold, herramienta para la evaluación del impacto ambiental generado por un proceso de cualquier tipo, dicha matriz facilita la identificación de los impactos ya que proporciona un desarrollo visual de la evaluación. La matriz de Leopold tiene aspectos positivos entre los que cabe destacar que son pocos los medios necesarios para aplicarla y su utilidad en la identificación de efectos, pues contempla en forma bastante completa los factores físicos, biológicos y socio-económicos involucrados.⁴⁵ (Ver anexo 41).

Para realizar la evaluación, se identificaron las actividades que hacían parte de cada ensayo, posteriormente se realizó una evaluación para identificar que parámetros ambientales se comprometen en la prestación de los servicios y a partir de esto se construyó la matriz para así correlacionar las actividades con los parámetros, con el fin de realizar una valoración del impacto ambiental no sólo por actividad sino también por parámetro y de esta manera identificar cuál de éstos se ve más afectado por el proyecto.

Luego de construirla se realiza una valoración matemática, magnitud vs importancia. La magnitud hace referencia a que tan grande será la extensión del proyecto; en este caso magnitud puntual debido a que el proyecto se realiza en un ambiente controlado de laboratorio y no tiene repercusiones locales, regionales o nacionales; en cuanto a la importancia se debe evaluar cada actividad relacionada con cada factor según que tanto se ve afectado.

⁴⁵ ALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES, Matrices Causa—efecto. [En línea] Disponible en http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:48150/componente48148.pdf / [Consultado en 23 de marzo. V].

Por otra parte se procede a hacer una sumatoria, por magnitud, por importancia por parámetro y por actividad.

Posteriormente se hizo una evaluación del impacto socioeconómico, arrojando que tan equilibrado se encuentra el impacto, ya habiendo determinado esto, se procede a examinar qué impactos son los más grandes de forma positiva o los más grandes de forma negativa.

Por último se realiza el análisis cualitativo de la matriz. La ubicación del proyecto en un espacio puntual y controlado (Laboratorios) pero es necesario aclarar que esto no garantiza que el impacto generado no se extienda por fuera de dicho espacio y es indispensable contar con un plan de prevención de riesgos externos e internos que prevea situaciones de complejidad tal que puedan alterar esta evaluación.

A continuación se mencionarán cuáles pueden ser los posibles impactos que genere CENDUIS, como resultado se obtuvo que:

- En cuanto a la importancia de los impactos que pueden llegar a generarse con la implementación de estos ensayos se pueden observar tendencias de impactos negativos tanto como de impactos positivos, inicialmente al referirse a impactos de índole ambiental, el uso de detergentes, solventes, aerosoles y partículas magnéticas marca una fuerte tendencia negativa ya que estas sustancias representan un riesgo tanto a los recursos como a la salud humana, pero si bien pueden llegar a ser peligrosos (El impacto por parámetros más negativo es el riesgo de accidentes) sus daños son prevenibles mediante la implementación de planes de gestión, prevención y promoción, riesgo de residuos peligrosos, entre otros.

- El análisis de los beneficios de la implementación de los ensayos arroja valores cuantitativos referentes a la generación de empleo y el ingreso económico a la institución que prestará el servicio para que los ensayos estén dirigidos no solo a la comunidad universitaria sino también al público interesado (lo que se ve reflejado en el análisis de interés incluido en la matriz) en general con posibilidad de aplicarlos a empresas y/o proyectos de investigación debido a las diferentes aplicaciones de estos métodos. La valoración de una actividad de mayor beneficio no es recomendable en este ejercicio debido a las diferencias marcadas entre uno y otro ensayo, además de que los beneficios en todos los casos son económicos y los perjuicios ambientales no son directos, por el contrario son mitigables y en gran medida prevenibles.
- Adicionalmente, se encontró que la creación de CENDUIS es una alternativa que busca mejorar el nivel de formación de los estudiantes y egresados de la Universidad y del personal que trabaja en la aplicación de los ensayos no destructivos, complementando su conocimiento e incrementando las posibilidades de obtener oportunidades laborales; así mismo mejorar la productividad y seguridad de las empresas al contar con personal capacitado en esta área.
- Mejoramiento de la educación y preparación para la vida laboral: CendUis es un proyecto que busca promover la Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano.
- La capacitación en Ensayos No Destructivos permitirá que las empresas de los diferentes sectores logren un mejoramiento significativo en sus procesos productivos y en la seguridad de los mismos.
- Generación de empleo, desarrollo económico y otros beneficios, Contratando como primera opción a egresados y estudiantes de la Universidad Industrial de Santander.
- La capacitación en Ensayos No Destructivos realizada a los empleados de los diferentes sectores económicos permitirá que éstos puedan ofrecer productos con mayor calidad y obtener mayores beneficios económicos.

8. ANÁLISIS FINANCIERO

En esta etapa del proyecto se analizarán los gastos y costos con el fin de evaluar la viabilidad de la apertura del Centro.

Para iniciar, se debe conocer cual es la propiedad planta y equipo necesarios para cada uno de los cursos y para el óptimo funcionamiento del Centro. Para este caso solamente se necesitan algunos muebles y enseres pues la Escuela de Ingeniería Metalúrgica ya posee gran parte de la inversión necesaria a causa de que la Vicerrectoría de la Universidad los concedió por el Plan de Escuela Básica. Lo mismo ocurre en lo referente a la maquinaria. Se debe tener en cuenta que la materia prima utilizada por cursos es diferente.

8.1 INVERSION INICIAL

Tiene que ver con la inversión fija, los gastos en publicidad y capital de trabajo necesarios para la puesta en marcha de la empresa.

8.1.1 Inversiones fijas. Para la ejecución de CENDUIS y la realización de los cursos, será necesario efectuar una inversión fija de muebles, enseres y equipo de oficina.

Para este proceso, se solicitaron cotizaciones; de ellas se escogió la que mejor se ajustara a los requerimientos del centro. A continuación se muestra la tabla 14 con el resumen de cada uno de los equipos, muebles y enseres a adquirir.

Tabla.14 Valor de muebles, enseres y equipo de oficina.

EQUIPO DE OFICINA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Impresoras	2	449.000	898.000
Computadores	2	2.700.000	5.400.000
Teléfono	2	43.000	86.000
Estabilizador	2	70.500	141.000
Sillas Secretariales	2	160.000	320.000
Escritorios	3	360.000	1.080.000
Bibliotecas de madera	1	350.000	350.000
Archivadores Aéreos	1	270.000	270.000
Archivadores 4	2	240.000	480.000
Papeleras	2	14.600	29.200
Sillas Interlocutoras	2	65.000	130.000
Total			9.184.200

8.1.2 Inversiones Diferidas. Estas corresponden a aquellos gastos intangibles en los que se debe incurrir en un período previo a la puesta en marcha de la compañía. Allí se mencionan los gastos por promoción y publicidad. En la tabla 15 se muestran dichas inversiones y su respectivo costo.

Tabla 15. Inversiones Diferidas

GASTO DIFERIDO	COSTO	ANUAL (DIFERIDO A 5 AÑOS)
Promoción y publicidad	7.000.000	1.400.000
TOTAL	7.000.000	

8.1.3 Inversión de capital de trabajo. Los recursos necesarios para la puesta en marcha del centro están estimados en \$22.448.526. En la tabla 16 se muestra detalladamente el capital de trabajo requerido para la apertura de un curso de cada ensayo.

- **Determinación del capital de trabajo**

El capital de trabajo requerido para el funcionamiento de CENDUIS y la apertura de los cursos, corresponde a la suma del efectivo y los insumos. En el capital de trabajo inicial se tuvo en cuenta los costos variables asociados a los cursos debido a que no se pueden iniciar los talleres si no se tienen los insumos y la MOD para poder realizarlos.

Tabla 16. Capital de trabajo para apertura de CendUis

CAPITAL DE TRABAJO	
Efectivo	2.000.000
Insumos	5.248.526
MOD	15.200.000
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	22.448.526

En el numeral 8.1.4 se explicarán en detalle los costos y gastos generados por el Centro de Capacitación y Entrenamiento.

8.1.4. Valor Inversión inicial. La inversión para la puesta en marcha del centro asciende a \$38.632.726 el cual es el resultado de la suma de la propiedad planta y equipo; inversiones diferidas y capital de trabajo como se muestra en la tabla 17.

Tabla 17. Inversión Inicial

INVERSION INICIAL	
Efectivo	2.000.000
Insumos	5.248.527
MOD	15.200.000
CAPITAL DE TRABAJO	22.448.527
PPyE	9.184.200
Gastos de publicidad	7.000.000
Total Inversion	38.632.726

8.2 EGRESOS

8.2.1 Costos de Producción. Estos se refieren a los costos involucrados de manera directa en el proceso de prestación del servicio.

- **Mano de Obra Directa (MOD)**

Allí se hace referencia al personal que es directamente influyente en el proceso de prestación del servicio. En esta categoría se mencionan los cargos de los Docentes delegados para dictar el curso como se muestra en la tabla 18.

Tabla 18. Mano de Obra Directa (MOD)

MANO DE OBRA DIRECTA		
CARGO	No de cargos	Valor por hora/curso
Docente 1	1	150.000
Docente 2	1	100.000

- **Insumos**

Los insumos requeridos para la realización de un de cada uno de los cursos se presentan en la Tabla 19. Es de suma importancia aclarar que la duración de estos insumos es equivalente a la duración de un curso y están expresados por persona.

Tabla 19. Costo Unitario de suministros por curso

ENSAYO NO DESTRUCTIVO	INSUMO POR PERSONA
Particulas Magneticas	141.484,91
Inspeccion Visual	26.822,91
Liquidos penetrantes	117.921,66
Ultrasonido	24.702,58
Radiografia	126.445,16
TOTAL	437.377,23

Para realizar cada uno de los ensayos se necesitan como mínimo los insumos anteriormente detallados porque de otra manera no se podrían llevar a cabo satisfactoriamente.

- **Gastos de Administración y Ventas**

Aquí se incluyen los gastos administrativos, y de ventas en los cuales incurrirá el Centro en su puesta en marcha. Estos gastos se basan en la nómina y papelería, cafetería y aseo. Los valores se calculan teniendo en cuenta una demanda de 12 personas por curso. A continuación en la Tabla 20 se mencionan uno a uno.

Se debe tener en cuenta, que los salarios de la secretaria y auxiliar serán contratos por la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales. Adicionalmente se considerará la comisión para El docente planta quien también es el director, por la iniciativa de abrir programas de extensión; por ahora se estima que es el 10% sobre el salario del docente.

Tabla 20. Gastos de Administración y Ventas

GASTOS OPERACIÓN.	AÑO 1
Nomina admon.	\$ 18.532.200
Mercadeo	\$ 18.000.000
Comisión Docente Planta	\$ 7.800.000
Amortización	\$ 1.400.000
TOTAL	\$ 44.932.200

8.2.2 Costos Fijos. Son los costos en los que la empresa incurre independientemente de la operación de los cursos, es decir, sin importar el volumen de producción deben ser pagados. Estos costos se muestran en la tabla 21.

Tabla 21. Costos Fijos

COSTOS FIJOS	TOTAL ANUAL
Nómina Prestación de Servicios	18.532.200
Director CENDUIS	7.800.000
Amortización	1.400.000
TOTAL COSTOS FIJOS	27.732.200

El valor a pagar al director de CENDUIS (docente planta), se considera costo fijo debido a que no recibe ingresos por hora dictada sino un porcentaje sobre el sueldo que le paga la Universidad; este porcentaje lo establece el docente.

8.2.3 Costos Variables. Son aquellos que varían dependiendo del volumen de producción y/o las ventas. Se muestra en la **Tabla 22** detalladamente la materia prima y los insumos para cada ensayo y finalmente en la **Tabla 23** un resumen total de estos costos. Estos costos están establecidos por persona.

Tabla 22. Materia prima por curso

Curso Partículas Magnéticas Nivel I y II		
Producto	Precio/Unidad	Insumo por Persona
Particulas magneticas #1 Gris X 10Lbs.	277.960,0	55.592,0
Particulas magneticas 850A en Aerosol.	46.002,0	11.500,5
Barra de prueba para levantamiento de YOKE	245.768,0	20.480,7
Hierro en polvo	462.000,0	38.500,0
Detergente	3.000,0	250,0
Papeleria y cafeteria	15.161,7	15.161,7
		141.484,9
Curso de radiografia industrial Nivel I y II		
Producto	Precio/Unidad	Insumo por Persona
Rollo de pelicula con pantalla de plomo 70mmX90m	1.201.313,0	100.109,4
Kid para revelado de películas radiográfias (1 tarro de Revelador, un tarro de fijador)	98.688,0	8.224,0
Baterías AA	12.900,0	1.075,0
Rollo de cinta negra	22.500,0	1.875,0
Papeleria y cafeteria	15.161,7	15.161,7
		126.445,2
Curso Líquidos penetrantes Nivel I y II		
Producto	Precio/Unidad	Insumo por Persona
1 Pentrante Coloreadp SKL-SP2, 2 Reveladores SKD-S2, 3 Limpiadores SKC-S.	187.305,0	46.826,3
1 Pentrante fluorescente SKL-SP2, 2 Reveladores SKD-S2, 3 Limpiadores SKC-S.	204.790,0	51.197,5
Estopa	6.600,0	2.200,0
Removedor de pintura	14.534,0	1.211,2
Detergente	3.000,0	250,0
Baterías de 9 Voltios	12.900,0	1.075,0
Papeleria y cafeteria	15.161,7	15.161,7
		117.921,7

Tabla 22. (Continuación)

Curso Ultrasonido Industrial Nivel I y II		
Producto	Precio/Unidad	Insumo por Persona
Acoplante en polvo para preparar en un galón.	94.590,0	7.882,5
Aceite para motor	16.900,0	1.408,3
Detergente	3.000,0	250,0
Papelería y cafetería	15.161,7	15.161,7
		24.702,6
Curso Inspección visual Nivel I y II		
Producto	Precio/Unidad	Insumo por Persona
Detergente	6.000,0	500,0
Cleaner en aerosol	31.200,0	7.800,0
Removedor de pintura	14.534,0	1.211,2
Baterías de 9 Voltios	12.900,0	1.075,0
Baterías AA	12.900,0	1.075,0
Papelería y cafetería	15.161,7	15.161,7
		26.822,9

Tabla 23. Costos variables

COSTOS VARIABLES	MATERIA PRIMA	MOD	COMISION	TOTAL COSTOS VARIABLES
Estudiantes				
CURSOS PARTICULOS MAGNETICAS NIVELES 1 Y 2	141.485	200.000	108.000	449.485
CURSOS INSPECCION VISUAL NIVELES 1 Y 2	26.823	126.316	108.000	261.139
CURSOS LÍQUIDOS PENETRANTES NIVELES 1 Y 2	117.922	105.882	126.000	349.804
CURSOS ULTRASONIDO NIVEL 1	24.703	90.909	216.000	331.612
CURSOS ULTRASONIDO NIVEL 2	24.703	90.909	216.000	331.612
CURSOS RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL NIVEL 1	126.445	190.476	216.000	532.921
CURSOS RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL NIVEL 2	126.445	190.476	216.000	532.921
Empresarios				-
CURSOS PARTICULOS MAGNETICAS NIVELES 1 Y 2	141.485	200.000	144.000	485.485
CURSOS INSPECCION VISUAL NIVELES 1 Y 2	26.823	126.316	144.000	297.139
CURSOS LÍQUIDOS PENETRANTES NIVELES 1 Y 2	117.922	105.882	126.000	349.804
CURSOS ULTRASONIDO NIVEL 1	24.703	90.909	234.000	349.612
CURSOS ULTRASONIDO NIVEL 2	24.703	90.909	234.000	349.612
CURSOS RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL NIVEL 1	126.445	190.476	234.000	550.921
CURSOS RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL NIVEL 2	126.445	190.476	234.000	550.921
TOTAL COSTOS VARIABLES	588.525	994.969	2.556.000	5.722.987

Finalmente es importante resaltar que toda propuesta de extensión debe generar una contribución para la universidad del once por ciento (11%) sobre las ventas de estos cursos razón por la cual es un costo variable.

8.2.4 Proyección de egresos. A continuación en la Tabla 24 se puede observar la relación de todos los egresos relacionados con la actividad de CENDUIS. Para proyectar los egresos de insumos se utilizó el IPP. Éste se obtuvo gracias a una proyección realizada por Bancolombia S.A.S⁴⁶. En el Anexo 42 se muestra en detalle los egresos generados por CENDUIS.

Tabla 24. Proyecciones de Egresos

EGRESOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INSUMOS POR PERSONA	437.377	453.123	468.529	484.459	500.931	517.962	535.573	553.782	572.611	592.080
MOD	15.200.000	15.671.200	16.125.665	16.625.560	17.124.327	17.638.057	18.167.199	18.712.215	19.273.581	19.851.789
GASTOS DE ADMI Y VENTAS	45.732.200	47.106.498	48.431.987	49.889.978	51.344.678	51.443.018	52.986.308	54.575.898	56.213.175	57.899.570
TOTAL EGRESOS	61.369.577	63.230.821	65.026.180	66.999.998	68.969.935	69.599.037	71.689.080	73.841.895	76.059.367	78.343.438

8.3 INGRESOS

8.3.1 Proyecciones de Ingresos. Es importante mencionar la forma como se determinaron los precios de venta para cada uno de los clientes. En vista que es un mercado en desarrollo en Santander y la oferta es bastante reducida, se planeó investigar la competencia y su precio de venta actual. De esta manera, por medio de Benchmarking, se establecieron precios de venta similares a los de la competencia pero un poco más bajos con el fin de generar un impacto en los clientes potenciales. En base a estos valores elegidos se estipularon los rangos

⁴⁶ Ibid

para realizar cada una de las encuestas. La proyección del precio de venta para estudiantes y empresarios se muestra en las tablas 25 y 26.

Para cada uno de los escenarios esta demanda correspondía a 44 estudiantes y 19 empresarios en el escenario pesimista, 126 estudiantes y 55 empresarios en el escenario más probable como lo muestra en las Tablas 27 y 28 y por ultimo 202 estudiantes y 85 empresarios en el escenario optimista. Para establecer el aumento de la demanda durante los 10 años, se tuvieron en cuenta los datos históricos de la cantidad de personas matriculadas en los cursos ofrecidos por la Escuela de Ingeniería Mecánica pues Ingeniería Metalúrgica hasta el momento no cuenta con programas de extensión; se consideró el 10% de incremento de acuerdo a los datos suministrados (Anexo 43).

Las ventas se proyectan de acuerdo a la capacidad de estudiantes en cada uno de los cursos. En las tablas 29 y 30 se muestran de acuerdo a la capacidad establecida en el numeral 4.7, las proyecciones de ventas para el escenario más probable, en el anexo 44 se encuentran los escenarios pesimista y optimista. Los precios de venta por curso fueron establecidos en el capítulo 3, estudio de mercados. Se tomará el escenario más probable para mostrar los ingresos generados para la demanda del total de estudiantes y empresarios. Para el primer año serán de 176.400.000.

Es de vital importancia tener en cuenta que para el laboratorio la capacidad máxima es de 12 personas por motivos de metodología según lo establecido por la Escuela de Ingeniería Metalúrgica.

Tabla 25. Proyección de precio de Venta Estudiantes

Precio de venta Estudiantes	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Particulas Magneticas	\$ 600.000	\$ 619.000	\$ 637.000	\$ 657.000	\$ 677.000	\$ 698.000	\$ 719.000	\$ 741.000	\$ 764.000	\$ 787.000
Inspeccion Visual	\$ 600.000	\$ 619.000	\$ 637.000	\$ 657.000	\$ 677.000	\$ 698.000	\$ 719.000	\$ 741.000	\$ 764.000	\$ 787.000
Liquidos penetrantes	\$ 700.000	\$ 722.000	\$ 743.000	\$ 767.000	\$ 791.000	\$ 815.000	\$ 840.000	\$ 866.000	\$ 892.000	\$ 919.000
Ultrasonido	\$ 1.200.000	\$ 1.238.000	\$ 1.274.000	\$ 1.314.000	\$ 1.354.000	\$ 1.395.000	\$ 1.437.000	\$ 1.481.000	\$ 1.526.000	\$ 1.572.000
Radiografia	\$ 1.200.000	\$ 1.238.000	\$ 1.274.000	\$ 1.314.000	\$ 1.354.000	\$ 1.395.000	\$ 1.437.000	\$ 1.481.000	\$ 1.526.000	\$ 1.572.000

Tabla 26. Proyección de precio de Venta Empresas

Precio de venta Empresas	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Particulas Magneticas	\$ 800.000	\$ 825.000	\$ 849.000	\$ 876.000	\$ 903.000	\$ 931.000	\$ 959.000	\$ 988.000	\$ 1.018.000	\$ 1.049.000
Inspeccion Visual	\$ 800.000	\$ 825.000	\$ 849.000	\$ 876.000	\$ 903.000	\$ 931.000	\$ 959.000	\$ 988.000	\$ 1.018.000	\$ 1.049.000
Liquidos penetrantes	\$ 700.000	\$ 722.000	\$ 743.000	\$ 767.000	\$ 791.000	\$ 815.000	\$ 840.000	\$ 866.000	\$ 892.000	\$ 919.000
Ultrasonido	\$ 1.300.000	\$ 1.341.000	\$ 1.380.000	\$ 1.423.000	\$ 1.466.000	\$ 1.510.000	\$ 1.556.000	\$ 1.603.000	\$ 1.652.000	\$ 1.702.000
Radiografia	\$ 1.300.000	\$ 1.341.000	\$ 1.380.000	\$ 1.423.000	\$ 1.466.000	\$ 1.510.000	\$ 1.556.000	\$ 1.603.000	\$ 1.652.000	\$ 1.702.000

Tabla 27. Demanda Estudiantes (Escenario más probable)

DEMANDA ESTUDIANTES	Personas	Porcentaje asistencia	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
CURSOS PARTICULOS MAGNETICAS NIVELES 1 Y 2	34	30%	11	13	15	17	19	21	24	27	30	33
CURSOS INSPECCION VISUAL NIVELES 1 Y 2	32	30%	10	11	13	15	17	19	21	24	27	30
CURSOS LÍQUIDOS PENETRANTES NIVELES 1 Y 2	34	30%	11	13	15	17	19	21	24	27	30	33
CURSOS ULTRASONIDO NIVEL 1	104	30%	32	36	40	44	49	54	60	66	73	81
CURSOS ULTRASONIDO NIVEL 2	104	30%	32	36	40	44	49	54	60	66	73	81
CURSOS RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL NIVEL 1	47	30%	15	17	19	21	24	27	30	33	37	41
CURSOS RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL NIVEL 2	47	30%	15	17	19	21	24	27	30	33	37	41
TOTAL HORAS REQUERIDAS		1,2	126	143	161	179	201	223	249	276	307	340

Tabla 28.Demanda Empresarios (Escenario mas probable)

DEMANDA EMPRESARIOS	Personas	Porcentaje asistencia	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
CURSOS PARTICULOS MAGNETICAS NIVELES 1 Y 2	11	30%	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15
CURSOS INSPECCION VISUAL NIVELES 1 Y 2	27	30%	9	10	11	13	15	17	19	21	24	27
CURSOS LÍQUIDOS PENETRANTES NIVELES 1 Y 2	17	30%	6	7	8	9	10	11	13	15	17	19
CURSOS ULTRASONIDO NIVEL 1	38	30%	12	14	16	18	20	22	25	28	31	35
CURSOS ULTRASONIDO NIVEL 2	38	30%	12	14	16	18	20	22	25	28	31	35
CURSOS RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL NIVEL 1	17	30%	6	7	8	9	10	11	13	15	17	19
CURSOS RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL NIVEL 2	17	30%	6	7	8	9	10	11	13	15	17	19
TOTAL HORAS REQUERIDAS		1,2	55	64	73	83	93	103	118	133	150	169

Tabla 29. Proyección ventas Estudiantes (Escenario más probable)

VENTAS ESTUDIANTES	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
CURSOS PARTICULOS MAGNETICAS NIVELES 1 Y 2		6.600.000	8.047.000	9.555.000	11.169.000	12.863.000	14.658.000	17.256.000	20.007.000	22.920.000	25.971.000
CURSOS INSPECCION VISUAL NIVELES 1 Y 2		6.000.000	6.809.000	8.281.000	9.855.000	11.509.000	13.262.000	15.099.000	17.784.000	20.628.000	23.610.000
CURSOS LÍQUIDOS PENETRANTES NIVELES 1 Y 2		7.700.000	9.386.000	11.145.000	13.039.000	15.029.000	17.115.000	20.160.000	23.382.000	26.760.000	30.327.000
CURSOS ULTRASONIDO NIVEL 1		38.400.000	44.568.000	50.960.000	57.816.000	66.346.000	75.330.000	86.220.000	97.746.000	111.398.000	127.332.000
CURSOS ULTRASONIDO NIVEL 2		38.400.000	44.568.000	50.960.000	57.816.000	66.346.000	75.330.000	86.220.000	97.746.000	111.398.000	127.332.000
CURSOS RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL NIVEL 1		18.000.000	21.046.000	24.206.000	27.594.000	32.496.000	37.665.000	43.110.000	48.873.000	56.462.000	64.452.000
CURSOS RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL NIVEL 2		38.400.000	44.568.000	50.960.000	57.816.000	66.346.000	75.330.000	86.220.000	97.746.000	111.398.000	127.332.000
TOTAL		153.500.000	178.992.000	206.067.000	235.105.000	270.935.000	308.690.000	354.285.000	403.284.000	460.964.000	526.356.000

Tabla 30. Proyecciones ventas Empresas (Escenario más probable)

VENTAS EMPRESARIOS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
CURSOS PARTICULOS MAGNETICAS NIVELES 1 Y 2		3.200.000	4.125.000	5.094.000	6.132.000	7.224.000	8.379.000	9.590.000	10.868.000	13.234.000	15.735.000
CURSOS INSPECCION VISUAL NIVELES 1 Y 2		7.200.000	8.250.000	9.339.000	11.388.000	13.545.000	15.827.000	18.221.000	20.748.000	24.432.000	28.323.000
CURSOS LÍQUIDOS PENETRANTES NIVELES 1 Y 2		4.200.000	5.054.000	5.944.000	6.903.000	7.910.000	8.965.000	10.920.000	12.990.000	15.164.000	17.461.000
CURSOS ULTRASONIDO NIVEL 1		15.600.000	18.774.000	22.080.000	25.614.000	29.320.000	33.220.000	38.900.000	44.884.000	51.212.000	59.570.000
CURSOS ULTRASONIDO NIVEL 2		15.600.000	18.774.000	22.080.000	25.614.000	29.320.000	33.220.000	38.900.000	44.884.000	51.212.000	59.570.000
CURSOS RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL NIVEL 1		7.800.000	9.387.000	11.040.000	12.807.000	14.660.000	16.610.000	20.228.000	24.045.000	28.084.000	32.338.000
CURSOS RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL NIVEL 2		7.800.000	9.387.000	11.040.000	12.807.000	14.660.000	16.610.000	20.228.000	24.045.000	28.084.000	32.338.000
TOTAL		61.400.000	73.751.000	86.617.000	101.265.000	116.639.000	132.831.000	156.987.000	182.464.000	211.422.000	245.335.000

8.4 ANÁLISIS DE ESCENARIOS

Para este plan de negocios se tuvieron en cuenta 3 escenarios distintos, a cada uno de ellos se le asignó el nombre pesimista, más probable y optimista con una demanda de 63, 181 y 287 clientes para el año 1, entre estudiantes y empresarios respectivamente tal y como se demostró en el capítulo 3.2.5. A continuación en las tablas 31,32 y 33 se detallan los ingresos generados por cendUis en cada uno de los escenarios.

Tabla 31. Escenario más probable

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
TOTAL ESTUDIANTES	181	207	234	262	294	326	367	409	457	509
TOTAL VENTAS	214.900.000	252.743.000	292.684.000	336.370.000	387.574.000	441.521.000	511.272.000	585.748.000	672.386.000	771.691.000
UTILIDAD NETA	62.837.273	75.395.861	93.796.794	109.649.152	141.053.668	158.773.165	192.540.933	239.371.957	275.934.817	331.617.597

Tabla 32. Escenario pesimista

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
TOTAL ESTUDIANTES	63	79	95	111	127	143	161	181	206	232
TOTAL VENTAS	74.200.000	94.907.000	116.563.000	139.716.000	164.057.000	189.724.000	221.090.000	255.728.000	297.980.000	343.536.000
UTILIDAD NETA	(21.336.727)	(5.748.868)	8.285.051	11.858.086	12.928.727	28.887.904	49.313.056	62.296.749	80.384.646	100.910.665

Tabla 33. Escenario optimista.

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
TOTAL ESTUDIANTES	287	321	357	400	448	497	553	614	685	760
TOTAL VENTAS	342.800.000	394.796.000	451.395.000	521.089.000	600.258.000	684.595.000	783.245.000	894.289.000	1.025.924.000	1.170.884.000
UTILIDAD NETA	139.515.273	144.607.271	172.282.780	210.004.441	243.551.203	298.507.473	336.541.334	397.032.071	463.762.755	537.442.012

8.4.1 Estado de Resultados. La finalidad del estado de resultados es calcular la utilidad neta, en ella se reflejan las ganancias. Para el primer año de ejercicio de CENDUIS, se estiman para el escenario más probable una utilidad neta de \$ 62.837.273 para el escenario pesimista \$ (21.336.726) y para el escenario optimista \$ 139.515.273 como se muestra en el Anexo 45.

8.4.2 Balance General. El Balance General refleja los activos, pasivos y el patrimonio de la compañía para cada año, en este caso proyectado a 10 años. En el anexo 46 se muestra el Balance General completo para cada uno de los escenarios.

8.4.3 Flujo de caja. El flujo de caja se encarga de contabilizar el volumen de ingresos y egresos de forma constante. Esto con la finalidad de mejorar la rentabilidad de la compañía. En el anexo 47 se observan las tablas con el flujo de caja de cada uno de los escenarios.

8.4.4 Tasa Interna de Retorno, VPN Y PRI. A continuación se muestra una tabla resumen con la Tasa Interna de Retorno TIR, el Valor Presente Neto VPN y el Período de Recuperación de la Inversión PRI para cada uno de los tres escenarios a lo largo de los diez años de proyección (Tabla 34).

Tabla 34. TIR, VPN Y PRI para cada uno de los escenarios

	PESIMISTA	MAS PROBABLE	OPTIMISTA
TIR	33,17%	295,14%	606,95%
VPN	6.658.448,85	324.284.298,67	618.311.343,75

En los tres escenarios se evidencia un VPN positivo donde se utilizó una tasa de descuento del 30% en todos los escenarios es decir, el proyecto es viable porque alcanza a cubrir la inversión inicial.

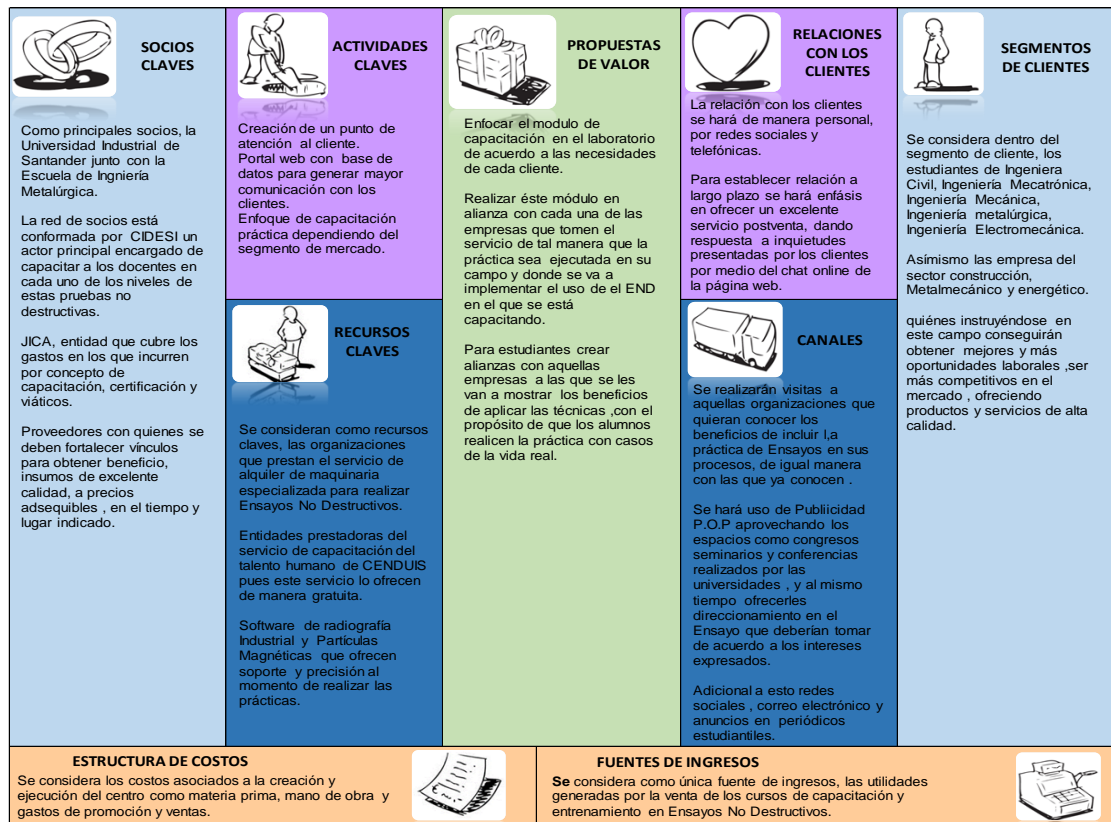
El periodo de recuperación de la inversión para los escenarios más probable y optimista se da en el primer año de funcionamiento y a partir de ahí se generan utilidades para el centro de capacitación y entrenamiento. En el escenario pesimista este periodo de recuperación se da en el año 7 d. La tasa a la que renta el proyecto es del 295,14% en el escenario más probable la cual es superior a la DTF.

9. ANÁLISIS ESTRATÉGICO

9.1 MODELO DE NEGOCIO

Como parte fundamental de la estrategia de CENDUIS, es importante estructurar un modelo de negocios mediante el LIENZO CANVAS para conocer a profundidad como operará el centro y por consiguiente conocer las fortalezas y debilidades del mismo.

Imagen 2. Lienzo Canvas



9.2 ANÁLISIS DOFA

Con el análisis del entorno que se hizo en el capítulo 2 y las decisiones internas tomadas a lo largo del plan de negocios, se identificaron las fortalezas, amenazas, oportunidades y debilidades con que se pondría en marcha CENDUIS.

9.2.1 Diagnóstico

- **Amenazas**

- Existe fuerte competencia a nivel nacional e Internacional mejor estructurada y organizada.
- Interés de ciertas universidades en ofrecer cursos de Capacitación (Universidad Pontificia Bolivariana)
- Existencia de sustitutos como cursos virtuales, semipresenciales o diplomados.
- Cierre del plantel Universitario por factores externos.
- Competencia a nivel nacional e internacional que ofrece un potafolio de servicios más amplio

- **Oportunidades**

- Tiene como posibles clientes una amplia gama de empresas
- Desconocimiento por parte de algunas empresas a cerca de los beneficios de usar END en los diferentes procesos de la organización.
- Pocos competidores directos.
- Posibilidad de ampliar portafolio de servicios de acuerdo a las necesidades del mercado.

- **Debilidades**

- La capacitación prestada para que los docentes completen todos los niveles de formación, por parte del Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial CIDESI se encuentra aún en proceso.
- No cuenta con una estructura organizacional que dictamine líneas de mando ni responsabilidad en cada una de las líneas que le componen.
- Cierres del plantel Universitario debido a actividades extraordinarias realizadas por parte de estudiantes, ocasionadas por problemas internos, las cuales dificultan el desarrollo de los cursos.
- No se cuenta con laboratorios acreditados.
- Dentro del portafolio de CENDUIS no se ofrecería inicialmente el servicio de certificación pues es necesario que los docentes estén certificados en nivel III.

Fortalezas

- Talento Humano capacitado y entrenado por parte de entidad internacional, comprometido con CENDUIS.
- Se cuenta con equipos e infraestructura adecuada para la ejecución de cada uno de los END.
- Cuenta con el respaldo de una prestigiosa Universidad la cual posee excelentes recursos físicos y humanos.
- Es un centro joven abierto a todas las posibilidades de crecimiento y cambio.
- Liderazgo en el mercado como único prestador del servicio de capacitación en END en el área metropolitana
- Capacidad del centro de Capacitación y Entrenamiento en END para ofrecer un servicio de alta calidad.

Teniendo claro cuáles serán las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de CENDUIS, se hizo la formulación estratégica del centro y se establecieron una serie de estrategias con el fin de amortiguar las amenazas, superar las debilidades, aprovechar las oportunidades y potenciar las fortalezas.

9.2.2 Misión y Visión

- **Misión**

CENDUIS tiene como misión formar personal con amplios conocimientos en el área de los Ensayos No Destructivos, competentes en el conocimiento técnico científico, de visión creativa e innovadora, pensamiento crítico, capaces de diagnosticar los problemas y necesidades tecnológicas de la industria, proponer e implementar alternativas viables como métodos de control de calidad para su solución en procesos técnicos e industriales teniendo en cuenta criterios de eficiencia y sostenibilidad ambiental.

- **Visión**

CENDUIS para el 2020 se proyecta como un centro reconocido a nivel Nacional por ofrecer servicios educativos de excelencia mediante el mejoramiento continuo de la prestación del servicio y fortalecimiento de las relaciones con sus clientes, satisfaciendo necesidades específicas lo que le permitirá al centro tener un desarrollo y crecimiento rentable.

9.2.3 Estrategias

- **Estrategias FO**

- Generar confianza y credibilidad en los nuevos mercados, realizando demostraciones del servicio y permitiendo que los clientes puedan contactar con nosotros por diferentes canales.
- Tener en cuenta las necesidades del mercado y aprovechar nivel de conocimiento del recurso humano con el fin de ampliar el portafolio de servicios.
- Determinar estrategias para fidelización de clientes,
- Darse a conocer en el medio empresarial que actualmente utiliza este tipo de servicios.

- Mayor posibilidad de captar nuevos clientes, mostrando la importancia de implementar el uso de los END en los procesos que lo requieran.
- Fácil acceso al mercado objetivo
- Determinar estrategias para fidelización de clientes

- **Estrategias FA**

- Introducir nuevas técnicas de enseñanzas mediante el personal capacitado y la existencia de herramientas vía web como flujo inmediato de información mediante asesorías o consultas en línea para hacer seguimiento del proyecto y la obtención de buenos resultados.
- Aprovechar el respaldo de la universidad industrial de Santander para realizar asesoramientos a las empresas basándose en pequeños experimentos realizados mediante visitas y generar la necesidad de realizar los ensayos como beneficios para su empresa.
- Combatir la entrada de nueva competencia mediante la certificación de los laboratorios existentes en la UIS realizando cada uno de los parámetros necesarios para obtener dicha acreditación según la norma estipulada.
- Realizar alianzas para conocer la competencia nacional e internacional y competir en tecnología e innovación generando así preferencia ente los clientes.
- Dar a conocer sus servicios por medio de invitación a la institución educativa para participar de charlas y así ampliar su mercado.
- Si los clientes quieren participar de las capacitaciones pero no cuentan suficiente información de sus beneficios, ofrecer asesorías para dar a conocerlos.
- Promover su parte teórica en línea para personal bilingüe para llegar a nuevos mercados sin dificultad.

- **Estrategias DO**

- Gestionar la certificación de calidad de los laboratorios para enfrentar debilidad de calidad en sus servicios.
- Entrenamiento a personal no calificado.
- Capacitar a todos los docentes con todos los niveles aprovechando que existen pocos competidores para ampliar su portafolio y ofrecer servicios de calidad.
- Innovación de los servicios educativos de los ensayos no destructivos. para adaptarlos a nuevas condiciones del mercado y la competencia.
- Dentro de la posibilidad de ampliar el portafolio de servicios en necesario incluir la certificación para así ofrecer de manera completa este servicio.
- Crear las diferentes estructuras organizacionales y de mercadeo para el centro.

- **Estrategias DA**

- Completar el proceso de capacitación de docentes con el fin de poseer atributos mejores o iguales a los de los posibles entrantes y mostrar al mercado en qué somos superiores.
- Contemplar las diferentes tipos de enseñanza, con el fin de ampliar el portafolio de servicios y de la misma manera contar con soluciones inmediatas al momento del cierre de la universidad y cumplirle al cliente con lo establecido al inicio del curso.
- Con el propósito de posicionarnos en el mercado y otorgar confianza y calidad en el servicio al cliente, llevar a cabo la acreditación del laboratorio.
- Establecer alianzas estratégicas con el fin de ofrecer paquete de servicios, es decir capacitación más certificación.

Luego de conocer la DOFA de CENDUIS junto con las estrategias que se piensan implementar con cada uno de los cruces de la matriz, se mostrará una matriz MEFI (Anexo 48) y MEFE (Anexo 49) para determinar qué tan preparado está el Centro para enfrentar los retos internos y externos que se presentarán. En estas

matrices se mantendrá una calificación de 0 a 1 para cada factor y su ponderación fue según el criterio de los autores.

Observando los resultados de ambas matrices (factores internos y externos), se observó una puntuación de 3,33 y 3,53 respectivamente. Con esto se muestra que CENDUIS se encuentra en la sesión de " crezca y desarróllese" (Ver Anexo 50), es decir en desarrollo de mercado y de servicio, indicando un adecuado momento para tomar decisiones relevantes en I&D, innovación de los servicios que presta. A su vez la posición de ataque le permitirá desarrollar estrategias de mercado y de servicios determinantes que ayuden al crecimiento y que generen gran impacto en el mercado, y así crear estrategias fuertes que permitan obtener mayor rentabilidad a la hora de comercializar este servicio.

9.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL (MIC MAC)

La aplicación de metodologías de prospectivas nos permite realizar una mejor planeación el futuro de CENDUIS teniendo en cuenta que este puede ser modificado (Ver Anexo 51). En la aplicación se encontró que la variable de poder es capacitación (CAP) sobre la cual va a estar condicionado su desempeño. Las variables claves son: actitud gerencial (AG), planeación y programación (PYP) y portafolio de servicios (PS). Las variables de resultados son certificación (CERT). Las variables autónomas son enfoque al segmento de mercados (ESM) y sistemas de información (SI). El conocimiento de esta información se convierte en una ventaja competitiva para CENDUIS y así poder lograr mejores resultados futuros.

9.4 MARKETING MIX

Continuando la gestión estratégica de la compañía, se realizará el marketing mix de la misma, el cual habla de las 7P del marketing, las cuales son Precio, Plaza, Promoción, Producto, Evidencia física, Personas y Procesos (imagen 3).

Imagen 3. Marketing Mix



Fuente: (Código Marketing Blog) Disponible en: www.codigomarketing.com

A continuación se muestra la aplicación del marketing mix para el caso de CENDUIS:

PRODUCTO (PRODUCTO): La calidad de cada uno de los cursos de capacitación en END Inspección Visual, Líquidos Penetrantes, Partículas Magnéticas, Ultrasonido y Radiografía Industrial será alta, pues serán dirigidos por personal capacitado y certificado previamente por entidades internacionales, porque cuenta con maquinaria e infraestructura adecuada, así mismo porque para cada curso se realizará trabajo de campo con el fin de que el cliente logre poner en práctica todo lo aprendido en la fase teórica e identifique los beneficios de aplicarlos, finalmente porque forma parte de los servicios de extensión ofrecidos por la Universidad Industrial de Santander.

PLAZA (PLACE): La capacitación en END será comercializada para empresas del sector metalmeccánico, construcción y energético, así mismo para estudiantes de ingenierías ya que se detectó una alta demanda con muy poca oferta.

CENDUIS venderá sus servicios por medio de la página web y directamente en la oficina localizada en las instalaciones de la U.

PRECIO (PRICE): La estrategia de precios será por penetración, ya que se busca establecer precios cercanos a los del promedio del mercado.

Se utilizarán estrategias con el fin de generar un impacto positivo en el cliente, obsequiar precios especiales a aquellos clientes que muestren preferencia por nuestros servicios, o a aquellas empresas que nos elijan como proveedor para ofrecer la capacitación a los empleados con el fin de fidelizarlos y lo sigan comprando al precio normal o a uno más elevado.

PROMOCIÓN (PROMOTION): Una de las fases importantes de la promoción es, como ya se definió previamente, realizar asesorías personalizadas con el fin de que conozcan los beneficios de capacitarse en END, no solamente con las

empresas sino también con los estudiantes, además se creó una página web atractiva y dinámica con el fin de que obtengan información con rapidez.

Se desarrollará material P.O.P para dar a conocer el centro de Capacitación y los diferentes cursos que se ofrecen; dentro de este material se incluirán flanges, banners, brochure y flyers informativos con el fin de aprovechar los congresos, seminarios y conferencias que se ofrecen en los diferentes planteles educativos.

Finalmente se creó un prototipo de portal web <http://bradmichel10.wix.com/cendus>, con toda la información del centro, servicios ofrecidos y contenidos, ubicación y calendario de cursos entre otros como se muestra en el Anexo 52.

PERSONAS (PEOPLE): Se trata de crear una estrategia que se vea reflejada en los trabajadores que interactúan con el cliente.

Capacitar a los docentes continuamente con el fin de que puedan transmitir al cliente la calidad educativa del centro y favorezcan en mayor medida el éxito del centro. Así mismo desarrollar en cada uno de los integrantes del centro una cultura organizacional orientada hacia el cliente.

PROCESOS (PROCESS): se realizarán mejoras teniendo en cuenta las necesidades de los clientes, con la implementación de nuevas técnicas y por consiguiente nueva maquinaria con el fin de realizar la capacitación enfocada a cada segmento de mercado.

EVIDENCIA FÍSICA (PHYSICAL EVIDENCE): Infraestructura física adecuada ubicada en la Universidad Industrial de Santander como prueba tangible para proporcionar confianza y tranquilidad al cliente pues se trata del ofrecimiento de un servicio, página web y logotipo.

ALIANZAS ESTRATÉGICAS (PARTNER): Se mantendrá una alianza estratégica con los proveedores; esto con el fin de asegurar los insumos y reducir la posibilidad de imprevistos. Además se pretende realizar una alianza estratégica con una organización que ofrezca el servicio de certificación logrando así ofrecer un portafolio de servicios más amplio y poder cumplir con las necesidades del cliente, finalmente es fundamental mencionar que la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales cuenta con el apoyo del Centro de Investigación y Desarrollo Industrial Cidesi y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA para capacitar a los docentes en los demás niveles.

10. CONCLUSIONES

- En Santander la Industria de los END ha sido poco explotada. Hoy día se aprecia no sólo en ciudades industriales de Colombia sino en países subdesarrollados un alza constante en la demanda de la aplicación de los Ensayos.
- Con la Investigación de mercados se identificó que uno de los mercados más interesados son los estudiantes de Ingeniería Metalúrgica e Ingeniería Electromecánica, en cuanto a las empresas, los 5 sectores que participaron de la encuesta mostraron interés. Adicional a esto se encontró que Ultrasonido es el Ensayo más conocido y también en el que les gustaría obtener capacitación.
- El mayor obstáculo que presenta CENDUIS, es que la capacidad máxima del laboratorio es de 12 personas, esto teniendo en cuenta que la demanda calculada es alta.
- Teniendo en cuenta la ventaja de contar con la infraestructura y la maquinaria, por consiguiente se decidió abrir el Centro en el plantel educativo.
- CENDUIS busca causar un impacto social positivo en Bucaramanga y Barrancabermeja, siendo generadora de empleo y promoviendo la Educación para el trabajo y Desarrollo Humano.
- El impacto ambiental generado por CENDUIS es bajo pues sus daños son prevenibles mediante la implementación de planes de gestión prevención y promoción, riesgos de residuos peligrosos entre otros.

- El proyecto genera valores de VPN y TIR positivos porque el centro no presenta mayores gastos y costos, pues es la Universidad quien proporciona la mayor parte de los activos fijos e instalaciones para realizar los ensayos analizados. Por lo anterior, la inversión que se realiza antes de la apertura de los cursos es mínima y se recupera en el primer año de operaciones.
- Como aspecto importante se debe tener en cuenta que para el éxito del proyecto se debe trabajar de la mano con la industria de la región para que conozcan las ventajas de aplicar este tipo de Ensayos, para la reducción de costos por reprocesos e improductividad; además de que las empresas que ya los conocen y los aplican sepan que cuentan con este servicio en la Universidad Industrial de Santander.
- Se realizó la matriz DOFA con el fin de evaluar los factores internos y externos que favorecen y desfavorecen a CENDUIS. Los resultados demostraron que se debe reforzar en estrategias de mercadeo y de servicios determinantes que ayuden al crecimiento y que generen impacto en el mercado.
- Dentro de la metodología de Prospectiva, se utilizó el software Mic Mac que arrojó como variable de resultados la certificación como actividad relevante a realizar en el corto plazo para lograr ventajas competitivas y obtener mayores beneficios a futuro.

11. REOMENDACIONES

- Crear conciencia en empresarios sobre los beneficios que traen los END al aplicarlos en sus procesos productivos.
- Tener en cuenta la opinión del mercado objetivo en cuanto los servicios o cursos que se deberían ofrecer con el fin de ampliar el portafolio de servicios.
- Tener como prioridad la finalización de los cursos de capacitación de los docentes con el propósito de que se certifiquen en nivel III y por ende ofrecer mayor calidad de servicio al cliente.
- Se debería contemplar la opción de tratar de ampliar la capacidad del laboratorio con el fin de capacitar mayor cantidad de personas por curso.
- Buscar estrategias para incentivar el uso de END tanto en los sectores menos interesados como en las carreras universitarias.

BIBLIOGRAFIA

ASNT, Recommend practics No SNT TC 1A 2011 Editions, personnel calification and certification in non destructive testing niveles de calificacion en end. [En línea]. Disponible en: <file:///D:/DOCUMENTOS/Downloads/SNT-TC-1A%20%202011.pdf>. [Consultado el 24 de octubre]

BANCO DE LA REPUBLICA, El déficit del sector público y la política fiscal en Acolomb. [En línea] Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/pdfs/borra060.pdf> consultado 28 de octubre

BUCARAMANGA CAPITAL SOSTENIBLE, PLAN DE DESARROLLO 2012 – 2015. [En línea] Disponible en: <http://www.bucaramanga.gov.co/Contenido.aspx?param=302> [Consultado el 31 octubre]

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, ACUERDO 066 DE 2003; [En línea]. Disponible en: http://ead.uis.edu.co/acreditacion/documentos_gest/Acuerdo%20Superior%20066%20de%202003.pdf>[Consultado el 5 Noviembre 2014]

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. ACUERDO 067 de 2008. [En línea]. Disponible en: http://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/documentos/acuerdo067_2008.pdf>[Consultado el 4 de Noviembre de 2014]

CONSEJO SUPERIOR, ACUERDO 103 de 2010. [En línea]. Disponible en: <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/extension/acuerdo.html>. [Consultado el 3 de Noviembre de 2014]

CONTRALORIA DE BOGOTA, INFORMES. [En línea] Disponible en: <http://pqr.contraloriabogota.gov.co/intranet/contenido/ControlesPORTAL/Pronunciamientos/2014/2.%20Pronunciamiento%20Ejecuci%C3%B3n%20presupuestal.pdf>
<http://pqr.contraloriabogota.gov.co/intranet/contenido/ControlesPORTAL/Pronunciamientos/2014/2.%20Pronunciamiento%20Ejecuci%C3%B3n%20presupuestal.pdf>
[Consultado el 1 de novbre]

DANE, INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR. [En línea] Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/cp_ipc_dic13.pdf
[Consultado el 23 de octubre]

EL TIEMPO, Desempleo en Colombia; [En línea] Disponible en: [http://www.eltiempo.com/economia/indicadores/desempleo-en-octubre-se-ubico-en-79-por-ciento-dane/14\[901295](http://www.eltiempo.com/economia/indicadores/desempleo-en-octubre-se-ubico-en-79-por-ciento-dane/14[901295) >[Consultado el 1 de nov de 2014]

EL TIEMPO, EN 20 AÑOS. Los mejores amigos de colombia trajeron el 30% de Colombia. [En línea]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/economia/indicadores/inversion-extranjera-en-colombia/14346577> [consultado el 30 de octubre]

FUNDAMENTOS DE END. [En línea] Disponible en: <file:///D:/DOCUMENTOS/Downloads/diapositivasapuntescuestionesdeensayosnodestructivos-140528040312-phpapp02.pdf> [Consultado el 26 de Octubre]

INDUSTRIAS METÁLICAS MILLER, Crecimiento de la industria metalmecánica EN COLOMBIA. [En línea] Disponible en: <http://www.immiller.com/noticias/108-crecimiento-de-la-industria-metalmecanica-en-colombia.html> consultado el 1 de novbre

Informe de proyecciones macroeconómicas. Grupo BANCOLOMBIA. Cap.9.Pág.15. [En línea] Disponible en: Disponible en <http://investigaciones.bancolombia.com/inveconomicas/sid/24026/20110100609145721.pdf>. [Consultado el 20 de Enero de 2015].

INTRODUCCION A LOS END, Manual end. [En línea] Disponible en: <http://www.sistendca.com/DOCUMENTOS/Manual%20Introduccion%20a%20los%20END.pdf> [Consultado el 26 de octubre]

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, Certificaciones para el trabajo y desarrollo humano [En línea]. Disponible en http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/articles-334303_documento_tecnico_2013.pdf [Consultado el 1 de novbre 2014]

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, ESTUDIANTES PREGRADO BUCARAMANGA. [En línea] Disponible en: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1OcRwmwHQ4-IP3rKVctv6PZW38XalsA55Vyj7OCm3z_w/edit#gid=725224331 [Consultado el 10 de octubre de 2014]

NACIONES UNIDAS DE COLOMBIA, Sistema Político Colombiano; [En línea] Disponible en: http://www.colombiaun.org/Colombia/sistema_politico.html [Consultado el 28 de octubre de 2014]

NACIONES UNIDAS DE COLOMBIA, Sistema Político Colombiano; [En línea] Disponible en: <http://www.colombiaun.org/Colombia/sistema_politico.html>[Consultado el 28 de octubre de 2014]

PLAN DE DESARROLLO GOBERNACION DE SANTANDER. [En línea] Disponible en: <http://www.santander.gov.co/index.php/gobernacion/documentacion/viewcategory/327-avance-de-ejecucion-del-plan-de-desarrollo-departamental> [consultado el 31 octubre]

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2014 – 2018. [En línea] Disponible en: <http://cj.glm.edu.co/wp-content/uploads/2013/11/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2014-com-maria-jose.pdf> [consultado el 31 octubre]

SOCIEDAD AMERICANA DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, Normas y métodos ASNT. [En línea]. Disponible en: <<https://asnt.org/en/MajorSiteSections/NDTResourceCenter/Codes%20and%20Standards/ASNT%20Standards>> [Consultado el 4 de Noviembre de 2014]

SUMINITROS ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN EN ECOGRAFIA, Ultrasonido. [En línea] Disponible en: <http://www.drgdiaz.com/eco/ecografia/ecografia.shtml> [Consultado el 26 de Octubre]

THE WORLD BANK. [En línea] Disponible en: <<http://data.data.worldbank.org/country/Colombia>>[Consultado el 1 de novire de 2014].

Una mirada al sector invisible de europa, la industria metalurgica y los productos metalicos. [En línea] Disponible en: http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/mechanical/files/metalworking/documentation_pack_es.pdf [Consultado el 10 noviembre 2014]

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, Determinación del tamaño de la muestra por asignacion proporcional. [En línea] Disponible en: http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4030006/lecciones/capitulo_seis/6_6_5_1.html [Consultado el 10 de octubre]

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA, Metalografia y end. [En línea] Disponible en: <http://blog.utp.edu.co/metalografia/2010/11/05/ensayos-no-destructivos/>