

**DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS PARA LA
ASIGNATURA ANÁLISIS Y MEJORAMIENTO DE PROCESOS Y
CONSTRUCCIÓN DE UN OBJETO DE APRENDIZAJE RELACIONADO CON
LAS ACTIVIDADES DE LAS TEMÁTICAS PRODUCTIVIDAD, MARCO
HISTÓRICO Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA.**

**MARTHA LUCÍA AMAYA RAMÍREZ
EVERT YOVANY ESPÍNDOLA NIÑO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO- MECANICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2009**

**DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS PARA LA
ASIGNATURA ANÁLISIS Y MEJORAMIENTO DE PROCESOS Y
CONSTRUCCIÓN DE UN OBJETO DE APRENDIZAJE RELACIONADO CON
LAS ACTIVIDADES DE LAS TEMÁTICAS PRODUCTIVIDAD, MARCO
HISTÓRICO Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA.**

**MARTHA LUCÍA AMAYA RAMÍREZ
EVERT YOVANY ESPÍNDOLA NIÑO**

**Trabajo de Grado para Optar al Título de
Ingeniero Industrial**

**Director
NÉSTOR RAÚL ORTIZ
Ingeniero Industrial**

**Codirector
CLARA INÉS PEÑA DE CARRILLO
Ingeniera de Sistemas Ph.D.**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECANICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2009**

A mi mami María Helena quien con su fuerza y perseverancia me ha demostrado que todos los sueños pueden hacerse realidad.

A mi padre Rafael Antonio quien con su nobleza me enseñó que lo importante no es caer sino levantarse y seguir adelante con más fuerza.

A mi hermanita Bibian Helena quine ha estado caminando a mi lado siempre y ha sido mis manos, mi mente y mis ojos cuando lo he necesitado.

Y a toda mi familia porque he sentido su apoyo en todos los momentos de mi vida.

Martha Lucía Amaya Ramírez

A Dios, por ser mi guía y orientarme por el camino del bien,

A mis padres por darme fortaleza y aliento para seguir adelante,

A mis hermanos por sus enseñanzas y ejemplos,

A todos los que de una u otra manera se involucraron a lo largo de todo este proceso educativo y que contribuyeron con un granito de arena en la culminación de esté ciclo de mi vida.

Evert Yovany Espindola Niño

AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias por el apoyo incondicional.

A Dios por ser nuestro guía a lo largo de la vida.

Al Ingeniero Néstor Raúl Ortiz Pimiento por que con su conocimiento y experiencia orientó nuestro proceso.

A la Doctora Clara por permitir que fuéramos parte de este importante proyecto.

Al equipo de profesionales del CENTIC quienes nos acompañaron en cada etapa del proyecto, especialmente a la Ingeniera Paola Carolina Espinoza, el Ingeniero Edwin Humberto Gómez y la Psicopedagoga Kelly Johana.

A Sebastián Barrios por su ayuda y creatividad.

A nuestros amigos por el apoyo.

A la UIS por hacer que hoy seamos orgullosamente dos más de sus hijos.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	22
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
1.2 JUSTIFICACIÓN	24
1.3 OBJETIVOS	26
1.31 Objetivo General	26
1.3.2 Objetivos Específicos	27
2. MARCO TEÓRICO	28
2.1 TEORIAS COGNITIVAS Y EDUCATIVAS	28
2.2 ANÁLISIS FUNCIONAL DE COMPETENCIAS	30
2.3 MODELO ESTILOS DE APRENDIZAJE	34
2.4 ESTANDARES DE E – LEARNING	36
2.5 B-LEARNING O BLENDED LEARNING	38
3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO	41
3.1 FASE 1: DEFINICIÓN	41
3.2 FASE 2: DISEÑO INSTRUCCIONAL	42
3.3 FASE 3: DISEÑO Y PRODUCCIÓN DEL OBJETO DE APRENDIZAJE	44
3.4 FASE 4: INTEGRACIÓN Y EVALUACIÓN EN PLATAFORMA E- ESCEN@RIUIS	44
3.5 FASE 5: PUESTA EN MARCHA	44
3.6 FASE 6: CONCLUSIONES Y CIERRE	45
3.7 CONTROL DE CALIDAD	45
4. DISEÑO INSTRUCCIONAL	46

4.1 CONSTRUCCIÓN DEL DIAGRAMA DE OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA	47
4.1.1 Establecimiento del objetivo general.	48
4.1.2 Desagregación del objetivo general en objetivos específicos.	48
4.1.3 Selección de los contenidos para lograr el alcance.	50
4.1.4 Establecimiento de las relaciones entre los objetivos de la asignatura	52
4.2 DISEÑO Y DESARROLLO DE LOS MÓDULOS	57
4.2.1 Identificación de los módulos de formación.	58
4.2.2 División de los módulos en unidades.	59
4.2.3 Planteamiento de las actividades de formación.	60
4.3 PLANTEAMIENTO DE LAS COMPETENCIAS	64
4.3.1 Asociación de los contenidos a las actividades	66
4.3.2 Planteamiento de las competencias teóricas.	67
4.3.3 Planteamiento de las competencias prácticas	67
4.4 PLANEACIÓN CURRICULAR	83
4.4.1 Definición del enfoque pedagógico	84
4.4.2 Establecimiento de los escenarios.	84
4.4.3 Determinación de tiempos	85
4.4.4 Planteamiento de las estrategias de enseñanza-aprendizaje	87
4.4.5 Selección de las técnicas de enseñanza-aprendizaje.	88
4.4.6 Diseño de los instrumentos de evaluación.	89
4.4.7 Planteamiento de las competencias transversales.	102
4.5 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS DIDÁCTICOS	103
5. DISEÑO Y PRODUCCIÓN DEL OBJETO DE APRENDIZAJE	119
5.1 PLATAFORMA E-ESCEN@RIUIS	119
5.2 CONSTRUCCION DEL OBJETO DE APRENDIZAJE	120

5.3 DILIGENCIAMIENTO DE LA PLANTILLA	123
5.3.1 Presentación de la plantilla.	123
5.3.2 Explicación del objeto de aprendizaje a través de la plantilla	125
5.4 PLANTEAMIENTO DE LOS EJERCICIOS	133
5.5 PROPUESTA DE TRABAJO COLABORATIVO	136
5.5.1 Foro	137
5.5.2 Chats	137
5.6 EMPAQUETADO	138
5.6.1 SCORM.	138
5.6.2 Reload Editor	139
5.6.3 Empaquetado del objeto de aprendizaje.	140
5.7 PORTAL DEL DOCENTE	144
CONCLUSIONES	151
RECOMENDACIONES	152
BIBLIOGRAFIA	153
ANEXOS	160

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Comparación teorías de aprendizaje	28
Tabla 2. Características del análisis funcional	32
Tabla 3. Estilos de aprendizaje	35
Tabla 4. Construcción del análisis funcional: etapas actividades	43
Tabla 5. Contenidos seleccionados en la asignatura análisis y mejoramiento de procesos.	51
Tabla 6. Relaciones del DAO	52
Tabla 7. Clasificación de las competencias	65
Tabla 8. Competencias – contenidos para el módulo 1	70
Tabla 9. Competencias – contenidos para el módulo 2	71
Tabla 10. Competencias – contenidos para el módulo 3	72
Tabla 11. Competencias – contenidos para el módulo 4	73
Tabla 12. Competencias – contenidos para el módulo 5	75
Tabla 13. Competencias – contenidos para el módulo 6	82
Tabla 14. Ejemplo definición de escenarios	85
Tabla 15. Ejemplo distribución temporal	86
Tabla 16. Distribución de las estrategias de aprendizaje para cada escenario	87
Tabla 17. Distribución de las estrategias de aprendizaje para cada escenario	88
Tabla 18. Establecimiento de las técnicas de enseñanza-aprendizaje	89
Tabla 19. Planeación curricular para el escenario aula de clase	91
Tabla 20. Planeación curricular para el escenario laboratorio	94

Tabla 21. Planeación curricular para el escenario fuera del aula de clase	97
Tabla 22. Planeación curricular para el escenario empresa	100
Tabla 23. Competencias transversales	102
Tabla 24. Guía de medios para el módulo 1	106
Tabla 25. Guía de medios para el módulo 2	107
Tabla 26. Guía de medios para el módulo 5, unidad 1, actividad 1	108
Tabla 27. Guía de medios para el módulo 5, unidad 1, actividad 2	109
Tabla 28. Guía de medios para el módulo 5, unidad 1, actividad 3	110
Tabla 29. Guía de medios para el módulo 5, unidad 1, actividad 4	111
Tabla 30. Guía de medios para el módulo 5, unidad 2, actividad 1	112
Tabla 31. Guía de medios para el módulo 5, unidad 2, actividad 2	113
Tabla 32. Guía de medios para el módulo 5, unidad 2, actividad 3	114
Tabla 33. Guía de medios para el módulo 5, unidad 2, actividad 4	115
Tabla 34. Guía de medios para el módulo 5, unidad 2, actividad 5	117
Tabla 35. Guía de medios para el módulo 5, unidad 2, actividad 6	118
Tabla 36. Características de los ejercicios propuestos	135

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Etapas de la metodología de desarrollo del proyecto	41
Figura 2. Metodología para la creación del diseño instruccional	47
Figura 3. Metodología para la elaboración del DOA	48
Figura 4. Objetivo general de análisis y mejoramiento de procesos	48
Figura 5. Desagregación del objetivo general	49
Figura 6. Esquema de organización del DOA	50
Figura 7. Representación de las relaciones de dependencia en el DOA	52
Figura 8. Representación de las relaciones de preconcepto en el DOA	52
Figura 9. Representación de las relaciones de causa-consecuencia en el DOA	54
Figura 10. Representación de las relaciones de paralelismo en el DAO	54
Figura 11. Representación de las relaciones de transversalidad en el DOA	55
Figura 12. Diagrama de objetivos de aprendizaje	56
Figura 13. Representación general de la estructura modular	57
Figura 14. Metodología para la construcción de la estructura modular	57
Figura 15. Representación de un módulo de conocimiento	58
Figura 16. Ejemplo de desagregación de un módulo en unidades	59
Figura 17. Ejemplo de desagregación unidades en actividades	60
Figura 18. Principios del análisis funcional aplicado en la estructura modular	61
Figura 19. Estructura modular	62
Figura 20. Metodología para el planteamiento de las competencias	65
Figura 21. Formato de presentación de las competencias	66
Figura 22. Ejemplo de asociación de los contenidos a las actividades	66

Figura 23. Ejemplo de competencias teóricas	67
Figura 24. Ejemplo de competencias prácticas	68
Figura 25. Metodología para el planteamiento de la planeación curricular	83
Figura 26. Estructura para el desarrollo de la guía de medios.	103
Figura 27. Presentación de la plataforma e-escen@riUIS	120
Figura 28. Características de los objetos de aprendizaje.	121
Figura 29. Metodología para la construcción del objeto de aprendizaje.	121
Figura 30. Estructura del objeto de aprendizaje a partir de los módulos.	122
Figura 31. Plantilla para visualización de los objetos de aprendizaje	123
Figura 32. Explicación de la plantilla para visualización de los objetos de aprendizaje	124
Figura 33. Núcleo de conocimiento para la temática estrategia de las cinco S.	126
Figura 34. Documento soporte para la temática estrategia de las cinco S	127
Figura 35. Gráfico para la temática estrategia de las cinco S	128
Figura 36. Animación para la temática estrategia de las cinco S	129
Figura 37. Objetivos asociados a la temática estrategia de las cinco S	130
Figura 38. Diagrama de objetivos de aprendizaje a través de la plantilla	131
Figura 39. Créditos por la elaboración del proyecto	131
Figura 40. Glosario para el objeto de aprendizaje	132
Figura 41. Bibliografía para el objeto de aprendizaje	133
Figura 42. Estructura de temáticas de la plataforma e-escen@riUIS	134
Figura 43. Proceso de creación de preguntas en la plataforma e-escen@riUIS	135
Figura 44. Planteamiento de trabajo colaborativo a través de un foro	138
Figura 45. Creación de un nuevo proyecto	140
Figura 46. Distribución de la ventana principal	141

Figura 47. Edición de metadatos	142
Figura 48. Creación de las etiquetas	143
Figura 49. Adición de los recursos	143
Figura 50. Adición de elementos	144
Figura 51. Adición de los recursos	144
Figura 52. Estructura del portal del docente	146
Figura 53. Módulo currículum del portal del docente	147
Figura 54. Módulo docencia del portal del docente	148
Figura 55. Módulo investigación del portal del docente	149
Figura 56. Módulo enlaces de interés del portal del docente	150

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Estilos de aprendizaje de Felder y Silverman	160
Anexo B. Taxonomía de Bloom	166
Anexo C. Concepto y características de un objeto de aprendizaje	168

RESUMEN

Título: DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS PARA LA ASIGNATURA ANÁLISIS Y MEJORAMIENTO DE PROCESOS Y CONSTRUCCIÓN DE UN OBJETO DE APRENDIZAJE RELACIONADO CON LAS ACTIVIDADES DE LAS TEMÁTICAS PRODUCTIVIDAD, MARCO HISTÓRICO Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA.*

Autores: Martha Lucía Amaya Ramírez, Evert Yovany Espíndola Niño **

Palabra Claves: diseño instruccional, competencias, objeto de aprendizaje, estilos de aprendizaje, Tecnologías de Información y Comunicación TICs, empaquetado, módulos de formación, planeación curricular, guía de medios, diagrama de objetivo de la asignatura, aprendizaje significativo.

Descripción: la formación por competencias se ha convertido en requisito fundamental de todos los programas académicos a nivel profesional, ya que el entorno laboral no solo requiere profesionales con conocimientos teóricos sino que además puedan responder a las exigencias del mundo actual.

El proyecto está basado en la metodología para desarrollo de proyectos educativos en línea, propuesta en el proyecto ProSPETIC, del cual se realizan en su totalidad la fase de definición y de diseño instruccional y la construcción de un objeto de aprendizaje como aporte a la tercera.

A través del planteamiento del diseño instruccional se llevó a cabo la transformación del currículo tradicional de la asignatura análisis y mejoramiento de procesos a uno basado en competencias, con el propósito de orientar al estudiante con objetivos claros y definidos, que implican la demostración de sus conocimientos, habilidades y valores. Dentro de esta fase del proyecto se desarrollaron productos que conforman una propuesta para la asignatura, a partir de la construcción del diagrama de objetivos, el diseño y desarrollo de los módulos de formación, el planteamiento de las competencias, la planeación curricular definiendo el aprendizaje significativo como enfoque pedagógico y, la clasificación y descripción de los recursos didácticos.

Influenciados por las Tecnologías de Información y Comunicación TICs se elaboraron recursos digitales que componen el objeto de aprendizaje para las temáticas: marco histórico del estudio del trabajo, productividad y estrategia de las cinco S y análisis del despilfarro, obedeciendo a los estilos de aprendizaje planteados en el modelos FSLSS (Felder and Soloman Learning Styles and Strategies), a las características y metodología sugerida en el Manual de Buenas Prácticas para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje de APROA y al estándar de empaquetado SCORM.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y empresariales.
Director: Néstor Raúl Ortiz Pimiento. Codirector: Clara Inés Peña de Carrillo.

ABSTRACT

TITLE: INSTRUCCIONAL DESIGN BASED ON COMPETENCES FOR THE PROCESS ANALYSIS AND IMPROVING SUBJECT AND CONSTRUCTION OF A LEARNING OBJECT RELATED TO THE ACTIVITIES OF THE PRODUCTIVITY, HISTORICAL FRAMEWORK AND IMPROVEMENT OF THE COMPANY'S PROCESSES THEMES.

Autores: Martha Lucía Amaya Ramírez, Evert Yovany Espíndola Niño **

Key words: Instructional design, competences, learning object, learning styles, Communication and Information Technologies (TICs), packing, formation modules, curricular planning, media guide, subject objective diagram, significative learning.

Description: Formation for competences has turned out to be a fundamental requirement of all academic programs at professional level, since work environment requires professionals with theoretical knowledge as well as applied skills that are able to respond to today's world demands.

This work is based on the methodology for the development of educational projects online proposed by the ProSPETIC project, from which the definition stage and instructional design stage were totally completed and a learning object was constructed as a contribution to the third stage.

Transformation of the traditional curriculum of the subject Process Analysis and Improvement, into a competences based curriculum was carried out through the instructional design approach in order to guide students by setting clear and defined objectives, which involve demonstrating their knowledge, abilities and values. In this stage of the project, products to build a proposal for the subject were developed from the construction of the objectives diagram, the design and development of the formation modules, competences approach, curricular planning by defining significative learning as pedagogical approach and the classification and description of the didactic resources.

Influenced by the Communication and Information Technologies (TICs), digital resources were developed. These resources make up the learning object for the work study historical framework, productivity and five "S" strategy and waste analysis themes by following the learning styles posed in the FSLSS model (Felder and Soloman Learning Styles and Strategies), the characteristics and methodology suggested in the Handbook of Good Practices for the development of learning objects from APROA and the packed standard SCORM.

* Degree work

**Department of Physical-Mechanical Engineerings. Industrial and Business Studies School. Director: Néstor Raúl Ortiz Pimiento. Co-director: Clara Inés Peña de Carrillo.

INTRODUCCIÓN

Vivimos en la Sociedad del Conocimiento, donde las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, se han convertido en una herramienta fundamental para los procesos de generación, apropiación y uso del conocimiento (CVN,2008).

La modernización, los avances tecnológicos, los sistemas de información y el desarrollo del conocimiento, han creado una mundialización económica y cultural con el pasar del tiempo, cambios gestionados en gran parte por la educación, mediante la cual se concibe la información, base de todos los avances y de las nuevas tecnologías.

Las tecnologías de información y comunicación (TIC's) son herramientas que permiten aumentar la fluidez de contenidos en los diferentes programas educativos, que a su vez permiten modernizar los procesos de desarrollo académico, dar a la red un uso pedagógico y social, flexibilizar la oferta educativa, propiciar una educación integral que permita una relación mas estrecha del alumno con los contenidos de las diferentes asignaturas, favorecer el desarrollo de destrezas y habilidades, contribuir a la generación de conocimiento con un sentido mas crítico y fundamentado en métodos, procedimientos y estándares de calidad y promover una formación basada en competencias.

La implementación de las TIC's en las instituciones de educación superior está generando un cambio en los paradigmas y fomentando una redistribución de las responsabilidades de los actores, es así como el estudiantes se convierte en el gestor de su propio aprendizaje y el docente asume el rol de colaborador, facilitador y orientador de este proceso.

Los escenarios facilitados por la Universidad Industrial de Santander representados en el CENTIC, ayudan a que el proceso de incorporación de las TIC's tenga mayor viabilidad, cobertura y acogida, y que a través del proyecto Institucional "Soporte al Proceso Educativo UIS Mediante Tecnologías de Información y Comunicación" se contemple la implementación de un modelo de formación basado en competencias para dar soporte al proceso de enseñanza - aprendizaje de los diferentes programas de asignaturas ofrecidas en la Universidad para permitir la integración de disciplinas, conocimientos, habilidades, prácticas y valores.

Este proyecto pretende desarrollar el diseño instruccional basado en competencias para la asignatura Análisis y mejoramiento de procesos de la carrera Ingeniería Industrial, utilizando como marco de referencia el proyecto PROSPETIC y los aportes significativos que se han logrado en otras asignaturas favoreciendo la mejora académica de alumnos y la ayuda a los docentes en la facilitación del aprendizaje.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La llegada de la globalización trae consigo diferentes procesos entre los que se encuentran la modificación de los sistemas de educación, el intercambio de conocimientos, la migración de la población, la desigualdad en el desarrollo de las naciones, evidenciándose más en países que no van a la par con este fenómeno.

Con miras a atenuar este impacto se hace necesaria por parte de los gobiernos una inversión en educación y formación para potencializar el progreso económico y generar un desarrollo sostenible que permita mejorar la competitividad. Por su parte los entes educativos deben promover el crecimiento integral de los individuos, garantizar los valores universales y el patrimonio intelectual de la humanidad, favorecer los procesos de democratización política y equidad social, contribuir al logro de un progreso incluyente, vincular las cadenas productivas de la economía con la ciencia, la tecnología y la investigación e integrar el sistema educativo a un esquema más amplio de reestructuración global de la sociedad y del estado.

El fortalecimiento de los niveles educativos como primer paso se logra con una educación de calidad, complementando el enfoque tradicional en el aula con formación de profesionales sensibles social y ambientalmente que respondan a las nuevas realidades y contribuyan a mejorar la calidad de vida de la sociedad en general, brindando soluciones o alternativas ante los retos que el mundo cambiante requiere.

Uno de los principales alcances de las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) es la masificación de la información, el conocimiento y la educación, a través de redes telemáticas como Internet que han permitido el

desarrollo de algunos programas de educación en línea llegando hasta lugares de difícil acceso, facilitando el intercambio de artículos científicos, creando redes virtuales de investigación.

El empleo de las TIC's es eficaz en la medida en que ellas se integren a los procesos de aprendizaje, a la investigación científica y tecnológica como respuesta a las demandas más apremiantes de la sociedad. Estas nuevas herramientas le permiten al docente:

- Interactuar de una manera más dinámica con el estudiante
- Reforzar los métodos actuales de enseñanza
- Estimular el autoaprendizaje
- Impulsar al estudiante a mostrar todas sus capacidades y habilidades
- Flexibilizar los modos, ritmos y tiempos de aprendizaje
- Facilitar la opinión y la crítica.
- Ofrecer información seleccionada.
- Actualizar contenidos regularmente, evitando que los conocimientos sean obsoletos.

La educación mediada por las tecnologías, llamada generalmente E-learning, es una alternativa para elevar el nivel educativo y ampliar la cobertura en educación. Prueba de ello son las iniciativas para fomentar la educación en línea que se vienen adelantando tanto en Estados Unidos como en Canadá, México, Australia y la Comunidad Económica Europea.

Los países más desarrollados enfrentados con este reto, han hecho avances significativos en la definición de estándares y metodologías que garanticen los objetivos de accesibilidad, interoperabilidad, durabilidad y reutilización de los materiales desarrollados. Esta es una forma cómoda y viable de empaquetar los recursos y contenidos, tanto para los estudiantes que los usan para su estudio,

como para los docentes que los utilizan en distintos contextos, especialmente en la preparación de cursos, y para los desarrolladores que tienen que construir nuevas herramientas y mejorar las actuales (MEN, 2008)

Las universidades, en su rol de agentes formadores, deben anticiparse y dar respuesta a las transformaciones sociales y a las exigencias que plantea un entorno altamente dinámico y exigente. Así, un importante indicador de calidad lo constituyen la capacidad de las instituciones de adecuar su oferta de graduados y su formación a las demandas del mercado laboral actual, impulsando en los estudiantes el desarrollo de las competencias que los habiliten para insertarse satisfactoriamente en el mundo del trabajo y gestionar su desarrollo laboral (Álvarez y Moreno, 2002).

La Universidad Industrial de Santander dentro de la orientación de educación con calidad busca la transformación de sus programas académicos pasando de currículos tradicionales que se basan en la transferencia de contenidos a temáticas enfocadas a la transmisión de conocimientos que desarrollen competencias en el estudiante.

Por medio de este proyecto en la asignatura Análisis y mejoramiento de procesos se busca como objetivo principal realizar el diseño instruccional por competencias ya que este permite detectar necesidades de formación y/o capacitación, establecer y clasificar los diferentes tipos de materiales educativos de acuerdo a los estilos de aprendizaje e introducir al estudiante en escenarios, situaciones y contextos que le permitan tener experiencias similares a la realidad.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La materia análisis y mejoramiento de procesos permite que el estudiante interactúe de una manera más dinámica con algunas de las situaciones que se

pueden presentar en las diferentes empresas del sector industrial, gracias a que su enseñanza se realiza en un contexto teórico-práctico, generando un aprendizaje crítico y enfocando muchos de sus contenidos al mejoramiento de los procesos productivos, aumentando por tanto la eficiencia de las organizaciones.

En la actualidad muchas de las empresas, industrias u organizaciones que pretenden ser más competitivas han concentrado sus esfuerzos en disminuir los tiempos de producción y/o entrega, eliminar los desperdicios, reducir los tiempos de proceso, estandarizar los métodos y en general, aminorar esfuerzos que no agreguen valor, minimizando así los costos a partir del desarrollo de operaciones más exitosas en las diferentes áreas del sector. A partir de estas acciones es posible mejorar la productividad en una compañía de manufactura, una planta industrial, o una institución de servicios.

La asignatura Análisis y mejoramiento de procesos permite a los estudiantes de Ingeniería Industrial de la UIS, adquirir conocimientos de forma dinámica, favoreciendo la asimilación de lo aprendido, gracias al paralelo que pueden establecer entre el desempeño real de una organización y los fundamentos teóricos expuestos en el aula de clase. Por otra parte, el laboratorio presenta diferentes situaciones propias de las organizaciones, que comprometen al alumno a buscar soluciones prácticas y por tanto a enriquecer sus capacidades de análisis y de liderazgo.

Sin embargo para la asignatura Análisis y mejoramiento de procesos es indispensable estar a la vanguardia de las necesidades y de los nuevos métodos de estudio, integrando las tecnologías de información y comunicación al programa académico en pro de la actualización de los contenidos, buscando la comprensión de la temática en forma mas explicita y facilitando el aprendizaje por medio de nuevas herramientas, beneficiando a profesores en los procesos de enseñanza y a estudiantes en la adquisición de conocimientos.

La influencia del uso de la TIC's en el desarrollo de la asignatura puede contribuir a que todas aquellas experiencias, inquietudes, problemas y vivencias se puedan masificar y compartir tanto con el educador como con los demás asistentes del curso, por medio de herramientas como chats, foros, conferencias y objetos de aprendizaje, buscando mejores soluciones, aportes e inquietudes, y lo más importante el desarrollo de competencias en los estudiantes tales como iniciativa, autoaprendizaje, trabajo en equipo, razonamiento crítico, disciplina, entre otras.

Es importante mencionar que el proyecto educativo en su modelo de acuerdo # 015 del 2000, establece la reforma de los programas académicos, de tal forma que los planes de asignatura cambien a un currículo integral y de desarrollo de nuevas metodologías pedagógicas, orientado a la vigencia de saberes, actitudes y políticas en los estudiantes. Entre tanto, el proyecto PROSPETIC busca como uno de sus objetivos ofrecer a la comunidad UIS una infraestructura científica y tecnológica, abierta e interoperable centrada en gestionar el conocimiento bajo los estándares e-learning.

1.3 OBJETIVOS

1.31 Objetivo General. Realizar el diseño instruccional para la asignatura Análisis de Procesos siguiendo la metodología de un modelo de formación basado en competencias mediado por Tecnologías de Información y Comunicación TICs, que permita el aprendizaje significativo y personalizado (considerando estilos de aprendizaje) del contenido temático de la asignatura y construir un objeto de aprendizaje acorde con los estándares de e-learning que implementen el desarrollo de los contenidos relacionados con las temáticas productividad, marco histórico y mejora de los procesos de la empresa.

1.3.2 Objetivos Específicos.

Realizar el diseño Instruccional de la asignatura Análisis y mejoramiento de Procesos aplicando la metodología del Análisis Funcional para un modelo de formación basado en competencias.

Diseñar y desarrollar un Objeto de Aprendizaje relacionado con las temáticas productividad, marco histórico y mejora de los procesos de la empresa mediante análisis de 5 S's y despilfarro, siguiendo los lineamientos del estándar SCORM.

Disponer el Objeto de Aprendizaje en la Biblioteca Digital de recursos didácticos de la UIS para su inmediata exploración como material de soporte en la enseñanza/aprendizaje de la asignatura Análisis y mejoramiento de Procesos.

Organizar el Portal Web del profesor en lo referente a la asignatura Análisis y mejoramiento de Procesos, con la documentación estática que actualmente soporta el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 TEORIAS COGNITIVAS Y EDUCATIVAS

La forma como se define el aprendizaje y la forma como se cree que éste ocurre tiene importantes implicaciones para las situaciones en las cuales se desea facilitar cambios en lo que la gente conoce o hace. Las teorías del aprendizaje ofrecen estrategias y técnicas validadas para facilitar aprendizajes así como la fundamentación para seleccionarlas inteligentemente (Ertmer y. Newby, 1993)

Existen tres teorías principales que describen los procesos de aprendizaje diferenciadas en la manera como ocurre éste y descritas comparativamente en la Tabla 1.

Tabla 1. Comparación teorías de aprendizaje

	CONDUCTISMO	COGNITIVISMO	CONSTRUCTIVISMO
Concepto	Pretende definir las condiciones situacionales a las cuales se enfrenta un sujeto, y registrar rigurosamente las respuestas correspondientes.	El ser humano es un procesador de información capaz de realizar procesos cognitivos complejos, es el ente activo, interactivo, adaptativo y con dominio del ambiente capaz de considerar e incorporar información a su estructura cognitiva estableciendo relaciones significativas.	Considera que el desarrollo del conocimiento está formado por una serie de transformaciones sucesivas de la estructura mental.
Paradigma	Estímulo – Respuesta – Refuerzo	Conocimiento previo - Procesos mentales - Reorganización - Nueva Realidad	Percepción, Resolución de problemas - Construcción - Realidad para el individuo
Enseñanza	Proceso de presentación de estímulos y refuerzos dirigidos a obtener respuestas. Se maneja transferencias de conocimiento	Proceso que se concibe como una interacción del individuo con su medio a través del cual se opera el desarrollo de su estructura cognitiva	El contenido principal de lo que se enseña debe ser descubierto por la persona antes de que pueda incorporarlo a su propia realidad y experiencia personal

Tabla 1. (Continuación) Comparación teorías de aprendizaje

	CONDUCTISMO	COGNITIVISMO	CONSTRUCTIVISMO
Aprendizaje	Cambio de conducta objetiva, observable y medible a través de la manipulación de estímulos que generan respuestas.	Ocurre porque el aprendiz trata activamente de comprender el ambiente. No se limita a una conducta observable. Es conocimiento, significado, sentimiento, creatividad y pensamiento	Construcción del conocimiento basado en la realidad del individuo, en la experiencia personal, resolución de problemas, lo cual da significado a fenómenos externos
Comunicación	Indirecta – Proceso bidireccional	Directa – Indirecta-Bidireccional	Directa e indirecta mutua
Objetivos	Se expresan en términos de conductas observables y medibles, desagregados en generales y específicos. Son graduales y se logran a corto plazo	Se expresan en forma integral y totalizadora permitiendo explicar los valores centrados en necesidades del participante, considerando las estructuras mentales previas	Se expresa en forma general y holística considerando conocimientos y experiencias previas y la estructura resultante o deseada
Contenidos	Se expresan de manera fragmentada, desagregada, organizados por temas y unidades. Se desarrollan mapas de contenidos, secuencia de aprendizaje, generados en un orden inductivo	Se expresan de manera secuencial y coherente con una metodología deductiva o inductiva relacionándolos con los conocimientos previos de los participantes. Divididos en módulos y se presentan en temas generales	Búsqueda de respuestas o soluciones a través del descubrimiento personal, guiado por la motivación de quien aprende según el interés por el tema
Técnicas de Instrucción	Manejo de preguntas y respuestas, ejercicio individual, simulaciones, demostraciones prácticas en sitio, todas centradas en el individuo	Exposición participativa. Estudio de casos, demostración, discusiones en grupo, consulta pública, debate dirigido	Simulación, casos de estudio, torbellinos de ideas, exploración del campo de la experiencia
Evaluación	Hace énfasis en el resultado. Evalúa la congruencia de logros con objetivos y hace una retroalimentación para reafirmar el aprendizajes del participante	Hace énfasis en el proceso considerando todos los factores y elementos involucrados en la acción	Énfasis en el proceso considerando los factores que faciliten el aprendizaje por descubrimiento

Tabla 1. (Continuación) Comparación teorías de aprendizaje

	CONDUCTISMO	COGNITIVISMO	CONSTRUCTIVISMO
Tipos de aprendizaje	Bajo nivel: Discriminaciones (recuerdo de hechos), Generalizaciones (definiendo e ilustrando conceptos), Asociaciones (aplicando explicaciones, Encadenamiento (desempeño automático de un procedimiento especificado)	Formas complejas de aprendizaje: Estrategias eficientes de procesamiento (razonamiento, solución de problemas, procesamiento de información)	Adquisición de conocimiento avanzado, donde los prejuicios y malinterpretaciones iniciales adquiridas pueden ser descubiertos, negociados, y si es necesario, modificados o eliminados.
Profesor Instructor	Transmite conocimientos en forma directa enmarcados en acciones preestablecidas, en forma fragmentada atendiendo a los objetivos. Programa controla y evalúa.	Propicia situaciones, promueve experiencias, permite el crecimiento integral y comportamiento racional, impulsando la creatividad, criticidad y búsqueda de soluciones. Su comportamiento es de apertura, comprensión y respeto para generar una comunicación horizontal.	Orientador en el proceso de instrucción. Presenta visión totalizadora del conocimiento y enfatiza en las competencias siendo estas el elemento que guía el aprendizaje
Estudiante	Es el centro objeto del aprendizaje y acepta pasivamente la propuesta de aprendizaje, adquiere conocimientos en forma automatizada y los aprende en forma memorística, desarrolla comportamientos individuales y tiende a reproducir modelos o patrones planteados	Es analítico, crítico y proactivo y adquiere alta capacidad para solucionar problemas, actúa independientemente a la construcción de conceptos, relaciona la información obtenida con su contexto laboral, crea y consolida estrategias personales de procesamiento de información.	Creador del conocimiento ya que es capaz de integrar y organizar conceptos. Desarrolla habilidades de selección y habilidades de autodirección

2.2 ANÁLISIS FUNCIONAL DE COMPETENCIAS

El referente metodológico utilizado y adaptado para el desarrollo e implementación de diseños curriculares bajo la visión de competencias es el análisis funcional. La

teoría del análisis funcional tiene su base en la escuela de pensamiento funcionalista de la Sociología, y fue aplicada como filosofía básica del sistema de competencias laborales en Inglaterra. (GISEL, 2006)

Los principios rectores para la aplicación de la metodología del análisis funcional se concentran en tres sentencias específicas (Ordoñez y Duarte, 2005.)

Ir de lo General a lo Particular: El punto de arranque es el contexto de la asignatura (lo general) enmarcado por los contenidos temáticos básicos, genéricos y específicos, seleccionados a través del análisis de los contenidos presentes en literatura académica, empresarial e institucional concerniente, combinado a su vez con la experiencia y conocimientos de los expertos docentes, expertos pedagogos y expertos en la metodología de la planeación del diseño curricular que acompañen el proceso. Este principio permite delimitar el área de estudio que se pretende abarcar con la asignatura junto con primera selección y estructuración de los contenidos.

Identificar acciones delimitadas (discretas) manteniendo la separación de los contextos específicos: La desagregación de los contenidos generales debe ser única; poseer un inicio y un fin en su descripción, definiendo un propósito y un alcance preciso; además deben estar en consonancia con el área de estudio abarcada por la asignatura y por el programa de formación general. En la propuesta metodológica los contenidos desagregados se clasifican en tres tipos: “Contenidos Conceptuales (saber)”, “Contenidos Procedimentales (saber hacer)” y “Contenidos Actitudinales (saber ser)”, que corresponden a competencias evidenciables en el estudiante. Este principio metodológico se evidencia en la estructura gramatical de los contenidos desagregados que consta de: Verbo, Objeto y Condición, en el estricto orden en que se enuncian.

Mantener una relación causa-consecuencia: Este principio permite que los contenidos obtenidos de la desagregación sean realmente la suma de partes que den como resultado el contenido y/o propósito origen, o dicho de otra forma, el todo esté realmente sustentado en los componentes que la conforman, además que tiene la utilidad de proveer la visión de correlación que debe establecerse entre las partes.

La tabla 2 presenta en compendio las características fundamentales junto con las recomendaciones propias del análisis funcional que corresponden al desarrollo y aplicación de la metodología para el diseño curricular.

Tabla 2. Características del análisis funcional

De lo general a lo particular	Partir de los contenidos generales	Delimitar mediante el análisis y establecimiento de los contenidos el área de estudio de la asignatura.
	Mantener la relación causa-consecuencia	Los contenidos desglosados y clasificados en conceptuales, procedimentales y actitudinales deben en conjunto proveer las herramientas para el cumplimiento de los propósitos y actividades de la asignatura.
	Desglosar hasta lograr los contenidos de realización individual.	El proceso de desglose o desagregación del contenido concluye cuando se identifican y enuncian competencias que puedan ser ejecutadas por un individuo y/o estudiante, y/o grupo.
Enunciar contenidos discretos	Cada contenido tiene un comienzo y un fin, incluyendo en su descripción un alcance preciso	El enunciado del contenido permite delimitar el comienzo y final de la acción de dicho contenido y el resultado que pretende, proveyendo así las bases de las evidencias a recolectar para corroborar el aprendizaje.
	Los contenidos generales y/o desglosados aparecen solo una vez	Los desgloses deben ser excluyentes entre sí. Si en el proceso de desagregación se repite algún contenido es necesario analizar si no corresponde realmente a un contenido más general de lo que se planteó inicialmente.
	Describir las acciones de aprendizaje del estudiante	En la identificación de los saberes deben establecerse las acciones de aprendizaje del estudiante que permitan la adquisición de las concepciones de la asignatura y la evaluación posterior de dichas acciones.

Tabla 2. (Continuación) Características del análisis funcional

<p>Enunciar contenidos discretos</p>	<p>Integrar el uso de las TICs en las acciones de aprendizaje descritas tomando como base el modelo de estilos de aprendizaje FSLSM</p>	<p>Plantear las acciones formativas en las temáticas descritas, tomando como base el modelo de estilos de aprendizaje de Felder – FSLSM y su aplicación a diferentes áreas del conocimiento. Este planteamiento determinará las estrategias pedagógicas y el uso adecuado de la tecnología que garantice la adaptabilidad de contenidos de acuerdo al estilo de aprendizaje del estudiante y a su nivel de conocimiento.</p>
<p>Utilizar una estructura gramatical uniforme</p>	<p>Los saberes y/o contenidos se enuncian bajo la estructura Verbo + Objeto + Condición</p>	<p>La normalización de la redacción permite mantener la consistencia en los enunciados y facilita la asociación y agrupamiento de los saberes y contenidos a lo largo del diseño curricular.</p>
	<p>El verbo debe ser “activo”, con enfoque en la evaluación del estudiante</p>	<p>En lo posible debe usarse un solo verbo. El verbo es una acción real, medible y evaluable en términos de los resultados de aprendizaje que se buscan en el estudiante.</p>
	<p>El objeto es aquello sobre lo cual ocurre la acción de aprendizaje</p>	<p>El objeto especifica el contenido sobre el que se realizará el enfoque del verbo.</p>
	<p>La condición debe ser evaluable y debe evitar el uso de calificativos y condiciones irreales</p>	<p>La condición debe estar directamente relacionada con el objeto, expresando parámetros o criterios contra los cuales se pueda comparar el resultado del aprendizaje. La condición define el alcance, la restricción y los límites para evaluar el aprendizaje del contenido. Se debe evitar incluir en la condición calificativos como: “adecuado”, “correcto”, “óptimo”, “completo”, “preciso”, etc., porque dificultan una evaluación objetiva.</p>
<p>Evitar el análisis excesivo de una palabra o frase</p>	<p>Tener dificultades en el manejo del lenguaje es una situación general en el desarrollo del análisis funcional. Evitar la discusión exhaustiva en palabras determinadas permite un mejor desarrollo metodológico.</p>	
<p>Evitar las discusiones pedagógicas y políticas</p>	<p>En la aplicación de la metodología es frecuente que se planteen discusiones sobre aspectos de diferentes índoles y que conciernen o tocan el proceso educativo. Es importante escuchar estas inquietudes y tenerlas en cuenta si lo ameritan, pero no debe dedicarse tiempo a discutir las sin sentido, ya que pueden alejar al equipo de desarrollo del camino metodológico.</p>	

2.3 MODELO ESTILOS DE APRENDIZAJE

Los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje. Se refiere también al hecho de que cada persona utiliza su propio método o estrategias a la hora de aprender. (Acevedo y Chaparro)

El estilo de aprendizaje que se tenga depende de tres parámetros:

- La forma de selección de la Información, la cual está representada mentalmente por el sistema visual, auditivo y táctico.
- La forma de organizar la información, mientras que el hemisferio lógico del cerebro lo hace de forma secuencial y lineal creando la imagen total a partir de las partes, es decir pensando en palabras y números, el hemisferio holístico por ser intuitivo lo hace por medio del procesamiento, yendo del todo a las partes, pensando en imágenes y sentimientos.
- La forma de trabajar la información, convirtiendo en conocimiento experiencias directas o abstractas a partir de reflexión y experiencia.

El modelo FLSM (Felder and Soloman Learning Styles and Strategies) propuesto por Felder y Silverman ofrece una buena aproximación a los criterios de categorización de estudiantes que se buscan para adaptarlos en la plataforma e-escen@riUIS, ya que la infraestructura actual del entorno de docencia de esta plataforma, está en capacidad de ofrecer herramientas flexibles para la implementación de materiales educativos en diferentes tipos de formatos y con estrategias instruccionales adaptativas a las preferencias subjetivas de los estudiantes (PEÑA de Carrillo. *et al*).

El modelo de Felder y Silverman utiliza cuatro divisiones para caracterizar los estilos de aprendizaje descritos en la tabla 3:

Tabla 3. Estilos de aprendizaje

CLASIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS DE ESTUDIANTES
<p>Sensitivo – Intuitivo:</p> <p>Percepción de nueva información respecto de la concepción de su entorno</p>	<p>Sensitivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información percibida por los sentidos externos • Observadores, atentos y pacientes con los detalles • Prefieren hechos y fenómenos observables • Prefieren problemas con patrones de soluciones definidos • No a sorpresas y complicaciones que desvíen soluciones <p>Intuitivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información interior (memoria, conjeturas, interpretaciones) • Les aburren los detalles • Manipulan fácilmente las abstracciones • Buenos captando nuevos conceptos • A menudo imaginativos y perspicaces
<p>Visual - Verbal</p> <p>Canal de comunicación preferido por el estudiante</p>	<p>Visual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información a través de imágenes visuales (Películas, diagramas, demostraciones) • Problemas recordando información que han escuchado • La mayoría de la gente es visual <p>Verbal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retienen mejor la información que oyen y leen (Exposiciones, libros de texto, formulas matemáticas) • Piensan a través de las palabras más que de imágenes
<p>Activo – Reflexivo</p> <p>Forma en que trata la información para producir su conocimiento</p>	<p>Activo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Necesitan hacer algo con la información al captarla • Pueden discutir información o experimentar con ella • Tiende a gustarles trabajar en grupo • Les gusta encontrar soluciones que funcionen • Diseñan y llevan a cabo los experimentos <p>Reflexivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexionan acerca de nueva información antes de usarla • Prefieren trabajar solos o con otra persona de confianza • Necesitan tiempo para manipular mentalmente la información • Definen los problemas que necesitan ser resueltos
<p>Secuencial - Global</p> <p>Forma de construir y organizar sus conocimientos</p>	<p>Secuencial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprenden como progresión de conceptos lógicamente ordenados • Construyen el conocimiento incremental a partir del aprendizaje • Buenos en el pensamiento convergente y el análisis • Solucionan problemas con sentido para otros <p>Global:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tienden a ver los conceptos como un gran mapa • Tardan tiempo en entender nuevos conceptos • Son capaces de ver conexiones entre conceptos alejados • Parecen saltar directamente a la solución • Necesitar entender algo completamente antes de trabajarlo

La identificación del estilo de aprendizaje de cada estudiante, se hace mediante la aplicación de la herramienta de diagnóstico ILS (Index of Learning Styles) adaptada para la plataforma e-escen@riUIS (Anexo A).

2.4 ESTANDARES DE E – LEARNING

Un estándar e-learning es el conjunto de reglas en común para las compañías dedicadas a la tecnología e-learning. Estas reglas especifican cómo los fabricantes pueden construir cursos on-line y las plataformas sobre las cuales son impartidos estos cursos de tal manera de que puedan interactuar unas con otras. Estas reglas proveen modelos comunes de información para cursos e-learning y plataformas LMS, que básicamente permiten a los sistemas y a los cursos compartir datos o “hablar” con otros. Esto también da la posibilidad de incorporar contenidos de distintos proveedores en un solo programa de estudios.

Estas reglas además, definen un modelo de empaquetamiento estándar para los contenidos. Los contenidos pueden ser empaquetados como “objetos de aprendizaje” (learning objects o LO), de tal forma de permitan a los desarrolladores crear contenidos que puedan ser fácilmente reutilizados e integrados en distintos cursos. (Observatorio de e-Learning [Online], 2008)

El término de E-Learning o “aprendizaje electrónico”, se refiere a la utilización de nuevas tecnologías de la información y la comunicación con un propósito de aprendizaje. Una de las principales ventajas del E-Learning es la facilidad de acceso, la formación puede llegar a más personas, puesto que desaparecen las barreras espacio-temporales, de esta forma, personas que antes tenían dificultades para estar en contacto continuo con los procesos de formación por diversos problemas tienen ahora todo un abanico de posibilidades a su disposición para una formación continua.

El e-Learning como metodología de aprendizaje, está basado en el uso de Internet tanto en el ámbito educativo como en el de la formación empresarial y profesional. Algunos de los aportes de esta metodología al proceso de aprendizaje son:

- Facilita la incorporación de conocimientos mediante contenidos interactivos que involucran al alumno en el desarrollo del curso.
- Permite el trabajo y la interacción grupal característicos de la educación presencial.
- Permite realizar la capacitación laboral y profesional en cualquier momento y lugar, reduciendo costes y favoreciendo actividades u obligaciones laborales, sociales o familiares.
- Flexibiliza y facilita la organización de los cursos al reducir la coordinación física de las actividades.
- Permite capacitar a más alumnos en menos tiempo.
- Facilita el mantenimiento y actualización de contenidos y su distribución.
- Elimina distancias físicas usando herramientas que establezcan comunicación entre participantes.
- Posibilita la alternación de diversos métodos de enseñanza individual o grupal.
- Permite flexibilidad horaria.
- Aumenta el número de destinatarios
- Disposición de recursos on-line y multimedia

Los principales elementos del e-learning son:

Learning Management System o LMS: Es el núcleo alrededor del cual giran los demás elementos. Básicamente se trata de un software para servidores de Internet/Intranet que se ocupa de gestionar los usuarios, gestionar y lanzar los

cursos, realizando un registro de la actividad del usuario y gestionar los servicios de comunicación que son el apoyo al material online.

Courseware o Contenidos: Los contenidos para e-learning pueden estar en diversos formatos, en función de su adecuación a la materia tratada.

Sistemas de comunicación sincrónica y asincrónica: Un sistema sincrónico es aquel que ofrece comunicación en tiempo real entre los estudiantes o con los tutores. Los sistemas asincrónicos no ofrecen comunicación en tiempo real, pero por el contrario ofrecen como ventaja que las discusiones y aportes de los participantes quedan registrados y el usuario puede estudiarlos con detenimiento antes de ofrecer su aporte o respuesta.

Estrictamente hablando, no existe un estándar e-learning disponible hoy en día. Lo que existe es una serie de grupos y organizaciones que desarrollan especificaciones (protocolos) entre las cuales se encuentran: AICC, Aviation Industry CBT Comitee, IEEE Learning Technologies, Standards Comitee (LTSC), IMS Global Learning Consortium, Inc. y ADL SCORM entre otras (Foix y Zavando, 2002.)

2.5 B-LEARNING O BLENDED LEARNING

El “Blended Learning” consiste en “mezclar” o complementar la formación presencial con la formación a través de las TIC. Es el reconocimiento de que no se pueden desaprovechar todas las ventajas de las TIC para el proceso de formación y aprendizaje, pero también la aceptación de que la tecnología no supe al contacto “cara a cara” y el ordenador aún no supera al aula.

Una enseñanza de alta calidad se consigue utilizando tecnologías complementarias y concentrándose en las necesidades de los estudiantes. Las

tecnologías incorporan un valor añadido al proceso de aprendizaje. Así, con esta modalidad de aprendizaje se recupera el valor de la tutoría, del acompañamiento, de la interacción personalizada entre profesor y alumno pero sólo en aquellos aspectos necesarios y a través de las tecnologías.

Con el b-Learning la transmisión de información, de documentación y de contenidos, se realiza, perfectamente, online. Y eso ya es una parte muy importante del proceso de aprendizaje. Pero estudiar también significa un proceso social de compartir una época de la vida con personas con los mismos intereses intelectuales y/o profesionales.

Mediante la combinación de ambas modalidades en el blended-learning se consiguen las siguientes ventajas:

- **Flexibilidad:** se puede autoadministrar en cualquier momento, por lo que los alumnos pueden acoplar el estudio a su ritmo de tareas diarias.
- **Movilidad:** no son imprescindibles las aulas, ni horarios rígidos, lo que permite llegar a un mayor número de alumnos.
- **Eficacia:** mediante los sistemas de evaluación se comprueba la asimilación del aprendizaje.
- **Ahorro en costes:** al aprender de forma independiente, en menos tiempo, y al propio ritmo de cada alumno, se consiguen ahorros significativos en las horas de trabajo, desplazamientos, dietas y recursos, ya que la formación se acerca al alumno.
- **Cubre más objetivos de aprendizaje:** ya que desarrolla una solución que adopta lo positivo de la presencial (trabajo directo de actitudes y habilidades) con los puntos fuertes de la modalidad a distancia (interacción, comunicación, personalización, etc).
- Posibilidad de contar con **expertos muy cualificados** con los que se pueda interactuar.

- La **capacitación es personalizada**, es decir, los contenidos y los recursos están adaptados a sus destinatarios.
- La **información** incorporada es rápidamente **actualizable**: un cambio legislativo, una información en medios, un nuevo recurso asociado.

3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Para crear el soporte a la enseñanza/aprendizaje de la asignatura análisis y mejoramiento de procesos, este proyecto se ha estructurado tomando como base la metodología para desarrollo de proyectos educativos en línea, propuesta en el proyecto ProSPETIC.

Esta metodología consta de seis fases mostradas en la figura 1, sin embargo este proyecto se enmarca dentro de las tres primeras, desarrollando en su totalidad la definición y el diseño instruccional y la construcción de un objeto de aprendizaje como aporte a la tercera.

Figura 1. Etapas de la metodología de desarrollo del proyecto



3.1 FASE 1: DEFINICIÓN

El objetivo de esta fase es la creación y la apertura de un proyecto estableciendo la planificación del mismo. Esta planificación tiene que proporcionar un resumen de alto nivel que permita supervisar el progreso y cumplimiento de objetivos del proyecto, siendo una referencia desde el principio hasta el final del mismo. Se detallan las fases que componen el proyecto y el tiempo y recursos necesarios para llevarlas a cabo.

En esta fase se realizan tres actividades: la definición del proyecto, la planificación y la metodología pedagógica y tecnológica.

La definición del proyecto se da en torno a la selección de la Asignatura en la cual se va a desarrollar el proyecto, detallando el objetivo general que se deberá verificar al finalizar el desarrollo de éste.

La planificación comprende la organización del tiempo distribuido para las tres fases del proyecto de acuerdo a las características de cada una y de las herramientas de que se hará uso, y los productos que se obtendrán al culminar el proyecto

En la definición de la metodología pedagógica y tecnológica se establece la forma de desarrollo del proyecto y los objetos especializados que formarán parte de éste.

Dentro de la definición del proyecto se organiza el comité de trabajo destinado a llevar un control y revisión de los avances de cada una de las fases y el cual se encuentra conformado por el docente, el coordinador tecnológico y los desarrolladores.

3.2 FASE 2: DISEÑO INSTRUCCIONAL

El objetivo de esta fase es la obtención de una especificación detallada del proyecto de forma que satisfaga las expectativas educativas y sirva de base para las demás fases del proyecto. La participación activa de los usuarios directamente relacionados (profesor, pedagogo y diseñador instruccional) es una condición imprescindible para el análisis del sistema, ya que constituye la garantía de que los requisitos identificados son entendidos e incorporados al sistema y, por lo tanto, de que éste será aceptado. La obtención de estos requerimientos se centra en la base pedagógica que dará soporte a los objetos de aprendizaje a desarrollar.

En esta fase se obtiene una descripción de requerimientos, identificación de actividades de aprendizaje y definición de objetos de aprendizaje. La metodología

empleada para el diseño instruccional se basa en el análisis funcional, empleando la clasificación de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman.

El marco de construcción y desarrollo del análisis funcional para la asignatura análisis y mejoramiento de procesos está subdividido en etapas, y actividades como se muestra en la tabla 4

Tabla 4. Construcción del análisis funcional: etapas actividades

ETAPAS	ACTIVIDADES
1. Construcción del diagrama de objetivos de la asignatura	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación del objetivo general de la asignatura. • Planteamiento de los objetivos específicos. • Recopilación, análisis y clasificación de los contenidos. • Establecimiento de las relaciones entre objetivos. • Construcción del Diagrama secuencial de actividades de aprendizaje.
2. Diseño y desarrollo de los módulos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los módulos de formación de la asignatura. • Identificar las unidades de aprendizaje de la asignatura. • Identificar y enunciar las actividades de formación que desarrollará el estudiante de forma individual. • Mantener la relación causa-consecuencia entre las diferentes agrupaciones de la estructura modular.
3. Planteamiento de las competencias	<ul style="list-style-type: none"> • Asociación de contenidos a las diferentes actividades • Planteamiento de las competencias teóricas y prácticas para cada actividad. • Construcción de la tabla de saberes y haceres. • Análisis de las relaciones de causa-consecuencia entre las competencias teóricas y prácticas.
4. Planeación curricular	<ul style="list-style-type: none"> • Definir el enfoque pedagógico para el planteamiento de la planeación curricular • Determinar los escenarios de aprendizaje y el tiempo de dedicación del estudiante. • Estructurar las estrategias de enseñanza a utilizar según los estilos de aprendizaje. • Identificar las técnicas enseñanza-aprendizaje dentro de cada contexto. • Identificar las técnicas e instrumentos de evaluación. • Plantear las competencias transversales.
5. Clasificación y descripción de los recursos didácticos	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la guía de los medios didácticos para dar soporte al proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura

3.3 FASE 3: DISEÑO Y PRODUCCIÓN DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

El objetivo de esta fase es diseñar y producir los objetos de aprendizaje identificados en la fase del Diseño Instruccional siguiendo los lineamientos del modelo pedagógico establecido.

El objeto de aprendizaje a diseñar está basado en la temática productividad, marco histórico y mejora de los procesos de la empresa mediante la estrategia de las cinco S y el análisis del despilfarro, que en el contexto de la asignatura se desarrollan de forma teórica en el aula de clase; por lo tanto es favorable hacer uso de algunas herramientas como textos, imágenes, diagramas, gráficos, figuras, videos, narración, animaciones, que permitan dinamizar los contenidos de estas, a partir de una organización y un análisis metodológico.

3.4 FASE 4: INTEGRACIÓN Y EVALUACIÓN EN PLATAFORMA E-ESCCEN@RIUIS

El objetivo de esta fase es integrar y evaluar los objetos de aprendizaje generados para la acción formativa específica. Mientras se consolida el desarrollo del ambiente virtual de aprendizaje, este proceso de integración y evaluación consistirá en la catalogación temática del producto dentro de la biblioteca digital institucional de recursos didácticos.

En esta fase se realizan las pruebas de funcionamiento, el seguimiento de la metodología y el análisis de resultados.

3.5 FASE 5: PUESTA EN MARCHA

El objetivo de esta fase es incorporar la utilización del nuevo sistema en la dinámica de trabajo y la aprobación final del proyecto. Por esta razón se imparte

formación a los responsables de la explotación y se aplica para la plena convicción y agilidad en la utilización del nuevo sistema.

3.6 FASE 6: CONCLUSIONES Y CIERRE

El objetivo de esta fase es la explicación del grado de aceptación de los usuarios con respecto al producto generado. Se analizan en conjunto con el usuario final, los resultados obtenidos de la explotación de un primer prototipo del producto y se realizan las evaluaciones oportunas de satisfacción y control de calidad, definiendo también nuevos pasos y recomendaciones para llevar a cabo durante los próximos 12 meses.

De forma periódica, cada 12 meses, un equipo de docentes y desarrolladores del CENTIC hará una revisión para evaluar de nuevo algunos de los aspectos más críticos de la implantación, y hacer las recomendaciones pertinentes para que se explote al máximo el producto.

3.7 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad es un proceso continuo en el cual se constituye un comité de seguimiento y control, que será el encargado de la supervisión y aprobación de cada una de las fases del proyecto, toma de decisiones necesarias, evaluación de resultados y aprobación. Obtener la evolución del proyecto real a nivel de tareas, compararla con la planificada, establecer la satisfacción del usuario en cuanto al servicio ofrecido y definir los puntos críticos.

En los capítulos 4 y 5 se presentan las fases del proyecto referentes a planeación curricular y al diseño y producción de los objetos de aprendizaje.

4. DISEÑO INSTRUCCIONAL

El diseño instruccional corresponde a la segunda etapa de este proyecto en concordancia con lo que propone el proyecto marco ProSPETIC, esta fase del trabajo de grado tiene como objetivo hacer un análisis a profundidad del currículo de la materia y estudiar de qué manera pueden integrarse las Tic como apoyo a los procesos de enseñanza – aprendizaje de la asignatura. Consta de diferentes pasos, a través de los cuales se desarrollan productos que conforman una propuesta para la asignatura Análisis y mejoramiento de procesos basada en el enfoque de formación por competencias.

A través del diseño instruccional se hace un planteamiento diferente de la asignatura análisis y mejoramiento de procesos, orientando las actividades hacia el desarrollo de competencias necesarias y requeridas para ser profesionales de éxito en el mundo laboral. El establecimiento de los objetivos, la definición de las herramientas para lograrlos, la selección y actualización de los contenidos apoyada por las TICs hace que la calidad de la educación se vea beneficiada, y que tanto el docente como el estudiante se encuentren en un proceso de crecimiento.

Esta fase se llevó a cabo tras un proceso de análisis conjunto entre el docente, los desarrolladores del proyecto y el experto metodológico con miras a la obtención de resultados acordes con los objetivos y requerimientos establecidos.

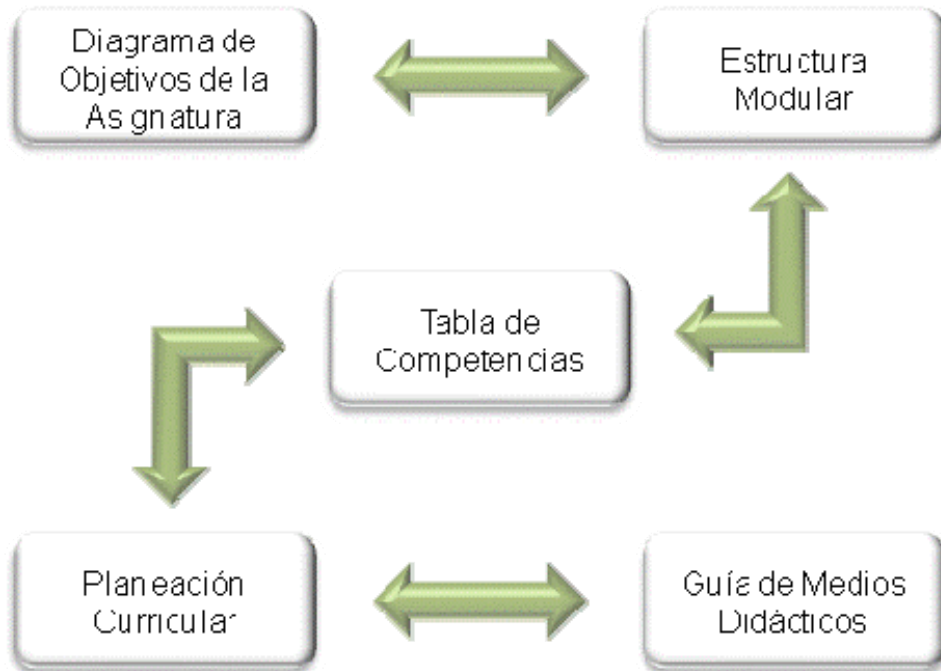
Las etapas propuestas para la construcción del diseño instruccional son:

- Construcción del diagrama de objetivos de la asignatura
- Diseño y desarrollo de los módulos
- Planteamiento de las competencias
- Planeación curricular

- Clasificación y descripción de los recursos didácticos

En cada una de estas etapas se desarrollan los productos presentados en la figura 2.

Figura 2. Metodología para la creación del diseño instruccional



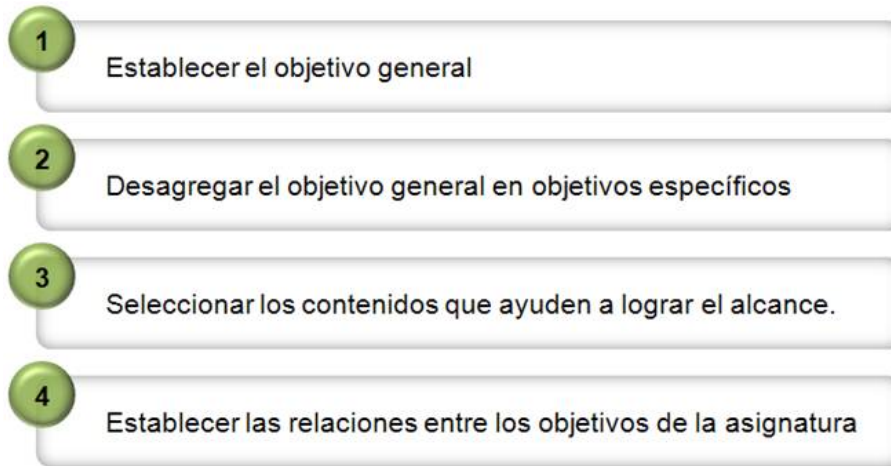
A continuación se muestra en detalle el proceso llevado en cada una de las etapas propuestas para la creación del diseño instruccional.

4.1 CONSTRUCCIÓN DEL DIAGRAMA DE OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

El diagrama de objetivos de aprendizaje DOA es un mapa conceptual donde se establece el alcance de la asignatura a través del planteamiento ordenado y lógico de los objetivos generales y específicos de la misma.

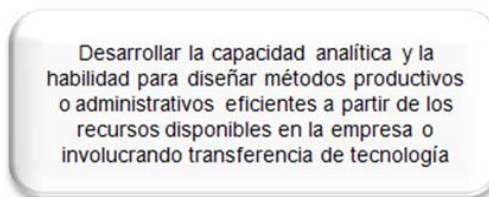
La metodología para el desarrollo se muestra a continuación, figura 3.

Figura 3. Metodología para la elaboración del DOA



4.1.1 Establecimiento del objetivo general. El planteamiento del objetivo general se hizo a partir del propuesto por la escuela de estudios industriales y empresariales para la asignatura análisis y mejoramiento de procesos. Por ser ésta una asignatura correspondiente al ciclo profesional el objetivo general se estructuró teniendo en cuenta las competencias que en el transcurso de la asignatura generarán al estudiante impacto a nivel profesional, y que pueden ser afianzadas a través de experiencias laborales, ver figura 4.

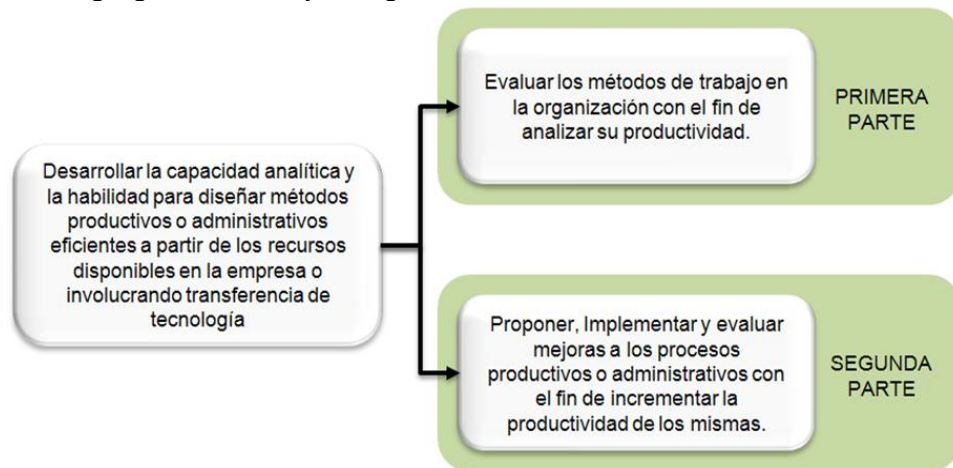
Figura 4. Objetivo general de análisis y mejoramiento de Procesos



4.1.2 Desagregación del objetivo general en objetivos específicos. A partir del objetivo general se determinaron las actividades que describen la asignatura de forma general por medio de la clasificación en objetivos específicos, acción que dio cumplimiento al principio del análisis funcional: de lo general a lo particular.

Como primera medida el objetivo general se dividió en dos acciones importantes, la primera hace referencia al conocimiento empresarial y a las herramientas que contribuyen al análisis del mismo, y la segunda parte de los resultados obtenidos en la primera y se enfoca en la presentación de propuestas de mejora y en los mecanismos para llevarlas a cabo. La primera desagregación del objetivo general se observa en la Figura 5.

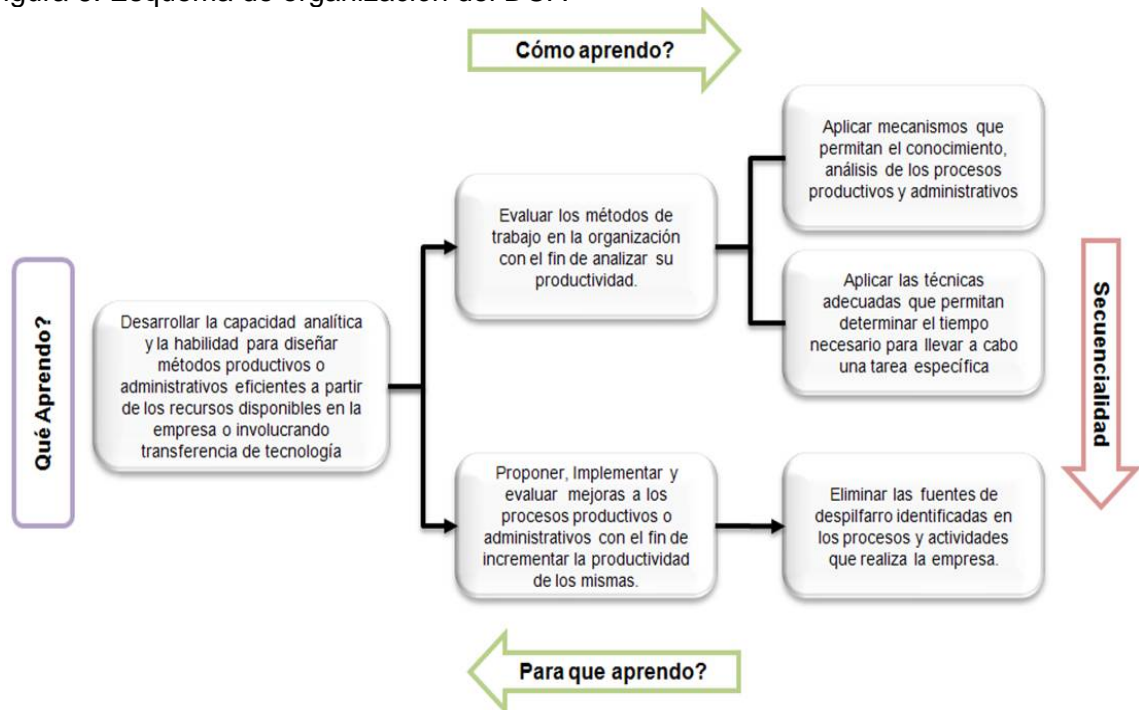
Figura 5. Desagregación del objetivo general



Para cada una de las subdivisiones presentadas en la figura anterior se propusieron objetivos específicos a través de los cuales se pretendió mostrar la manera en que se alcanzan dichos propósitos, dejando ver de forma implícita las diferentes temáticas. Por medio de ésta organización se garantizó la continuidad al agregarse o modificarse temas particulares en la medida en que se avancen los estudios en el área.

La descripción del objetivo general al igual que los objetivos específicos se hizo siguiendo la estructura gramatical planteada en el análisis funcional: *Verbo + Objeto + Condición* y se organizó teniendo en cuenta el principio de secuencialidad tal como lo muestra la Figura 6.

Figura 6. Esquema de organización del DOA



4.1.3 Selección de los contenidos para lograr el alcance. El tercer paso consistió en escoger los contenidos que dieran cumplimiento a los objetivos planteados, en esta etapa del proceso se realizó la identificación de los temas propuestos previamente por la escuela de Ingeniería Industrial para la asignatura análisis y mejoramiento de proceso y se llevó a cabo un estudio del área de conocimiento a nivel nacional e internacional, información que se analizó junto al experto temático con el fin de plantear un programa competitivo que respondiera a los últimos avances de la educación en un mundo cada vez más globalizado.

El resultado obtenido de esta etapa se puede apreciar en la tabla 5.

Tabla 5. Contenidos seleccionados en la asignatura análisis y mejoramiento de procesos.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES	
Asignatura: Análisis y mejoramiento de procesos	Semestre: Octavo
Código: 23524	Créditos: 4
REQUISITOS: Dirección de Procesos I Salud Ocupacional (Simultánea)	
CONTENIDOS	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Marco histórico 2. Productividad 3. Celdas de Fabricación <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Balanceo de la línea de producción. 3.2 Sistema Kanban 3.3 Diagrama de actividades múltiples 4. Técnicas para la medición de tiempos de trabajo <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Tipo Determinístico <ol style="list-style-type: none"> 4.1.1 Técnica del Cronometraje 4.1.2 Técnica de Muestreo del Trabajo 4.1.3 Técnica de Tiempos Predeterminados 4.1.4 Otras Técnicas de Interés 4.1.5 Estandarización del tiempo 4.2 Fluctuaciones Estadísticas 5. Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Conocimiento básico de los procesos 5.2 Descripción general de los procesos <ol style="list-style-type: none"> 5.2.1 Descripción de procesos (Diagramas de flujo y proceso) 5.2.2 Movimiento de Recursos (Diagrama de Recorrido). 5.3 Diagnóstico general de los procesos <ol style="list-style-type: none"> 5.3.1 Estrategia de las Cinco S 5.3.2 Análisis de Despilfarro 5.4 Mejoramiento de los procesos generales <ol style="list-style-type: none"> 5.4.1 Propuestas generales de mejora 5.4.2 Implementación de mejoras 5.5 Identificación de los Centros de Trabajo Críticos <ol style="list-style-type: none"> 5.5.1 Análisis de los productos: componentes y especificaciones de calidad. 5.5.2 Análisis de materiales y el sistema de manejo. 5.5.3 Análisis de maquinaria y herramientas. 5.5.4 Análisis del diseño del puesto, ambiente y herramientas de trabajo 5.5.5 Principios de economía de movimientos 5.6 Mejoras de los centros de trabajo críticos <ol style="list-style-type: none"> 5.6.1 Propuesta de mejora en centros de trabajo 5.6.2 Implementación de mejoras 	






Tabla 5. (Continuación) Contenidos seleccionados en la asignatura

CONTENIDOS
<p>6. Mejoramiento de la productividad en los procesos administrativos</p> <p>6.1 Etapa de conocimiento</p> <p>6.2 Etapa de análisis</p> <p>6.3 Etapa de mejoramiento</p>
<p>PRÁCTICAS:</p> <p>Estudio de Tiempos: Valoración</p> <p>Estudio de Tiempos: Técnica Cronometraje</p> <p>Estudio de Tiempos: Técnica MTM</p> <p>Variabilidad del Tiempo (Fluctuaciones Estadísticas)</p> <p>Diagrama de Operaciones</p> <p>Diagrama de Recorrido</p> <p>Diagrama Mano Izquierda Mano Derecha</p> <p>Producción Justo a Tiempo: Sistema Kanban</p>

4.1.4 Establecimiento de las relaciones entre los objetivos de la asignatura.

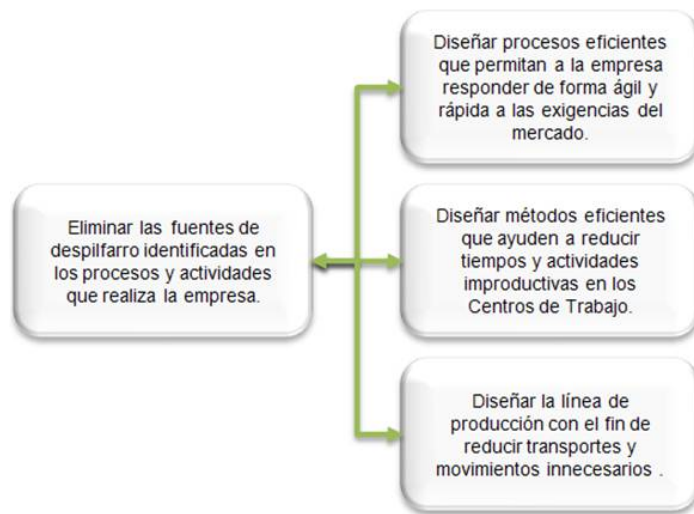
Los objetivos de la asignatura se organizaron a partir de relaciones de: dependencia, preconcepto, transversalidad, causa consecuencia y paralelismo, cuyo fin es la asociación de dichos objetivos de forma lógica y ordenada siguiendo la secuencia de las temáticas contenidas en éstos. La construcción de las relaciones se hace a partir de nomenclatura presentada en la tabla 6.

Tabla 6. Relaciones del DAO

Relación	Descripción
<p>Dependencia</p> 	Establece la necesidad mutua entre dos objetivos, es decir, la complementariedad entre éstos
<p>Preconcepto</p> 	Indica la necesidad de abordar conocimientos de otras áreas previamente.
<p>Transversalidad</p> 	Permite evitar redundancias cuando se requiere referenciar un tema en diferentes contextos o espacios de tiempo.
<p>Causa Consecuencia</p> 	Similar a la relación de preconcepto, con la diferencia que los conocimientos previos hacen parte de la asignatura.
<p>Paralelismo</p> 	Representa el mismo nivel de desagregación de los temas, pudiéndose abordar en cualquier orden cronológico.

Dentro del análisis de la asignatura *análisis y mejoramiento de procesos* se identificaron relaciones de dependencia entre las temáticas relacionadas con la eliminación de despilfarro y el diseño de procesos eficientes ya que para diseñar procesos eficientes se busca eliminar el despilfarro, y una de las formas de eliminación del despilfarro es a través del diseño adecuado de procesos. Otras de las relaciones encontradas y su representación se observan en la figura 7.

Figura 7. Representación de las relaciones de dependencia en el DOA



Para el desarrollo de algunos de los contenidos se requiere que previamente se hayan abordado temáticas pertenecientes a otras asignaturas, como es el caso de dirección de procesos en la cual se abordan conceptos que son indispensables para cumplir con el objetivo relacionado con la implementación de mejoras de procesos, relación que puede observarse a través de un ejemplo en la Figura 8.

Figura 8. Representación de las relaciones de preconcepto en el DOA



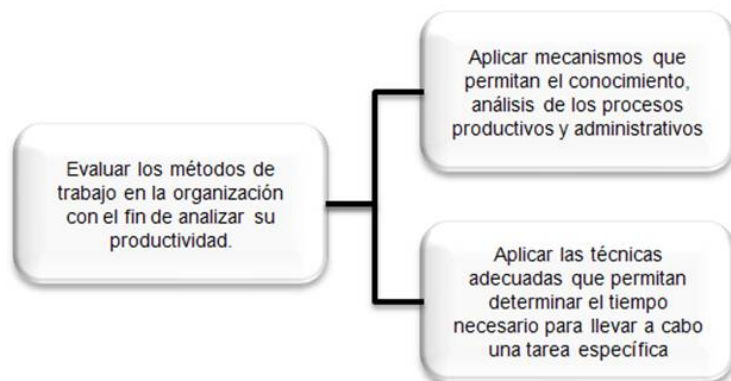
Se presentan también relaciones de causa-consecuencia como se observa en la Figura 9, en las que los preconceptos hacen parte de la asignatura misma, están ubicados en el origen de la flecha y se deben abarcar primero que los que se encuentran al final de forma secuencial. En el contexto de los objetivos se puede considerar que quien sabe aplicar mecanismos para conocer los procesos empresariales está en capacidad de describir los procesos y obtener una visión general de ellos.

Figura 9. Representación de las relaciones de causa-consecuencia en el DOA



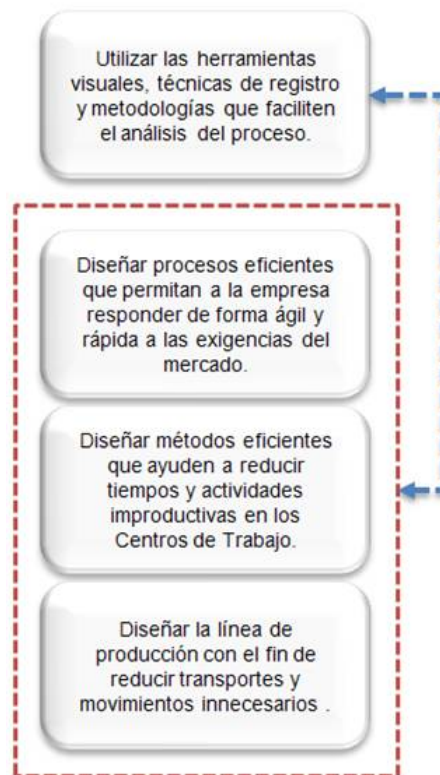
Los objetivos cuyo orden es irrelevante a la hora del proceso de enseñanza-aprendizaje se representaron a través de las relaciones de paralelismo, como se aprecia en la Figura 10 con la temática relacionada con evaluación de los métodos de trabajo.

Figura 10. Representación de las relaciones de paralelismo en el DAO



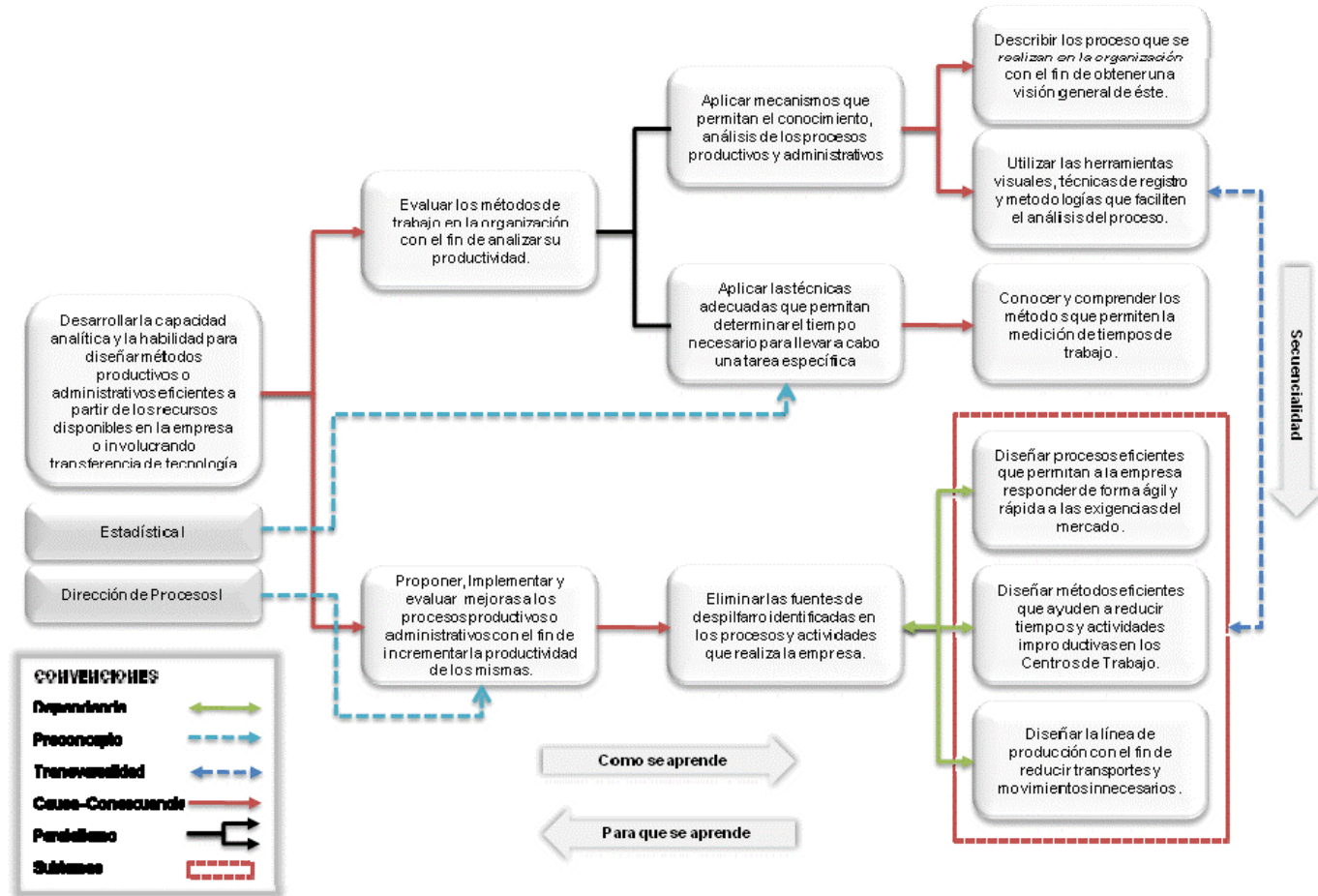
La relación de transversalidad identificada refleja los requerimientos conceptuales dentro de diferentes contextos de la asignatura y es usada para evitar la redundancia de contenidos, es el caso particular del objetivo relacionado con el diseño de procedimientos el cual se hace a través de la utilización de herramientas y técnicas referidas en objetivos previos, mostrada en la Figura 11.

Figura 11. Representación de las relaciones de transversalidad en el DOA



Con el diseño del diagrama de objetivos de la asignatura se buscó reflejar la forma lógica en que se deben aprender los conocimientos (secuencialidad), justificar el aprendizaje por medio del alcance de objetivos (para qué se aprende) y visualizar la forma de aprender a partir de lo particular hasta llegar a lo general (cómo se aprende). Figura 12.

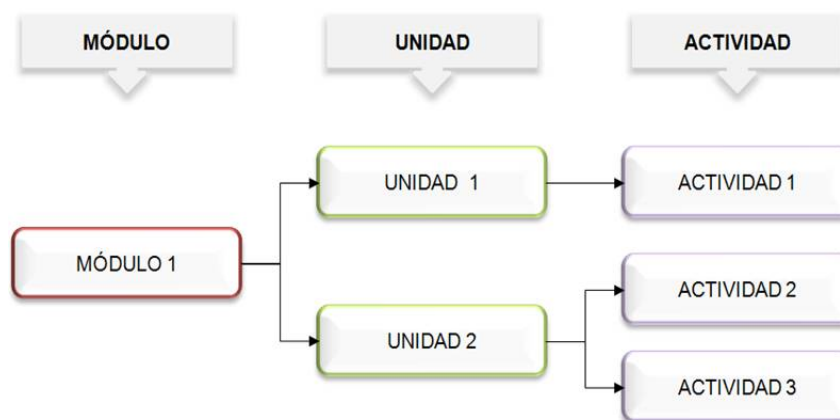
Figura 12. Diagrama de objetivos de aprendizaje



4.2 DISEÑO Y DESARROLLO DE LOS MÓDULOS

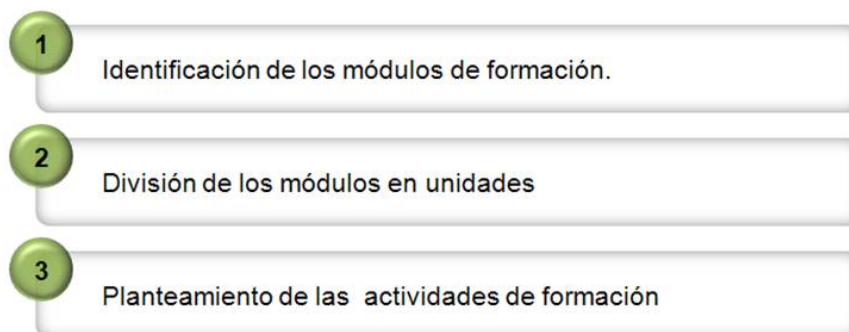
La estructura modular tiene como finalidad jerarquizar las áreas de conocimiento de la asignatura a la vez que las clasifica y describe por medio de módulos, unidades y actividades, además busca abarcar el alcance establecido en el diagrama de objetivos de la asignatura. De forma general la estructura modular se puede representar como se observa en la figura 13.

Figura 13. Representación general de la estructura modular



Para el diseño de la estructura modular de la asignatura análisis y mejoramiento de procesos se tuvieron en cuenta los tres niveles de desagregación y el principio del análisis funcional “de lo general a lo particular”, relacionados con la metodología seguida para la construcción del mismo y presentada en la figura 14.

Figura 14. Metodología para la construcción de la estructura modular



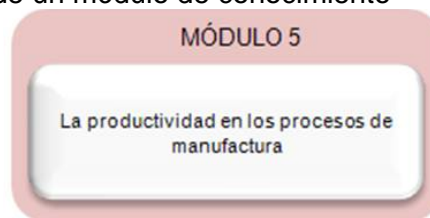
4.2.1 Identificación de los módulos de formación. Los módulos se definen como áreas de conocimiento caracterizadas por la autonomía, la divisibilidad en contenidos más específicos, el planteamiento de metas y las acciones para lograr el cumplimiento.

Para la asignatura se establecieron seis módulos de conocimiento:

- Contextualización del estudio del trabajo
- Productividad
- Análisis de la productividad en la línea de producción
- Técnicas empleadas en la medición de la productividad empresarial
- Análisis y mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura
- Análisis y mejoramiento de la productividad en los procesos administrativos

Cada uno de estos constituye una estructura independiente lo cual significa que los cambios que se den dentro de éste no alteran los demás módulos que conforman la asignatura y que son flexibles para ser transferidos a otros contextos o involucrados en otras asignaturas; son complementarios entre si porque los conceptos contenidos en cada uno generan un aporte para el conocimiento integral a medida que se van involucrando al proceso de enseñanza-aprendizaje. Uno de los módulos que conforma la asignatura se evidencia en la figura 15.

Figura 15. Representación de un módulo de conocimiento



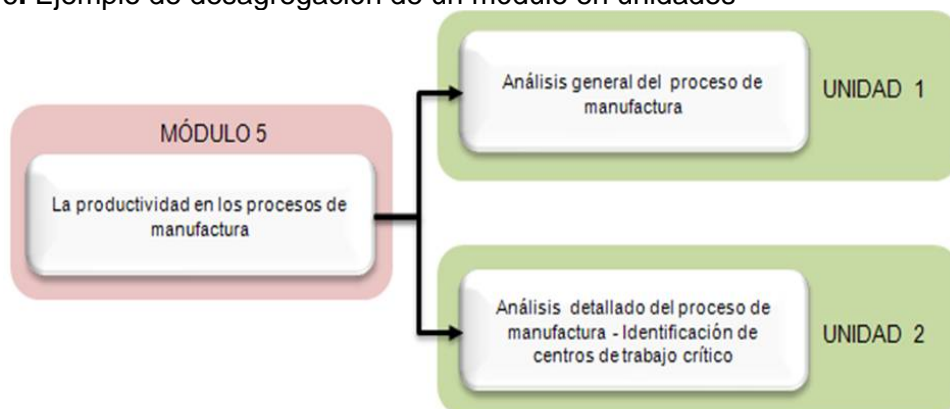
En el establecimiento de los módulos se tuvo en cuenta el principio del análisis funcional de “mantener la secuencia lógica”, de esta forma los dos primeros

módulos corresponden a la fundamentación teórica del estudio del trabajo y de la productividad respectivamente, y los restantes representan la parte de mayor extensión y hacen referencia a los conceptos aplicables dentro de las empresas en la parte práctica de la asignatura. Esta organización obedece al orden en que se deben abordar los contenidos de tal forma que se de un aprendizaje significativo para el estudiante.

4.2.2 División de los módulos en unidades. Una unidad de formación se define como un componente fundamental del área de conocimiento a través de la cual se desagregan y delimitan los módulos, con el objeto de orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para cada uno de los módulos de la asignatura análisis y mejoramiento de procesos se identificaron unidades de acuerdo a la complejidad y extensión; así para los tres primeros módulos se tiene una unidad, dos unidades para el cuarto y tres unidades para el quinto y sexto, ejemplo que se muestra en la Figura 16.

Figura 16. Ejemplo de desagregación de un módulo en unidades



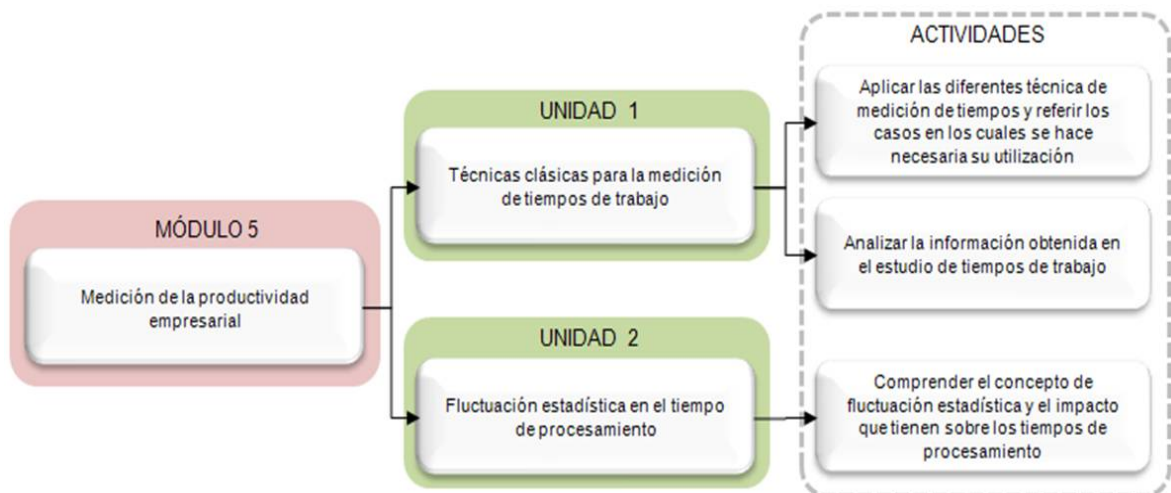
Los criterios que se siguieron para la división de módulos en unidades fueron:

- Para *contextualización del estudio del trabajo, productividad y productividad en la línea de producción* los módulos se subdividieron en una unidad obedeciendo a la complejidad y extensión de la temática.

- En el módulo *medición de la productividad empresarial* se organizaron las unidades a partir de las características determinísticas o estadísticas de los tiempos de procesamiento.
- Para *la productividad en los procesos de manufactura* se tuvo en cuenta el plan de mejora de la productividad empresarial partiendo del análisis general al detallado, abarcando en cada uno las etapas de conocimiento, análisis y mejoramiento.
- En el último módulo se identificó una unidad donde se contienen las etapas básicas del mejoramiento de la productividad en los procesos administrativos.

4.2.3 Planteamiento de las actividades de formación. Las unidades identificadas anteriormente se subdividieron en actividades, las cuales se definen como las acciones que deben ser desarrolladas por el estudiante de forma individual en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a la vez que permiten establecer el alcance de la unidad. Estas actividades se establecieron de la misma forma que las unidades a partir de los criterios de extensión y complejidad, un ejemplo se muestra en la figura 17.

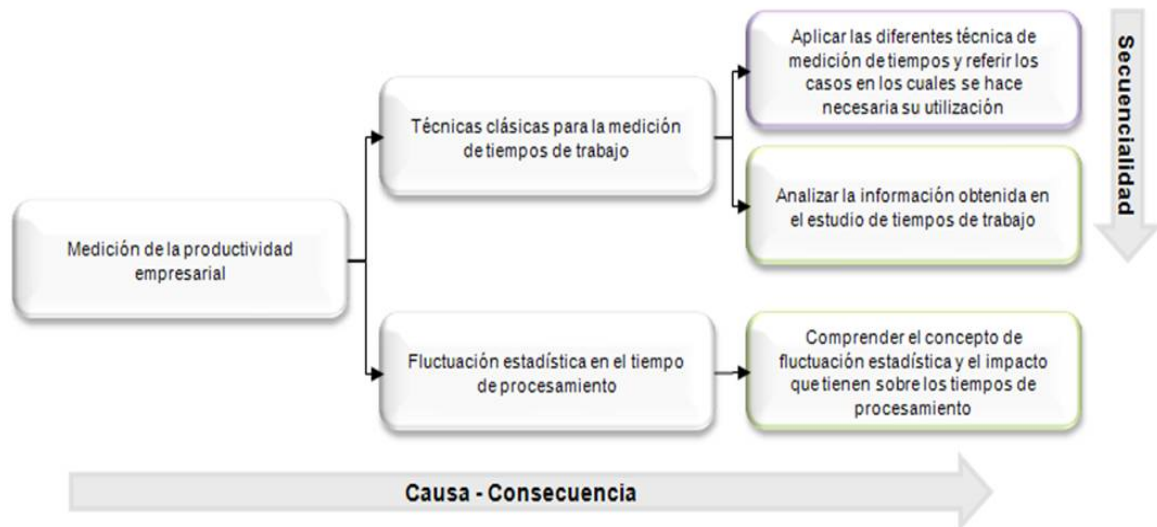
Figura 17. Ejemplo de desagregación de las unidades en actividades



En el planteamiento de esta parte de la estructura modular se tuvieron en cuenta las categorías descritas en el dominio cognitivo de la taxonomía de Bloom (Anexo B), ya que ésta permitió analizar hasta qué nivel de conocimiento y aprendizaje se quiere llegar durante el estudio de las unidades especificadas lo que lleva a que el planteamiento de toda acción sea medible y evaluable.

En la asociación de las actividades a las unidades se tuvo en cuenta la clasificación previamente descrita y el principio de secuencialidad establecido en el análisis funcional, de tal forma que cada actividad posterior se encontrara en un nivel de categorización igual o superior de la taxonomía de Bloom. Así mismo toda la estructura sigue el principio de causa-consecuencia partiendo de los módulos hacia las actividades. Un ejemplo se puede apreciar en la figura 18.

Figura 18. Principios del análisis funcional aplicado en la estructura modular



El resultado de este proceso se presenta en la figura 19, donde se muestra el diagrama que contiene la estructura modular de la asignatura análisis y mejoramiento de procesos. El diseño presentado corresponde a una estructura flexible a cambios en cualquiera de los niveles de desagregación, relacionados con agrupar, incluir, modificar o eliminar alguno o varios de estos de acuerdo a la visión del docente.

Figura 19. Estructura modular

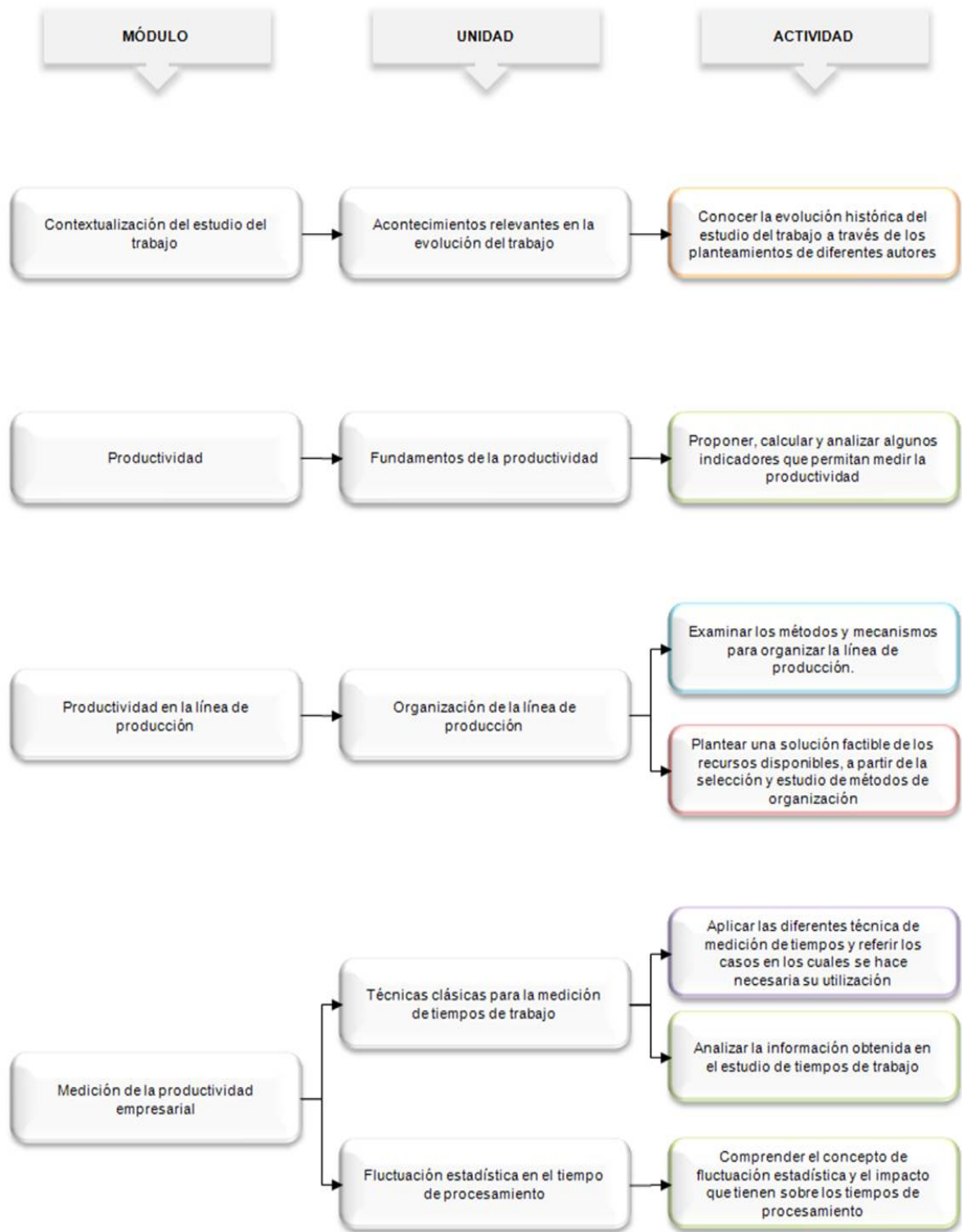


Figura 19. (Continuación) Estructura modular

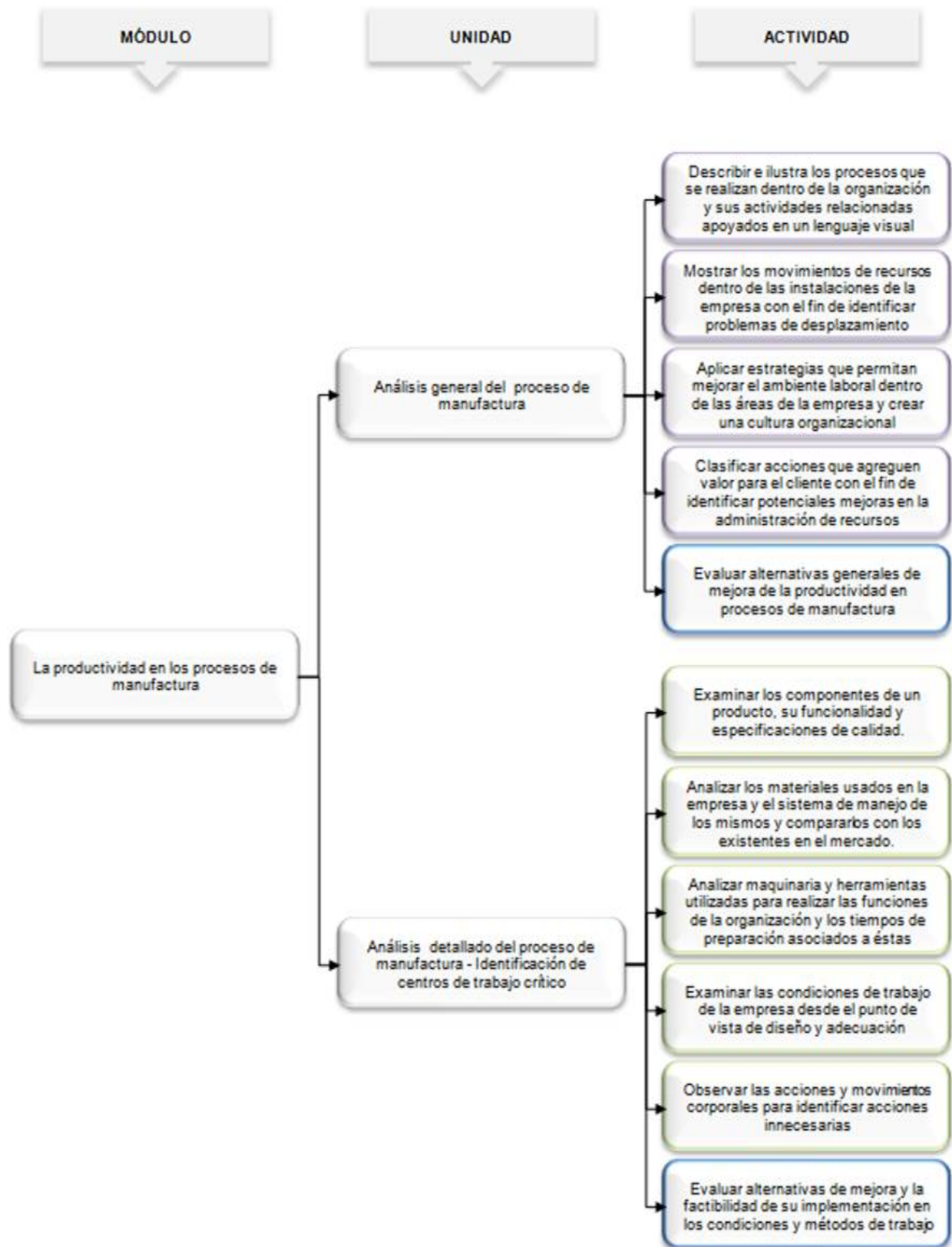
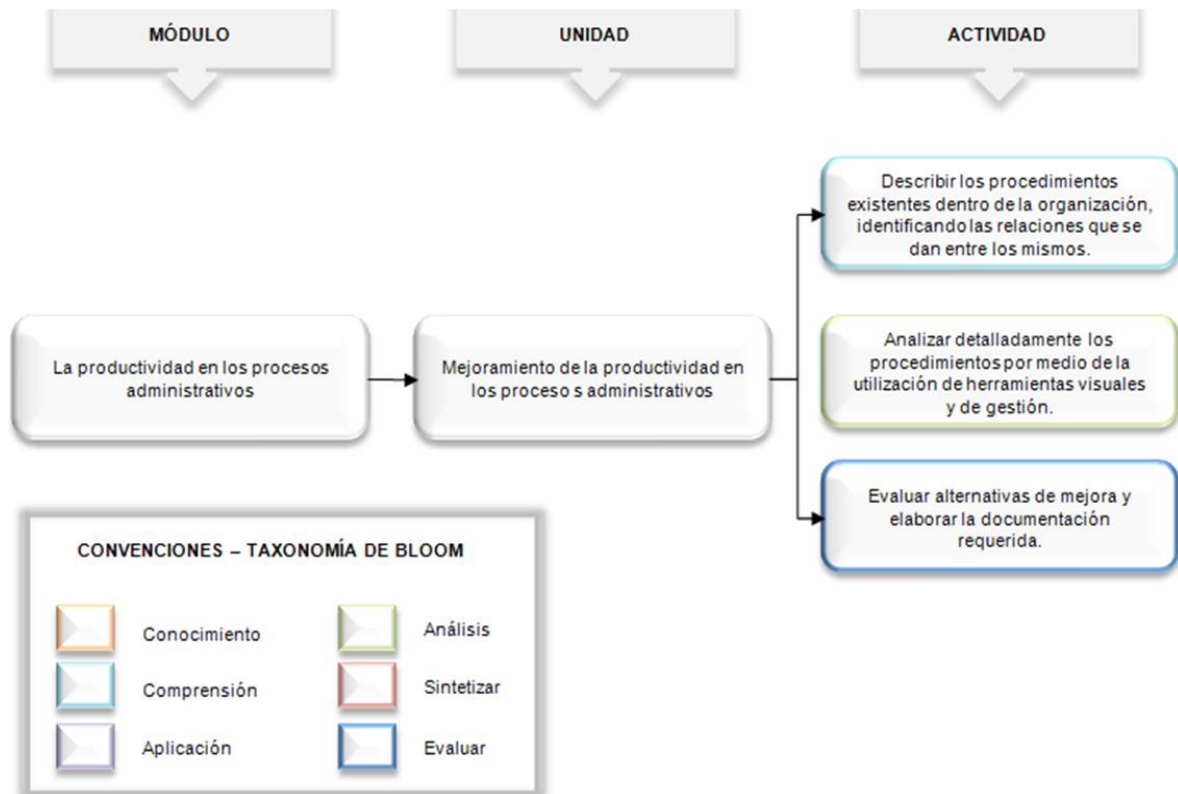


Figura 19. (Continuación) Estructura modular



4.3 PLANTEAMIENTO DE LAS COMPETENCIAS

Se definen las competencias como el horizonte hacia el cual el docente debe enfocar el proceso educativo a través del desarrollo de los conocimientos, actitudes y habilidades del estudiante, además de ser la base fundamental del proceso de evaluación.

Las competencias buscan tener un enfoque integral en el cual se enlace el sector educativo con el productivo con el fin de formar individuos con potencialidades para responder a los cambios sociales, tecnológicos y culturales del mundo. Es por tanto que se orienta al estudiante con objetivos claros y definidos, que implican la demostración de sus conocimientos, habilidades y valores, dejando atrás los enfoques orientados exclusivamente en saberes y destrezas.

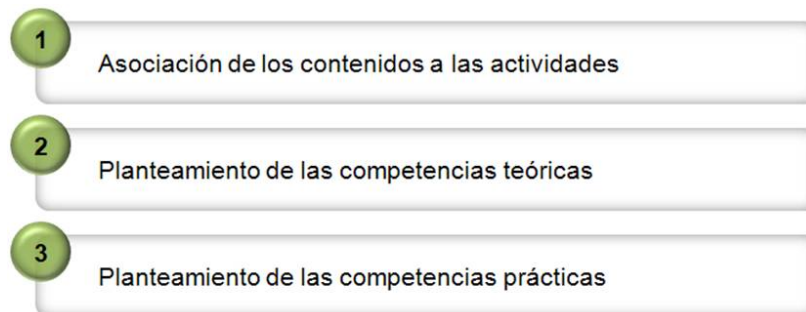
Las competencias están clasificadas en teóricas o del saber, prácticas o del hacer y transversales o del ser, como se resume la tabla 2. En esta fase se realizó el planteamiento de las competencias teóricas y prácticas para la asignatura, obedeciendo al objetivo del diseño instruccional relacionado con la transformación del currículo tradicional en uno basado en competencias.

Tabla 7. Clasificación de las competencias

Conocimientos SABER	<ul style="list-style-type: none"> • Generales del aprendizaje • Académicos vinculados a una materia • Vinculados al mundo profesional
Habilidades y destrezas SABER HACER	<ul style="list-style-type: none"> • Intelectuales • De comunicación • Interpersonales
Ser ACTITUDES Y VALORES	<ul style="list-style-type: none"> • De desarrollo profesional • De compromiso personal • Organización/gestión personal

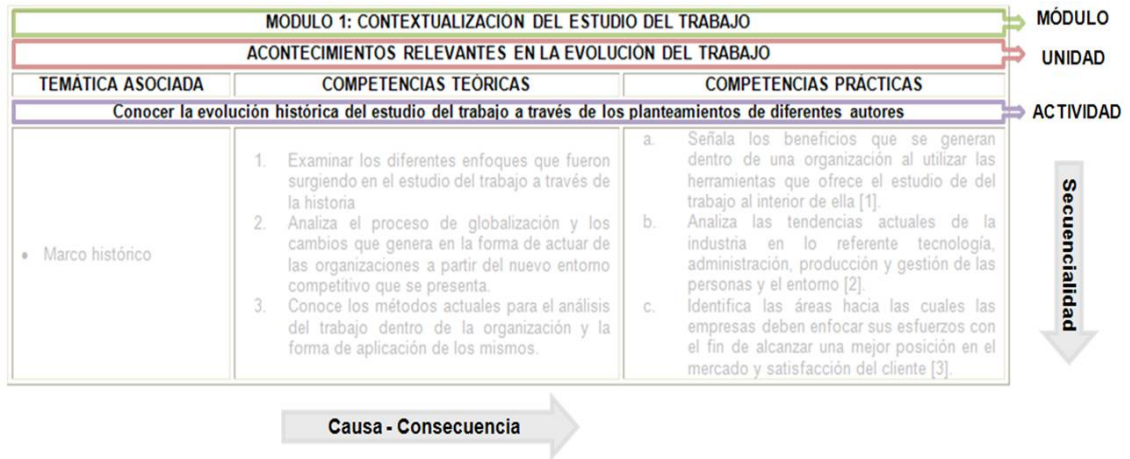
Para la construcción de las competencias se partió de la estructura modular expuesta en la etapa anterior, tomando como marco de referencia cada una de las actividades para su identificación. La metodología seguida para plantearlas se describe en la figura 20.

Figura 20. Metodología para el planteamiento de las competencias



La estructura que condensa las competencias consta de tres partes, a través de las cuales se pueden visualizar las características de secuencialidad y causa-consecuencia establecidas en el análisis funcional, como muestra en la figura 21.

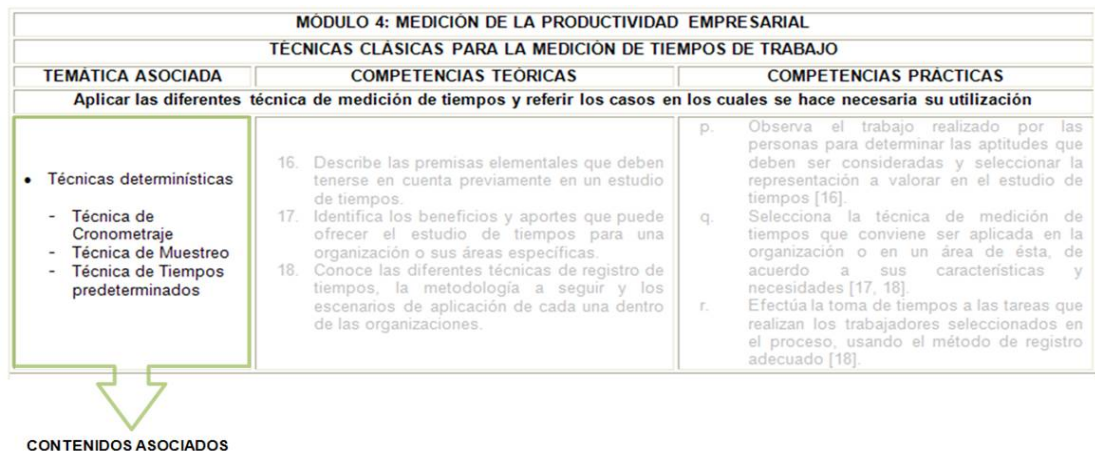
Figura 21. Formato de presentación de las competencias



4.3.1 Asociación de los contenidos a las actividades. A partir de los contenidos establecidos en el diagrama de objetivos de aprendizaje se realizó la asociación de estos a las actividades de formación de la estructura modular con el fin de evidenciar la cobertura temática que se logra a través de una actividad particular.

Para cada actividad se asignaron uno o más temas o subtemas de acuerdo a la relación existente entre estos y a la estructura de los contenidos mostrada en la primera fase. Un ejemplo de esto se observa en la figura 22.

Figura 22. Ejemplo de asociación de los contenidos a las actividades



4.3.2 Planteamiento de las competencias teóricas. Partiendo de los contenidos asociados a las actividades, se realizó el planteamiento de las competencias teóricas o del saber las cuales se definen como los conceptos, teorías y principios del conocimiento que el estudiante desarrolla dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la formulación de las competencias se buscó plasmar las necesidades de conocimiento del estudiante para cumplir con las actividades a las cuales se le asociaron. Ejemplo de la construcción de las competencias teóricas se presenta a continuación. En la presentación de los saberes dentro de la tabla que muestra la figura 23 se identificaron estos a través de números.

Figura 23. Ejemplo de competencias teóricas

MÓDULO 4: MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EMPRESARIAL		
TÉCNICAS CLÁSICAS PARA LA MEDICIÓN DE TIEMPOS DE TRABAJO		
TEMÁTICA ASOCIADA	COMPETENCIAS TEÓRICAS	COMPETENCIAS PRÁCTICAS
Aplicar las diferentes técnica de medición de tiempos y referir los casos en los cuales se hace necesaria su utilización		
<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas determinísticas - Técnica de Cronometraje - Técnica de Muestreo - Técnica de Tiempos predeterminados 	<ol style="list-style-type: none"> 16. Describe las premisas elementales que deben tenerse en cuenta previamente en un estudio de tiempos. 17. Identifica los beneficios y aportes que puede ofrecer el estudio de tiempos para una organización o sus áreas específicas. 18. Conoce las diferentes técnicas de registro de tiempos, la metodología a seguir y los escenarios de aplicación de cada una dentro de las organizaciones. 	<ol style="list-style-type: none"> p. Observa el trabajo realizado por las personas para determinar las aptitudes que deben ser consideradas y seleccionar la representación a valorar en el estudio de tiempos [16]. q. Selecciona la técnica de medición de tiempos que conviene ser aplicada en la organización o en un área de ésta, de acuerdo a sus características y necesidades [17, 18]. r. Efectúa la toma de tiempos a las tareas que realizan los trabajadores seleccionados en el proceso, usando el método de registro adecuado [18].

↓

COMPETENCIAS TEÓRICAS

4.3.3 Planteamiento de las competencias prácticas. Las competencias prácticas se definen como el conjunto de procedimientos, técnicas, métodos, habilidades y destrezas que debe aplicar el estudiante con el fin de dar cumplimiento a los objetivos enmarcados en las actividades de formación.

La identificación de estas competencias tiene gran importancia para la asignatura ya que en esta se cuenta con una práctica dentro de la empresa, lo que hace

representativo el hecho de tener establecidas las necesidades de aprendizaje. Ejemplo de las competencias prácticas se muestra en la figura 24.

Figura 24. Ejemplo de competencias prácticas

MODULO 4: MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EMPRESARIAL		
TÉCNICAS CLÁSICAS PARA LA MEDICIÓN DE TIEMPOS DE TRABAJO		
TEMÁTICA ASOCIADA	COMPETENCIAS TEÓRICAS	COMPETENCIAS PRÁCTICAS
Aplicar las diferentes técnica de medición de tiempos y referir los casos en los cuales se hace necesaria su utilización		
<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas determinísticas - Técnica de Cronometraje - Técnica de Muestreo - Técnica de Tiempos predeterminados 	16. Describe las premisas elementales que deben tenerse en cuenta previamente en un estudio de tiempos. 17. Identifica los beneficios y aportes que puede ofrecer el estudio de tiempos para una organización o sus áreas específicas. 18. Conoce las diferentes técnicas de registro de tiempos, la metodología a seguir y los escenarios de aplicación de cada una dentro de las organizaciones.	p. Observa el trabajo realizado por las personas para determinar las aptitudes que deben ser consideradas y seleccionar la representación a valorar en el estudio de tiempos [16]. q. Selecciona la técnica de medición de tiempos que conviene ser aplicada en la organización o en un área de ésta, de acuerdo a sus características y necesidades [17, 18]. r. Efectúa la toma de tiempos a las tareas que realizan los trabajadores seleccionados en el proceso, usando el método de registro adecuado [18].

↓
COMPETENCIAS PRÁCTICAS

En la tabla presentada en la figura 24 se referenciaron los haceres a través de letras, a las cuales se les asociaron saberes, estableciendo la relación de causa-consecuencia, que implica que una vez se adquieren ciertas aptitudes competencias teóricas el estudiante está en capacidad de adquirir las prácticas y de esta manera lograr un objetivo concreto de aprendizaje.

Los saberes y haceres se construyeron fundamentados en acciones reales, evaluables y medibles, haciendo referencia implícita a las temáticas relacionadas, ya que son estos contenidos los promotores de las competencias.

Para plantear las competencias se llevó a cabo un proceso continuo dirigido por el experto temático, para el análisis, la determinación y evaluación de las competencias a promover dentro de la asignatura con miras al desempeño en los diferentes contextos profesionales.

Otros de los aspectos importantes del planteamiento de competencias para la asignatura radica en que éstas son utilizadas como estándares orientadores en el

ámbito laboral, motivo por el que se requiere instruir al estudiante para que alcance la competitividad; ya que una de las áreas de desempeño del ingeniero industrial es en el campo de recurso humano, donde debe estar familiarizado con el establecimiento y evaluación de competencias laborales.

En las tablas 8 al 13 se muestra el producto final que contiene las competencias teóricas y prácticas para cada uno de los módulos.

Tabla 8. Competencias – contenidos para el módulo 1

MODULO 1: CONTEXTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO		
ACONTECIMIENTOS RELEVANTES EN LA EVOLUCIÓN DEL TRABAJO		
TEMÁTICA ASOCIADA	COMPETENCIAS TEÓRICAS	COMPETENCIAS PRÁCTICAS
Conocer la evolución histórica del estudio del trabajo a través de los planteamientos de diferentes autores		
Marco histórico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Examinar los diferentes enfoques que fueron surgiendo en el estudio del trabajo a través de la historia 2. Analiza el proceso de globalización y los cambios que genera en la forma de actuar de las organizaciones a partir del nuevo entorno competitivo que se presenta. 3. Conoce los métodos actuales para el análisis del trabajo dentro de la organización y la forma de aplicación de los mismos. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Señala los beneficios que se generan dentro de una organización al utilizar las herramientas que ofrece el estudio de del trabajo al interior de ella [1]. b. Analiza las tendencias actuales de la industria en lo referente tecnología, administración, producción y gestión de las personas y el entorno [2]. c. Identifica las áreas hacia las cuales las empresas deben enfocar sus esfuerzos con el fin de alcanzar una mejor posición en el mercado y satisfacción del cliente [3].

Tabla 9. Competencias – contenidos para el módulo 2

MÓDULO 2: PRODUCTIVIDAD		
FUNDAMENTOS DE LA PRODUCTIVIDAD		
TEMÁTICA ASOCIADA	COMPETENCIAS TEÓRICAS	COMPETENCIAS PRÁCTICAS
Proponer, calcular y analizar algunos indicadores que permitan medir la productividad		
Productividad	<ol style="list-style-type: none"> 4. Conoce el concepto de productividad y de la terminología utilizada para evaluar la gestión empresarial. 5. Define el concepto de indicador y la metodología que se debe seguir para el establecimiento de los mismos. 6. Valora las variables involucradas en la medición de la productividad y las relaciona por medio de los indicadores. 7. Analiza las diferentes estrategias que pueden ser adoptadas para lograr un incremento de la productividad. 	<ol style="list-style-type: none"> d. Determina la relación existente entre productividad y competitividad a partir de los fundamentos teóricos [4]. e. Describe la utilidad de los indicadores como herramienta de control de los procesos de la organización [5]. f. Plantea indicadores y determinar su valor partiendo del establecimiento de las variables involucradas [6]. g. Realiza un análisis a partir de los resultados obtenidos del cálculo de indicadores para establecer la opción a seguir dentro de una organización con el objetivo de aumentar la productividad [7].

Tabla 10. Competencias – contenidos para el módulo 3

MÓDULO 3: PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN		
ORGANIZACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN		
TEMÁTICA ASOCIADA	COMPETENCIAS TEÓRICAS	COMPETENCIAS PRÁCTICAS
Examinar los métodos y mecanismos para organizar la línea de producción.		
<p>Celdas de Fabricación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Balanceo de la línea de producción. • Sistema Kanban 	<p>8. Distingue los diferentes sistemas producción que puede adaptar una organización para sus procesos</p> <p>9. Conoce el método de balanceo de línea y los pasos que deben seguirse para aplicarlo a la línea de producción.</p> <p>10. Define el sistema Kanban y describe los principios en los que se fundamenta su aplicación.</p> <p>11. Conoce los diferentes medios físicos utilizados para controlar la producción y su utilización.</p> <p>12. Identifica los elementos físicos que apoyan el proceso de implementación del sistema Kanban y el número adecuado de los mismos.</p>	<p>h. Identifica el sistema de producción que se aplica a procesos particulares dentro de una empresa [8].</p> <p>i. Organiza una línea de producción aplicando el método de balanceo e identifica los beneficios y ventajas de ésta [9].</p> <p>j. Aplica los fundamentos teóricos del Sistema Kanban a la línea de producción haciendo comparación con el sistema tradicional [10].</p> <p>k. Selecciona el medio físico que pueda ser utilizado en un determinado escenarios que ayude en la organización de la línea de producción [11].</p> <p>l. Propone soluciones particulares a las organizaciones de acuerdo a sus características y requerimientos de producción [11,12].</p>
Plantear una solución factible de los recursos disponibles, a partir de la selección y estudio de métodos de organización		
<p>Celdas de Fabricación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de actividades múltiples 	<p>13. Conoce los diagramas de actividades múltiples y hombre máquina y los casos en que pueden ser aplicados</p> <p>14. Determina el número de estaciones a partir del tiempo de ciclo, la asignación de tareas específicas y recursos a cada estación de trabajo.</p> <p>15. Define el número de personas necesarias para cumplir con las operaciones teniendo en cuenta el tiempo de la misma.</p>	<p>m. Selecciona aquellos procesos en los cuales pueden ser aplicados los diagramas de actividades múltiples y de hombre máquina [13].</p> <p>n. Asigna recursos a cada estación de trabajo y tareas al personal conocido el número de estaciones de trabajo y la duración de las operaciones [14, 15].</p> <p>o. Construye una solución factible para una combinación determinada de estaciones y tiempo de ciclo, teniendo en cuenta los recursos de la organización [14,15].</p>

Tabla 11. Competencias – contenidos para el módulo 4

MÓDULO 4: MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EMPRESARIAL		
TÉCNICAS CLÁSICAS PARA LA MEDICIÓN DE TIEMPOS DE TRABAJO		
TEMÁTICA ASOCIADA	COMPETENCIAS TEÓRICAS	COMPETENCIAS PRÁCTICAS
Aplicar las diferentes técnica de medición de tiempos y referir los casos en los cuales se hace necesaria su utilización		
<p>Técnicas para la medición de tiempos de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo Determinístico <ul style="list-style-type: none"> - Técnica del Cronometraje - Técnica de Muestreo del Trabajo - Técnica de Tiempos Predeterminados - Otras Técnicas de Interés 	<p>16. Describe las premisas elementales que deben tenerse en cuenta previamente en un estudio de tiempos.</p> <p>17. Identifica los beneficios y aportes que puede ofrecer el estudio de tiempos para una organización o sus áreas específicas.</p> <p>18. Conoce las diferentes técnicas de registro de tiempos, la metodología a seguir y los escenarios de aplicación de cada una dentro de las organizaciones.</p> <p>19. Identifica las herramientas e información que apoyan el proceso de toma de tiempos en cada una de las técnicas y su adecuada utilización.</p>	<p>p. Observa el trabajo realizado por las personas para determinar las aptitudes que deben ser consideradas y seleccionar la representación a valorar en el estudio de tiempos [16].</p> <p>q. Selecciona la técnica de medición de tiempos que conviene ser aplicada en la organización o en un área de ésta, de acuerdo a sus características y necesidades [17, 18].</p> <p>r. Efectúa la toma de tiempos a las tareas que realizan los trabajadores seleccionados en el proceso, usando el método de registro adecuado [18].</p> <p>s. Utiliza correctamente las herramientas de apoyo e interpreta adecuadamente la información que dispone según la técnica de medición seleccionada. y los recursos y necesidades de la organización [19].</p>
Analizar la información obtenida en el estudio de tiempos de trabajo		
<p>Técnicas para la medición de tiempos de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo determinístico <ul style="list-style-type: none"> - Estandarización del tiempo 	<p>20. Explica concepto de valoración utilizado para la medición del desempeño de un trabajador en una determinada tarea.</p> <p>21. Conoce la definición de suplemento y su clasificación, analiza sus causas e identifica su importancia en el cálculo del tiempo estándar de una tarea.</p> <p>22. Identifica los pasos que deben seguirse para obtener el tiempo estándar de una tarea.</p>	<p>t. Utiliza un método de valoración para estandarizar el tiempo obtenido por la técnica de registro [20].</p> <p>u. Identifica los suplementos que se deben asignar a los diferentes elementos o tareas de acuerdo a las características fisiológicas, al trabajo y al ambiente, y a partir de éstos calcula el tiempo estándar [21].</p> <p>v. Realiza los cálculos necesarios y utiliza herramientas gráficas para presentar de forma consolidada la información que permita tomar decisiones [22].</p>

Tabla 11. (Continuación) Competencias – contenidos para el módulo 4

MÓDULO 4: MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EMPRESARIAL		
TÉCNICAS CLÁSICAS PARA LA MEDICIÓN DE TIEMPOS DE TRABAJO		
TEMÁTICA ASOCIADA	COMPETENCIAS TEÓRICAS	COMPETENCIAS PRÁCTICAS
Analizar la información obtenida en el estudio de tiempos de trabajo		
		w. Identifica problemas a partir de la información obtenida, analiza sus causas y presenta sugerencias de mejora de los procesos [20, 21, 22].
FLUCTUACIÓN ESTADÍSTICA EN EL TIEMPO DE PROCESAMIENTO		
Comprender el concepto de fluctuación estadística y el impacto que tienen sobre los tiempos de procesamiento		
<p>Técnicas para la medición de tiempos de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fluctuaciones estadísticas 	<p>23. Conoce el concepto de fluctuación estadística y explica la importancia que tiene su consideración dentro de la planeación de los procesos organizacionales.</p> <p>24. Identifica los beneficios que trae consigo la disminución de la variabilidad en los tiempos operacionales.</p> <p>25. Señala las variables y causas que pueden ser generadoras de fluctuaciones estadísticas y afectan la productividad al no tener un adecuado control.</p>	<p>x. Vivencia las implicaciones de las fluctuaciones estadísticas y su impacto en la capacidad de producción [23].</p> <p>y. Analiza datos e información que contribuyan a evaluar la repercusión de las fluctuaciones estadísticas del tiempo de procesamiento sobre la productividad [23, 24].</p> <p>z. Identifica las causas y consecuencias de las fluctuaciones estadísticas en el tiempo para los procesos de la organización [25].</p> <p>aa. Construye propuestas para mitigar las causas de las fluctuaciones estadísticas del tiempo de procesamiento [24, 25].</p>

Tabla 12. Competencias – contenidos para el módulo 5

MÓDULO 5: LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS DE MANUFACTURA		
ANÁLISIS GENERAL DEL PROCESO DE MANUFACTURA		
TEMÁTICA ASOCIADA	COMPETENCIAS TEÓRICAS	COMPETENCIAS PRÁCTICAS
Describir los procesos que se realizan dentro de la organización y sus actividades relacionadas		
<p>Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento básico de los procesos • Descripción general de los procesos - Descripción de procesos (Diagramas de flujo y proceso) 	<p>26. Detalla los beneficios de identificar los procesos, procedimientos, centros de trabajo y actores, y documentarlos a partir de la utilización de diagramas.</p> <p>27. Conoce la simbología utilizada en la construcción de los diagramas de flujo y operaciones para análisis general de los procesos, los pasos que deben seguirse, las partes que deben contener y el diseño para su presentación.</p> <p>28. Reconoce la diferencia que existe entre los diagramas de operación y flujo y la clasificación de éstos últimos para los procesos administrativos.</p> <p>29. Describe los enfoques desde los cuales se puede abordar el análisis de los diagramas de análisis general de la empresa.</p>	<p>bb. Define los actores que participan en los procesos e identifica los centros de trabajo y su funcionalidad dentro de la organización [26].</p> <p>cc. Examina las salidas (productos y servicios) obtenidas a partir de la transformación de variables de entrada para los procesos de la empresa [26].</p> <p>dd. Construye los diagramas de flujo y operaciones para análisis general de la empresa a partir de la observación de los procesos y el análisis de información recolectada de la organización [26, 27, 28].</p> <p>ee. Utiliza herramientas tecnológicas para la construcción de los diagramas de flujo y operaciones [27].</p> <p>ff. Identifica los posibles despilfarros que puedan estar presentes en la organización a partir del análisis de los diagramas de flujo y operaciones y realiza sugerencias para simplificar, reordenar, combinar o eliminar actividades [29].</p>
Mostrar los movimientos de recursos dentro de las instalaciones de la empresa con el fin de identificar problemas de desplazamiento		
<p>Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción general de los procesos 	<p>30. Examina los fundamentos básicos para el levantamiento de planos y el manejo de las herramientas que apoyan esta labor.</p> <p>31. Describe las ventajas de establecer la ubicación de centros de trabajo, estaciones, almacenes y lugares de procesamiento y las</p>	<p>gg. Elabora el plano a escala de las instalaciones de la empresa y plasma los movimientos de los recursos al interior de la misma [30].</p> <p>hh. Identifica los centros de trabajo de la organización, las máquinas que se utilizan, las zonas de almacenamiento y los demás</p>

Tabla 12. (Continuación) Competencias – contenidos para el módulo 5

MÓDULO 5: LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS DE MANUFACTURA		
ANÁLISIS GENERAL DEL PROCESO DE MANUFACTURA		
TEMÁTICA ASOCIADA	COMPETENCIAS TEÓRICAS	COMPETENCIAS PRÁCTICAS
Mostrar los movimientos de recursos dentro de las instalaciones de la empresa con el fin de identificar problemas de desplazamiento		
<ul style="list-style-type: none"> - Movimiento de Recursos (Diagrama de Recorrido). 	<p>rutas que siguen los productos y trabajadores dentro de las instalaciones de la organización.</p> <p>32. Conoce la metodología para la construcción de los diagramas de recorrido, las partes constitutivas y las convenciones usadas en los mismos.</p>	<p>objetos que intervienen en el proceso de transformación [31, 32].</p> <p>ii. Determinar el recorrido que hace el personal, los materiales, los productos y la información dentro de la empresa y las transformaciones que se dan a lo largo de todo el proceso [31,32].</p> <p>jj. Emplea herramientas software para el diseño de los diagramas de recorrido [32].</p>
Aplicar estrategias que permitan mejorar el ambiente laboral dentro de las diferentes áreas de la empresa y crear una cultura organizacional		
<p>Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico general de los procesos - Estrategia de las Cinco S 	<p>33. Describe de forma general la estrategia de las cinco eses, los principios en que se sustenta, el propósito, la importancia y las ventajas y beneficios para la organización que la implementa.</p> <p>34. Especifica cada una las cinco eses que hacen parte de la estrategia: SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU y SHITSUKE, y las oportunidades de mejora que pueden existir dentro de las organizaciones donde se hace evidente la aplicación de cada una éstas.</p> <p>35. Explica la metodología y las técnicas operativas que pueden aplicarse para implementar el programa de las cinco eses en una organización.</p> <p>36. Conoce las diferentes herramientas que permiten recopilar información para la gestión de la estrategia de las cinco eses.</p>	<p>kk. Realiza un diagnóstico de la situación actual de la empresa respecto a situaciones de clasificación, orden, limpieza disciplina y cultura organizacional [33, 34].</p> <p>ll. Diseña e implementa planes de capacitación de las cinco eses al personal de la organización, en busca de la concientización y el cumplimiento del programa de mejoramiento [34, 35].</p> <p>mm. Implementa la estrategia de las cinco eses en la organización o sus áreas, apoyado en mecanismos y herramientas que permitan su acogida por parte del personal [35].</p> <p>nn. Verifica por medio de listas de chequeo y preguntas el cumplimiento en la implementación de cada una de las cinco eses, consolidando la información para análisis y toma de acciones [36].</p>

Tabla 12. (Continuación) Competencias – contenidos para el módulo 5

MÓDULO 5: LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS DE MANUFACTURA		
ANÁLISIS GENERAL DEL PROCESO DE MANUFACTURA		
TEMÁTICA ASOCIADA	COMPETENCIAS TEÓRICAS	COMPETENCIAS PRÁCTICAS
Clasificar acciones que agreguen valor para el cliente con el fin de identificar potenciales mejoras en la administración de recursos		
<p>Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico general de los procesos - Análisis de Despilfarro 	<p>37. Conoce los conceptos de despilfarro y valor agregado de un producto o servicio y la relación existente entre éstos términos.</p> <p>38. Diferencia los dos enfoques para análisis del despilfarro: 5MQS y Siete tipos de despilfarro, ejemplifica y conceptualiza cada uno de los componentes de dicha clasificación.</p> <p>39. Describe los métodos para identificar el despilfarro en la organización y las herramientas que pueden utilizarse para tal fin.</p>	<p>oo. Identifica los despilfarros que se generan dentro de la organización y determina su causa, por medio de la información y los diagramas generados [37, 38].</p> <p>pp. Aplica listas de chequeo para identificar, calificar y analizar los despilfarros dentro de la organización [38, 39].</p> <p>qq. Proponer planes para eliminar los despilfarros y mejorar la productividad dentro de la organización [38, 39]</p>
Evaluar alternativas generales de mejora de la productividad en procesos de manufactura		
<p>Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de los procesos generales - Propuestas generales de mejora - Implementación de mejoras. 	<p>40. Conoce las etapas que deben seguirse para la implementación de las cinco S como herramienta de mejoramiento.</p> <p>41. Conoce los métodos de rediseño de los procesos productivos.</p> <p>42. Identifica las acciones que se pueden generar con base en el diagnóstico realizado a partir de la aplicación listas de chequeo para eliminación del despilfarro</p> <p>43. Conoce las acciones que se llevan a cabo para realizar el rediseño de la planta de producción.</p>	<p>rr. Presenta propuestas generales de mejora a partir del diagnóstico realizado previamente [40].</p> <p>ss. Elabora los diagramas de flujo, de operaciones del proceso y de recorrido, y modifica los tiempos de procesamiento, en los casos en que se haya rediseñando el proceso [41].</p> <p>tt. Plantea ideas para eliminar el despilfarro dentro del proceso de producción y las respalda a través de uso de diagramas y de estudio de costos asociados [42].</p> <p>uu. Realiza adecuadamente la planeación de las etapas de de readequación de la planta de producción [43].</p>

Tabla 12. (Continuación) Competencias – contenidos para el módulo 5

MÓDULO 5: LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS DE MANUFACTURA		
ANÁLISIS GENERAL DEL PROCESO DE MANUFACTURA		
TEMÁTICA ASOCIADA	COMPETENCIAS TEÓRICAS	COMPETENCIAS PRÁCTICAS
ANÁLISIS DETALLADO DE LOS PROCESOS DE MANUFACTURA - IDENTIFICACIÓN DE CENTROS DE TRABAJO CRÍTICO		
Examinar los componentes de un producto, su funcionalidad y especificaciones		
<p>Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de los Centros de Trabajo Críticos - Análisis de los productos: componentes y especificaciones de calidad. 	<p>44. Identifica la simbología usada para la elaboración de los diagramas de ensamble de productos y la metodología que se sigue para tal propósito.</p> <p>45. Explica las técnicas para diseño de productos y las etapas en que se debe desarrollar, para evaluar la funcionalidad de las partes del proceso.</p> <p>46. Conoce las especificaciones y tolerancias de calidad implantadas para los productos que se fabrican en la organización.</p>	<p>vv. Relaciona los productos que se fabrican dentro de la organización, las principales características y las funciones de los mismos [44].</p> <p>ww. Construye los diagramas de ensamble de los productos a partir del estudio detallado de cana uno de éstos y del conocimiento de sus partes constitutivas [44].</p> <p>xx. Presenta sugerencias de simplificación de productos que permitan disminuir el número de operaciones, distancias y tiempos para su fabricación [45].</p> <p>yy. Examina las especificaciones de calidad y tolerancias establecidas para los productos y determinar aquellas que no son de estricto cumplimiento para el cliente y que pueden ser susceptibles de mejora [46].</p>
Analizar los materiales usados en la empresa y el sistema de manejo de los mismos y compararlos con los existentes en el mercado que puedan constituirse en sustitutos		
<p>Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de Centros de Trabajo Críticos - Análisis de materiales y el sistema de manejo. 	<p>47. Analiza los materiales existentes en el mercado y las innovaciones que surgen para dar respuesta a las necesidades de las organizaciones.</p> <p>48. Relaciona las acciones tendientes a reducir esfuerzos innecesarios y tiempo dedicado a las actividades del manejo de materiales.</p> <p>49. Conoce algunos de los sistemas de manejo de materiales que pueden apoyar los procesos de la empresa.</p>	<p>zz. Detalla los materiales que constituyen los diferentes productos fabricados por la empresa y especifica las características de estos [47].</p> <p>aaa. Plantea cambios en los materiales usados por la organización a partir de la identificación de otros usados en el mercado y que puedan constituirse en sustitutos [47].</p> <p>bbb. Determina el tiempo, los recursos y métodos empleados en la empresa para la recolección</p>

Tabla 12. (Continuación) Competencias – contenidos para el módulo 5

MÓDULO 5: LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS DE MANUFACTURA		
ANÁLISIS GENERAL DEL PROCESO DE MANUFACTURA		
TEMÁTICA ASOCIADA	COMPETENCIAS TEÓRICAS	COMPETENCIAS PRÁCTICAS
ANÁLISIS DETALLADO DE LOS PROCESOS DE MANUFACTURA - IDENTIFICACIÓN DE CENTROS DE TRABAJO CRÍTICO		
Analizar los materiales usados en la empresa y el sistema de manejo de los mismos y compararlos con los existentes en el mercado que puedan constituirse en sustitutos		
		y manejo de materiales [48, 49]. ccc. Identifica el sistema de clasificación, tratamiento y transporte de materiales en los sitios destinados a almacenamiento [48, 49].
Analizar la maquinaria y herramientas utilizadas para realizar las funciones de la organización y los tiempos de preparación asociados a éstas		
Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura • Identificación de los Centros de Trabajo Críticos - Análisis de maquinaria y herramientas.	50. Conoce el concepto de Poka Yoke, su importancia en la disminución de errores en los procesos productivos y administrativos, e identifica algunas de las presentaciones más comunes que pueden encontrarse. 51. Diferencia los tipos de herramientas empleadas un taller y las características que deben tenerse en cuenta en el momento de su selección o diseño. 52. Define el concepto de Benchmarking enfocado a comparar el sistema de producción y su aporte a la organización como herramienta de medición y comparación externa de aspectos relevantes de la empresa. 53. Explica el concepto de tiempos de preparación de máquinas y su impacto en la productividad de la organización.	ddd. Evalúa los mecanismos Poka Yoke que se utilizan en la empresa y presenta sugerencias para nuevas implementaciones [50]. eee. Identificar la tecnología utilizada en la organización referente a herramientas, maquinaria, equipos, sistemas de información y comunicaciones [51, 52]. fff. Identifica las máquinas utilizadas en los centros de trabajo y en el proceso en general [52]. ggg. Refiere el estado tecnológico en el que se encuentran empresas comparables y el sector, y contrastarlo con el utilizado en la organización [52]. hhh. Examina las actividades de alistamiento de máquinas y propone mejoras [53].
Examinar las condiciones de trabajo de la empresa desde el punto de vista de diseño y adecuación		
Mejoramiento de la productividad en los	54. Define el concepto de ergonomía y la relación que tiene con el diseño de los puestos de	iii. Identifica las fallas de diseño que estén presentes en los diferentes centros de trabajo

Tabla 12. (Continuación) Competencias – contenidos para el módulo 5

MÓDULO 5: LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS DE MANUFACTURA		
ANÁLISIS GENERAL DEL PROCESO DE MANUFACTURA		
TEMÁTICA ASOCIADA	COMPETENCIAS TEÓRICAS	COMPETENCIAS PRÁCTICAS
ANÁLISIS DETALLADO DE LOS PROCESOS DE MANUFACTURA - IDENTIFICACIÓN DE CENTROS DE TRABAJO CRÍTICO		
Examinar las condiciones de trabajo de la empresa desde el punto de vista de diseño y adecuación		
procesos de manufactura • Identificación de los Centros de Trabajo Críticos - Análisis del diseño del puesto, ambiente y herramientas de trabajo.	trabajo en las organizaciones. 55. Describir los principios del diseño aplicados al lugar de trabajo, a las máquinas y equipos y los que se deben considerar en la verificación de herramientas en los centros de trabajo 56. Definir las características del diseño del entorno en términos de iluminación, ruido, ventilación, radiación y seguridad. 57. Conocer los principales desórdenes que se pueden generar por las condiciones de trabajo que tienen las organizaciones.	y los desórdenes en la salud que se puedan haber generado por tales causas [54]. jji. Utiliza listas de chequeo para verificación de diseño en la estación de trabajo, las máquinas, equipos y herramienta [55]. kkk. Determina las condiciones de iluminación, ruido, ventilación, radiación y seguridad que ofrece la organización a sus trabajadores [56]. lll. Plantea mejoras en el diseño de los puestos de trabajo y las condiciones ambientales que permitan garantizar la seguridad de las personas que hacen parte de la organización [57].
Observar las acciones y movimientos corporales para identificar acciones innecesarias		
Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura • Identificación de los Centros de Trabajo Críticos - Principios de economía de movimientos	58. Explica el propósito del estudio de movimientos y especifica los principios de diseño del trabajo relacionados con economía de movimientos 59. Detalla la simbología utilizada para la construcción del diagrama del proceso bimanual, los escenarios de utilización, los pasos, la estructura y la información que se debe incluir en los registros.	mmm. Selecciona aquellas actividades a las cuales por sus características pueda aplicarse los diagramas bimanuales [58]. nnn. Emplea listas de chequeo para verificación de economía de movimientos en centros de trabajo de la empresa [59]. ooo. Presenta propuestas de mejora relacionadas con las actividades productivas, diseño del producto y rediseño del puesto de trabajo [59].
Evaluar alternativas de mejora y la factibilidad de su implementación en los condiciones y métodos de trabajo		
Mejoramiento de la productividad en los	60. Conocer la metodología para evaluar las propuestas realizadas y los métodos	ppp. Seleccionar los centros de trabajo que presenten propuestas alternativas de mejora

Tabla 12. (Continuación) Competencias – contenidos para el módulo 5

MÓDULO 5: LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS DE MANUFACTURA		
ANÁLISIS GENERAL DEL PROCESO DE MANUFACTURA		
TEMÁTICA ASOCIADA	COMPETENCIAS TEÓRICAS	COMPETENCIAS PRÁCTICAS
ANÁLISIS DETALLADO DE LOS PROCESOS DE MANUFACTURA - IDENTIFICACIÓN DE CENTROS DE TRABAJO CRÍTICO		
Evaluar alternativas de mejora y la factibilidad de su implementación en los condiciones y métodos de trabajo		
procesos de manufactura <ul style="list-style-type: none"> • Mejoras de los centros de trabajo críticos <ul style="list-style-type: none"> - Propuesta de mejora en centros de trabajo - Implementación de mejoras 	necesarios para determinar la factibilidad de la implementación en la organización. 61. Analiza la importancia de documentar los métodos de trabajo, los procesos e instructivos adoptados por la empresa.	para seleccionar la más conveniente para la empresa [60]. qqq. Realiza los cálculos para determinar los costos de implementación de cada propuesta y los compara con los beneficios en tiempo y dinero que representan [60]. rrr. Presenta una propuesta consolidada de la alternativa de mejora a seguir para los centros de trabajo de la organización [61].

Tabla 13. Competencias – contenidos para el módulo 6

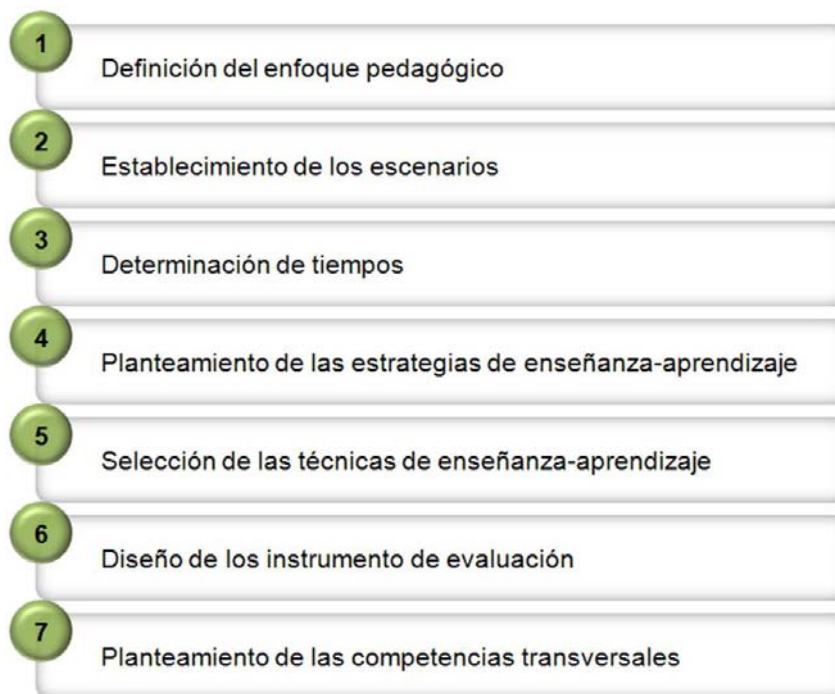
MÓDULO 6: LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS DE ADMINISTRATIVOS		
MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS		
TEMÁTICA ASOCIADA	COMPETENCIAS TEÓRICAS	COMPETENCIAS PRÁCTICAS
Describir los procedimientos existentes dentro de la organización, identificando las relaciones que se dan entre los mismos.		
<p>Mejoramiento de la productividad en los procesos administrativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etapa de conocimiento 	<p>62. Conoce los pasos que se deben seguir para conocer y comprender el proceso administrativo.</p>	<p>sss. Define aspectos importantes del proceso administrativo y de cada uno de sus procedimientos como lo son el objetivo, el cliente, las entradas, las salidas y los proveedores [62].</p> <p>ttt. Identifica los procesos críticos y dentro de estos las fallas o errores que pueden mejorarse [62].</p>
Analizar detalladamente los procedimientos por medio de la utilización de herramientas visuales y de gestión.		
<p>Mejoramiento de la productividad en los procesos administrativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etapa de análisis 	<p>63. Conoce la simbología utilizada en la construcción de los diagramas de flujo para los procesos administrativos.</p> <p>64. Identifica los aspectos a evaluar en términos de calidad y la metodología para la medición del cumplimiento de estos.</p>	<p>uuu. Construye los diagramas de flujo para los diferentes procedimientos realizados en el proceso administrativo [63].</p> <p>vvv. Define las características de calidad de los servicios resultantes y establece el sistema de medición de satisfacción del cliente [64].</p> <p>www. Clasifica las actividades dentro de cada procedimiento según el valor agregado para el proceso y la empresa [64].</p>
Evaluar alternativas de mejora y elaborar la documentación requerida.		
<p>Mejoramiento de la productividad en los procesos administrativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etapa de mejoramiento 	<p>65. Analiza la importancia de la elaboración de manuales de funciones como medio para documentar los procesos y responsabilidades del personal.</p> <p>66. Conoce las partes principales que debe contener los diagramas que documentan los procedimientos.</p>	<p>xxx. Elabora los manuales de funciones para los diferentes cargos encontrados en el proceso administrativo [65].</p> <p>yyy. Realiza la documentación de los procedimientos teniendo en cuenta las mejoras que se sugieran al proceso [65].</p> <p>zzz. Diseña los formatos para documentar los métodos, proceso e instructivos teniendo en cuenta las condiciones de las personas que acceden a la información contenida en ellos [66].</p>

4.4 PLANEACIÓN CURRICULAR

La planeación curricular es la etapa en la que se realizó el planteamiento del diseño pedagógico de la asignatura análisis y mejoramiento de procesos con el propósito de dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, a través de la consideración de los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes.

En esta etapa se articulan diferentes aspectos como lo son el enfoque pedagógico, escenarios, duración, estrategias, técnicas de enseñanza-aprendizaje e instrumentos de evaluación, los cuales conforman las etapas de la metodología de desarrollo y ayudan a promover las competencias en el estudiante. Se establecieron también las competencias del ser o llamadas competencias transversales, complementando la etapa de planteamiento de saberes y haceres. La figura 25 presenta los pasos que se llevaron a cabo en esta fase de la planeación curricular.

Figura 25. Metodología para el planteamiento de la planeación curricular



Para el desarrollo de la planeación curricular se tomó como base y punto de partida el objetivo general de la asignatura garantizando así que cada uno de los pasos de esta fase contribuya al alcance de éste.

4.4.1 Definición del enfoque pedagógico El “Aprendizaje Significativo” es el enfoque pedagógico en el que se enmarcó la planeación curricular de la asignatura Análisis y Mejoramiento de Procesos, el cual favorece la adquisición de nuevos conceptos dentro de la asignatura, a partir de fundamentos y experiencias previas, afianzados con la ayuda del análisis de casos organizacionales, situaciones cotidianas y el aporte del experto temático quien actúa como mediador entre el conocimiento y el estudiante creando estrategias que motivan el aprendizaje.

Este es definido como el aprendizaje que se da cuando el estudiante puede encontrar la relación entre los nuevos contenidos y la estructura cognitiva adquirida anteriormente, a través de la asociación de ideas, conceptos y experiencias. Considera la importancia de los conocimientos previos, ya que estos son la base para el éxito del proceso de aprendizaje

La asignatura análisis y mejoramiento de procesos permite al estudiante visualizar el enlace que existe entre los preconceptos y los nuevos conceptos y la aplicación de éstos dentro de la realidad organizacional a través de la práctica empresarial con que se cuenta.

El propósito de la definición del enfoque pedagógico fue orientar los demás aspectos de la metodología en torno a la generación de un aprendizaje significativo a través de todas las acciones planteadas.

4.4.2 Establecimiento de los escenarios. El segundo paso de la metodología corresponde a la identificación de los contextos donde puede darse el proceso de

enseñanza-aprendizaje de la asignatura Análisis y mejoramiento de proceso. Dentro de la asignatura se encontraron cuatro escenarios en los cuales el estudiante tiene interacción con el conocimiento, apoyado de técnicas de aprendizaje definidas por el docente en busca de satisfacer las diferentes formas de aprendizaje; estos espacios son: el aula de clase, el laboratorio, fuera del aula de clase (casa, biblioteca, centros de estudio, entre otros) y la empresa.

Los dos primeros escenarios están implícitos en la asignatura: *el aula de clase* donde se desarrolla la parte teórica respaldada por el docente y el laboratorio en el que se realizan las prácticas a partir de casos reales mediados por el uso de tecnología y herramientas software.

El tercer escenario abarca todos los espacios *fuera del aula de clase* donde se puede complementar el aprendizaje, mientras que el último corresponde a *la empresa* donde el estudiante pone en práctica los conceptos aprendidos y adquiere la experiencia de desempeñarse en funciones de un ingeniero industrial, reforzando así las competencias teóricas y prácticas.

Un ejemplo de la definición de los escenarios se muestra a continuación en la tabla 14.

Tabla 14. Ejemplo definición de escenarios

ESCENARIO 1: AULA DE CLASE
El escenario Aula de Clase corresponde a las horas presenciales asignadas en el plan de estudios en las cuales el estudiante tiene la posibilidad de interactuar con el docente y los demás estudiantes para adquirir y reforzar sus conocimientos. En este escenario se promueve la participación y el intercambio de ideas a través de diferentes estrategias y métodos de aprendizaje.

4.4.3 Determinación de tiempos. A partir de la definición de los escenarios se procedió a estimar el tiempo semestral de trabajo del estudiante en cada uno de

estos. Esta duración se hizo siguiendo las sugerencias del programa de estudios de Ingeniería Industrial y las políticas universitarias.

Para el escenario del *aula de clase* se referenciaron los seis módulos identificados en la estructura modular, y de acuerdo a la longitud y extensión de estos, se asignó el número de horas requeridas para abordar las temáticas contenidas. En el escenario *laboratorio* se recurrió a la planeación del programa en el que se contemplan ocho prácticas semestrales con duración definida.

En el escenario *fuera del aula de clase* se hizo la planeación horaria atendiendo a la estimación sugerida por la Universidad y a la desagregación modular, mientras que para el escenario de *la empresa* no se estableció duración, ya que esta depende de factores como el tamaño de la organización, el número de integrantes por grupo, la complejidad del proceso productivo o administrativo, la frecuencia de visitas, entre otros. Un ejemplo de la distribución temporal para el escenario aula de clase se presenta en la tabla 15.

Tabla 15. Ejemplo distribución temporal

ESCENARIO 1: AULA DE CLASE	
Intensidad Horaria:	
La intensidad horaria asignada para el aula de clase corresponde a 66 horas semestrales distribuidas de acuerdo con la complejidad de los temas y del tiempo necesario estimado por el docente, así como las técnicas usadas dentro de las diferentes estrategias de aprendizaje.	
TEMA	N° HORAS
Productividad	3
Marco Histórico	3
Mejora de los procesos de la empresa – creatividad	14
Técnicas para la medición de tiempos de trabajo	20
Técnicas para el análisis de métodos de trabajo en función del tiempo	26

4.4.4 Planteamiento de las estrategias de enseñanza-aprendizaje. La etapa posterior a la definición de los escenarios y a la dedicación horaria fue la identificación de las estrategias de enseñanza-aprendizaje, las cuales se definen como las diferentes formas como el estudiante adquiere y refuerza los conceptos de la asignatura.

En cada uno de los escenarios se hizo el estudio de forma individual, identificando en cada uno las estrategias más pertinentes. En la tabla 16 se muestra la asignación resultante de este paso.

Tabla 16. Distribución de las estrategias de aprendizaje para cada escenario

ESCENARIOS	ESTRATEGIAS
Aula de clase	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje Individual • Aprendizaje Colaborativo • Aprendizaje basado en problemas
Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje Individual • Aprendizaje Colaborativo • Aprendizaje Interactivo
Fuera del aula de clase	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje Individual • Aprendizaje Colaborativo • Aprendizaje Interactivo
Empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje Colaborativo • Aprendizaje basado en problemas

La selección de cada una de las estrategias en los escenarios obedeció al análisis actual de la asignatura y a la inclusión de nuevas estrategias que incorporaran las Tecnologías de Información y Comunicación TICs, por parte del docente y los desarrolladores.

En la tabla 17 se muestra un ejemplo de la argumentación hecha para una estrategia en particular

Tabla 17. Distribución de las estrategias de aprendizaje para cada escenario

ESCENARIO 1: AULA DE CLASE
<p>Estrategia de enseñanza-aprendizaje: Aprendizaje Individual:</p> <p>El aprendizaje individual se da dentro del aula de clase como resultado en primera medida de la asimilación de nuevos conocimientos que se transmiten al estudiante de la asignatura Análisis y Mejoramiento de Procesos por parte del docente.</p> <p>Como segundo lugar se encuentran las acciones que conllevan a dar respuesta a los diferentes interrogantes que se plantea de forma personal el estudiante o los demás participantes del proceso de aprendizaje, y que generan la interconexión de los conceptos de la asignatura con los adquiridos previamente dentro del plan de estudios de Ingeniería Industrial.</p> <p>A través del fortalecimiento del aprendizaje individual, no solo se logra adquirir y reforzar conocimiento particular, sino que además puede enriquecer el aprendizaje colaborativo, a partir del intercambio conceptos más estructurados y de mejor calidad.</p>

4.4.5 Selección de las técnicas de enseñanza-aprendizaje. Las técnicas de enseñanza-aprendizaje son los mecanismos que se implementan en los diferentes escenarios para cada una de las estrategias con el propósito de facilitar al estudiante la adquisición de conocimientos.

Dentro del análisis se evaluaron las técnicas usadas en la asignatura y se propusieron otras que involucran el uso de las tecnologías como lo fueron el portal de docente y la plataforma e-escen@ri, para las cuales se desarrollaron materiales en la tercera fase de este proyecto. El resultado de la propuesta se encuentra en la tabla 18.

Por ser esta una asignatura teórico-práctica con componente de laboratorio y experiencia empresarial, algunas de las técnicas pueden encontrarse en diferentes escenarios, sin embargo el enfoque es diferente.

Tabla 18. Establecimiento de las técnicas de enseñanza-aprendizaje

ESCENARIOS	ESTRATEGIAS	TÉCNICAS
Aula de clase	Aprendizaje Individual	<ul style="list-style-type: none"> • Conferencia magistral • Exposición • Análisis y resolución de problemas
	Aprendizaje Colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> • Lluvia de ideas • Análisis y resolución de problemas
	Aprendizaje basado en problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Diagramas • Solución de casos
Laboratorio	Aprendizaje Individual	<ul style="list-style-type: none"> • Diagramas • Solución de casos • Reporte
	Aprendizaje Colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> • Solución de casos • Lluvia de ideas • Reporte
	Aprendizaje Interactivo	<ul style="list-style-type: none"> • Software del laboratorio
Fuera del aula de clase	Aprendizaje Individual	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y resolución de problemas • Diagramas
	Aprendizaje Colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación de preguntas • Análisis y resolución de problemas
	Aprendizaje Interactivo	<ul style="list-style-type: none"> • Portal del profesor • Plataforma e-escen@ri
Empresa	Aprendizaje Colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> • Lluvia de ideas
	Aprendizaje basado en problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Solución de casos • Diagramas

4.4.6 Diseño de los instrumentos de evaluación. Los instrumentos de evaluación están definidos como las herramientas que apoyan al docente para llevar a cabo el seguimiento y la gestión del conocimiento del estudiante. Para la elaboración de este producto se partió de los pasos anteriormente propuestos, especialmente de las técnicas de enseñanza-aprendizaje, ya que muchas de estas generaron su propio instrumento de evaluación.

Para esta etapa de la planeación curricular se propuso el gestor de evaluación como herramienta de evaluación mediada por las TICs, y se plantearon otras como:

- Prueba o examen
- Taller de problemas
- Preguntas informales
- Exposición
- Seguimiento de actividades
- Ejercicios
- Banco de problemas
- Gestor de evaluación
- Informe
- Diagramas de información

El producto resultante donde se incluye las etapas de establecimiento de los escenarios, determinación de tiempos, planteamiento de las estrategias de enseñanza-aprendizaje, selección de las técnicas de enseñanza-aprendizaje y diseño de instrumentos de evaluación para la asignatura se presenta en las tablas 19, 20, 21 y 22.

Tabla 19. Planeación curricular para el escenario aula de clase

ESCENARIO 1: AULA DE CLASE																
<p>El escenario Aula de Clase corresponde a las horas presenciales asignadas en el plan de estudios en las cuales el estudiante tiene la posibilidad de interactuar con el docente y los demás estudiantes para adquirir y reforzar sus conocimientos. En este escenario se promueve la participación y el intercambio de ideas a través de diferentes estrategias y métodos de aprendizaje.</p>																
<p>INTENSIDAD HORARIA:</p> <p>La intensidad horaria asignada para el aula de clase corresponde a 66 horas semestrales distribuidas de acuerdo con la complejidad de los temas y del tiempo necesario estimado por el docente, así como las técnicas usadas dentro de las diferentes estrategias de aprendizaje</p>																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TEMA</th> <th>N° DE HORAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Productividad</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Marco Histórico</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Celdas de fabricación</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Técnicas para la medición de tiempos de trabajo</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Mejoramiento de la productividad en los procesos administrativos</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>			TEMA	N° DE HORAS	Productividad	3	Marco Histórico	3	Celdas de fabricación	6	Técnicas para la medición de tiempos de trabajo	20	Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura	24	Mejoramiento de la productividad en los procesos administrativos	10
TEMA	N° DE HORAS															
Productividad	3															
Marco Histórico	3															
Celdas de fabricación	6															
Técnicas para la medición de tiempos de trabajo	20															
Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura	24															
Mejoramiento de la productividad en los procesos administrativos	10															
ESTRATEGIA	TÉCNICAS DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN														
<p>Aprendizaje Individual: El aprendizaje individual se da dentro del aula de clase como resultado en primera medida de la asimilación de nuevos conocimientos que se transmiten al estudiante de la asignatura Análisis y Mejoramiento de Procesos por parte del docente.</p> <p>Como segundo lugar se encuentran las acciones que conllevan a dar respuesta a los diferentes</p>	<p>Conferencia magistral: Busca comunicar al estudiante los conceptos de la asignatura Análisis y Mejoramiento de Procesos a partir de la exposición de los mismos por parte del experto temático. Permite solucionar las dudas originadas de forma individual dentro de la conferencia. Se utiliza dentro de las temáticas teóricas de la asignatura,</p>	<p>Prueba o examen: Dirigido al estudiante; con el cual se pretende emitir un juicio de valor acerca de la asimilación del conocimiento de forma individual. Se diseña de acuerdo al criterio del docente y a la consideración de los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes utilizando gráficos,</p>														

Tabla 19.(Continuación) Planeación curricular para el escenario aula de clase

ESTRATEGIA	TÉCNICAS DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN
<p>interrogantes que se plantea de forma personal el estudiante o los demás participantes del proceso de aprendizaje, y que generan la interconexión de los conceptos de la asignatura con los adquiridos previamente dentro del plan de estudios de Ingeniería Industrial.</p> <p>A través del fortalecimiento del aprendizaje individual, no solo se logra adquirir y reforzar conocimiento particular, sino que además puede enriquecer el aprendizaje colaborativo, a partir del intercambio conceptos más estructurados y de mejor calidad</p>	<p>las cuales dan soporte a la parte práctica de la misma.</p> <p>Exposición: Las exposiciones dentro del aula de clase están presididas por los estudiantes y tienen como objetivo participar a los demás el resultado del trabajo realizado al interior de la organización.</p> <p>Análisis y resolución de problemas: Esta técnica de aprendizaje va dirigida al estudiante y es realizada por el docente; con ésta se busca consolidar los conceptos presentados en la clase magistral con el fin de dar solución a problemas propios de la asignatura.</p>	<p>esquemas, problemas, análisis de casos, y demás formatos que benefician la diversas maneras de adquirir y procesar el conocimiento.</p>
<p>Aprendizaje Colaborativo: La estrategia de aprendizaje colaborativo dentro del aula de clase favorece la participación y contribución de todos los integrantes del proceso de aprendizaje en la adquisición del conocimiento.</p> <p>Por medio de ésta estrategia se distribuye la responsabilidad a cada miembro, se aprende a respetar los aportes de los compañeros y del docente y se contribuye con los conocimientos obtenidos a partir del aprendizaje individual.</p> <p>El aprendizaje colaborativo cobra mayor importancia en el contexto de la resolución de los problemas que se presentan al interior de las organizaciones y que dentro del aula pueden ser</p>	<p>Lluvia de Ideas: La lluvia de ideas está dirigida al fortalecimiento de los conceptos de los participantes a partir de una temática o caso de estudio, la cual se pone a consideración para emitir opiniones, proponer soluciones o resolver inquietudes; puede ser inducida por el docente, o darse al interior de los grupos de trabajo.</p> <p>Análisis y resolución de problemas: Esta técnica busca que por medio de equipos de trabajo y con la dirección del docente se compartan los conocimientos y</p>	<p>Taller de problemas: El taller de problemas se constituye en un instrumento para que el docente pueda apreciar los diferentes puntos de vista que se generan a partir del trabajo colaborativo dentro del aula. Los ejercicios son planteados por el docente dentro del aula de clase para evaluar en los estudiantes la capacidad de análisis, interpretación y manejo de recursos para la solución de los mismos. Ésta técnica de evaluación permite que el docente valore la asimilación de conceptos y la aplicación de los mismos de forma práctica.</p>

Tabla 19.(Continuación) Planeación curricular para el escenario aula de clase

ESTRATEGIA	TÉCNICAS DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN
<p>objeto de análisis y por ende generadores de ideas.</p> <p>Con respecto a la resolución de problemas y la preparación de exposiciones, el estudiante aprende a postular sus propias ideas y crea mecanismos no solo para entender sino para hacerse comprender de los demás.</p>	<p>se de solución a interrogantes que surjan del proceso socialización a partir de problemas planteados. Es de gran ayuda en las temáticas en las cuales están involucrados cálculos y análisis de situaciones.</p>	
<p>Aprendizaje basado en problemas: El Aprendizaje basado en problemas como estrategia de aprendizaje de la asignatura Análisis y Mejoramiento de Procesos desarrolla la capacidad de decisión del estudiante respecto a la escogencia de las temáticas que debe abordar para dar solución a los casos de estudio que se le presentan, generándose de esta forma una autoevaluación de los saberes y buscando suplir las necesidades de aprendizaje.</p> <p>La utilización de esta estrategia se justifica dentro del aula ya que apoya el entrenamiento del estudiante en el tratamiento y manejo de las situaciones a las que posteriormente se verá enfrentado dentro de la organización. Otros de los aspectos importantes son el servir como medio para autogeneración de herramientas que contribuyan a dar solución a los diferentes problemas y el consolidar los diferentes puntos de vista para ofrecer una propuesta de acuerdo a las necesidades de la organización.</p>	<p>Diagramas: El docente expone la metodología para la construcción de diagramas e ilustra su uso por medio de solución de ejemplos, que se convierten en bases para posteriores trabajos efectuados por el estudiante.</p> <p>Solución de Casos: Dentro del aula de clase se puede abordar esta técnica desde dos perspectivas. La primera consiste en el planteamiento de casos de análisis por el docente a los estudiantes, quienes de forma individual o grupal realizan un análisis y buscan dar solución a la problemática presentada.</p> <p>La segunda se desarrolla teniendo como base los problemas que se evidenciaron en las organizaciones, los cuales son comentados por los estudiantes con su respectivo tratamiento, lo anterior, con la finalidad de compartir las experiencias y enriquecer el conocimiento.</p>	<p>Preguntas Informales: Las preguntas informales con relación a un caso permiten medir la capacidad del estudiante al enfrentarse a problemas que surgen al interior de las organizaciones y sus diferentes percepciones sobre una situación particular. Ésta forma de evaluación beneficia la interacción docente – estudiante, a la vez que permite que el estudiante durante el proceso de evaluación aplique los conceptos adquiridos para dar respuesta a los interrogantes propuestos.</p> <p>Exposición: A través de la exposición se busca que el estudiante comparta sus experiencias dentro de la organización y la forma en que enfrentó las diferentes problemáticas, a la vez que los demás participantes dentro del aula puedan aportar sus puntos de vista y enriquecer el aprendizaje.</p>

Tabla 20. Planeación curricular para el escenario laboratorio

ESCENARIO 2: LABORATORIO																				
<p>El Laboratorio de Análisis y Mejoramiento de Procesos corresponde al escenario donde el estudiante tiene contacto con los procesos de diferentes organizaciones por medio de la información que se le presenta sobre algunas tareas.</p>																				
<p>INTENSIDAD HORARIA:</p> <p>La disposición horaria para la realización de las prácticas es de 16 horas semestrales, que corresponden a secciones de dos horas distribuidas en siete prácticas de forma equitativa. La realización de las prácticas depende del avance en las temáticas teóricas en el aula de clase.</p>																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%; text-align: center;">TEMA</th> <th style="width: 30%; text-align: center;">N° DE HORAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudio de Tiempos: Valoración</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Estudio de Tiempos: Técnica Cronometraje</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Estudio de Tiempos: Técnica MTM</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Variabilidad del Tiempo (Fluctuaciones Estadísticas)</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Diagrama de Operaciones</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Diagrama de Recorrido</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Diagrama Mano Izquierda Mano Derecha</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Producción Justo a Tiempo: Sistema Kanban</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </tbody> </table>			TEMA	N° DE HORAS	Estudio de Tiempos: Valoración	2	Estudio de Tiempos: Técnica Cronometraje	2	Estudio de Tiempos: Técnica MTM	2	Variabilidad del Tiempo (Fluctuaciones Estadísticas)	2	Diagrama de Operaciones	2	Diagrama de Recorrido	2	Diagrama Mano Izquierda Mano Derecha	2	Producción Justo a Tiempo: Sistema Kanban	2
TEMA	N° DE HORAS																			
Estudio de Tiempos: Valoración	2																			
Estudio de Tiempos: Técnica Cronometraje	2																			
Estudio de Tiempos: Técnica MTM	2																			
Variabilidad del Tiempo (Fluctuaciones Estadísticas)	2																			
Diagrama de Operaciones	2																			
Diagrama de Recorrido	2																			
Diagrama Mano Izquierda Mano Derecha	2																			
Producción Justo a Tiempo: Sistema Kanban	2																			
ESTRATEGIA	TÉCNICAS DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN																		
<p>Aprendizaje Individual: Dentro del laboratorio el aprendizaje se puede realizar de forma individual dependiendo del tipo de práctica, y de la complejidad de ésta. El laboratorio de análisis y mejoramiento de procesos está diseñado para mostrar en forma didáctica lo que se aprende teóricamente en el aula de clases, clarificando conceptos y facilitando la comprensión.</p>	<p>Diagramas: Los diagramas ayudan a que los estudiantes plasmen la información recolectada en el desarrollo de la experiencia de laboratorio, la presenten de forma organizada y se apoyen para la toma de decisiones y planteamiento de sugerencias.</p>	<p>Seguimiento de Actividades: El docente realiza un seguimiento al desarrollo de las diferentes actividades que se encuentran propuestas en el texto guía y hace una valoración de las propuestas que presenta el estudiante por medio del reporte en red.</p>																		

Tabla 20. (Continuación) Planeación curricular para el escenario laboratorio

ESTRATEGIA	TÉCNICAS DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN
<p>El estudiante tiene la facilidad de proponer y sugerir ideas en diferentes situaciones de acuerdo al nivel de análisis de cada uno y retroalimentarse de los errores.</p> <p>La experiencia individual en el laboratorio permite que el estudiante tenga contacto con procesos reales, ya que utiliza información tomada de tareas ejecutadas en diferentes organizaciones.</p>	<p>Solución de Casos: En el laboratorio se presentan casos reales de diferentes organizaciones, con el fin de que el estudiante analice la información, identifique problemas que afecten la productividad y sugiera soluciones.</p> <p>Reporte: Por medio del reporte el estudiante condensa la información y la presenta al finalizar la práctica de laboratorio, plasmando en éste la experiencia, los aportes obtenidos y las dificultades presentadas.</p>	
<p>Aprendizaje Colaborativo: El aprendizaje colaborativo se evidencia en algunas de las prácticas de laboratorio en las que se hace necesaria la interacción de los estudiantes para simular situaciones organizacionales.</p> <p>Dentro del laboratorio, cada integrante del equipo asume un rol y tiene una responsabilidad, lo que conlleva a que a su vez tenga un punto de vista diferente, el cual se debe analizar y consolidar en soluciones y propuestas.</p> <p>Las prácticas en grupo apoyan el intercambio de conocimientos y la resolución de inquietudes que surjan acerca de conceptos previos o de la realización del desarrollo del laboratorio.</p>	<p>Solución de casos: Esta técnica se puede dar para el aprendizaje colaborativo dentro del laboratorio cuando las prácticas permiten la interacción entre compañeros de clase para la solución de situaciones propuestas.</p> <p>Lluvia de Ideas: En el laboratorio de la asignatura Análisis y mejoramiento de procesos uno de los métodos para solucionar los casos de estudio es la lluvia de ideas, donde cada integrante del grupo tiene la posibilidad de expresar su percepción desde el rol que le corresponde asumir en la simulación y dar sugerencias que enriquezcan el aprendizaje del equipo.</p>	<p>Seguimiento de actividades: La técnica de seguimiento de actividades permite al docente evaluar el cumplimiento de los objetivos de la práctica por parte del grupo. Por medio del reporte escrito el docente puede conocer la capacidad de análisis y de decisión de los integrantes y a su vez encontrar las fortalezas y falencias que tiene el grupo para su posterior retroalimentación.</p>

Tabla 20. (Continuación) Planeación curricular para el escenario laboratorio

ESTRATEGIA	TÉCNICAS DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN
	<p>Reporte: Por medio del reporte se presenta la información solicitada en la práctica previamente analizada por todos los integrantes del grupo. En este informe se consigna además información particular pedida por el docente durante el desarrollo del laboratorio.</p>	
<p>Aprendizaje Interactivo: El aprendizaje interactivo entendido como la aplicación de las nuevas tecnologías en los distintos campos al servicio del aprendizaje, se evidencia dentro del laboratorio de Análisis y Mejoramiento de Procesos en la mayoría de las prácticas, ya que éstas están soportadas por una aplicación software.</p> <p>El uso de tecnologías permite que el estudiante realice las prácticas de laboratorio ayudado de herramientas de diseño y procesamiento de texto, lo que lo lleva a desarrollar habilidades en la utilización de las mismas.</p> <p>Otro de las justificaciones, se da en torno a la posibilidad de la publicación de medios audiovisuales con los cuales el estudiante pueda apreciar algunos procesos de las organizaciones y extraer la información necesaria.</p>	<p>Software del Laboratorio: La utilización del software de laboratorio se convierte en el principal instrumento en la mayoría de las prácticas, además de ofrecer al estudiante la interacción con herramientas de diseño, de procesamiento de texto y los materiales audiovisuales utilizados para ilustrar los procesos.</p> <p>Por este medio se le presenta información inicial al estudiante y requerimientos a los que debe dar solución haciendo uso adecuado de los recursos disponibles.</p>	<p>Seguimiento de actividades: El seguimiento de las actividades realizado por el docente busca verificar la utilización de los recursos tecnológicos y de las herramientas que se ofrecen para la realización de la práctica de laboratorio.</p>

Tabla 21. Planeación curricular para el escenario fuera del aula de clase

ESCENARIO 3: FUERA DEL AULA DE CLASE														
<p>Este escenario corresponde a las horas que el estudiante debe dedicar para reforzar los conceptos fuera del aula de clase; se contempla por ser uno de los más importantes, ya que es allí donde el estudiante retoma las temáticas de clase, fortalece su conocimiento y genera sus propias inquietudes; sin embargo el tiempo dedicado para la realización de las prácticas en organizaciones no se incluye, ya que corresponde a otro contexto de desempeño.</p>														
<p>INTENSIDAD HORARIA:</p> <p>De acuerdo al planteamiento pedagógico de la Universidad se recomienda que la dedicación horaria del estudiante corresponda al doble de la intensidad asignada para el aula de clase, es decir, a 132 horas distribuidas proporcionalmente de acuerdo a la complejidad de los temas.</p>														
<table border="1"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">TEMA</th> <th style="width: 30%;">N° DE HORAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Productividad</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td>Marco Histórico</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td>Mejora de los procesos de la empresa – creatividad</td> <td style="text-align: center;">28</td> </tr> <tr> <td>Técnicas para la medición de tiempos de trabajo</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td>Técnicas para el análisis de métodos de trabajo en función del tiempo</td> <td style="text-align: center;">56</td> </tr> </tbody> </table>			TEMA	N° DE HORAS	Productividad	6	Marco Histórico	6	Mejora de los procesos de la empresa – creatividad	28	Técnicas para la medición de tiempos de trabajo	40	Técnicas para el análisis de métodos de trabajo en función del tiempo	56
TEMA	N° DE HORAS													
Productividad	6													
Marco Histórico	6													
Mejora de los procesos de la empresa – creatividad	28													
Técnicas para la medición de tiempos de trabajo	40													
Técnicas para el análisis de métodos de trabajo en función del tiempo	56													
<p>Además de las temáticas teóricas el estudiante debe tener en cuenta que para la adecuada realización de los laboratorios se debe destinar el tiempo necesario para entender previamente la práctica y realizar el respectivo pre informe.</p>														
ESTRATEGIA	TÉCNICAS DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN												
<p>Aprendizaje Individual: El aprendizaje individual fuera del aula de clases depende principalmente de la disposición de cada estudiante y del tiempo que dedique a la asignatura Análisis y Mejoramiento de Procesos.</p>	<p>Análisis y resolución de problemas: El estudiante por medio del análisis y la solución de problemas propuestos por el experto temático o seleccionados por él, acerca de una temática en particular, busca fortalecer los conceptos, a través de la aplicación de los mismos, despejar</p>	<p>Ejercicios: El docente sugiere ejercicios que deben ser resueltos por el estudiante y por medio de éstos evaluar el trabajo fuera del aula, la comprensión de las temáticas y dudas generadas al respecto.</p>												

Tabla 21. (Continuación) Planeación curricular para el escenario fuera del aula de clase

ESTRATEGIA	TÉCNICAS DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN
<p>Esta clase de aprendizaje se da con propósitos diferentes entre los que se encuentra el refuerzo de conocimientos adquiridos previamente, la resolución de inquietudes generadas por temas nuevos, la ejecución de trabajos o tareas solicitados por el docente o el anticiparse a los conceptos del aula de clase.</p> <p>Cualquiera de las justificaciones mencionadas puede abordarse con diferentes estrategias, dependiendo del estilo de aprendizaje de cada estudiante, así como la complejidad y las características de los contenidos.</p> <p>En el aprendizaje individual fuera del aula el docente está presente pero no de forma activa, ya que es quien ha acompañado el aprendizaje previo y quien propone las diferentes actividades de información.</p> <p>De esta estrategia de aprendizaje dependen en gran medida las demás que se puedan desarrollar en los diferentes escenarios.</p>	<p>dudas respecto a un tema visto o generar sus propios interrogantes que le permitan avanzar en el proceso de aprendizaje.</p> <p>Diagramas: A través de la construcción de diagramas el estudiante analiza, sintetiza y organiza la información y la presenta de tal forma que pueda ser útil como medio de representación de procesos o procedimientos.</p>	<p>Prueba o examen: El examen es planteado por el docente para valorar además del aprendizaje dentro del aula, el trabajo independiente realizado por el estudiante fuera de ésta.</p> <p>Banco de problemas: Por medio del planteamiento de problemas se presenta al estudiante herramientas para practicar y aplicar los conocimientos adquiridos en los diferentes escenarios. Este compendio de problemas pueden accederse en el horario y lugar físico que el estudiante seleccione para su desarrollo.</p>
<p>Aprendizaje Colaborativo: El aprendizaje colaborativo fuera del aula de clase se da con frecuencia, ya que los estudiantes utilizan diferentes escenarios para investigar y dar solución a problemas planteados generalmente por el docente.</p> <p>La cooperación a la hora de aprender en un escenario diferente al aula de clase, beneficia la</p>	<p>Formulación de Preguntas: La formulación de preguntas se constituye en un instrumento fundamental por medio del cual el estudiante expone sus inquietudes a los integrantes del grupo de estudio con el fin de obtener una respuesta.</p>	<p>Ejercicios: Los ejercicios propuestos por el experto temático en el aula de clase y los seleccionados por el estudiante, se convierten en el punto de encuentro entre compañeros, lo que genera apropiación del conocimiento por medio del aprendizaje colaborativo.</p>

Tabla 21. (Continuación) Planeación curricular para el escenario fuera del aula de clase

ESTRATEGIA	TÉCNICAS DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN
<p>comprensión de las temáticas tratadas por parte de todos los estudiantes que conforman el grupo, además de dar respuesta a una serie de inquietudes que surgen en el momento en que se retoman los contenidos.</p> <p>Fuera del aula de clase se visualiza el aprendizaje colaborativo como un instrumento de intercambio y de promoción del conocimiento.</p>	<p>Análisis y resolución de problemas: Esta actividad puede ser originada por requerimientos del docente o por iniciativa de los estudiantes. El objetivo de ésta es que todos los miembros del grupo de estudio participen de forma activa, se logre nivelar el conocimiento y se generen actitudes investigativas.</p>	
<p>Aprendizaje Interactivo: A través de este mecanismo la percepción del sistema de enseñanza aprendizaje deja de ser pasiva para convertirse en algo más que el intercambio de información.</p> <p>La estrategia de aprendizaje interactivo fuera del aula cobra gran importancia en la medida en que ayuda a complementar los conocimientos adquiridos en otros escenarios haciendo uso de las tecnologías de información.</p> <p>El estudiante requiere habilidades que el uso de herramientas tecnológicas le exige como lo son la creatividad, el análisis, la abstracción; y a su vez el docente se convierte en diseñador de experiencias de aprendizaje significativo mediado por las tecnologías.</p>	<p>Portal del Profesor: A través del portal del Profesor los estudiantes pueden efectuar diferentes actividades que favorecen el aprendizaje interactivo, ya que por este medio el docente contribuye a mejorar la calidad de los conocimientos, sugiriendo fuentes de información confiables y ubicando material de búsqueda idóneo.</p> <p>Plataforma e-escen@ri: Por medio de esta plataforma se puede establecer una comunicación flexible estudiante docente y el intercambio de información oportunamente a través de foros, chat, materiales seleccionados por el docente, ejercicios, y objetos de aprendizaje disponibles para la asignatura, ya que esta técnica puede ser utilizada tanto al interior de la clase como extraclase.</p>	<p>Gestor de evaluación: El gestor de evaluación es una herramienta que permite al docente hacer seguimiento en línea de las actividades que realiza el estudiante por medio de la plataforma e-escen@ri. Además permite el control individual y grupal respecto al desarrollo de las tareas programadas.</p>

Tabla 22. Planeación curricular para el escenario empresa

ESCENARIO 4: EMPRESA		
<p>Este escenario corresponde a las horas que el estudiante debe dedicar para hacer presencia en la organización en la que efectúa la práctica de la asignatura Análisis y Mejoramiento de Procesos y al tiempo que dedica a procesar la información obtenida en ésta. En la empresa el estudiante pone en práctica los conocimientos previamente adquiridos en el aula de clase, en el laboratorio y fuera del aula.</p>		
<p>INTENSIDAD HORARIA:</p> <p>Se estima que la dedicación horaria tanto presencial como no presencial en la organización corresponde a 20 horas semestrales, distribuidas de acuerdo a las necesidades de información del estudiante y a la ejecución de las tareas programadas dentro de la organización.</p>		
ESTRATEGIA	TÉCNICAS DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN
<p>Aprendizaje Colaborativo: La estrategia de aprendizaje colaborativo se hace visible en el trabajo práctico que realiza el estudiante al interior de una organización, ya que es en este escenario donde el grupo con sus conocimientos teóricos se enfrenta a la cotidianidad de las empresas.</p> <p>La estrategia beneficia la participación activa de cada miembro del equipo quien analiza todos las opiniones y las proyecta de tal forma que pueda visualizar los resultados y el aporte de cada uno en la ejecución del trabajo y de los objetivos de la organización, y a partir de lo anterior tomar decisiones de forma grupal,</p> <p>Por ser en la Asignatura Análisis y mejoramiento de procesos una de las primeras ocasiones en que el estudiante tiene contacto directo con la organización, el apoyo del equipo es fundamental en la experiencia y por lo tanto el aprendizaje que se da como resultado de la interacción.</p>	<p>Lluvia de Ideas: La lluvia de ideas en el escenario empresarial se da dentro de los grupos de trabajo organizados en la asignatura, la cual está enfocada a contribuir a la toma de decisiones a partir de la exposición de los diferentes puntos de vista sobre posibles soluciones o propuestas de una situación particular. En esta estrategia participan los integrantes del equipo quienes interactúan con personal de la empresa.</p>	<p>Informe: El informe es el documento realizado por los miembros del equipo en el que se presenta un recuento de la experiencia dentro de la organización y las situaciones que fueron surgiendo durante la práctica.</p> <p>Éste mecanismo de seguimiento permite al docente determinar los procedimientos que siguieron los miembros del equipo, las decisiones tomadas y los aportes realizados a la organización, además de verificar que los conocimientos adquiridos se utilizaran en el desarrollo de las actividades en la empresa</p>

Tabla 22. (Continuación) Planeación curricular para el escenario empresa

ESTRATEGIA	TÉCNICAS DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN
<p>Aprendizaje basado en problemas: Dentro de la organización el aprendizaje basado en problemas se da como resultado del contacto que tiene el estudiante con el día a día de ésta. Es así como se enfrenta a problemáticas reales, que le exigen apelar a los conocimientos previamente adquiridos que den respuesta a las necesidades particulares de cada situación.</p> <p>La experiencia organizacional además de ser enriquecedora a nivel personal, hace que el estudiante genere herramientas para hacer frente a las diferentes alternativas de trabajo que se den dentro de las empresas.</p> <p>La estrategia de aprendizaje basada en problemas está soportada por las demás estrategias de aprendizaje, las cuales se convierten en los escalones que debe recorrer el estudiante antes de enfrentarse a los casos organizacionales, que a su vez complementará los conocimientos adquiridos.</p>	<p>Solución de Casos: Se desarrolla dentro de la organización, donde se identifican las variables que están presentes en una determinada situación a la cual se busca dar solución haciendo uso de los conocimientos adquiridos en el aula de clase. En esta técnica de aprendizaje los principales actores son los estudiantes ya que el docente no está presente durante el proceso.</p> <p>Diagramas: Los diagramas se convierten en una herramienta de apoyo para el estudiante, por medio de éstos se facilita el análisis de procesos y procedimientos dentro de la organización. La construcción de los diagramas ayuda a que los miembros del equipo organicen la información y la presenten de forma que facilite la selección de cursos de acción.</p>	<p>Informe: La presentación del informe además de servir para que el docente evalúe la aplicación de los conocimientos, tiene como objetivo presentar a la organización propuestas de mejoramiento en los procesos analizados.</p> <p>El contenido del informe abarca a su vez los datos con su respectivo análisis sobre los estudios adelantados al interior de la empresa, sus resultados y posibles soluciones.</p> <p>Diagramas de Información: Parte de la información contemplada en el informe se relaciona con la estructuración de los procesos por medio de diagramas y esquemas, contruidos por el equipo de trabajo en los casos en que no se cuente con éstos.</p>

4.4.7 Planteamiento de las competencias transversales. Como último paso de la planeación curricular se establecieron las competencias transversales conocidas también como competencias del ser, las cuales se refieren a la integración de aptitudes, personalidad y valores del individuo, y que junto con las competencias teóricas o del saber y las competencias prácticas o del hacer conforman los tres pilares fundamentales de la formación de profesionales íntegros.

A diferencia de los saberes y los haceres, las competencias transversales no se asociaron a actividades u objetivos particulares, sino que se plantearon de forma general para toda la asignatura. Se agruparon obedeciendo a tres clasificaciones y su justificación dentro de la asignatura se presenta en la tabla 23.

Tabla 23 Competencias transversales

CLASIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
<p align="center">Competencias Personales</p>	<p>Las competencias personales hacen referencia a actitudes como el razonamiento crítico, compromiso ético, inteligencia emocional y adaptación al cambio, impulsadas desde el aula de clase a través de la adquisición del intercambio de conocimientos y experiencias que posteriormente se reafirman en el entorno organizacional. Se relaciona con características de toma de decisiones, creatividad y solución de problemas, pero además con aspectos de atención, memoria, concentración, los cuales se desarrollan en la asignatura a través de las técnicas de aprendizaje planteadas.</p>
<p align="center">Competencias Participativas</p>	<p>Estas competencias preparan al estudiante para el trabajo en equipo lo que se ve beneficiado dentro de la asignatura por la formación de grupos de trabajo orientados al análisis empresarial, además de los laboratorios colectivos donde a través del juego de roles se intercambian los diversos puntos de vista. A partir de estas competencias se desarrollan también las relaciones interpersonales a través del reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad.</p>

Tabla 23. (Continuación) Competencias transversales

CLASIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
<p style="text-align: center;">Competencias Instrumentales</p>	<p>Las competencias instrumentales se relacionan con la capacidad de análisis y síntesis del estudiante, desarrollada a través de los casos de estudio propuestos por el docente y encontrados dentro de las organizaciones. De igual forma, se refieren a las habilidades de gestión de la información, identificación, transformación e innovación de procedimientos, resolución de problemas y toma de decisiones, los cuales están alineadas con los objetivos de la asignatura, donde el estudiante a través de sus propuestas busca mejorar los métodos de la organización e impactar favorablemente la productividad.</p> <p>Otro de los aspectos importantes es lo relacionado con herramientas informáticas, creación, adaptación, apropiación, manejo y transferencia de tecnologías, lo cual se ve favorecido dentro de las políticas de la universidad por herramientas como el portal del docente y la plataforma e-escen@ri y más directamente dentro de la asignatura por la utilización de recursos tecnológicos en las prácticas de laboratorio.</p>

4.5 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS DIDÁCTICOS

En esta etapa se desarrolló la guía de medios didácticos la cual está definida como el documento que contiene el análisis hecho para la asignatura en relación a los recursos multimedia que conforman los objetos de aprendizaje y que dan respuesta a los planteamientos de las demás etapas de las planeación curricular.

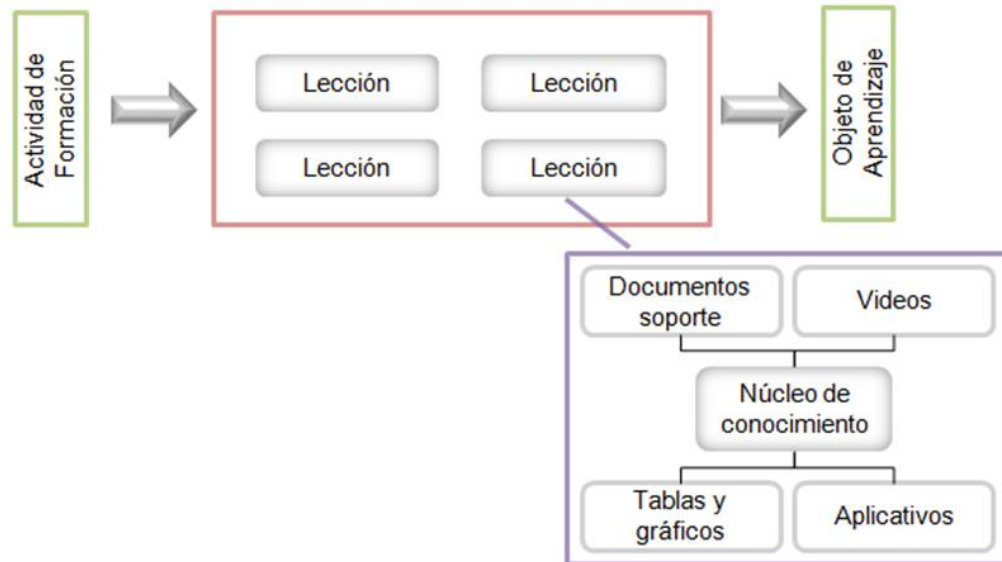
El desarrollo de la guía de medios se hizo basado en las actividades identificadas en la etapa de diseño y desarrollo de módulos. Para el proyecto actual fueron seleccionados tres de los módulos teniendo en cuenta que el alcance del proyecto abarca la propuesta de la guía de medios para el cincuenta por ciento de la estructura modular:

- Contextualización del estudio del trabajo
- Productividad
- Análisis y mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura

La escogencia de los módulos está influenciada porque son estos los que contienen las temáticas para el desarrollo del objeto de aprendizaje.

La estructura seguida para la construcción de la guía de medios fue propuesta por el Laboratorio de Investigación, desarrollo e innovación del CENTIC y se presenta a en la figura 26.

Figura 26. Estructura para el desarrollo de la guía de medios.



A partir de las actividades se realizó un análisis individual para determinar los núcleos de conocimiento que la conformaban y plantear los materiales de apoyo a la asignatura. Debido a la especificidad de las actividades, se identificó un único núcleo para la mayoría de estas, sin embargo se presentó el caso en que a partir de la unión de dos actividades se optó por establecer un núcleo para evitar la redundancia de información en los materiales.

Por cada uno de los núcleos se diseñó el contenido de los materiales atendiendo a los formatos de texto, video o animación, audio, gráficos o tablas y aplicativos. Para los textos se planteó un único material de este tipo por cada núcleo, donde se resumen los contenidos relacionados con las actividades y se presentan las fuentes bibliográficas para su profundización.

Respecto a los materiales relacionados con video o animación se analizó la posibilidad de capturar video desde situaciones reales y apoyarlos con textos, gráficos y audios para su mejor comprensión, en caso contrario se propone la explicación de la temática por medio de animaciones. El número de materiales de éste tipo por cada núcleo difiere de acuerdo a las temáticas que comprende cada actividad y a la complejidad de las mismas.

El material auditivo hace parte de los videos y animaciones, y se propone para dar soporte en la conceptualización de los contenidos y en la explicación de las acciones que se visualizan simultáneamente.

Los gráficos o esquemas se formulan de forma independiente a los demás tipos de materiales, la cantidad se estableció teniendo como referencia la cobertura de la temática; el tipo de gráfico se estableció de acuerdo a la complejidad de la misma, encontrando mapas conceptuales, cuadros sinópticos, figuras, líneas de tiempo y los diferentes tipos de diagramas que hacen parte del conocimiento que se adquiere en la asignatura.

El producto obtenido de esta etapa se presenta en las tablas que se encuentran a continuación

Tabla 24. Guía de medios para el módulo 1

MÓDULO 1: CONTEXTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO	
Unidad 1: Acontecimientos relevantes en la evolución del trabajo.	
Actividad 1: Conocer la evolución histórica del estudio del trabajo a través de los planteamientos de diferentes autores.	
Temáticas: Marco histórico	
Núcleo: Éste módulo aborda la temática relacionadas con la evolución histórica del estudio del trabajo que sirve para contextualizar los contenidos de la de la asignatura.	
MATERIAL	DESCRIPCIÓN
Texto	El texto se presenta en formato PDF, el cual contiene la introducción al estudio del trabajo, el recuento de los acontecimientos históricos con los autores protagonistas y la conceptualización e importancia de la globalización.
Animación o Video	La animación de la evolución histórica del estudio del trabajo muestra siete escenarios donde se generaron cambios importantes: <ul style="list-style-type: none"> • Actividades agrícolas • Industria casera • Revolución industrial • Administración científica • Estudio de movimientos • Producción en masa • Teorías de Motivación e incentivos • Modelo de producción Justo a Tiempo
Audio	El material auditivo apoya la animación en cuanto a la descripción de cada uno de los siete escenarios y del principal aporte al estudio del trabajo.
Gráfico o Esquema	El gráfico consiste en una línea de tiempo donde se presentan los autores más importantes y su aporte al estudio del trabajo. <ul style="list-style-type: none"> • Jean Perronet • Charles Babbage • Frederick W. Taylor • Henry L. Gantt • Frank Bunker Gilbreth y Lillian Evelyn Moller Gilbreth • Henry Ford • Charles Bedaux • Elton Mayo • H.B. Maynard, D.J. Stegemerten y J.L. Schawb • Taiichi Ohno

Tabla 25. Guía de medios para el módulo 2

MÓDULO 2: PRODUCTIVIDAD	
Unidad 1: Fundamentos de la productividad	
Actividad 1: Proponer, calcular y analizar algunos indicadores que permitan medir la productividad.	
Temáticas: Productividad.	
Núcleo: Éste núcleo presenta los fundamentos de productividad y las estrategias que contribuyen a la mejora de la misma.	
MATERIAL	DESCRIPCIÓN
Texto	<p>El documento PDF contiene la contextualización de la temática de productividad, el concepto y representación matemática, los factores que pueden afectarla y las estrategias para el incremento de la misma.</p> <p>Otra de las definiciones que se aborda es la de competitividad además de presentar la relación entre ésta y la productividad.</p>
Animación o Video	<p>La animación está conformada por un conjunto de pantallazos, donde a partir de texto, gráficos y audio se explican los fundamentos de productividad.</p> <p>Se presenta la definición de productividad, la fórmula aritmética y la representación gráfica; se muestran las formas como puede medirse, la explicación de los índices, los factores que la afectan y las estrategias para incrementarla desde las diferentes áreas de la organización.</p> <p>Además se define la competitividad y por medio de un esquema se relaciona con la productividad.</p>
Audio	<p>El audio hace parte del video, complementando el texto y los gráficos para dar un mejor entendimiento de la temática. A través de éste se explican de forma más detallada los conceptos que van apareciendo a lo largo de la animación.</p>
Gráfico o Esquema	<p>La imagen muestra la relación entre competitividad y productividad y los mecanismos que ayudan al incremento de esta.</p>

Tabla 26. Guía de medios para el módulo 5, unidad 1, actividad 1

MÓDULO 5: LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS ORGANIZACIONALES	
Unidad 1: análisis general del proceso de manufactura	
Actividad 1: Describir e ilustra los procesos que se realizan dentro de la organización y sus actividades relacionadas apoyados en un lenguaje visual.	
Temáticas: Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento básico de los procesos - Descripción general de los procesos <ul style="list-style-type: none"> - Descripción de procesos (Diagramas de flujo y proceso) 	
Núcleo: Éste núcleo contiene las técnicas para la elaboración de diagramas de flujo y de operaciones, la simbología utilizada, y las aplicaciones de estos dentro de una organización.	
MATERIAL	DESCRIPCIÓN
Texto	<p>El documento PDF hace una contextualización a los diagramas de tipo general. Presenta la definición de diagrama de flujo, hace la introducción a los símbolos, explica la utilidad y metodología de construcción.</p> <p>Además describe el concepto de diagrama de operaciones del proceso, las generalidades, los casos en que es usado, la simbología y los pasos requeridos para elaborarlo.</p>
Animación o Video	<p>Para las temáticas que hacen parte del núcleo se plantean dos videos, el primero describe la utilización de los diagramas de flujo, la simbología para elaborarlos y ejemplifica su aplicación por medio de un proceso sobre el que se elabora el diagrama.</p> <p>El segundo video describe la importancia del diagrama de operaciones del proceso, muestra la explicación de los símbolos que lo conforman y permite visualizar su aplicación a través de la fabricación de un producto a partir del cual se construye paralelamente el diagrama.</p>
Audio	Los materiales auditivos están elaborados como apoyo al primer y segundo video respectivamente, donde complementa los textos y gráficos que aparecen simultáneamente.
Gráfico o Esquema	<p>El primer gráfico muestra por medio de un diagrama de flujo los procedimientos secuenciales realizados dentro de una organización para la fabricación de un producto.</p> <p>En el segundo gráfico se presenta un el diagrama de operaciones del proceso para el producto mencionado en el primer gráfico.</p>

Tabla 27. Guía de medios para el módulo 5, unidad 1, actividad 2

MÓDULO 5: LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS ORGANIZACIONALES	
Unidad 1: análisis general del proceso de manufactura	
Actividad 2: Mostrar los movimientos de recursos dentro de las instalaciones de la empresa con el fin de identificar problemas de desplazamiento	
Temáticas: Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura <ul style="list-style-type: none"> - Descripción general de los procesos - Movimiento de Recursos (Diagrama de Recorrido). 	
Núcleo: Éste núcleo contiene la explicación de los diagramas de recorrido y la fundamentación para la construcción de planos.	
MATERIAL	DESCRIPCIÓN
Texto	<p>El documento PDF hace una exposición sobre las ventajas de estandarizar y controlar el movimiento de recursos dentro de una empresa y describe la importancia de organizar centros de trabajo y rutas de acceso para minimizar recorridos.</p> <p>Refiere los pasos básicos para la elaboración de planos como herramienta principal en el diagrama de recorrido.</p>
Animación o Video	<p>El video hace una breve introducción a los diagramas de recorrido. Muestra la elaboración de un producto y las diferentes etapas del proceso a la vez que se hace el trazado sobre el plano de la empresa para la elaboración del diagrama.</p> <p>Este material está compuesto además por un audio para ilustrar las acciones que se van desarrollando.</p>
Audio	El audio hace parte del video como apoyo en la explicación de la temática de movimiento de recursos.
Gráfico o Esquema	En la imagen se presenta un ejemplo donde se indican las rutas y recorridos del producto mencionado para el diagrama de flujo.

Tabla 28. Guía de medios para el módulo 5, unidad 1, actividad 3

MÓDULO 5: LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS ORGANIZACIONALES	
Unidad 1: análisis general del proceso de manufactura	
Actividad 3: Aplicar estrategias que permitan mejorar el ambiente laboral dentro de las diferentes áreas de la empresa y crear una cultura organizacional.	
Temáticas: Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura <ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstico general de los procesos - Estrategia de las Cinco S 	
Núcleo: Éste núcleo explica la estrategia de las 5S, las ventajas y la metodología para la implementación.	
MATERIAL	DESCRIPCIÓN
Texto	<p>El documento PDF hace la contextualización a la estrategia de las cinco S, presenta la definición, los beneficios que se obtienen y algunos problemas que pueden presentarse en la implementación.</p> <p>Cada una de las cinco S cuenta el concepto, la metodología de implementación, las estrategias operativas para cada una, y los beneficios para la organización.</p>
Animación o Video	<p>Se elaboraron dos animaciones, en la primera se presenta el escenario de un taller de trabajo en condiciones poco adecuadas de clasificación, orden limpieza y estandarización, en el cual se pueden visualizar las mejoras al implementar cada una las cinco S.</p> <p>La segunda animación permite observar una oficina con una ambiente de trabajo inadecuado y los cambios que sufre a través de la aplicación de la estrategia de cinco S.</p> <p>Cada una de las animaciones está acompañada de material auditivo que da soporte con fundamentación teórica.</p>
Audio	<p>El audio que acompaña la primera animación hace referencia a los conceptos de cada etapa que se va desarrollando en el video.</p> <p>El segundo audio es complemento de la segunda animación, en el cual se describen los beneficios que da la práctica de las cinco S.</p>
Gráfico o Esquema	<p>El esquema consiste en un cuadro conceptual en el cual se describe brevemente cada uno de los pasos que conforman la estrategia de las 5Ss y los beneficios que trae consigo su aplicación.</p>

Tabla 29. Guía de medios para el módulo 5, unidad 1, actividad 4

MÓDULO 5: LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS ORGANIZACIONALES	
Unidad 1: análisis general del proceso de manufactura	
Actividad 4: Clasificar acciones que agreguen valor para el cliente con el fin de identificar potenciales mejoras en la administración de recursos.	
Temáticas: Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura <ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstico general de los procesos - Análisis de Despilfarro 	
Núcleo: Este núcleo presenta la temática de despilfarro, la clasificación de acuerdo a los enfoques: 5MQS y siete tipos y los métodos para eliminarlo.	
MATERIAL	DESCRIPCIÓN
Texto	<p>El archivo PDF define el concepto de despilfarro y aborda dos de las formas de clasificación: siete tipos de despilfarro y 5MQS. Cada una de las categorías identificadas está definida y resume las formas como puede presentarse en las empresa y las consecuencias que puede ocasionar.</p> <p>Sintetiza los métodos para identificar el despilfarro y los elementos que contribuyen a la eliminación.</p>
Animación o Video	<p>En la animación se hace una introducción al concepto de despilfarro y su clasificación. Se puede observar la realización de un producto dentro de una empresa donde a partir de acciones ejecutadas en los centros de trabajo, se identifican los despilfarros que obedecen a los enfoques de 5MQS y siete tipos.</p> <p>La diferenciación del grupo al cual pertenece una clase de despilfarro se enuncia a través del audio a medida que transcurre la animación; además se expone información relacionada con conceptos y fuentes de generación.</p>
Audio	El audio es un complemento a la animación en el cual se detalla el enfoque de despilfarro, el concepto y las causas generadoras.
Gráfico o Esquema	<p>El primer gráfico presenta una figura donde puede observarse la proporción del tiempo dedicado a actividades que no generan valor respecto al tiempo total empleado para efectuar una tarea.</p> <p>El segundo gráfico muestra un mapa conceptual en el que se exponen los enfoques 5MQS y siete tipos de despilfarro, con las subdivisiones de cada uno.</p>

Tabla 30. Guía de medios para el módulo 5, unidad 2, actividad 1

MÓDULO 5: LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS ORGANIZACIONALES	
Unidad 2: Análisis detallado del proceso de manufactura - Identificación de centros de trabajo crítico	
Actividad 1: Examinar los componentes de un producto, su funcionalidad y especificaciones de calidad.	
Temáticas: Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los Centros de Trabajo Críticos - Análisis de los productos: componentes y especificaciones de calidad. 	
Núcleo: Este núcleo describe las técnicas utilizadas para el diseño de productos y detalla la metodología para la elaboración de diagramas de ensamble.	
MATERIAL	DESCRIPCIÓN
Texto	<p>El texto PDF explica técnicas de diseño de productos y la metodología para su desarrollo. Contiene una descripción del diagrama de ensamble y de la simbología utilizada para su elaboración.</p> <p>Presenta generalidades sobre las técnicas usadas para el diseño de productos y la razón del análisis de las especificaciones de calidad del producto desde la perspectiva del cliente interno y externo.</p>
Animación o Video	<p>El video contiene la descripción detallada de la elaboración de un producto en una empresa, representado simultáneamente en el diagrama de ensamble.</p> <p>La animación se compone de diferentes slides en los cuales se exponen de forma resumida las técnicas de diseño del producto utilizando textos y gráficos.</p> <p>El material auditivo permite clarificar el contenido que se visualiza en el video y la animación separadamente a través de la narración de las actividades que suceden simultáneamente.</p>
Audio	<p>El primer audio hace parte del video y permite explicar los conceptos, símbolos y el procedimiento a seguir en la construcción del diagrama de ensamble.</p> <p>El segundo audio acompaña la animación y da la explicación sobre las técnicas de diseño de productos y los pasos para el análisis de cada uno de los métodos.</p>
Gráfico o Esquema	<p>El primer gráfico es una figura donde se observa en un ejemplo el diseño de producto y el respectivo diagrama de ensamble.</p> <p>El segundo gráfico es un mapa conceptual sobre las técnicas para el diseño de productos y sus características.</p>

Tabla 31. Guía de medios para el módulo 5, unidad 2, actividad 2

MÓDULO 5: LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS ORGANIZACIONALES	
Unidad 2: Análisis detallado del proceso de manufactura - Identificación de centros de trabajo crítico	
Actividad 2: Analizar los materiales usados en la empresa y el sistema de manejo de los mismos y compararlos con los existentes en el mercado que puedan constituirse en sustitutos.	
Temáticas: Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los Centros de Trabajo Críticos - Análisis de materiales y el sistema de manejo. 	
Núcleo: El tema Análisis de materiales está enfocado hacia la tecnología de nuevos materiales y a los sistemas de manejo de éstos.	
MATERIAL	DESCRIPCIÓN
Texto	El documento PDF hace una breve introducción de los avances tecnológicos relacionados con materiales y maquinaria utilizada en la industria, define la automatización y las ventajas de su implementación. Además describe los sistemas y mecanismos utilizados y las políticas que hacen eficiente el manejo de materiales.
Animación o Video	<p>Por medio de la animación se aprecia el escenario de una organización donde se evidencian problemas de transporte y manejo de materiales, a los cuales se les da solución por medio de adquisición de activos (elevadores, bandas transportadoras, grúas, códigos de barras) o de decisiones gerenciales (reorganización de planta, políticas de inventarios).</p> <p>El material consta de un audio a través del cual se describen los mecanismos de transporte utilizados y los beneficios que se pueden obtener.</p>
Audio	El audio apoya la animación donde se aborda la temática de sistemas de manejo de materiales, en el cual se hace referencia a los mecanismos y a la importancia de la adquisición.
Gráfico o Esquema	El gráfico presenta un mapa conceptual que aborda la clasificación de los sistemas de manejo de materiales, las ventajas y los casos en que deben ser usados cada uno de ellos.

Tabla 32. Guía de medios para el módulo 5, unidad 2, actividad 3

MÓDULO 5: LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS ORGANIZACIONALES	
Unidad 2: Análisis detallado del proceso de manufactura - Identificación de centros de trabajo crítico	
Actividad 3: Analizar la maquinaria y herramientas utilizadas para realizar las funciones de la organización y los tiempos de preparación asociados a éstas.	
Temáticas: Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los Centros de Trabajo Críticos - Análisis de maquinaria y herramientas. 	
Núcleo: Éste núcleo describe los conceptos de tiempo de preparación de maquinas en los procesos productivos, y presenta las herramientas utilizadas como mecanismo de disminución de errores.	
MATERIAL	DESCRIPCIÓN
Texto	El archivo PDF contiene el concepto de tiempo de preparación de las maquinas, la importancia de el análisis y los beneficios que trae la reducción de estos, además de la definición de Poka Yoke y la presentación gráfica de ejemplos.
Animación o Video	<p>El video muestra un centro de trabajo donde se procesan diferentes referencias de productos y se hacen preparaciones de maquinaria, indicando los porcentajes del tiempo total de tarea.</p> <p>En la primera animación se observa la comparación entre puestos de trabajo que no utilizan Poka Yokes y los que los utilizan, haciendo énfasis en los beneficios que da la adopción de éstas herramientas.</p> <p>En la segunda animación se presenta la forma como puede hacerse una búsqueda de proveedores de maquinaria y herramienta a través de la web.</p>
Audio	<p>El primer audio acompaña al video, donde se hace la introducción a los tiempos de preparación y el comentario de los procesos productivos que se están observando en el material visual.</p> <p>El segundo material auditivo es el complemento de la animación, en la que se refiere el concepto de Poka Yoke y las ventajas de su utilización.</p> <p>El tercer audio acompaña la segunda animación y por medio de esta se hace la inducción a la búsqueda de proveedores utilizando la web.</p>
Gráfico o Esquema	El gráfico consiste en un mapa conceptual donde se tratan el tema de tiempos de preparación de máquinas y se detallan los conceptos relacionados y las técnicas para la reducción de estos.

Tabla 33. Guía de medios para el módulo 5, unidad 2, actividad 4

MÓDULO 5: LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS ORGANIZACIONALES	
Unidad 2: Análisis detallado del proceso de manufactura - Identificación de centros de trabajo crítico	
Actividad 4: Examinar las condiciones de trabajo de la empresa desde el punto de vista de diseño y adecuación.	
Temáticas: Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura - Identificación de los Centros de Trabajo Críticos - Análisis del diseño del puesto, ambiente y herramientas de trabajo	
Núcleo: La temática del diseño y adecuación detalla la importancia de mantener al individuo de la organización en un buen ambiente de trabajo con condiciones apropiadas, y las ventajas que representa el adecuado diseño de los recursos disponibles para la comodidad y el desempeño de las labores.	
MATERIAL	DESCRIPCIÓN
Texto	El archivo PDF define la ergonomía y la importancia de un diseño adecuado de los elementos de trabajo y el entorno en el desarrollo de las actividades laborales. Relaciona los parámetros para evaluar las condiciones internas y externas del centro de trabajo y las del individuo.
Animación o Video	<p>La primera animación presenta el concepto de ergonomía y la introducción al diseño del lugar de trabajo, por medio de éste se ilustra una empresa donde se van explicando los principios del diseño del lugar de trabajo como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altura de la superficie de trabajo • Posicionamiento y características de la silla de trabajo • Elementos de minimización de fatiga • Localización de herramientas y materiales en el área de trabajo • Utilización de mecanismos por gravedad • Distribución de componentes, materiales y controles <p>En la segunda animación se hace referencia al diseño del equipo y de las herramientas y a los aspectos a tener en cuenta a la hora de evaluar la maquinaria empleada a partir de un puesto de trabajo recreado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operaciones simultáneas • Combinación de herramientas • Localización de dispositivos de control • Aparatos para sostenibilidad • Indicadores acústicas y auditivas • Códigos de identificación por tacto <p>El tercer material trata la temática de diseño aplicado al entorno de trabajo, donde se muestra una empresa y se explica en ella los aspectos importantes a través de la animación:</p>

Tabla 33. (Continuación) Guía de medios para el módulo 5, unidad 2, actividad 4

MÓDULO 5: LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS ORGANIZACIONALES	
Unidad 2: Análisis detallado del proceso de manufactura - Identificación de centros de trabajo crítico	
Actividad 4: Examinar las condiciones de trabajo de la empresa desde el punto de vista de diseño y adecuación.	
Temáticas: Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura - Identificación de los Centros de Trabajo Críticos - Análisis del diseño del puesto, ambiente y herramientas de trabajo	
Núcleo: La temática del diseño y adecuación detalla la importancia de mantener al individuo de la organización en un buen ambiente de trabajo con condiciones apropiadas, y las ventajas que representa el adecuado diseño de los recursos disponibles para la comodidad y el desempeño de las labores.	
MATERIAL	DESCRIPCIÓN
Animación o Video	<ul style="list-style-type: none"> • Iluminación • Ruido • Temperatura • Ventilación
Audio	<p>El primer audio complementa la primera animación en el cual se conceptualiza la temática de ergonomía y de diseño orientado al lugar de trabajo.</p> <p>El segundo audio sirve de apoyo a la segunda animación donde se describen los parámetros del diseño del equipo y las herramientas usadas en los centros de trabajo.</p> <p>El tercer audio acompaña la tercera animación en el cual se referencia el diseño del entorno de trabajo y las característica del mismo.</p>
Gráfico o Esquema	El esquema corresponde a un mapa conceptual, el cual contiene la definición de ergonomía y los tipos de diseño con sus principales características.

Tabla 34. Guía de medios para el módulo 5, unidad 2, actividad 5

MÓDULO 5: LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS ORGANIZACIONALES	
Unidad 2: Análisis detallado del proceso de manufactura - Identificación de centros de trabajo crítico	
Actividad 5: Observar las acciones y movimientos corporales para identificar acciones innecesarias.	
Temáticas: Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los Centros de Trabajo Críticos - Principios de economía de movimientos 	
Núcleo: El núcleo muestra los principios básicos de economía de movimientos y la elaboración de diagramas bimanuales para análisis de movimientos improductivos.	
MATERIAL	DESCRIPCIÓN
Texto	El documento PDF describe el uso de los diagramas bimanuales, para la identificación de movimientos innecesarios, los principios relacionados con la economía de movimientos y la clasificación hecha por los esposos Gilbreth.
Animación o Video	<p>La primera animación a través de texto, gráfico y audio describe los principios relacionados con la economía del trabajo y la clasificación de los movimientos corporales.</p> <p>El video presenta un proceso ejecutado en un centro de trabajo donde se puede visualizar la operación de las dos manos del operario, y a partir de este se elabora el diagrama bimanual.</p>
Audio	<p>El primer audio hace parte de la primera animación donde se trata la temática de economía del trabajo y clasificación de los movimientos del cuerpo humano.</p> <p>El segundo audio complementa el video, en la cual se aborda el tema de economía del trabajo y se explica a través del ejemplo de un proceso.</p>
Gráfico o Esquema	<p>El primer gráfico presenta un mapa conceptual sobre los principios de economía de movimientos.</p> <p>El segundo gráfico corresponde a un esquema donde se muestra de forma resumida la clasificación de los movimientos corporales.</p> <p>En el tercer gráfico se puede apreciar la secuencia de pasos específicos para la realización de un proceso junto con el diagrama bimanual.</p>

Tabla 35. Guía de medios para el módulo 5, unidad 2, actividad 6

MÓDULO 5: LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS ORGANIZACIONALES	
Unidad 2: Análisis detallado del proceso de manufactura - Identificación de centros de trabajo crítico	
Actividad 6: Evaluar alternativas de mejora y la factibilidad de su implementación en los procesos de la empresa.	
Temáticas: Mejoramiento de la productividad en los procesos de manufactura <ul style="list-style-type: none"> - Mejoras de los centros de trabajo críticos - Propuesta de mejora en centros de trabajo - Implementación de mejoras 	
Núcleo: El tema Propuestas de Mejora habla de la importancia de presentar alternativas de mejoramiento dentro de la organización a partir de la identificación de los centros de trabajo críticos y de los lugares que así lo requieran, con el fin de aumentar la productividad y la competitividad.	
MATERIAL	DESCRIPCIÓN
Texto	El archivo PDF describe el concepto de reingeniería y presenta las recomendaciones que deben seguirse a la hora de implantar las mejoras dentro de la organización. Menciona además las ventajas de la documentación de los procesos.
Animación o Video	El video muestra una introducción referente a las recomendaciones de implantación de mejoras dentro de la organización, y se sustenta con testimonios de procesos de mejoras realizados en diferentes empresas, los beneficios y dificultades de la implementación.
Audio	El audio apoya el video, donde se mencionan los pasos a seguir para implementar mejoras y se evidencia la importancia de éstas por medio de testimonios.
Gráfico o Esquema	El gráfico consiste en un esquema donde se describe la metodología para la implementación de propuestas de mejora a través de un diagrama de bloques.

5. DISEÑO Y PRODUCCIÓN DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

En esta etapa del proyecto se realizó el diseño y construcción del objeto de aprendizaje basado en las temáticas: marco histórico del estudio del trabajo, productividad, estrategia de las cinco S y análisis del despilfarro, para lo cual se dio la integración del diseño instruccional con las herramientas tecnológicas que permitieron elaborar recursos significativos para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como punto de partida se presenta la plataforma e-escen@riUIS, una de las aplicaciones más importantes ya que representa un espacio de convergencia entre el estudiante y el docente en el proceso de gestión del conocimiento.

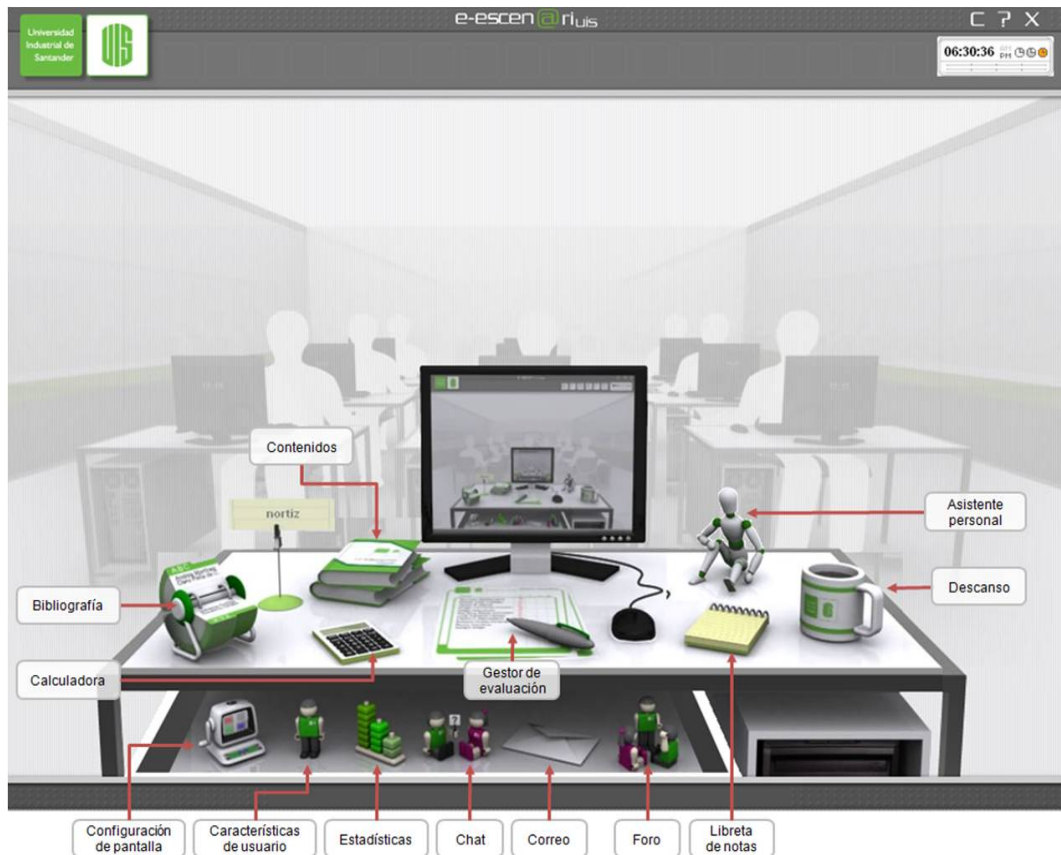
5.1 PLATAFORMA E-ESCEN@RIUIS

La plataforma e.escen@riUIS es un desarrollo generado dentro del proyecto ProSPETIC de la Universidad Industrial de Santander, el cual consiste en un entorno educativo electrónico dotado con todas las herramientas necesarias para tener un aprendizaje significativo a través de la intermediación de las Tecnologías de Información y Comunicación.

Ofrece tanto al docente como al estudiante recursos que les facilite la comunicación constante para dar soporte al proceso educativo, a la vez que fomenta el trabajo colaborativo, sin descuidar el alumno como individuo a través de la oferta de contenidos basada en los estilos de aprendizaje de cada uno.

La interface grafica de la plataforma e-escen@riUIS y los recursos asociados, se explican en la figura 27

Figura 27. Presentación de la plataforma e-escen@riUIS



Uno de los hechos que relaciona la plataforma y esta etapa del proceso es que el Laboratorio de investigación, desarrollo e innovación pretende a corto plazo incorporar en e-escen@ri los objetos de aprendizaje desarrollados, a través del menú contenido, quedando de esta forma integrados los recursos.

5.2 CONSTRUCCION DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

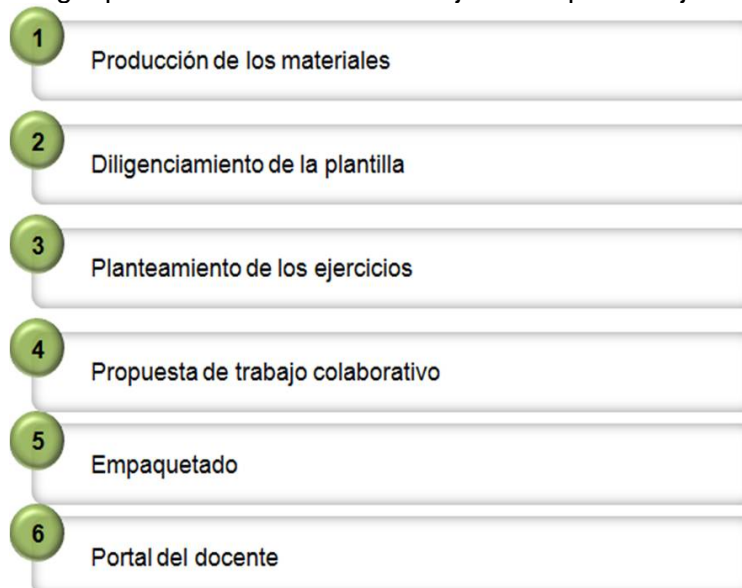
Un Objeto de Aprendizaje OA es una entidad digital con diseño instruccional que puede ser utilizado, reutilizado o referenciado durante el aprendizaje en línea con el objetivo de generar conocimientos, habilidades y actitudes en función de las necesidades del alumno (Galeana, 2004).

En la construcción del objeto de aprendizaje propuesto en la asignatura análisis y mejoramiento de procesos se tuvieron en cuenta las características observadas en la figura 28 sugeridas en el Manual de Buenas Prácticas para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje de APROA (Anexo C), al igual que la metodología de desarrollo mostrada en la figura 29:

Figura 28. Características de los objetos de aprendizaje.



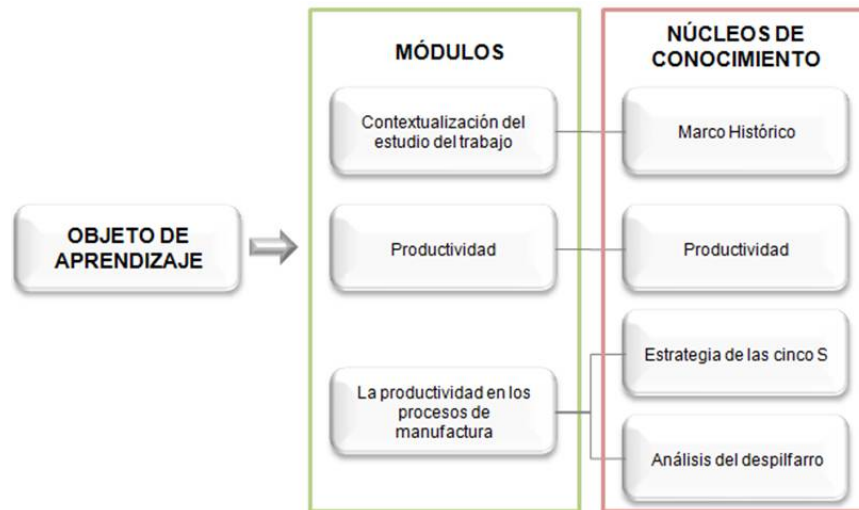
Figura 29. Metodología para la construcción del objeto de aprendizaje.



El diseño y construcción del objeto de aprendizaje se realizó partiendo de la guía de medios obtenida en la etapa de clasificación y desarrollo de los materiales

didácticos presentada en el capítulo 4. En este se abarcaron temáticas correspondientes a tres módulos, de los cuales surgieron cuatro núcleos de conocimiento, distribución que se presenta en la figura 30.

Figura 30. Estructura del objeto de aprendizaje a partir de los módulos.



Para el objeto de aprendizaje se produjeron cuatro documentos soporte correspondientes a los núcleos de conocimiento, contruidos por medio de un editor de texto y presentados en formato PDF, utilizando la plantilla y las convenciones propuestas por el laboratorio de investigación, desarrollo e innovación del CENTIC.

Con respecto al material de tablas y gráficos se crearon cinco esquemas con los cuales el estudiante puede interactuar, realizados en Adobe Flash CS3 Professional, lo que da mejor resolución y la posibilidad de actualización del idioma.

Las cinco animaciones al igual que el material gráfico se realizaron en Flash, son interactivas y tienen incorporado el componente auditivo a lo largo de la visualización de estas. La captura y edición de los audios se efectuó en el estudio de grabación con que cuenta el CENTIC.

El desarrollo de los materiales didácticos contó con la presencia activa del docente quien a través de la experiencia supervisó el proceso con el propósito de plasmar de forma correcta los conceptos, además participaron también el coordinador tecnológico como mediador entre la parte conceptual y tecnológica, y los desarrolladores materializando las ideas y construyendo los productos.

5.3 DILIGENCIAMIENTO DE LA PLANTILLA

5.3.1 Presentación de la plantilla. Una vez construidos los materiales para los núcleos de conocimiento, el siguiente paso en la construcción del objeto de aprendizaje fue realizar el montaje de estos en la plantilla diseñada por el Laboratorio de investigación y desarrollo, presentada en la figura 31.

Figura 31. Plantilla para visualización de los objetos de aprendizaje



A través de las plantilla de visualización de objetos de aprendizaje, el estudiante puede acceder a los diferentes materiales y a información relacionada con el

proyecto, en el momento que desee, cuantas veces sea necesario y desde cualquier lugar, siempre y cuando cuente con conexión a internet. El diseño de la plantilla está concebido para que la navegación por esta sea fácil para el estudiante, consta de diferentes partes y funciones.

En la parte superior izquierda correspondiente al título y como se muestra en la figura 32 se ubicó el nombre de la asignatura, el cual se acompaña del núcleo por el cual se esté navegando. En la parte izquierda de la plantilla se dispusieron los contenidos de la asignatura organizados secuencialmente y desagregados en temas y subtemas. Las temáticas para las cuales existan materiales asociados, se pueden ver como habilitadas, dando la posibilidad de ingresar a estas.

Figura 32. Explicación de la plantilla para visualización de los objetos de aprendizaje



La parte central de la plantilla se denomina área de trabajo, y es en esta donde se muestran los materiales que contienen componente visual. Esta área cuenta con diferentes dimensiones dependiendo de la necesidad de espacio del material, sin embargo todos los materiales desarrollados en este proyecto fueron construidos en tamaño estándar, para el cual no se hace necesaria la ampliación del área.

La parte superior derecha contiene siete botones, de los cuales los tres primeros son utilizados para la navegación dentro de la plantilla, mientras que los demás ofrecen recursos que benefician el aprendizaje como son el glosario, la bibliografía y los ejercicios.

Otro de los grupos de botones encontrados es el ubicado en la parte derecha, donde por medio de estos se puede acceder a los diferentes recursos didácticos disponibles para cada uno de los núcleos de acuerdo a la planeación hecha en la guía de medios.

5.3.2 Explicación del objeto de aprendizaje a través de la plantilla. El ubicar el objeto de aprendizaje en la plantilla, no es solo posicionar los materiales didácticos dentro de esta, es además construir otros recursos para complementar el llenado y dar la posibilidad al estudiante de entender con mayor claridad los conceptos y poder ampliar los contenidos.

Es así como para cada uno de los núcleos se realizó una presentación, la cual consiste en una síntesis de lo que puede encontrarse al explorar en este y se visualiza en el área de trabajo de la plantilla. Los núcleos planteados constan de imágenes y textos con los cuales se pretendió capturar el interés del estudiante. Un ejemplo del núcleo de conocimiento para la temática estrategia de las cinco S se observa en la figura 33.

Figura 33. Núcleo de conocimiento para la temática estrategia de las cinco S



Los recursos didácticos mencionados anteriormente y construidos en esta fase se pueden visualizar a través de los botones ubicados en la parte derecha de la plantilla. Para este proyecto en particular se encuentran tres botones habilitados, ya que no se cuenta con videos ni aplicativos, y el audio hace parte de las animaciones.

Cabe mencionar que los diferentes tipos de materiales que son propuestos, obedecen a los estilos de aprendizaje planteados en el modelos FSLSS (Felder and Soloman Learning Styles and Strategies).

Los documentos soporte atienden los requerimientos de los estudiantes que procesan la información de tipo interna o intuitiva, y que la perciben con mayor facilidad de forma verbal. Estos documentos se despliegan en el área de trabajo y presentan los contenidos que ayudan al logro de la actividad de formación

relacionada. Ejemplo del documento soporte relacionado con la temática cinco S se observa en la figura 34.

Figura 34. Documento soporte para la temática estrategia de las cinco S

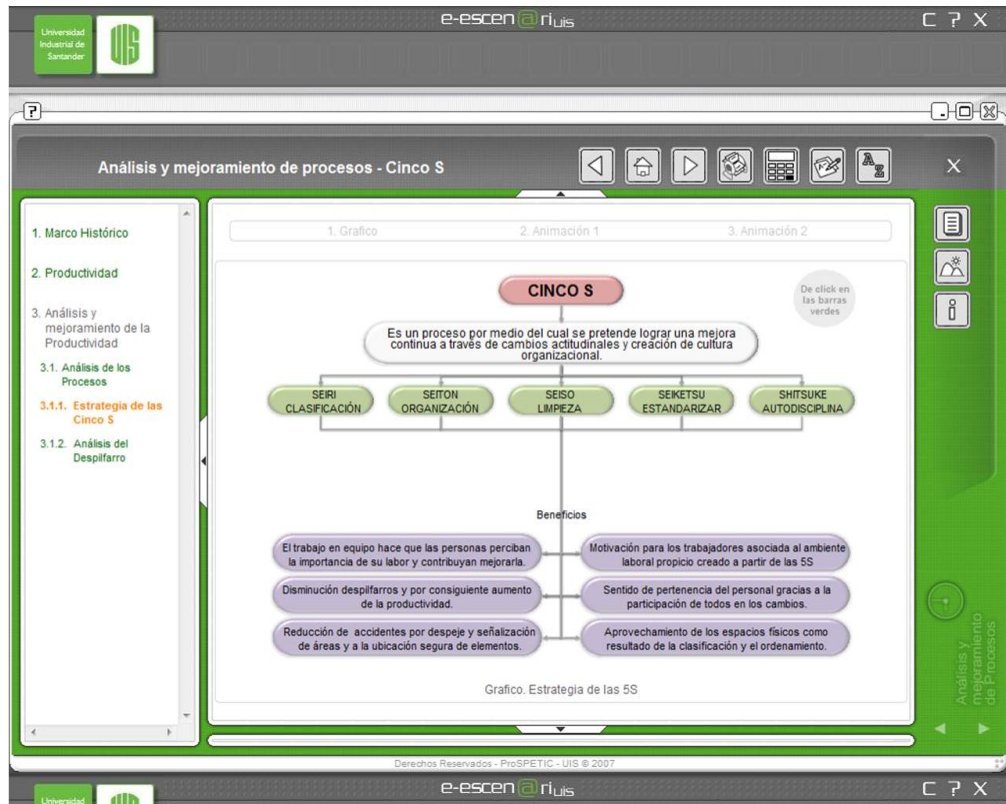


En el botón de gráficos y tablas se pueden encontrar además de los gráficos las animaciones para cada uno de los núcleos, las cuales a su vez contienen el audio que las complementa. El material gráfico se construyó como apoyo a los estudiantes con estilos de aprendizaje sensitivo y visual, por medio de estos se presentan las temáticas de forma compacta, dando una idea general de los contenidos apoyados en herramientas visuales. Uno de los gráficos propuestos para la temática de las cinco S se presenta en la figura 35.

Las animaciones a su vez contribuyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes con características sensitivo y visuales, sin embargo el componente de audio que las acompaña beneficia a quienes se categorizan como

verbales, ya que este puede ser usado como un recurso audio independiente ya que se planeo la doble funcionalidad.

Figura 35. Gráfico para la temática estrategia de las cinco S



Las animaciones al igual que el material gráfico permiten que el estudiante imponga su propio ritmo de aprendizaje ya que se crearon con la propiedad de interactividad. Ejemplo de una de las animaciones construidas para la temática de cinco S se observa en la figura 36.

El tercer botón que está habilitado para el proyecto actual, se denomina gestión del conocimiento y en este se encuentra recopilada información de soporte para cada temática. Esta información está organizada a su vez en tres bloques llamados objetivos, DOA y créditos.

Figura 36. Animación para la temática estrategia de las cinco S



El primer enlace encontrado, hace referencia a las competencias teóricas y prácticas planteadas en etapas previas para las actividades relacionadas con los contenidos seleccionados. Esta información es importante para el estudiante, ya que da significado al aprendizaje, a través de la vinculación de objetivos a temáticas concretas.

A continuación en la figura 37 se muestra un ejemplo de las competencias asociadas al tema estrategia de cinco S.

Figura 37. Objetivos asociados a la temática estrategia de las cinco S

Temática	ESTRATEGIA DE LAS CINCO S	
	Competencias Teóricas	Competencias Prácticas
1. Describe de forma general la estrategia de las cinco eses, los principios en que se sustenta, el propósito, la importancia y las ventajas y beneficios para la organización que la implementa.		a. Realiza un diagnóstico de la situación actual de la empresa respecto a situaciones de clasificación, orden, limpieza disciplina y cultura organizacional [1, 2].
2. Especifica cada una las cinco eses que hacen parte de la estrategia: SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU y SHITSUKE, y las oportunidades de mejora que pueden existir dentro de las organizaciones donde se hace evidente la aplicación de cada una éstas.		b. Diseña e implementa un plan de capacitación de las cinco eses al personal de la organización, en busca de la concientización y el cumplimiento del programa de mejoramiento [2, 3].
3. Explica la metodología y las técnicas operativas que pueden aplicarse para implementar el programa de las cinco eses en una organización.		c. Implementa la estrategia de las cinco eses en la organización o sus áreas, apoyado en mecanismos y herramientas que permitan su acogida por parte del personal [3].
4. Conoce las diferentes herramientas que permiten recopilar información para la gestión de la estrategia de las cinco eses.		d. Verifica por medio de listas de chequeo y preguntas el cumplimiento en la implementación de cada una de las cinco eses, consolidando la información para análisis y toma de acciones [4].

El segundo grupo de información representado por el enlace DOA contiene el diagrama de objetivos de aprendizaje, realizado en la primera etapa de la planeación curricular. A través de este mapa el estudiante ubica el estado de su proceso de aprendizaje dentro de la asignatura. Este material a diferencia del cuadro de competencias es general para todos los contenidos de análisis y mejoramiento de procesos y no varía al cambiar de temática. La figura 38 permite observar el DOA a través de la plantilla.

El enlace titulado créditos corresponde a la información general del proyecto, en la cual se referencias los diferentes participantes y su rol dentro de este. Los créditos son generales para todo el objeto de aprendizaje, y se muestran en la figura 39.

Figura 38. Diagrama de objetivos de aprendizaje a través de la plantilla

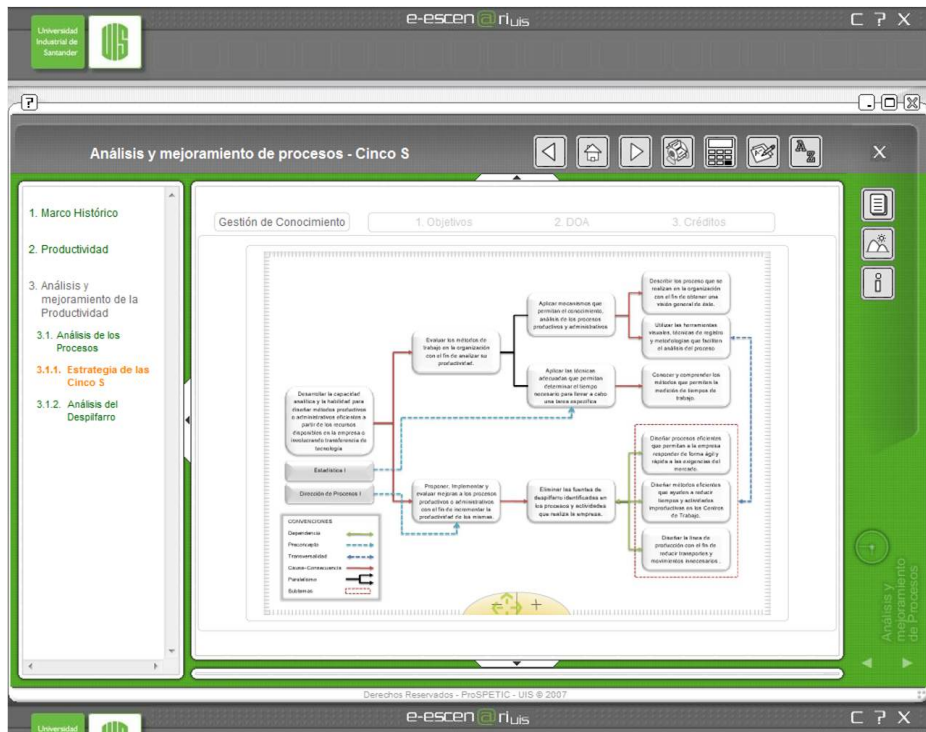


Figura 39. Créditos por la elaboración del proyecto

The screenshot shows the 'Análisis y mejoramiento de procesos - Cinco S' software interface. The main workspace displays the 'Créditos' section with the following information:

Universidad Industrial de Santander
 Centro de Tecnologías de Información y Comunicación
 Escuela de Estudios Industriales y Empresariales
 23524 – Análisis y mejoramiento de procesos

Director - Experto Temático: Ing. Néstor Raúl Ortiz Pimiento
 Docente Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Codirector: Dra. Clara Inés Peña de Carrillo
 Directora Científica Centro de Tecnologías de Información y Comunicación

Metodólogo: Ing. Edwin Gomez Jimenez
 Laboratorio de Investigación y Desarrollo CENTIC

Codirector - Coordinador Tecnológico: Ing. Paola Carolina Espinosa Rodríguez
 Laboratorio de Investigación y Desarrollo CENTIC

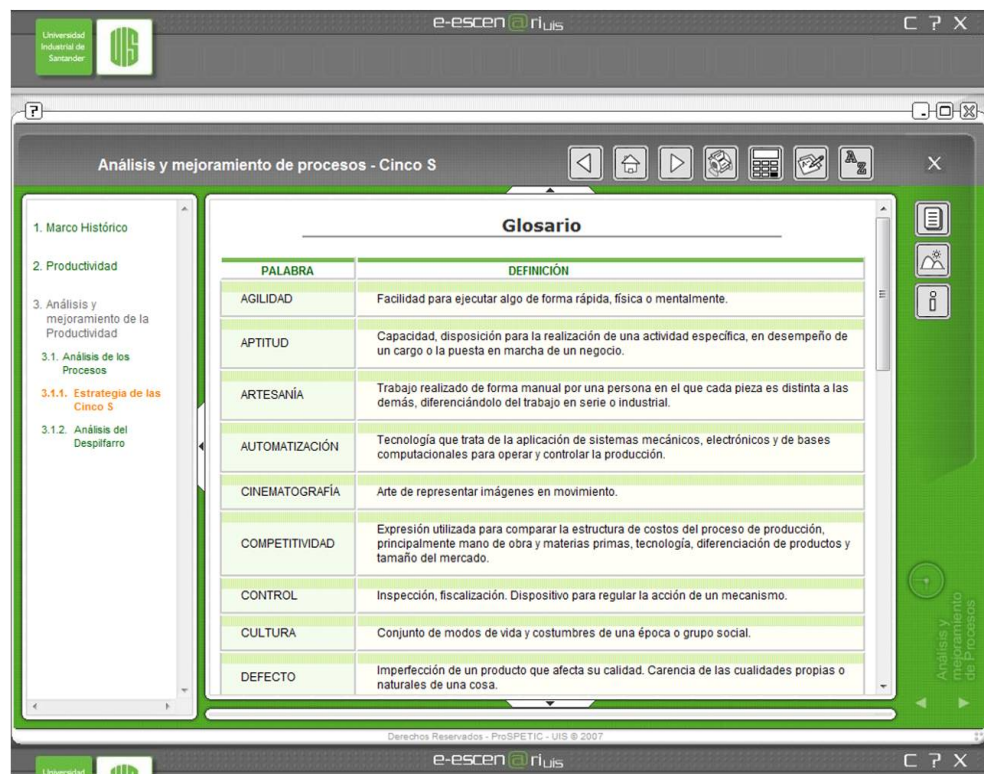
Desarrolladores: Martha Lucía Amaya Ramírez
 Escuela de Estudios Industriales y Empresariales
 Ever Yovany Espíndola Niño
 Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Créditos: 1

Con el propósito de mejorar la comprensión del estudiante en lo referente a las temáticas incluidas en el objeto de aprendizaje, se construyeron mecanismos como la bibliografía y el glosario. Estos documentos tienen funcionalidad general y pueden complementarse a medida que se construyan otros objetos de aprendizaje para la asignatura.

El glosario mostrado en la figura 40 contiene la terminología organizada alfabéticamente para los cuatro núcleos de conocimiento indistintamente. Consta de palabras que se encuentran mencionadas en los documentos soporte y que pueden llegar a generar interrogantes en el estudiante.

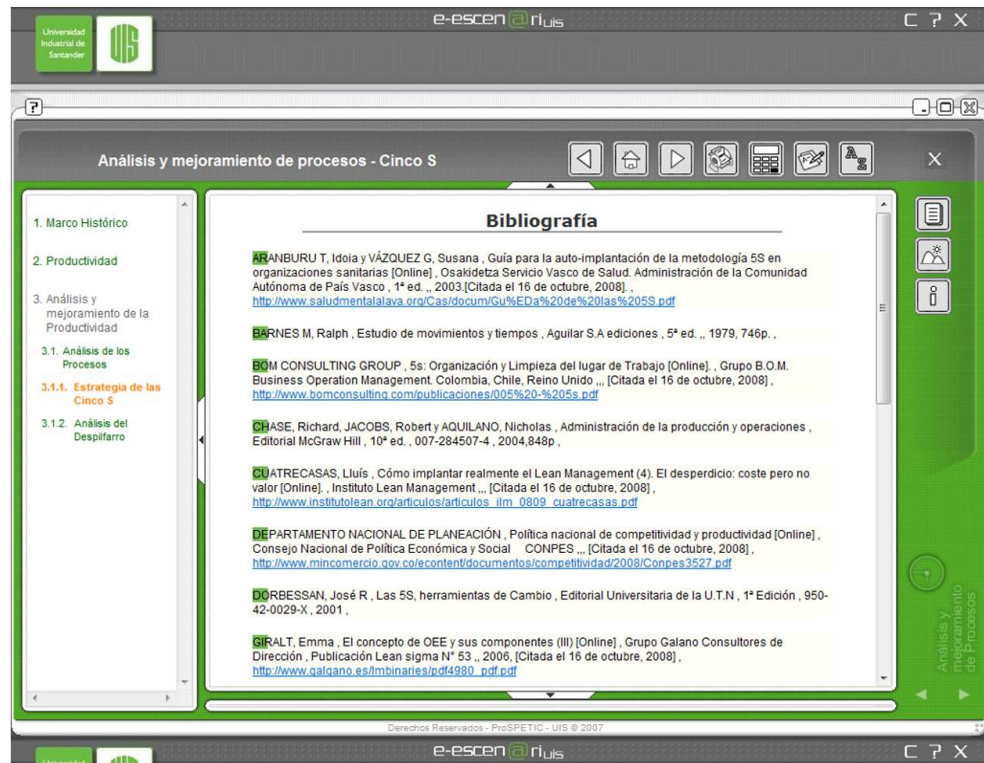
Figura 40. Glosario para el objeto de aprendizaje



La bibliografía ofrece un listado de autores donde pueden ser consultados los contenidos tratados en el objeto de aprendizaje como complemento a los propuestos. Las referencias tomadas de sitios web, están acompañados por los

enlaces activos, con el propósito de agilizar la consulta a la información como se muestra en la figura 41.

Figura 41. Bibliografía para el objeto de aprendizaje



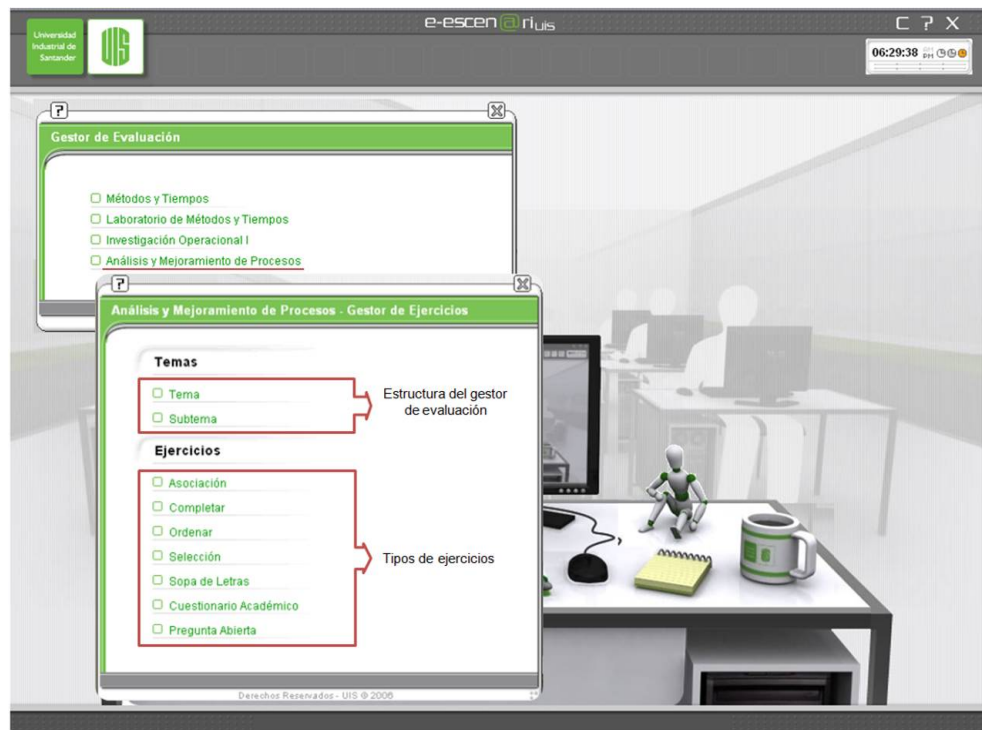
5.4 PLANTEAMIENTO DE LOS EJERCICIOS

El planteamiento de los ejercicios corresponde a la evaluación del objeto de aprendizaje, la cual se hace a través del gestor de evaluación con que cuenta la plataforma e-escen@riUIS.

El gestor de evaluación presenta una estructura de temas y subtemas a los cuales se asocian los ejercicios propuestos. Ofrece siete modelos de ejercicios que pueden ser usados para validar el conocimiento del objeto de aprendizaje: asociación, completar, ordenar, selección, sopa de letras, cuestionario académico y pregunta abierta. Para el presente proyecto se desarrollaron preguntas y

ejercicios de asociación, selección y pregunta abierta atendiendo a las características de los contenidos y a las sugerencias del experto temático. La organización en mención se puede visualizar en la figura 42.

Figura 42. Estructura de temáticas de la plataforma e-escen@riUIS



Los ejercicios fueron descritos de forma clara y concreta, con el objetivo de que el estudiante autoevalúe el proceso de aprendizaje, realice la retroalimentación y fortalezca los aspectos que debe mejorar. Además fomenta la capacidad de solucionar problemáticas, analizar casos y realizar propuestas.

Desde el punto de vista del docente, el planteamiento de ejercicios apoya el seguimiento del proceso de aprendizaje de los estudiantes y valora el proceso de enseñanza. Permite gestionar los contenidos y tomar acciones que beneficien la adquisición de los conocimientos a través de los diferentes escenarios identificados para la asignatura.

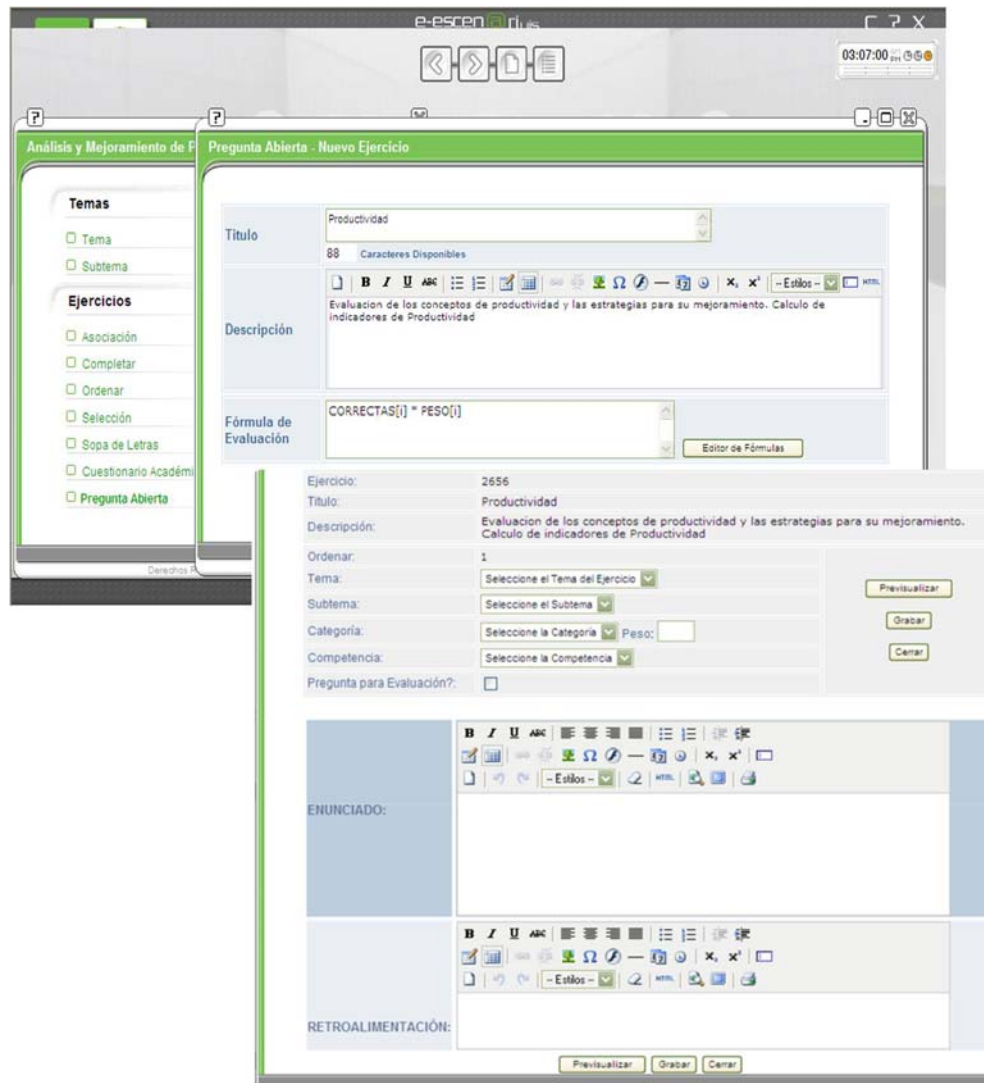
En esta etapa del proyecto se asociaron ejercicios para las temáticas de marco histórico, productividad, estrategia de las cinco S y análisis del despilfarro. Cada uno de los ejercicios y preguntas presenta características que los describen como las mencionadas en la tabla 36.

Tabla 36. Características de los ejercicios propuestos

CARACTERÍSTICA	DEFINICIÓN
Ejercicio	Hace referencia al número de identificación de este dentro de la base de datos de ejercicios.
Título	Corresponde al nombre que identifica al ejercicio
Descripción	Resume el contenido que pretende evaluarse por medio del ejercicio, ya que puede integrarse por una o más temáticas
Pregunta	Es el código de la pregunta dentro del ejercicio. Un ejercicio puede contener diferentes preguntas de diferentes temas o subtemas.
Tema	Corresponde a la temática general a que corresponde una pregunta en particular.
Subtema	Representa una clasificación de la temática general, a la cual se le asocia una pregunta
Categoría	Hace referencia al nivel de dificultad de la pregunta, el cual puede ser fácil, medio o difícil.
Competencia	Representa la clasificación de la competencia que se evalúa en la pregunta, puede ser de tipo argumentativa, propositiva o interpretativa.

En la figura 43 se encuentra un ejemplo de la creación de una pregunta en la plataforma e-escen@riUIS.

Figura 43. Proceso de creación de preguntas en la plataforma e-escen@riUIS



5.5 PROPUESTA DE TRABAJO COLABORATIVO

Como parte de este proyecto se propone una experiencia de trabajo colaborativo para dar aplicación al objeto de aprendizaje.

La plataforma e-escen@riUIS tiene implementados dos mecanismos que fomentan el aprendizaje colaborativo a través de la participación activa de los actores del proceso educativo: el foro y el chat.

5.5.1 Foro. El foro es una herramienta de comunicación por medio de la cual se expresan las opiniones de los estudiantes acerca de una temática planteada, de manera asincrónica y desde cualquier ubicación. Apoya los procesos de aprendizaje colaborativo e interactivo, la participación activa y la interacción de todos los participantes. Algunas de sus características más relevantes son:

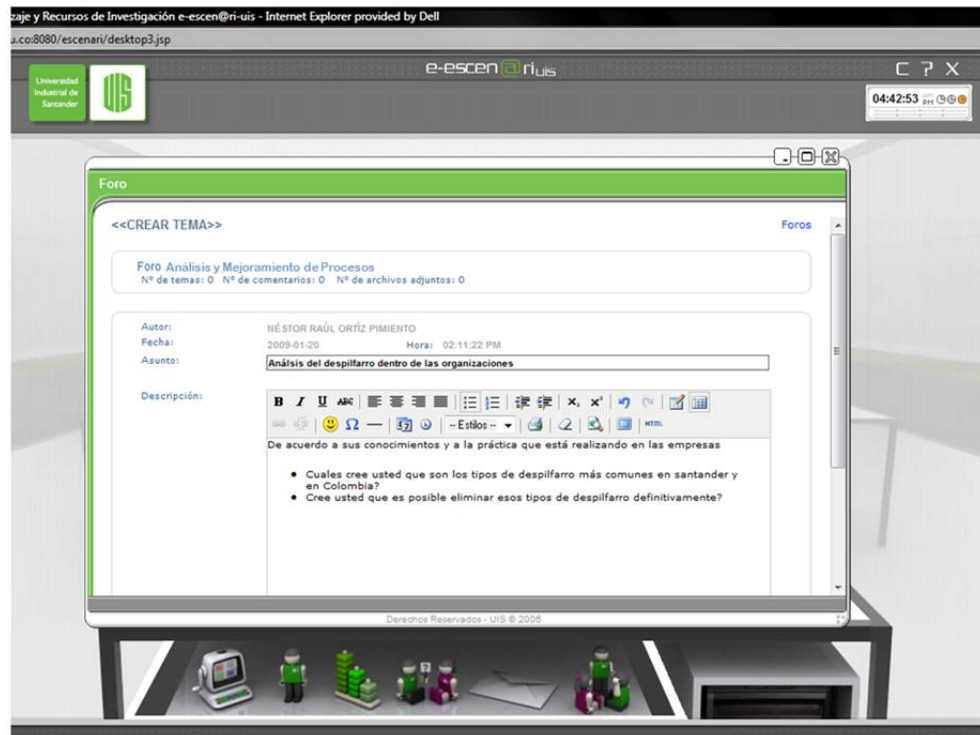
- A distancia (lugares diferentes)
- Diferentes tiempos (asincrónicos)
- Las participaciones son escritas.
- Los participantes pueden participar en cualquier momento, inclusive pueden generarse opiniones simultáneamente
- Se hace difícil controlar participaciones muy extensas y que se salgan del tema
- No requiere la presencia de secretario

5.5.2 Chats. Es otro de los mecanismos de trabajo colaborativo, al igual que los foros favorece el aprendizaje colaborativo e interactivo. Se realiza de forma sincrónica, es decir en tiempo real, de forma escrita entre dos o más personas ubicada en lugares diferentes. A través de esta herramienta, se motiva el intercambio de conocimientos, la solución de inquietudes y la generación de nuevas ideas.

La herramienta seleccionada para proponer un tema de interés dentro de la asignatura análisis y mejoramiento de procesos y contemplando las temáticas abordadas en el objeto de aprendizaje fue el Foro. La temática que se plantea hace referencia al análisis y mejoramiento de mejoramiento de los procesos de manufactura, tomando como base la temática de despilfarro.

La propuesta generada se integró en la plataforma, procedimiento que se muestra en la figura 44.

Figura 44. Planteamiento de trabajo colaborativo a través de un foro



5.6 EMPAQUETADO

El empaquetado es la etapa del diseño y producción del objeto de aprendizaje en la cual los recursos digitales se organizan dentro de un solo directorio y se definen los requerimientos de materiales del curso, las características de navegación y de secuenciación de las temáticas de la asignatura.

La ejecución de esta fase se llevó a cabo a través de la herramienta Reload Editor, que basa su metodología de encapsulamiento en el estándar SCORM.

5.6.1 SCORM. (Shareable Content Object Reference Model) se define como un modelo estándar internacional capaz de aglutinar los distintos modelos existentes en el mercado del e-learning. Representa el conjunto de especificaciones que

permiten desarrollar, empaquetar y entregar materiales educativos de alta calidad en el lugar y momento necesarios, los cuales se elaboran asegurándose del cumplimiento los principios de reutilización, accesibilidad, interoperabilidad y duración. (Scorm,)

SCORM consta de tres componentes (Advanced Distributed Learning, 2004):

- Empaquetamiento de contenidos: hace referencia a la manera en que se guardan los contenidos de un curso, el modo en que están ligados entre sí y la forma en la que se entregará la información al usuario. Todos estos datos se concentran en un archivo llamado imanifest.xml
- Ejecución de comunicaciones: detalla el ambiente para ejecutar la información y consta de dos partes: los comandos de ejecución y los metadatos del estudiante.
- Metadatos del curso: son de dos tipos: los que incluyen la información del curso en sí, y los que contienen el material del estudiante.

5.6.2 Reload Editor. (Reusable eLearning Object Authoring & Delivery) es una aplicación de código abierto que permite el empaquetado del material educativo y la edición de metadatos, de acuerdo al estándar SCORM.

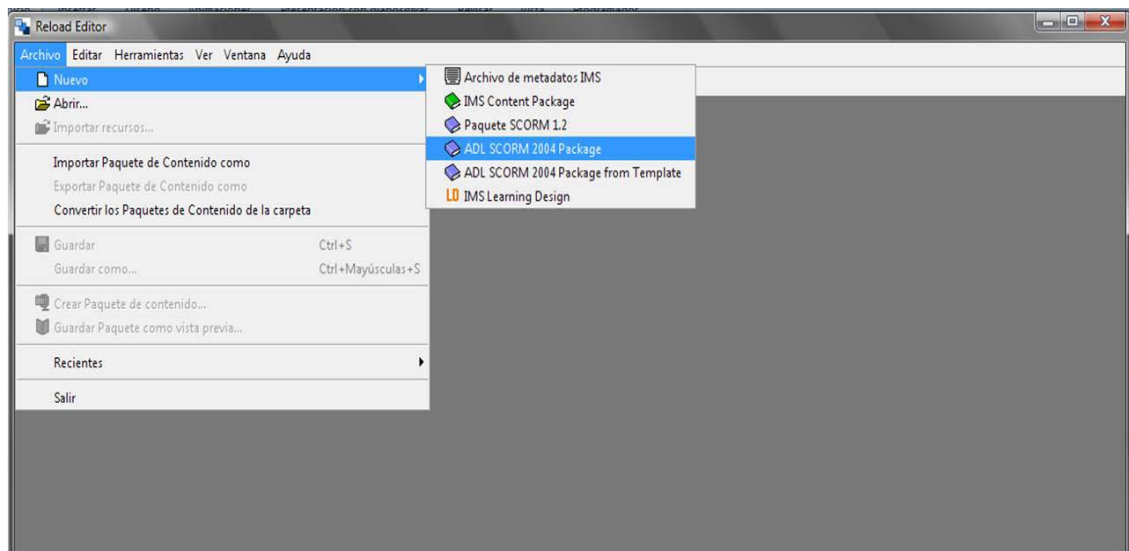
La funcionalidad de Reload se da en torno a:

- Acciones de crear, importar, editar y exportar paquetes de contenidos
- Empaquetamiento de contenidos creados con otras herramientas
- Reorganización de los contenidos
- Preparación de contenidos a almacenarse en repositorios

5.6.3 Empaquetado del objeto de aprendizaje. Para el encapsulamiento del objeto de aprendizaje en SCORM se hizo necesario contar con la herramienta “reload”, y llevar a cabo una secuencia de pasos descritos a continuación.

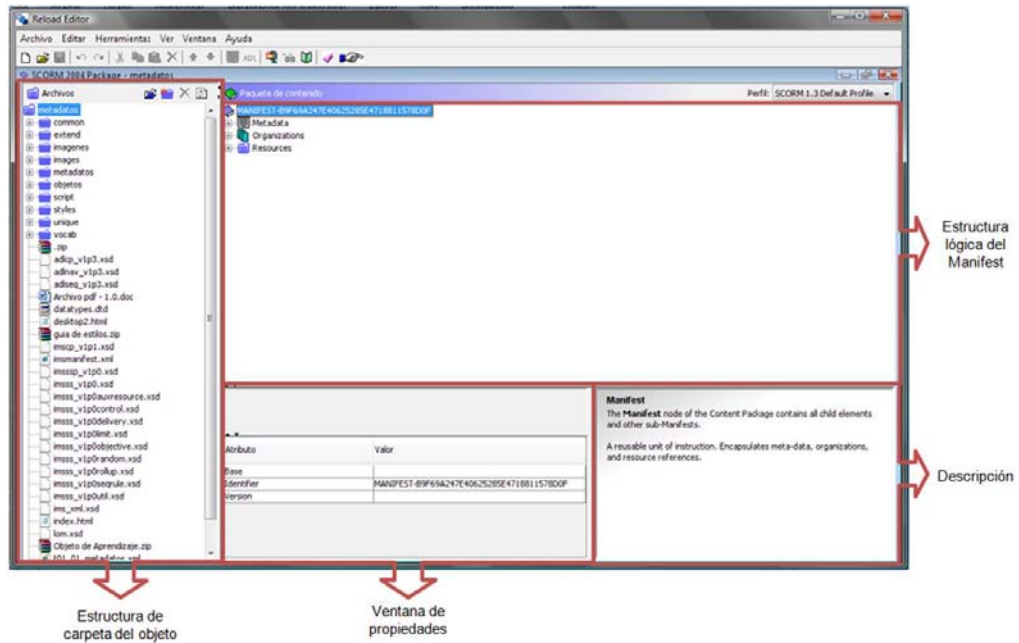
- Ubicación de la carpeta que contiene el objeto de aprendizaje dentro de la carpeta de trabajo.
- Iniciación del programa de empaquetado por medio de la apertura del archivo “reload-editor.jar”
- Creación del nuevo proyecto a través del menú “Archivo” y la selección de “nuevo” “ADL SCORM 2004 Packag”. Ver figura 45.

Figura 45. Creación de un nuevo proyecto



- Selección de la carpeta donde se encuentra dispuesto el objeto de aprendizaje, que una vez seleccionado se cargan sus componentes en la parte lateral de la ventana, de la cual se muestra la distribución en la figura 46.

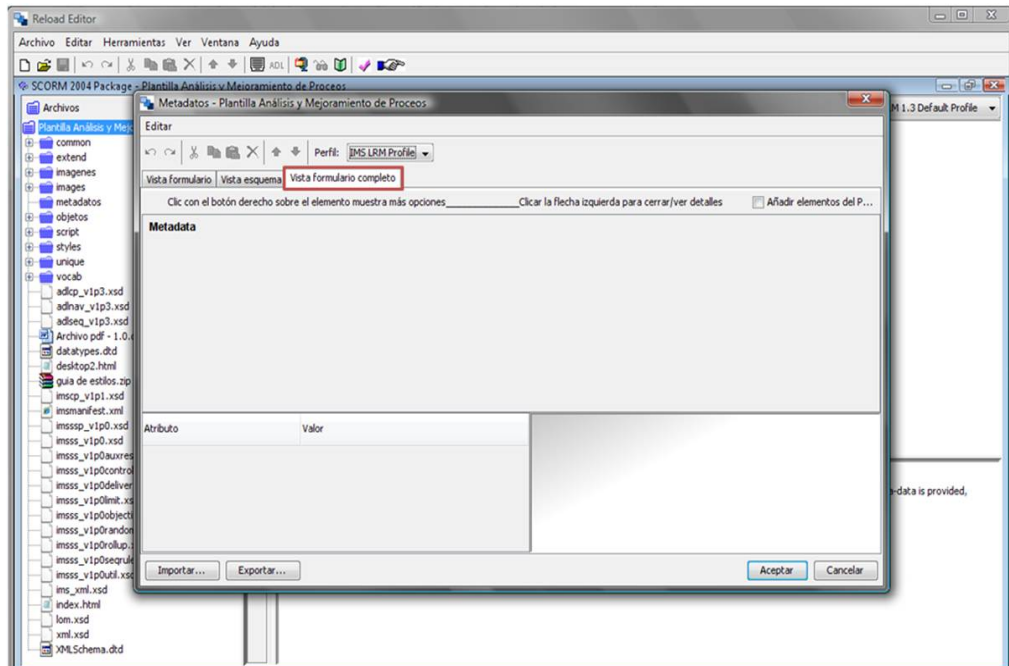
Figura 46. Distribución de la ventana principal



En la parte de estructura de carpetas se observan además del contenido del objeto, los nuevos archivos que conforman la estructura de los metadatos, y otros necesarios para el empaquetado. En la ventana de estructura lógica del manifest se muestra su organización; y la definición y características de cada uno de los elementos se visualizan en la sección descripción y propiedades respectivamente.

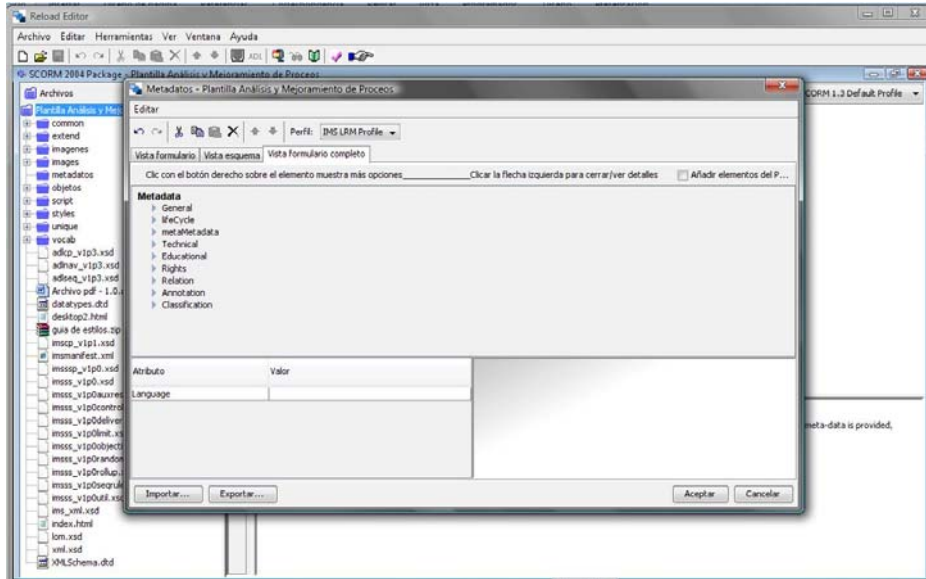
- Creación de una carpeta en el árbol de la estructura con el nombre de “metadatos”
- Edición de los metadatos a través de la ventana que emerge al dar clic derecho sobre el elemento metadatos y seleccionando “Editar metadatos”.
- Selección de la vista de formulario completo en la ventana que se muestra en la figura 47 que aparece para la edición de metadatos.

Figura 47. Edición de metadatos



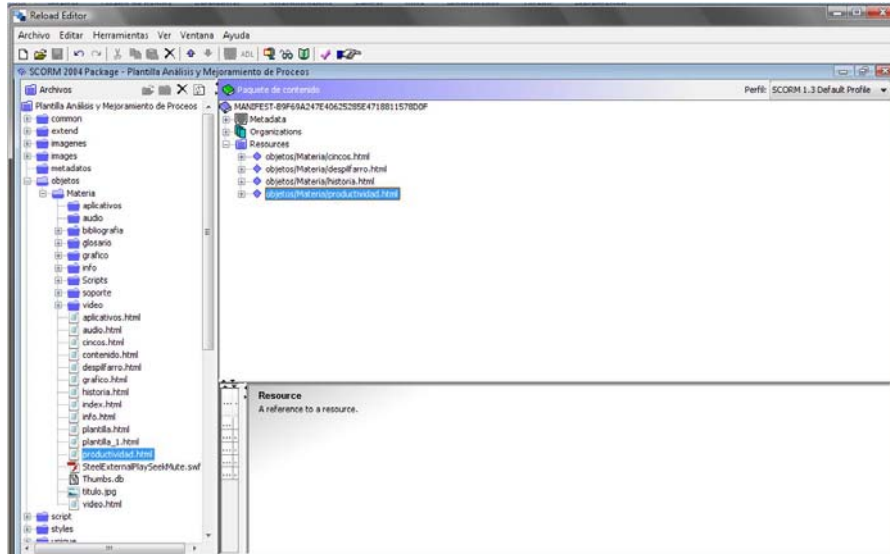
- Selección de la opción exportar, donde se elige la carpeta “metadatos”. Por desarrollarse para este proyecto la primera fase y contar con un objeto de aprendizaje, el nombre asignado al archivo fue “t01_01_metadatos.xml”.
- Agregación de etiquetas dando clic derecho sobre la etiqueta “metadata” y seleccionando la opción “Add General”. A cada una de las etiquetas se asocian otras de acuerdo a las características que se requieran para el objeto de aprendizaje.
- Creación de todas las demás etiquetas de forma similar que en el paso anterior, hasta completar las nueve calificaciones con sus respectivas subdivisiones, como se observa en la figura 48.

Figura 48. Creación de las etiquetas



- Adición de los recursos como se observa en la figura 49, arrastrando cada una de las páginas que conforman los núcleos sobre el ítem “resources” de la ventana de estructura lógica del manifest y guardando al finalizar.

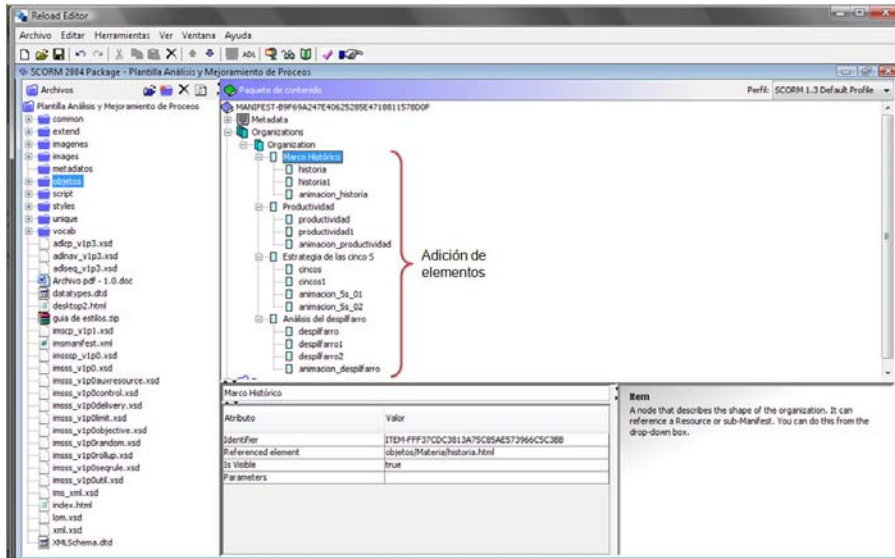
Figura 49. Adición de los recursos



- Adición de los elementos al “organizations” haciendo clic derecho sobre el ítem del mismo nombre y seleccionando la opción “Añadir Organization”.

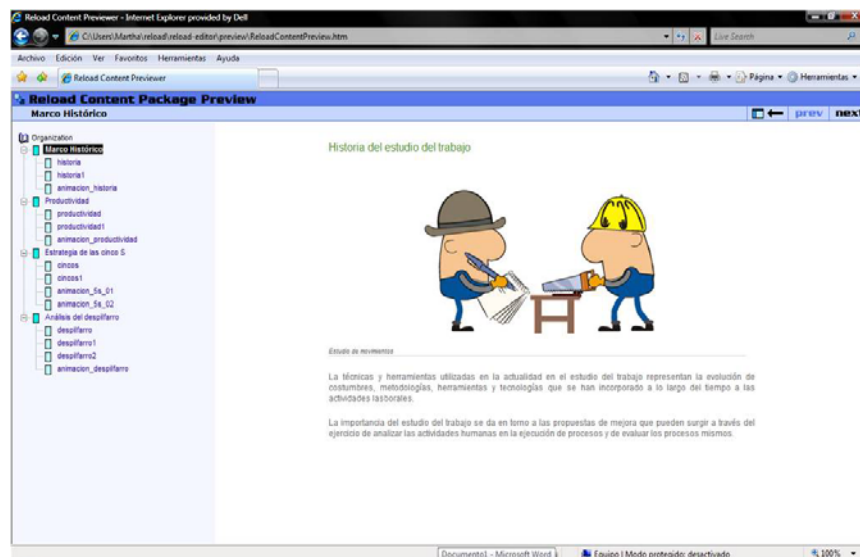
- Ingresar el nombre del ítem y modificar el elemento, a través de los listados que ofrece la ventana de propiedades en el atributo “Referenced element”. El resultado del procedimiento se muestra en la figura 50.

Figura 50. Adición de elementos



- Previsualización del objeto de aprendizaje antes de comprimirlo dando clic sobre el libro encontrado en la barra de herramientas superior, vista que se muestra en la figura 51.

Figura 51. Adición de los recursos



- Creación del paquete y asignación del nombre con el cual se desea guardar el objeto empaquetado

A partir del empaquetamiento del objeto, este se dispuso en la biblioteca de recursos digitales, para ser consultado por los estudiantes de la asignatura y complementado con la construcción de los demás objetos en proyectos subsecuentes.

5.7 PORTAL DEL DOCENTE

La organización del portal del docente corresponde a uno de los objetivos planteado en el proyecto actual, no hace parte del objeto de aprendizaje, pero por ser un recurso tecnológico que facilita el acceso a la plataforma e-escen@riUIS se menciona en esta etapa del proyecto.

El portal del docente consiste en una plantilla diseñada por el Laboratorio de investigación, desarrollo e innovación del CENTIC, que se convierte en una herramienta de comunicación entre el docente y estudiantes y da soporte al proceso de enseñanza-aprendizaje apoyado en las tecnologías de información y comunicación.

Algunos de los beneficios que ofrece el portal al docente son:

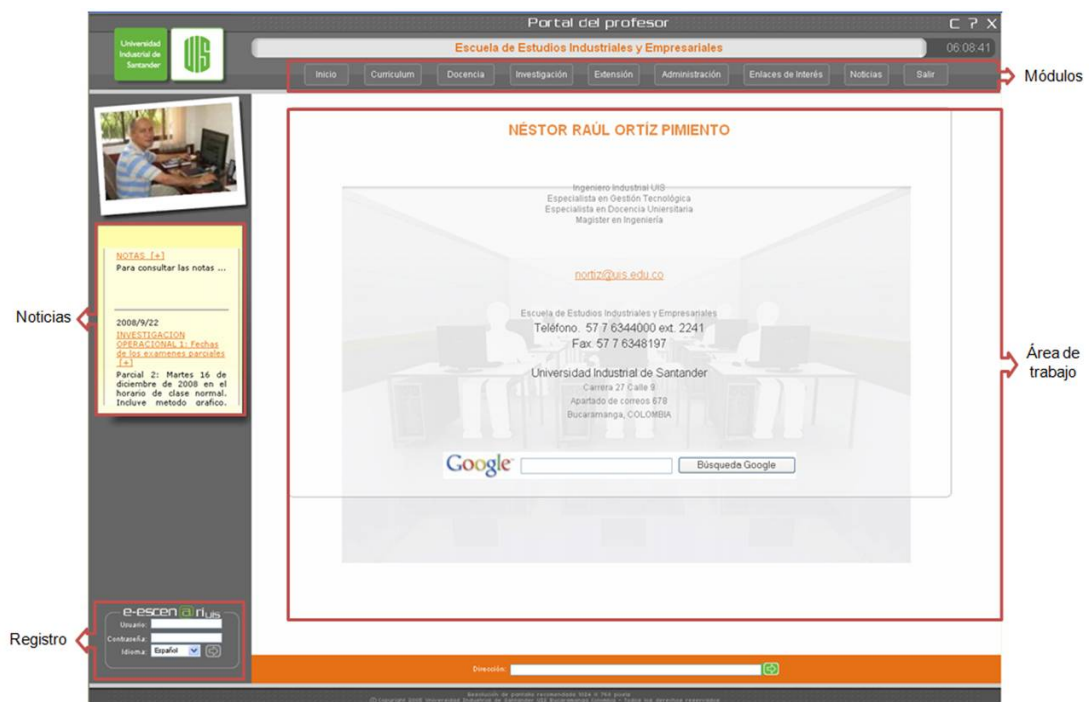
- Manejar su propio sitio en la Web, el cual puede ser accedido a través de la dirección <http://gavilan.uis.edu.co/~nortiz>.
- Dar a conocer a los estudiantes la trayectoria académica, administrativa y de investigación y los logros que haya alcanzado a lo largo de su carrera.
- Sugerir documentos, recursos, enlaces o actividades que complementen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Comunicar de forma oportuna los cambios o las novedades referentes a a la programación de actividades.

Las ventajas que presenta el portal para los estudiantes se dan en torno a la gestión y soporte del aprendizaje respecto a resolución de inquietudes, intercambio de ideas, sugerencia de materiales y a la actualización de la información acerca de la asignatura en curso.

La estructura del portal mostrada en la figura 52, consta de ocho módulos, una ventana dispuesta para las noticias, la fotografía del docente, el área de trabajo y las casillas para registro y entrada en la plataforma e-escen@riUIS.

Figura 52. Estructura del portal del docente



El módulo inicio se carga por defecto en el momento en que se ingresa al portal. En este se encuentra la presentación del docente Néstor Raúl Ortiz Pimiento y en la parte inferior se ofrece la opción de buscador. Otro de los servicios que se

encuentran es el panel de noticias, donde el docente publica temas de interés para el estudiante y da la posibilidad de enlazar documentos o páginas web.

Dentro del módulo *currículo* mostrado en la figura 53 se encuentra la hoja de vida del docente, donde se recopila el historial académico, laboral y demás información que se considere pertinente. En el módulo *docencia* se listan las asignaturas a cargo del docente, cada una cuenta con un enlace por medio del cual el estudiante puede encontrar el contenido de la asignatura, el plan de estudios de la escuela, y la información referente a cada uno de los grupos orientados por el profesor. En la figura 54 se muestra el contenido del módulo para la asignatura análisis y mejoramiento de procesos.

Figura 53. Módulo currículo del portal del docente

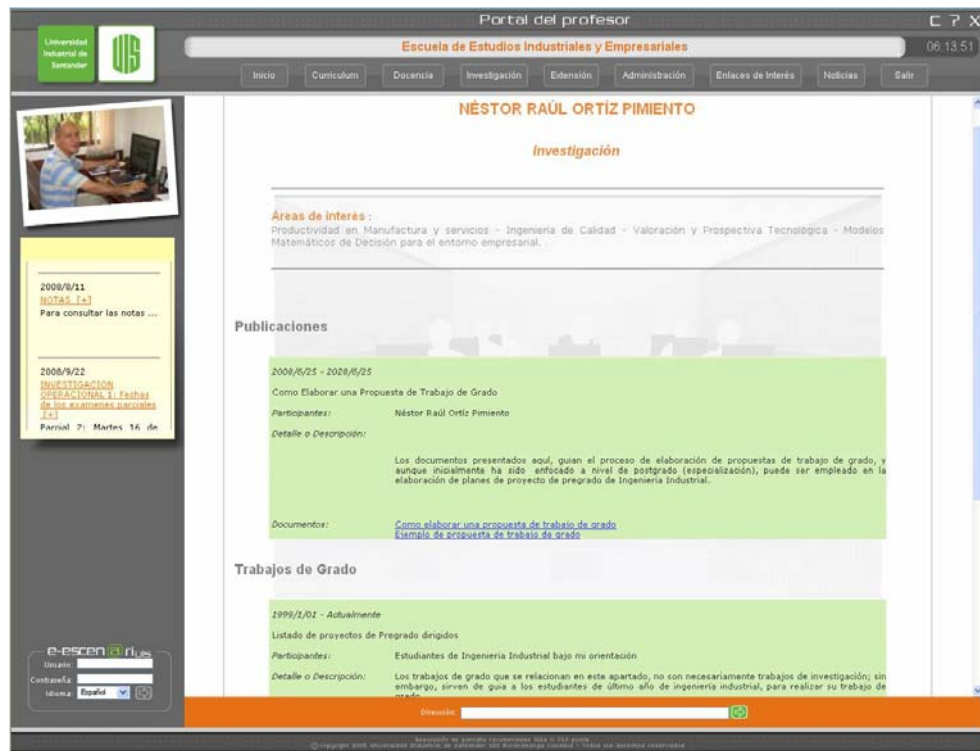
The screenshot displays the 'Portal del profesor' for the 'Escuela de Estudios Industriales y Empresariales' at the 'Universidad Industrial de Santander'. The page features a navigation menu with options like 'Inicio', 'Currículum', 'Docencia', 'Investigación', 'Extensión', 'Administración', 'Enlaces de Interés', 'Noticias', and 'Salir'. The main content area is titled 'NESTOR RAUL ORTIZ PIMIENTO' and identifies him as a 'PROFESOR DE LA ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES'. His contact information includes 'Oficina 110 A', 'Edificio de Ingeniería Industrial', 'Universidad Industrial de Santander', 'Bucaramanga', 'Colombia', and the email 'nortiz@uis.edu.co'. Below this, a section titled 'TITULOS ACADÉMICOS OBTENIDOS' lists three degrees: 'INGENIERO INDUSTRIAL' (Universidad Industrial de Santander, 1992), 'ESPECIALISTA EN GESTIÓN TECNOLÓGICA' (Universidad Industrial de Santander, 1997), and 'ESPECIALISTA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA' (Universidad Industrial de Santander). A sidebar on the left shows a profile picture and a calendar for the year 2008 with dates 2008/7/29 and 2008/8/11. At the bottom, there is a search bar and a footer with technical information.

Figura 54. Módulo docencia del portal del docente

The screenshot displays the 'Portal del profesor' interface for the 'Escuela de Estudios Industriales y Empresariales'. The user is logged in as 'NÉSTOR RAÚL ORTÍZ PIMIENTO'. The main content area is titled 'Docencia' and lists several courses with their respective codes: 'Laboratorio de Métodos y Tiempos (21506)', 'Investigación Operacional I (21520)', 'Métodos y Tiempos (21505)', and 'Análisis y Mejoramiento de Procesos (23524)'. Below this, there is a detailed view for the 'Análisis y Mejoramiento de Procesos (23524)' course, including a presentation and objectives. The sidebar on the left contains a user profile picture, a calendar for June and July 2008, and a login section for 'P-PCEN' with fields for 'Usuario', 'Contraseña', and 'Idiom.' set to 'Español'.

Dentro de la sección de *investigación* se hace la referencia a las experiencias del docente en esta área, de forma independiente o como líder en los proyectos de grado, la ventana de *extensión* muestra toda la información acerca de actividades de formación académica que el docente realiza como complemento a su labor de enseñanza y el link de *administración* contiene la información referente a los cargos administrativos ejercidos por el docente a lo largo de su desarrollo profesional y las vinculaciones actuales en el área administrativa. Teniendo en cuenta que la estructura para la presentación de la información en los tres módulos mencionados es similar solamente se presenta el relacionado con investigación en la figura 55.

Figura 55. Módulo investigación del portal del docente



Dentro del módulo *enlaces de interés* se referencian links que el docente considere relevantes como complemento a los temas abordados en la asignatura Análisis y mejoramiento de procesos, los cuales pueden contener información en diferentes formatos.

El contenido de éste módulo se observa en la figura 56. La ventana *noticias* ofrece al profesor la posibilidad de agregar información importante para el alumno, sugerir temas de interés para los estudiantes y de esta forma mantener una comunicación constante con ellos. Estas noticias se desplazan de forma ascendente y están disponibles independientemente del módulo que se acceda.

Figura 56. Módulo enlaces de interés del portal del docente



Toda la información contenida en los diferentes módulos está disponible para cualquier estudiante que desee acceder con la dirección mencionada anteriormente, sin embargo, la plataforma e-escen@riUIS ofrece recursos que solo pueden ser accedidos por los estudiantes matriculados en un curso determinado, como lo son foros, chat, el gestor de evaluación y que son gestionados por el docente. El acceso a estos se realiza a través del panel de registro donde se ingresa a través de nombre de usuario y contraseña tanto para el docente como para el estudiante.

CONCLUSIONES

A través de la aplicación de los principios del análisis funcional se logró la transformación de un currículo tradicional a uno basado en competencias, buscando formar estudiantes capaces de responder a los cambios generados en el entorno laboral.

Se construyó un objeto de aprendizaje para las temáticas marco histórico, productividad, estrategia de las cinco S y análisis del despilfarro de la asignatura análisis y mejoramiento de procesos, a través del diseño y elaboración de recursos digitales como soporte para el proceso cognitivo e integración de los diferentes estilos de aprendizaje.

La conformación de un equipo interdisciplinar para el desarrollo del diseño instruccional, permitió la creación de productos estructurados de acuerdo a los requerimientos metodológicos, académicos y tecnológicos, que den respuesta a las necesidades del mundo de hoy.

Se organizó el portal de docente Néstor Raúl Ortiz Pimiento como herramienta de gestión y soporte al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura análisis y mejoramiento de procesos e instrumento de comunicación entre el profesor y el alumno.

El objeto de aprendizaje se dispuso en la biblioteca digital de recursos didácticos de la Universidad Industrial de Santander, como complemento a los conocimientos adquiridos en los diferentes escenarios en los cuales el estudiante interactúa.

Se plantearon las diferentes estrategias, técnicas de enseñanza-aprendizaje e instrumentos de evaluación incluyendo las mediadas por las Tecnologías de Información y Comunicación, todas estas orientadas a la obtención de aprendizaje significativo.

RECOMENDACIONES

Continuar la construcción de los objetos de aprendizaje para las demás temáticas de la asignatura, con el propósito de ofrecer al estudiante los recursos tecnológicos que apoyen su proceso académico.

Actualizar constantemente el portal del docente de tal forma que sus contenidos sirvan como soporte a los temas vistos dentro del aula de clases gracias a los recursos multimedia presentes complementando el proceso de enseñanza.

Para el desarrollo de proyectos futuros, es importante la participación de todos los docentes encargados de la asignatura, con el fin de tener diferentes puntos de vista que conlleven al planteamiento de contenidos más globales y estructurados.

Elaborar las demás etapas que hacen parte de la propuesta metodológica del proyecto ProSPETIC, con el fin de obtener un producto completo con las características de calidad establecidas.

BIBLIOGRAFIA

ACEVEDO Susana Carolina y CHAPARRO Javier Hernando. Estilos de Aprendizaje ¿Cómo aprendemos?

ADVANCED DISTRIBUTED LEARNING [Online]. SCORM® 2004, 3rd Edition [Citada el 20 de mayo, 2008]. Disponible <http://www.adlnet.gov/scorm/index.aspx>

ALVAREZ Uslar, Cecil. y MORENO Claudio A. Cartagena, Claudio Formación basada en competencias emprendedoras para la modernización del Estado. VII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Lisboa, Portugal, 11 Oct. 2002.

APROA - Manual de buenas prácticas para el desarrollo de objetos de aprendizaje Versión 1. Chile, agosto de 2005

ARANBURU T, Idoia y VÁZQUEZ G, Susana. Guía para la auto-implantación de la metodología 5S en organizaciones sanitarias [Online]. Osakidetza Servicio Vasco de Salud. Administración de la Comunidad Autónoma de País Vasco 1ª ed., 2003. [Citada el 16 de octubre, 2008]. Disponible en <http://www.saludmentalalava.org/Cas/docum/Gu%EDa%20de%20las%205S.pdf>.

BARNES M, Ralph. Estudio de movimientos y tiempos. 5ª ed. España, Aguilar S A de ediciones. 1979. 746 p.

BATISTA Judith y SALAZAR Leonor. Vigencia de los enfoques conductista, cognitivista y constructivista en la enseñanza del inglés Universidad del Zulia.

BOM CONSULTING GROUP. 5s: Organización y Limpieza del lugar de Trabajo [Online]. Grupo B.O.M. Business Operation Management. Colombia, Chile, Reino

Unido. Citada 16 de octubre, 2008]. Disponible en <http://www.bomconsulting.com/publicaciones/005%20-%205s.pdf>.

CENTRO VIRTUAL DE NOTICIAS SOBRE EDUCACION (CVN) Y MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL [Online]. ¿Para qué sirven las tics? Colombia [Citada el 20 de marzo, 2008] Disponible <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-121099.html>

CHASE, Richard, JACOBS, Robert y AQUILANO, Nicholas. Administración de la producción y operaciones. 10ª ed. México, Editorial McGraw Hill, 2004. 848 p. ISBN 007-284507-4

CORREA, Luis Fernando. El confuso universo de los Objetos de Aprendizaje. Diciembre, 2006

CUATRECASAS, Lluís. Cómo implantar realmente el Lean Management (4). El desperdicio: coste pero no valor [Online]. Instituto Lean Management. España [Citada el 16 de octubre, 2008]. Disponible en http://www.institutolean.org/articulos/articulos_ilm_0809_cuatrecasas.pdf

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Política nacional de competitividad y productividad [Online]. Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES. Bogotá. [Citada el 16 de octubre, 2008]. Disponible en <http://www.mincomercio.gov.co/econtent/documentos/competitividad/2008/Conpes3527.pdf>.

DÍAZ Camacho José E. y RAMÍREZ Velázquez Thalía. Un Modelo de Diseño Instruccional para la Elaboración de Cursos en Línea. Universidad Veracruzana.

DOMINGUEZ Machuca José A y Otros. Dirección de Operaciones. Editorial Mc GrawHill. Madrid. 1995.

DORBESSAN, José R. Las 5S, herramientas de Cambio. 1ª Edición, Buenos Aires, Argentina. Editorial Universitaria de la U.T.N, 2001. 257 p. ISBN N° 950-42-0029-X.

ERTMER, Peggy A. y. NEWBY, Timothy J Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción Performance Improvement Quarterly, 1993.

FOIX, Cristian y ZAVANDO, Sonia. Estándares e-learning: Estado del Arte. Corporación de Investigación Tecnológica de Chile. Versión: 1.0. Julio, 2002.

GALEANA Lourdes. , Objetos de Aprendizaje. Colima, 2004

GIRALT, Emma. El concepto de OEE y sus componentes (III) [Online]. Grupo Galano Consultores de Dirección. Publicación Lean sigma N° 53. 2006. [Citada el 16 de octubre, 2008]. Disponible en http://www.galgano.es/lmbinaries/pdf4980_pdf.pdf.

GISEL Soporte al Aprendizaje Adaptativo de Asignaturas de Programas Académicos UIS Mediante un Sistema de Formación Basado en Competencias Utilizando Tecnologías de Información y Comunicación” Documento Resumen . Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones E3T dentro del marco de la convocatoria de proyectos de Innovación Docente Bucaramanga, 2006

GONZÁLEZ, Pedro L. Resumen Organización Científica del Trabajo [Online]. Curso Organización del trabajo y factor humano. España 2007. [Citada el 18 de

octubre, 2008]. Disponible en http://taylor.us.es/pl/personal/docencia/OTYFH_ioi/2007-08/repositorio/Resumen_Organizaci%C3%B3n_Cient%C3%ADfica_del_Trabajo.pdf.

GUARDIA Ortiz, Lourdes y SANGRÀ Morer, Albert. Diseño instruccional y objetos de aprendizaje; hacia un modelo para el diseño de actividades de evaluación del aprendizaje online. Universitat Oberta de Catalunya.

HIRATA O, Ricardo. LAS 5S en Empresas de Servicio [Online]. Keisen Consultores. México 2005. [Citada el 16 de octubre, 2008]. Disponible en http://www.calidad.com.mx/docs/art_26_1.pdf.

INSTITUTO TECNOLOGICO DE CHIHUAHUA [Online]. Índice de medición y mejoramiento de la productividad. Ingeniería Industrial, Administración de la calidad. México [Citada el 16 de octubre, 2008]. Disponible en http://www.itch.edu.mx/academic/industrial/admoncalidad/medicion_y_mejoramiento_de_la_productividad.doc

KRICK, Ingeniería de métodos. LIMUSA

KONZ. Diseño de puestos de trabajo.

LEIVA, Carlos Conductismo, cognitivismo y aprendizaje Tecnología en Marcha. Vol. 18 N.º 1.

MEYERS, FRED. Estudio de tiempos y Movimientos. Prentice Hall. 2000.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN) [Online]. Nuevas Tecnologías. Educación Superior, boletín informativo. Colombia [Citada el 10 de febrero, 2008]

Disponible en http://menweb.mineduacion.gov.co/educacion_superior/numero_04/index.htm

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN) [Online]. Experiencias Significativas: En el camino de un aprendizaje autónomo. Educación Superior, boletín informativo. Colombia [Citada el 10 de febrero, 2008] Disponible en http://menweb.mineduacion.gov.co/educacion_superior/numero_04/index.htm

NAVACTIVA. "5S" orden y limpieza [Online]. Portal de Internet para la innovación de las empresas de Navarra. Plan de Difusión de Calidad, promovido por el Departamento de Industria y Tecnología, Comercio, Turismo y Trabajo del Gobierno de Navarra. 2002. [Citada el 16 de octubre, 2008]. Disponible en http://www.navactiva.com/web/es/descargas/pdf/acal/AIN_5S%20ORDEN%20Y%20LIMPIEZA.pdf.

NIEBEL BENJAMIN Métodos, tiempos y movimientos. Editorial Alfaomega. 1990

ORDOÑEZ Plata, Gabriel y DUARTE Gualdrón, César y Otros. Propuesta Metodológica para el desarrollo e implementación de Diseños Curriculares bajo la visión de Competencias para asignaturas de programas de formación profesional. Bucaramanga 2005.

OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO GINEBRA. Introducción al estudio del trabajo. Publicado bajo la dirección de George Kanawaty. 4ª ed. Revisada México, Noriega Editores, 1996. 522 p.

OBSERVATORIO DE E-LEARNING [Online]. Estándares. España [Citada el 10 de febrero, 2008] Disponible en <http://madeira.ls.fi.upm.es/o-e-learning/index.jsp?pagina=21>

ORTIZ P, Néstor. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. 1ª ed. Bucaramanga, Ediciones UIS, 1999. 189 p.

PEÑA de Carrillo, Clara Inés, CORREDOR Montagut, Martha Vitalia y otros. Proyecto Institucional para el Soporte al Proceso Educativo Mediante Tecnologías de Información y Comunicación. La enseñanza considerando estilos de aprendizaje.

PEÑA de Carrillo, Clara Inés Desarrollo de objetos de aprendizaje para acciones formativas UIS

SCORM Sharable Content Object Reference Model [Online] ¿Qué es el estándar ADL- SCORM? [Citada el 20 de mayo, 2008]. Disponible en <http://scorm2007.wordpress.com/2007/07/16/%C2%BFque-es-un-scorm/>

TAWFIK, Luís, y Chauvel, Alain. Administración de la producción. 1ª ed. México, Editorial McGraw Hill, 1992. 404 p.

TORO Balartjunio, Ernesto. Estrategias docentes para una formación basada en competencias

TORNOS, Ignacio y JUANES Bruno. Identificar el despilfarro: el mapa del flujo de valor [Online]. Centro Español de Logística. España. [Citada el 16 de octubre, 2008]. Disponible en <http://www.cel-logistica.org/s/pdf/Logicel%2050/P.24-25.pdf>

TORREGOSA, Rafael. Calidad, concepto y generalidades [Online]. Consorcio General Universitario. Valencia España. [Citada el 16 de octubre, 2008]. Disponible en http://chguv.san.gva.es/Descargas/Gerencia/PlaniCalidad/Kiosco/Calidad_generalidades.pdf

VARGAS R, Héctor. Manual de Implementación de las “5S”. Versión 1ª, Corporación Autónoma Regional de Santander. Oficina de control Interno, 2004. 69 p.

VILLASEÑOR, Alberto y GALINDO, Edber. Conceptos y reglas de Lean Manufacturing. 1ª ed. México, Editorial LIMUSA S.A., 2007. 264 p. ISBN 13: 978-968-18-6966-3.

ZAPATA, Sergio. Taller: Factores Claves en la Producción de Objetos de Aprendizaje (OA) Universidad Pontificia Bolivariana Tatiana Valencia Pontificia Universidad Javeriana – Cali Seminario sobre Objetos de Aprendizaje Bogotá – Julio 27 de 2006.

ANEXOS

ANEXO A. ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER Y SILVERMAN

TEST DE FELDER

El test de Felder es un cuestionario de 44 preguntas con respuestas dicotómicas cuyo análisis refleja las diferentes dimensiones del aprendizaje de una persona.

La plataforma e-escen@ri aplica el test de Felder a los estudiantes, con el fin de catalogar su estilo de aprendizaje y poder ofrecerle los recursos que se adapten a este de forma prioritaria.

CUESTIONARIO

1. Entiendo algo de una mejor manera luego de que yo:
 - a. Lo pruebo
 - b. Lo pienso

2. Me gustaría ser considerado como:
 - a. Realista
 - b. Innovativo

3. Cuando pienso en lo que hice ayer estoy impulsado a hacer:
 - a. Un dibujo
 - b. Un escrito

4. Yo tiendo a:
 - a. Entender los detalles de un tema pero puede ser confuso sobre su estructura completa.
 - b. Entender la estructura completa pero puede ser confuso en los detalles.

5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, ello me ayuda a:
 - a. Hablar acerca de ello.
 - b. Pensar acerca de ello

6. Si yo fuera profesor, me gustaría enseñar un curso:
 - a. que trata sobre hechos y situaciones de la vida real.
 - b. que trata con ideas y teorías.

7. Prefiero obtener información nueva en:
 - a. dibujos, diagramas, gráficos o mapas
 - b. orientaciones escritas o información verbal

8. Cuando entiendo
 - a. todas las partes, entiendo el todo como uno
 - b. el todo, entiendo como las partes se relacionan

9. En un grupo de estudio que trabaja sobre un material difícil, me gusta más:
 - a. sobresalir y contribuir con ideas
 - b. esperar y escuchar

10. Para mí es más fácil:
 - a. aprender hechos
 - b. aprender conceptos

11. En un libro con muchos dibujos y gráficas me gusta
 - a. observar los dibujos y gráficas cuidadosamente
 - b. enfocarme en el texto escrito

12. Cuando soluciono un problema de matemáticas
 - a. Normalmente trabajo con mi manera de obtener las soluciones paso a paso.
 - b. a menudo observo las soluciones pero tengo que detenerme a pensar en los pasos para obtenerla.

13. En las clases que he tomado
 - a. Normalmente he tenido que conocer a muchos estudiantes
 - b. Rara vez he tenido que conocer a muchos de los estudiantes.

14. En los textos que no son de ficción, prefiero:
 - a. algo que me enseñe nuevos hechos o me dice como hacer algo
 - b. algo que me de nuevas ideas

15. Me gustan los profesores:
 - a. que hacen varios diagramas en el tablero
 - b. que gastan mucho tiempo explicando

16. Cuando estoy analizando una historia o novela
 - a. Pienso sobre los incidentes y trato de colocarlos juntos para adivinar el desenlace
 - b. Conozco el desenlace sólo cuando finalizo la lectura y luego tengo que regresar y encontrar los incidentes que lo demuestran.

17. Cuando me enfrento a un problema de tarea, me gusta más:
 - a. comenzar a trabajar en la solución inmediatamente
 - b. tratar de entender completamente el problema primero.

18. Prefiero la idea de:
 - a. certeza
 - b. teoría

19. Recuerdo mejor
 - a. lo que veo
 - b. lo que escucho

20. Para mi es más importante que un instructor:
 - a. marque el material de clase en pasos secuenciales bien claros
 - b. me de una visión global y relacione el material de clase con otras áreas.

- 21.** Prefiero estudiar:
- a.** en un grupo de estudio
 - b.** solo.
- 22.** Me gusta que me consideren como
- a.** cuidadosos sobre los detalles de mi trabajo.
 - b.** creativo sobre como hago mi trabajo
- 23.** Cuando tengo la dirección de un nuevo lugar, yo prefiero
- a.** un mapa
 - b.** instrucciones escritas
- 24.** Yo aprendo
- a.** a un paso bastante regular. Si estudio duro, “lo conseguiré”.
 - b.** de manera intermitente. Estaré totalmente confuso y luego repentinamente todo “se relaciona”.
- 25.** Me gusta primero
- a.** hacer las cosas
 - b.** pensar acerca de cómo voy a hacerlas
- 26.** Cuando leo por entretenimiento me gusta que los escritores:
- a.** digan claramente lo que quieren expresar
 - b.** digan cosas de manera creativa e interesante
- 27.** Cuando veo un diagrama o boceto en clase, me gusta más recordar:
- a.** el dibujo
 - b.** lo que el instructor dijo acerca de él.
- 28.** Cuando considero un paquete de información, me gusta mas:
- a.** enfocarme en los detalles y olvidar la visión general.
 - b.** tratar de entender la visión general antes de entrar en detalles.

- 29.** Recuerdo más fácilmente:
- a.** algo que he hecho
 - b.** algo que he pensado
- 30.** Cuando tengo que realizar algún trabajo, yo prefiero:
- a.** especializar una manera de hacerlo
 - b.** empezar con nuevas formas de hacerlo.
- 31.** Cuando alguien me muestra datos, yo prefiero:
- a.** diagramas o gráficos
 - b.** textos resumiendo los resultados
- 32.** Cuando escribo un artículo, me gusta más:
- a.** trabajar en (pensar sobre o escribir)el principio del artículo e ir progresando hacia delante.
 - b.** trabajar en (pensar sobre o escribir) diferentes partes del artículo y luego ordenarlas.
- 33.** Cuando tengo que trabajar en un proyecto de grupo, primero quiero:
- a.** tener “lluvia de ideas de grupo” donde cada uno contribuye con ideas.
 - b.** Lanzar ideas individualmente y luego reunirme en grupo para comparar ideas
- 34.** Considero que es un gran elogio llamar a alguien
- a.** sensible
 - b.** imaginativo
- 35.** Cuando conozco gente en una fiesta, me gusta recordar más:
- a.** cómo lucían
 - b.** qué dijeron sobre ellos mismos.
- 36.** Cuando estoy aprendiendo una nueva área, yo prefiero:
- a.** mantenerme enfocado en el área, aprendiendo tanto como pueda de ella.
 - b.** tratar de hacer conexiones entre el área y otras áreas relacionadas.

- 37.** Me gusta más que me consideren como:
- a.** expresivo
 - b.** reservado
- 38.** Prefiero los cursos que enfatizan
- a.** el material concreto (hechos, datos).
 - b.** el material abstracto (conceptos, teorías).
- 39.** Como entretenimiento, a mi me gusta:
- a.** ver televisión
 - b.** leer un libro
- 40.** Algunos profesores comienzan sus lecciones con un vistazo de lo que cubrirán. Tales intervenciones son:
- a.** de algún modo provechosas para mí.
 - b.** muy provechosas para mí.
- 41.** La idea de hacer trabajo en grupo, con una calificación para todo el grupo:
- a.** me atrae
 - b.** no me atrae
- 42.** Cuando estoy haciendo cálculos extensos:
- a.** tiendo a repetir todos mis pasos y verificar mi trabajo cuidadosamente
 - b.** encuentro la verificación de mi trabajo muy tediosa y tengo que esforzarme para hacerlo.
- 43.** Tiendo a recordar los lugares cuando he estado:
- a.** fácilmente y exactamente ubicado.
 - b.** con dificultad y sin muchos detalles.
- 44.** Cuando soluciono problemas en grupo, me gusta más:
- a.** pensar en los pasos del proceso de solución
 - b.** pensar en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución de en un amplio rango de áreas

ANEXO B. TAXONOMÍA DE BLOOM

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN HABILIDADES	ACCIONES DEL ESTUDIANTE	EJEMPLOS DE PALABRAS INDICADORAS
CONOCIMIENTO Recoger Información	Observación y recordación de información; conocimiento de fechas, eventos, lugares; conocimiento de las ideas principales; dominio de la materia	El estudiante recuerda y reconoce información e ideas además de principios aproximadamente en misma forma en que los aprendió	Define, Lista, Rotula, Nombra, Identifica, Repite, Quién, Qué, Cuando, Donde, Cuenta, Describe, Recoge, Examina, Tabula, Cita.
COMPRENSIÓN Confirmación Aplicación	Entender la información; captar el significado; trasladar el conocimiento a nuevos contextos; interpretar hechos; comparar, ordenar, contrastar; agrupar; inferir las causas predecir las consecuencias	El estudiante esclarece, comprende, o interpreta información en base a conocimiento previo	Predice, Asocia, Estima, Diferencia, Extiende, Resume, Describe, Interpreta, Discute, Extiende, Contrasta, Distingue, Explica, Parafrasea, Ilustra, Compara.
APLICACIÓN Hacer uso del Conocimiento	Hacer uso de la información; utilizar métodos, conceptos, teorías, en situaciones nuevas; solucionar problemas usando habilidades o conocimientos	El estudiante selecciona, transfiere y utiliza datos y principios para completar una tarea o solucionar un problema	Aplica, Demuestra, Completa, Ilustra, Muestra, Examina, Modifica, Relata, Cambia, Clasifica, Experimenta, Descubre, Usa, Computa, Resuelve, Construye, Calcula.
ANÁLISIS (orden Superior) Desglosar	Encontrar patrones; organizar las partes; reconocer significados ocultos; identificar componentes	El estudiante diferencia, clasifica y relaciona las conjeturas, hipótesis, evidencias o estructuras de una pregunta o aseveración	Separa, Ordena, Explica, Conecta, Pide, Compara, Selecciona, Explica, Infiere, Arregla, Clasifica, Analiza, Categoriza, Compara, Contrasta, Separa.

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN HABILIDADES	ACCIONES DEL ESTUDIANTE	EJEMPLOS DE PALABRAS INDICADORAS
SINETIZAR (OS) Reunir, Incorporar	Utilizar ideas viejas para crear otras nuevas; generalizar a partir de datos suministrados; relacionar conocimiento de áreas persas; predecir conclusiones derivadas	El estudiante genera, integra y combina ideas en un producto, plan o propuesta nuevos para él o ella.	Combina, Integra, Reordena, Substituye, Planea, Crea, Diseña, Inventa, Prepara, Generaliza, Compone, Modifica, Diseña, Plantea hipótesis, Inventa, Desarrolla, Formula, Reescribe.
EVALUAR (Orden Superior) Juzgar resultado	Comparar y discriminar entre ideas; dar valor a la presentación de teorías; escoger basándose en argumentos razonados; verificar el valor de la evidencia; reconocer la subjetividad	El estudiante valora, evalúa o critica en base a estándares y criterios específicos.	Decide, prueba, mide, recomienda, juzga, explica, compara, suma, valora, critica, justifica, discrimina, apoya, convence, concluye, selecciona, predice, argumenta.

ANEXO C. CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS DE UN OBJETO DE APRENDIZAJE

Dentro del proyecto “Aprendiendo con Objetos de Aprendizaje”, un objeto de aprendizaje, OA, es definido como ***una composición digital basada en un objetivo de enseñanza que necesariamente debe poseer un contenido, una aplicación, una evaluación, algunos vínculos de profundización del contenido y un metadato.***

Un objeto de aprendizaje debe poseer algunas características que garanticen su eficiencia como tal, estas son:

a) Ser **autocontenido**, es decir, por si solo debe ser capaz de dar cumplimiento al objetivo propuesto. Solamente puede incorporar vínculos hacia documentos digitales que profundizan y/o complementan algunos conceptos del contenido.

b) Ser **interoperable**, es decir, debe contar con una estructura basada en un lenguaje de programación XML, y contar con un estándar internacional de interoperabilidad (SCORM para efectos del proyecto), que garantice su utilización en plataformas con distintos ambientes de programación.

c) Ser **reutilizable**, es decir, debido a que pretende dar cumplimiento a un objetivo específico, podrá ser utilizado por diversos educadores bajo distintos contextos de enseñanza.

d) Ser **durable** y **actualizable** en el tiempo, es decir, deberá estar respaldado por una estructura (repositorio) que permita, en todo momento, incorporar nuevos contenidos y/o modificaciones a los existentes. De esta forma un objeto debe evitar la obsolescencia.

e) Ser de **fácil acceso** y **manejo** para los alumnos, es decir, la misma estructura de respaldo deberá facilitar el acceso al objeto así como el manejo de éste en el aprendizaje.

f) Ser **secuenciable** con otros objetos, es decir, la estructura de respaldo deberá posibilitar la secuenciación del objeto con otros bajo un mismo contexto de enseñanza.

g) Ser **breve** y **sintetizado**, es decir, debe alcanzar el objetivo propuesto mediante la utilización de los recursos (textos, imágenes, diagramas, figuras, videos, animaciones, otros) mínimos necesarios, sin extremar en la saturación de recursos y en la carencia de los mismos.

Es recomendable que la duración física del objeto fluctúe entre los 10 y 20 minutos. Por su parte, la extensión del período de aprendizaje del alumno no presenta un patrón definido debido a que depende de las capacidades del mismo.

h) Incorporar la **fuerza de los diversos recursos** de autoría utilizados en el contenido de enseñanza, de esta forma se asegura que el objeto cumpla con las leyes de derecho de autor existentes.

Figura C1. Estructura de un objeto de aprendizaje



C.1. NOMBRE DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

El nombre del objeto de aprendizaje deberá representar de forma clara y simple el contenido tratado, evitando la ambigüedad en la idea.

C.2. OBJETIVO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

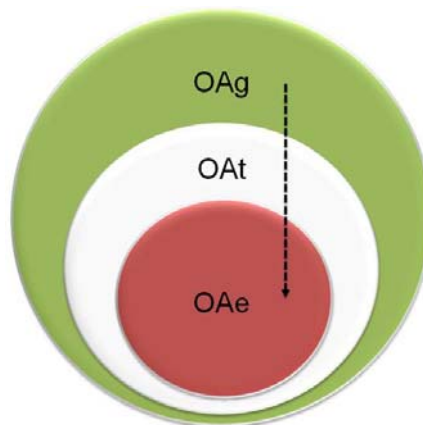
Según el nivel de globalidad del objetivo propuesto por un objeto de aprendizaje, es posible diferenciar tres tipos de objetos:

a) **Objeto de aprendizaje global (OAg)**, aquel que presenta un objetivo general, que puede ser la base para el desarrollo de objetos con objetivos más específicos.

b) **Objeto de aprendizaje temático (OAt)**, aquel que presenta un objetivo orientado a un tema específico, que puede permitir el desarrollo de objetos aún más específicos.

c) **Objeto de aprendizaje específico (OAe)**, aquel que presenta un objetivo orientado a un aspecto específico de un tema, siendo el escalafón más alto en especificidad de objetivos.

Figura C2. Nivel de globalidad de objetos de aprendizaje



C.3. CONTENIDO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

Para cumplir el objetivo planteado en un objeto de aprendizaje, es posible hacer uso de diversos recursos digitales, tales como textos, imágenes, diagramas, gráficos, figuras, videos, narración, animaciones u otros, los cuales deben ser organizados metodológicamente de manera de asegurar un óptimo aprendizaje por parte del alumno junto con asegurar la capacidad de síntesis del objeto.

Para llevar a cabo el desarrollo del contenido del objeto, se hace necesaria la implementación de plantillas que permitan facilitar el diseño del mismo, economizando tiempo y recursos en la generación de objetos, y facilitando la secuenciación de estos bajo un mismo contexto de enseñanza. El uso de plantillas no solamente favorecerá el trabajo de diseño del objeto, sino también el proceso de comprensión del contenido por parte de los mismos alumnos, quienes dispondrán de objetos con un formato estándar.

C.4. APLICACIÓN DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

Debido a que un objeto de aprendizaje debe ser capaz de cerrar el proceso de enseñanza de un objetivo por si solo, necesariamente debe incorporar una aplicación ó experiencia que permita al alumno aplicar el conocimiento aprendido, ya sea bajo ambientes reales o simulados.

La aplicación en un objeto debe guiar al alumno en los pasos de la actividad que desempeñara en terreno, siendo necesaria la participación de un tutor que vigile el alcance del objetivo planteado. Si el tema tratado en un objeto no permite el desarrollo de una aplicación, bastará con incorporar la experiencia del profesor en la materia, la que podrá explicarse mediante un estudio de caso real o simulado.

C.5. EVALUACIÓN DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

Finalmente, todo objeto debe cerrar su ciclo de enseñanza con una evaluación, la que necesariamente debe guiar al alumno en las preguntas de manera de facilitar el trabajo autónomo. Un objeto puede incorporar diversos métodos de evaluación, tales como preguntas de alternativas, desarrollo de términos pareados, completado de oraciones, desarrollo de cálculos matemáticos, ó algún otro que asegure al profesor una correcta evaluación del contenido aprendido por el alumno. Sin importar el tipo de evaluación incorporada en el objeto –una o varias-, necesariamente cada una deberá mostrar al alumno la respuesta correcta una vez respondida la pregunta. De igual forma al finalizar el proceso de evaluación, el objeto debe mostrar el listado de preguntas buenas y malas, y el puntaje final alcanzado.

C.6. VÍNCULOS DE PROFUNDIZACIÓN DEL CONTENIDO

Es recomendable que todo objeto incorpore vínculos ó direcciones de referencias digitales que permitan al alumno profundizar y/o complementar el contenido entregado por el objeto.

C.7. DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL CONTENIDO

El contenido presentado por un objeto de aprendizaje necesariamente deberá declarar la autoría del o los profesores que participaron en la generación del objeto. De igual manera, deberán citarse las fuentes de los textos, imágenes, gráficos, videos, o cualquier otro recurso incorporado que no haya sido preparado por el profesor.