

**DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS, MEDIADO POR  
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC'S), PARA LA  
ASIGNATURA *MODELOS A GRAN ESCALA* DEL PROGRAMA  
ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA.**

**AUTORES**

**JULIO PASTOR POSADA OROZCO  
CARLOS ALBERTO QUIÑÓNEZ TÉLLEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA  
2007**

**DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS, MEDIADO POR  
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC'S), PARA LA  
ASIGNATURA *MODELOS A GRAN ESCALA* DEL PROGRAMA  
ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA.**

**AUTORES**

**JULIO PASTOR POSADA OROZCO  
CARLOS ALBERTO QUIÑÓNEZ TÉLLEZ**

Trabajo de grado para optar al título de  
Ingeniería de Sistemas

Director

**MS. FERNANDO RUIZ DÍAZ**

Codirector

**PHD. CLARA INÉS PEÑA DE CARRILLO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA  
2007**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por su constante apoyo y ayuda, al profesor Fernando Ruiz Díaz por todo su respaldo y colaboración, al ingeniero Sergio Eduardo Gómez Ardila y a todos los ingenieros desarrolladores del CENTIC por estar presentes en la elaboración de este trabajo de grado.

## DEDICATORIA

*Este trabajo de grado se lo dedico a  
Dios a mi padre Alberto  
Quiñónez Calderón, a mi madre  
Flor Ángela Téllez Villamil, por  
darme el apoyo, la fortaleza y la  
confianza para alcanzar este objetivo.*

*Carlos Alberto Quiñónez Téllez*

## DEDICATORIA

*Dedico este trabajo de grado ante  
todo a Dios por otorgarme  
sabiduría y salud para lograrlo, a  
mis padres Julio José Posada  
Guerra y Carmen María  
Croxco Mejía quienes me ayudaron  
con su apoyo incondicional a  
ampliar mis conocimientos y estar  
más cerca de mis metas profesionales  
a mis hermanos y amigos que  
siempre creyeron en mis aptitudes y  
capacidades brindándome fortaleza y  
entusiasmo para lograr mis objetivos.*

*Julio Pastor Posada Croxco*

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCION.....	19
1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
1.2 JUSTIFICACIÓN PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA.....	21
1.3 IMPACTO Y VIABILIDAD.....	22
1.3.1 IMPACTO.....	22
1.3.2 VIABILIDAD.....	22
2 OBJETIVO DEL TRABAJO DE GRADO.....	24
3 MARCO TEÓRICO.....	25
3.1 TEORIAS COGNITIVAS Y EDUCATIVAS.....	26
3.2 FORMACION BASADA EN COMPETENCIAS.....	28
3.3 OBJETOS DE APRENDIZAJE Y ESTANDARES DE E - LEARNING....	30
3.3.1 Objetos de aprendizaje.....	30
3.3.2 Estándares de e-learning.....	30
3.3.3 Estándar SCORM.....	31
3.4 METODOLOGIAS DE DISEÑO Y DESARROLLO.....	32
3.5 TECNOLOGIAS DE DESARROLLO.....	32
3.6 TEMÁTICA MODELOS A GRAN ESCALA.....	34
3.6.1 Localización de facilidades y distritamiento.....	34
4 DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO.....	36
5 DISEÑO INSTRUCCIONAL.....	39
5.1 DESARROLLO DEL DIAGRAMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES....	39
5.2 PLANTEAMIENTO DE LOS SABERES.....	42
5.3 RELACION PROPOSITOS – CONTENIDOS.....	45
5.4 ESTRUCTURACION MODULAR.....	47
5.4.1 Actividades de aprendizaje.....	47
5.4.2 Unidades de aprendizaje y módulos de formación.....	50
5.5 PLANEACIÓN CURRICULAR.....	51
5.5.1 Contenidos.....	51
5.5.2 Criterios.....	51

5.5.3	Estrategias de evaluación .....	52
6	DISEÑO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE E INTEGRACIÓN EN LA PLATAFORMA E-ESCENA@RI <sub>UIS</sub> .....	53
6.1	DISEÑO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE.....	53
6.1.1	DIAGRAMAS DE CASOS DE USO .....	53
6.2	DESARROLLO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE.....	56
6.3	INTEGRACIÓN DEL OBJETO DE APRENDIZAJE EN LA PLATAFORMA EDUCATIVA E-ESCENA@RI <sub>UIS</sub> .....	105
6.3.1	Conformación del portal Web del profesor Fernando Ruiz Díaz .....	105
6.3.2	Organización del portal Web del profesor Fernando Ruiz Díaz para la asignatura Modelos a Gran Escala. ....	108
6.3.3	Estructuración del objeto de aprendizaje en la plantilla UIS .....	114
6.3.4	Empaquetamiento del objeto de aprendizaje bajo el estándar SCORM usando el reload. ....	115
	CONCLUSIONES .....	116
	RECOMENDACIONES.....	117
	BIBLIOGRAFÍA.....	118
	ANEXOS .....	120

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Taxonomía del Aprendizaje de Bloom.....	27
<b>Tabla 2.</b> Dicotomías de los cinco niveles de estilos de aprendizaje del modelo FSLSM.....	27
<b>Tabla 3.</b> Programa de la asignatura modelos a gran escala de la escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Industrial de Santander. .....	41
<b>Tabla 4.</b> Descripción de una sección de la tabla de saberes. ....	44
<b>Tabla 5.</b> Parte de la tabla propósitos contenidos para la asignatura modelos a gran escala. ....	46
<b>Tabla 6.</b> Sección de la tabla de actividades.....	49
<b>Tabla 8.</b> Caso de uso Ingresar coordenadas.....	55
<b>Tabla 9.</b> Ingresar velocidad.....	55
<b>Tabla 10</b> Caso de uso seleccionar tipo de solución .....	55
<b>Tabla 11.</b> Caso de uso Ingresar retardo .....	56
<b>Tabla 12.</b> Caso de uso Aceptar.....	56
<b>Tabla 13.</b> Caso de uso Limpiar .....	56

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Esquema de etapas de Ingeniería Instruccional.....	25
Adaptación hecha por el laboratorio I+D CENTIC UIS .....	25
de las apreciaciones de Gilbert Paquette.....	25
<b>Figura 2.</b> Fases del proyecto ProSPETIC .....	36
<b>Figura 3.</b> Fase 2 del proyecto ProSPETIC .....	37
<b>Figura 4.</b> Fase 3 del proyecto ProSPETIC .....	37
<b>Figura 5.</b> Implantación e Integración del objeto de aprendizaje a la biblioteca digital institucional de recursos didácticos. ....	38
<b>Figura 6.</b> Esquema general de un diagrama secuencial de actividades.....	39
<b>Figura 7.</b> Sección del diagrama secuencial de actividades para la asignatura Modelos a gran escala.....	42
<b>Figura 8.</b> Modulo de formación de la asignatura modelos a gran escala.....	50
<b>Figura 9.</b> Casos de uso para simulador distritamiento euclidiano-euclidiano ...	53
<b>Figura 10.</b> Diagrama de casos de uso para simuladores movimiento mixto y metropolitano .....	54
<b>Figura 11.</b> Casos de uso simulador distritamiento 4 facilidades .....	54
<b>Figura 12.</b> Tabla de contenidos del Objeto de aprendizaje.....	57
<b>Figura 13.</b> Núcleo de conocimiento .....	58
<b>Figura 14.</b> Información soporte .....	58
<b>Figura 15.</b> Archivos de audio .....	59
<b>Figura 16.</b> Animaciones y videos.....	60
<b>Figura 18.</b> Simulador.....	62
<b>Figura 19.</b> Información complementaria .....	63
<b>Figura 20.</b> Plantilla de recursos didácticos. ....	64
<b>Figura 22.</b> Núcleo de conocimiento para el subtema distritamiento .....	67
<b>Figura 23.</b> Información soporte para el subtema distritamiento. ....	68
<b>Figura 24.</b> Núcleo de conocimiento para el subtema distrito y distritamiento ...	69
<b>Figura 25.</b> Material soporte para el subtema distrito y distritamiento.....	70
<b>Figura 26.</b> Núcleo de conocimiento para el subtema tipos de recorrido. ....	71

<b>Figura 27.</b> Material soporte para el subtema tipos de recorrido.....	72
<b>Figura 28.</b> Animacion1 del subtema tipos de recorrido. ....	73
<b>Figura 29.</b> Animacion2 del subtema tipos de recorrido .....	74
<b>Figura 30.</b> Animacion3 del subtema tipos de recorrido .....	75
<b>Figura 31.</b> Núcleo de conocimiento para el subtema velocidades y retardos...	76
<b>Figura 32.</b> Material soporte del subtema velocidades y retardo. ....	77
<b>Figura 33.</b> Animación del subtema Velocidades y retardo. ....	78
<b>Figura 34.</b> Núcleo de conocimiento del subtema métodos para hallar distritamientos.....	79
<b>Figura 35.</b> Núcleo de conocimiento para el subtema método analítico. ....	80
<b>Figura 36.</b> Núcleo de conocimiento para el subtema caso 1: euclidiano- euclidiano.....	81
<b>Figura 37.</b> Material soporte para el subtema caso 1: euclidiano-euclidiano. ....	82
<b>Figura 38.</b> Animación para el subtema caso 1: euclidiano-euclidiano .....	83
<b>Figura 39.</b> Imágenes para el subtema caso 1: euclidiano-euclidiano. ....	84
<b>Figura 40.</b> Simulador para el subtema caso 1:euclidiano-euclidiano.....	85
<b>Figura 41.</b> Partes del simulador.....	86
<b>Figura 42.</b> Solución analítica método euclidiano-euclidiano. ....	87
<b>Figura 43.</b> Solución por simulación método euclidiano-euclidiano. ....	88
<b>Figura 44.</b> Núcleo de conocimiento para el subtema caso 2:euclidiano- metropolitano. ....	89
<b>Figura 45.</b> Material soporte para el subtema caso 2: euclidiano-metropolitano. .....	90
<b>Figura 46.</b> Animación para el subtema caso 2: euclidiano-metropolitano.....	91
<b>Figura 47.</b> Imágenes para el subtema caso 2: euclidiano-metropolitano.....	92
<b>Figura 48.</b> Simulador para el subtema, caso 2:euclidiano-metropolitano. ....	93
<b>Figura 49.</b> Solución analítica método euclidiano-metropolitano.....	94
<b>Figura 50.</b> Solución por simulación método euclidiano-Metropolitano.....	95
<b>Figura 51.</b> Núcleo de conocimiento para el subtema, caso 3: metropolitano- metropolitano. ....	96

<b>Figura 52.</b> Material soporte para el subtema, caso 3: metropolitano-metropolitano. ....	97
<b>Figura 53.</b> Animación para el subtema, caso 3: metropolitano-metropolitano..	98
<b>Figura 54.</b> Imágenes para el subtema, caso 3: metropolitano-metropolitano...	99
<b>Figura 55.</b> Simulador para el subtema, 3: metropolitano-metropolitano. ....	100
<b>Figura 56.</b> Solución analítica método Metropolitano-Metropolitano. ....	101
<b>Figura 57.</b> Núcleo de conocimiento para el subtema simulación.....	102
<b>Figura 58.</b> Material soporte para el subtema simulación.....	103
<b>Figura 59.</b> Simulador para el subtema simulación. ....	104
<b>Figura 60.</b> Vista del portal Web del profesor Fernando Ruiz Díaz.....	107
<b>Figura 61.</b> Pagina del currículo del profesor Fernando Ruiz Díaz. ....	108
<b>Figura 62.</b> Pagina docencia del profesor Fernando Ruiz Díaz.....	109
<b>Figura 63.</b> Pagina investigación del profesor Fernando Ruiz Díaz. ....	110
<b>Figura 64.</b> Pagina extensión del profesor Fernando Ruiz Díaz.....	111
<b>Figura 65.</b> Pagina administración del profesor Fernando Ruiz Díaz.....	112
<b>Figura 66.</b> Pagina enlaces de interés del profesor Fernando Ruiz Díaz.....	113
<b>Figura 67.</b> Pagina noticias del profesor Fernando Ruiz Díaz.....	114

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
ANEXO A. PRODUCTOS DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS, MEDIADO POR TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC'S), PARA LA ASIGNATURA MODELOS A GRAN ESCALA DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA. ....	121
ANEXO B. EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS TIPO ECAES.....	194
ANEXO C. EMPAQUETAMIENTO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE .....	210

## GLOSARIO

**DISEÑO INSTRUCCIONAL:** Proceso mediante el cual se orienta las técnicas de aprendizaje para alcanzar los objetivos planteados por la asignatura.

**COMPETENCIAS:** Conjunto de conocimientos, capacidades, actitudes y destrezas necesarias para desempeñar una determinada tarea.

**ANÁLISIS FUNCIONAL:** Es un enfoque de trabajo para acercarse a las competencias requeridas mediante una estrategia educativa.

**OBJETO DE APRENDIZAJE:** Recurso educativo digital que a su vez puede estar compuesto por varios recursos educativos independientes que contienen un objetivo, una actividad de aprendizaje, un metadato y un mecanismo de evaluación.

**SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*):** Conjunto de estándares técnicos interrelacionados para desarrollar enseñanza de contenidos vía WEB.

**E-LEARNING:** Concepto de educación en el que se integra el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) y otros elementos didácticos para la capacitación y enseñanza.

**SECUENCIALIDAD:** Describe el desarrollo temporal de los temas de la asignatura en sentido vertical y de izquierda a derecha, permitiendo tener un orden lógico en la desagregación del contenido temático.

**DEPENDENCIA:** Permite contextualizar temas en el proceso de aprendizaje de una asignatura, teniendo en cuenta que la temática madre (origen), genera el contexto para la temática hija (destino).

**PRECONCEPTO:** Información necesaria aunque no suficiente para abordar un tema.

**TRANSVERSALIDAD:** Representa una temática que se requiere para múltiples temáticas en diferentes espacios de tiempo y contextos.

**CAUSA-CONSECUENCIA:** Información necesaria y suficiente entre el tema origen y el tema de destino.

**PARALELISMO:** Los temas que se desagregan del tema origen poseen el mismo grado de importancia y por tanto pueden ser abordados en cualquier orden en el proceso de aprendizaje.

**APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO:** El aprendizaje significativo es el resultado de la interacción de los conocimientos previos y los conocimientos nuevos y de su adaptación al contexto, y que además va a ser funcional en determinado momento de la vida del individuo.

**APRENDIZAJE COLABORATIVO:** Conjunto de métodos de instrucción y entrenamiento apoyados con tecnología así como estrategias para propiciar el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje, desarrollo personal y social) donde cada miembro del grupo es responsable tanto de su aprendizaje como del de los restantes del grupo.

**APRENDIZAJE INDIVIDUAL:** Cada persona planea, implanta, controla y evalúa (según su manera de aprender) con acciones y condiciones ambientales adecuadas.

**APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP):** Estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resulta importante.

**APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO:** Actividad dirigida a mostrar la meta que ha de ser alcanzada con la orientación de un mediador y guía que permita que sean los alumnos quienes recorran el camino y alcancen los objetivos propuestos

## RESUMEN

### TÍTULO:

DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS, MEDIADO POR TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC'S), PARA LA ASIGNATURA *MODELOS A GRAN ESCALA* DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA.

### AUTORES:

Julio Pastor Posada Orozco  
Carlos Alberto Quiñónez Téllez\*\*

### PALABRAS CLAVES:

Modelos a Gran Escala, Diseño Instruccional, Competencias, Análisis Funcional, Objeto de Aprendizaje, Estilos de Aprendizaje, SCORM, E-LEARNING, TIC's.

### DESCRIPCIÓN:

El modelo pedagógico de formación y evaluación por competencias viene siendo aplicado en diferentes países en donde se han demostrado buenos resultados. En Colombia y en especial la Universidad Industrial de Santander se está trabajando en el desarrollo del diseño instruccional basado en competencias mediado por tecnologías de información y comunicación de todas las asignaturas de la universidad, con el fin de brindar apoyo a los profesores y alumnos en el proceso enseñanza/aprendizaje permitiendo así lograr un aprendizaje significativo y personalizado debido a que se consideran los diferentes estilos de aprendizaje.

La escuela de Ingeniería de Sistemas interesada en mejorar la calidad de educación y facilitar el proceso enseñanza/aprendizaje se ha vinculado en este interesante proyecto con el cual se busca desarrollar el diseño instruccional basado en competencias, mediado por Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's), para la asignatura *Modelos a Gran Escala* del programa académico de Ingeniería de Sistemas e Informática.

El desarrollo de esta propuesta se elabora mediante el planteamiento de 5 fases:

- Análisis de contenidos temáticos
- Planteamiento general de saberes
- Establecimiento de la relación propósitos – contenidos
- Estructuración curricular, de la cual hacen parte la identificación de las actividades de formación, estructuración de las unidades de aprendizaje y la identificación de los módulos de formación.
- Elaboración de la planeación curricular, conformada por los criterios, contenidos, estrategias, técnicas de aprendizaje (basadas en los estilos de aprendizaje de Richard Felder), evidencias de aprendizaje, técnicas e instrumentos de evaluación, duración, recursos, escenarios y la elaboración de un objeto de aprendizaje de una actividad de formación determinada.

Este diseño instruccional se le aplicó a la asignatura *modelos a gran escala* y se desarrolló el objeto de aprendizaje de la actividad de formación "Distritamiento".

---

\* **Proyecto de Grado**

\*\*Facultad de Ingenierías Físico – Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática.  
Director ME. Fernando Ruiz Díaz

## SUMMARY

### TITLE:

INSTRUCTIONAL DESIGN BASED IN COMPETENCES THROUGH INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES (TICs), FOR MODELLING LARGE SCALE SCHOOL SYSTEMS SUBJECT OF THE SYSTEMS AND COMPUTER SCIENCE ENGINEERING ACADEMIC PROGRAM.

### AUTHORS:

Julio Pastor Posada Orozco  
Carlos Alberto Quiñónez Téllez\*\*

### KEY WORDS:

Modelling Large Scale systems, Instructional Design, Competitions, Functional Analysis, Learning Object, Learning Styles, SCORM, E-LEARNING, TIC's.

### DESCRIPTION:

The pedagogical model of formation and evaluation by competitions comes being applied in different countries in where good results have been demonstrated. Colombia and the Industrial University of Santander are working in the development of the instruccional design based on competitions by information and communication technologies, with the purpose to offer the support to the professors and students in the teaching/learning process thus allowing to obtain a significant and customized learning in order to consider the different learning styles.

The school of Systems Engineering interested in improving the quality of education and facilitating the education/learning process is had tie in this project with which it wants to develop instruccional desing using Technologies of Information and Communication (TIC's), like an strategy of formation based on competitions, for the curse Modelling Large scale systems of the academic program of Engineering of Systems and Computer science.

The development of this proposal is elaborated by means 5 phases:

- Analysis of thematic contents
- General exposition of knowledges
- Establishment of the relation intentions – contents
- Curricular structuring. Identification of the learning activities, structuring of the learning units and the identification of the learning modules.
- Elaboration of the curricular planning, conformed by the criteria, contents, strategies, learning techniques (based on learning styles designed by Richard Felder), learning evidences, techniques and instruments of evaluation, duration, resources, scenes and the elaboration of an learning object of an activity of certain formation.

This instruccional design was applied to the curse Modelling Large scale systems and was developed the learning object of the leaning activity "Districting"

---

\* **Proyecto de Grado**

\*\* Faculty of Engineerings Physical - Mechanical. School of Engineer of Systems and Computer science. Director ME. Fernando Ruiz Díaz

## INTRODUCCION

La mejora de los procesos enseñanza/ aprendizaje, con ideas y técnicas innovadoras han tenido de una u otra forma un grado de éxito considerable en la sociedad.

El Diseño Instruccional es un proceso que viene siendo formalmente aplicado desde los años 60, y desde esa fecha se han planteado varios modelos para aplicar el Diseño Instruccional. [5] Algunos de los modelos mas conocidos son el modelo de personalidad propuesto por Curry, el ADDIE (Analisys, Desing, Development, Implementation, Evaluatio) [9] el cual es considerado como uno de los mas genéricos a partir del cual se han planteado modelos como el modelo de Dick – Carey [10] y otros, y el modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman (FSLSM). [6]

Los modelos de diseño instruccional antes mencionados han sido utilizados en campos educativos y en estos se ve marcado el interés por mejorar el proceso enseñanza / aprendizaje cuando se tiene en cuenta que no todos aprendemos igual, ni a la misma velocidad y esto no es ninguna novedad. En cualquier grupo en el que más de dos personas empiecen a estudiar una asignatura todos juntos y partiendo del mismo nivel, nos encontraremos al cabo de muy poco tiempo con grandes diferencias en los conocimientos de cada miembro del grupo y eso a pesar del hecho de que aparentemente todos han recibido las mismas explicaciones y hecho las mismas actividades y ejercicios. Cada miembro del grupo (“asimila las ideas o conceptos”) aprenderá de manera distinta, tendrá dudas diferentes y avanzará más en unas áreas que en otras. [5]

Para este trabajo de grado se ha decidido utilizar el modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman (FSLSM) debido a que es el modelo mas apropiado por su aplicación en sistemas educativos hipermedia a través de la Web y en el campo de la ingeniería y la ciencia de los computadores, además porque se ha comprobado el fortalecimiento del aprendizaje en los estudiantes utilizando materiales orientados a sus preferencias subjetivas. [6]

# 1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

## 1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Con la incursión de las Tecnologías de Información y Comunicación en los programas de formación, se ha planteado su transformación estructural hacia la modularidad; esta transformación de contenidos va dirigida hacia la construcción de conceptos de amplio espectro, el fortalecimiento de principios básicos y finalmente, la transformación de la forma como se hace llegar, de manera que comprometan nuevas e innovadoras estrategias pedagógicas que fortalezcan el proceso enseñanza-aprendizaje.

La formación ha mejorado y ampliado su concepción y presencia. En sus inicios estaba dirigida a la creación de conocimientos, habilidades y destrezas para la vinculación a la vida laboral. Ahora, además de haber cambiado su concepto inicialista por un proceso que busca una metodología de formación continua, ha ampliado su significado y alcance hacia aspectos como el desarrollo tecnológico y el complejo ámbito laboral.

En la actividad pedagógica, las metodologías de formación y gestión educativa, han evolucionado a punto que se están aprovechando de forma decidida las ventajas que brindan las Tecnologías de Información y Comunicación de tal manera que se pueda mejorar el rol que lleguen a desempeñar los actores del proceso educativo.

De aquí la importancia de la formación basada en competencias, que parte de reconocer los cambios que está sobrellevando la educación en las formas que se realiza el proceso enseñanza/aprendizaje. Se acerca a la manera como se desempeña un estudiante. Pretende mejorar la manera como el estudiante adquiere su conocimiento, con el fin que él maneje y afronte su papel en el proceso enseñanza/aprendizaje, y cerciorar que los conocimientos adquiridos por el estudiante sean los que la sociedad este demandando.

La formación por competencias implica “ir más allá”, es decir, superar la definición de tareas, procura ir hasta las funciones y roles que desempeñen educador y educando, facilitando que cada uno conozca los objetivos a alcanzar y lo que se espera de el.

Desde el contexto académico, las competencias son “complejas capacidades integradas en diversos grados que la institución debe formar en los individuos para que puedan desempeñarse como sujetos responsables en diferentes situaciones y contextos de la vida social y personal, sabiendo ver, hacer, actuar

y disfrutar convenientemente evaluando alternativas, eligiendo las estrategias adecuadas y haciéndose cargo de las decisiones tomadas” [7].

Según Gómez de Erice 2000 [8], las competencias son “Capacidades complejas, que suponen el desarrollo de las reales posibilidades del sujeto de tomar decisiones frente a una situación en la que debe HACER integrando un SABER mas un SABER HACER COMPLEJO”.

Para enriquecer y complementar la información que circula a través de la red, y convertirla en conocimiento, se debe replantear el rol que desempeña el maestro: de ser abastecedor de conocimiento, debe haber una transición hacia el hecho de ser un facilitador y mediador de conocimiento dentro de un contexto interdisciplinario. Tratando de ser consecuentes de este fenómeno que se presenta en el medio, los estamentos educativos buscan la excelencia en la estrategia enseñanza-aprendizaje aplicando instrumentos complementarios y nuevos modelos pedagógicos cuyo objetivo es satisfacer las necesidades del estudiante y el entorno en el que se desenvuelve.

La Universidad Industrial de Santander con el ánimo de incorporar las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) en sus actividades de enseñanza/aprendizaje ha propiciado el comienzo de algunas experiencias en los últimos años tratando de introducir estas tecnologías en el ámbito educativo, dando inicio a la transformación del modelo educativo universitario. El seguimiento realizado a algunas de estas experiencias fructíferas, abre las posibilidades a que se logre una excelente y promisoría integración de las TICs en la docencia a nivel universitario.

Es nuestro deseo sumarnos a estas iniciativas con una propuesta instruccional para la asignatura de *modelos a gran Escala* basada en un modelo de formación por competencias y apoyado en las TICs, ampliando la gama de experiencias pedagógicas universitarias y potenciando desde el punto de vista de nuestra ingeniería el proceso constructivo del aprendizaje.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA

Actualmente, se puede apreciar la manera en que han evolucionado las herramientas que permiten y facilitan los recursos para obtener un aprendizaje personalizado y significativo en campos de estudio con diversa complejidad. Es por esta razón que la Universidad Industrial de Santander a partir de las Tecnologías de Información y Comunicación y el proyecto institucional ProSPETIC “**Soporte al Proceso Educativo Mediante Tecnologías de Información y Comunicación**” dará soporte a los procesos de enseñanza/aprendizaje en línea, de las asignaturas de sus diferentes

programas académicos. Esta propuesta pretende la creación del plan instruccional basado en competencias de la asignatura *Modelos a Gran Escala* del programa académico de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, y la implementación de uno de los objetos de aprendizaje planteados.

Esta propuesta, está en consonancia con las pautas establecidas en el contexto general de la educación colombiana orientada a mejorar la calidad, cobertura y eficiencia. Adicionalmente coincide plenamente con el proyecto educativo de la Universidad Industrial de Santander UIS, que en su modelo Institucional – Acuerdo No. 015 del 2000 - ha emprendido la transformación de sus políticas, estableciendo dentro del ramillete de estrategias para obtener esta transformación: “la reforma de sus programas académicos de tal forma que los planes de las asignaturas constituyan un currículum de formación integral, y el desarrollo de nuevas metodologías pedagógicas, que vayan en pro de sus principios orientadores como lo son la formación integral y la vigencia social de los saberes, actitudes y prácticas construidas en el estudiantado”.

### **1.3 IMPACTO Y VIABILIDAD**

#### **1.3.1 IMPACTO**

- Técnicamente se contribuye al desarrollo del proyecto institucional ***“Soporte al Proceso Educativo UIS Mediante Tecnologías de Información y Comunicación” ProSPETIC***, consiguiendo de esta manera un valioso recurso pedagógico y tecnológico que brinde respaldo al proceso enseñanza/aprendizaje.
- En el aspecto económico, se logrará facilitar la labor docente, con respecto a la divulgación de contenidos y material de trabajo, permitiendo que el estudiante pueda acceder a todas las fuentes de información en cualquier momento y lugar.
- Socialmente, se creará una cultura de trabajo en la red, permitiendo tanto al docente como al estudiante mejorar su proceso enseñanza/aprendizaje haciéndolo más significativo.

#### **1.3.2 VIABILIDAD**

- En el aspecto técnico, existen los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto; además se cuenta con la asesoría de especialistas en el tema quienes nos guiarán en el desarrollo de este proyecto.

- En el aspecto social, se afronta el cambio que este proyecto traerá como beneficio para la educación, lo cual conlleva a un mejoramiento de la calidad del estudiante como personas y como entes en la institución.
- En el aspecto económico se cuenta con los recursos suficientes para poner en marcha este proyecto, además se trabajara con software de uso libre lo cual hace más viable el proyecto.

## 2 OBJETIVO DEL TRABAJO DE GRADO

### OBJETIVO GENERAL

Diseñar el modelo instruccional de la asignatura *Modelos a Gran Escala* siguiendo la metodología de formación basada en competencias mediado por Tecnologías de Información y Comunicación, que permita el aprendizaje significativo y personalizado (considerando estilos de aprendizaje); y construir un objeto de aprendizaje abierto e interoperable siguiendo el estándar SCORM del *e-learning*, que implemente el desarrollo del curriculum en contenidos relacionados con la temática de *Distritamiento*.

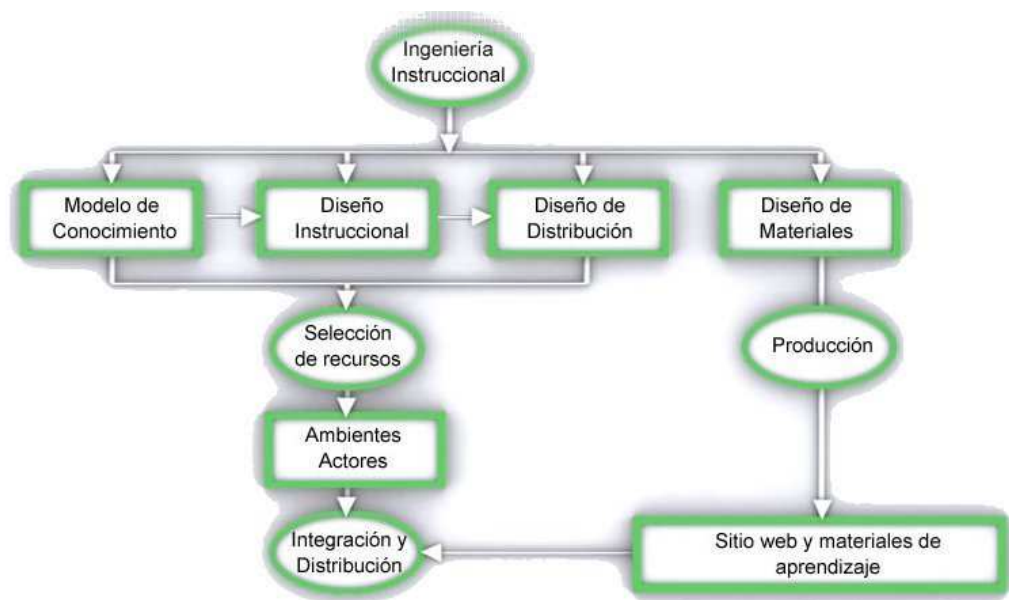
### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el diseño instruccional de la asignatura modelos a gran escala aplicando la metodología del análisis funcional para un modelo de formación basado en competencias.
- Seleccionar estrategias de aprendizaje mediadas por Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) que permitan el aprendizaje activo.
- Diseñar y Construir el objeto de aprendizaje que complemente la temática *distritamiento*, bajo los lineamientos del estándar SCORM de *e-learning*

### 3 MARCO TEÓRICO

El desarrollo realizado por el Laboratorio de Investigación y Desarrollo de la plataforma e-learning de la universidad industrial de Santander e-*ESCEN@RIUIS* tuvo en cuenta las premisas y fundamentos de la ingeniería instruccional.

Estos fundamentos y premisas integran los modelos de conocimiento, el diseño instruccional y la generación de materiales y recursos que apoyan y dan soporte a los procesos educativos en línea. [25] como se observa en la figura 1.



**Figura 1.** Esquema de etapas de Ingeniería Instruccional Adaptación hecha por el laboratorio I+D CENTIC UIS de las apreciaciones de Gilbert Paquette

En la ingeniería instruccional se desarrollan las siguientes fases:

*Modelo de Conocimiento:* Este se contempla como la descripción estructurada de un objeto de análisis.

*Diseño Instruccional:* Proceso mediante el cual se orienta las técnicas de aprendizaje para alcanzar los objetivos planteados por la asignatura basándose en las teorías de formación su objetivo es crear materiales necesarios para lograr un aprendizaje mayor en todos los diferentes tipos de estudiantes.

*Diseño de Distribución:* Organización de los factores influyentes en un sistema de tal forma que se aumente la productividad del mismo.

*Diseño de Materiales:* Desarrollo de los materiales multimedia necesarios para el proceso de enseñanza aprendizaje definido en el diseño instruccional.

### 3.1 TEORIAS COGNITIVAS Y EDUCATIVAS

Al abarcar el proceso de desarrollo del diseño instruccional es necesario comprender las diferentes teorías cognitivas y educativas y sus estrategias para no caer en la confusión.

Según se señala en [6] la teoría cognoscitiva, trata de cómo aprende el individuo o ser humano a través del tiempo mediante la práctica, o interacción con los demás seres de su misma u otra especie, además explica como el ser humano utiliza sus propias experiencias para generar nuevo conocimiento (La inteligencia).

Existen varios métodos de estudio desarrollados por la psicología cognoscitiva, el más popular es SQ3R o sus derivados según lo propuesto por Robinson [robo 1970]. SQ3R (Survey, Question and Read, Recite and Review), examine, pregunte y lea, recite y repase.

Existe también el SQ4R donde la última R es de Reflexión. La teoría cognoscitiva de la educación creo una taxonomía del dominio del conocimiento denominada Taxonomía del Aprendizaje de Bloom [11] la cual la clasificó de la siguiente manera:

Nivel	Definición	Verbos
Conocimiento	El estudiante recuerda o reconoce la información, ideas, y principios en la forma aproximada en la cual fueron aprendidos.	Escribir, enumerar, etiquetar, nombrar, indicar, definir.
Comprensión	El estudiante traduce, comprende, o interpreta la información anteriormente aprendida.	Explicar, resumir, parafrasear, describir, ilustrar.
Aplicación	El estudiante selecciona, transfiere y utiliza datos y principios para terminar un problema o una tarea con un mínimo de dirección.	Usar, calcular, solucionar, demostrar, aplicar, construir.
Análisis	El estudiante distingue, clasifica y relaciona las asunciones, las hipótesis, evidencia, o la estructura de una declaración o de una pregunta.	Analizar, categorizar, comparar, separar
Síntesis	El estudiante origina, integra y combina ideas en un producto nuevo, un plan o una oferta.	Crear, diseñar, presumir inventan, convertir
	El estudiante valora,	

Evaluación	determina, o realiza críticas basado en estándares y criterios específicos.	Juzgar, criticar, justificar.
------------	-----------------------------------------------------------------------------	-------------------------------

**Tabla 1.** Taxonomía del Aprendizaje de Bloom.

Esta clasificación permite que los profesores introduzcan una regla pedagógica de decisión en su material didáctico, basado en las capacidades del estudiante para lograr de esta forma un mejor aprendizaje.

La teoría cognoscitiva en la educación supone que existen diferentes formas de cómo el estudiante crea su conocimiento según su estilo de aprendizaje el cual puede variar según los cinco niveles del modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman (FSLSM)<sup>1</sup>. A continuación se presenta una tabla resumen de estas categorías:

DICOTOMÍA	
Activo	Reflexivo
Sensitivo	Intuitivo
Visual	Verbal
Inductivo	Deductivo
Secuencial	Global

**Tabla 2.** Dicotomías de los cinco niveles de estilos de aprendizaje del modelo FSLSM.

Las dicotomías provienen de las respuestas dadas por Felder y Silverman a las siguientes cinco preguntas cercanas a los principios del modelo Onion de estilos de aprendizaje:

- ¿Qué tipo de información perciben preferentemente los estudiantes?
- ¿A través de qué modalidad, la información cognitiva es más efectivamente percibida?
- ¿Con qué tipo de organización de la información está más cómodo el estudiante a la hora de trabajar?
- ¿Cómo prefiere el estudiante procesar la información?
- ¿Cómo progresa el estudiante en su aprendizaje?

Dichas respuestas fueron:

- Básicamente, los estudiantes perciben dos tipos de información: información externa o sensitiva a la vista, al oído o a las sensaciones físicas e información interna o intuitiva a través de memorias, ideas, lecturas, etc.
- Con respecto a la información externa, los estudiantes la reciben en formatos visuales (mediante cuadros, diagramas, gráficos, demostraciones, etc.) o en formatos verbales (mediante sonidos, expresión oral) y escrita (fórmulas, símbolos, etc.)

---

<sup>1</sup> ver especificaciones de su aplicación a entornos de aprendizaje en línea en [12] base de la estructuración pedagógica del proyecto ProSPETIC.

- Los estudiantes se sienten a gusto y entienden mejor la información si está organizada inductivamente, donde los hechos y las observaciones se dan y los principios se infieren, o deductivamente, donde los principios se revelan y las consecuencias y aplicaciones se deducen.
- La información se puede procesar mediante tareas activas a través compromisos en actividades físicas o discusiones, o a través de la reflexión o introspección.
- El progreso de los estudiantes sobre el aprendizaje implica un procedimiento secuencial que necesita progresión lógica de pasos incrementales pequeños, o entendimiento global que requiere de una visión integral. [13]

El modelo plantea dos posibles situaciones como respuesta a cada pregunta. Sin embargo, una respuesta no necesariamente excluye la otra, los individuos tienden a preferir una más que otra de tal manera que dicha preferencia por un estilo particular de aprendizaje puede variar desde muy fuerte a casi inexistente y ser sensitiva al tiempo y al sujeto a ser aprendido. Este hecho permite a los autores concentrarse en el modelo dicotómico de estilos de aprendizaje con los cinco niveles independientes mostrados.

Teniendo en cuenta estas respuestas se puede desarrollar diferentes tipos de recursos que permitan lograr un aprendizaje de mayor nivel en los estudiantes.

### **3.2 FORMACION BASADA EN COMPETENCIAS**

El concepto de competencia es diverso, según el ángulo del cual se mire o el énfasis que se le otorgue a uno u otro elemento, pero el más generalizado y aceptado es el de “saber hacer en un contexto”. [14]

El “saber hacer”, lejos de entenderse como “hacer” a secas, requiere de conocimiento (teórico, práctico o teórico-práctico), afectividad, compromiso, cooperación y cumplimiento, todo lo cual se expresa en el desempeño, también de tipo teórico, práctico o teórico-práctico. Por ejemplo, cuando alguien lee un texto y lo interpreta (saber hacer) ejecuta una acción (desempeño) en un contexto teórico (contenido del texto).

Cuando un mecánico empírico arregla un vehículo (desempeño) aplica un conocimiento práctico en un contexto (situación y condiciones en que se da el desempeño) igualmente práctico.

Según Sladogna [15], las competencias son capacidades complejas que poseen distintos grados de integración y se manifiestan en una gran variedad de situaciones en los diversos ámbitos de la vida humana personal y social. Son expresiones de los diferentes grados de desarrollo personal y de

participación activa en los procesos sociales. Agrega la autora que toda competencia es una síntesis de las experiencias que el sujeto ha logrado construir en el marco de su entorno vital amplio, pasado y presente. Masseilot afirma que el concepto de competencia es elástico y flexible, dirigido a superar la brecha entre trabajo intelectual y manual.

Dice Capper [16] que los nuevos enfoques sobre competencia, desempeño, habilidad, pericia, conocimiento, etc.; implican transformar las organizaciones: especialización flexible, orientación hacia el cliente, darle poder a la gente, administración horizontal, auto administración, equipos autodirigidos y aprendizaje continuo, pasar de relaciones experto-novato a unas basadas en discusiones críticas en las cuales es probable que el “novato” sea capaz de hacer aportes valiosos al “experto”.

La historia de la Educación Basada en Normas de Competencias (EBNC) se remonta a los años treinta del siglo XX en los Estados Unidos. Sin embargo, su manifestación más reciente data de más de 15 años, como un interés más económico que educativo, con el fin de adecuar la educación y capacitación vocacionales a las necesidades de la industria. Desde entonces la EBNC ha sido un concepto controvertido entre representantes de los sectores industriales, gubernamentales y educativos, pero también ha generado consenso en torno a que es un buen punto de partida para elevar los niveles de competencias en un determinado país, para aumentar los recursos que se invierten en programas de capacitación y para hacer posible que otras instituciones no gubernamentales impartan capacitación.

Anota Gonczi [17] que el sistema de competencias hizo posible, por primera vez, que a los estudiantes se les reconocieran sus calificaciones sobre la base de lo que podían demostrar cuando estuvieran listos para hacerlo, a diferencia de las modalidades de educación tradicional basadas en las horas de instrucción recibidas.

En este orden de ideas se requiere que la educación superior y el trabajo tengan una formación profesional basada en competencias no sólo laborales, sino también comunicativas, intelectuales y socioafectivas, para el desempeño en los complejos, inestables, inciertos y conflictivos ámbitos organizacionales y sociales de la práctica profesional.

La Universidad Industrial de Santander ha puesto en marcha el proyecto *ProSPETIC* que desarrollan diseños instruccionales teniendo en cuenta la formación basada en competencias con el fin de brindar soporte y respaldo al proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **3.3 OBJETOS DE APRENDIZAJE Y ESTANDARES DE E - LEARNING**

#### **3.3.1 Objetos de aprendizaje**

Un objeto de aprendizaje (O.A.) corresponde a la mínima estructura independiente que contiene un objetivo, una actividad de aprendizaje, un metadato y un mecanismo de evaluación, el cual puede ser desarrollado con Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) para posibilitar su reutilización, interoperabilidad, accesibilidad y duración en el tiempo.

Los objetos de aprendizaje deben proporcionar información pedagógica que especifique el tipo de actividades cognitivas en las que los estudiantes estarán involucrados y las estrategias de enseñanza-aprendizaje asociadas a los objetos de aprendizaje, de tal forma que los conceptos del dominio al que pertenecen puedan ser transferidos eficazmente al estudiante.

Finalmente, se deben desarrollar herramientas para la generación y el soporte de la reutilización de objetos de aprendizaje<sup>2</sup>.

La creación de objetos de aprendizaje en la UIS se han venido desarrollando en varias carreras como: ingeniería de sistemas, mecánica, eléctrica, electrónica entre otras. La meta del proyecto ProsPETIC es crear un banco de objetos que contenga todos los recursos desarrollados en la universidad he integrarlos en la plataforma *e-ESCEN@RIUIS*.

#### **3.3.2 Estándares de e-learning**

Un estándar no es más que un conjunto de reglas o normas que especifican cómo debe realizarse un determinado servicio, cómo debe producirse un determinado producto o cómo debe realizarse un determinado proceso de modo que se garantice una cierta calidad y compatibilidad con otros productos o servicios.

Estos estándares son generados o bien por organizaciones internacionales ya sean públicas o privadas, e incluso por organizaciones gubernamentales. De todo esto radica la importancia de los estándares que para el e-Learning:

---

<sup>2</sup> ver explicación ampliada en [18]

- \* Aumentan la cantidad y la calidad de los contenidos
- \* Incrementan la cantidad y la calidad de los contenidos
- \* Permiten personalizar los contenidos y reutilizarlos.
- \* Aseguran la compatibilidad con diferentes plataformas.
- \* Permiten realizar el seguimiento de los alumnos en los cursos.

Uno de los grandes problemas aún sin resolver de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación es la falta de una metodología común que garantice los objetivos de accesibilidad, interoperabilidad, durabilidad y reutilización de los materiales didácticos basados en WEB.

La necesidad de estándares surge por la ampliación de la disponibilidad de los cursos, el desarrollo de un mercado real para plataformas de formación y contenidos formativos y la limitación de oferta de cursos disponibles cuyo coste es elevado.

Este esfuerzo ha permitido que los proveedores de diferentes tecnologías de e-learning (Learning Management System) vean en la estandarización la posibilidad de reutilizar contenidos para dar soporte a cursos sobre sus plataformas. El proceso de estandarización ha llevado a la comunidad de desarrolladores a plegarse a uno de los primeros intentos de estandarización desarrollado en USA y ligado a lo que ahora se conoce como ADLScorm. [2]

### **3.3.3 Estándar SCORM**

*ADL SCORM* , formada en 1997, la iniciativa ADL ( *Advanced Distributed Learning* ), es un programa del Departamento de Defensa de los Estados Unidos y de la Oficina de Ciencia y Tecnología de la Casa Blanca para desarrollar principios y guías de trabajo necesarias para el desarrollo e implementación eficiente, efectiva y en gran escala, de formación educativa sobre nuevas tecnologías Web. Este organismo recogió lo mejor de las iniciativas anteriores, refundiéndolas y mejorándolas en un modelo propio: SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*). Este modelo proporciona un marco de trabajo y una referencia de implementación detallada, que permite a los contenidos y a los sistemas, utilizarlo para comunicarse con otros sistemas, obteniendo así interoperabilidad, reutilización, durabilidad y adaptabilidad. [2]

Específicamente, SCORM corresponde a un conjunto de estándares técnicos interrelacionados para desarrollar enseñanza de contenidos vía WEB. Su estructura se basa en un Modelo de Agregación de Contenidos y en un Ambiente de Enseñanza en Tiempo Real. [2]

Algunas de las ventajas de implementar SCORM en un sistema de educación a distancia son:

- Posibilita la libre movilidad (interoperabilidad) de contenidos desde una plataforma de administración de enseñanza (LMS) a otra.
- Facilita la adaptación de contenidos (propios o importados) en cada plataforma
- Posibilita la reutilización de contenidos gracias a la interoperabilidad entre plataformas
- Permite la administración de los contenidos en repositorios temáticos
- Permite un fácil empaquetamiento de contenidos en cursos
- Posibilita una simple y eficiente administración de los cursos y de sus usuarios

### **3.4 METODOLOGIAS DE DISEÑO Y DESARROLLO**

Para el desarrollo y diseño de objetos de aprendizaje como para el de cualquier aplicación es necesario tener una metodología de diseño y desarrollo. Para este proyecto se ha decidido utilizar el lenguaje unificado de modelado UML como metodología de diseño y desarrollo para el objeto de aprendizaje.

El Lenguaje Unificado de Modelado UML prescribe un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar sistemas orientados a objetos, y describe la semántica esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan.

UML se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware, y organizaciones del mundo real.

### **3.5 TECNOLOGIAS DE DESARROLLO**

Entre las tecnologías de desarrollo que se van a utilizar se encuentran:

- Suite de Macromedia: La suite de Macromedia contiene principalmente tres programas (Dreamweaver, Fireworks y Flash) que van a ser de gran utilidad para el correcto desarrollo del proyecto. Dreamweaver es un editor visual de páginas dinámicas, que serán interpretadas por un servidor de aplicaciones además permite trabajar con páginas HTML, completadas con JavaScript,

- Fireworks es un Software de creación gráfica que es útil para optimizar el tamaño de las imágenes, editar archivos GIF animados, crear botones, animaciones o vuelcos. Y Flash que es la tecnología más comúnmente utilizada en la Web, permite la creación de animaciones vectoriales. El interés en el uso de gráficos vectoriales es que éstos permiten llevar a cabo animaciones de poco peso, es decir, que tardan poco tiempo en ser cargadas por el navegador.
- Adobe Acrobat: es un software licenciado por la Universidad que permite crear, abrir, visualizar, buscar e imprimir archivos de formato de documento portátil (PDF) con funciones de seguridad integradas.
- Reload Tools (Reload Editor): El reload editor es un paquete que contiene un editor de Meta datos. Con el reload editor, tomamos el contenido y paquete electrónicos (paginas web, animaciones en flash, applets de java etc.) haciendo la descripción dejándolo listo para el empaquetamiento para convertirlo en un objeto de aprendizaje.  
El reload editor proporciona las siguientes funciones:
  - El empaquetamiento de los contenidos creados por otras herramientas bajo el estándar SCORM.
  - Preparación del contenido para el almacenamiento en objetos de aprendizaje.
  - Entrega del contenido a los usuarios finales.

Además en cuanto sea posible utilizaremos para el desarrollo del objeto de aprendizaje tecnologías web tales como: HTML, XML, JavaScript, JSP, PostgreSQL.

### **3.6 TEMÁTICA MODELOS A GRAN ESCALA**

La gran mayoría de los ciudadanos de nuestro país viven hoy en día en ciudades o en áreas metropolitanas. El área económica y social de estos conglomerados de alta densidad se entreteje, con el bienestar de cada ciudadano enredado con los diferentes tipos de actividades. Las necesidades se presentan en todas las áreas de la vida humana: alimento, abrigo, seguridad, reconstrucción, mantenimiento, disposición de la energía, entre otras. El mantenimiento de estas requiere redes altamente estructuradas del transporte y de comunicaciones a través de la ciudad para la disposición eficaz de una variedad de servicios urbanos como: emergencia médica, policía, colección y entrega del correo, protección contra los incendios, mantenimiento de las vías, reparación para uso general, limpieza y colección de la basura, rutas de transporte de autobús y taxis, entre otras.

Cada vez más, los ciudadanos están exigiendo más servicios urbanos, por el tipo, la cantidad, y la calidad. La presión que resultaba, entre las demandas para más y mejores servicios, y la disminución de los costes de los mismos, ha creado una necesidad fuerte de la toma de decisión mejorada de la gerencia en servicios urbanos.

Un propósito primario de esta asignatura es proporcionar los métodos para asistir a estas decisiones [19].

#### **3.6.1 Localización de facilidades y distritamiento**

A un problema de localización de facilidades y distritamiento de una ciudad se podía aplicar las ideas de los procesos espaciales de Poisson. Suponiendo que las demandas están distribuidas uniformemente a través del plano y suponiendo que el recorrido es de ángulo recto. Podemos considerar dos usos: (1) para cada petición del servicio, una unidad de respuesta se envía de la facilidad más cercana (el sistema del servicio no necesita ser un servicio de emergencia; por ejemplo, podría ser una agencia del servicio social que personal hace visitas del hogar); y (2) los recorridos individuales del servicio que requieren a la facilidad más cercana (e.g., hospital, biblioteca, estación del de policía). Cada distrito sobre una facilidad consistiría en todos los puntos más cercanos a esa facilidad que a cualquier otro. Como administrador de la agencia, se desea conseguir una cierta idea de las ventajas potenciales de un estudio de localizar óptimamente instalaciones de servicio [19].

Debido a que este es uno de los temas principales para la asignatura modelos a gran escala y aprovechando que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) ayudan a un mejor proceso de enseñanza/aprendizaje, el objeto de aprendizaje estará relacionado con la temática:” Distritamiento”.

## 4 DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

Teniendo en cuenta lo señalado del análisis funcional<sup>3</sup>, lo que implica la formación basada en competencias en el ámbito educativo y como las tecnologías de información y comunicación pueden ser útiles para el aprendizaje activo del estudiante, se presenta a continuación una descripción de las fases de desarrollo para la creación del diseño instruccional basado en competencias mediado por las tecnologías de información y comunicación de la signatura modelos a gran escala.

Este trabajo de grado desarrolla algunas fases que comprende el proyecto “Soporte al proceso educativo mediante tecnologías de información y comunicación” ProSPETIC que esta desarrollando la UIS con el fin de dar soporte a las asignaturas de todas las carreras por medio de un ambiente hipermedia adaptativo.

Las fases de desarrollo del proyecto ProSPETIC se muestran en la siguiente figura.



**Figura 2.** Fases del proyecto ProSPETIC<sup>4</sup>

La primera fase del proyecto consta de la identificación del problema, la justificación y planificación del desarrollo del proyecto.

En segunda fase se desarrolla del diseño instruccional, el objetivo de esta fase es estructurar la asignatura “MODELOS A GRAN ESCALA” de tal forma que

---

<sup>3</sup> Ver glosario.

<sup>4</sup> Figura tomada de las memorias del proyecto ProSPETIC

cumpla con los requerimientos educativos y sirva como base para las fases siguientes que propone el proyecto ProSPETIC. Se identifican los propósitos, actividades de formación, unidades de aprendizaje y los módulos de formación de la asignatura. Partiendo de lo particular a lo global bajo la visión del modelo pedagógico de la formación basada en competencias.

### Fase 2: Diseño Instruccional



Figura 3. Fase 2 del proyecto ProSPETIC<sup>5</sup>

En la fase 3 del proyecto, se desarrolla un objeto de aprendizaje<sup>6</sup> para una temática seleccionada en la 2 fase. El objetivo de esta fase es dar soporte a la temática y por ende a la asignatura utilizando elementos hipermedia (animaciones, simuladores, videos etc.) para facilitar el aprendizaje al estudiante.

### Fase 3: Diseño y Producción de Objetos de Aprendizaje



Figura 4. Fase 3 del proyecto ProSPETIC<sup>7</sup>

<sup>5</sup> Figura tomada de las memorias del proyecto ProSPETIC.

<sup>6</sup> Ver glosario.

<sup>7</sup> Figura tomada de las memorias del proyecto ProSPETIC.

En la fase cuatro del proyecto se integra el objeto de aprendizaje desarrollado en la biblioteca digital institucional de recursos didácticos. El objeto de aprendizaje podrá ser utilizado por medio de la plataforma educativa institucional para aprendizaje con ayudas electrónicas *e-escen@ri.uis*.

#### Fase 4: Integración y Evaluación en Plataforma e-escen@ri.uis



**Figura 5.** Implantación e Integración del objeto de aprendizaje a la biblioteca digital institucional de recursos didácticos<sup>8</sup>.

En los siguientes capítulos se mostrarà una descripción mas detallada sobre la implementación de estas fases en presente trabajo de grado.

---

<sup>8</sup> Figura tomada de las memorias del proyecto ProSPETIC.

## 5 DISEÑO INSTRUCCIONAL

Para el desarrollo del diseño instruccional se conforma un equipo de trabajo integrado por:

- **Metodólogo:** Persona que conoce y maneja los principios metodológicos del análisis funcional.
- **Experto Docente:** Provee el manejo de los elementos del currículo.
- **Desarrollador(es):** Personas conocedoras de los principios de la metodología del análisis funcional y de la asignatura en estudio.

La creación del diseño instruccional se divide en 5 fases:

### 5.1 DESARROLLO DEL DIAGRAMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES

La primera fase es la del desarrollo del diagrama secuencial de actividades, el cual hace referencia al área de estudio y la forma en que está estructurada la asignatura organizando los contenidos temáticos de forma secuencial.

El diagrama secuencial de actividades muestra en forma grafica que actividades debe realizar el estudiante para cumplir con el objetivo global de la asignatura. De izquierda a derecha describe el “cómo” consigo el objetivo de la asignatura, y de derecha a izquierda queda plasmado el “para que” realizo cada actividad del diagrama.

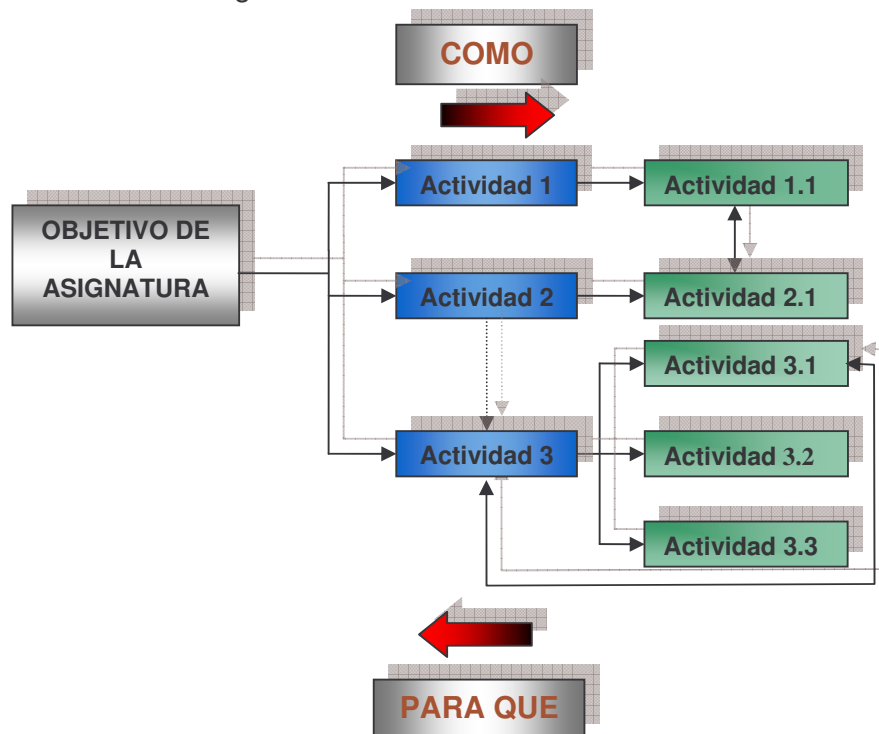


Figura 6. Esquema general de un diagrama secuencial de actividades.

Este diagrama enmarca el entorno de la asignatura sobre la cual se va a desarrollar la propuesta metodológica, por lo tanto constituye un elemento de soporte fundamental para el desarrollo de las demás fases.

Primero se identifica cual es el objetivo general de la asignatura, para posteriormente identificar los contenidos temáticos que deben ser vistos y que ayudaran a alcanzar este objetivo. Para hallar las temáticas se tuvieron en cuenta dos programas académicos sobre esta asignatura, el programa académico de la Universidad Industrial de Santander y el de Massachusetts Institute of Technology MIT. El programa académico para la asignatura modelos a gran escala de la Universidad Industrial de Santander se muestra en la tabla 1.

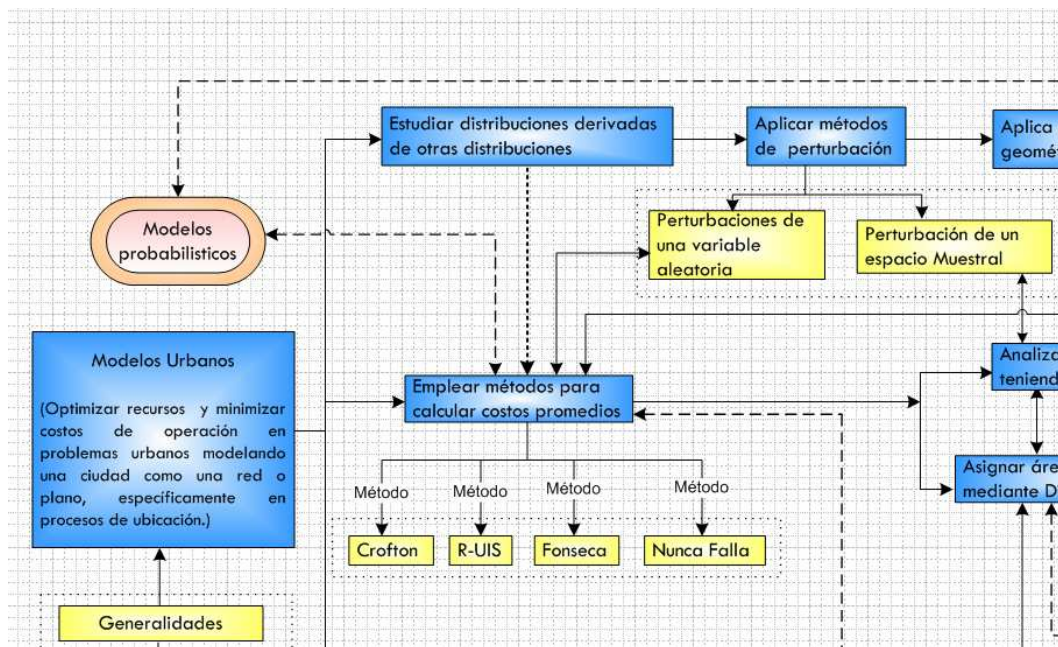
 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p align="center"><b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍA SISTEMAS E INFORMÁTICA</b></p>		
<p><b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> MODELOS A GRAN ESCALA</p>	<p><b>CÓDIGO:</b> 2673</p>	<p><b>SEMESTRE:</b> 7</p>	
<p><b>REQUISITOS:</b> Estadística I</p>	<p><b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 3</p>	<p><b>C:</b> 3</p>	
<p><b>OBJETIVOS DEL CURSO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar localización de recursos públicos de emergencia de alta demanda, en una ciudad o grupo de ciudades tal que minimice el costo total o el máximo costo.</li> <li>• Definir el distritamiento o área de servicio para un recurso o grupo de facilidades que atienden la demanda según un costo euclidiano o metropolitano, de diferentes velocidades en un ambiente no homogéneo.</li> <li>• Analizar las cargas de trabajo de diferentes unidades de servicio que atienden demandas individuales y compartidas.</li> </ul>			
<p><b>CONTENIDO:</b> <b>Introducción General</b> Ejemplos inductivos Definiciones <b>Sistemas de servicios de emergencia</b> Estructura común. Políticas de localización. Medidas de eficiencia. Factores de localización. Calculo del tiempo de respuesta. Modelos de tiempo de viaje. Notación. Ejemplo 1: Distancia promedio. Ejemplo 2: Tiempo promedio. Ejemplo 3: Relación entre distancia euclidiana y metropolitana. Planos vs Redes. Otros métodos para obtener valores promedios. Probabilidad geométrica.</p>		<p><b>Localización de facilidades de servicio publico</b> Procesos espaciales de poisson. Minimización de costos en problemas de localización. Distritamiento y Localización. Método de Keeney para el distritamiento. Clasificación de los problemas de localización. Medianas y centros. <b>Modelos de redes (Grafos)</b> Notación Distancias promedios. Problemas de localización. Redes estocásticas. Ejercicios. <b>Modelo hipercubico para colas espacialmente distribuidas.</b></p>	

**Tabla 3.** Programa de la asignatura modelos a gran escala de la escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Industrial de Santander.

Los contenidos temáticos se organizaron teniendo en cuenta su secuencialidad, relaciones de dependencia, causa consecuencia, transversalidad, paralelismo y preconcepto<sup>9</sup>.

La versión final del diagrama secuencial de actividades se obtiene después del análisis, ajuste y sus respectivas correcciones. Para este trabajo de grado se elaboraron 13 diagramas secuenciales de actividades creados por los desarrolladores revisados por el metodólogo y el experto docente.

El diagrama secuencial de actividades es el inicio del diseño instruccional de aquí su importancia por que de este se basan las siguientes fases para su desarrollo. El diagrama de actividades para la asignatura modelos a gran escala se encuentra en el anexo A Pág.122



**Figura 7.** Sección del diagrama secuencial de actividades para la asignatura Modelos a gran escala.

## 5.2 PLANTEAMIENTO DE LOS SABERES

Se entiende como saberes al conjunto de acciones puntuales de aprendizaje que se esperan desarrolle el estudiante al cursar la asignatura. Los saberes se

<sup>9</sup> Ver glosario.

clasifican en: “el saber”, que son las acciones que el estudiante se espera desarrolle y el “hacer” que son las acciones que el estudiante lleva a cabo para alcanzar el saber.

Los saberes identificados son agrupados en una tabla llamada “tabla de saberes”.

Se toma como base el diagrama secuencial de actividades para el diseño de la tabla de saberes. Para el planteamiento de los saberes asociados a la asignatura se toma cada una de las actividades que es representada por cada bloque de color azul del diagrama secuencial de actividades y se identifica lo que se debe “saber” y lo que se debe “hacer” para alcanzar este “saber” en el proceso de aprendizaje. Los saberes y haceres van relacionados de tal forma que cada saber puede estar asociado a varios haceres y un hacer puede tener asociado varios saberes.

Los saberes han sido organizados en la tabla de saberes por el contenido temático asociado a cada una de las actividades del diagrama secuencial de actividades.

Los saberes llevan una estructura gramatical la cual es: VERBO + OBJETO + CONDICION. El producto final del planteamiento general de saberes es la tabla de saberes que se muestra en el anexo A Pág. 123

La tabla 2 muestra una descripción de esta tabla.

DISTRITAMIENTO	
SABER	HACER
<p>35. Definir el concepto de distrito en modelos urbanos.</p> <p>36. Distinguir los métodos para realizar un distritamiento.</p> <p>37. Ilustrar ambientes reales que impliquen la utilización de distritamiento.</p> <p>38. Reconocer los diferentes tipos de recorridos que puede tener una facilidad en un problema de distritamiento.</p> <p>39. <b>Solucionar</b> problemas de distritamiento con velocidades diferentes en cada una de las facilidades.</p> <p>40. Encontrar el distritamiento de un plano con retardos en la atención del servicio.</p>	<p>HH. Nombrar las metodologías para hacer un distritamiento.(35,36)</p> <p>II. Desarrollar escenarios en donde se maneje el distritamiento. (36,37,38)</p> <p>JJ. Exponer problemas de distritamiento con retardo y velocidades diferentes en cada una de sus facilidades(39,40)</p>

**Tabla 4.** Descripción de una sección de la tabla de saberes.


### 5.3 RELACION PROPOSITOS – CONTENIDOS

El objetivo principal en esta etapa es identificar los propósitos para la asignatura y por consiguiente los propósitos que tienen cada actividad presentada en el diagrama secuencial de actividades.

Aquí se analizan las relaciones de similitud entre los saberes para agruparlos por propósitos, es decir que los saberes que tengan afinidad serán agrupados en un propósito global que los enmarque, a su vez se enuncian los contenidos temáticos particulares que lleven a alcanzar tal propósito y a su vez los saberes involucrados. Los propósitos siguen la misma forma gramatical de los saberes la cual es: VERBO + OBJETO + CONDICION

En el planteamiento de estos propósitos se puede llegar a hacer un replanteamiento en la tabla de saberes. Como producto final se obtiene la tabla de propósitos-contenidos que se muestra en el anexo A en la Pág. 133.

La tabla 3 muestra una parte de la tabla propósitos-contenidos.

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<b>MODELOS A GRAN ESCALA</b>	<b>RELACIÓN PROPÓSITOS-CONTENIDOS</b>	<b>VERSION FINAL</b>
	<b>DISTRITAMIENTO</b>		

<b>PROPOSITOS</b>	<b>CONTENIDOS TEMATICOS</b>	<b>SABER</b>	<b>HACER</b>
Identificar la aplicabilidad del distritamiento en un modelo urbano.	Introducción Definición de términos	35. Definir el concepto de distrito. 36. Distinguir los métodos para realizar un distritamiento.	HH. Nombrar las metodologías para hacer un distritamiento.(35,36)
Analizar distritos establecidos teniendo en cuenta los tipos de recorridos, velocidades y retardos.	Métodos para hallar distritamiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método Analítico</li> <li>• Simulación</li> </ul> Problemas resueltos de distritamiento	37. Ilustrar ambientes reales que impliquen la utilización de distritamiento. 38. Reconocer los diferentes tipos de recorridos que puede tener una facilidad en un problema de distritamiento. 39. Solucionar problemas de distritamiento con velocidades diferentes en cada una de las facilidades. 40. Hallar el distritamiento en un plano con retardos en la atención del servicio.	II. Desarrollar escenarios en donde se maneje el distritamiento. (36,37,38) JJ. Exponer problemas de distritamiento con retardo y velocidades diferentes en cada una de sus facilidades(39,40)

**Tabla 5.** Parte de la tabla propósitos contenidos para la asignatura modelos a gran escala.

## **5.4 ESTRUCTURACION MODULAR**

Con la estructuración modular se pretende organizar la asignatura en módulos de formación y que pueda estar sujeta a cambios a nivel de estos módulos, cada modulo de formación esta compuesto por unidades de aprendizaje y actividades de aprendizaje que constituyen de esta forma la estructuración modular de la asignatura.

### **5.4.1 Actividades de aprendizaje**

Una actividad de aprendizaje es lo que el estudiante debe hacer para alcanzar el propósito que se quiere. Así esta actividad puede enmarcar varios propósitos. Para especificar las actividades de formación se toma como base la tabla de propósitos-contenidos.

El producto de esta etapa es la tabla de actividades que puede ser vista en el anexo A Pág. 152. La tabla 4 muestra una sección de la tabla de actividades.

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<b>MODELOS A GRAN ESCALA</b>	<b>TABLA DE ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>	<b>VERSION FINAL</b>	
	<b>DISTRITAMIENTO</b>			

<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>	<b>PROPÓSITOS</b>	<b>CONTENIDOS TEMATICOS</b>	<b>SABER</b>	<b>HACER</b>
Examinar distritos asignados para la atención a diferentes recursos e identificar la metodología que minimice el costo de tiempos de viaje.	Identificar la aplicabilidad del distritamiento en un modelo urbano.	<p>Introducción</p> <p>Definiciones de terminos</p>	<p>41. Definir el concepto de distrito.</p> <p>42. Distinguir los métodos para realizar un distritamiento.</p>	K. Nombrar las metodologías para hacer un distritamiento.(35,36)
	Analizar distritos establecidos teniendo en cuenta los tipos de recorridos, velocidades y retardos.	<p>Métodos para hallar distritamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método Analítico</li> <li>• Simulación</li> </ul> <p>Problemas resueltos de distritamiento</p>	<p>43. Ilustrar ambientes reales que impliquen la utilización de distritamiento.</p> <p>44. Reconocer los diferentes tipos de recorridos que puede tener una facilidad en un problema de distritamiento.</p> <p>45. Solucionar problemas de distritamiento con</p>	<p>L. Desarrollar escenarios en donde se maneje el distritamiento. (36,37,38)</p> <p>MM. Exponer problemas de distritamiento con retardo y velocidades diferentes en cada una de sus facilidades(39,40)</p>

			velocidades diferentes en cada una de las facilidades. 46. Hallar el distritamiento en un plano con retardos en la atención del servicio.	
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**Tabla 6.** Sección de la tabla de actividades.

## 5.4.2 Unidades de aprendizaje y módulos de formación

El siguiente nivel de la estructuración modular es la agrupación por unidades de aprendizaje. Estas unidades de aprendizaje se conforman teniendo en cuenta las afinidades entre las actividades de aprendizaje identificadas anteriormente. Se basa en la misma metodología como se estructuraron las actividades de aprendizaje.

Después de tener estructurado por unidades de aprendizaje la asignatura el paso siguiente es agrupar las unidades de aprendizaje en módulos de formación, teniendo en cuenta las afinidades entre unidades, es decir las unidades que se complementen entre si, forman un modulo de formación.

El producto de esta fase es la el diagrama modular de la asignatura puede ser visto en el anexo A Pág. 174, en la figura 7 se muestra un modulo de la asignatura modelos a gran escala.

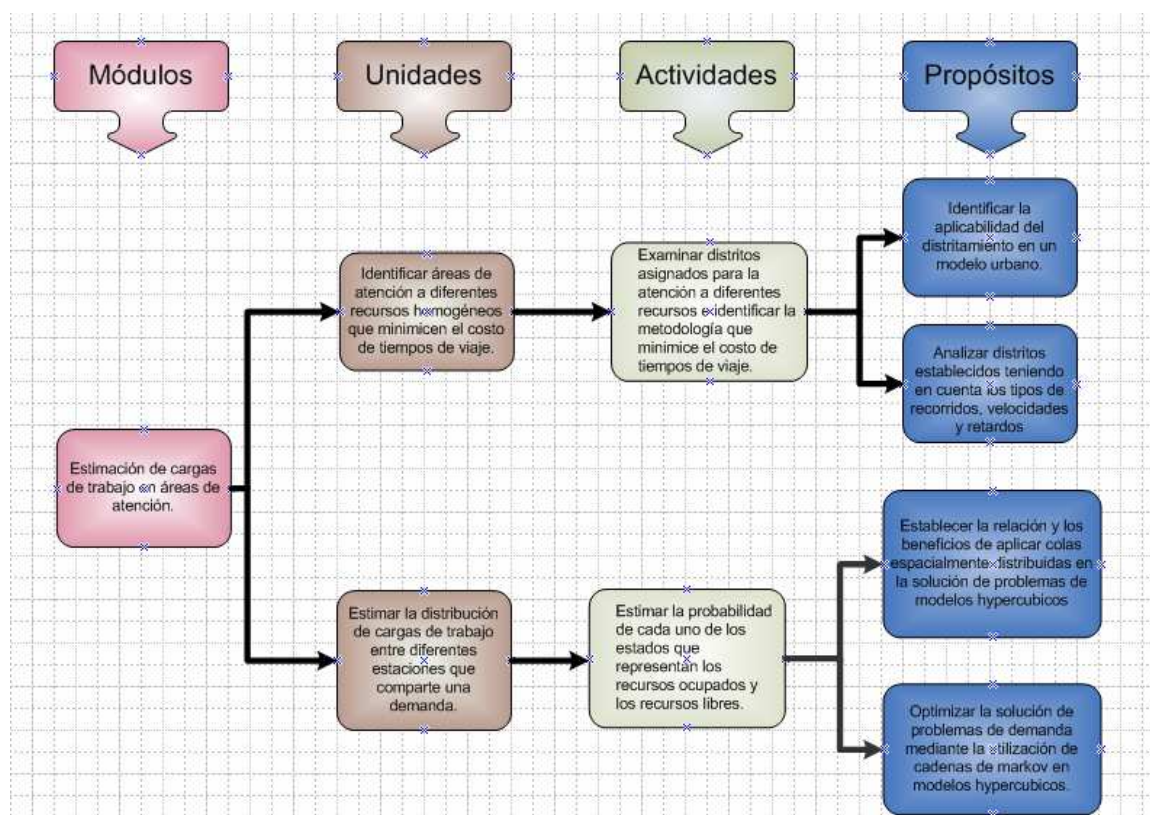


Figura 8. Modulo de formación de la asignatura modelos a gran escala.

## **5.5 PLANEACIÓN CURRICULAR**

La planeación curricular se realiza para uno de los módulos de formación estructurados para la asignatura modelos a gran escala. El módulo elegido fue el de *ESTIMACIÓN DE CARGAS DE TRABAJO EN ÁREAS DE ATENCIÓN*, seleccionado por ser un módulo de mucha importancia para la asignatura debido al gran material intelectual propio desarrollado en la escuela de ingeniería de sistemas sobre la temática de distritamiento el cual compone este módulo de formación. Ver anexo A Pág. 178.

### **5.5.1 Contenidos**

Los contenidos se dividen en contenidos procedimentales y contenidos conceptuales.

Los contenidos conceptuales hacen referencia a los saberes y los contenidos procedimentales se refieren a los haceres identificados en la tabla de saberes.

En la tabla se identifican los contenidos conceptuales y procedimentales con letras mayúsculas para facilitar posteriormente su asociación con las evidencias de aprendizaje, este formato de asociación se tomó de la tesis: “Diseño y elaboración de la estructura curricular para la asignatura tratamiento de señales”.

### **5.5.2 Criterios**

Los criterios son los mismos propósitos descritos en la tabla de propósitos-contenidos.

Cada uno de los criterios es lo que se quiere alcanzar con la actividad.

### **5.5.3 Estrategias de evaluación**

En la planeación se identifican las evidencias de aprendizaje y es necesario plantear cuales estrategias vamos a utilizar para recoger estas evidencias. Las técnicas de evaluación tienen como base el uso de las TIC's enfocadas a educación en ambientes virtuales.

## 6 DISEÑO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE E INTEGRACIÓN EN LA PLATAFORMA E-ESCENA@RIUIS

El diseño y desarrollo del objeto de aprendizaje en este trabajo de grado se hizo para una de las actividades de formación definidas en las etapas anteriores en el diseño instruccional, luego se integra el objeto desarrollado a la plataforma educativa institucional de la universidad industrial de Santander *e-ecenari-@riuis*.

La actividad de formación elegida para el desarrollo del objeto de aprendizaje es la que esta relacionada con la temática de *DISTRITAMIENTO*, seleccionada por ser una temática importante para el desarrollo del curso y por su gran material intelectual que se dispone en la escuela de ingeniería de sistemas e informática sobre esta temática.

### 6.1 DISEÑO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

#### 6.1.1 DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

Durante la etapa de análisis y el diseño del objeto de aprendizaje se desarrollaron los siguientes casos de usos:

##### ✓ ACTORES USUARIOS:

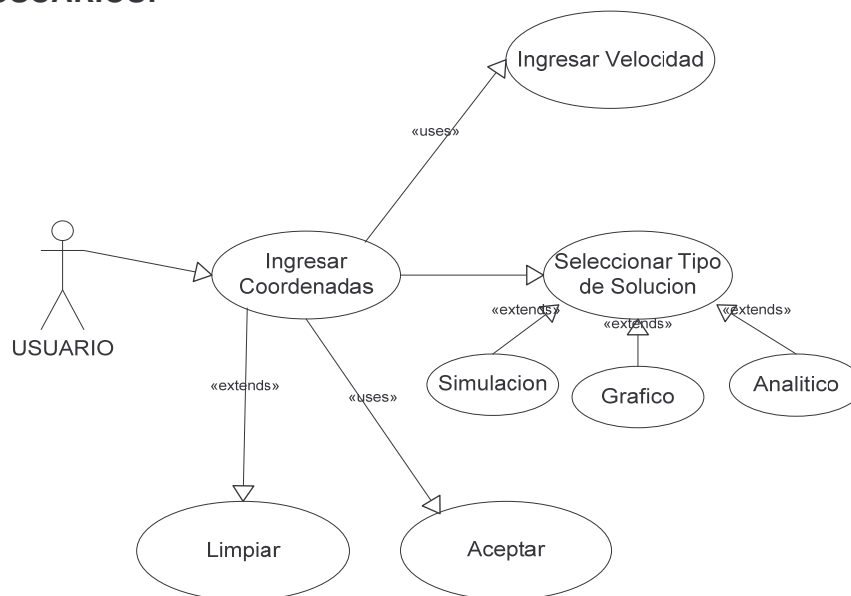
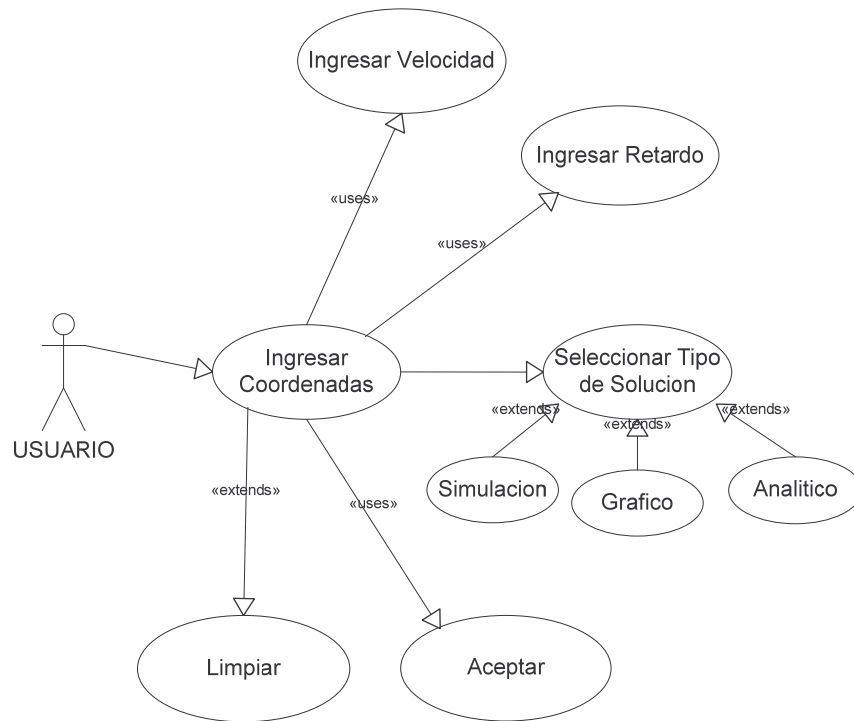
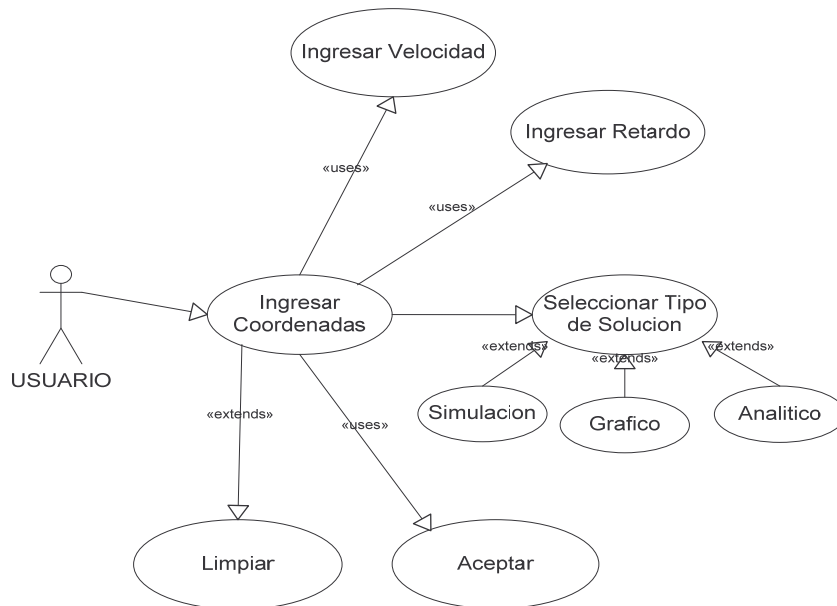


Figura 9. Casos de uso para simulador de distribución euclidiana-euclidiana



**Figura 10.** Diagrama de casos de uso para simuladores movimiento mixto y metropolitano



**Figura 11.** Casos de uso simulador distritamiento 4 facilidades

✓ **DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO**

<b>CASO DE USO: Ingresar Coordenadas</b> <b>ACTOR: Usuario</b>
1) El usuario ingresa las coordenadas en donde están ubicadas las dos facilidades, dando clic sobre el panel o digitando la posición de las facilidades en las cajas de texto hechas para este fin.

**Tabla 8.** Caso de uso Ingresar coordenadas

<b>CASO DE USO: Ingresar Velocidad</b> <b>ACTOR: Usuario</b>
1) El usuario ingresa la velocidad de las facilidades en la caja de texto correspondiente a cada una de las facilidades

**Tabla 9.** Ingresar velocidad

<b>CASO DE USO: Seleccionar tipo de solución</b> <b>ACTOR: Usuario</b>
1) El usuario elige la forma en que desea ver la solución del problema, hay tres maneras de ver la solución, grafica, analítica o por simulación, 2) El usuario da clic sobre el boton de radio que tiene el nombre de la solución de la cual quiere ver.

**Tabla 10** Caso de uso seleccionar tipo de solución

<b>CASO DE USO: Ingresar Retardo</b> <b>ACTOR: Usuario</b>
1) El usuario ingresa el tiempo de retardo de las dos facilidades en la caja de texto de cada una de las facilidades. .

**Tabla 11.** Caso de uso Ingresar retardo

<b>CASO DE USO: Aceptar</b> <b>ACTOR: Usuario</b>
1) Dando clic en el botón aceptar el usuario ve el resultado del problema de distritamiento.

**Tabla 12.** Caso de uso Aceptar

<b>CASO DE USO: Limpiar</b> <b>ACTOR: Usuario</b>
1) Dando clic en el botón limpiar el usuario reinicia el simulador borrando todos los datos ingresados.

**Tabla 13.** Caso de uso Limpiar

## 6.2 DESARROLLO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

Partiendo del análisis funcional y la planeación curricular se desarrollan diferentes tipos de recursos digitales tales como, archivos pdf, animaciones multimedia, simuladores etc.; todo este material enfocado hacia la enseñanza dando soporte a la asignatura modelos a gran escala.

Para la integración de este material se hace necesaria una plantilla desarrollada por el grupo de desarrollo del CENTIC la cual facilitara a los estudiantes la utilización de estos recursos digitales y así lograr una mejor comprensión sobre la temática a la que se le desarrollo el objeto de aprendizaje. Esta plantilla y el material desarrollado fueron diseñados para abarcar los diferentes estilos de aprendizaje señalados en el modelo FSLSM de Felder y Silverman.

A continuación se hace una descripción de la plantilla y sus partes.

En la parte izquierda de la plantilla se encuentran los temas y subtemas de estudio de la asignatura organizados en una ventana. En la figura 11 podemos ver la ventana que contiene los temas y subtemas para la temática de DISTRITAMIENTO. Para estudiar un tema hacemos clic sobre el titulo del tema que se quiere estudiar.

Unidad - Materia	
<b>DISTRITAMIENTO</b>	
	Distrito y distritamiento
	Tipos de recorridos
	Velocidades y Retardos
<b>METODOS PARA HALLAR DISTRITAMIENTOS</b>	
	Metodo Analítico
	● Caso 1: Euclidiano - Euclidiano
	● Caso 2: Euclidiano - Metropolitano
	● Caso 3: Metropolitano - Metropolitano
	Simulación

Derechos Reservados - UIS © 2007

**Figura 12.** Tabla de contenidos del Objeto de aprendizaje.

Una vez seleccionado el contenido a consultar, se despliega otra ventana en la parte derecha de la ventana, en esta se encuentran organizados los recursos desarrollados para esta temática permitiendo al estudiante la navegación de una forma sencilla y rápida. Esta ventana consta de las siguientes partes:

1. **Núcleo de conocimiento:** En este se hace una breve introducción al tema que se va a estudiar, de forma clara y precisa con el fin de despertar el interés y motivar al estudiante para el estudio de la temática (Figura 12).

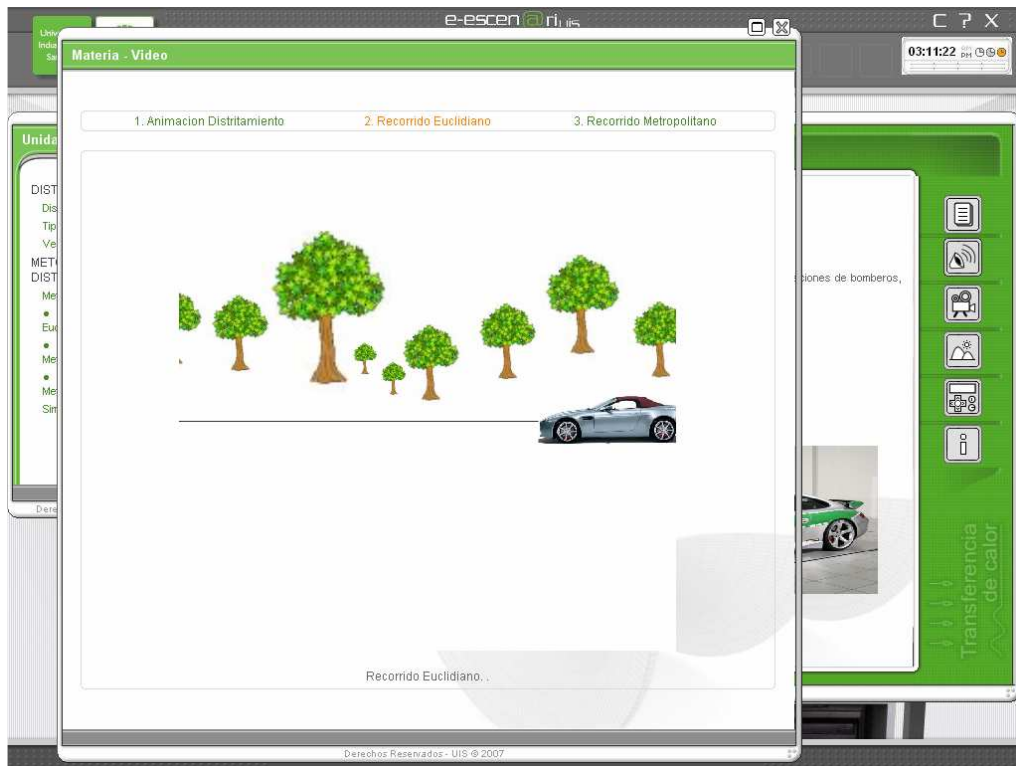


3. **Archivos de audio:** Los archivos de audio se utilizan para explicar de una forma breve y oral el contenido de la temática o subtema tratado, las extensiones de los archivos de sonidos deben ser: .mp3, .wav (formato comprimido) y .wma. Para poder acceder a este material damos clic en el segundo botón ubicado en la parte superior derecha de la plantilla.(Figura 13)



Figura 15. Archivos de audio

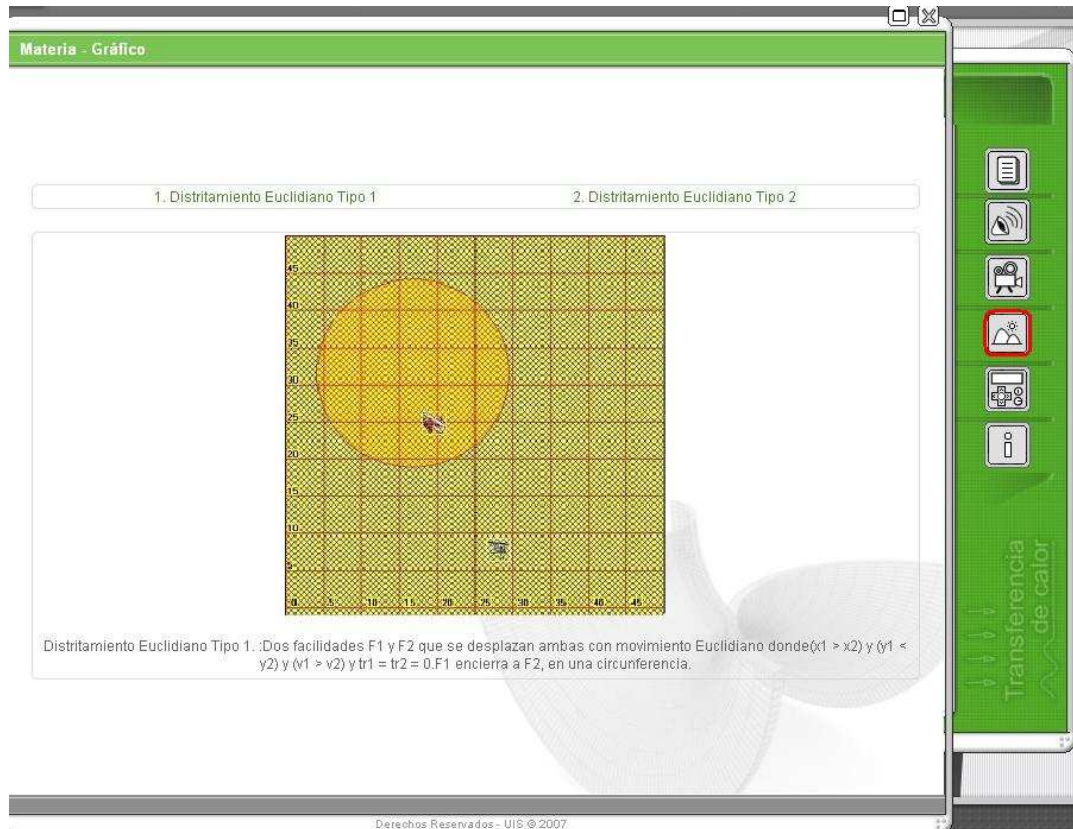
4. **Videos:** Estos permiten al estudiante observar de forma visual el contenido relacionado con la temática, la extensión de los archivos de video debe ser .avi ó .mpg (abreviatura de mpeg). Además se utilizar para la edición de los videos codecs estándar.
5. **Animaciones:** Las animaciones deben hacer alusión a alguna explicación de forma gráfica al contenido textual de la temática, Las fuentes y fondos deben ser guiados de acuerdo a la hoja de estilos de e-ESCEN@Rluis. solo pueden ser flash, gif animados o .svg.



**Figura 16.** Animaciones y videos

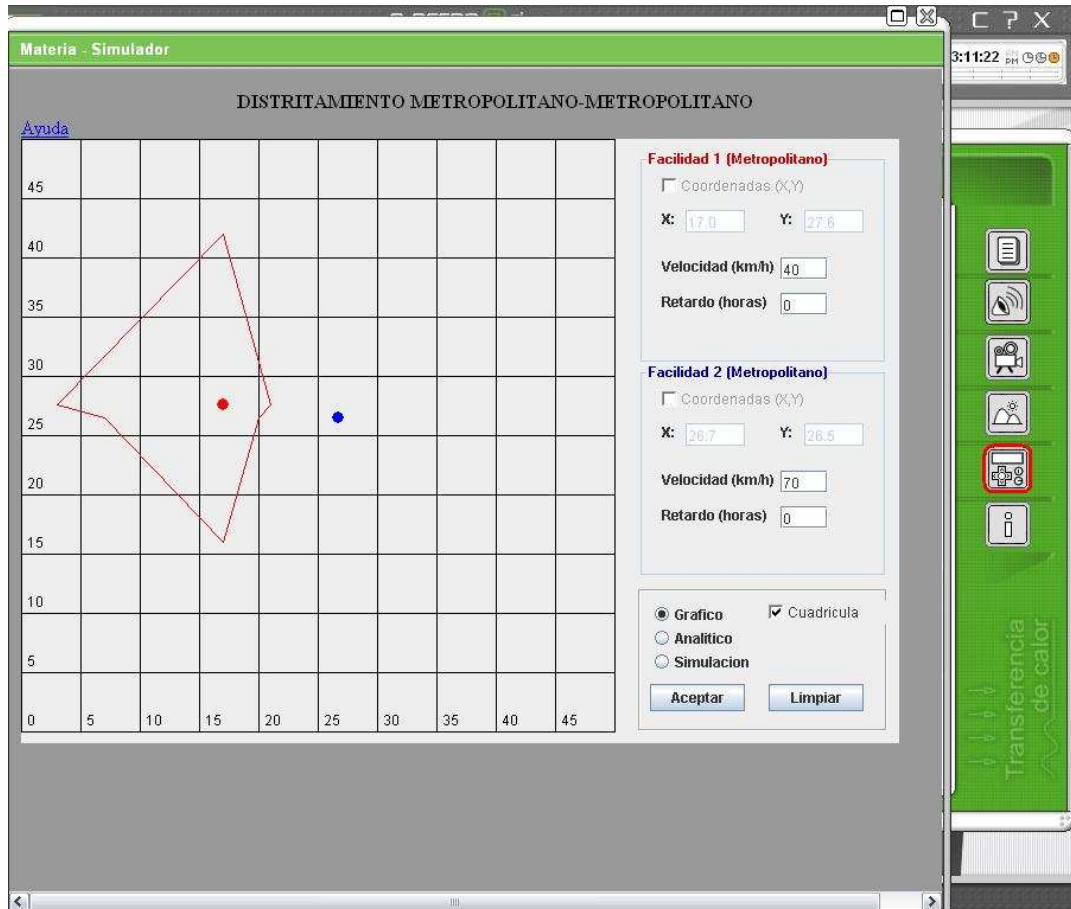
6. **Imágenes o gráficos:** los gráficos deben hacer alusión a la explicación de la temática. se debe tener en cuenta las siguientes condiciones para su elaboración:

- Los gráficos que se coloquen se les debe hacer tratamiento para que no sean tan pesados a la hora de cargarlos en la plataforma (Calidad Vs. Tamaño).
- Las extensiones de las imágenes deben ser: gif o jpg (abreviatura de jpeg).



**Figura 17.** Imágenes y gráficos

7. **Simulador:** Es una aplicación interactiva que permite al estudiante representar un escenario determinado (Figura 16). El simulador le permite que el estudiante plantee situaciones y acciones en un ambiente sin riesgos.



**Figura 18.** Simulador

Para su elaboración se tuvo en cuenta las siguientes condiciones:

- El simulador debe contener una ayuda clara para el usuario interactúe con el de una forma fácil y cómoda.
- El simulador debe ser intuitivo, que el usuario no se confunda y sea sencilla la interacción con el mismo.
- Las fuentes y estilos deben ser guiados de acuerdo a la hoja de estilos de e-ESSEN@Rluis.
- El simulador debe ser desarrollado en java.

Para este objeto de aprendizaje se desarrollaron 4 simuladores que se explicaran de forma detallada mas adelante.

8. **Información complementaria:** En este link se muestra información sobre las actividades que el alumno debe realizar para lograr un aprendizaje significativo.

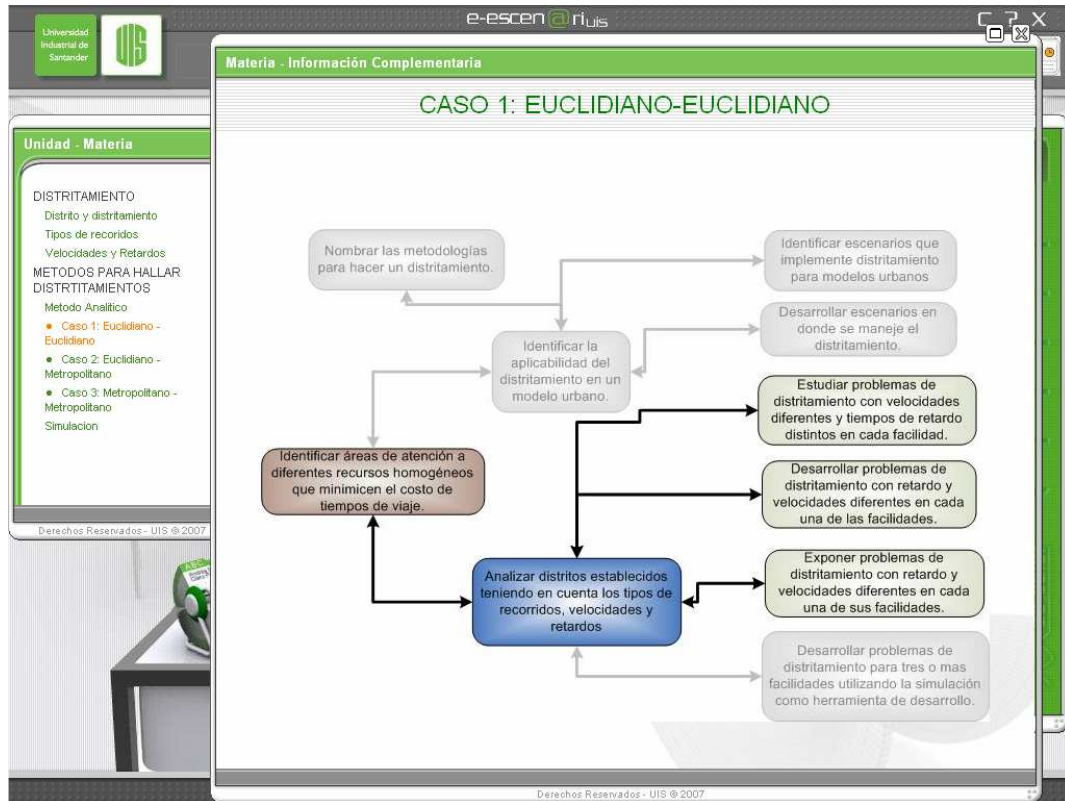


Figura 19. Información complementaria

A continuación se puede observar la plantilla de recursos didácticos<sup>10</sup> del objeto de aprendizaje. En esta se encuentra integrado todo el material desarrollado que brinda soporte a la temática *Distritamiento* de la Asignatura Modelos a Gran Escala.

<sup>10</sup> Figura 18 Plantilla de recursos didácticos

Universidad Industrial de Santander

e-escena@ri.uis

03:11:22 PM

Unidad - Materia

**DISTRITAMIENTO**  
 Distrito y distritamiento  
 Tipos de recorridos  
 Velocidades y Retardos

**MÉTODOS PARA HALLAR DISTRITAMIENTOS**  
 Metodo Analítico:  
 • Caso 1: Euclidiano - Euclidiano  
 • Caso 2: Euclidiano - Metropolitano  
 • Caso 3: Metropolitano - Metropolitano  
 Simulación

Derechos Reservados - UIS © 2007

**MODELOS A GRAN ESCALA - DISTRITAMIENTO -**

**EJEMPLO 3: DISTRITAMIENTO METROPOLITANO- METROPOLITANO**

Llamado también distritamiento *PATRULLA-PATRULLA*.

Figura Distritamiento Mixto

Sean dos facilidades P1 y P2 con movimiento metropolitano y se encuentran inicialmente en las coordenadas  $P1(X1, Y1)$  y  $P(X2, Y2)$  y que se mueven respectivamente con velocidades  $V1$  y  $V2$ , con tiempo de retardo  $Tr1$  y  $Tr2$  respectivamente.

Derechos Reservados - UIS - ProSPETIC © 2007

Transferecia de calor

Figura 20. Plantilla de recursos didácticos.

A continuación se hace una descripción del material que conforma el objeto de aprendizaje desarrollado para esta propuesta trabajo de grado.

## **TEMA: DISTRITAMIENTO**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Identificar áreas de atención a diferentes recursos homogéneos que minimicen el costo de tiempos de viaje

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- ❖ Definir el concepto de distrito.
- ❖ Distinguir los métodos para realizar un distritamiento en problemas de modelos urbanos.
- ❖ Ilustrar casos de estudio que impliquen la utilización del distritamiento.
- ❖ Reconocer los tipos de recorridos que puede tener una facilidad en un problema de distritamiento.
- ❖ Solucionar problemas de distritamiento de dos o más facilidades con diferentes velocidades cada una de ellas.
- ❖ Hallar el distritamiento en un plano que contenga dos o más facilidades con retardos en la atención del servicio y velocidades diferentes en las facilidades.

Se plantearon los siguientes propósitos:

- ❖ Identificar la aplicabilidad del distritamiento en un modelo urbano.
- ❖ Analizar distritos establecidos teniendo en cuenta los tipos de recorridos, velocidades y retardos.

Se planteo la siguiente actividad:

- ❖ Examinar distritos asignados para la atención a diferentes recursos e identificar la metodología que minimice el costo de tiempos de viaje.

Para dar cumplimiento a los propósitos y actividades anteriormente descritas se dividió la temática *Distritamiento* en dos partes, una parte teórica y otra práctica. En la parte teórica se describen los conceptos fundamentales de la temática definida; en la práctica se aplican los conceptos vistos en la parte teórica para la solución de problemas relacionados con la temática.

A su vez para una mejor comprensión, cada una de las partes se dividió en subtemas.



**Figura 21.** División de la temática<sup>11</sup>

Para la parte teórica se desarrollaron los siguientes recursos multimedia implementados en la plataforma educativa [escen@ri.uis](mailto:escen@ri.uis.edu.co):

---

<sup>11</sup> La parte superior del contenido temático señalada con el número 1 corresponde a la teoría, de igual forma la parte inferior con el número 2 corresponde a la práctica.

## DISTRITAMIENTO:

- ❖ Núcleo de conocimiento: Define brevemente el concepto de *Distritamiento* logrando entregar una idea clara y concisa sobre este tema.

The screenshot shows a web application interface with the following components:

- Header:** Universidad Industrial de Santander logo, e-escena@ri.luis, and a system clock showing 03:11:22.
- Left Sidebar (Unidad - Materia):**
  - DISTRITAMIENTO**
    - Distrito y distritamiento
    - Tipos de recorridos
    - Velocidades y Retardos
  - MÉTODOS PARA HALLAR DISTRITAMIENTOS**
    - Metodo Analítico
      - Caso 1: Euclidiano - Euclidiano
      - Caso 2: Euclidiano - Metropolitano
      - Caso 3: Metropolitano - Metropolitano
    - Simulación
- Main Content Area (MODELOS A GRAN ESCALA - DISTRITAMIENTO):**
  - INTRODUCCIÓN**

Te has preguntado alguna vez, ¿cómo saben las estaciones de policía o las estaciones de bomberos e incluso los servicios de emergencia como las ambulancias, cuales son las zonas asignadas a cada una de ellas para que cuando ocurra un incidente lleguen en el menor tiempo posible y el costo de viaje sea mínimo?
  - Mapa de París por distritos:** A map of Paris divided into 20 numbered districts (1-20) with labels: 1 Louvre-Châtelet, 2 Louvre-Bourse, 3 Opéra, 4 Centre-Pompidou, 5 Panthéon-Notre Dame, 6 Saint Germain-Luxembourg, 7 Tour Eiffel-Invalides, 8 Clignancourt-Flyssées, 9 Opéra, 10 Gare du Nord, 11 Basille-República, 12 Bercy Gare de Lyon, 13 Place d'Italie, 14 Tour Montparnasse, 15 Porte de Versailles, 16 Trocadéro, 17 Palais des Congrès, 18 Sacre Coeur-Montmartre, 19 Duites-Chaumont, 20 Menimontant.
  - Caption:** La figura muestra el mapa de París separado por distritos.
- Right Panel:** A vertical navigation bar with icons for home, search, and other functions, and the text 'Transferencia de calor'.

Figura 22. Núcleo de conocimiento para el subtema distritamiento

- ❖ Archivo soporte en formato pdf: Complementa la información mostrada en el núcleo de conocimiento sobre *Distritamiento* y profundiza en algunos aspectos considerados importantes para el estudio de la temática.

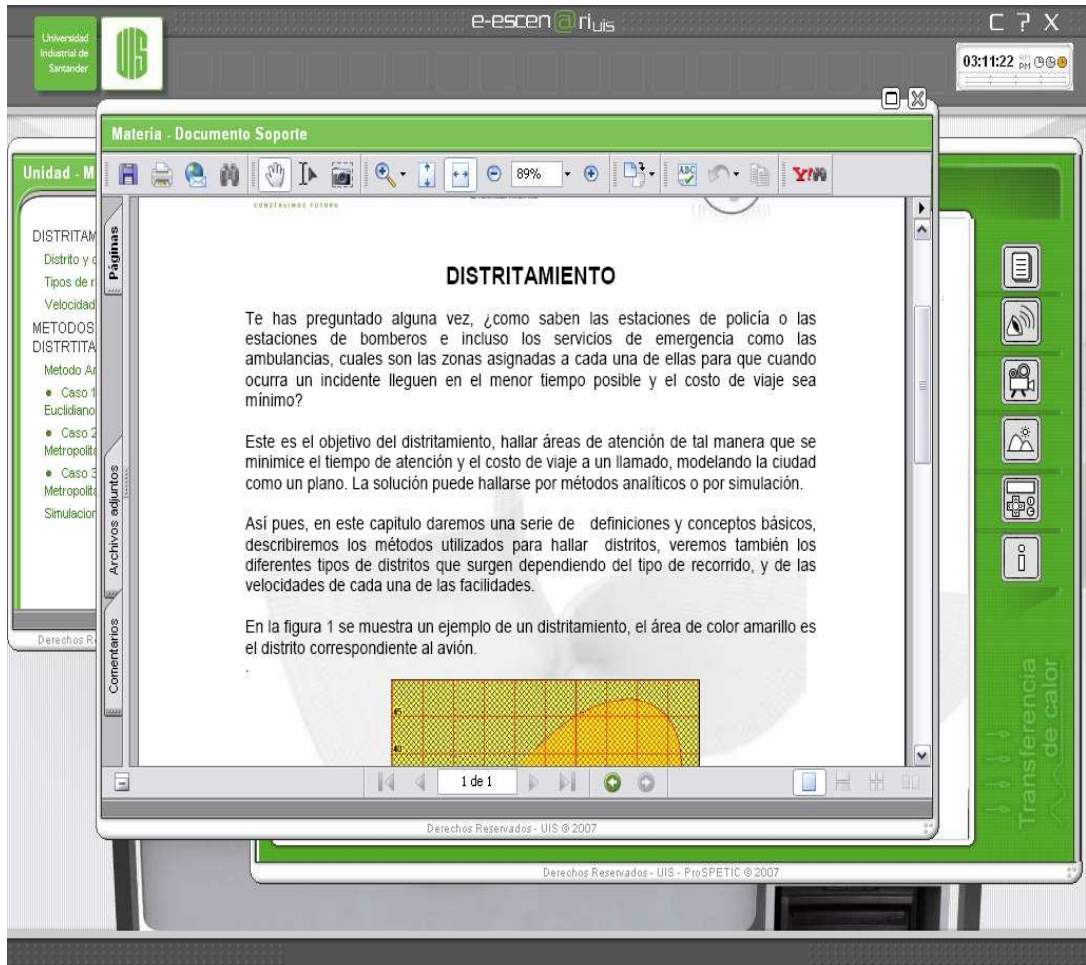


Figura 23. Información soporte para el subtema distritamiento.

**DISTRITO Y DISTRITAMIENTO:** Para esta temática los recursos desarrollados fueron:

- ❖ Núcleo de conocimiento: Define brevemente el concepto de distrito y distritamiento brindándole al estudiante la información necesaria para comprender sobre lo que trata la temática.

**Unidad - Materia**

<b>DISTRITAMIENTO</b>
Distrito y distritamiento
Tipos de recorridos
Velocidades y Retardos
<b>MÉTODOS PARA HALLAR DISTRITAMIENTOS</b>
Metodo Analítico
● Caso 1: Euclidiano - Euclidiano
● Caso 2: Euclidiano - Metropolitano
● Caso 3: Metropolitano - Metropolitano
Simulación

**MODELOS A GRAN ESCALA - DISTRITAMIENTO**

### DISTRITO Y DISTRITAMIENTO

#### DISTRITO

Son cada una de las zonas en las que se subdivide un territorio o una población ya sea en forma administrativa o jurídica con el objetivo de obtener una distribución adecuada a sus servicios y organizar adecuadamente el ejercicio de su gobierno.[1]

<http://es.wikipedia.org/wiki/Distrito>

#### DISTRITAMIENTO

Se llama distritamiento al proceso de hallar todos los distritos a cada una de las facilidades ubicadas en un plano.

En la figura se observa el mapa de Santander, distritado por núcleos de desarrollo provincial.

mapa referenciado de <http://www.gobernaciondesantander.gov.co>

**NÚCLEOS DE DESARROLLO REGIONAL**

EUCLIDIANO
METROPOLITANO
BOYACÁ
BOYACÁ
BOYACÁ
BOYACÁ

Derechos Reservados - UIS - ProSPETIC © 2007

**Figura 24.**Núcleo de conocimiento para el subtema distrito y distritamiento

- ❖ Material soporte en archivo pdf: Entrega una definición amplia y detallada sobre lo que es y en donde se emplea el *Distritamiento* complementando así lo expuesto en el núcleo de aprendizaje.

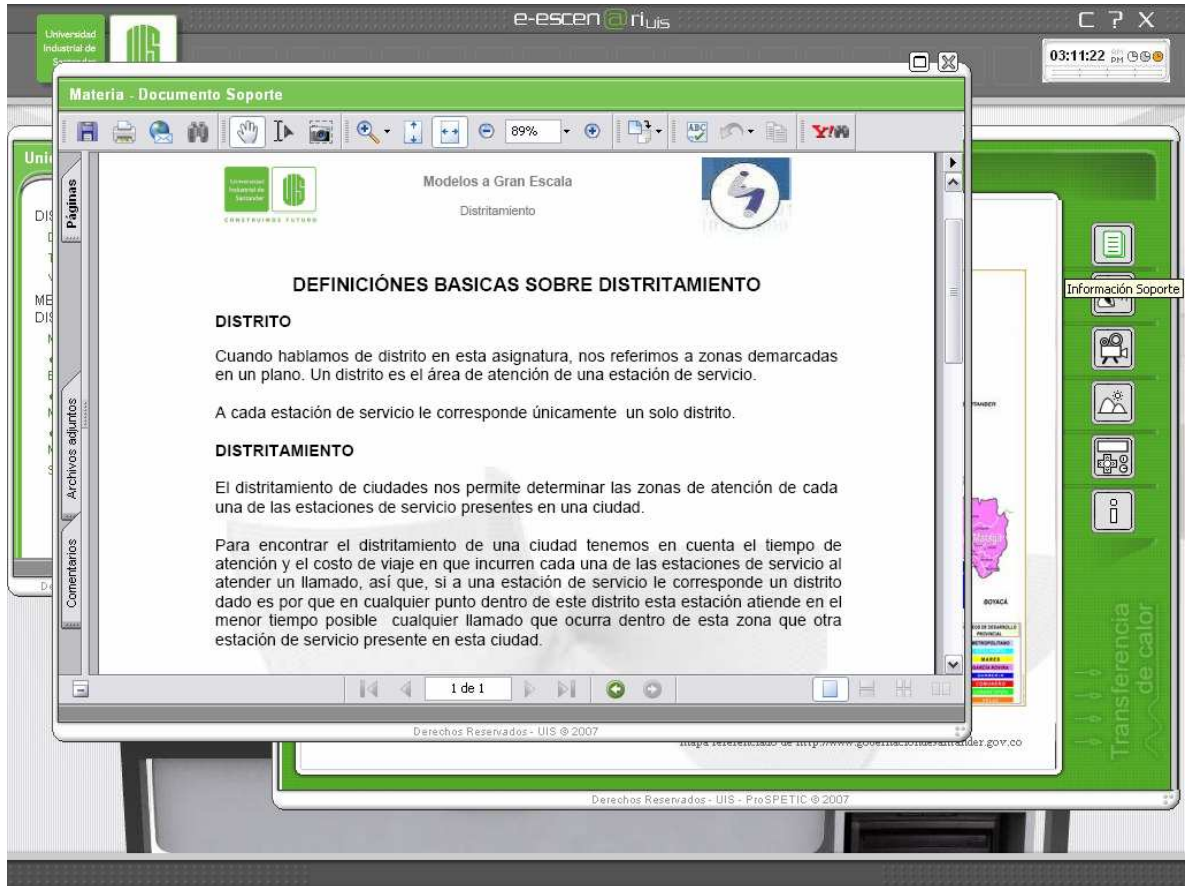


Figura 25. Material soporte para el subtema distrito y distritamiento.

**TIPOS DE RECORRIDO:** Para esta temática los recursos desarrollados fueron:

- ❖ Núcleo de conocimiento: Señala los *tipos de recorridos* que puede tener una facilidad en un problema de distritamiento relacionándolos con un helicóptero y un automóvil haciendo más descriptivas estas definiciones.

The screenshot displays a web-based educational interface. At the top, there are logos for 'Universidad Industrial de Santander' and 'e-escena ri UIS'. The main content area is titled 'MODELOS A GRAN ESCALA - DISTRITAMIENTO' and contains a section 'DEFINICIONES BÁSICAS' with the sub-heading 'FACILIDADES Y TIPOS DE RECORRIDO'. The text explains that facilities are resources with an attention area (e.g., hospitals, police stations) and that they have two displacement types: Metropolitan and Euclidian. Below the text are images of a helicopter and a police car. A sidebar on the left lists navigation options like 'DISTRITAMIENTO', 'Tipos de recorridos', and 'Método Analítico'. A vertical toolbar on the right contains icons for various functions. The interface also includes a copyright notice 'Derechos Reservados - UIS - ProSPETIC © 2007' and a vertical label 'Transferencia de calor' on the right side.

**Figura 26.** Núcleo de conocimiento para el subtema tipos de recorrido.

- ❖ Material soporte en archivo pdf: Amplía la información entregada en el núcleo de aprendizaje mediante la utilización de analogías y la exposición de casos reales que le permitan al estudiante comprender fácilmente los conceptos expuestos.

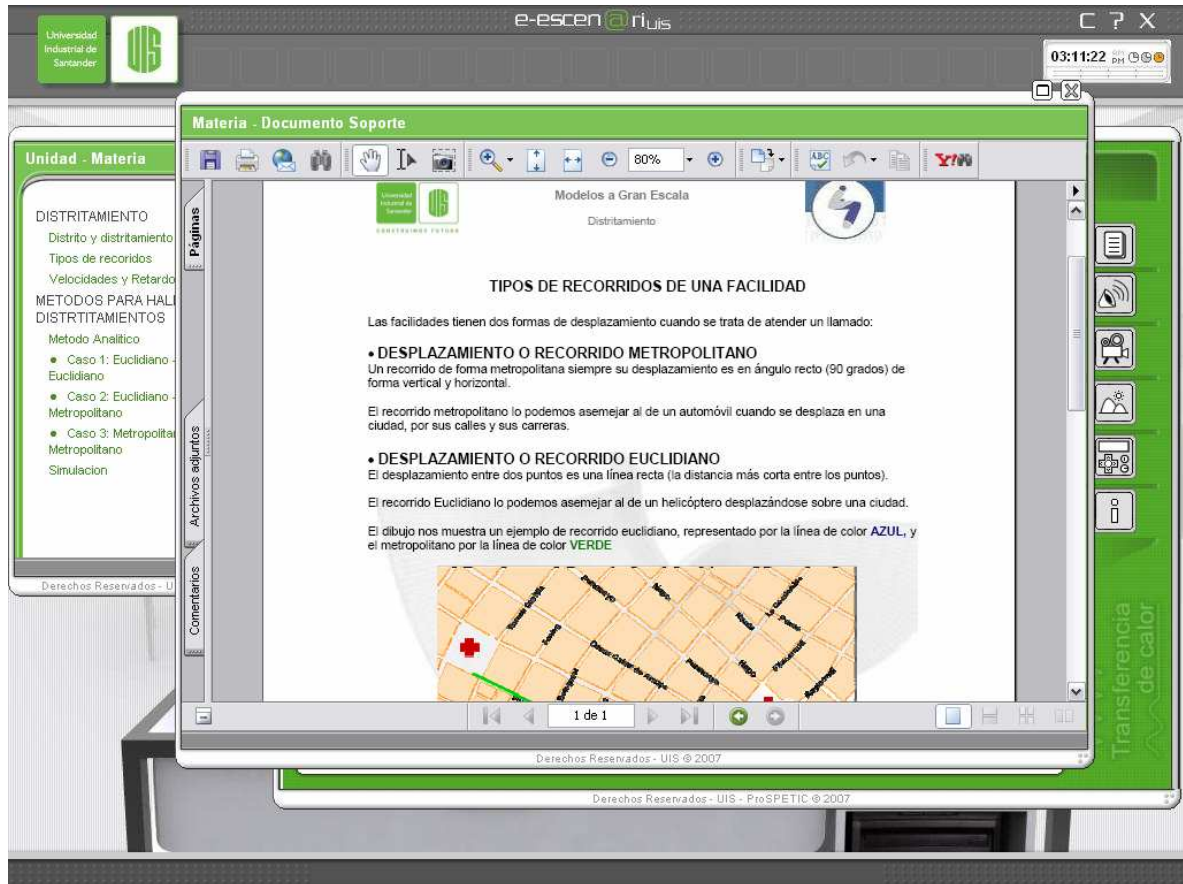


Figura 27. Material soporte para el subtema tipos de recorrido.

❖ 3 animaciones en formato swf

**Animación 1:** Ilustra un ambiente urbano donde se pueden apreciar las formas posibles de desplazamiento de una facilidad brindándole al estudiante información de forma grafica sobre la relación existente entre los modelos que se trabajan en la asignatura y la realidad, haciendo énfasis en la aplicabilidad de los recursos en la solución de problemas de distritamiento.

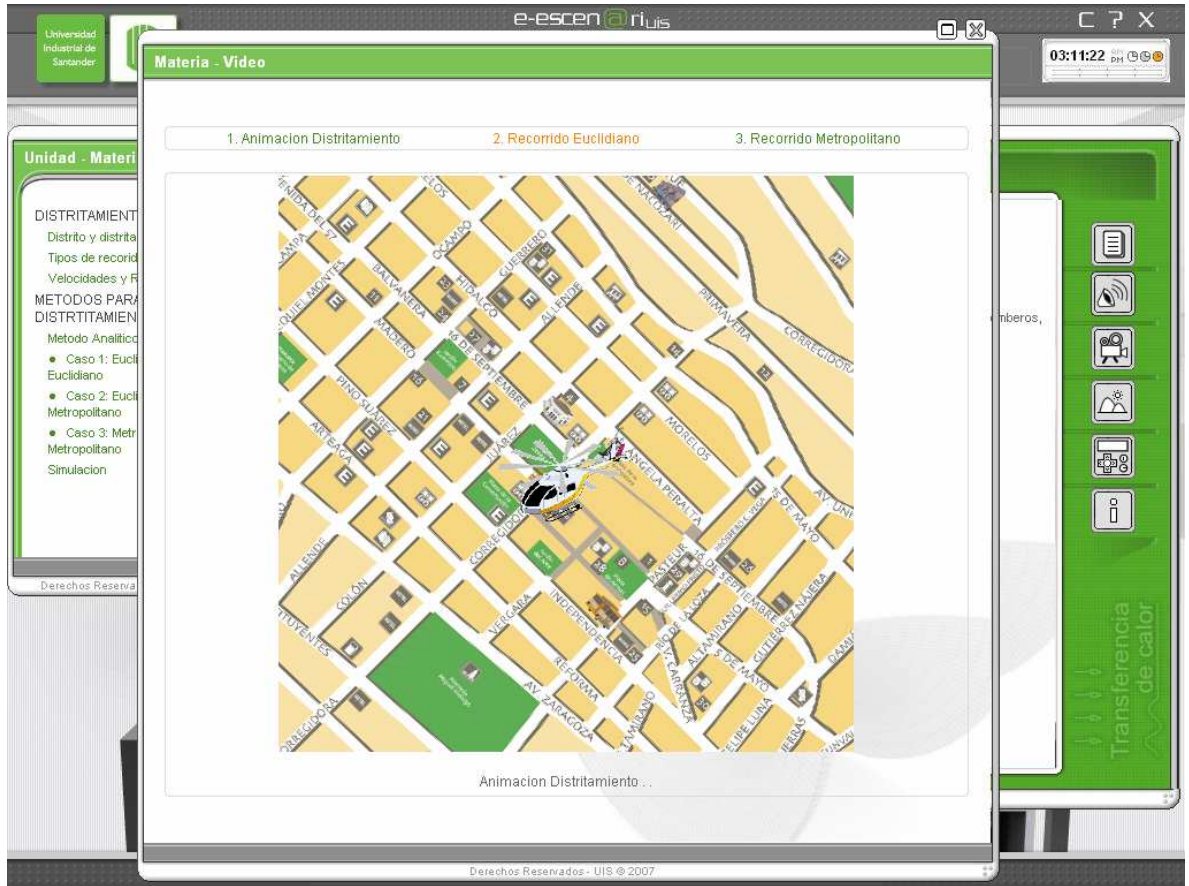
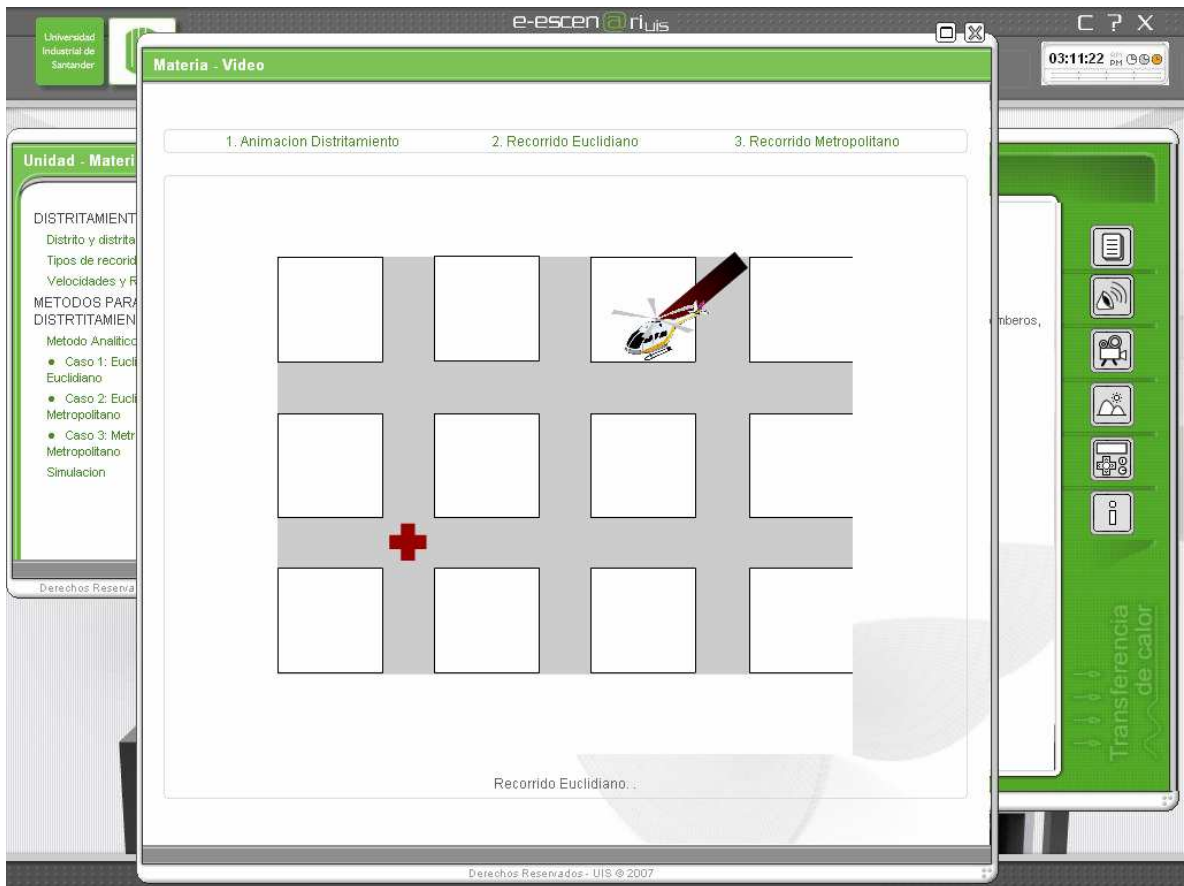


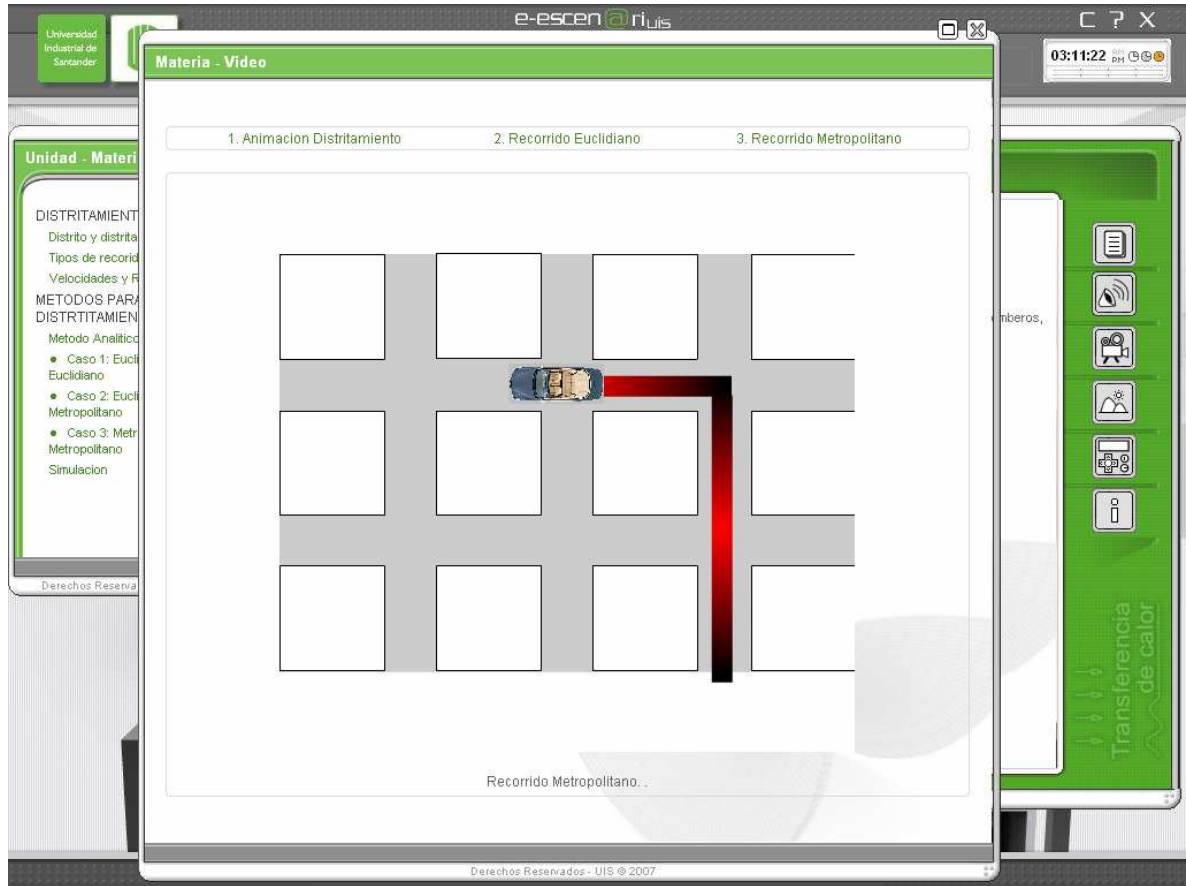
Figura 28. Animacion1 del subtema tipos de recorrido.

**Animación 2:** Describe gráficamente el desplazamiento euclidiano haciendo una analogía con un helicóptero y señalando lo característico de este movimiento.



**Figura 29.** Animacion2 del subtema tipos de recorrido

**Animación 3:** Describe gráficamente el movimiento metropolitano mostrando un automóvil desplazándose por las calles de una ciudad y señalando la característica de este tipo de desplazamiento.



**Figura 30.** Animacion3 del subtema tipos de recorrido

**VELOCIDADES Y RETARDO:** Para esta temática los recursos desarrollados fueron:

- ❖ Núcleo de conocimiento: Define brevemente los conceptos de *velocidad* y *retardo* permitiendo al estudiante hacerse una idea de lo que se va a estudiar.

The image shows a screenshot of a web application interface. At the top, there is a header with the logo of 'Universidad Industrial de Santander' and 'e-escena@ri.uis'. The main content area is titled 'MODELOS A GRAN ESCALA - DISTRITAMIENTO' and 'VELOCIDADES Y RETADOS'. It contains two sections: 'VELOCIDAD' and 'RETARDO'. The 'VELOCIDAD' section defines it as the speed at which a facility moves relative to another facility, necessary for finding a distribution in a plane. The 'RETARDO' section defines it as a delay in time that causes a complication and exists from the moment a call is made until attention is given. Below the text is an image of firefighters. On the right side, there is a vertical toolbar with icons for document, search, video, simulation, and information. At the bottom right, there is a vertical label 'Transferencia de calor'. The interface also includes a sidebar on the left with a table of contents and a footer with 'Derechos Reservados - UIS - ProSPETIC © 2007'.

Unidad - Materia

DISTRITAMIENTO

- Distrito y distritamiento
- Tipos de recorridos
- Velocidades y Retardos

METODOS PARA HALLAR DISTRITAMIENTOS

Metodo Analitico

- Caso 1: Euclidiano - Euclidiano
- Caso 2: Euclidiano - Metropolitano
- Caso 3: Metropolitano - Metropolitano

Simulacion

Derechos Reservados - UIS © 2007

MODELOS A GRAN ESCALA - DISTRITAMIENTO -

VELOCIDADES Y RETADOS

VELOCIDAD

La velocidad a la que se desplaza una facilidad con respecto a otra facilidad se necesita para hallar el distritamiento en un plano puesto que de esta depende el área a asignar a cada uno de ellos.

RETARDO

El retardo se puede considerar como una demora en el tiempo que genera una complicación y existe desde el momento en que se hace el llamado hasta cuando se inicia la atención a este.

Transferencia de calor

Derechos Reservados - UIS - ProSPETIC © 2007

**Figura 31.** Núcleo de conocimiento para el subtema velocidades y retardos.

- ❖ Archivo soporte en formato pdf: Explica detalladamente los conceptos de *velocidad* y *retardo*, como se identifican, su importancia y la aplicabilidad en problemas de distritamiento en ambientes urbanos, mediante el uso de ejemplos y analogías.

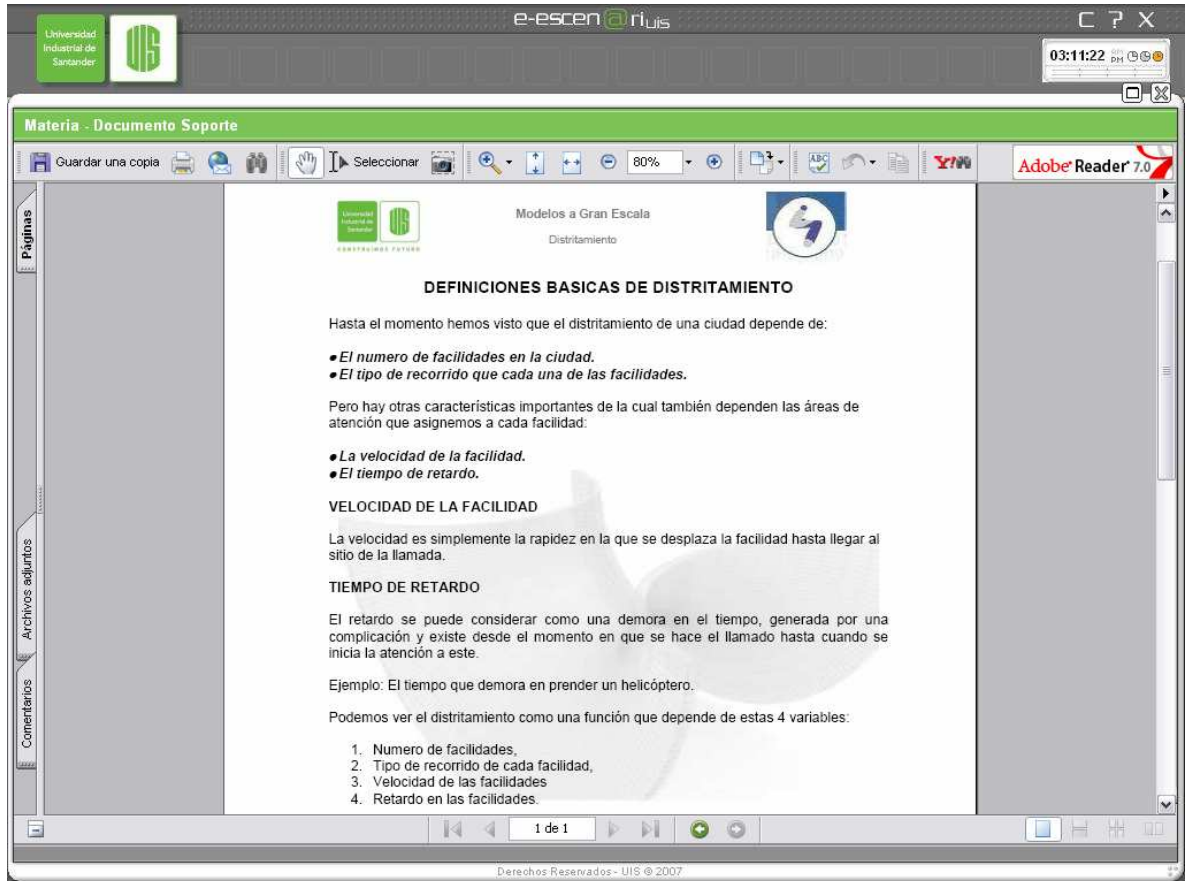
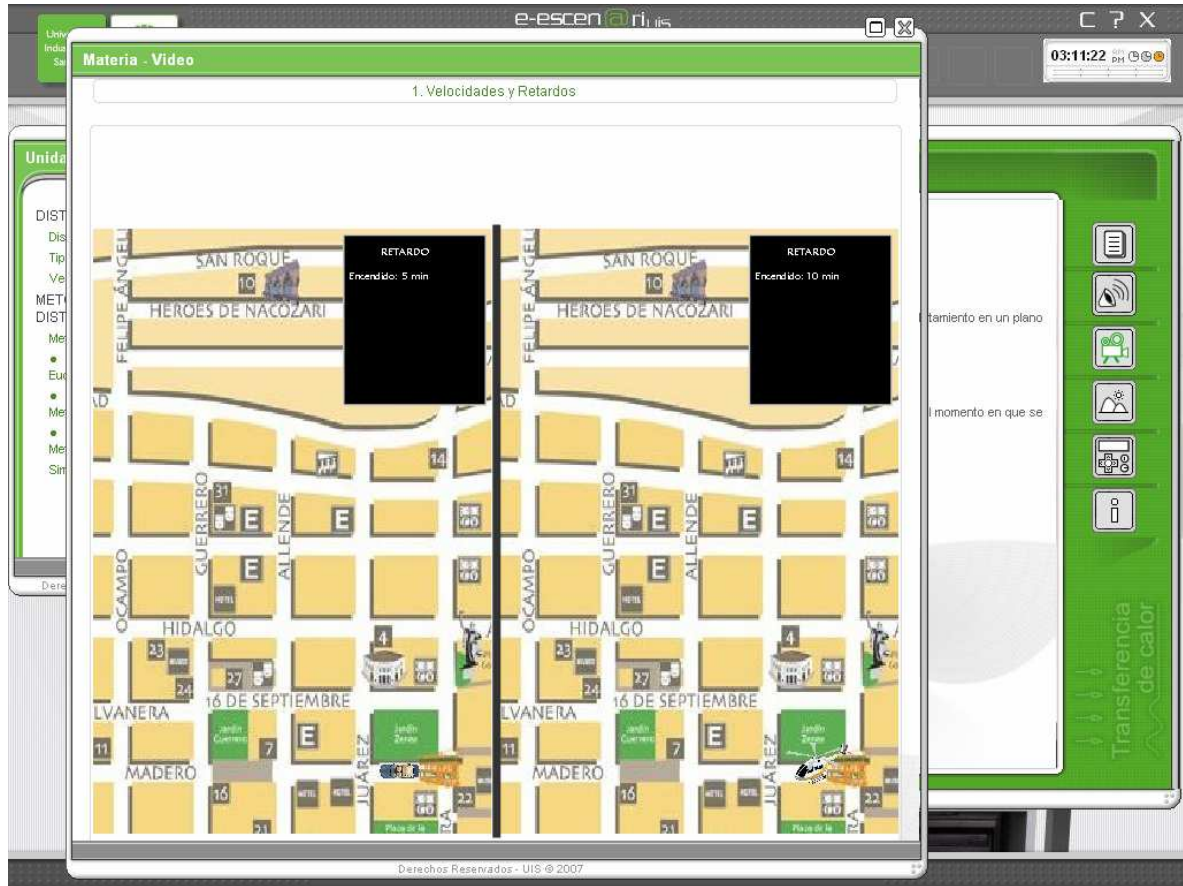


Figura 32. Material soporte del subtema velocidades y retardo.

- ❖ Una animación en formato swf: Muestra con detalles un ejemplo aplicado a un ambiente urbano en donde se genera una solicitud que requiere ser atendida en el menor tiempo posible, dejando ver cada uno de los elementos que conforman los escenarios en donde se presentan problemas con velocidades y retardos, permitiéndole al estudiante determinar ventajas y desventajas en la utilización de recursos dependiendo de las características del problema.



**Figura 33.** Animación del subtema Velocidades y retardo.

Para la parte práctica se desarrollaron los siguientes recursos multimedia implementados en la plataforma educativa escen@riuis:

### METODOS PARA HALLAR DISTRITAMIENTOS:

- ❖ Núcleo de conocimiento: Menciona los métodos utilizados para la solución de problemas de distritamiento brindándole al estudiante lo necesario para comenzar el estudio de estos.

The image shows a screenshot of a web-based educational interface. At the top, there is a header with the logo of 'Universidad Industrial de Santander' and 'e-escen@riuis'. The main content area is titled 'MODELOS A GRAN ESCALA - DISTRITAMIENTO -' and contains a section 'MÉTODOS PARA HALLAR DISTRITAMIENTOS'. This section lists two methods: '1. Método Analítico' and '2. Simulación'. Below the text is a 3D visualization of a square grid with concentric green circles representing service areas. A sidebar on the left lists navigation options under 'Unidad - Materia', including 'DISTRITAMIENTO', 'Tipos de recorridos', 'Velocidades y Retardos', and 'METODOS PARA HALLAR DISTRITAMIENTOS'. The interface also includes a search bar, a clock showing '03:11:22', and a vertical toolbar with icons for document, search, and other functions. The text 'Transferecia de calor' is visible on the right side of the main content area.

Figura 34. Núcleo de conocimiento del subtema métodos para hallar distritamientos.

## METODO ANALITICO:

- ❖ Núcleo de conocimiento: Define brevemente el método analítico y sus características.

Unidad - Materia

DISTRITAMIENTO

- Distrito y distritamiento
- Tipos de recorridos
- Velocidades y Retardos

MÉTODOS PARA HALLAR DISTRITAMIENTOS

Método Analítico

- Caso 1: Euclidiano - Euclidiano
- Caso 2: Euclidiano - Metropolitano
- Caso 3: Metropolitano - Metropolitano

Simulación

Derechos Reservados - UIS © 2007

e-escenari@uis

03:11:22

MODELOS A GRAN ESCALA - DISTRITAMIENTO -

**MÉTODO ANALÍTICO**

El método analítico, proporciona una manera de hallar las ecuaciones matemáticas que delimitan el distritamiento.

Mediante el método analítico podemos encontrar la ecuaciones matemáticas de las hipérbolas que delimita el distritamiento mostrado en la figura.

45  
40  
35  
30  
25  
20  
15  
10  
5  
0

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45

Transferecia de calor

Derechos Reservados - UIS - ProSPETIC © 2007

Figura 35. Núcleo de conocimiento para el subtema método analítico.

## CASO 1 EUCLIDIANO – EUCLIDIANO:

- ❖ Núcleo de conocimiento: Indica de forma resumida las características que conforman un distritamiento *euclidiano – euclidiano*.

Unidad - Materia

DISTRITAMIENTO

- Distrito y distritamiento
- Tipos de recorridos
- Velocidades y Retardos

MÉTODOS PARA HALLAR DISTRITAMIENTOS

Método Analítico

- Caso 1: Euclidiano - Euclidiano
- Caso 2: Euclidiano - Metropolitano
- Caso 3: Metropolitano - Metropolitano

Simulación

Derechos Reservados - UIS © 2007

MODELOS A GRAN ESCALA - DISTRITAMIENTO -

**EJEMPLO 1: DISTRITAMIENTO EUCLIDIANO - EUCLIDIANO**

Llamado también distritamiento *HELICÓPTERO-HELICÓPTERO*.

Distritamiento Euclidiano

Figura Distritamiento Euclidiano

Sean dos facilidades H1 y H2, que se mueven ambas con movimiento euclidiano y que se encuentran inicialmente en las coordenadas H1( X1, Y1 ) y H2 ( X2, Y2) y que se mueven respectivamente con velocidades V1 y V2 y tiempo de retardo igual a cero para ambas facilidades.

Derechos Reservados - UIS - ProSPETIC © 2007

Transferecia de calor

Figura 36. Núcleo de conocimiento para el subtema caso 1: euclidiano-euclidiano.

- ❖ Material soporte en formato pdf: Indica de forma clara y detallada las características de un distritamiento euclidiano – euclidiano a través de ejemplos y problemas resueltos, permitiéndole al estudiante reconocer y resolver situaciones que implique la utilización del método analítico a través de ecuaciones y técnicas definidas para la solución de este tipo de problemas.

The screenshot shows a PDF document viewer displaying a page from the University of Santander. The document is titled "EJEMPLO 1: DISTRITAMIENTO EUCLIDIANO-EUCLIDIANO". It contains the following text:

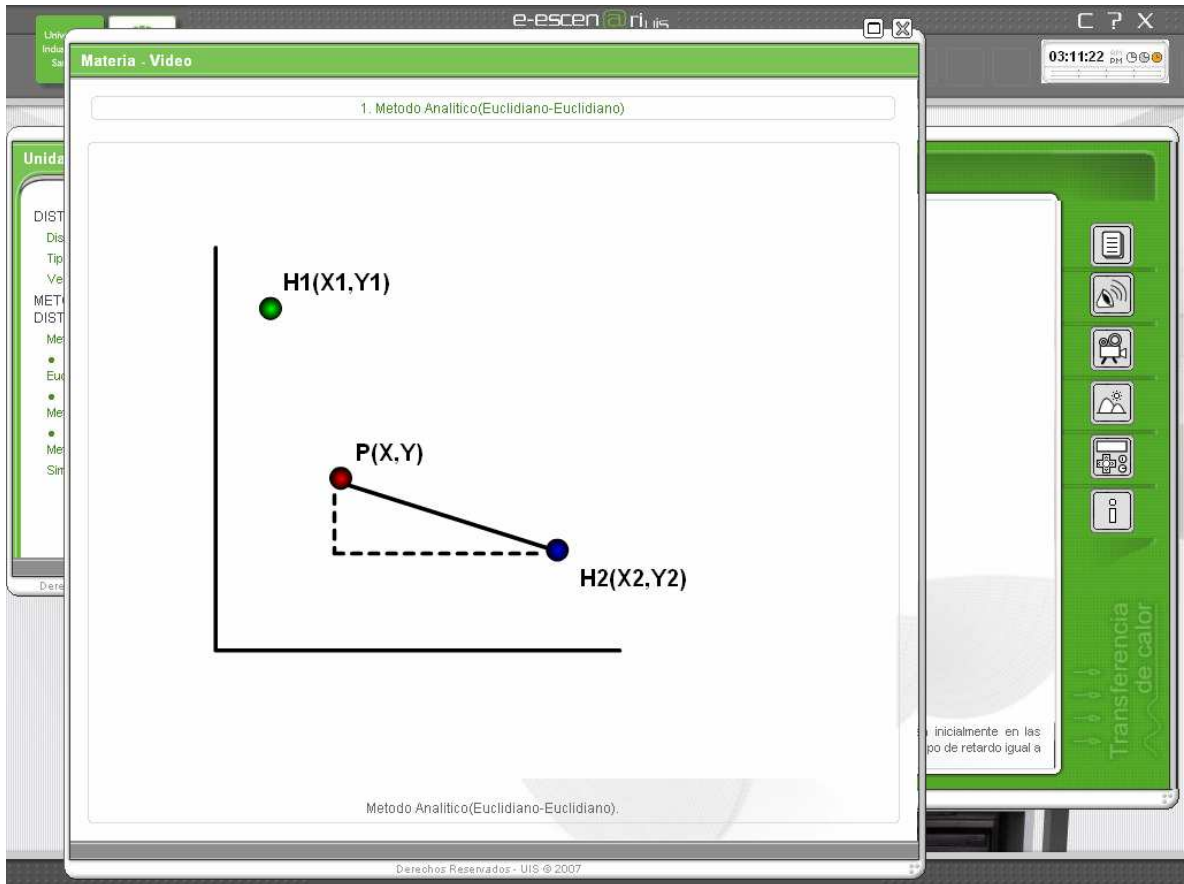
Se tiene la siguiente información:

<b>FACILIDAD 1:</b>	<b>FACILIDAD 2:</b>
Coordenadas: H1(X1, Y1) Retardo= 0 Velocidad= V1	Coordenadas: H1(X2, Y1) Retardo=0 Velocidad= V2

The diagram shows a Cartesian coordinate system with X and Y axes. Point H1 is at (X1, Y1), point H2 is at (X2, Y1), and point P is at (X, Y). The distance between H1 and P is labeled as  $\sqrt{(X-X1)^2 + (Y-Y1)^2}$ . The distance between H2 and P is labeled as  $\sqrt{(X-X2)^2 + (Y-Y1)^2}$ . A note on the right states: "NOTA: MANTENIENDO LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN DE LAS FACILIDADES, SE OBTIENE LAS CURVAS QUE MARCARÍAN LAS FRONTERAS DEL DISTRITAMIENTO." Below this, another note says: "Nota: TIEMPO= ESPACIO / VELOCIDAD." At the bottom, there is a "Referencias Bibliográficas" section with the following text: "Investigación y desarrollo de métodos de solución en tiempo real de distritamientos en modelos urbanos, GÓMEZ MORALES Johnairo, Universidad Industrial de Santander, 2000".

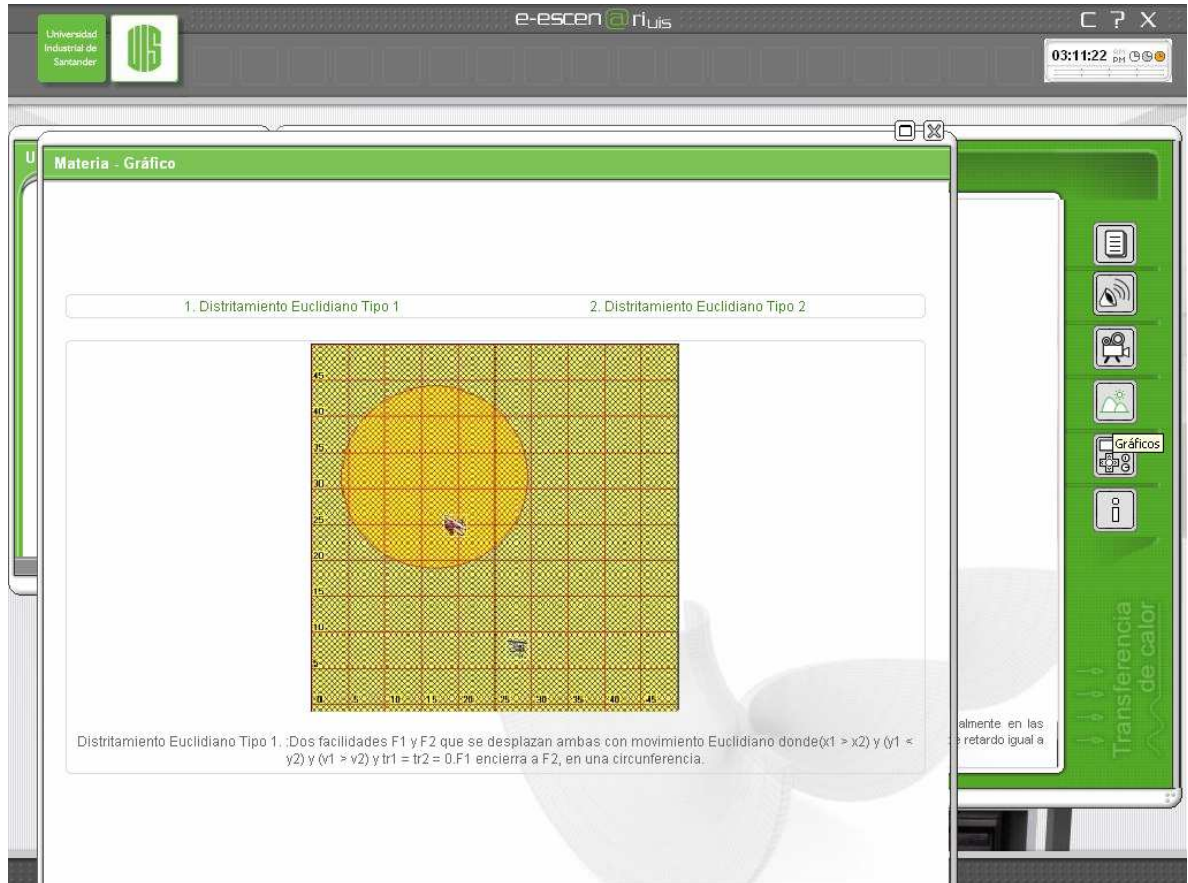
Figura 37. Material soporte para el subtema caso 1: euclidiano-euclidiano.

- ❖ Una animación en formato swf: Explica de forma animada el procedimiento a desarrollar cuando se desean hallar distritamientos donde las facilidades tienen recorrido euclidiano, aplicando el método analítico. Esta animación muestra la información gráficamente y a través de sonido.



**Figura 38.** Animación para el subtema caso 1: euclidiano-euclidiano

- ❖ Imágenes: Muestran con detalles algunos de los casos que se presentan con frecuencia en los problemas de distritamiento en donde ambas facilidades tienen recorrido euclidiano, brindándole así otra herramienta al estudiante para la solución de este tipo de problemas.



**Figura 39.** Imágenes para el subtema caso 1: euclidiano-euclidiano.

- ❖ Un simulador desarrollado en java: Permite al estudiante interactuar con una herramienta software que le brindara apoyo en la resolución de problemas donde ambas facilidades tienen recorrido euclidiano. Este software permite modelar, observar y analizar distintos casos que se pueden presentar en ambientes urbanos con diferentes características, presentando la solución de tres formas diferentes: en forma grafica, analítica y por simulación, convirtiéndolo así en una herramienta didáctica de gran utilidad para el aprendizaje de la temática estudiada.(Figura 40).

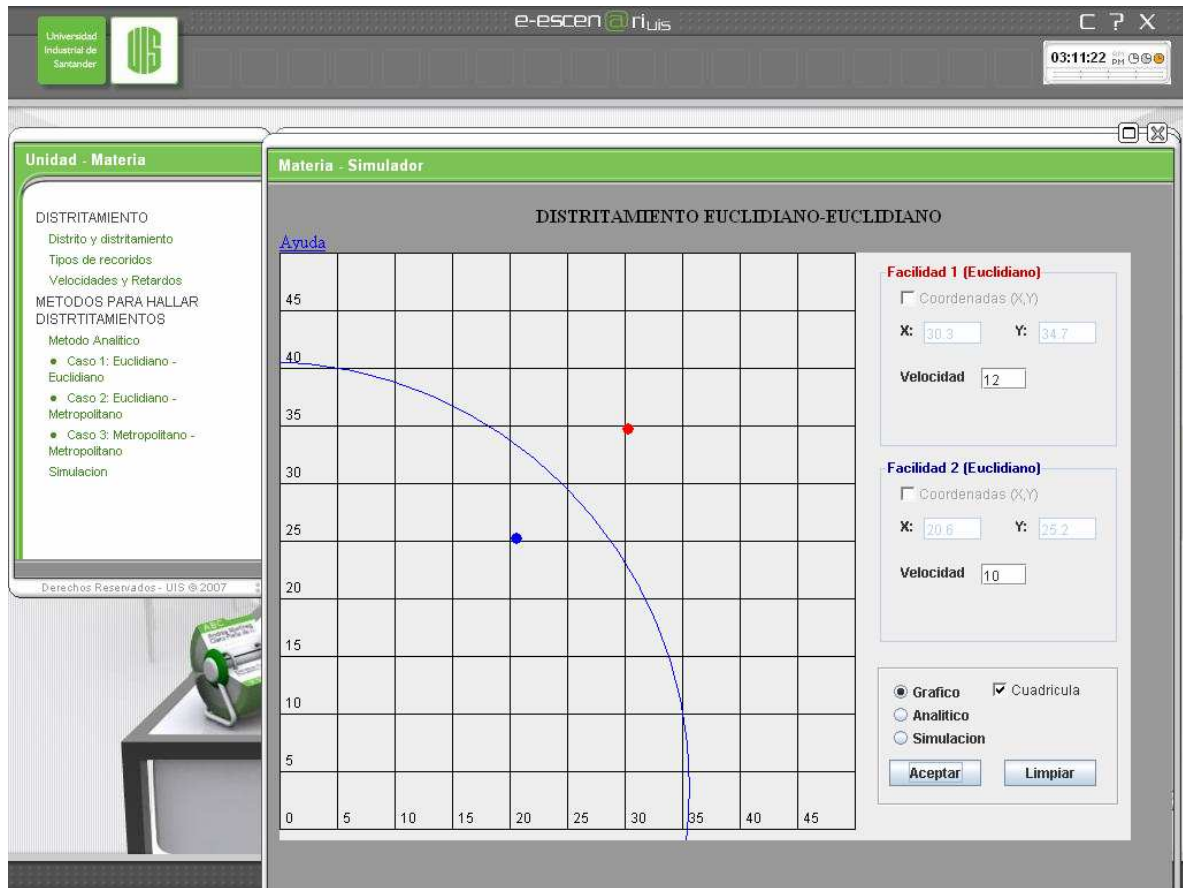


Figura 40. Simulador para el subtema caso 1: euclidiano-euclidiano.

El usuario ingresa los datos del problema en las cajas de texto ubicadas en la parte derecha del simulador y elige de qué forma desea ver la respuesta de este señalando uno de los 3 botones de radio. La solución se ve en el panel principal del simulador. (Figura 41)

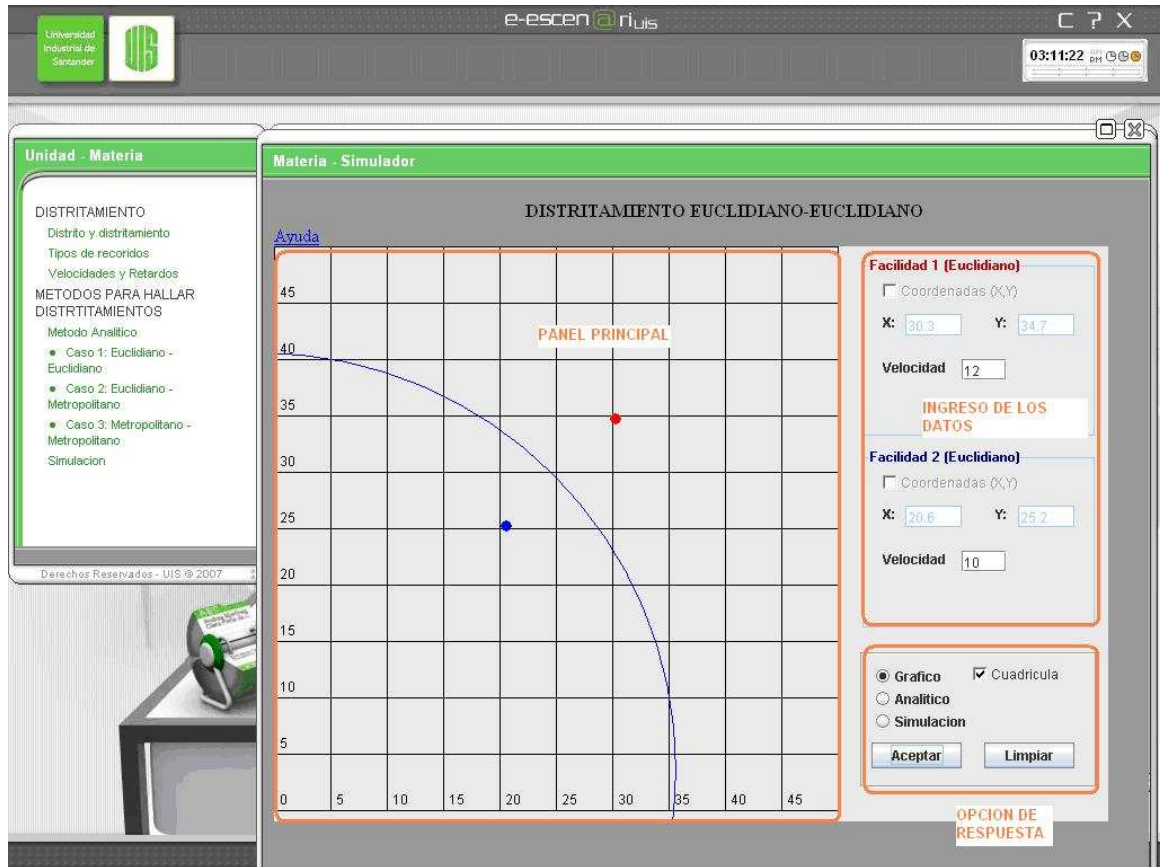


Figura 41. Partes del simulador

En el caso en que la opción de respuesta sea analítica en el panel principal se muestra la ecuación matemática que delimita el distritamiento. (Figura 42)

The screenshot shows a web application interface for 'DISTRITAMIENTO EUCLIDIANO-EUCLIDIANO'. The interface is divided into several sections:

- Unidad - Materia:** A sidebar menu with options like 'DISTRITAMIENTO', 'Distrito y distritamiento', 'Tipos de recorridos', 'Velocidades y Retardos', 'METODOS PARA HALLAR DISTRITAMIENTOS', 'Metodo Analitico', and 'Simulacion'.
- Materia - Simulador:** The main content area titled 'DISTRITAMIENTO EUCLIDIANO-EUCLIDIANO'. It contains:
  - An 'Ayuda' link.
  - A mathematical equation:  $\sqrt{\frac{(x-29.9)^2+(y-33.2)^2}{12.0}} = \sqrt{\frac{(x-26.5)^2+(y-26.2)^2}{10.0}}$
  - Text: 'Despejando e Igualando a cero tenemos :'
  - A complex algebraic expression:  $[(12.0/10.0)^2-1] X^2 + [(12.0/10.0)^2 - 1] Y^2 - [(12.0/10.0)^2 * 26.5 - 29.9] X - [(12.0/10.0)^2 * 26.2 - 33.2] Y + (12.0/10.0)^2 * (26.5)^2 + (26.2)^2 - (29.9)^2 + (33.2)^2$
  - Text: 'La ecuacion resultante es del tipo:  $A*X^2 + B*XY + C*Y^2 + D*X + E*Y + F = 0$ '
  - The resulting equation:  $0.44*X^2 + 0.44*Y^2 + -17X + -9Y + 3 = 0$
  - Text: 'La ecuacion que representa el distritamiento es:  $(X - 19.0)^2 + ( Y - 10.0)^2 = (21.0)^2$ '
- Facilidad 1 (Euclidiano):** A control panel with a checkbox 'Quitar datos (X,Y)', input fields for X (29.9) and Y (33.2), and a 'Velocidad' field set to 12.
- Facilidad 2 (Euclidiano):** A control panel with a checkbox 'Quitar datos (X,Y)', input fields for X (26.5) and Y (26.2), and a 'Velocidad' field set to 10.
- Method Selection:** Radio buttons for 'Grafico', 'Analitico' (selected), and 'Simulacion'. A checkbox 'Ecuacion' is also present.
- Buttons:** 'Aceptar' and 'Limpiar' buttons.

Figura 42. Solución analítica método euclidiano-euclidiano.

Si la opción de respuesta elegida por el usuario es simulación, se muestra en el panel principal la solución a este problema hallada por ese método. (Figura 43).

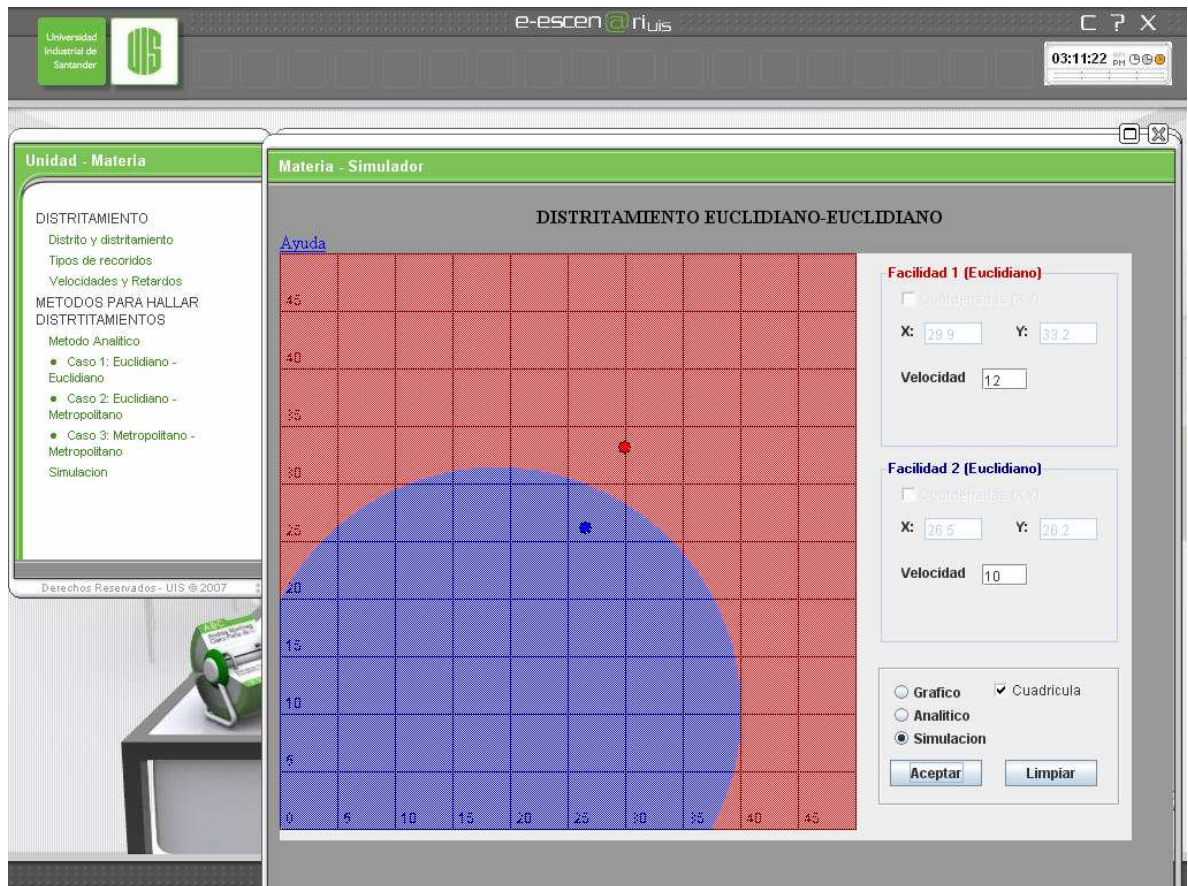


Figura 43. Solución por simulación método euclidiano-euclidiano.

## CASO 2 EUCLIDIANO – METROPOLITANO

- ❖ Núcleo de conocimiento: Expone brevemente las características que conforman un distritamiento *euclidiano – metropolitano*.

The screenshot shows a virtual classroom environment. At the top, there is a header with the University of San Andrés logo and the text 'e-escena@ri.uis'. A sidebar on the left contains a navigation menu under 'Unidad - Materia' with the following items: 'DISTRITAMIENTO', 'Distrito y distritamiento', 'Tipos de recoridos', 'Velocidades y Retardos', 'METODOS PARA HALLAR DISTRITAMIENTOS', 'Metodo Analítico', 'Caso 1: Euclidiano - Euclidiano', 'Caso 2: Euclidiano - Metropolitano' (highlighted in orange), 'Caso 3: Metropolitano - Metropolitano', and 'Simulacion'. The main content area displays a slide titled 'EJEMPLO 2: DISTRITAMIENTO EUCLIDIANO - METROPOLITANO' with the subtitle 'Llamado también distritamiento HELICÓPTERO-PATRULLA.' Below the text is a 2D coordinate grid with axes from 0 to 45. A blue dot is located at (15, 10) and a red dot is at (25, 20). A red circle is drawn with its center at the red dot and a radius of 15 units, passing through the blue dot. The grid is labeled 'Figura Distritamiento Mixto.' Below the grid, there is a paragraph: 'Sean dos facilidades H con movimiento euclidiano y P con movimiento metropolitano, que se encuentran inicialmente en las coordenadas  $H(X_h, Y_h)$  y  $P(X_p, Y_p)$  y que se mueven respectivamente con velocidades  $V_h$  y  $V_p$ , con tiempo de retardo  $T_h$  y  $T_p$  respectivamente.' The interface also includes a top status bar with the time '03:11:22' and various system icons, and a vertical toolbar on the right with icons for document, search, camera, settings, and user profile.

Figura 44. Núcleo de conocimiento para el subtema caso 2: euclidiano-metropolitano.

- ❖ Material soporte en formato pdf: Señala de forma clara y detallada las características de un distritamiento *euclidiano – metropolitano* a través de ejemplos y problemas resueltos, permitiéndole al estudiante reconocer y resolver situaciones que implique la utilización del método analítico a través de ecuaciones y técnicas definidas para la solución de este tipo de problemas.

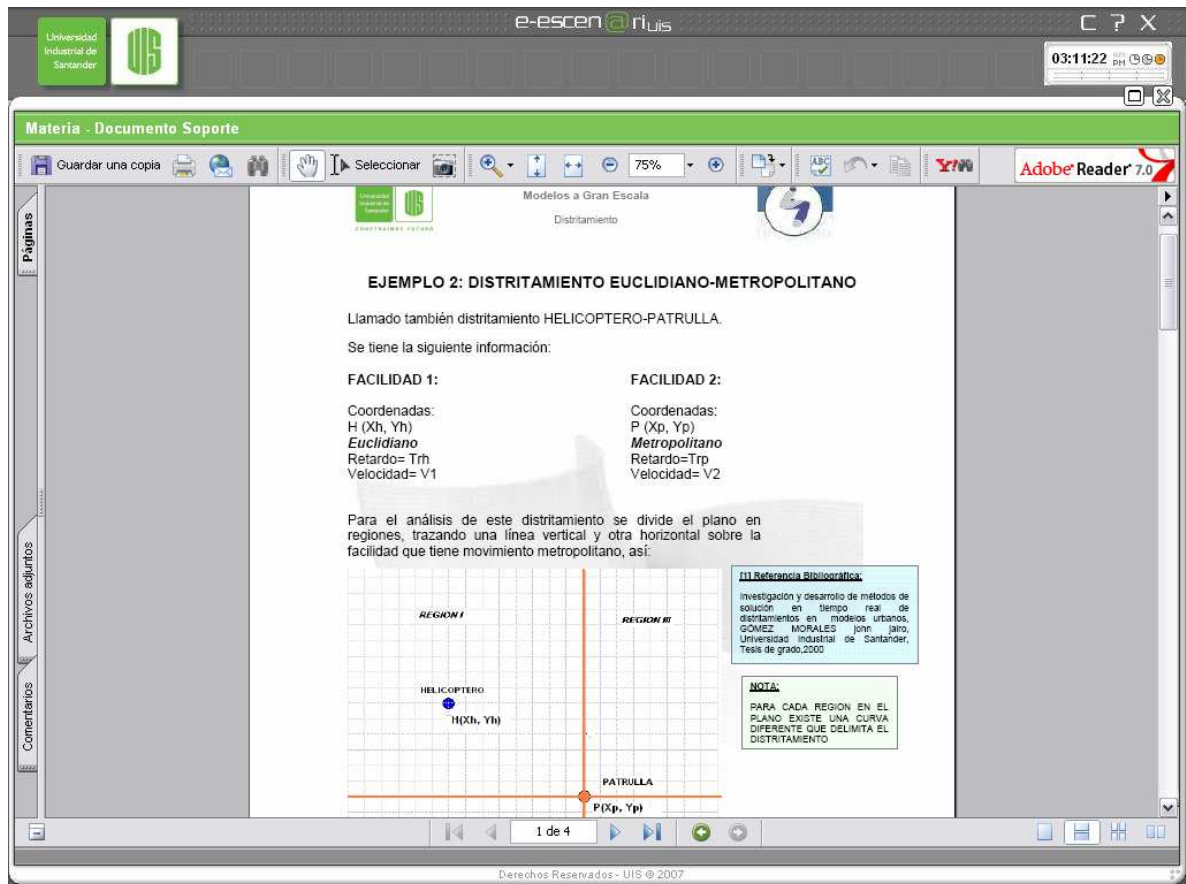


Figura 45. Material soporte para el subtema caso 2: euclidiano-metropolitano.

Una animación en formato swf: Explica de forma animada el procedimiento a desarrollar cuando se desean hallar distritamientos donde una facilidad tiene recorrido euclidiano y la otra recorrido metropolitano, aplicando el método analítico. Esta animación muestra la información gráficamente y a través de sonido.

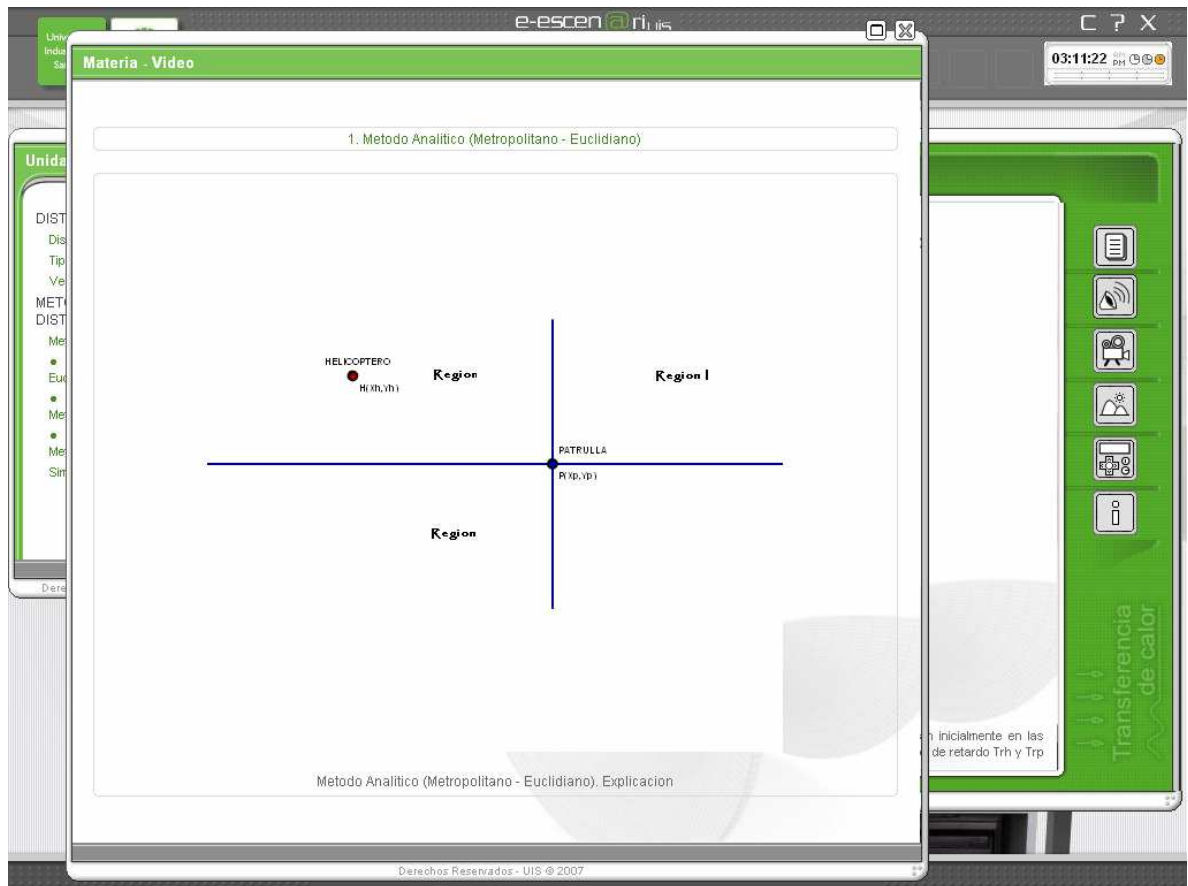


Figura 46. Animación para el subtema caso 2: euclidiano-metropolitano.

- ❖ Imágenes: Muestran con detalles algunos de los casos que se presentan con frecuencia en los problemas de distritamiento en donde una facilidad tiene recorrido euclidiano y la otra recorrido metropolitano, brindándole así otra herramienta al estudiante para la solución de este tipo de problemas.

The screenshot shows a web application window titled 'Materia - Gráfico'. The interface is divided into several sections:

- Header:** Includes the logo of 'Universidad Industrial de Santander' and the text 'e-escena UIS'.
- Left Sidebar:** Contains a navigation menu for 'Unidad - Materia' with sub-sections: 'DISTRITAMIENTO', 'Distrito y distritamiento', 'Tipos de recorridos', 'Velocidades y Retardos', 'METODOS PARA HALLAR DISTRITAMIENTOS', and 'Metodo Analitico'. Under 'Metodo Analitico', there are three cases listed: 'Caso 1: Euclidiano - Euclidiano', 'Caso 2: Euclidiano - Metropolitano', and 'Caso 3: Metropolitano - Metropolitano', along with a 'Simulacion' option.
- Main Content Area:**
  - At the top, a list of 'Distritamiento Mixto Tipo' from 1 to 9.
  - In the center, a grid with a yellow oval shape and two small figures representing facilities F1 and F2.
  - Below the grid, a text box describes 'Distritamiento Mixto Tipo 1' as 'Dos facilidades F1 y F2 que se desplazan con movimiento Metropolitano y Euclidiano respectivamente, donde  $(x1 < x2)$  y  $(y1 < y2)$  y  $(y1 > y2)$  y  $tr1=tr2=0$ '.
- Footer:** 'Derechos Reservados - UIS © 2007'.

Figura 47. Imágenes para el subtema caso 2: euclidiano-metropolitano.

- ❖ Simulador desarrollado en java: Permite al estudiante interactuar con una herramienta software que le brindara apoyo en la resolución de problemas donde una facilidad tiene recorrido euclidiano y la otra recorrido metropolitano. Este software permite modelar, observar y analizar distintos casos que se pueden presentar en ambientes urbanos con diferentes características, presentando la solución de tres formas diferentes convirtiéndolo así en una herramienta didáctica de gran utilidad para el aprendizaje de la temática estudiada. Su uso es igual al del simulador para el caso euclidiano-euclidiano.

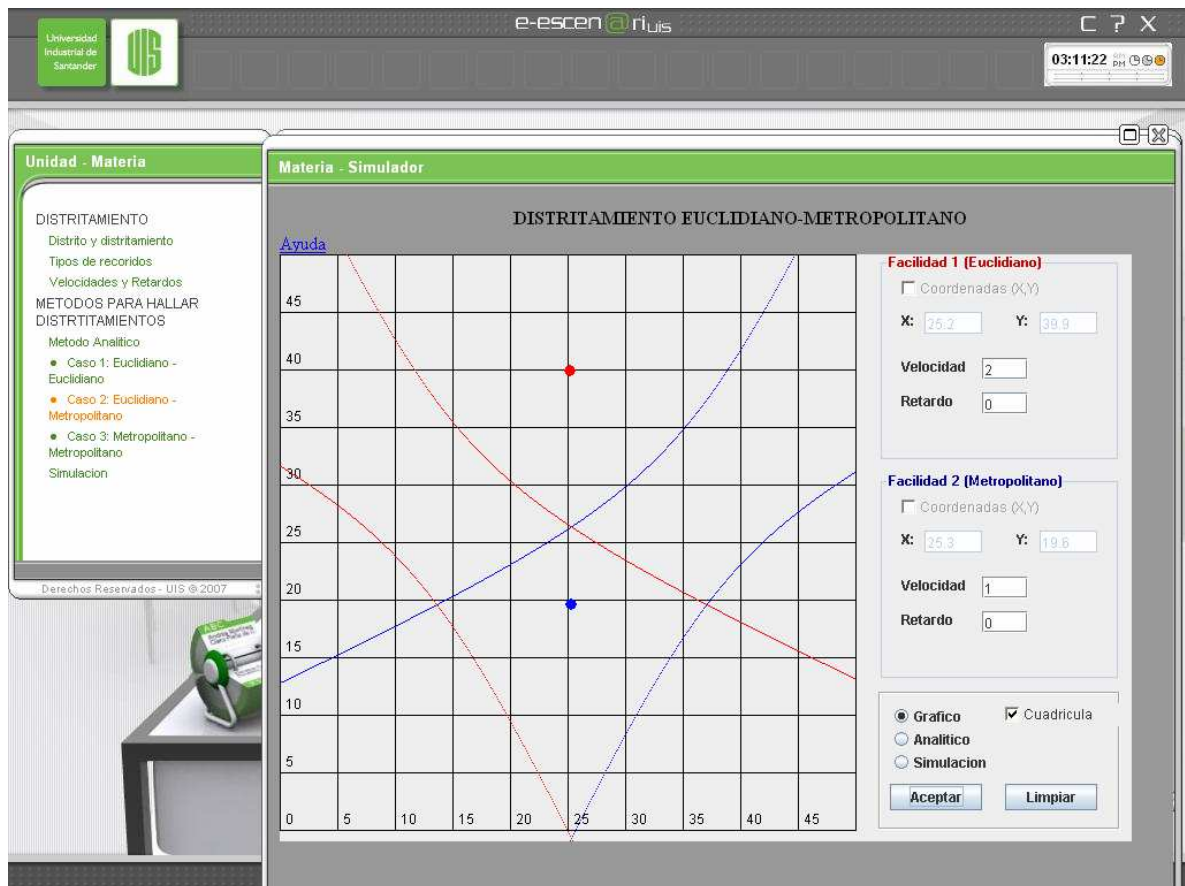


Figura 48. Simulador para el subtema, caso 2: euclidiano-metropolitano.

Si el usuario elige la opción de respuesta analítica, se muestra en el panel principal las ecuaciones que delimitan este tipo de distritamiento. (Figura 48)

**Materia - Simulador**

**DISTRITAMIENTO EUCLIDIANO-METROPOLITANO**

[Ayuda](#)

Para la Region I la curva que delimita el distritamiento es una HIPERBOLA :

$$\frac{(X'+46)^2}{572} - \frac{(Y'+-20)^2}{223} = 1$$

Para la Region II la curva que delimita el distritamiento es una HIPERBOLA :

$$\frac{(X'+32)^2}{769} - \frac{(Y'+11)^2}{3939} = 1$$

Para la Region III la curva que delimita el distritamiento es una HIPERBOLA :

$$\frac{(X'+25)^2}{486} - \frac{(Y'+11)^2}{2490} = 1$$

Para la Region IV la curva que delimita el distritamiento es una HIPERBOLA :

$$\frac{(X'+46)^2}{1495} - \frac{(Y'+-3)^2}{292} = 1$$

**Facilidad 1 (Euclidiano)**

Coordenadas (X,Y)

X: 24.9 Y: 40.0

Velocidad: 70

Retardo: 0.1

**Facilidad 2 (Metropolitano)**

Coordenadas (X,Y)

X: 25.1 Y: 19.6

Velocidad: 40

Retardo: 0

Grafico  Aplicada

Analitico

Simulacion

Aceptar Limpiar

Figura 49. Solución analítica método euclidiano-metropolitano.

Si la opción de respuesta elegida por el usuario es de simulación, se muestra en el panel principal la solución a este problema hallada por ese método. (Figura 49).

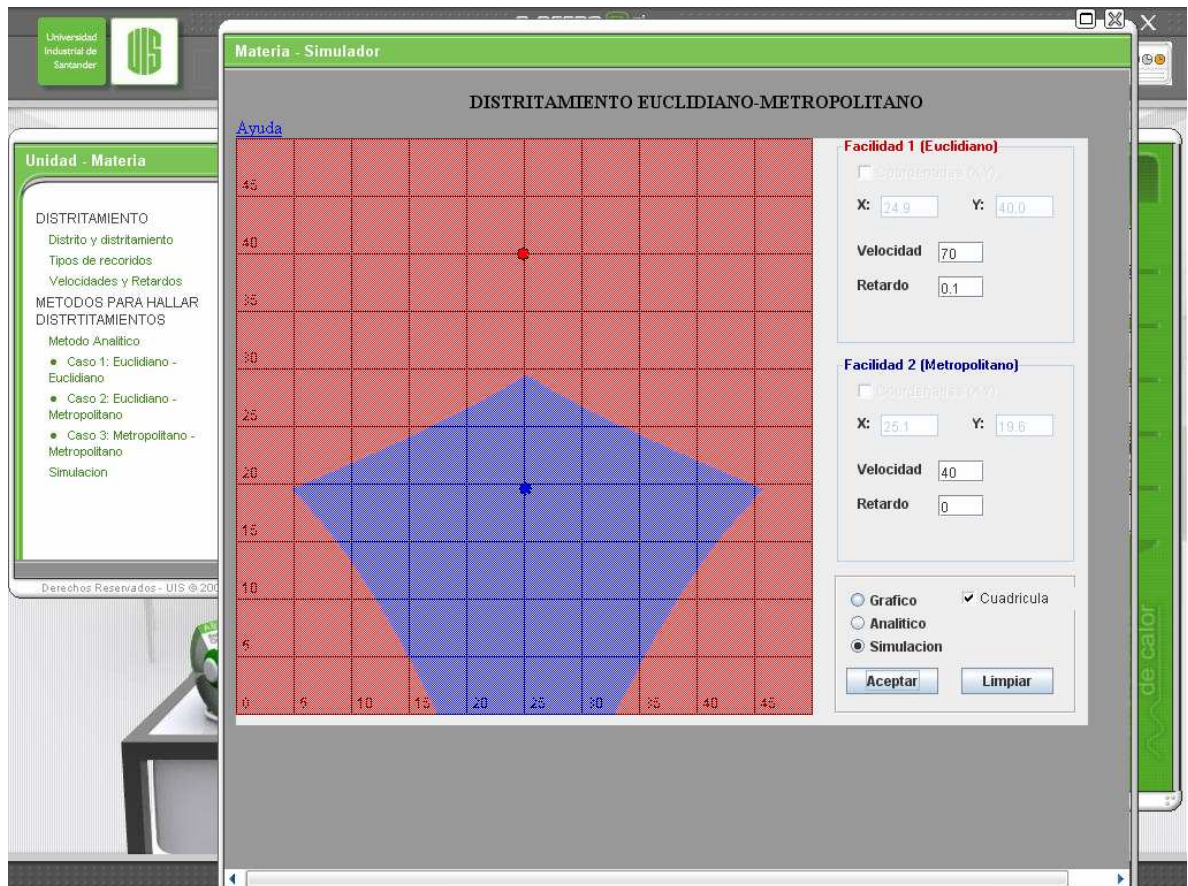


Figura 50. Solución por simulación método euclidiano-Metropolitano.

## CASO 3 METROPOLITANO – METROPOLITANO

- ❖ Núcleo de conocimiento: Indica de forma resumida las características que conforman un distritamiento *metropolitano - metropolitano*.

The screenshot displays an e-learning application window. At the top, it shows the logo of Universidad Industrial de Santander and the text 'e-escena UIS'. The main content area is titled 'MODELOS A GRAN ESCALA - DISTRITAMIENTO' and features a sub-section 'EJEMPLO 3: DISTRITAMIENTO METROPOLITANO - METROPOLITANO'. Below this, it states 'Llamado también distritamiento *PATRULLA-PATRULLA*'. A graph with a grid shows a red polygon with vertices at approximately (10, 20), (15, 15), (20, 13), (45, 20), and (45, 45). A blue dot is at (15, 15) and a red dot is at (20, 20). The graph is labeled 'Figura Distritamiento Mixto'. Below the graph, there is a paragraph: 'Sean dos facilidades P1 y P2 con movimiento metropolitano y se encuentran inicialmente en las coordenadas P1( X1, Y1 ) y P(X2, Y2) y que se mueven respectivamente con velocidades V1 y V2, con tiempo de retardo Tr1 y Tr2 respectivamente.' The interface also includes a sidebar on the left with a table of contents and a sidebar on the right with various icons. The bottom of the window shows 'Derechos Reservados - UIS - ProSPETIC © 2007'.

Unidad - Materia
DISTRITAMIENTO
Distrito y distritamiento
Tipos de recorridos
Velocidades y Retardos
MÉTODOS PARA HALLAR DISTRITAMIENTOS
Metodo Analítico
● Caso 1: Euclidiano - Euclidiano
● Caso 2: Euclidiano - Metropolitano
● Caso 3: Metropolitano - Metropolitano
Simulación

Figura 51. Núcleo de conocimiento para el subtema, caso 3: metropolitano-metropolitano.

- ❖ Material soporte en formato pdf: Indica de forma clara y detallada las características de un distritamiento *metropolitano - metropolitano* a través de ejemplos y problemas resueltos, permitiéndole al estudiante reconocer y resolver situaciones que implique la utilización del método analítico a través de ecuaciones y técnicas definidas para la solución de este tipo de problemas.

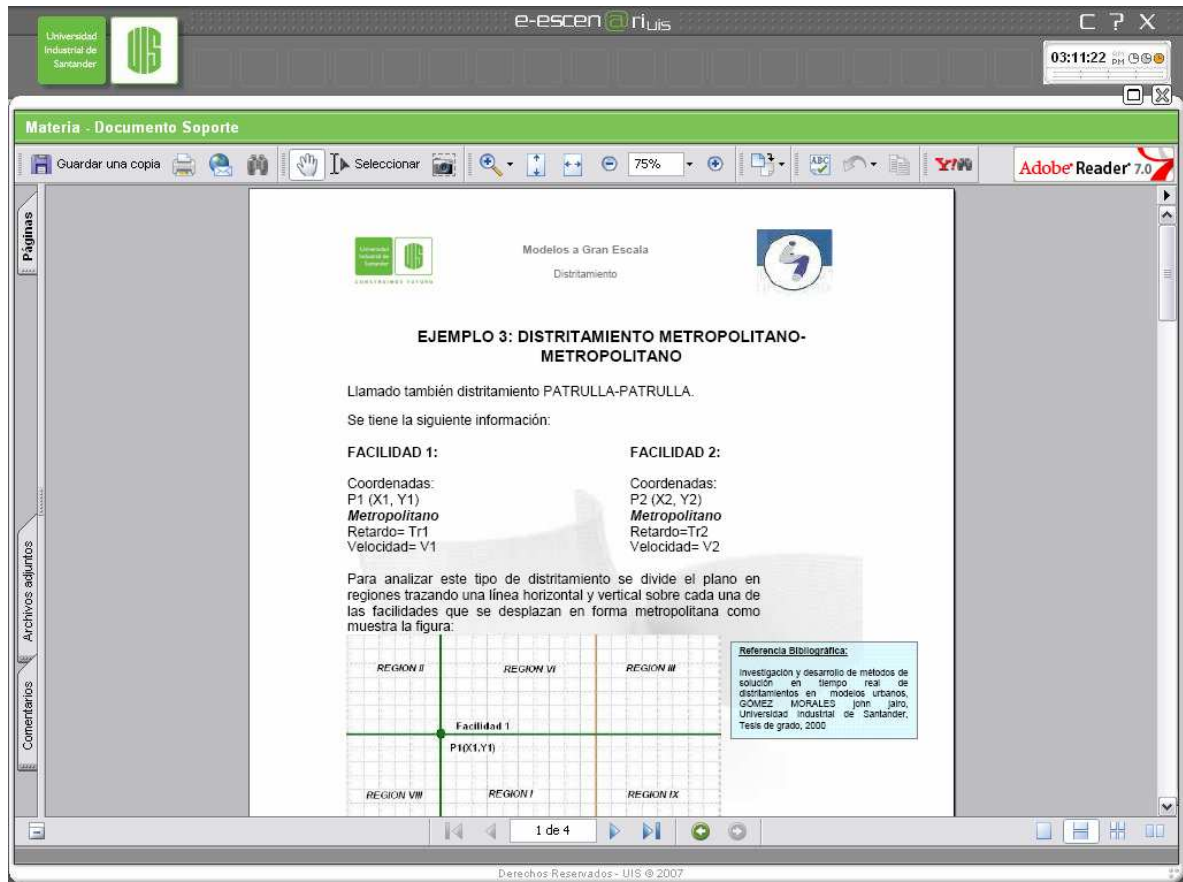
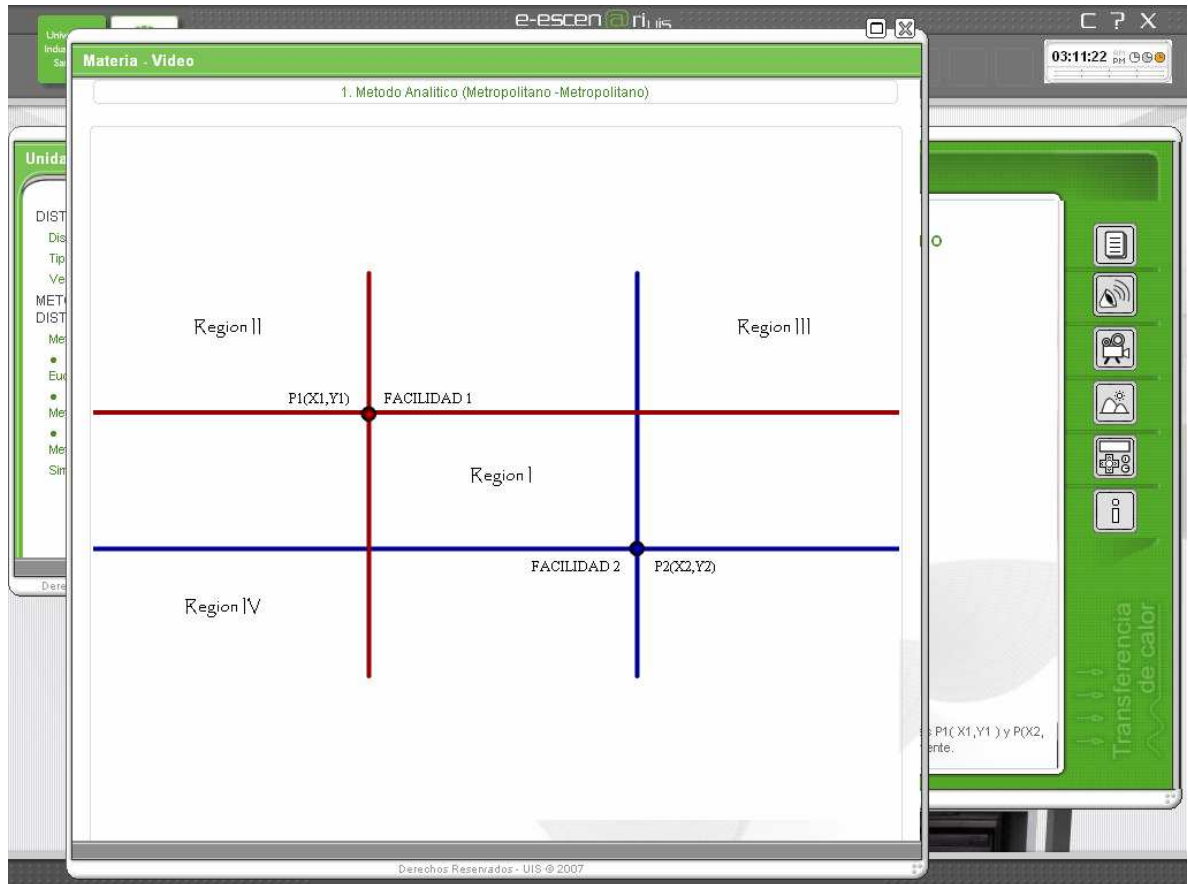


Figura 52. Material soporte para el subtema, caso 3: metropolitano-metropolitano.

- ❖ Una animación en formato swf: Explica de forma animada el procedimiento a desarrollar cuando se desean hallar distritamientos donde las facilidades tienen recorrido metropolitano, aplicando el método analítico. Esta animación muestra la información gráficamente y a través de sonido.



**Figura 53.** Animación para el subtema, caso 3: metropolitano-metropolitano.

- ❖ Imágenes: Muestran con detalles algunos de los casos que se presentan con frecuencia en los problemas de distritamiento en donde ambas facilidades tienen recorrido metropolitano, brindándole así otra herramienta al estudiante para la solución de este tipo de problemas.

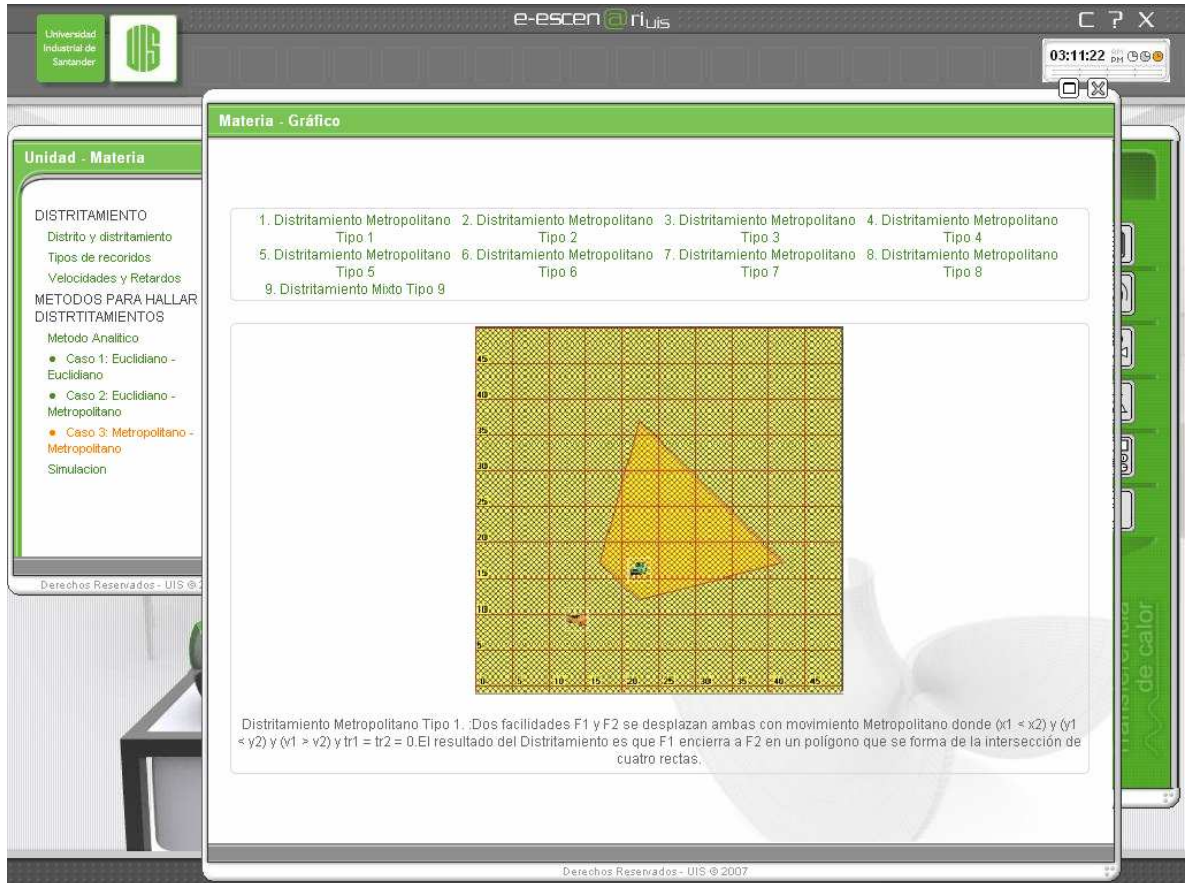


Figura 54. Imágenes para el subtema, caso 3: metropolitano-metropolitano.

- ❖ Un simulador desarrollado en java: Permite al estudiante interactuar con una herramienta software que le brindara apoyo en la resolución de problemas donde las dos facilidades se tienen recorrido metropolitano. Este software permite modelar, observar y analizar distintos casos que se pueden presentar en ambientes urbanos con diferentes características, presentando la solución de tres formas diferentes convirtiéndolo así en una herramienta didáctica de gran utilidad para el aprendizaje de la temática estudiada.

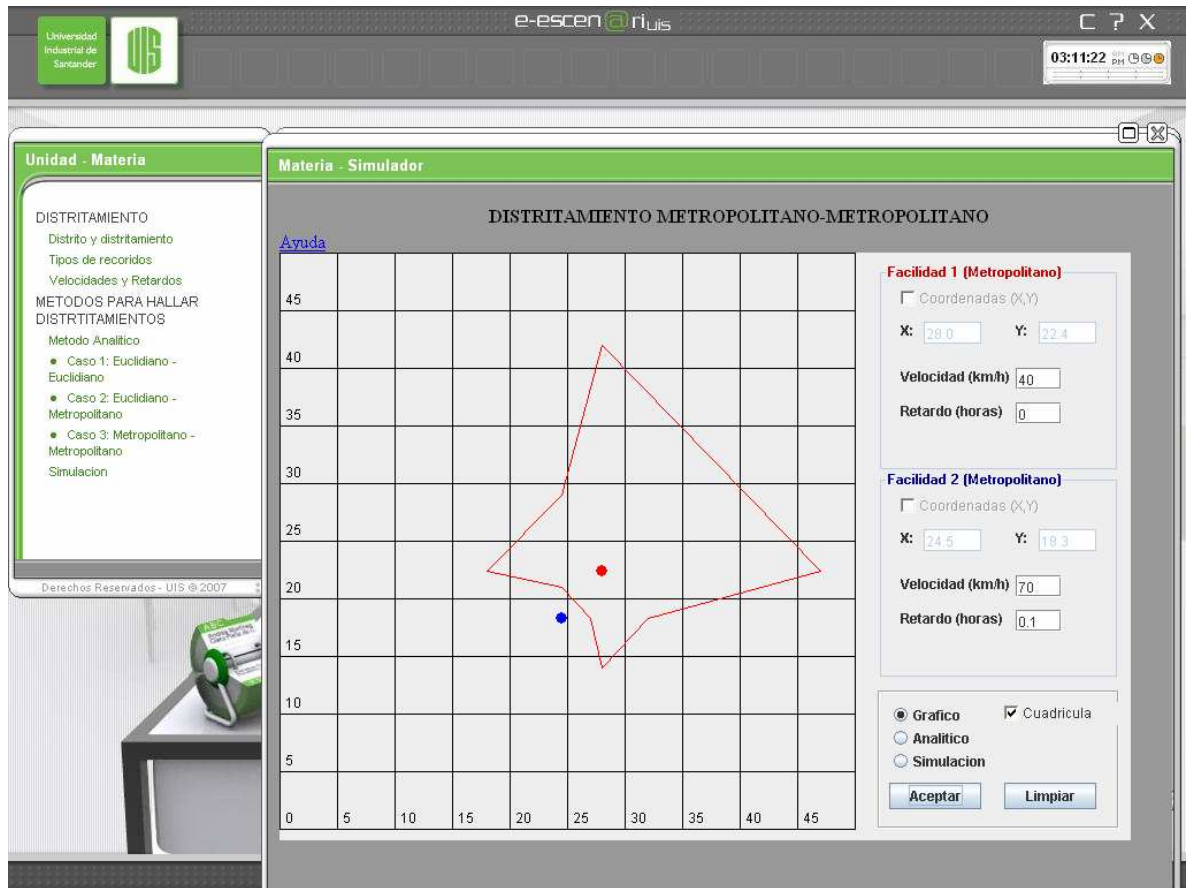


Figura 55. Simulador para el subtema, 3: metropolitano-metropolitano.

La solución analítica muestra en el panel principal las ecuaciones matemáticas que describen y delimitan el distritamiento. (Figura 55)

The screenshot shows a software application window titled "e-escen@riLuis". The interface is divided into three main sections:

- Unidad - Materia (Left Sidebar):** Contains a navigation menu with items like "DISTRITAMIENTO", "MÉTODOS PARA HALLAR DISTRITAMIENTOS", and "Metodo Analítico".
- Materia - Simulador (Main Panel):**
  - Title: "DISTRITAMIENTO METROPOLITANO-METROPOLITANO"
  - Section: "LAS ECUACIONES QUE DELIMITAN EL DISTRITAMIENTO SON:"
  - Regions and Equations:
    - REGION I:  $Y = -1.0 X + 56.36$
    - REGION II:  $Y = 1.0 X + 9.67$
    - REGION III:  $Y = -1.0 X + 73.33$
    - REGION IV:  $Y = -1.0 X + 73.33$
    - REGION V:  $Y = 1.0 X + 9.67$
    - REGION VI:  $Y = 3.67 X + 77.4$
    - REGION VII:  $Y = -3.67 X + 141.07$
    - REGION VIII:  $Y = -0.27 X + 37.89$
    - REGION IX:  $Y = 0.27 X + 15.25$
- Facilities Control Panel (Right):**
  - Facilidad 1 (Metropolitano):**
    - Coordinates: X: 32.3, Y: 27.7
    - Velocity (km/h): 40
    - Delay (hours): 0
  - Facilidad 2 (Metropolitano):**
    - Coordinates: X: 25.4, Y: 24.6
    - Velocity (km/h): 70
    - Delay (hours): 0
  - Solution Method Selection:**
    - Grafico
    - Analítico
    - Simulación
  - Buttons: "Aceptar" and "Limpiar"

Figura 56. Solución analítica método Metropolitano-Metropolitano.

## SIMULACION:

- ❖ Núcleo de conocimiento: Describe brevemente los casos en los que se utiliza la simulación como herramienta para hallar distritamiento.

The screenshot shows a web application interface for simulation-based districting. The interface is divided into several sections:

- Top Bar:** Includes the logo of Universidad Industrial de Santander, the text 'e-escenario UIS', and a system clock showing '03:11:22'.
- Left Sidebar:** Titled 'Unidad - Materia', it lists topics under 'DISTRITAMIENTO' and 'METODOS PARA HALLAR DISTRITAMIENTOS'. The 'Simulación' option is highlighted in orange.
- Main Content Area:** Titled 'MODELOS A GRAN ESCALA - DISTRITAMIENTO', it features a sub-section 'DISTRITAMIENTO POR SIMULACIÓN'. Below the title, there is a text block: 'La simulación es una herramienta de gran ayuda para el estudio de distritamientos en donde el método analítico se vuelve tedioso y demorado para hallar su solución.' Below this text is a 3D bar chart with a grid overlay. The chart has a vertical axis from 0 to 45 and a horizontal axis from 0 to 45. The bars are colored in a pattern: blue (top-left), yellow (top-right), green (bottom-left), and red (bottom-right). There are also some small icons on the right side of the main content area.
- Bottom Right:** A vertical sidebar with icons for various functions and the text 'Transferencia de calor'.

Figura 57. Núcleo de conocimiento para el subtema simulación.

- ❖ Material soporte en formato pdf: Indica de forma clara y detallada las características de un distritamiento con dos o más facilidades a través de ejemplos y problemas resueltos, permitiéndole al estudiante reconocer y resolver situaciones que implique la utilización de la simulación como herramienta de solución.

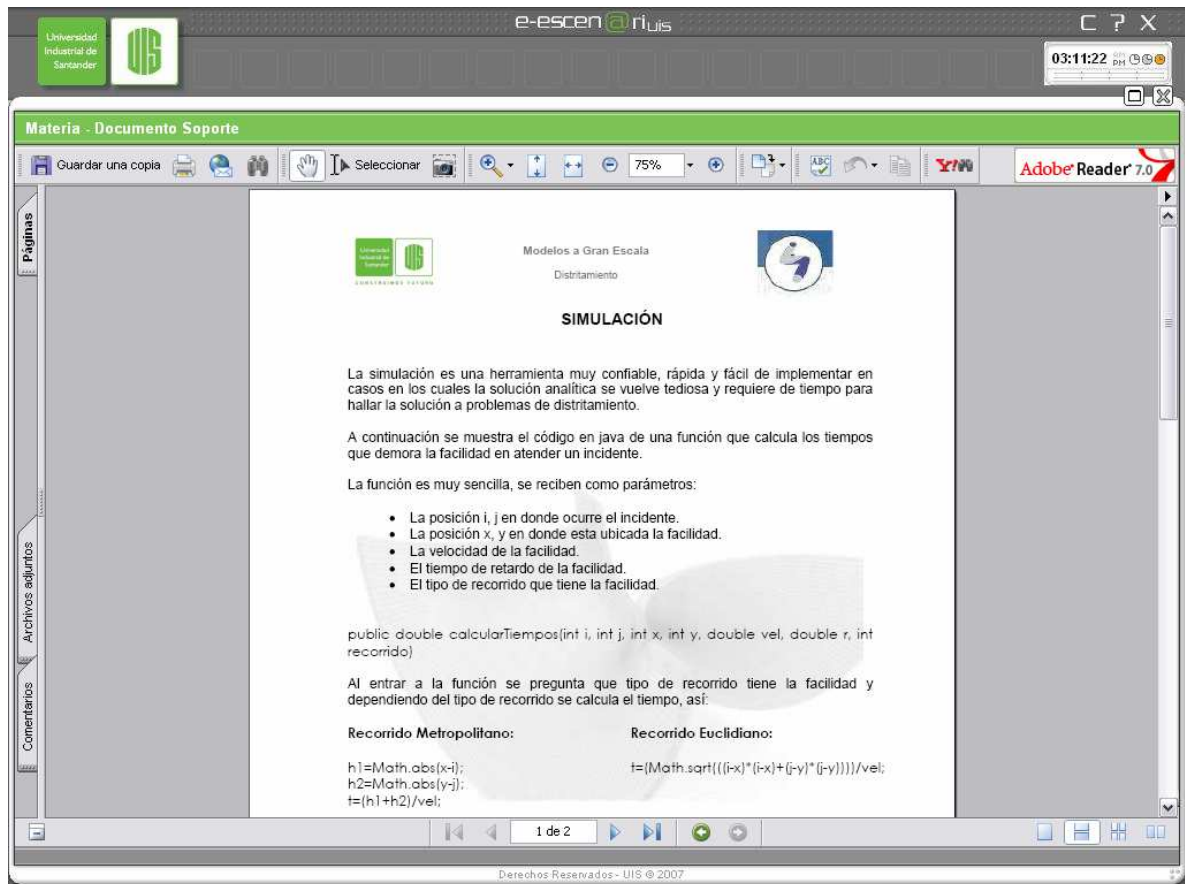


Figura 58. Material soporte para el subtema simulación.

- ❖ Un simulador desarrollado en java: Permite al estudiante interactuar con una herramienta software que le brindara apoyo en la resolución de problemas con dos, tres o cuatro facilidades, teniendo en cuenta tipos de recorridos, velocidades y retardos.

Su uso es similar al de los otros simuladores, el usuario ingresa los datos de cada una de las facilidades en la parte derecha y luego hace clic en el botón simular.

Este software permite modelar, observar y analizar distintos casos que se pueden presentar en ambientes urbanos con diferentes características, presentando la solución rápida y confiable convirtiéndolo así en una herramienta didáctica de gran utilidad para el aprendizaje de la temática estudiada.

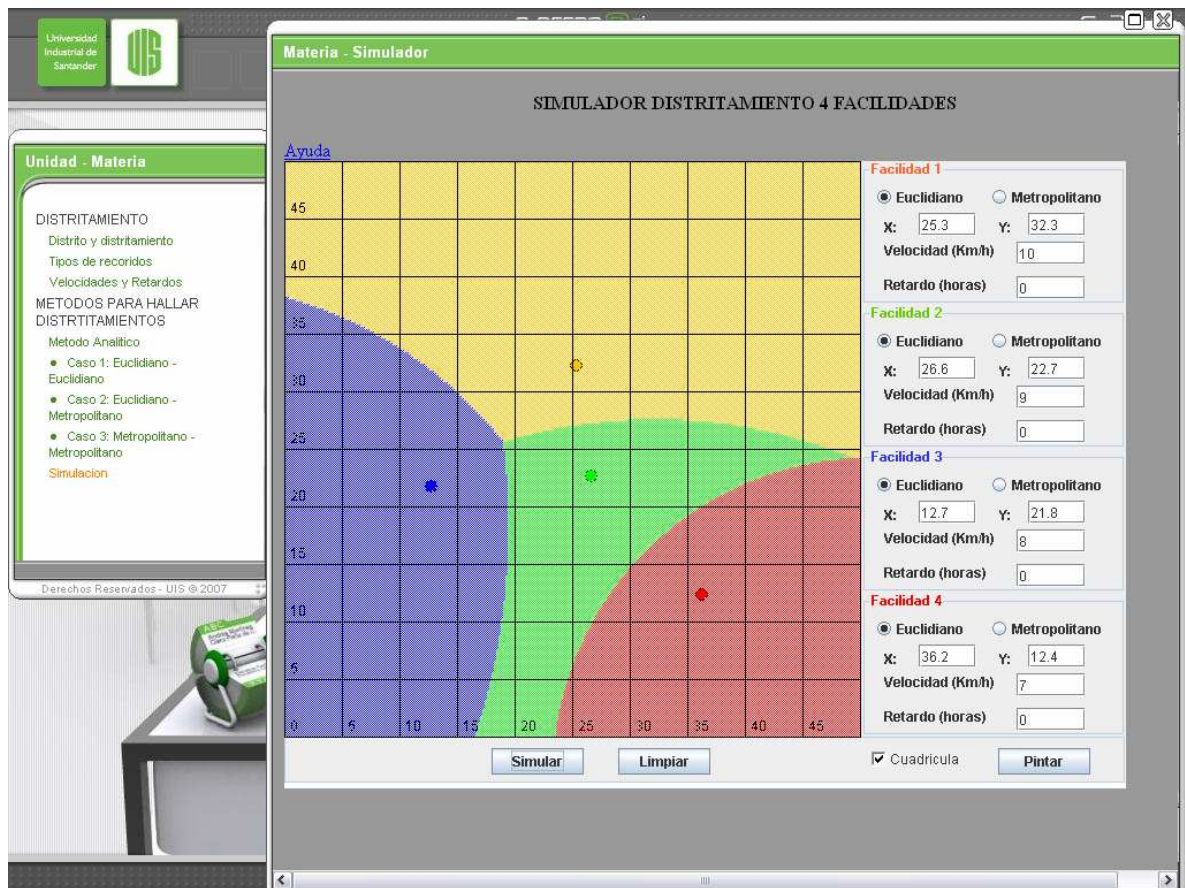


Figura 59. Simulador para el subtema simulación.

Analizando el material disponible para esta temática los recursos hechos para este OA fueron:

- 11 Archivos PDF'S
- 6 Videos e imágenes con sonido.
- 5 Animaciones para la explicación de la temática.
- 4 Simuladores.
- Glosario de términos.

El objeto de aprendizaje tiene además 12 ejercicios tipo ECAES que complementan la temática de distritamiento<sup>12</sup>.

En la figura se observa la plantilla del objeto de aprendizaje la cual es la forma en que el estudiante accede a los recursos que proporciona el objeto de aprendizaje para la explicación de la temática.

La temática de este trabajo de grado se subdivide en 11 subtemas para el cual se la cual pretende explicar de forma mas significativa esta temática.

### **6.3 INTEGRACIÓN DEL OBJETO DE APRENDIZAJE EN LA PLATAFORMA EDUCATIVA E-ESCENA@RIUIS**

El proceso de integración del objeto de aprendizaje consiste en la catalogación temática del producto dentro de la biblioteca digital institucional de recursos didácticos de la universidad industrial de Santander.

La integración del OA se divide en las siguientes fases:

#### **6.3.1 Conformación del portal Web del profesor Fernando Ruiz Díaz**

El medio por el cual se llega a la utilización del objeto de aprendizaje es a través del portal Web del experto temático de la asignatura<sup>13</sup>. Los desarrolladores organizaron la información del portal Web del profesor Fernando Ruiz Díaz.

---

<sup>12</sup> Ver ANEXO B.

<sup>13</sup> Ver figura 4.

Desde este portal tanto el profesor como los estudiantes matriculados en esta asignatura podrán acceder a la plataforma educativa de la universidad industrial de Santander la cual ofrece una gran variedad de herramientas teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

La parte superior de la página cuenta con unos botones que permite al visitante navegar en la página y conocer más a fondo todo lo relacionado sobre la labor docente del profesor.

Portal del profesor C ? X




**Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática**

10:21:15

Inicio Curriculum Docencia Investigación Extensión Administración Enlaces de Interés Noticias Salir



Próximamente se podrá acceder a toda la información de la asignatura Modelos a Gran Escala.  
  
 También se realizarán evaluaciones y consultas todo esto a través del foro, el Chat, y de algunas herramientas que nos brinda el Portal.  
  
[Así es la UIE](#)

**e-escena@riuis**

Usuario:

Contraseña:

Idioma: Español

## Fernando Ruiz Díaz

Ingeniero de sistemas  
Master of Engineering in Computer and Systems  
[ruizd@uis.edu.co](mailto:ruizd@uis.edu.co)

Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática  
Teléfono: 57 7 6344000

Universidad Industrial de Santander  
Carrers 27 Calle 9  
Apartado por correo 678  
Bucaramanga, COLOMBIA



Di recodón:

Resolución de pantalla recomendada 1024 X 768 pixels  
 Copyright 2005 Universidad Industrial de Santander. UIS-Bucaramanga, Colombia - Todos los derechos reservados

**Figura 60.** Vista del portal Web del profesor Fernando Ruiz Díaz

### 6.3.2 Organización del portal Web del profesor Fernando Ruiz Díaz para la asignatura Modelos a Gran Escala.

#### ➤ Curriculum

Aquí se muestra el currículum del profesor Fernando Ruiz Díaz. (Figura 61).

The screenshot shows a web browser window displaying the curriculum page of Professor Fernando Ruiz Díaz. The browser's address bar shows the URL: <http://gavilan.uis.edu.co> - Portal del Profesor Fernando Ruiz Díaz - UIS - Microsoft Internet Explorer. The page header includes the UIS logo and navigation tabs: Inicio, Curriculum (highlighted with a red box), Docencia, Investigación, Extensión, Administración, Enlaces de Interés, Noticias, and Salir. The main content area is titled "CURRICULUM VITAE" and is divided into two sections: "DATOS PERSONALES" and "ESTUDIOS".

**DATOS PERSONALES**

nombre	Fernando Ruiz Díaz
fecha de nacimiento	19 de Abril de 1949 en Bucaramanga
nacionalidad	Colombiano
dirección institucional	Escuela de Ingeniería de Sistemas de Informática
	UIS, Bucaramanga
	A.A. 678
correo electrónico:	fruidz@uis.edu.co

**ESTUDIOS**

Maestría (R.P.I.),	RENSELAER POLYTECHNIC INSTITUTE TROY, NY USA. Master of Engineering in Computer and Systems Mayo 1980, USA
Universitarios	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Ingeniero de Sistemas (CUM LAUDE ) Abril 30 de 1976, Bucaramanga
Secundarios	INSTITUTO TECNOLÓGICO SANTANDEREANO Bachiller Técnico Industrial Diciembre de 1968 Bucaramanga
Cursos y Seminarios organizado por	Simposio permanente sobre la Universidad

On the left side of the page, there is a photo of the professor and a yellow text box with the following text: "Próximamente se podrá acceder a toda la información de la asignatura Modelos a Gran Escala. También se realizarán evaluaciones y consultas, todo esto a través del foro, el Chat, y de algunas herramientas que nos brinda el Portal. Así es la UIS".

Figura 61. Pagina del currículum del profesor Fernando Ruiz Díaz.

## ➤ Docencia

En la pagina docencia se muestra las asignaturas que el profesor dicta, para la asignatura modelos a gran escala se muestran los objetivos, la importancia, tabla de contenido, calendario académico de la asignatura. (Figura 62)

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://gavilan.uis.edu.co>. The page is titled 'Portal del profesor' and is for the 'Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática'. The user is identified as 'Fernando Ruiz Díaz'. The 'Docencia' menu item is highlighted with a red box. On the left sidebar, a yellow box labeled 'DOCENCIA' contains a list with 'Modelos a Gran Escala' highlighted by a red box. The main content area displays the course 'Modelos a Gran Escala' with the following details:

- Programa académico:** Ingeniería de Sistemas e Informática
- Objetivos de la asignatura:** Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:
  - Localizar facilidades de emergencia o de alta demanda, en una ciudad o grupo de ciudades tal que se minimice el costo total o el máximo costo.
  - Definir el distritamiento o área de servicio para una facilidad o grupo de facilidades que atienden la demanda según un recorrido euclidiano o metropolitana, de diferentes velocidades. La solución puede ser obtenida en forma analítica o recurriendo a la simulación.
  - Analizar las cargas de trabajo de diferentes unidades de servicio que atienden demandas individuales y compartidas.
- Importancia de la asignatura:** Porque estudiar modelos a gran escala [pdf 19 KB](#)
- Contenido:** [Tabla de contenido](#)

At the bottom of the page, there is a copyright notice: 'Resolución de pantalla recomendada 1024 X 768 pixels. © Copyright 2008 Universidad Industrial de Santander UIS Bucaramanga Colombia - Todos los derechos reservados.'

Figura 62. Pagina docencia del profesor Fernando Ruiz Díaz.

## ➤ Investigación

En esta página se muestran tesis, investigaciones, proyectos hechos por el docente. (Figura 63)



The screenshot shows a web browser window with the URL <http://gavilan.uis.edu.co>. The page is titled "Portal del profesor" and is for the "Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática" at the "Universidad Industrial de Santander". The navigation menu includes "Inicio", "Curriculum", "Docencia", "Investigación" (highlighted with a red box), "Extensión", "Administración", "Enlaces de Interés", "Noticias", and "Salir".

The main content area is titled "Fernando Ruiz Díaz" and "INVESTIGACION". It lists the following information:

- Analista programador en las aplicaciones de nómina y presupuesto. (Burroughs; IBM)
- 1985 - La Investigación en Informática en las universidades (II Encuentro Nacional de Investigación Universitaria, U. de los Andes)
- 1985 - Asesor en la creación del POSTGRADO EN INFORMÁTICA.
- 1991-1992 Coordinador de MINOR en informática, Universidad de Norte
- 1991 - Metodologías Digitales de Simulación (VIII Encuentro de Informática Universitaria, UNINORTE)
- 1993 - Realismo en Simulación. Ponencia en el Simposio Internacional en Modelamiento, Simulación y Control de Procesos(ICP).
- 1998 - Zadeh 1.0 para el Diseño del Control Borroso. III Congreso de la ACA (Asociación Colombiana de Automática).

On the left side, there is a photo of the professor and a "DOCENCIA" section with a list of courses:

- 1 [Modelos a Gran Escala](#)
- 2 [Simulación Digital](#)

At the bottom, there is a search bar labeled "Dirección:" and a footer with the text: "Resolución de pantalla recomendada 1024 X 768 pixels. © Copyright 2005 Universidad Industrial de Santander. UIS - Bucaramanga Colombia - Todos los derechos reservados." and an "Internet" logo.

Figura 63. Pagina investigación del profesor Fernando Ruiz Díaz.

## ➤ Extensión

Aquí se señalan labores que el profesor ha desarrollado fuera de la universidad. (Figura 64)



The screenshot shows a web browser window with the URL <http://gavilan.uis.edu.co>. The page is titled "Portal del profesor" and is for the "Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática" at the "Universidad Industrial de Santander". The "Extensión" menu item is highlighted with a red box. The main content area displays the name "Fernando Ruiz Díaz" and the section "Extensión". Below this, there is a list of professional activities and publications:

- Analista programador en las aplicaciones de nómina y presupuesto. (Burroughs; IBM)
- 1985 - La Investigación en Informática en las universidades (II Encuentro Nacional de Investigación Universitaria, U. de los Andes)
- 1985 - Asesor en la creación del POSTGRADO EN INFORMÁTICA
- 1991-1992 Coordinador de MINOR en informática, Universidad de Norte
- 1991 - Metodologías Digitales de Simulación (VIII Encuentro de Informática Universitaria, UNINORTE)
- 1993 - Realismo en Simulación. Ponencia en el Simposio Internacional en Modelamiento, Simulación y Control de Procesos(ICP).
- 1998 - Zadeh 1.0 para el Diseño del Control Borroso. III Congreso de la ACA (Asociación Colombiana de Automática)

On the left side, there is a "DOCENCIA" section with a list of courses:

- 1 [Modelos a Gran Escala](#)
- 2 [Simulación Digital](#)

The footer of the page includes a search bar, a copyright notice for 2005, and a resolution of 1024 x 768 pixels.

Figura 64. Pagina extensión del profesor Fernando Ruiz Díaz.

## ➤ Administración

En la página administración se muestran los cargos administrativos que el profesor Fernando Ruiz Díaz ha ejercido. (Figura 65)

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://gavilan.uis.edu.co>. The page title is "Portal del profesor" and the sub-header is "Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática". The time is 07:04:18. A navigation menu includes "Inicio", "Curriculum", "Docencia", "Investigación", "Extensión", "Administración" (highlighted with a red box), "Enlaces de Interés", "Noticias", and "Salir".

The main content area is titled "Fernando Ruiz Díaz" and "Administración". It lists administrative roles by year:

- 1976 - fecha**
  - Como profesor de la escuela de ingeniería de sistemas UIS en Pre-grado y Post-grado.
  - Programador en el Sistema de Biblioteca, Contabilidad Académica y Enseñanza con ayuda de Computador.
- 1975 - 1976**
  - Como Ingeniero de Sistemas del Centro de Cómputo de la UIS.
- 1977-1978 y 1981-1983**
  - Coordinador Académico de Ingeniería de Sistemas de la UIS.
- 1981 - 1983**
  - Jefe del Departamento de Sistemas UIS.

On the left side, there is a photo of the professor and a "DOCENCIA" section with a list:

- 1 [Modelos a Gran Escala](#)
- 2 [Simulación Digital](#)

At the bottom, there is a search bar labeled "Dirección:" and a footer with copyright information: "Resolución de pantalla recomendada 1024 X 768 pixels. © Copyright 2005 Universidad Industrial de Santander UIS Bucaramanga Colombia - Todos los derechos reservados."

Figura 65. Pagina administración del profesor Fernando Ruiz Díaz.

## ➤ Enlaces de interés

En esta parte se muestran links a páginas de Internet que son de interés para las diferentes asignaturas que el profesor dicta. (Figura 66)



The screenshot shows a web browser window displaying the 'Portal del profesor' for Fernando Ruiz Díaz 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 'Enlaces de Interés' and contains two entries:

- 1. [Modelos a Gran Escala](#)
- 2. [Simulación Digital](#)

Below the navigation menu, there is a section titled 'DOCENCIA' with a list of courses. The 'Enlaces de Interés' section includes two items:

- A link to the 'Sitio Web base del MIT para la asignatura' accompanied by a small image of a globe.
- A link to a 'Biblioteca de clases de JAVA para la simulación de eventos discretos' with a small icon of a person.

The footer of the page includes a search bar, a copyright notice for 2005, and a resolution recommendation of 1024 x 768 pixels.

Figura 66. Pagina enlaces de interés del profesor Fernando Ruiz Díaz.

## ➤ Noticias

Aquí se muestra información actualizada sobre cada una de las asignaturas que dicta el profesor. (Figura 67)

The screenshot shows a web browser window displaying the 'Portal del profesor' for Fernando Ruiz Díaz. The browser's address bar shows the URL 'http://gavilan.uis.edu.co'. The page header includes the 'Universidad Industrial de Santander' logo and the 'Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática' name. A navigation menu contains buttons for 'Inicio', 'Curriculum', 'Docencia', 'Investigación', 'Extensión', 'Administración', 'Enlaces de Interés', 'Noticias' (highlighted with a red box), and 'Salir'. The main content area features a profile for 'Fernando Ruiz Díaz', an 'Ingeniero de sistemas' with a 'Master of Engineering in Computer and Systems' degree, and contact information including an email address and phone number. A Google search bar is also present. On the left, a yellow box contains a notice about upcoming access to course information and evaluation tools. The footer includes a copyright notice for 2005 and a resolution recommendation.

Figura 67. Pagina noticias del profesor Fernando Ruiz Díaz.

### 6.3.3 Estructuración del objeto de aprendizaje en la plantilla UIS

Luego de tener toda la información deseada, se pasa a la estructuración de esta en las plantillas del objeto de aprendizaje.

Para esta organización nos basamos en el estándar SCORM que permite el desarrollo de elementos interoperables entre plataformas e-learning.

#### **6.3.4 Empaquetamiento del objeto de aprendizaje bajo el estándar SCORM usando el reload.**

## CONCLUSIONES

- La conformación de un equipo de trabajo integrado por expertos temáticos, metodólogos y desarrolladores garantiza un enfoque adecuado y un proceso coherente en la aplicación de la metodología propuesta.
- El objeto de aprendizaje desarrollado es una herramienta importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que tiene en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje, permitiendo que el estudiante logre un aprendizaje significativo.
- El objeto de aprendizaje desarrollado bajo los lineamientos definidos en el diseño instruccional, donde las actividades de evaluación de los aprendizajes están enmarcados en un contexto de formación mediado por Tecnologías de Información y Comunicación TIC's, es una herramienta poderosa como estrategia para la mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje.
- El desarrollo de herramientas y guías pedagógicas constituyen una parte fundamental de la planeación curricular de la asignatura, donde la elaboración de estrategias de formación convierten el objeto de aprendizaje, más que una herramienta tecnológica, en una herramienta pedagógica.
- El sistema educativo y la investigación han sufrido grandes cambios debido a la aparición de nuevas Tecnologías de Información y Comunicación TIC's, estas permiten mantener información actualizada y comunicación sin límites geográficos, permitiéndole a los docentes desarrollar material instruccional de gran relevancia y significación que permita brindar un soporte utilizando técnicas de enseñanza aprendizaje.
- Internet juega un papel importante en el proceso de enseñanza – aprendizaje mediado por TIC's al ser utilizado por las universidades como herramienta tecnológica, que permite la comunicación sin límites geográficos, lo cual favorece a este tipo de proyectos que se apoyan en la tecnología para brindar nuevas estrategias relacionadas a la formación educativa
- La utilización de las TIC's permiten un fácil uso de las herramientas desarrolladas basadas en el diseño instruccional bajo unas estrategias, normas y estándares definidos para el uso adecuado de los medios.

## RECOMENDACIONES

- Continuar trabajando en el desarrollo de los objetos de aprendizaje para las demás temáticas en busca de lograr una asignatura completa.
- Para los futuros trabajos de grados relacionados a ProSPETIC incorporar todas las herramientas hipermedia (Animaciones, gráficos, simuladores, etc.) para lograr un objeto de aprendizaje mas integral.
- Se considera que la universidad debe adaptarse a los cambios y por consiguiente, en su rol de formadores de futuros profesionales, aptos para la actual sociedad debe ampliar la elaboración de programas basado en competencias que garanticen la calidad de la formación pedagógica de los docentes al incorporar estas tecnologías al curriculum.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Universidad de Santiago de Compostela (On Line)  
[http://www.usc.es/eees/glosario/index\\_glosario.htm](http://www.usc.es/eees/glosario/index_glosario.htm)
- [2] Aprendiendo con objetos de aprendizaje (On Line)  
<http://www.aproa.cl/1116/propertyvalue-5538.html>
- [3] Wikipedia , enciclopedia libre, (On Line)  
[es.wikipedia.org/wiki/E-learning,](http://es.wikipedia.org/wiki/E-learning)
- [4] [www.usergioarboleda.edu.co/grupointernet/gosarioe.htm](http://www.usergioarboleda.edu.co/grupointernet/gosarioe.htm)
- [5] <http://galeon.hispavista.com/aprenderaaprender/vak/queson.htm>
- [6] Clara Inés Peña, Jose-L Marzo, Josep Lluís de la Rosa, Ramón Fabregat “Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje”, Universidad de Girona, España
- [7] ZUÑIGA PARDO, Luís Alexander. Diseño de un programa prototipo de formación basado en competencias laborales para el operador de subestaciones de interconexión eléctrica S.A. E.S.P. Bucaramanga 2004. Trabajo de grado (Ingeniero Electricista) Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingenierías Eléctrica Electrónica y de Telecomunicaciones.
- [8] CATALANO, Ana M. AVOLIO DE COLS, Susana. SLADOGNA, Mónica G. Diseño Curricular basado en Normas de Competencia. Conceptos y Orientaciones metodológicas. Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo, 2004. 226 p
- [9] The ADDIE Instructional Design Model (On Line) <http://www.intulogy.com/addie>
- [10] La elaboración de un modulo instruccional, Universidad de Puerto Rico en Humacao, Gloria J. Yukavetsky, M.A.Ed.  
[http://www.ccc.uprh.edu/download/modulos/CCC\\_LEDUMI.pdf](http://www.ccc.uprh.edu/download/modulos/CCC_LEDUMI.pdf)
- [11] DISEÑO INSTRUCCIONAL Y TEORÍA DEL APRENDIZAJE, Brenda Mergel- Universidad Saskatchewan- Canadá, mayo 1998-Archivo digital en formato PDF
- [12] Tesis doctoral Intelligent Agents to Improve Adaptivity in a Web-based Learning Environment, Base de Datos TESEO – Ministerio de Educación y Ciencia de España, ISBN 84-688-6950-3.-Clara Ines Peña de Carrillo.
- [13] Peña, C.I., Marzo, J. L., De la Rosa, J. Ll., Fabregat, R. Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje, IV congreso iberoamericano de informática educativa, IE2002, Vigo (España), Noviembre 20-22, 2002, ISBN 848158-227-1.
- [14] Formación Superior Basada en Competencias Interdisciplinaria y trabajo autónomo del estudiante – Rodolfo Posada Álvarez-Facultad de Educación, Universidad del Atlántico, Colombia.
- [15] SLADOGNA, Mónica G. “Una mirada a la construcción de las competencias desde el sistema educativo. La experiencia Argentina” En: CINTERFOR-OIT. Competencias laborales en la formación profesional. Boletín Técnico Interamericano de Formación Profesional. N° 149, mayo-agosto de 2000, p. 115.









- [16] DISEÑO INSTRUCCIONAL Y TEORÍA DEL APRENDIZAJE Brenda Vergel-Universidad de Saskatchewan-Canadá-Mayo, 1998
- [17] GONCZI, op. cit. p.24
- [18] L. P. Santacruz-Valencia, I. Aedo, C. Delgado Kloos., *A Framework for the Creation, Integration and Reuse of Learning Objects*. IEEE Computer Society Learning Technology Task Force (LTTF) newsletter, Vol. 5 Issue 1. 2003.
- [19] Urban Operation Research- Richard C. Larson, Amadeo R. Odoni - Massachusetts Institute of Technology © 1997-99
- [20] Definicion.org (on line) <http://www.definicion.org/aprendizaje-significativo>
- [21] Wikipedia , encyclopedia libre (on line), [http://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje\\_colaborativo#searchInput](http://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje_colaborativo#searchInput)
- [22] Centro de educacion a distancia (On line), <http://www.udem.edu.mx/ced/glosario.html>
- [23] El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica, Direccion de investigación y desarrollo Educativo vicerectoria academica, Instituto Tecnico de estudios Superiores de Monterrey, (On line), <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/abp.pdf>
- [24] Aprendizaje por descubrimiento, (On line), <http://extensiones.edu.aytolacoruna.es/educa/aprender/tipos.htm#3>
- [25] PAQUETTE, G. *Instructional Engineering for Network-Based Learning*. Pfeiffer/Wiley Publishing Co, 2003, 262 pages
- [26] Taller Práctico “Creación de un LO IMS/SCORM”, *Por: Jorge Dieguez Cobo (On line)* <http://www.elearningworkshops.com/docs/scorm/ScormReloadMoodle.pdf>

## **ANEXOS**

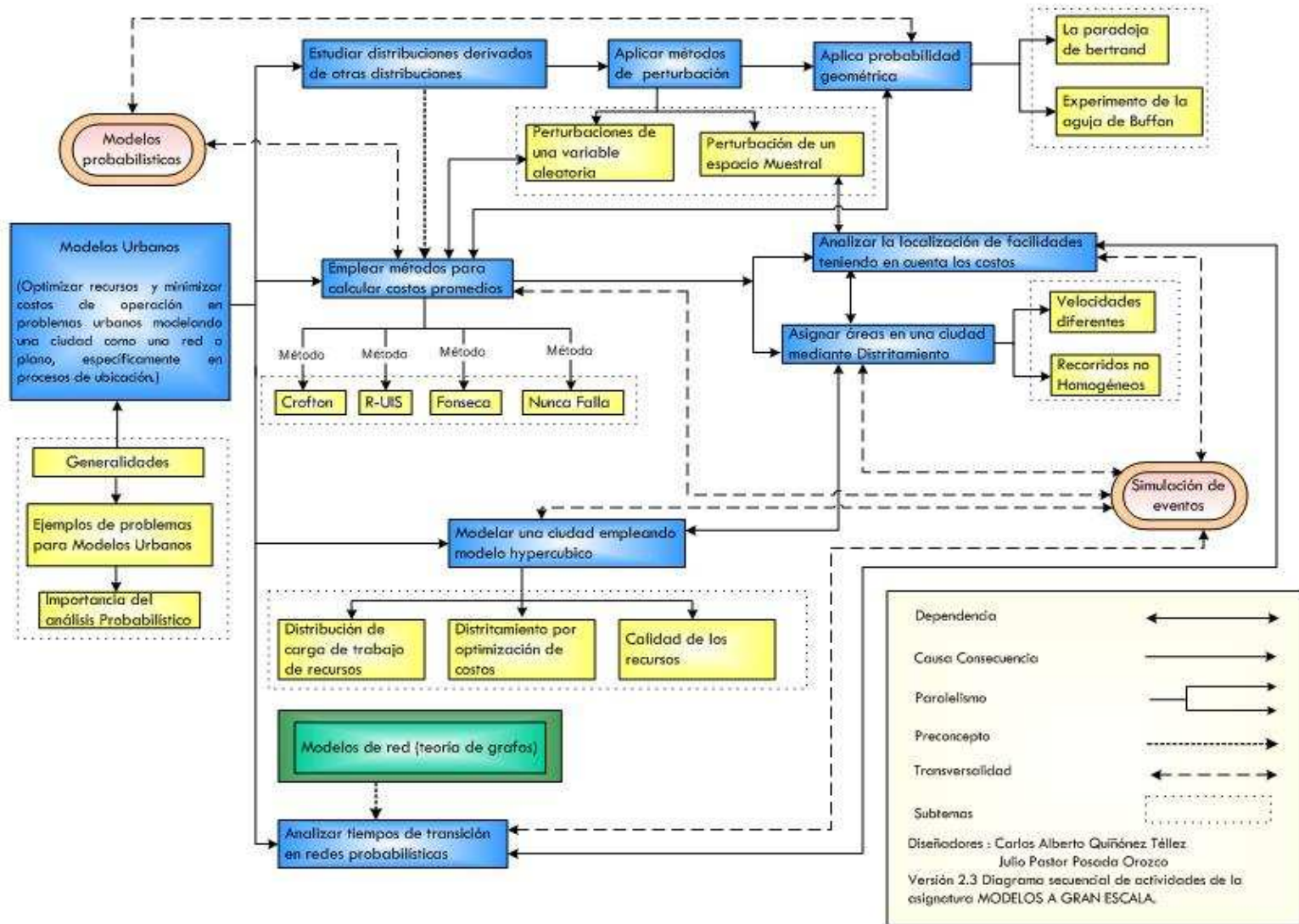
## **ANEXO A. PRODUCTOS DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS, MEDIADO POR TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC'S), PARA LA ASIGNATURA MODELOS A GRAN ESCALA DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA.**

Los resultados de la aplicación de de la visión de competencias en el diseño instruccional se encuentran en este capítulo.

Los productos son:

-  Diagrama secuencial de actividades
-  Tabla general de saberes
-  Tabla relación propósito – contenido
-  Tabla de actividades
-  Estructuración modular
-  Planeación curricular
-  Elaboración del objeto de aprendizaje
-  Implantación del portal Web del profesor

# 1. DIAGRAMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES



## 2. TABLA GENERAL DE SABERES

SABER	HACER
<b>Generalidades</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir el concepto de modelos urbanos.</li> <li>2. Precisar que organismos e instituciones están relacionadas con los modelos urbanos.</li> <li>3. Establecer la forma de aplicación de los modelos urbanos a problemas de ciudades.</li> <li>4. Identificar situaciones reales que involucran la utilización de modelos urbanos.</li> <li>5. Describir las características de situaciones a aplicar modelos urbanos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>A. Nombrar los elementos de estudio de los modelos urbanos. (1)</li> <li>B. Mencionar los recursos relacionados con los modelos urbanos a nivel nacional e internacional. (2)</li> <li>C. Justificar la importancia de los modelos urbanos en una ciudad. (3)</li> <li>D. Señalar los beneficios de los modelos urbanos. (3)</li> <li>E. Determinar las aplicaciones de los modelos urbanos. (3,4)</li> <li>F. Señalar como se adaptan los problemas de las ciudades a los modelos urbanos. (4)</li> <li>G. Indicar los requerimientos de un sistema para ser soportado por modelos urbanos (5)</li> </ol>

SABER	HACER
<b>Distribuciones derivadas de la combinación de otras distribuciones (Estudiar distribuciones derivadas de otras distribuciones)</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Definir el concepto de distribuciones derivadas.</li> <li>7. Reconocer situaciones que impliquen el uso de distribuciones derivadas.</li> <li>8. Identificar las características de las distribuciones derivadas.</li> <li>9. Precisar los parámetros necesarios para llevar a cabo distribuciones derivadas.</li> <li>10. Señalar las limitaciones de procesos asociados a distribuciones derivadas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>H. Citar los componentes de estudio de distribuciones derivadas. (6)</li> <li>I. Utilizar las distribuciones derivadas para la solución problemas de estimación de costos de tiempos de viaje. (7)</li> <li>J. Justificar la solución de situaciones que impliquen la utilización de distribuciones derivadas. (7)</li> <li>K. Presentar escenarios donde interfieran distribuciones derivadas. (7,8,9)</li> <li>L. Construir situaciones que involucren su solución mediante la aplicaron de distribuciones derivadas. (9,10)</li> </ol>

SABER	HACER
<b>Métodos de perturbación (Aplicar métodos de perturbación)</b>	
11. Enunciar los tipos de perturbación 12. Definir el concepto de variables aleatorias 13. Identificar las características de los problemas relacionados con funciones de variables aleatorias 14. Observar la influencia de las funciones de variables aleatorias en la resolución de problemas de ciudades. 15. Analizar las limitaciones de las funciones de variables aleatorias. 16. Identificar ambientes urbanos reales que se puedan considerar tienen una perturbación. 17. Reconocer complicaciones en las diferentes variaciones de diseño de distritos debido a irregularidades en la topología de una ciudad	M. Nombrar los elementos de estudio de métodos de perturbación. (11,12) N. Explicar como se complementan las variables aleatorias y las perturbaciones. (11,12) O. Mencionar procedimientos básicos para la identificación de situaciones donde se pueda aplicar funciones de variables aleatorias. (13,14,15) P. Utilizar funciones de variables aleatorias en la resolución de problemas. (13,14,15) Q. Estudiar situaciones donde se puedan aplicar funciones de variables aleatorias. (15) R. Modelar situaciones donde se maneje los diferentes tipos de perturbaciones. (16,17) S. Resolver de forma ilustrativa problemas concernientes a métodos de perturbación. (17)

SABER	HACER
<b>Probabilidad geométrica (Aplica probabilidad geométrica)</b>	
18. Definir que es la probabilidad geométrica 19. Reconocer la influencia de la probabilidad geométrica en la resolución de problemas urbanos. 20. Distinguir similitudes entre los objetos distribuidos probabilísticamente a través de un ambiente urbano. 21. Mencionar problemas que impliquen la utilización de probabilidad geométrica 22. Determinar la importancia de la presunción de la uniformidad.	T. Mencionar los elementos de estudio de de la probabilidad geométrica. (18) U. Indicar procedimientos básicos de situaciones donde se pueda aplicar probabilidad geométrica.(19) V. Utilizar la probabilidad geométrica en la solución de problemas de modelos urbanos. W. Estudiar situaciones reales donde intervenga la probabilidad geométrica. (20,21) X. Modelar situaciones de la vida real donde intervenga la probabilidad geométrica. (21) Y. Manipular situaciones básicas y sencillas en la que se ilustre como

	afecta la uniformidad en la solución de problemas de modelos urbanos.(22)
--	---------------------------------------------------------------------------

SABER	HACER
<b>Métodos para calcular costos promedios (Emplear métodos para calcular costos promedios)</b>	
<p>23. Listar los métodos para calcular valores promedios de ciertas variables aleatorias que se presentan en un ajuste espacial.</p> <p>24. Indicar la aplicación del método de crofton en el calculo de valores promedios</p> <p>25. Reconocer la mejor forma para aplicar el método de R-UIS en el calculo de valores promedios</p> <p>26. Examinar la mejor forma para aplicar el método de Fonseca en el calculo de valores promedios</p> <p>27. Observar la mejor forma para aplicar el método de nunca falla en el calculo de valores promedios</p> <p>28. Identificar situaciones de la vida real que involucren el manejo de los métodos para calcular valores promedios</p> <p>29. Plantear soluciones para el calculo del valor esperado de una distancia recorrida</p>	<p>Z. Señalar mecanismos definidos para calculo de valores promedios (23)</p> <p>AA. Justificar el empleo de los procedimientos listados para calcular valores promedios (24,25,26,27)</p> <p>BB. Construir situaciones que impliquen la utilización de los métodos definidos para calcular valores promedios (24,25,26,27,28)</p> <p>CC. Estimar el valor esperado de una distancia recorrida. (29)</p>

SABER	HACER
<b>Localización de facilidades (Analizar la localización de facilidades teniendo en cuenta los costos)</b>	
<p>30. Definir el concepto de procesos espaciales de poisson.</p> <p>31. Definir el concepto de facilidad.</p> <p>32. Encontrar la relación entre localización de facilidades y los procesos espaciales de poisson.</p> <p>33. Diferenciar los tipos de recorridos de una facilidad.</p> <p>34. Nombrar los tipos de problemas de localización de facilidades.</p> <p>35. Reconocer que existen procesos diferentes a los procesos de poisson.</p> <p>36. Aplicar el método heurístico en problemas de localización de</p>	<p>CC. Representar un proceso espacial de poisson en un sistema urbano. (30)</p> <p>DD. Presentar casos reales de servicios urbanos .(31,32,33,34)</p> <p>EE. Clasificar los tipos de problemas de localización de facilidades. (32,33)</p> <p>FF. Resolver ejercicios acerca de localización de facilidades.(32,33,35,36)</p> <p>GG. Señalar situaciones que no se ajusten a un proceso de poisson.(37)</p>

facilidades. 37. Aplicar métodos alternos a problemas de localización de facilidades	
-----------------------------------------------------------------------------------------	--



SABER	HACER
<b>Distritamiento (Asignar áreas en una ciudad mediante Distritamiento)</b>	
<p>38. Definir el concepto de distrito.</p> <p>39. Distinguir los métodos para realizar un distritamiento para problemas de modelos urbanos.</p> <p>40. Ilustrar casos de estudio que impliquen la utilización de distritamiento.</p> <p>41. Reconocer los diferentes tipos de recorridos que puede tener una facilidad en un problema de distritamiento.</p> <p>42. Solucionar problemas de distritamiento de dos o más facilidades con velocidades diferentes en cada una de ellas.</p> <p>43. Hallar el distritamiento en un plano que contenga dos o más facilidades con retardos en la atención del servicio y velocidades diferentes en las facilidades.</p>	<p>HH. Nombrar las metodologías para hacer un distritamiento.(38,39)</p> <p>II. Identificar escenarios que implemente distritamiento para modelos urbanos.(39,40)</p> <p>JJ. Desarrollar escenarios en donde se maneje el distritamiento. (39,40,41)</p> <p>KK. Exponer problemas de distritamiento con retardo y velocidades diferentes en cada una de sus facilidades(42,43)</p> <p>LL. Desarrollar problemas de distritamiento con retardo y velocidades diferentes en cada una de las facilidades.(42,43)</p> <p>MM. Estudiar problemas de distritamiento con velocidades diferentes y tiempos de retardo distintos en cada facilidad.(42,43)</p> <p>NN. Desarrollar problemas de distritamiento para tres o mas facilidades utilizando la simulación como herramienta de desarrollo.(42,43)</p>

SABER	HACER
<b>Modelo Hiper cubico (Modelar una ciudad empleando modelo hiper cubico)</b>	
<p>44. Precisar el concepto de colas espacialmente distribuidas en modelos urbanos.</p> <p>45. Identificar los casos de estudio en el que se emplea el Modelo hiper cubico en la solución de problemas de modelos urbanos.</p> <p>46. Precisar las condiciones básicas del modelo hiper cubico en colas espacialmente distribuidas</p> <p>47. Identificar las características comunes entre el modelo hiper cubico y el modelo de colas espacialmente distribuidas para el estudio de problemas de modelos urbanos.</p> <p>48. Reconocer las características principales para la aplicación de las cadenas de markov en la solución de problemas relacionados con colas espacialmente distribuidas y modelo hiper cubico</p> <p>49. Señalar la aplicación del método de Markov en modelos hiper cubicos.</p> <p>50. Aplicar el modelo hiper cubico para la solución de problemas de demanda relacionados con modelos urbanos</p>	<p>OO. Mencionar los componentes básicos que definen las colas espacialmente distribuidas para el modelo hiper cubico. (44,45,46)</p> <p>PP. Señalar los casos de estudio en cual es apropiado emplear el modelo hiper cubico en la solución de problemas para modelos urbanos(44,45,46)</p> <p>QQ. Estudiar situaciones en donde se emplee el modelo hiper cubico en la solución de las mismas.(45,46,47)</p> <p>RR. Describir ambientes efectivos que permitan la solución de problemas mediante la aplicación de cadenas de markov. (46,47,48)</p> <p>SS. Modelar entornos de la vida cotidiana que ilustren la aplicación de modelos hiper cubicos. (48,49,50)</p>

SABER	HACER
<b>Redes probabilísticas</b> <b>(Analizar tiempos de transición en redes probabilísticas)</b>	
<p>51. Definir que es un grafo.</p> <p>52. Distinguir la diferencia entre los tipos de grafos.</p> <p>53. Mencionar los conceptos de nodo fuente, nodo terminación, nodo servicio y nodo demanda.</p> <p>54. Señalar la noción de camino sencillo, circuito y árbol para un grafo.</p> <p>55. Explicar el algoritmo de Dijkstra y sus ecuaciones asociadas.</p> <p>56. Definir el algoritmo del vecino mas cercano</p> <p>57. Nombrar el concepto de camino de Euler.</p> <p>58. Establecer las condiciones para que exista camino de Euler.</p> <p>59. Reconocer el problema del cartero chino.</p> <p>60. Definir el concepto de redes probabilísticas</p> <p>61. Identificar las condiciones para la utilización de redes probabilísticas.</p> <p>62. Indicar la distancia mas corta entre dos nodos en una red probabilística.</p> <p>63. Entender el proceso de localización de facilidades en una red probabilística.</p>	<p>TT. Exponer las características de un grafo para un problema de redes probabilística. (51)</p> <p>UU. Mencionar los diferentes tipos de grafos y sus características(52)</p> <p>VV. Explicar las partes que conforman una red probabilística en el estudio de problemas para modelos urbanos(53)</p> <p>WW. Revisar los diferentes conceptos de importancia en teoría de grafos. (54)</p> <p>XX. Manifestar las condiciones necesarias para la aplicación de modelos de redes. (54,55,56)</p> <p>YY. Justificar la utilización del algoritmo de Dijkstra y sus ecuaciones asociadas. (54)</p> <p>ZZ. Explicar la finalidad del algoritmo del vecino más cercano. (55)</p> <p>AAA. Establecer los escenarios posibles para la solución de problemas mediante la utilización del algoritmo del vecino más cercano. (55)</p> <p>BBB. Explicar el propósito del camino de euler en teoría de grafos. (56)</p> <p>CCC. Mencionar los beneficios del camino de euler en teoría de grafos. (56)</p> <p>DDD. Mencionar las características principales del problema del cartero chino. (59)</p> <p>EEE. Describir situaciones para el uso de redes probabilísticas. (60,61)</p> <p>FFF. Explicar los casos de estudio en donde se utiliza un modelo de red para la solución de problemas de modelos urbanos (61).</p> <p>GGG. Obtener la distancia mas corta entre dos nodos en una red probabilística. (62)</p>



	HHH. Examinar ejemplos de localización de facilidades en redes probabilísticas. (63)
--	--------------------------------------------------------------------------------------

### 3. TABLA DE RELACIÓN PROPÓSITO – CONTENIDO

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<b>MODELOS A GRAN ESCALA</b>	<b>RELACION PROPOSITOS-CONTENIDOS</b>	<b>VERSION FINAL</b>	
	<b>MODELOS URBANOS</b>			



<b>PROPOSITOS</b>	<b>CONTENIDOS TEMATICOS</b>	<b>SABER</b>	<b>HACER</b>
Identificar la importancia del estudio de modelos urbanos.	<p>Definición de modelo.</p> <p>Clasificación de los modelos.</p> <p>Ejemplo de modelos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir el concepto de modelos urbanos.</li> <li>2. Precisar que organismos e instituciones están relacionadas con los modelos urbanos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>A. Mencionar los elementos de estudio de los modelos urbanos. (1)</li> <li>B. Mencionar los organismos relacionados con los modelos urbanos a nivel nacional e internacional. (2)</li> </ol>
Reconocer la relación entre modelos urbanos y escenarios reales	Ejemplos de problemas de aplicación en modelos urbanos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Establecer la forma de aplicación de los modelos urbanos a problemas industrias y de la vida cotidiana.</li> <li>4. Identificar situaciones reales que involucran la utilización de modelos urbanos.</li> <li>5. Definir las características de situaciones a aplicar</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>C. Justificar la importancia de los modelos urbanos en la industria. (3)</li> <li>D. Señalar los beneficios de los modelos urbanos en la industria. (3)</li> <li>E. Señalar las aplicaciones de los modelos urbanos en las industrias y la vida</li> </ol>

		modelos urbanos.	cotidiana. (3,4) F. Señalar como se adaptan los problemas industriales de la vida cotidiana a los modelos urbanos. (4) G. Nombrar los requerimientos de un sistema para ser soportado por modelos urbanos (5)
--	--	------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<b>MODELOS A GRAN ESCALA</b>	<b>RELACION PROPOSITOS-CONTENIDOS</b>	<b>VERSION FINAL</b>	
	<b>DISTRIBUCIONES DERIVADAS</b>			



<b>PROPOSITOS</b>	<b>CONTENIDOS TEMATICOS</b>	<b>SABER</b>	<b>HACER</b>
Indicar la relación entre distribuciones derivadas y modelos urbanos.	Introducción a las distribuciones derivadas.	<p>6. Definir el concepto de distribuciones derivadas.</p> <p>7. Reconocer situaciones que impliquen el uso de distribuciones derivadas.</p>	<p>H. Citar los componentes de estudio de distribuciones derivadas. (6)</p> <p>I. Utilizar las distribuciones derivadas para la solución problemas de estimación de costos de tiempos de viaje. (7)</p> <p>J. Justificar la solución de situaciones que impliquen la utilización de distribuciones derivadas. (7)</p>
Identificar las características comunes entre la distribución derivada y las distribuciones originales	<p>Ejemplos que muestren las características de las distribuciones derivadas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Tiempo de viaje.</li> <li>⌘ Proporción de Ángulo recto a Métrico de Distancia Euclidiana.</li> </ul> <p>Variables aleatorias</p>	8. Identificar las características de las distribuciones derivadas.	K. Presentar escenarios donde interfieran distribuciones derivadas. (7,8,9)

<p>Obtener las leyes de probabilidad de otras distribuciones que se puedan expresar en términos de variables aleatorias originales.</p>	<p>Distribución de Probabilidad Conjunta</p>	<p>9. Definir los parámetros necesarios para llevar a cabo distribuciones derivadas.  10. Señalar las limitaciones de procesos asociados a distribuciones derivadas.</p>	<p>L. Construir situaciones que involucren su solución mediante la aplicación de distribuciones derivadas. (9,10)</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <p>Universidad Industrial de Santander</p> <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<b>MODELOS A GRAN ESCALA</b>	<b>RELACION PROPOSITOS-CONTENIDOS</b>	<b>VERSION FINAL</b>	
	<b>METODOS DE PERTURBACION</b>			



<b>PROPOSITOS</b>	<b>CONTENIDOS TEMATICOS</b>	<b>SABER</b>	<b>HACER</b>
Aclarar la relación entre variables aleatorias y perturbaciones.	Perturbación de variables aleatorias	11. Enunciar los tipos de perturbación 12. Definir el concepto de variables aleatorias	M. Nombrar los elementos de estudio de métodos de perturbación. (11,12) N. Explicar como se complementan las variables aleatorias y las perturbaciones. (11,12)
Señalar modificaciones a modelos urbanos de forma que se asemejen a situaciones reales.	Perturbación de variables aleatorias	13. Identificar las características de los problemas relacionados con funciones de variables aleatorias 14. Reconocer la influencia de las funciones de variables aleatorias en la resolución de problemas industriales y de la vida cotidiana. 15. Analizar las limitaciones de las funciones de variables aleatorias.	O. Mencionar procedimientos básicos para la identificación de situaciones donde se pueda aplicar funciones de variables aleatorias. (13,14,15) P. Utilizar funciones de variables aleatorias en la resolución de problemas. (13,14,15) Q. Estudiar situaciones reales donde se aplique funciones de variables aleatorias y

			probabilidad geométrica. (15)
Observar las clasificaciones y características de los diferentes tipos de perturbaciones.	<p>Tipos de perturbaciones.</p> <p>Barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☒ En el piso.</li> <li>☒ En el aire</li> </ul>	<p>16. Identificar ambientes urbanos reales que se puedan considerar tienen perturbación.</p> <p>17. Reconocer complicaciones en las diferentes variaciones de diseño de distritos debido a irregularidades en la topología de una ciudad</p>	<p>R. Modelar situaciones de la vida real con los diferentes tipos de perturbaciones. (16,17)</p> <p>S. Resolver de forma ilustrativa problemas concernientes a métodos de perturbación. (17)</p>

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<b>MODELOS A GRAN ESCALA</b>	<b>RELACION PROPOSITOS-CONTENIDOS</b>	<b>VERSION FINAL</b>	
	<b>PROBABILIDAD GEOMETRICA</b>			



<b>PROPOSITOS</b>	<b>CONTENIDOS TEMATICOS</b>	<b>SABER</b>	<b>HACER</b>
Reconocer la utilidad de la probabilidad geométrica en la solución de problemas de modelos urbanos.	<p>Experimento de la aguja de Buffon.</p> <p>Paradoja de Bertrand:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↻ Solución 1: Los límites del acorde son al aleatorias</li> <li>↻ Solución 2: La distancia del centro es aleatoria.</li> <li>↻ Solución 3: El punto de la intersección con un perpendicular es al aleatoria sobre el círculo</li> </ul>	<p>18. Definir el que es la probabilidad geométrica</p> <p>19. Reconocer la influencia de la probabilidad geométrica en la resolución de problemas industriales y de la vida cotidiana.</p> <p>20. Distinguir similitudes entre los objetos distribuidos probabilísticamente a través de un ambiente urbano.</p> <p>21. Mencionar problemas que impliquen la utilización de probabilidad geométrica</p>	<p>T. Mencionar los elementos de estudio de de la probabilidad geométrica. (18)</p> <p>U. Indicar procedimientos básicos de situaciones donde se pueda aplicar funciones de variables aleatorias. (19)</p> <p>V. Utilizar el concepto de probabilidad geométrica en la resolución de problemas. (19)</p> <p>W. Estudiar situaciones reales donde intervenga la probabilidad geométrica. (20,21)</p> <p>X. Modelar situaciones de la vida real con los diferentes tipos de perturbaciones. (21)</p>
Acotar modelos obtenidos,	Presunción de la	22. Determinar la	Y. Manipular situaciones

como una representación de la realidad.	uniformidad	importancia de la presunción de la uniformidad.	básicas y sencillas en la que se ilustre como afecta la uniformidad en la solución de problemas de modelos urbanos.(22)
-----------------------------------------	-------------	-------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<b>MODELOS A GRAN ESCALA</b>	<b>RELACION PROPOSITOS-CONTENIDOS</b>	<b>VERSION FINAL</b>	
	<b>MÉTODOS PARA CALCULAR VALORES PROMEDIOS</b>			

<b>PROPOSITOS</b>	<b>CONTENIDOS TEMATICOS</b>	<b>SABER</b>	<b>HACER</b>
<p>Computar los valores promedios de ciertas variables aleatorias que se presentan en un ajuste espacial.</p>	<p>Métodos para calcular valores promedios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crofton</li> <li>• R-UIS</li> <li>• Fonseca</li> <li>• Nunca falla</li> </ul> <p>Ejercicios resueltos.</p>	<p>23. Listar los métodos para calcular valores promedios de ciertas variables aleatorias que se presentan en un ajuste espacial.</p> <p>24. Indicar la aplicación del método de crofton en el calculo de valores promedios</p> <p>25. Reconocer la mejor forma para aplicar el método de R-UIS en el calculo de valores promedios</p> <p>26. Reconocer la mejor forma para aplicar el método de Fonseca en el calculo de valores promedios</p> <p>27. Reconocer la mejor forma para aplicar el método de nunca falla en el calculo de valores promedios</p>	<p>Z. Señalar mecanismos definidos para calculo de valores promedios (23)</p> <p>AA. Justificar el empleo de los procedimientos listados para calcular valores promedios (24,25,26,27)</p> <p>BB. Construir situaciones que impliquen la utilización de los métodos definidos para calcular valores promedios (24,25,26,27,28)</p>

		28. Identificar situaciones de estudio que involucren el manejo de los métodos para calcular valores promedios	
Destacar la importancia del cálculo de valores promedios de variables aleatorias en problemas asociados a tiempos previstos relacionados con modelos urbanos.	Modelo Simple Modelos realistas de recorridos y tiempos previstos Caso general	29. Plantear soluciones para el cálculo del valor esperado de una distancia recorrida	CC. Estimar el valor esperado de una distancia recorrida. (29)

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<b>MODELOS A GRAN ESCALA</b>	<b>RELACION PROPOSITOS-CONTENIDOS</b>	<b>VERSION FINAL</b>	
	<b>LOCALIZACIÓN DE FACILIDADES</b>			



<b>PROPOSITOS</b>	<b>CONTENIDOS TEMATICOS</b>	<b>SABER</b>	<b>HACER</b>
Reconocer la relación existente entre procesos espaciales de poisson y localización de facilidades.	Procesos espaciales de poisson	<p>30. Definir el concepto de procesos espaciales de poisson.</p> <p>31. Definir el concepto de facilidad.</p> <p>32. Encontrar la relación entre localización de facilidades y los procesos espaciales de poisson.</p>	<p>DD. Representar un proceso espacial de poisson en un sistema urbano. (30,32)</p> <p>EE. Presentar casos reales de servicios urbanos .(31,32,33,34)</p>
Aplicar procesos espaciales de Poisson a problemas de la localización de facilidades en modelos urbanos.	Minimización de costos en procesos de localización	<p>33. Diferenciar los tipos de recorridos de una facilidad.</p> <p>34. Nombrar los tipos de problemas de localización de facilidades.</p>	<p>FF. Clasificar los tipos de problemas de localización de facilidades. (33,34)</p> <p>GG. Resolver ejercicios acerca de localización de facilidades.(33,34,36,37)</p>
Localizar de forma optima facilidades de acuerdo a la situación bajo estudio.	<p>Método heurístico para localización de facilidades</p> <p>Clasificación de problemas de localización</p>	<p>35. Reconocer que existen procesos diferentes a los procesos de poisson.</p> <p>36. Aplicar el método heurístico en problemas</p>	<p>HH. Señalar situaciones que no se ajusten a un proceso de poisson.(35)</p>

	Medianas y centros	de localización de facilidades. 37. Aplicar métodos alternos a problemas de localización de facilidades	
--	--------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<b>MODELOS A GRAN ESCALA</b>	<b>RELACION PROPOSITOS-CONTENIDOS</b>	<b>VERSION FINAL</b>	
	<b>DISTRITAMIENTO</b>			



<b>PROPOSITOS</b>	<b>CONTENIDOS TEMATICOS</b>	<b>SABER</b>	<b>HACER</b>
Identificar la aplicabilidad del distritamiento en un modelo urbano.	Introducción a los casos de estudio de distritamiento para problemas de modelos urbanos.	38. Definir el concepto de distrito. 39. Distinguir los métodos para realizar un distritamiento para problemas de modelos urbanos. 40. Ilustrar casos de estudio que impliquen la utilización de distritamiento.	II. Nombrar las metodologías para hacer un distritamiento.(38,39) JJ. Identificar escenarios que implemente distritamiento para modelos urbanos.(39,40) KK. Desarrollar escenarios en donde se maneje el distritamiento. (39,40,41)
Analizar distritos teniendo en cuenta los tipos de recorridos, velocidades y retardos.	Métodos para hallar distritamiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recorridos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Metropolitano.</li> <li>✓ Euclidiano.</li> </ul> </li> <li>• Método Analítico</li> </ul>	41. Reconocer los diferentes tipos de recorridos que puede tener una facilidad en un problema de distritamiento 42. Solucionar problemas de distritamiento de dos o más facilidades con velocidades diferentes en cada una de ellas.	LL. Exponer problemas de distritamiento con retardo y velocidades diferentes en cada una de sus facilidades(42,43) MM. Desarrollar problemas de distritamiento con retardo y velocidades diferentes en cada una e las facilidades.(42,43)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Metropolitano-Metropolitano.</li> <li>✓ Metropolitano-Euclidiano.</li> <li>✓ Euclidiano-Euclidiano.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulación</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Distritamiento para 3 facilidades.</li> </ul> <p>Problemas resueltos de distritamiento</p>	<p>43. Hallar el distritamiento en un plano que contenga dos o más facilidades con retardos en la atención del servicio y velocidades diferentes en las facilidades.</p>	<p>NN. Estudiar problemas de distritamiento con velocidades diferentes y tiempos de retardo distintos en cada facilidad.(42,43)</p> <p>OO. Desarrollar problemas de distritamiento para tres o mas facilidades utilizando la simulación como herramienta de desarrollo.(42,43)</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<b>MODELOS A GRAN ESCALA</b>	<b>RELACION PROPOSITOS-CONTENIDOS</b>	<b>VERSION FINAL</b>	
	<b>MODELO HIPERCUBICO</b>			

<b>PROPOSITOS</b>	<b>CONTENIDOS TEMATICOS</b>	<b>SABER</b>	<b>HACER</b>
Establecer la relación y los beneficios de aplicar colas espacialmente distribuidas en la solución de problemas de modelos hipercubicos	<p>Conceptos</p> <p>Algunas aplicaciones del modelo</p>	<p>44. Precisar el concepto de colas espacialmente distribuidas en modelos urbanos.</p> <p>45. Identificar los casos de estudio en el que se emplea el Modelo hipercubico en la solución de problemas de modelos urbanos.</p> <p>46. Precisar las condiciones básicas del modelo hipercubico en colas espacialmente distribuidas</p> <p>47. Identificar las características comunes entre el modelo hipercubico y el modelo de colas espacialmente distribuidas para el estudio de problemas de modelos urbanos.</p>	<p>PP. Mencionar los componentes básicos que definen las colas espacialmente distribuidas para el modelo hipercubico. (44,45,46)</p> <p>QQ. Señalar los casos de estudio en cual es apropiado emplear el modelo hipercubico en la solución de problemas para modelos urbanos(44,45,46)</p> <p>RR. Estudiar situaciones en donde se emplee el modelo hipercubico en la solución de las mismas.(45,46,47)</p>
Optimizar la solución de	Ejemplos de problemas de	48. Reconocer las	SS. Describir ambientes

<p>problemas de demanda mediante la utilización de cadenas de markov en modelos hipercubicos.</p>	<p>distritamiento empleando el modelo hipercubico.</p> <p>Generalidades del modelo Hipercubico.</p> <p>Método de aproximación.</p>	<p>características principales para la aplicación de las cadenas de markov en la solución de problemas relacionados con colas espacialmente distribuidas y modelo hipercubico</p> <p>49. Señalar la aplicación del método de Markov en modelos hipercubicos.</p> <p>50. Aplicar el modelo hipercubico para la solución de problemas de demanda relacionados con modelos urbanos</p>	<p>efectivos que permitan la solución de problemas mediante la aplicación de cadenas de markov. (46,47,48)</p> <p>TT. Modelar entornos de la vida cotidiana que ilustren la aplicación de modelos hipercubicos. (48,49,50)</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <p>Universidad Industrial de Santander</p> <p>CONSTRUIAMOS FUTURO</p>	<b>MODELOS A GRAN ESCALA</b>	<b>RELACION PROPOSITOS-CONTENIDOS</b>	<b>VERSION FINAL</b>	
	<b>REDES PROBABILÍSTICAS</b>			

<b>PROPOSITOS</b>	<b>CONTENIDOS TEMATICOS</b>	<b>SABER</b>	<b>HACER</b>
Identificar las partes que conforman una red probabilística	<p>Notación de un grafo.</p> <p>Distancia en una red</p> <p>Árbol mínimo de conexión en un grafo.</p>	<p>51. Definir que es un grafo.</p> <p>52. Distinguir la diferencia entre los tipos de grafos.</p> <p>53. Mencionar los conceptos de nodo fuente, nodo terminación, nodo servicio y nodo demanda.</p>	<p>UU. Exponer las características de un grafo para un problema de redes probabilística. (51)</p> <p>VV. Mencionar los diferentes tipos de grafos y sus características(52)</p> <p>WW. Explicar las partes que conforman una red probabilística en el estudio de problemas para modelos urbanos(53)</p>
Determinar el camino más corto dado un vértice origen al resto de vértices en un grafo dirigido y con pesos en cada arista del grafo.	<p>Problemas de enrutamiento</p> <p>Algoritmo de Dijkstra</p>	<p>54. Señalar la noción de camino sencillo, circuito y árbol para un grafo.</p> <p>55. Explicar el algoritmo de Dijkstra y sus ecuaciones asociadas.</p> <p>56. Definir el algoritmo del vecino mas cercano</p>	<p>XX. Revisar los diferentes conceptos de importancia en teoría de grafos. (54)</p> <p>YY. Manifestar las condiciones necesarias para la aplicación de modelos de redes. (54,55,56)</p>

			<p>ZZ. Justificar la utilización del algoritmo de Dijkstra y sus ecuaciones asociadas. (56)</p> <p>AAA. Explicar la finalidad del algoritmo del vecino más cercano. (56)</p> <p>BBB. Establecer los escenarios posibles para la solución de problemas mediante la utilización del algoritmo del vecino más cercano. (56)</p>
<p>Utilizar las redes probabilísticas en la solución de problemas de localización de facilidades.</p>	<p>Algoritmo para encontrar el camino de Euler en un grafo</p> <p>Solución del problema del cartero chino mediante teoría de grafos.</p> <p>Redes estocásticas</p> <p>Descripción de redes probabilísticas</p> <p>Características de las redes probabilísticas</p>	<p>57. Nombrar el concepto de camino de Euler.</p> <p>58. Establecer las condiciones para que exista camino de Euler.</p> <p>59. Reconocer el problema del cartero chino.</p> <p>60. Definir el concepto de redes probabilísticas</p> <p>61. Identificar las condiciones para la utilización de redes probabilísticas.</p> <p>62. Indicar la distancia mas corta entre dos nodos en una red probabilística.</p>	<p>CCC. Explicar el propósito del camino de euler en teoría de grafos. (57)</p> <p>DDD. Mencionar los beneficios del camino de euler en teoría de grafos. (58)</p> <p>EEE. Mencionar las características principales del problema del cartero chino. (59)</p> <p>FFF. Describir situaciones para el uso de redes probabilísticas. (60,61)</p> <p>GGG. Explicar los casos de estudio en donde</p>



	<p>Espacio discreto y finitos para del estado para las redes probabilísticas</p> <p>Localización de facilidades en redes probabilísticas</p>	<p>63. Entender el proceso de localización de facilidades en una red probabilística.</p>	<p>se utiliza un modelo de red para la solución de problemas de modelos urbanos (61).</p> <p>HHH. Obtener la distancia mas corta entre dos nodos en una red probabilística. (62)</p> <p>III. Examinar ejemplos de localización de facilidades en redes probabilísticas. (63)</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## TABLA DE ACTIVIDADES DE FORMACIÓN

 Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO	<b>MODELOS A GRAN ESCALA</b>	<b>TABLA DE ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>	<b>VERSION FINAL</b>	
<b>MODELOS URBANOS</b>				



ACTIVIDADES DE FORMACIÓN	PROPOSITOS	CONTENIDOS TEMATICOS	SABER	HACER
Exponer los métodos para la asistencia de decisiones que contribuyan en el mejoramiento de servicios urbanos (tipo servicio, cantidad de servicios, calidad del servicio) además de la disminución de los costos en los mismos.	Identificar la importancia del estudio de modelos urbanos.	Definición de modelo.  Clasificación de los modelos.  Ejemplo de modelos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir el concepto de modelos urbanos.</li> <li>2. Precisar que organismos e instituciones están relacionadas con los modelos urbanos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>A. Mencionar los elementos de estudio de los modelos urbanos. (1)</li> <li>B. Mencionar los organismos relacionados con los modelos urbanos a nivel nacional e internacional. (2)</li> </ol>
	Reconocer la relación entre modelos urbanos y escenarios reales	Ejemplos de problemas de aplicación en modelos urbanos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Establecer la forma de aplicación de los modelos urbanos a problemas industrias y de la vida cotidiana.</li> <li>4. Identificar situaciones reales</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>C. Justificar la importancia de los modelos urbanos en la industria. (3)</li> <li>D. Señalar los beneficios de los modelos urbanos en la industria.</li> </ol>

			<p>que involucran la utilización de modelos urbanos.</p> <p>5. Definir las características de situaciones a aplicar modelos urbanos.</p>	<p>(3)</p> <p>E. Señalar las aplicaciones de los modelos urbanos en las industrias y la vida cotidiana. (3,4)</p> <p>F. Señalar como se adaptan los problemas industriales de la vida cotidiana a los modelos urbanos. (4)</p> <p>G. Nombrar los requerimientos de un sistema para ser soportado por modelos urbanos (5)</p>
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	MODELOS A GRAN ESCALA	TABLA DE ACTIVIDADES DE FORMACIÓN	VERSION FINAL	
	DISTRIBUCIONES DERIVADAS			

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN	PROPOSITOS	CONTENIDOS TEMATICOS	SABER	HACER
Aplicar los fundamentos de las distribuciones derivadas para el cálculo de valores promedios y costos en modelos urbanos.	Indicar la relación entre distribuciones derivadas y modelos urbanos.	Introducción a las distribuciones derivadas.	<p>6. Definir el concepto de distribuciones derivadas.</p> <p>7. Reconocer situaciones que impliquen el uso de distribuciones derivadas.</p>	<p>H. Citar los componentes de estudio de distribuciones derivadas. (6)</p> <p>I. Utilizar las distribuciones derivadas para la solución problemas de estimación de costos de tiempos de viaje. (7)</p> <p>J. Justificar la solución de situaciones que impliquen la utilización de distribuciones derivadas. (7)</p>

	<p>Identificar las características comunes entre la distribución derivada y las distribuciones originales</p>	<p>Ejemplos que muestren las características de las distribuciones derivadas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↻ Tiempo de viaje.</li> <li>↻ Proporción de Ángulo recto a Métrico de Distancia Euclidiana.</li> </ul> <p>Variables aleatorias</p>	<p>8. Identificar las características de las distribuciones derivadas.</p>	<p>K. Presentar escenarios donde interfieran distribuciones derivadas. (7,8,9)</p>
	<p>Obtener las leyes de probabilidad de otras distribuciones que se puedan expresar en términos de variables aleatorias originales.</p>	<p>Distribución de Probabilidad Conjunta</p>	<p>9. Definir los parámetros necesarios para llevar a cabo distribuciones derivadas. 10. Señalar las limitaciones de procesos asociados a distribuciones derivadas.</p>	<p>L. Construir situaciones que involucren su solución mediante la aplicación de distribuciones derivadas. (9,10)</p>

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<b>MODELOS A GRAN ESCALA</b>	<b>TABLA DE ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>	<b>VERSION FINAL</b>	
	<b>MÉTODOS DE PERTURBACION</b>			

<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>	<b>PROPOSITOS</b>	<b>CONTENIDOS TEMATICOS</b>	<b>SABER</b>	<b>HACER</b>
Examinar e identificar situaciones reales donde intervengan fenómenos de la naturaleza que se puedan considerar como alteraciones a parámetros constantes del sistema.	Aclarar la relación entre variables aleatorias y perturbaciones.	Perturbación de variables aleatorias	11. Enunciar los tipos de perturbación 12. Definir el concepto de variables aleatorias	M. Nombrar los elementos de estudio de métodos de perturbación. (11,12) N. Explicar como se complementan las variables aleatorias y las perturbaciones. (11,12)



Examinar e identificar situaciones reales donde intervengan fenómenos de la naturaleza que se puedan considerar como alteraciones a parámetros constantes del sistema.	Señalar modificaciones a modelos urbanos de forma que se ajusten a situaciones reales.	Perturbación de variables aleatorias	<p>13. Identificar las características de los problemas relacionados con funciones de variables aleatorias</p> <p>14. Reconocer la influencia de las funciones de variables aleatorias en la resolución de problemas industriales y de la vida cotidiana.</p> <p>15. Analizar las limitaciones de las funciones de variables aleatorias.</p>	<p>O. Mencionar procedimientos básicos para la identificación de situaciones donde se pueda aplicar funciones de variables aleatorias. (13,14,15)</p> <p>P. Utilizar funciones de variables aleatorias en la resolución de problemas. (13,14,15)</p> <p>Q. Estudiar situaciones donde se puedan aplicar funciones de variables. (15)</p>
	Observar las clasificaciones y características de los diferentes tipos de perturbaciones.	<p>Tipos de perturbaciones.</p> <p>Barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☒ En el piso.</li> <li>☒ En el aire</li> </ul>	<p>16. Identificar ambientes urbanos reales que se puedan considerar tienen perturbación.</p> <p>17. Reconocer complicaciones en las diferentes variaciones de diseño de distritos</p>	<p>R. Modelar situaciones donde se maneje los diferentes tipos de perturbaciones. (16,17)</p> <p>S. Resolver de forma ilustrativa problemas concernientes a</p>

			debido a irregularidades en la topología de una ciudad	métodos de perturbación. (17)
--	--	--	--------------------------------------------------------	-------------------------------

 <p>Universidad Industrial de Santander</p> <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	MODELOS A GRAN ESCALA	TABLA DE ACTIVIDADES DE FORMACIÓN	VERSION FINAL	
	PROBABILIDAD GEOMETRICA			



ACTIVIDADES DE FORMACIÓN	PROPOSITOS	CONTENIDOS TEMATICOS	SABER	HACER
<p>Analizar semejanzas imprecisas en la distribución estimada para las variables consideradas en un modelo de un sistema urbano.</p>	<p>Reconocer la utilidad de la probabilidad geométrica en la solución de problemas de modelos urbanos.</p>	<p>Experimento de la aguja de Buffon.</p> <p>Paradoja de Bertrand:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↻ Solución 1: Los límites del acorde son al aleatorias</li> <li>↻ Solución 2: La distancia del centro es aleatoria.</li> <li>↻ Solución 3: El punto de la intersección con un perpendicular es al aleatoria sobre el círculo</li> </ul>	<p>18. Definir el concepto de probabilidad geométrica</p> <p>19. Reconocer la influencia de la probabilidad geométrica en la resolución de problemas industriales y de la vida cotidiana.</p> <p>20. Distinguir similitudes entre los objetos distribuidos probabilísticamente a través de un ambiente urbano.</p> <p>21. Mencionar problemas que impliquen la utilización de probabilidad geométrica</p>	<p>T. Mencionar los elementos de estudio de la probabilidad geométrica. (18)</p> <p>U. Indicar procedimientos básicos de situaciones donde se pueda aplicar funciones de variables aleatorias. (19)</p> <p>V. Utilizar la probabilidad geométrica en la resolución de problemas. (19)</p> <p>W. Estudiar situaciones reales donde intervenga la probabilidad geométrica. (20,21)</p>

				X. Modelar situaciones de la vida real con los diferentes tipos de perturbaciones. (21)
Examinar los beneficios de presumir la uniformidad, de que forma y como se presume la uniformidad en modelos representativos de situaciones reales.	Acotar modelos obtenidos, como una representación de la realidad.	Presunción de la uniformidad	22. Determinar la importancia de la presunción de la uniformidad.	Y. Manipular situaciones básicas y sencillas en la que se ilustre como afecta la uniformidad en la solución de problemas de modelos urbanos.(22)

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<b>MODELOS A GRAN ESCALA</b>	<b>TABLA DE ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>	<b>VERSION FINAL</b>	
	<b>MÉTODOS PARA CALCULAR VALORES PROMEDIOS</b>			

ACTIVIDADES DE FORMACIÓN	PROPOSITOS	CONTENIDOS TEMATICOS	SABER	HACER
<p>Ilustrar técnicas ideadas para el cálculo de valores promedios y estimación de costos de variables aleatorias.</p>	<p>Computar los valores promedios de ciertas variables aleatorias que se presentan en un ajuste espacial.</p>	<p>Métodos para calcular valores promedios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crofton</li> <li>• R-UIS</li> <li>• Fonseca</li> <li>• Nunca falla</li> </ul> <p>Ejercicios resueltos.</p>	<p>23. Listar los métodos para calcular valores promedios de ciertas variables aleatorias que se presentan en un ajuste espacial.</p> <p>24. Indicar la aplicación del método de Crofton en el cálculo de valores promedios</p> <p>25. Reconocer la mejor forma para aplicar el método de R-UIS en el cálculo de valores promedios</p> <p>26. Reconocer la mejor forma para aplicar el método de Fonseca en el cálculo de valores</p>	<p>Z. Señalar mecanismos definidos para cálculo de valores promedios (23)</p> <p>AA. Justificar la necesidad de la utilización de los procedimientos determinados para calcular valores promedios (24,25,26,27)</p> <p>BB. Construir situaciones que impliquen la utilización de los métodos definidos para calcular valores promedios (24,25,26,27,28)</p>

			<p>promedios</p> <p>27. Reconocer la mejor forma para aplicar el método de nunca falla en el cálculo de valores promedios</p> <p>28. Identificar situaciones de la vida real que involucren el manejo de los métodos para calcular valores promedios</p>	
	<p>Definir e identificar la importancia de recorridos y tiempos previstos en la solución de problemas de la vida real</p>	<p>Modelo Simple</p> <p>Modelos realistas de recorridos y tiempos previstos</p> <p>Caso general</p>	<p>29. Plantear soluciones para el cálculo del valor esperado de una distancia recorrida</p>	<p>CC. Estimar el valor esperado de una distancia recorrida. (29)</p>

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<b>MODELOS A GRAN ESCALA</b>	<b>TABLA DE ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>	<b>VERSION FINAL</b>	
	<b>LOCALIZACIÓN DE FACILIDADES</b>			



<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>	<b>PROPOSITOS</b>	<b>CONTENIDOS TEMATICOS</b>	<b>SABER</b>	<b>HACER</b>
Aplicar las ideas de tiempos promedios un problema de localización de recursos en una ciudad.	Reconocer la relación existente entre procesos espaciales de poisson y localización de facilidades.	Procesos espaciales de poisson	30. Generalizar el concepto de procesos espaciales de poisson. 31. Definir el concepto de facilidad. 32. Encontrar la relación entre localización de facilidades y los procesos espaciales de poisson.	DD. Representar un proceso espacial de poisson en un sistema urbano. (30,32) EE. Presentar casos reales de servicios urbanos .(31,32,33,34)
	Aplicar procesos espaciales de Poisson a problemas de la localización de facilidades en modelos urbanos.	Minimización de costos en procesos de localización	33. Diferenciar los tipos de recorridos de una facilidad. 34. Nombrar los tipos de problemas de localización de facilidades.	FF. Clasificar los tipos de problemas de localización de facilidades. (33,34) GG. Resolver ejercicios acerca de localización de facilidades. (33,34,36,37)
	Identificar la mejor	Método heurístico	35. Reconocer que	HH. Señalar

	<p>forma de localizar facilidades de acuerdo a una situación definida.</p>	<p>para localización de facilidades</p> <p>Clasificación de problemas de localización</p> <p>Medianas y centros</p>	<p>existen procesos diferentes a los procesos de poisson.</p> <p>36. Aplicar el método heurístico en problemas de localización de facilidades.</p> <p>37. Aplicar métodos alternos a problemas de localización de facilidades</p>	<p>situaciones que no se ajusten a un proceso de poisson.(35)</p>
--	----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<b>MODELOS A GRAN ESCALA</b>	<b>TABLA DE ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>	<b>VERSION FINAL</b>	
	<b>DISTRITAMIENTO</b>			

<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>	<b>PROPOSITOS</b>	<b>CONTENIDOS TEMATICOS</b>	<b>SABER</b>	<b>HACER</b>
Examinar distritos asignados para la atención a diferentes recursos e identificar la metodología que minimice el costo de tiempos de viaje.	Identificar la aplicabilidad del distritamiento en un modelo urbano.	Introducción a los casos de estudio de distritamiento para problemas de modelos urbanos.	<p>38. Definir el concepto de distrito.</p> <p>39. Distinguir los métodos para realizar un distritamiento para problemas de modelos urbanos.</p> <p>40. Ilustrar casos de estudio que impliquen la utilización de distritamiento.</p>	<p>II. Nombrar las metodologías para hacer un distritamiento.(38,39)</p> <p>JJ. Identificar escenarios que implemente distritamiento para modelos urbanos.(39,40)</p> <p>KK. Desarrollar escenarios en donde se maneje el distritamiento. (39,40,41)</p>
	Analizar distritos teniendo en cuenta los tipos de recorridos, velocidades y retardos.	<p>Métodos para hallar distritamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recorridos: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Metropolitano.</li> </ul> </li> </ul>	<p>41. Reconocer los diferentes tipos de recorridos que puede tener una facilidad en un problema de distritamiento.</p> <p>42. Solucionar problemas de</p>	<p>LL. Exponer problemas de distritamiento con retardo y velocidades diferentes en cada una de sus facilidades(42,43)</p>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Euclidiano.</li> <li>• Método Analítico <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Metropolitano-Metropolitano.</li> <li>✓ Metropolitano-Euclidiano.</li> <li>✓ Euclidiano-Euclidiano.</li> </ul> </li> <li>• Simulación <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Distritamiento para 3 facilidades.</li> </ul> </li> </ul> <p>Problemas resueltos de distritamiento</p>	<p>distritamiento de dos o más facilidades con velocidades diferentes en cada una de ellas.</p> <p>43. Hallar el distritamiento en un plano que contenga dos o más facilidades con retardos en la atención del servicio y velocidades diferentes en las facilidades.</p>	<p>MM. Desarrollar problemas de distritamiento con retardo y velocidades diferentes en cada una e las facilidades.(42,43)</p> <p>NN. Estudiar problemas de distritamiento con velocidades diferentes y tiempos de retardo distintos en cada facilidad.(42,43)</p> <p>OO. Desarrollar problemas de distritamiento para tres o mas facilidades utilizando la simulación como herramienta de desarrollo.(42,43)</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<b>MODELOS A GRAN ESCALA</b>	<b>TABLA DE ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>	<b>VERSION FINAL</b>	
	<b>MODELO HIPERCUBICO</b>			

<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>	<b>PROPOSITOS</b>	<b>CONTENIDOS TEMATICOS</b>	<b>SABER</b>	<b>HACER</b>
Estimar la probabilidad de cada uno de los estados que representan los recursos ocupados y los recursos libres.	Establecer la relación y los beneficios de aplicar colas espacialmente distribuidas en la solución de problemas de modelos hipercubicos	Conceptos  Algunas aplicaciones del modelo	<p>44. Precisar el concepto de colas espacialmente distribuidas en modelos urbanos.</p> <p>45. Identificar los casos de estudio en el que se emplea el Modelo hipercubico en la solución de problemas de modelos urbanos.</p> <p>46. Precisar las condiciones básicas del modelo hipercubico en colas espacialmente distribuidas</p> <p>47. Identificar las características comunes entre el modelo</p>	<p>PP. Mencionar los componentes básicos que definen las colas espacialmente distribuidas para el modelo hipercubico. (44,45,46)</p> <p>QQ. Señalar los casos de estudio en cual es apropiado emplear el modelo hipercubico en la solución de problemas para modelos urbanos(44,45,46)</p> <p>RR. Estudiar situaciones en donde se emplee el modelo</p>

			hipercubico y el modelo de colas espacialmente distribuidas para el estudio de problemas de modelos urbanos.	hipercubico en la solución de las mismas.(45,46,47)
	Optimizar la solución de problemas de demanda mediante la utilización de cadenas de markov en modelos hipercubicos.	Ejemplos de problemas de distritamiento empleando el modelo hipercubico.  Generalidades del modelo Hipercubico.  Método de aproximación.	48. Reconocer las características principales para la aplicación de las cadenas de markov en la solución de problemas relacionados con colas espacialmente distribuidas y modelo hipercubico 49. Señalar la aplicación del método de Markov en modelos hipercubicos. 50. Aplicar el modelo hipercubico para la solución de problemas de demanda relacionados con	SS. Describir ambientes efectivos que permitan la solución de problemas mediante la aplicación de cadenas de markov. (46,47,48) TT. Modelar entornos de la vida cotidiana que ilustren la aplicación de modelos hipercubicos. (48,49,50)

			modelos urbanos	
--	--	--	-----------------	--

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<b>MODELOS A GRAN ESCALA</b>	<b>TABLA DE ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>	<b>VERSION FINAL</b>	
	<b>REDES PROBABILÍSTICAS</b>			

<b>ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</b>	<b>PROPOSITOS</b>	<b>CONTENIDOS TEMATICOS</b>	<b>SABER</b>	<b>HACER</b>
<p>Calcular los costos de conexión entre nodos diferentes dependiendo del tráfico, la demanda, clima y el tipo de conexión.</p>	<p>Identificar las partes que conforman una red probabilística</p>	<p>Notación de un grafo.</p> <p>Distancia en una red</p> <p>Árbol mínimo de conexión en un grafo.</p>	<p>51. Definir que es un grafo.</p> <p>52. Distinguir la diferencia entre los tipos de grafos.</p> <p>53. Mencionar los conceptos de nodo fuente, nodo terminación, nodo servicio y nodo demanda.</p>	<p>UU. Exponer las características de un grafo para un problema de redes probabilística. (51)</p> <p>VV. Mencionar los diferentes tipos de grafos y sus características(52)</p> <p>WW. Explicar las partes que conforman una red probabilística en el estudio de problemas para modelos urbanos(53)</p>
	<p>Determinar el camino más corto dado un vértice origen al resto</p>	<p>Problemas de enrutamiento</p>	<p>54. Señalar la noción de camino sencillo, circuito y</p>	<p>XX. Revisar los diferentes conceptos de</p>

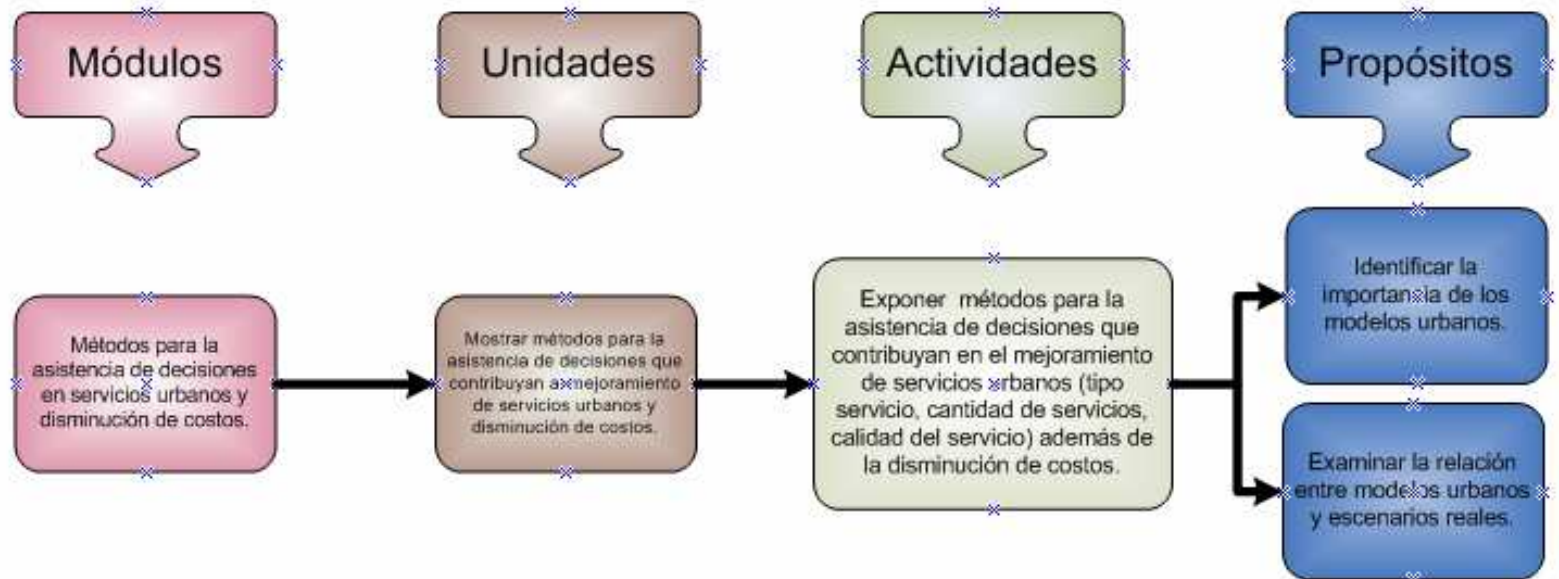
	de vértices en un grafo dirigido y con pesos en cada arista del grafo.	Algoritmo de Dijkstra	<p>árbol para un grafo.</p> <p>55. Explicar el algoritmo de Dijkstra y sus ecuaciones asociadas.</p> <p>56. Definir el algoritmo del vecino más cercano</p>	<p>importancia en teoría de grafos. (54)</p> <p>YY. Manifestar las condiciones necesarias para la aplicación de modelos de redes. (54,55,56)</p> <p>ZZ. Justificar la utilización del algoritmo de Dijkstra y sus ecuaciones asociadas. (56)</p> <p>AAA. Explicar la finalidad del algoritmo del vecino más cercano. (56)</p> <p>BBB. Establecer los escenarios posibles para la solución de problemas mediante la utilización del algoritmo del vecino más cercano. (56)</p>
	Utilizar las redes probabilísticas en la	Algoritmo para	57. Nombrar el concepto de camino de Euler.	CCC. Explicar el propósito del camino de Euler

	<p>solución de problemas de localización de facilidades.</p>	<p>encontrar el camino de Euler en un grafo</p> <p>Solución del problema del cartero chino mediante teoría de grafos.</p> <p>Redes estocásticas</p> <p>Descripción de redes probabilísticas</p> <p>Características de las redes probabilísticas</p> <p>Espacio discreto y finitos para el estado para las redes probabilísticas</p> <p>Localización de facilidades en redes probabilísticas</p>	<p>58. Establecer las condiciones para que exista camino de Euler.</p> <p>59. Reconocer el problema del cartero chino.</p> <p>60. Definir el concepto de redes probabilísticas</p> <p>61. Identificar las condiciones para la utilización de redes probabilísticas.</p> <p>62. Indicar la distancia más corta entre dos nodos en una red probabilística.</p> <p>63. Entender el proceso de localización de facilidades en una red probabilística.</p>	<p>en teoría de grafos. (57)</p> <p>DDD. Mencionar los beneficios del camino de Euler en teoría de grafos. (58)</p> <p>EEE. Mencionar las características principales del problema del cartero chino. (59)</p> <p>FFF. Describir situaciones para el uso de redes probabilísticas. (60,61)</p> <p>GGG. Explicar los casos de estudio en donde se utiliza un modelo de red para la solución de problemas de modelos urbanos (61).</p> <p>HHH. Obtener la distancia más corta entre dos nodos en una red probabilística. (62)</p>
--	--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

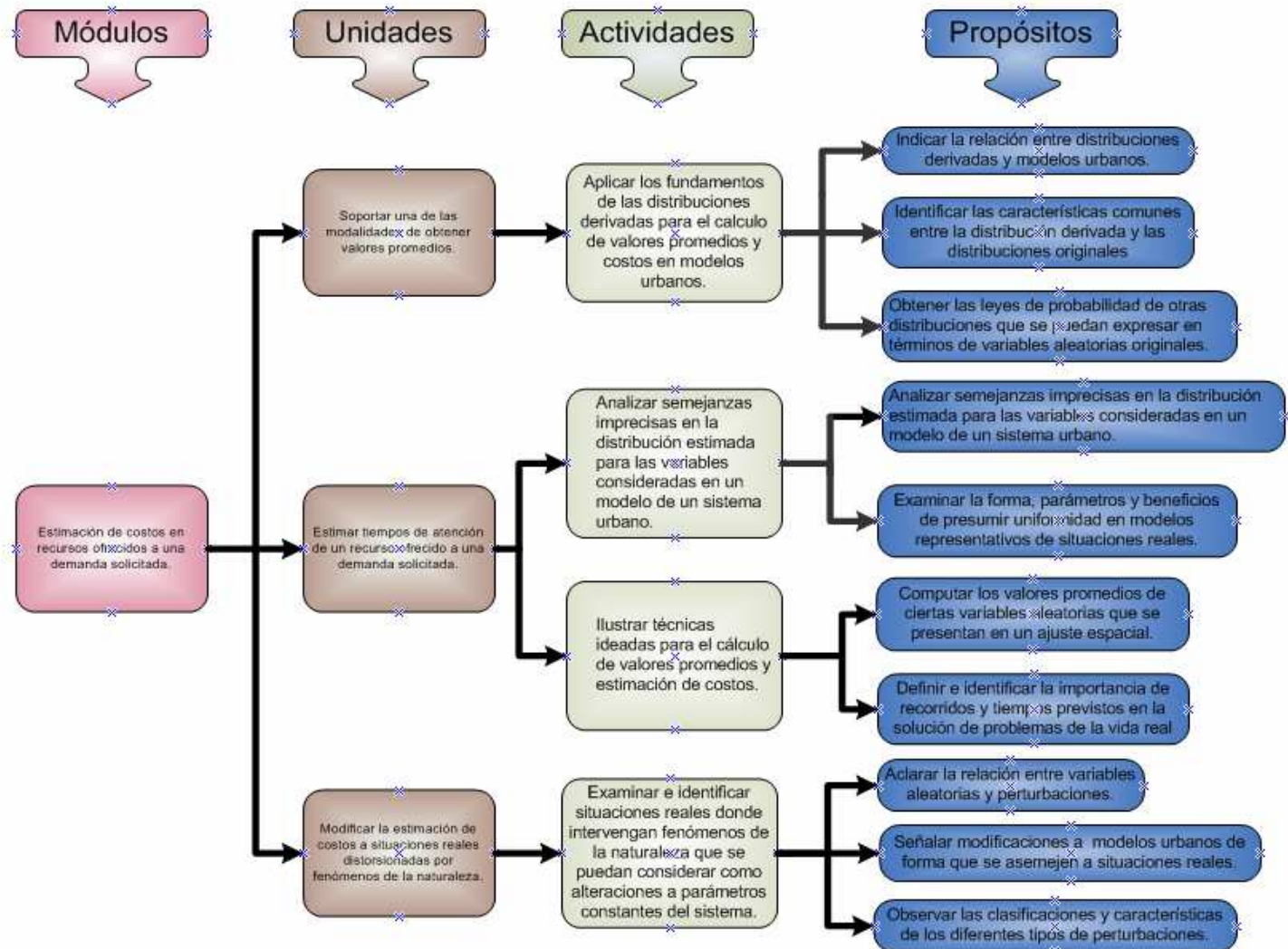
				III. Examinar ejemplos de localización de facilidades en redes probabilísticas. (63)
--	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------

## 5. ESTRUCTURACIÓN MODULAR

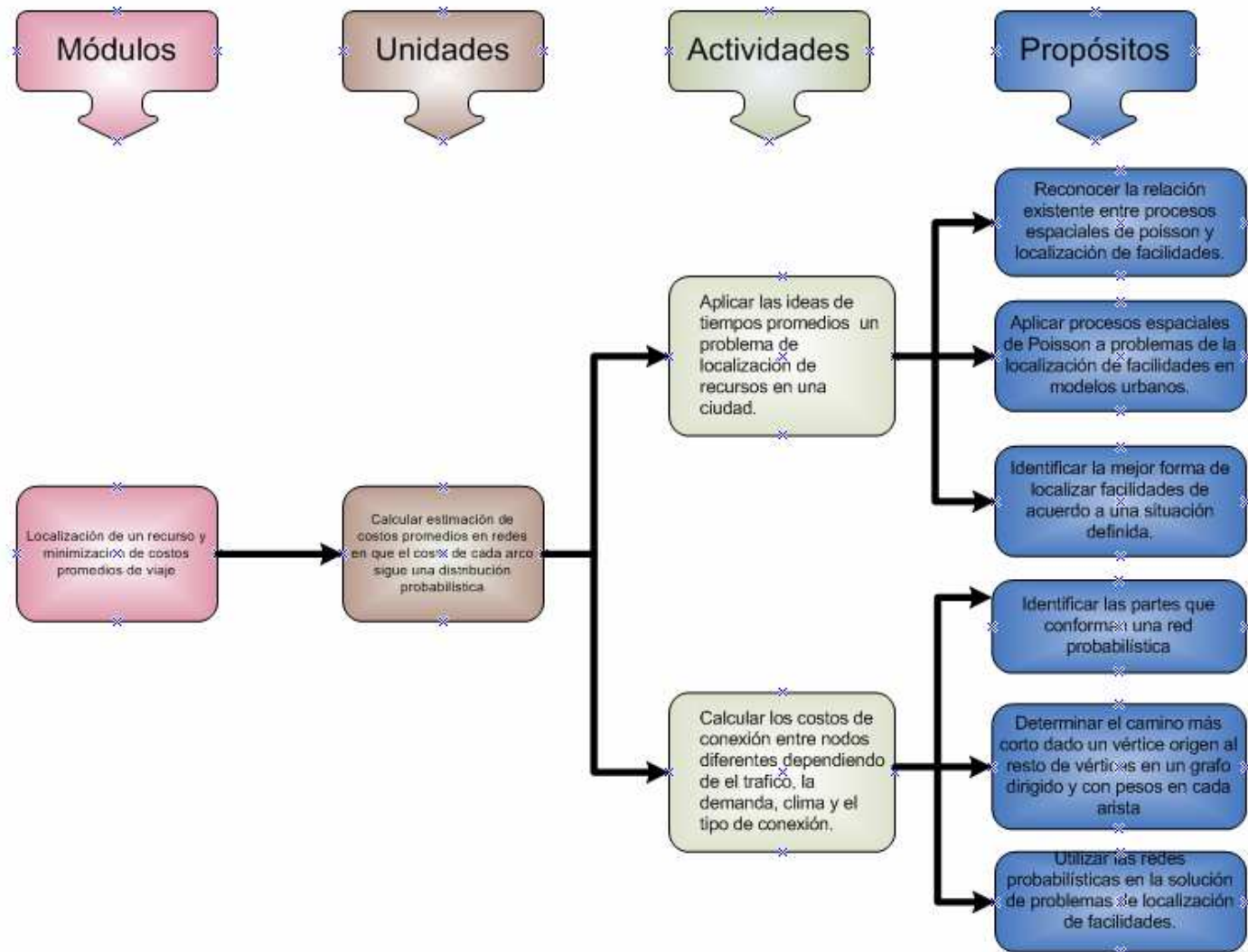
### a. MÉTODOS PARA LA ASISTENCIA DE SERVICIOS URBANOS Y DISMINUCIÓN DE COSTOS



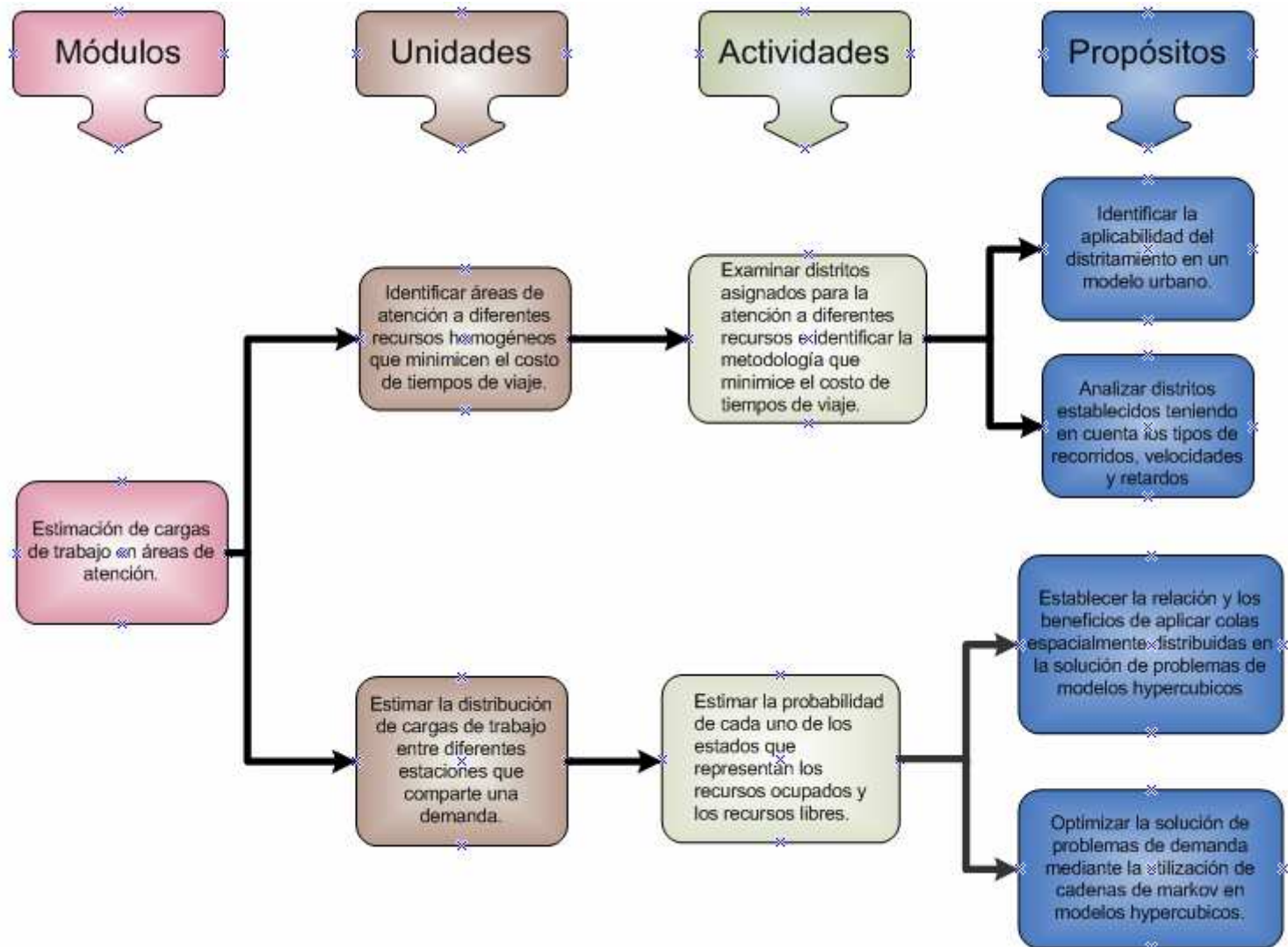
## b. ESTIMACIÓN DE COSTOS EN RECURSOS OFRECIDOS A UNA DEMANDA SOLICITADA






### c. LOCALIZACIÓN DE UN RECURSO Y MINIMIZACIÓN DE COSTOS PROMEDIOS DE VIAJE





#### d. ESTIMACIÓN DE CARGAS DE TRABAJO EN ÁREAS DE ATENCIÓN



## 6. PLANEACIÓN CURRICULAR

  CONSTRUIMOS FUTURO	<b>MODELOS A GRAN ESCALA</b>	<b>PLANEACIÓN CURRICULAR</b>	<b>VERSIÓN FINAL</b>	 Centro de Tecnologías de Informática y Comunicación
<b>MODULO DE FORMACIÓN</b>		Estimación de cargas de trabajo en áreas de atención		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>		Identificar áreas de atención a diferentes recursos homogéneos que minimicen el costo de tiempo de viaje		

<b>MEDIOS DIDACTICOS</b>	<b>RECURSOS EDUCATIVOS</b>	<b>ESCENARIOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guías de ejercicios y/o problemas</li> <li>• Talleres de ejercicios y/o problemas</li> <li>• Guías de prácticas de laboratorio</li> <li>• Guías o talleres de casos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Textos impresos</li> <li>• Textos digitales</li> <li>• Video beam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula de clase</li> <li>• Laboratorios</li> </ul>

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p><b>MODELOS A GRAN ESCALA</b></p>	<p><b>PLANEACIÓN CURRICULAR</b></p>	<p><b>VERSIÓN FINAL</b></p>	
<p><b>MODULO DE FORMACIÓN</b></p>		<p>Estimación de cargas de trabajo en áreas de atención</p>		
<p><b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b></p>		<p>Identificar áreas de atención a diferentes recursos homogéneos que minimicen el costo de tiempo de viaje</p>		
<p><b>ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE</b></p>		<p>Examinar distritos asignados para la atención a diferentes recursos e identificar la metodología que minimice el costo de tiempos de viaje</p>		



<p><b>DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>		<p><b>4 HORAS</b></p>	
<p><b>CRITERIOS</b></p>	<p><b>CONTENIDOS</b></p>	<p><b>METODOLOGIA</b></p>	
<p>Identificar la aplicabilidad del distritamiento en un modelo urbano.</p>	<p><b>CONCEPTUALES</b></p>	<p><b>Estrategia de enseñanza - aprendizaje</b></p>	<p><b>Técnica de enseñanza - aprendizaje</b></p>
	<p>A. Definir el concepto de distrito.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje interactivo</li> <li>2. Aprendizaje colaborativo</li> <li>3. Aprendizaje significativo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Exposición (1,2)</li> <li>b) Ilustraciones (1,3)</li> </ol>
	<p>B. Distinguir los métodos para realizar un distritamiento.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Individual</li> <li>2. Aprendizaje basado en problemas</li> <li>3. Aprendizaje basado en descubrimiento</li> <li>4. Aprendizaje significativo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Exposición (1,2)</li> <li>b) Presentación Participativa (1)</li> <li>c) Resolución y análisis de ejercicios (1,2,4)</li> <li>d) Ilustraciones (1)</li> </ol>

	C. Ilustrar casos de estudio que impliquen la utilización de distritamiento.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje interactivo</li> <li>2. Aprendizaje colaborativo</li> <li>3. Aprendizaje por descubrimiento</li> <li>4. Aprendizaje significativo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Presentación participativa (1)</li> <li>b) Exposición (1,3)</li> <li>c) Análisis e interpretación de lecturas (3)</li> <li>d) Investigación (3,4)</li> </ol>
--	------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD		4 HORAS	
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIA	
Identificar la aplicabilidad del distritamiento en un modelo urbano.	PROCEDIMENTALES	Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
	D. Nombrar las metodologías para hacer un distritamiento. (A, B)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje colaborativo</li> <li>2. Aprendizaje individual</li> <li>3. Aprendizaje basado en problemas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Análisis y resolución de problemas (1,2,3)</li> <li>b) Solución de casos (1,3)</li> </ol>
	E. Identificar escenarios que implementen distritamiento para modelos urbanos (B,C)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje colaborativo</li> <li>2. Aprendizaje individual</li> <li>3. Aprendizaje basado en problemas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>c) Análisis y resolución de problemas (1,2,3)</li> <li>a) Solución de casos (1,3)</li> </ol>
	F. Desarrollar escenarios en donde se maneje el distritamiento. (B, C)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje individual</li> <li>2. Aprendizaje colaborativo</li> <li>3. Aprendizaje por descubrimiento</li> <li>4. Aprendizaje basado en problemas</li> <li>5. Aprendizaje significativo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>b) Análisis y resolución de problemas (1,4)</li> <li>c) Investigación (2,3)</li> <li>d) Solución de casos (4)</li> <li>e) Ilustraciones (5)</li> </ol>

<b>EVIDENCIA DE APRENDIZAJE</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
<b>Conocimiento</b>	<b>Técnica de evaluación</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Comprende los diferentes tipos de métodos para hallar distritos en los modelos urbanos.(B, C)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagrama de información</li> <li>2. Actividades complementarias</li> <li>3. Prueba o examen</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Tabla</li> <li>b) Esquema</li> <li>c) Ejercicios</li> <li>d) Test</li> </ol>

<b>EVIDENCIA DE APRENDIZAJE</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
<b>Desempeño</b>	<b>Técnica de evaluación</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Plantea soluciones empleando las metodologías a problemas de distritamiento. (C)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actividades complementarias</li> <li>2. Prueba o examen</li> <li>3. Seguimiento de actividades</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Ejercicios</li> <li>b) Cuestionario</li> <li>c) Auto evaluación</li> <li>d) Taller de problemas</li> </ol>

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p><b>MODELOS A GRAN ESCALA</b></p>	<p><b>PLANEACIÓN CURRICULAR</b></p>	<p><b>VERSIÓN 1.0</b></p>	
<p><b>MODULO DE FORMACIÓN</b></p>		<p>Estimación de cargas de trabajo en áreas de atención</p>		
<p><b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b></p>		<p>Identificar áreas de atención a diferentes recursos homogéneos que minimicen el costo de tiempo de viaje</p>		

<b>MEDIOS DIDACTICOS</b>	<b>RECURSOS EDUCATIVOS</b>	<b>ESCENARIOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diapositivas</li> <li>• Guías de ejercicios y/o problemas</li> <li>• Talleres de ejercicios y/o problemas</li> <li>• Guías de prácticas de laboratorio</li> <li>• Guías o talleres de casos</li> <li>• Simulaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Textos impresos</li> <li>• Textos digitales</li> <li>• Video beam</li> <li>• Software de simulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula de clase</li> <li>• Laboratorios</li> <li>• Auditorios</li> </ul>

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p><b>MODELOS A GRAN ESCALA</b></p>	<p><b>PLANEACIÓN CURRICULAR</b></p>	<p><b>VERSIÓN 1.0</b></p>	
<p><b>MODULO DE FORMACIÓN</b></p>		<p>Estimación de cargas de trabajo en áreas de atención</p>		
<p><b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b></p>		<p>Identificar áreas de atención a diferentes recursos homogéneos que minimicen el costo de tiempo de viaje</p>		
<p><b>ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE</b></p>		<p>Examinar distritos asignados para la atención a diferentes recursos e identificar la metodología que minimice el costo de tiempos de viaje</p>		

DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIA	
<p>Analizar distritos establecidos teniendo en cuenta los tipos de recorridos, velocidades y retardos.</p>	CONCEPTUALES	Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
	<p>A. Reconocer los diferentes tipos de recorridos que puede tener una facilidad en un problema de distritamiento.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje individual</li> <li>2. Aprendizaje basado en problemas</li> <li>3. Aprendizaje significativo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Análisis y resolución de problemas (1,2)</li> <li>b) Analogía (3)</li> <li>c) Ilustraciones (3)</li> </ol>
	<p>B. Solucionar problemas de distritamiento con velocidades diferentes en cada una de las facilidades.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje individual</li> <li>2. Aprendizaje colaborativo</li> <li>3. Aprendizaje por descubrimiento</li> <li>4. Aprendizaje basado en problemas</li> <li>5. Aprendizaje significativo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Análisis y resolución de problemas (1,4)</li> <li>b) Investigación (2,3)</li> <li>c) Solución de casos (4)</li> <li>d) Ilustraciones (5)</li> </ol>

	C. Hallar el distritamiento en un plano que contenga dos o más facilidades con retardos en la atención del servicio y velocidades diferentes en las facilidades.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje individual</li> <li>2. Aprendizaje colaborativo</li> <li>3. Aprendizaje por descubrimiento</li> <li>4. Aprendizaje basado en problemas</li> <li>5. Aprendizaje significativo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Análisis y resolución de problemas (1,4)</li> <li>b) Investigación (2,3)</li> <li>c) Solución de casos (4)</li> <li>d) Ilustraciones (5)</li> </ol>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIA	
Analizar distritos establecidos teniendo en cuenta los tipos de recorridos, velocidades y retardos.	PROCEDIMENTALES	Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
	G. Exponer problemas de distritamiento con retardo y velocidades diferentes en cada una de sus facilidades(A, B, C)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje individual</li> <li>2. Aprendizaje colaborativo</li> <li>3. Aprendizaje por descubrimiento</li> <li>4. Aprendizaje basado en problemas</li> <li>5. Aprendizaje significativo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Análisis y resolución de problemas (1,4)</li> <li>b) Investigación (2,3)</li> <li>c) Solución de casos (4)</li> <li>d) Ilustraciones (5)</li> </ol>
	H. Desarrollar problemas de distritamiento con retardo y velocidades diferentes en cada una de las facilidades.(B, C)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje individual</li> <li>2. Aprendizaje colaborativo</li> <li>3. Aprendizaje por descubrimiento</li> <li>4. Aprendizaje basado en problemas</li> <li>5. Aprendizaje</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Análisis y resolución de problemas (1,4)</li> <li>b) Investigación (2,3)</li> <li>c) Solución de casos (4)</li> <li>d) Ilustraciones (5)</li> </ol>

		significativo	
	I. Estudiar problemas de distritamiento con velocidades diferentes y tiempos de retardo distintos en cada facilidad.( B, C)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje individual</li> <li>2. Aprendizaje colaborativo</li> <li>3. Aprendizaje por descubrimiento</li> <li>4. Aprendizaje basado en problemas</li> <li>5. Aprendizaje significativo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Análisis y resolución de problemas (1,4)</li> <li>b) Investigación (2,3)</li> <li>c) Solución de casos (4)</li> <li>d) Ilustraciones (5)</li> </ol>
	J. Desarrollar problemas de distritamiento para tres o mas facilidades utilizando la simulación como herramienta de apoyo. (B, C)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje individual</li> <li>2. Aprendizaje colaborativo</li> <li>3. Aprendizaje por descubrimiento</li> <li>4. Aprendizaje basado en problemas</li> <li>5. Aprendizaje significativo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Análisis y resolución de problemas (1,4)</li> <li>b) Investigación (2,3)</li> <li>c) Solución de casos (4)</li> <li>d) Ilustraciones (5)</li> </ol>



<b>EVIDENCIA DE APRENDIZAJE</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
<b>Conocimiento</b>	<b>Técnica de evaluación</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Identifica escenarios en los cuales se aplica distritamiento.(A)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actividades complementarias</li> <li>2. Prueba o examen</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Esquema</li> <li>b) Cuestionario</li> <li>c) Test</li> </ol>
Reconoce los diferentes tipos de recorridos que puede tener un recurso en un problema de distritamiento.(B)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actividades complementarias</li> <li>2. Prueba o examen</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Esquema</li> <li>b) Cuestionario</li> <li>c) Test</li> </ol>

<b>EVIDENCIA DE APRENDIZAJE</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
<b>Desempeño</b>	<b>Técnica de evaluación</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Aplica los métodos para hallar el distrito de un recurso en un modelo urbano. (C)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actividades complementarias</li> <li>2. Prueba o examen</li> <li>3. Seguimiento de actividades</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>e) Ejercicios</li> <li>f) Cuestionario</li> <li>g) Auto evaluación</li> <li>h) Taller de problemas</li> </ol>

<b>EVIDENCIA DE APRENDIZAJE</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
<b>Producto</b>	<b>Técnica de evaluación</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Halla áreas de atención de un recurso en un modelo urbano, según las condiciones iniciales dadas. (D)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actividades complementarias</li> <li>2. Prueba o examen</li> <li>3. Practicas de laboratorio</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Test</li> <li>b) Ejercicios</li> <li>c) Algoritmos</li> <li>d) Taller de problemas</li> </ol>



 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIAMOS FUTURO</p>	<p><b>MODELOS A GRAN ESCALA</b></p>	<p><b>PLANEACIÓN CURRICULAR</b></p>	<p><b>VERSIÓN 1.0</b></p>	
<p><b>MODULO DE FORMACIÓN</b></p>		<p>Estimación de cargas de trabajo en áreas de atención</p>		
<p><b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b></p>		<p>Identificar áreas de atención a diferentes recursos homogéneos que minimicen el costo de tiempo de viaje</p>		

<p><b>MEDIOS DIDACTICOS</b></p>	<p><b>RECURSOS EDUCATIVOS</b></p>	<p><b>ESCENARIOS</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diapositivas</li> <li>• Guías de ejercicios y/o problemas</li> <li>• Talleres de ejercicios y/o problemas</li> <li>• Guías de prácticas de laboratorio</li> <li>• Guías o talleres de casos</li> <li>• Simulaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Textos impresos</li> <li>• Textos digitales</li> <li>• Video beam</li> <li>• Software de simulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula de clase</li> <li>• Laboratorios</li> <li>• Salones de conferencias o auditorios</li> </ul>

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p><b>MODELOS A GRAN ESCALA</b></p>	<p><b>PLANEACIÓN CURRICULAR</b></p>	<p><b>VERSIÓN 1.0</b></p>	
<p><b>MODULO DE FORMACIÓN</b></p>		<p>Estimación de cargas de trabajo en áreas de atención</p>		
<p><b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b></p>		<p>Estimar la distribución de cargas de trabajo entre diferentes estaciones que comparten una demanda.</p>		
<p><b>ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE</b></p>		<p>Estimar la probabilidad de cada uno de los estados que representan los recursos ocupados y los recursos libres</p>		



<p><b>DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>		<p><b>METODOLOGIA</b></p>	
<p><b>CRITERIOS</b></p>	<p><b>CONTENIDOS</b></p>	<p><b>Estrategia de enseñanza - aprendizaje</b></p>	<p><b>Técnica de enseñanza - aprendizaje</b></p>
<p>Establecer la relación y los beneficios de aplicar colas espacialmente distribuidas en la solución de problemas de modelos hipercubicos.</p>	<p><b>CONCEPTUALES</b></p>		
	<p>A. Precisar el concepto de colas espacialmente distribuidas</p>	<p>1. Aprendizaje interactivo 2. Aprendizaje colaborativo 3. Aprendizaje significativo</p>	<p>a) Exposición (1,2) b) Ilustraciones (1,3)</p>
	<p>B. Determinar el concepto de Modelo hipercubico.</p>	<p>1. Aprendizaje interactivo 2. Aprendizaje colaborativo 3. Aprendizaje significativo</p>	<p>a) Exposición (1) b) Presentación Participativa (1,2) c) Ilustraciones(4)</p>
<p>C. Precisar las condiciones básicas del modelo hipercubico en colas espacialmente distribuidas</p>	<p>1. Aprendizaje Individual 2. Aprendizaje basado en problemas 3. Aprendizaje basado en descubrimiento 4. Aprendizaje significativo</p>	<p>a) Exposición (1,2) b) Presentación Participativa (1) c) Resolución y análisis de ejercicios (1,2,4) d) Ilustraciones (1)</p>	

<b>DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>			
<b>CRITERIOS</b>	<b>CONTENIDOS</b>	<b>METODOLOGIA</b>	
Establecer la relación y los beneficios de aplicar colas espacialmente distribuidas en la solución de problemas de modelos hipercubicos.	<b>PROCEDIMENTALES</b>	<b>Estrategia de enseñanza - aprendizaje</b>	<b>Técnica de enseñanza - aprendizaje</b>
	D. Mencionar los componentes básicos que definen las colas espacialmente distribuidas para el modelo hipercubico. (A, B, C)	1. Aprendizaje colaborativo 2. Aprendizaje individual 3. Aprendizaje basado en problemas	a) Análisis y resolución de problemas (1,2,3) b) Solución de casos(3)

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIAMOS FUTURO</p>	<p><b>MODELOS A GRAN ESCALA</b></p>	<p><b>PLANEACIÓN CURRICULAR</b></p>	<p><b>VERSIÓN 1.0</b></p>	
<p><b>MODULO DE FORMACIÓN</b></p>		<p>Estimación de cargas de trabajo en áreas de atención</p>		
<p><b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b></p>		<p>Estimar la distribución de cargas de trabajo entre diferentes estaciones que comparten una demanda.</p>		
<p><b>ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE</b></p>		<p>Estimar la probabilidad de cada uno de los estados que representan los recursos ocupados y los recursos libres</p>		

<b>EVIDENCIA DE APRENDIZAJE</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
<b>Conocimiento</b>	<b>Técnica de evaluación</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
<p>Identifica los diferentes tipos de modelos de colas espacialmente distribuidas (A).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagrama de información</li> <li>2. Actividades complementarias</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Exposición(1)</li> <li>b) Ejercicios(2)</li> </ol>
<p>Conoce los componentes que conforman el modelo hipercubico (B, C).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagrama de información</li> <li>2. Actividades complementarias</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Exposición(1)</li> <li>b) Ejercicios(2)</li> </ol>

<b>EVIDENCIA DE APRENDIZAJE</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
<b>Desempeño</b>	<b>Técnica de evaluación</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
<p>Relaciona los diferentes tipos de modelos de colas a problemas urbanos. (C,D)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actividades complementarias</li> <li>2. Prueba o examen</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Exposición(1)</li> <li>b) Toma de notas(1)</li> <li>c) Test (2).</li> </ol>

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p><b>MODELOS A GRAN ESCALA</b></p>	<p><b>PLANEACIÓN CURRICULAR</b></p>	<p><b>VERSIÓN 1.0</b></p>	
<p><b>MODULO DE FORMACIÓN</b></p>		<p>Estimación de cargas de trabajo en áreas de atención</p>		
<p><b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b></p>		<p>Estimar la distribución de cargas de trabajo entre diferentes estaciones que comparten una demanda.</p>		
<p><b>ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE</b></p>		<p>Estimar la probabilidad de cada uno de los estados que representan los recursos ocupados y los recursos libres</p>		

DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIA	
<p>Optimizar la solución de problemas de demanda mediante la utilización de cadenas de markov en modelos hipercubicos.</p>	CONCEPTUALES	Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
	<p>E. Reconocer las características principales para la aplicación del método de Markov en la solución de problemas relacionados con colas espacialmente distribuidas y modelo hipercubico</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Interactivo.</li> <li>2. Aprendizaje Individual</li> <li>3. Aprendizaje Basado en Problemas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Formulación de preguntas (1)</li> <li>b) Análisis de ejercicios (2,3)</li> <li>c) Análisis y resolución de problemas (2,3)</li> </ol>
	<p>F. Señalar la aplicación del método de Markov en modelos hipercubicos</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Interactivo.</li> <li>2. Aprendizaje Individual</li> <li>3. Aprendizaje Basado en Problemas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Formulación de preguntas (1)</li> <li>b) Análisis de ejercicios (2,3)</li> <li>c) Análisis y resolución de problemas (2,3)</li> </ol>

DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD			
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIA	
Optimizar la solución de problemas de demanda mediante la utilización de cadenas de markov en modelos hipercubicos.	PROCEDIMENTALES	Estrategia de enseñanza - aprendizaje	Técnica de enseñanza - aprendizaje
	G. Describir ambientes efectivos que permitan la solución de problemas mediante la aplicación del método de Markov (E, F)	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Basado en Problemas	a) Formulación de preguntas (1) b) Análisis de ejercicios (2,3) c) Análisis y resolución de problemas (2,3)
	H. Modelar entornos de la vida cotidiana que ilustren la aplicación de modelos hipercubicos (F).	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Basado en Problemas	a) Formulación de preguntas (1) b) Análisis de ejercicios (2,3) c) Análisis y resolución de problemas (2,3)

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
Conocimiento	Técnica de evaluación	Instrumento de evaluación
Identifica situaciones en donde aplicar el modelo hipercubico (G, H).	1. Diagrama de información 2. Actividades complementarias 3. Prueba o examen	a) Tabla(1) b) Esquema(1) c) Ejercicios(2) d) Test(3)

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
Desempeño	Técnica de evaluación	Instrumento de evaluación
Plantea la solución a problemas urbanos utilizando el modelo de hipercubo. (H)	1. Actividades complementarias 2. Prueba o examen	a) Ejercicios (1) b) Taller de problemas(2) c) Test (2).

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
Producto	Técnica de evaluación	Instrumento de evaluación
Calcula las probabilidades de cada estado que representan los recursos ocupados y los recursos libres en el modelo hipercubico (H).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actividades complementarias</li> <li>2. Prueba o examen</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Test(2)</li> <li>b) Ejercicios(1)</li> <li>c) Taller de problemas(2)</li> </ol>
Estima cargas de trabajo en áreas de atención entre diferentes estaciones que comparten una demanda (H).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actividades complementarias</li> <li>2. Prueba o examen</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Test(2)</li> <li>b) Ejercicios(1)</li> <li>c) Taller de problemas(2)</li> </ol>

## ANEXO B. EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS TIPO ECAES

<b>Universidad:</b> Universidad Industrial de Santander.		<b>Nombre del autor:</b> Carlos Alberto Quiñónez Téllez		<b>Componentes:</b> Modelos a gran escala	
<b>Departamento:</b> Santander		Julio Pastor Posada Orozco.		Contenido referencial Distritamiento.	
<b>Competencia</b>		<b>Clave</b>	<b>Nivel de complejidad</b>		<b>Nivel de complejidad</b>
Interpretativa		<b>B</b>	Alto		
Argumentativa	x		Medio		
Propositiva			Bajo	x	
<p><b>Dos helicópteros comparten una región cuadrada. Sea <math>V_{h1}</math> y <math>V_{h2}</math> las velocidades de cada uno respectivamente. Si <math>V_{h1}=2V_{h2}</math>, entonces la curva que delimita el distritamiento tiene la forma de:</b></p>					
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>					
A. Un Elipse					
B. Una Circunferencia					
C. Una Línea Recta					
D. Trébol de 2 Hojas (Dos Elipses)					

<p><b>La competencia:</b></p> <p>Solucionar problemas de distritamiento con velocidades diferentes en cada una de las facilidades</p>
<p><b>JUSTIFICACION DE LA CLAVE Y LA PERTINENCIA DE LAS OPCIONES DE RESPUESTA</b></p>
<p><b>A.</b> No es correcta esta forma se da solamente en distritamientos mixtos de dos facilidades</p>
<p><b>B.</b> El distritamiento Euclidiano-Euclidiano con velocidades diferentes es descrito por una circunferencia.</p>
<p><b>C.</b> La línea recta es un caso especial del distritamiento euclidiano-euclidiano, y se da cuando las velocidades son iguales.</p>
<p><b>D.</b> Las formas cónicas combinadas son característica única de los distritamientos mixtos de dos facilidades.</p>

<b>Universidad:</b> Universidad Industrial de Santander.		<b>Nombre del autor:</b> Carlos Alberto Quiñónez Téllez		<b>Componentes:</b> Modelos a gran escala	
<b>Departamento:</b> Santander		Julio Pastor Posada Orozco.		Contenido referencial	
<b>Competencia</b>		<b>Clave</b>	<b>Nivel de complejidad</b>		<b>Nivel de complejidad</b>
<b>Interpretativa</b>		A	<b>Alto</b>		
<b>Argumentativa</b>	x		<b>Medio</b>		
<b>Propositiva</b>			<b>Bajo</b>	x	
Las curva que describe la frontera del distritamiento de dos facilidades donde ambas se desplazan con movimiento metropolitano corresponde a funciones de tipo:					
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>					
A. Lineales					
B. Cónicas					
C. Polinomios de 4 grado					
D. Polinomio de grado tres					

<b>La competencia:</b>  Solucionar problemas de distritamiento con velocidades diferentes en cada una de las facilidades
<b>JUSTIFICACION DE LA CLAVE Y LA PERTINENCIA DE LAS OPCIONES DE RESPUESTA</b>
<b>A.</b> Las curvas que describen la frontera del distritamiento de dos facilidades que se mueven ambas con movimiento metropolitano corresponden a funciones lineales.
<b>B.</b> las curvas de tipo cónica se dan para los distritamientos mixtos y euclidiano-euclidiano.
<b>C.</b> Este es un caso especial de los distritamientos euclidiano-euclidiano cuando hay tiempo de retardo diferente a cero.
<b>D.</b> No existe ningún distritamiento de dos facilidades que se describa con funciones cúbicas.

<b>Universidad:</b> Universidad Industrial de Santander.		<b>Nombre del autor:</b> Carlos Alberto Quiñónez Téllez		<b>Componentes:</b> Modelos a gran escala	
<b>Departamento:</b> Santander		Julio Pastor Posada Orozco.		Contenido referencial	
<b>Competencia</b>		<b>Clave</b>	<b>Nivel de complejidad</b>		<b>Nivel de complejidad</b>
Interpretativa		C	Alto	x	
Argumentativa	x		Medio		
Propositiva			Bajo		
<p>El modelo matemático que describe la curva que delimita el distritamiento de dos facilidades que se desplazan con movimiento euclidiano y con tiempos de retardo diferentes, corresponden a una ecuación implícita de grado:</p>					
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>					
A. 1					
B. 3					
C. 4					
D. 2					

<p><b>La competencia:</b></p> <p>Reconocer los tipos de ecuaciones que delimitan el distritamiento de dos facilidades.</p>
<p><b>JUSTIFICACION DE LA CLAVE Y LA PERTINENCIA DE LAS OPCIONES DE RESPUESTA</b></p>
<p><b>A.</b> Las ecuaciones de grado 1 (Lineales) son solo para los distritamientos Metropolitanos.</p>
<p><b>B.</b> No se han encontrado ecuaciones de grado 3 que delimiten el distritamiento de dos facilidades.</p>
<p><b>C.</b> El modelo matemático que describe la curva que delimita el distritamiento de dos facilidades que se desplazan con movimiento euclidiano y con tiempos de retardo diferentes, corresponden a una ecuación implícita de grado 4.</p>
<p><b>D.</b> las ecuaciones de grado 2 se dan en los distritamientos euclidiano-euclidiano con tiempos de retardo iguales y en los mixtos.</p>

<b>Universidad:</b> Universidad Industrial de Santander.		<b>Nombre del autor:</b> Carlos Alberto Quiñónez Téllez		<b>Componentes:</b> Modelos a gran escala	
<b>Departamento:</b> Santander		Julio Pastor Posada Orozco.		Contenido referencial	
<b>Competencia</b>		<b>Clave</b>	<b>Nivel de complejidad</b>	<b>Nivel de complejidad</b>	
<b>Interpretativa</b>		<b>B</b>	<b>Alto</b>		
<b>Argumentativa</b>			<b>Medio</b>		
<b>Propositiva</b>	<b>x</b>		<b>Bajo</b>		<b>x</b>
<p>El alcalde de una ciudad desea asignar áreas de atención para 4 estaciones de policía ubicadas en una determinada área, usted como ingeniero de sistemas , como encontraría la solución a este problema en forma sencilla y rápida :</p>					
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>					
<b>A. Método analítico</b>					
<b>B. Simulación</b>					
<b>C. Divide la región por partes iguales</b>					
<b>D. Ninguna de las anteriores</b>					

<p><b>La competencia:</b></p> <p>Solucionar problemas de distritamiento con velocidades diferentes en cada una de las facilidades.</p>
<b>JUSTIFICACION DE LA CLAVE Y LA PERTINENCIA DE LAS OPCIONES DE RESPUESTA</b>
<b>A.</b> El método analítico es útil cuando se desea hallar la ecuación matemática que delimita el distritamiento para dos facilidades.
<b>B.</b> La simulación es el método más confiable para hallar distritamientos sin importar el numero de facilidades a las que se les desee hallar el distrito.
<b>C.</b> Esta forma de distritar no me garantiza la optimización del servicio, ósea que los tiempos de atención sean mínimos.
<b>D.</b>

<b>Universidad:</b> Universidad Industrial de Santander.		<b>Nombre del autor:</b> Carlos Alberto Quiñónez Téllez		<b>Componentes:</b> Modelos a gran escala	
<b>Departamento:</b> Santander		Julio Pastor Posada Orozco.		Contenido referencial	
<b>Competencia</b>		<b>Clave</b>	<b>Nivel de complejidad</b>		<b>Nivel de complejidad</b>
Interpretativa		C	Alto	x	
Argumentativa	x		Medio		
Propositiva			Bajo		
<p>Un helicóptero y una patrulla comparten un área de servicio, se sabe que la ecuación que delimita el distritamiento es una cónica de la forma <math>Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0</math> si el discriminante es menor que cero, <math>B^2 - 4AC &lt; 0</math>, los distritos están delimitados por:</p>					
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>					
A. Elipses rotados 30 grados con respecto al eje y					
B. Elipses rotados 60 grados con respecto al eje y					
C. Elipses rotados 45 grados con respecto al eje x					
D. Elipses rotados 30 grados con respecto al eje x					

<p><b>La competencia:</b></p> <p>Identificar los diferentes tipos de distritos que se forman en un problema de distritamiento de dos facilidades.</p>
<p><b>JUSTIFICACION DE LA CLAVE Y LA PERTINENCIA DE LAS OPCIONES DE RESPUESTA</b></p> <p>A. En problemas de distritamiento mixtos de dos facilidades ninguna ecuación esta rotada 30 grados con respecto al eje y.</p> <p>B. Los elipses están rotadas 45 grados con respecto al eje x y no el y.</p> <p>C. Se encuentra que para los problemas de distritamiento mixtos las figuras están rotadas 45 grados con respecto al eje x.</p> <p>D.. En problemas de distritamiento mixtos de dos facilidades ninguna ecuación esta rotada 30 grados con respecto al eje x.</p>

<b>Universidad:</b> Universidad Industrial de Santander.		<b>Nombre del autor:</b> Carlos Alberto Quiñónez Téllez		<b>Componentes:</b> Modelos a gran escala	
<b>Departamento:</b> Santander		Julio Pastor Posada Orozco.		Contenido referencial	
<b>Competencia</b>		<b>Clave</b>	<b>Nivel de complejidad</b>		<b>Nivel de complejidad</b>
<b>Interpretativa</b>	x	C	<b>Alto</b>		
<b>Argumentativa</b>			<b>Medio</b>		
<b>Propositiva</b>			<b>Bajo</b>	x	
<b>Las fronteras en un distritamiento son los puntos en los cuales:</b>					
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>					
<b>A. La facilidad 1 llega primero que la facilidad 2</b>					
<b>B. La facilidad 2 llega primero que la facilidad 1</b>					
<b>C. Las dos facilidades llegan al mismo tiempo</b>					
<b>D. Ninguna facilidad atiende esos puntos</b>					

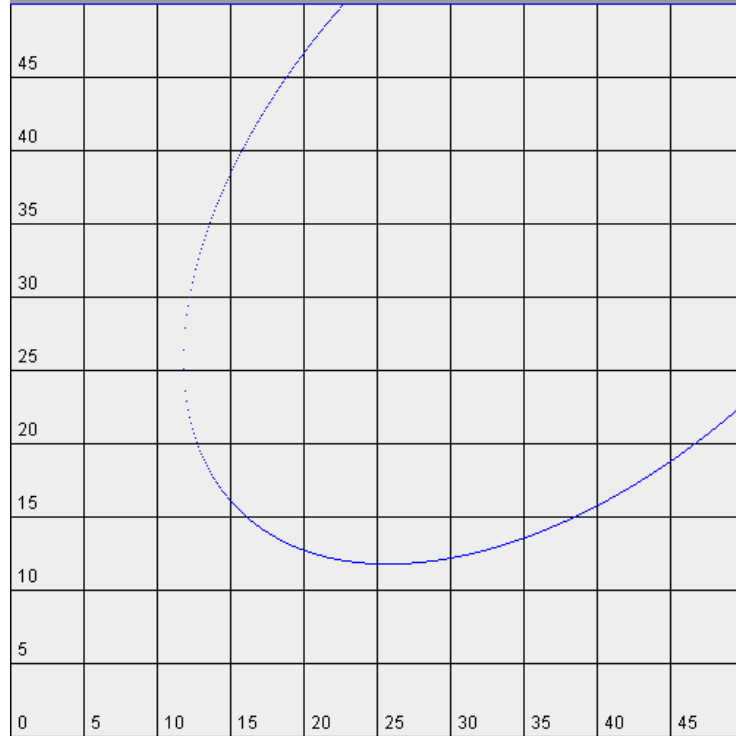
<b>La competencia:</b>  Definir el concepto de distrito
<b>JUSTIFICACION DE LA CLAVE Y LA PERTINENCIA DE LAS OPCIONES DE RESPUESTA</b>
<b>A.</b> La facilidad 1 llega primero a los puntos de su distrito que la facilidad 2.
<b>B.</b> La facilidad 2 llega primero a los puntos de su distrito que la facilidad 1.
<b>C.</b> Los puntos frontera de un distritamiento de 2 facilidades son los puntos en donde las facilidades llegan al mismo tiempo a atender el llamado.
<b>D.</b> Todos los puntos en un distrito son atendidos por una facilidad.

<b>Universidad:</b> Universidad Industrial de Santander.		<b>Nombre del autor:</b> Carlos Alberto Quiñónez Téllez		<b>Componentes:</b> Modelos a gran escala	
<b>Departamento:</b> Santander		Julio Pastor Posada Orozco.		Contenido referencial	
<b>Competencia</b>		<b>Clave</b>	<b>Nivel de complejidad</b>		<b>Nivel de complejidad</b>
<b>Interpretativa</b>		<b>C</b>	<b>Alto</b>	<b>x</b>	
<b>Argumentativa</b>	<b>x</b>		<b>Medio</b>		
<b>Propositiva</b>			<b>Bajo</b>		
<p><b>Un helicóptero y una patrulla comparten un área de servicio, se sabe que la ecuación que delimita el distritamiento es una cónica de la forma <math>Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0</math> si el discriminante es menor que cero, <math>B^2 - 4AC &gt; 0</math>, los distritos están delimitados por:</b></p>					
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>					
<b>A. Hipérbolas rotados 30 grados con respecto al eje y</b>					
<b>B. Hipérbolas rotados 60 grados con respecto al eje y</b>					
<b>C. Hipérbolas rotados 45 grados con respecto al eje x</b>					
<b>D. Hipérbolas rotados 30 grados con respecto al eje x</b>					

<b>La competencia:</b>
Identificar los diferentes tipos de distritos que se forman en un problema de distritamiento de dos facilidades.
<b>JUSTIFICACION DE LA CLAVE Y LA PERTINENCIA DE LAS OPCIONES DE RESPUESTA</b>
<b>A.</b> En problemas de distritamiento mixtos de dos facilidades ninguna ecuación esta rotada 30 grados con respecto al eje y.
<b>B.</b> Las Hipérbolas están rotadas 45 grados con respecto al eje x y no el y.
<b>C.</b> Se encuentra que para los problemas de distritamiento mixtos las figuras están rotadas 45 grados con respecto al eje x.
<b>D.</b> En problemas de distritamiento mixtos de dos facilidades ninguna ecuación esta rotada 30 grados con respecto al eje x.

<b>Universidad:</b> Universidad Industrial de Santander.		<b>Nombre del autor:</b> Carlos Alberto Quiñónez Téllez		<b>Componentes:</b> Modelos a gran escala	
<b>Departamento:</b> Santander		Julio Pastor Posada Orozco.		Contenido referencial	
<b>Competencia</b>		<b>Clave</b>	<b>Nivel de complejidad</b>		<b>Nivel de complejidad</b>
<b>Interpretativa</b>		<b>D</b>	<b>Alto</b>		
<b>Argumentativa</b>			<b>Medio</b>	<b>x</b>	
<b>Propositiva</b>	<b>x</b>		<b>Bajo</b>		

Según la figura:



Cuales son las características de las facilidades:

**OPCIONES DE RESPUESTA**

- A. F1 (10,10), F2 (20,20)  $V1 > V2$ , F1 y F2 recorrido Euclidiano.
- B. F1 (10,10), F2 (20,20)  $V1 < V2$ , F1 y F2 recorrido Euclidiano.
- C. F1 (10,10), F2 (20,20)  $V1 < V2$ , F1 recorrido Metropolitano y F2 recorrido Euclidiano.
- D. F1 (10,10), F2 (20,20)  $V1 > V2$ , F1 recorrido Metropolitano y F2 recorrido Euclidiano.

**La competencia:**

Identificar los diferentes tipos de distritos que se forman en un problema de distritamiento de dos facilidades.

**JUSTIFICACION DE LA CLAVE Y LA PERTINENCIA DE LAS OPCIONES DE RESPUESTA**

**A.** Los distritamientos euclidiano-euclidiano dan como distrito una circunferencia o un alineamiento recta.

**B.** Los distritamientos euclidiano-euclidiano dan como distrito una circunferencia o un alineamiento recta.

**C.** Los distritamientos mixtos dan como distrito elipses o hipérbolas y la facilidad que queda dentro del ovalo es la de menor velocidad.

**D.** Los distritamientos mixtos dan como distrito elipses o hipérbolas.

<b>Universidad:</b> Universidad Industrial de Santander.		<b>Nombre del autor:</b> Carlos Alberto Quiñónez Téllez		<b>Componentes:</b> Modelos a gran escala	
<b>Departamento:</b> Santander		Julio Pastor Posada Orozco.		Contenido referencial	
<b>Competencia</b>		<b>Clave</b>	<b>Nivel de complejidad</b>	<b>Nivel de complejidad</b>	
<b>Interpretativa</b>		<b>C</b>	<b>Alto</b>		
<b>Argumentativa</b>	<b>x</b>		<b>Medio</b>		
<b>Propositiva</b>			<b>Bajo</b>	<b>x</b>	
<p>Dos helicópteros comparten una región dada. Sea <math>V_{h1}</math> y <math>V_{h2}</math> las velocidades de cada uno respectivamente. Si <math>V_{h1}=V_{h2}</math> y tiempo de retardo igual a cero, entonces la curva que delimita el distritamiento tiene la forma de:</p>					
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>					
<b>A. Un Elipse</b>					
<b>B. Una Circunferencia</b>					
<b>C. Una Línea Recta</b>					
<b>D. Trébol de 2 Hojas (Dos Óvalos)</b>					

<p><b>La competencia:</b></p> <p>Solucionar problemas de distritamiento con velocidades diferentes en cada una de las facilidades</p>
<p><b>JUSTIFICACION DE LA CLAVE Y LA PERTINENCIA DE LAS OPCIONES DE RESPUESTA</b></p> <p><b>A.</b> No es correcta esta forma se da solamente en distritamientos mixtos de dos facilidades</p> <p><b>B.</b> El distritamiento Euclidiano-Euclidiano con velocidades diferentes siempre es descrito por una circunferencia.</p> <p><b>C.</b> La línea recta es un caso especial del distritamiento euclidiano-euclidiano, y se da cuando las velocidades son iguales.</p> <p><b>D.</b> Las formas cónicas combinadas son característica única de los distritamientos mixtos de dos facilidades.</p>

<b>Universidad:</b> Universidad Industrial de Santander.		<b>Nombre del autor:</b> Carlos Alberto Quiñónez Téllez		<b>Componentes:</b> Modelos a gran escala	
<b>Departamento:</b> Santander		Julio Pastor Posada Orozco.		Contenido referencial	
<b>Competencia</b>		<b>Clave</b>	<b>Nivel de complejidad</b>		<b>Nivel de complejidad</b>
<b>Interpretativa</b>		<b>B</b>	<b>Alto</b>		
<b>Argumentativa</b>	<b>x</b>		<b>Medio</b>		
<b>Propositiva</b>			<b>Bajo</b>	<b>x</b>	
Las curva que describe la frontera del distritamiento de dos facilidades que se desplazan ambas con movimiento euclidiano-metropolitano corresponde a funciones de tipo:					
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>					
<b>A. Lineales</b>					
<b>B. Cónicas</b>					
<b>C. Polinomios de 4 grado</b>					
<b>D. Polinomio de grado tres</b>					

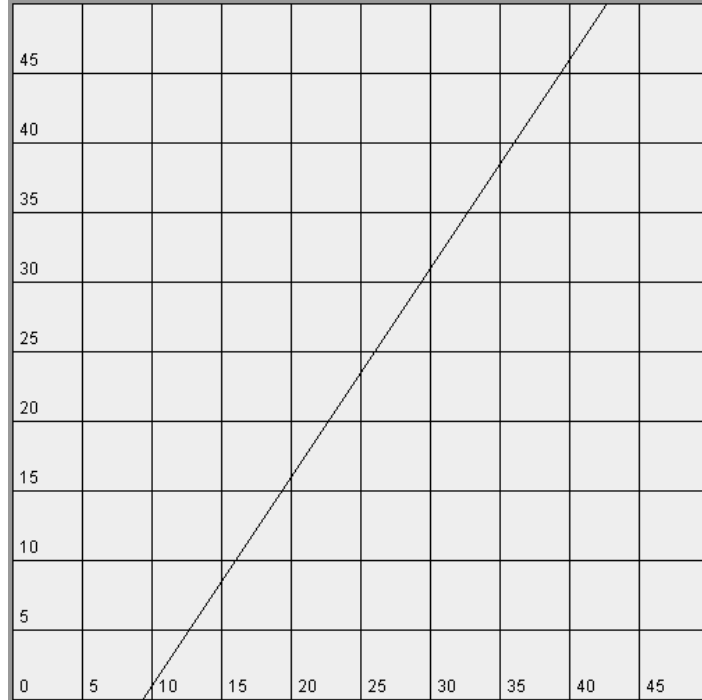
<b>La competencia:</b>  Solucionar problemas de distritamiento con velocidades diferentes en cada una de las facilidades
<b>JUSTIFICACION DE LA CLAVE Y LA PERTINENCIA DE LAS OPCIONES DE RESPUESTA</b>
<b>A.</b> Las curvas que describen la frontera del distritamiento de dos facilidades que se mueven ambas con movimiento metropolitano corresponden a funciones lineales.
<b>B.</b> las curvas de tipo cónica se dan para los distritamientos mixtos y euclidiano-euclidiano.
<b>C.</b> Este es un caso especial de los distritamientos euclidiano-euclidiano cuando hay tiempo de retardo diferente a cero.
<b>D.</b> No existe ningún distritamiento de dos facilidades que se describa con funciones cúbicas.

<b>Universidad:</b> Universidad Industrial de Santander.		<b>Nombre del autor:</b> Carlos Alberto Quiñónez Téllez		<b>Componentes:</b> Modelos a gran escala	
<b>Departamento:</b> Santander		Julio Pastor Posada Orozco.		Contenido referencial	
<b>Competencia</b>		<b>Clave</b>	<b>Nivel de complejidad</b>		<b>Nivel de complejidad</b>
<b>Interpretativa</b>		D	<b>Alto</b>		
<b>Argumentativa</b>	x		<b>Medio</b>		
<b>Propositiva</b>			<b>Bajo</b>	x	
<p><b>Dos facilidades que se desplazan ambas con movimiento metropolitano, velocidades diferentes y tiempo de retardo igual a cero, la figura que delimita el distritamiento tiene la forma de:</b></p>					
<b>OPCIONES DE RESPUESTA</b>					
<b>A. Circulo</b>					
<b>B. Elipse</b>					
<b>C. Hipérbola</b>					
<b>D. Polígono</b>					

<p><b>La competencia:</b></p> <p>Solucionar problemas de distritamiento con velocidades diferentes en cada una de las facilidades</p>
<p><b>JUSTIFICACION DE LA CLAVE Y LA PERTINENCIA DE LAS OPCIONES DE RESPUESTA</b></p>
<p><b>A.</b> La circunferencia se da solo en el distritamiento Euclidianos-Euclidiano</p>
<p><b>B.</b> Las elipses de dan en el distritamiento mixto con discriminante menores que cero.</p>
<p><b>C.</b> Las Hipérbolas de dan en el distritamiento mixto con discriminante mayores que cero.</p>
<p><b>D.</b> El distritamiento metropolitano –metropolitano da como resultado polígonos que son la intersección de varias líneas.</p>

<b>Universidad:</b> Universidad Industrial de Santander.		<b>Nombre del autor:</b> Carlos Alberto Quiñónez Téllez		<b>Componentes:</b> Modelos a gran escala	
<b>Departamento:</b> Santander		Julio Pastor Posada Orozco.		Contenido referencial	
<b>Competencia</b>		<b>Clave</b>	<b>Nivel de complejidad</b>		<b>Nivel de complejidad</b>
<b>Interpretativa</b>		<b>B</b>	<b>Alto</b>		
<b>Argumentativa</b>			<b>Medio</b>	<b>x</b>	
<b>Propositiva</b>	<b>x</b>		<b>Bajo</b>		

Según la figura:



Cuales son las características de las facilidades:

**OPCIONES DE RESPUESTA**

- A. F1 (15,25), F2 (30,15)  $V1 > V2$ , F1 y F2 recorrido Euclidiano.
- B. F1 (15,25), F2 (30,15)  $V1 = V2$ , F1 y F2 recorrido Euclidiano.
- C. F1 (15,25), F2 (30,15)  $V1 < V2$ , F1 y F2 recorrido Euclidiano.
- D. F1 (15,25), F2 (30,15)  $V1 = V2$ , F1 recorrido Euclidiano y F2 recorrido Metropolitano.

**La competencia:**

Identificar los diferentes tipos de distritos que se forman en un problema de distritamiento de dos facilidades.

**JUSTIFICACION DE LA CLAVE Y LA PERTINENCIA DE LAS OPCIONES DE RESPUESTA**

**A.** Los distritamientos Euclidianos con velocidades diferentes la ecuación que delimita el distrito es una cónica que da como resultado una circunferencia.

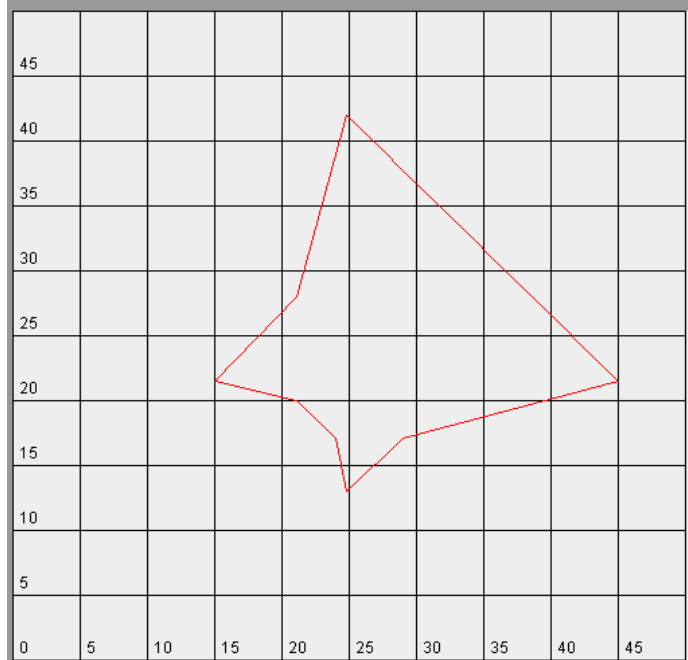
**B.** Los distritamientos Euclidianos con velocidades iguales la ecuación que delimita el distrito es la ecuación de una línea.

**C.** Los distritamientos Euclidianos con velocidades diferentes la ecuación que delimita el distrito es una cónica que da como resultado una circunferencia.

**D.** Los distritamientos mixtos dan como distrito elipses e hipérbolas.

<b>Universidad:</b> Universidad Industrial de Santander.		<b>Nombre del autor:</b> Carlos Alberto Quiñónez Téllez		<b>Componentes:</b> Modelos a gran escala	
<b>Departamento:</b> Santander		<b>Julio Pastor Posada Orozco.</b>		<b>Contenido referencial</b>	
<b>Competencia</b>		<b>Clave</b>	<b>Nivel de complejidad</b>		<b>Nivel de complejidad</b>
<b>Interpretativa</b>		<b>D</b>	<b>Alto</b>		
<b>Argumentativa</b>			<b>Medio</b>	<b>x</b>	
<b>Propositiva</b>	<b>x</b>		<b>Bajo</b>		

Según la figura:



Podemos afirmar que este distritamiento corresponde a un distritamiento de dos facilidades de tipo :

**OPCIONES DE RESPUESTA**

- A. Mixto.**
- B. Euclidiano con velocidades iguales**
- C. Euclidiano con velocidades diferentes.**
- D. Metropolitano.**

**La competencia:**

Identificar los diferentes tipos de distritos que se forman en un problema de distritamiento de dos facilidades.

**JUSTIFICACION DE LA CLAVE Y LA PERTINENCIA DE LAS OPCIONES DE RESPUESTA**

**A.** Los distritamientos mixtos dan como distrito elipses o hipérbolas.

**B.** Los distritamientos Euclidianos con velocidades iguales la ecuación que delimita el distrito es la ecuación de una línea.

**C.** Los distritamientos Euclidianos con velocidades diferentes la ecuación que delimita el distrito es una cónica que da como resultado una circunferencia.

**D.** Los distritamientos metropolitanos dan como distrito líneas que se intersectan formando polígonos.

## **ANEXO C. EMPAQUETAMIENTO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE**

Un paquete SCORM permite “transportar” contenidos educativos de un sistema formativo a otro, además se pueden etiquetar todos los recursos que lo componen, teniendo así la posibilidad de organizar mejor el trabajo de diseño y desarrollo de los contenidos.

Para este proyecto de grado se utilizó el Reload editor para empaquetar el Objeto de Aprendizaje.[1]

### **1. Reload editor**

El Reload Editor es un editor de metadatos y empaquetador de contenidos, que permite crear, importar, editar y exportar paquetes de contenido.

Un paquete de contenidos es una forma de transferir un conjunto de recursos desde una locación a otra y de conservar su estructura y las relaciones entre los recursos. Cuando se crea un paquete de contenidos se está creando un espacio en el que todos los archivos se almacenarán, una carpeta base. [2]

### **2. Entorno de trabajo del Reload editor.**

Una vez instalado el Reload editor se puede observar el entorno de trabajo de este al ejecutarlo.

El entorno de trabajo de Reload consiste de tres áreas principales:

- Un panel de recursos(izquierda),
- Un panel de manifiesto (derecha)
- Un panel de atributos (abajo).

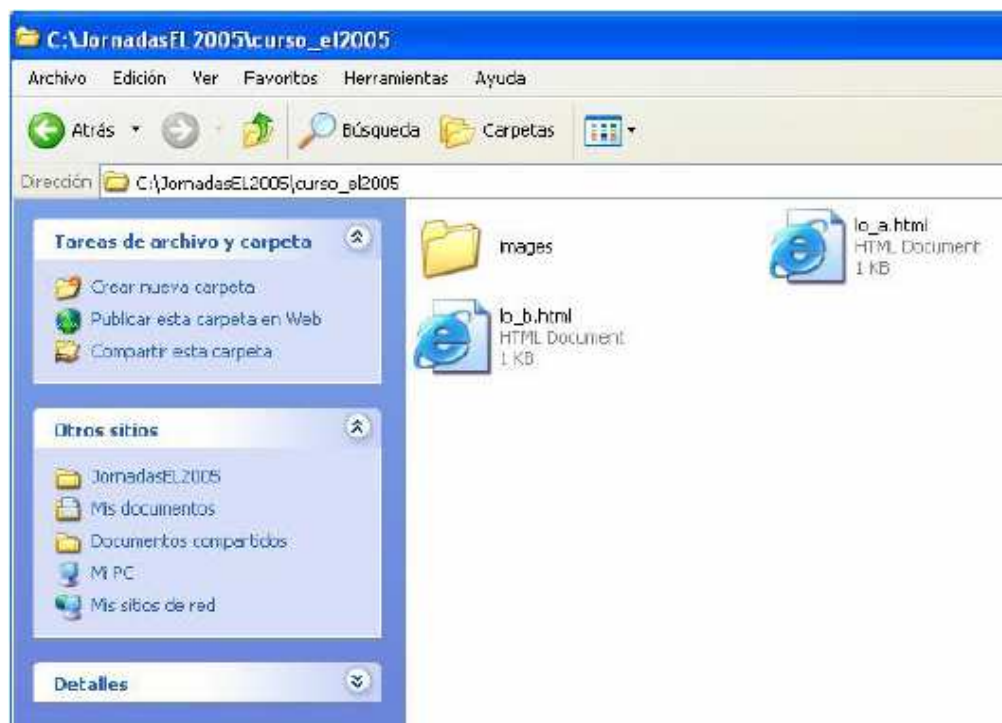
El panel de manifiesto es el área principal ya que representa la estructura del paquete de contenidos, el cual contiene un Manifiesto, que a su vez contiene Organizaciones y Recursos.

El panel de atributos incluye una tabla de Atributo-Valor y una sección de información sensible al contacto, acerca del elemento actualmente seleccionado.

### **3. Ejemplo de empaquetamiento de contenidos con el Reload editor.**

Para empaquetar los contenidos del objeto de aprendizaje es necesario seguir una serie de pasos que se describen a continuación.

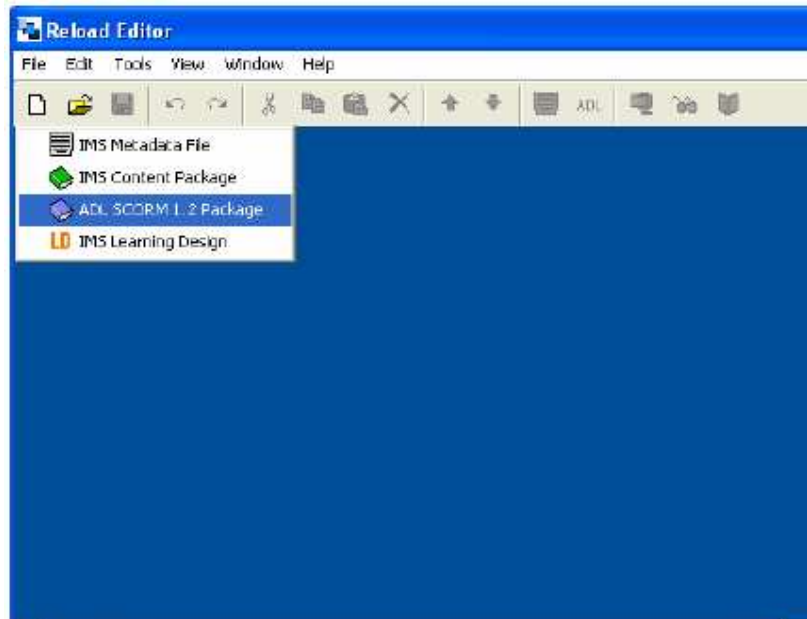
**Paso 1. Los Archivos:** Se debe tener todo el material multimedia que se va a empaquetar, en este caso los objetos de aprendizaje desarrollados incluyendo las animaciones, simuladores, gráficos, videos, etc. Que conforman a cada uno de estos. Es importante definir los nombres de los archivos y organizarlos en carpetas



Anexo C Figura 1. Paso 1. Los archivos

**Paso 2. Crear el paquete SCORM:** En este paso, después de iniciar ReloadEditor, vamos a crear el paquete SCORM “en blanco” (la herramienta crea unos archivos XML en el directorio que se haya indicado). Las acciones de este paso son:

- Seleccionar el icono “New”
- Seleccionar la opción “ADL SCORM...”
- En el cuadro “Select Folder for New Content Package”, seleccionar la carpeta en la que se creará el paquete y pulsar el botón “Select” (en el ejemplo se selecciona la carpeta en la que se copiaron los ficheros).

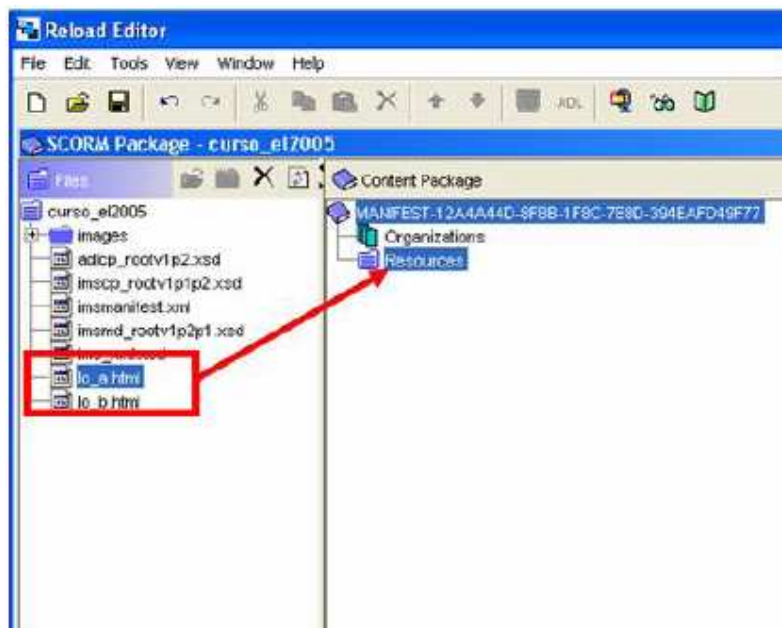


Anexo C Figura 2. Paso 2. Crear el paquete SCORM

**Paso 3. Crear los recursos:** En este paso se añaden al paquete los archivos que permiten ejecutar cada una de las unidades.

En el panel “Files” se pueden ver los archivos que contiene la carpeta con la que se esta trabajando. Las acciones de este paso son:

- Hacer clic los archivos y arrastrarlos al ítem “Resources” en el panel “Content Package”.



Anexo C Figura 3. Paso 3. Crear los recursos

**Paso 4. Cambio de tipo de recursos:** Ahora que están definidos los recursos del paquete, en necesario indicar de qué tipo son.

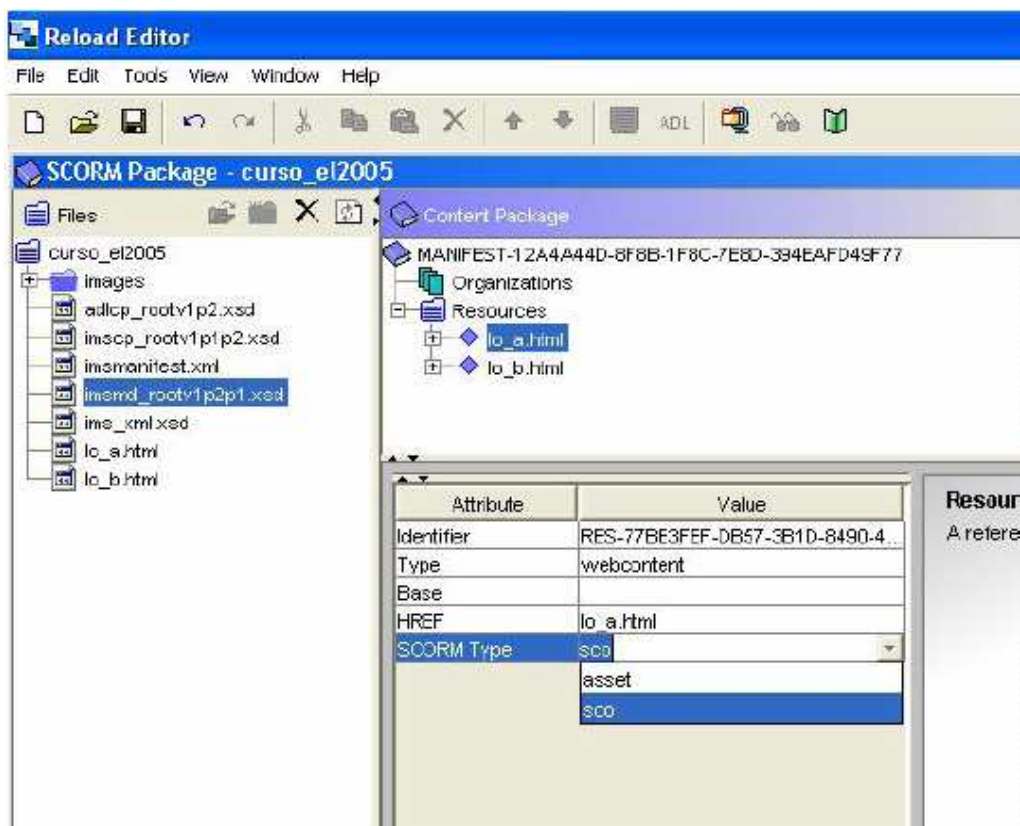
El modelo SCORM describe dos tipos de recursos:

- Assets: son los recursos que compondrán un objeto de contenido; nunca se navegará a ellos desde el Índice de Contenido.
- SCO: son los recursos que representan un Objeto de Contenido.

En nuestro caso los recursos deben ser definidos como SCO.

Las acciones para editar el tipo son:

- Seleccionar el recurso
- En el cuadro de propiedades hay seleccionar en la fila “SCORM Type” la columna “Value”, y en el combo elegir el tipo “sco” en lugar del valor por defecto “asset”.

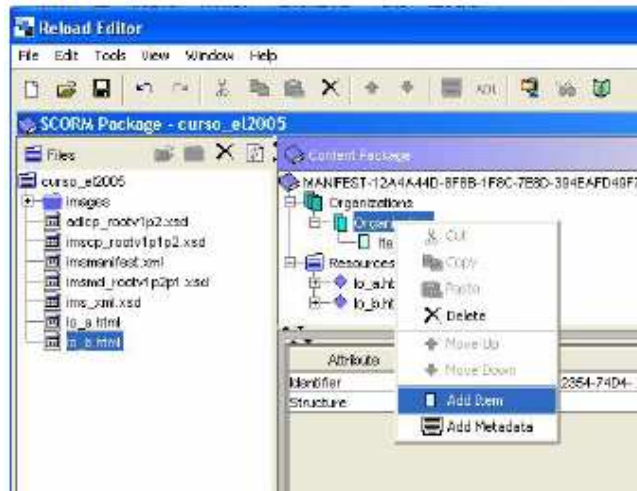


Anexo C Figura 4. Paso 4. Cambiar de tipo de recursos

**Paso 5: Crear el Índice:** En este paso se crea el Índice de contenidos. En este caso el índice va a ser los temas de asignatura.

Las acciones para crear el índice son:

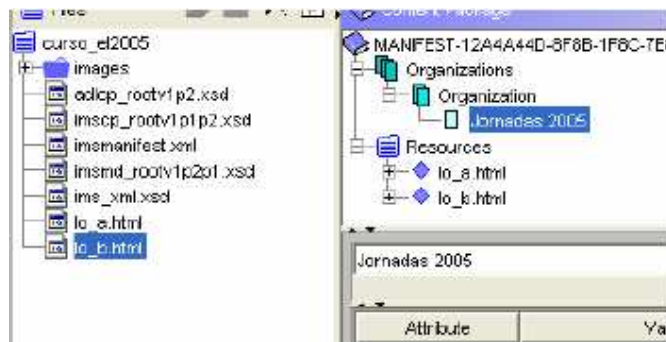
- Hacer clic derecho sobre “Organizations” en el panel “Content Package”, y en el menú contextual seleccionar la opción “Add Organization”
- Hacer clic derecho sobre el elemento Organization (se ha creado como resultado del paso anterior) y seleccionar la opción “Add Item”
- Para crear un contenido dentro de otro (por ejemplo un Apartado dentro de una Unidad) sólo hay que hacer clic sobre el ítem que contendrá el nuevo ítem y seleccionar “Add Item” en el menú.



Anexo C Figura 5. Paso 5. Crear el índice

Para modificar el título del ítem las acciones son:

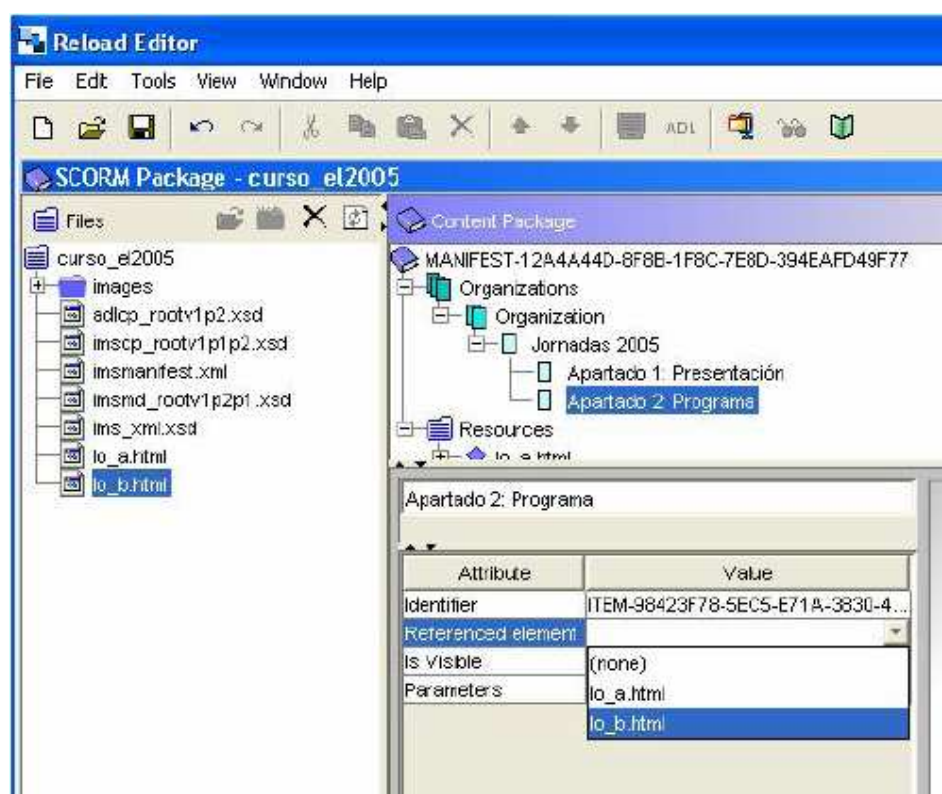
- Seleccionar el ítem
- En el recuadro debajo del árbol en lugar de “Item” escribir el nuevo título.



Anexo C Figura 6. Paso 5. Modificar título

Para definir que HTML se ejecuta con cada ítem del contenido hay que:

- Seleccionar el ítem en el árbol.
- En el recuadro debajo del árbol, en la fila “Referenced element”, seleccionar la columna “Value”, y en el combo seleccionar el recurso correspondiente.
- Si el recurso no está en el combo, debe crear un nuevo recurso (ver paso 3).



Anexo C Figura 7. Paso 5. Definir HTML ejecutable

**Paso 6: Guardar, Probar y Generar:** En este paso ya se ha concluido la creación del paquete SCORM. Ahora se puede guardar y visualizar para comprobar cómo funciona.

Para ello hay que:

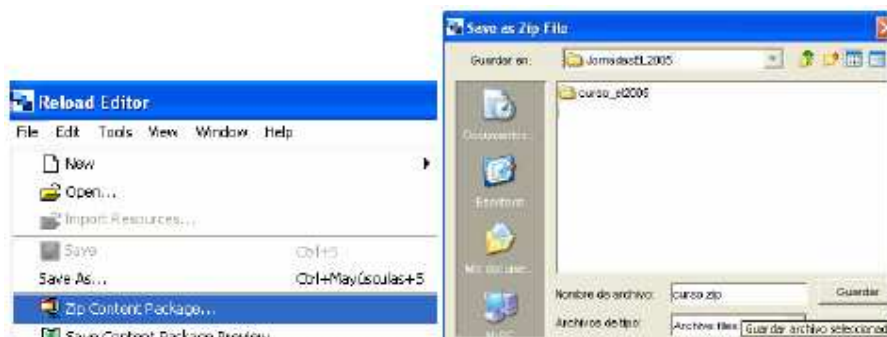
- Seleccionar la opción “File” del menú principal y hacer clic sobre la opción “Save”.
- Seleccionar la opción “View” del menú principal y hacer clic sobre la opción “Preview Content Package”. Esta acción abre una ventana con el navegador, donde se puede ejecutar el contenido.



Anexo C Figura 8. Paso 6. Guardar, probar y generar

Después de comprobar que el paquete está correcto sólo hay que generar el archivo ZIP que contendrá todos los recursos y la definición de los SCO's. Las acciones para generar el ZIP son:

- Seleccionar la opción "File" del menú principal y hacer clic sobre la opción "Zip Content Package".
- En el cuadro "Save as Zip File" que aparece, seleccionar la ubicación y el nombre del fichero.



Anexo C Figura 9. Paso 6. Generar ZIP