



MEMORIA DE LAS ACCIONES DESARROLLADAS
PROYECTOS DE MEJORA DE LA CALIDAD DOCENTE
VICERRECTORADO DE PLANIFICACIÓN Y CALIDAD
XI CONVOCATORIA (2009-2010)



❖ **DATOS IDENTIFICATIVOS:**

Título del Proyecto

GUÍA DIDÁCTICA MULTIMEDIA ESPAÑOL-INGLÉS PARA LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA TÉRMICA EN EL MARCO DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR. Proyecto 094001

Resumen del desarrollo del Proyecto

Se ha elaborado LA GUÍA DIDÁCTICA MULTIMEDIA ESPAÑOL-INGLÉS PARA LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA TÉRMICA EN EL MARCO DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR, es decir, un material didáctico en CD-rom que facilitará y permitirá al alumno, abordar el estudio de la Ingeniería Térmica tanto en lengua española como inglesa, posibilitando su formación y educación bilingüe, siendo esta formación bilingüe clave en el diseño de los nuevos Planes de Estudios adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior ya que favorece enormemente la movilidad de estudiantes y el que puedan complementar su formación en Universidades Europeas y Americanas. Así mismo, la formación bilingüe les permite la incorporación a un mercado laboral el cual está demandando técnicos capaces de trabajar en cualquier parte del mundo, sin problemas ni barreras de idioma.

El material didáctico multimedia diseñado recoge en sus distintos capítulos, en forma de fichas y en ambos idiomas, los fundamentos de la Ingeniería Térmica, los sistemas de producción de frío, los distintos equipos empleados en las instalaciones frigoríficas, los elementos de control y regulación, los principales refrigerantes a utilizar, así como los principios de cálculo del aislamiento térmico y de la potencia frigorífica. El diseño de la Guía, de los capítulos y fichas que la constituyen ha tratado de evitar el rechazo inicial que los alumnos presentan a la docencia de una materia tan compleja como la Ingeniería Térmica en idioma inglés, ya que a la dificultad de la asignatura se une la del idioma en la que se imparte. No obstante, es muy importante y los alumnos y profesores así lo consideran, el recibir una formación en Ingeniería en un idioma que acerque a nuestros estudiantes a un mercado laboral donde el uso del inglés es una constante. Actualmente, el material de consulta, que preferentemente y casi en exclusividad, utilizan los estudiantes está escrito en español, con lo cual las posibilidades de que nuestros estudiantes se familiaricen con los conceptos y términos de la Ingeniería Térmica en inglés, cuando estudian o consultan textos, revistas, etc., son muy limitadas. Para soslayar estas deficiencias en formación, el material elaborado trata de ser muy atractivo para nuestros estudiantes, aprovechando las posibilidades de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (NTIC). Así mismo, la Guía elaborada recoge una importante labor de síntesis, recopilando y ordenando en las distintas fichas diseñadas, la documentación necesaria, no solamente para los estudiantes que cursan la materia de Ingeniería Térmica, sino para todos aquellos estudiantes de las Escuelas de Ingeniería que finalizan sus estudios realizando un Proyecto Fin de Carrera, ya que la formación en Ingeniería Térmica resulta fundamental para el diseño de las instalaciones auxiliares de refrigeración, presentes en la mayoría de las plantas industriales a proyectar. El material multimedia diseñado es una guía básica y práctica, que cuenta con todas las herramientas de trabajo así como con ejemplos prácticos que todo ingeniero debe tener presente y disponible cuando aborda actividades de proyección de instalaciones frigoríficas permitiendo a nuestros estudiantes el acceder a un mercado laboral donde la barrera del idioma ha sido eliminada.

Coordinador/a:

Nombre y apellidos

María Teresa Sánchez Pineda de las Infantas 64

Código del Grupo Docente

Bromatología y Tecnología de Alimentos

Departamento

Otros participantes:

Nombre y apellidos

Código del Grupo Docente

Departamento

Asignaturas afectadas

<u>Nombre de la asignatura</u>	<u>Área de Conocimiento</u>	<u>Titulación/es</u>
Ingeniería Térmicas en Industrias Agrarias;	Tecnología de Alimentos;	Ingeniero Agrónomo
Diseño y Operación en Plantas Industriales;	Tecnología de Alimentos;	Ingeniero Agrónomo
Procesos y Control en Industrias Agrarias;	Tecnología de Alimentos;	Ingeniero Agrónomo
Industrias Agrarias y Alimentarias;	Tecnología de Alimentos;	Ingeniero Agrónomo
Operaciones de Conservación de Productos Alimenticios;	Tecnología de Alimentos;	Ingeniero Agrónomo
Ingeniería de las Industrias de la Fermentación;	Tecnología de Alimentos;	Ingeniero Agrónomo
Construcción y Arquitectura Rural;	Tecnología de Alimentos;	Ingeniero Agrónomo Ingeniero de Montes
Trabajo Profesional Fin de Carrera;	Todas;	Ingeniero Agrónomo Ingeniero de Montes
Operaciones Básicas en Industrias Alimentarias;	Tecnología de Alimentos;	CYTA
Ingeniería y Tecnología en Enología;	Tecnología de Alimentos;	Ldo. en Enología
Prácticas en Bodega;	Tecnología de Alimentos;	Ldo. en Enología
Prácticas Integradas Ecológicas;	Tecnología de Alimentos;	Ldo. en Enología
Operaciones y procesos de producción (I);	Tecnología de Alimentos;	Diplomado en Turismo

MEMORIA DE LA ACCIÓN

Especificaciones

Utilice estas páginas para la redacción de la Memoria de la acción desarrollada. La Memoria debe contener un mínimo de cinco y un máximo de diez páginas, incluidas tablas y figuras, en el formato indicado (tipo y tamaño de fuente: Times New Roman, 12; interlineado: sencillo) e incorporar todos los apartados señalados (excepcionalmente podrá excluirse alguno). En el caso de que durante el desarrollo de la acción se hubieran producido documentos o material gráfico dignos de reseñar (CD, páginas web, revistas, vídeos, etc.) se incluirá como anexo una copia de buena calidad.

Apartados

- 1. Introducción** (justificación del trabajo, contexto, experiencias previas etc.)
- 2. Objetivos** (concretar qué se pretendió con la experiencia)
- 3. Descripción de la experiencia** (exponer con suficiente detalle lo realizado en la experiencia)
- 4. Materiales y métodos** (describir la metodología seguida y, en su caso, el material utilizado)
- 5. Resultados obtenidos y disponibilidad de uso** (concretar y discutir los resultados obtenidos y aquéllos no logrados, incluyendo el material elaborado y su grado de disponibilidad)
- 6. Utilidad** (comentar para qué ha servido la experiencia y a quienes o en qué contextos podría ser útil)
- 7. Observaciones y comentarios** (comentar aspectos no incluidos en los demás apartados)
- 8. Autoevaluación de la experiencia** (señalar la metodología utilizada y los resultados de la evaluación de la experiencia)
- 9. Bibliografía**

Lugar y fecha de la redacción de esta memoria

1. INTRODUCCIÓN

La Ingeniería Térmica es uno de los pilares básicos de la formación de los futuros Ingenieros Agrónomos que ya tanto en el ejercicio libre de la profesión como en sus trabajos como consultores, el conocimiento profundo del diseño y funcionamiento de las instalaciones de refrigeración resulta necesario, puesto que la mayoría de las plantas industriales que diseñan y auditan los Ingenieros cuentan con instalaciones auxiliares en las que la refrigeración adquiere un papel preponderante.

Así mismo, tanto en los actuales Planes de Estudio como en los futuros títulos de Grado y Posgrado (Máster y Doctorado) cada vez está adquiriendo mayor relevancia el realizar una docencia bilingüe de las materias. No obstante, si bien los estudiantes comprenden que la enseñanza de las distintas materias en inglés es un aspecto fundamental dentro de su formación, que les va a facilitar enormemente el acceso al mercado laboral y el ocupar puestos de relevancia en el mismo, existe un rechazo inicial de los mismos hacia esa formación, ya que a la dificultad y complejidad de las materias de Ingeniería se une la de su impartición en una lengua distinta a la materna.

Por lo tanto, y tras analizar la situación anteriormente expuesta, se trata de ir adaptando progresivamente la formación de nuestros estudiantes hacia el Espacio Europeo de Educación Superior incorporando de manera gradual el bilingüismo, ya que todos somos conscientes que la formación de nuestros estudiantes en inglés es deficitaria a pesar de los años de estudio en la enseñanza secundaria, en el bachillerato o incluso en el caso de algunas titulaciones, como es el caso de la Ingeniero Agrónomo, en la Universidad.

En este sentido y tras tener en consideración las carencias de los estudiantes en el dominio del idioma inglés anteriormente expuestas, se trata de ir inicialmente familiarizándolos con los conceptos y términos de la Ingeniería Térmica en inglés, para posteriormente, llevar a cabo esa enseñanza bilingüe o incluso realizarla exclusivamente en inglés, ya que si ahora mismo la asignatura se impartiese en dicho idioma el número de estudiantes que la cursan se vería reducido notablemente.

En este sentido, y considerando todas las dificultades anteriormente expuestas, María Teresa Sánchez Pineda de las Infantas, Profesora del Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Córdoba, responsable de la docencia de materias relacionadas con la Ingeniería Térmica, ha pretendido poner a disposición de los alumnos una Guía básica, práctica, y en forma multimedia, que recoja los contenidos claves en ambos idiomas, que todo ingeniero debe tener presente en el diseño y operación de instalaciones térmicas en las industrias agroalimentarias.

Se ha tratado de llevar a cabo una importante labor de síntesis de la información disponible para plasmar y reunir en el formato CD-rom, la experiencia docente de dicha profesora de Bromatología y Tecnología de Alimentos, su experiencia en la Dirección de Trabajos Profesionales Fin de Carrera, que en más del 90 por ciento son plantas destinadas a la transformación de productos agrarios y alimentarios, su experiencia docente en la impartición de cursos y seminarios en inglés en universidades europeas y las posibilidades de las NTIC, haciendo frente a la nueva visión del sistema enseñanza-aprendizaje donde el profesor debe facilitar el autoaprendizaje del alumno, siendo clave la labor de tutor del mismo.

2. OBJETIVOS

El objetivo general de este Proyecto de Mejora de la Calidad Docente ha sido el adaptar la enseñanza de la materia Ingeniería Térmica al Espacio Europeo de Educación Superior donde la enseñanza en lenguas distintas de la materna adquiere una especial relevancia. Para ello se ha integrado en la denominada GUÍA DIDÁCTICA MULTIMEDIA ESPAÑOL-INGLÉS PARA LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA TÉRMICA, creada bajo el formato de CD-rom y con aplicación de las tecnologías NTIC, todos los conocimientos que respecto al diseño y operación de las instalaciones térmicas, deben tener disponibles, sintetizados y accesibles los estudiantes de Ingeniería que abordan tanto el estudio de esta materia como la realización del proyecto de una planta agroindustrial donde las instalaciones térmicas están presentes. Dichos conceptos se han presentado tanto en idioma español como inglés, estableciendo un paralelismo entre los mismos va a facilitar la inmersión de los estudiantes en el estudio de la Ingeniería Térmica en inglés.

Los objetivos específicos que ha cumplido este Proyecto de Mejora de la Calidad Docente han sido:

- La Guía va a posibilitar la enseñanza inicialmente bilingüe en español e inglés de la Ingeniería Térmica, para posteriormente, y una vez superado el rechazo inicial de los estudiantes hacia la impartición de materias en inglés, llevar a cabo la docencia de la asignatura exclusivamente en dicho idioma. Así mismo, la Guía va a permitir que los alumnos tengan recogidos de manera simple, práctica y accesible los conocimientos que deben conocer y aplicar de Ingeniería Térmica en el diseño de las instalaciones auxiliares, los cuales son necesarios tanto para superar la asignatura como para finalizar sus estudios de Ingeniería realizando un Proyecto Fin de Carrera.

- La Guía va a facilitar la incorporación de los alumnos a un mercado laboral que en el caso de la Ingeniería, está demandando técnicos con altos conocimientos de idioma inglés para su incorporación como consultores externos. Es importante destacar que la información contenida en la GUÍA está destinada a que ésta se convierta en el libro básico de consulta de los ingenieros que realicen en un futuro su labor profesional en las industrias agroalimentarias dotadas de instalaciones frigoríficas.

- La Guía ha incorporado las facilidades que permiten actualmente las nuevas tecnologías de la información y comunicación disponibles, a la labor docente del profesor universitario que trata de favorecer la utilización del idioma inglés, plenamente consciente que dicha idioma es clave para el acceso de sus estudiantes tanto a los programas de movilidad entre Universidades como para su incorporación al mercado laboral.

3. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

La Ingeniería Térmica es una de las materias básicas en la Titulación de Ingeniero Agrónomo ya que su estudio posibilita a los futuros profesionales de Ingeniería el proyectar las instalaciones de refrigeración presentes en la totalidad de industrias destinadas a la manipulación y transformación de productos agrarios.

A este hecho se une, el que un Espacio Europeo de Educación Superior, los estudiantes de Ingeniería deben abordar el conocimiento de las materias en lenguas distintas de las maternas, ya que el mercado laboral está demandado profesionales con formación en inglés, ya que el conocimiento de dicha lengua permite la incorporación de los profesionales en cualquier proyecto, independientemente de la ubicación geográfica del mismo.

Ambas circunstancias han hecho reflexionar a la Profesora responsable de la docencia de Ingeniería Térmica en la ETSIAM, sobre la necesidad de reunir en una Guía toda la información que sobre dicha materia necesitan tener disponible los alumnos cuando realizan sus proyectos.

Así mismo, en aras de eliminar la dificultad del idioma inglés en la docencia de las asignaturas, la Profesora ha diseñado una Guía básica, práctica, y en forma multimedia, que recoja los contenidos claves en ambos idiomas, que todo ingeniero debe tener presente en el diseño y operación de instalaciones térmicas en las industrias agroalimentarias.

Así mismo y teniendo en consideración tanto la nueva concepción del proceso enseñanza-aprendizaje en Ingeniería como los avances en docencia dentro del marco del Espacio Europeo de Educación Superior, se ha pretendido organizar la GUÍA DIDÁCTICA MULTIMEDIA ESPAÑOL-INGLÉS DE INGENIERÍA TÉRMICA, de modo semejante y valga la comparación, a la guía que utiliza cualquier viajero cuando decide visitar un nuevo y desconocido país. La Guía ha estructurado en capítulos constituidos por fichas que mostrarán los conceptos y conocimientos que sobre Ingeniería Térmica deben estudiar, adquirir y saber utilizar los estudiantes de Ingeniería que abordan el diseño y las auditorías de funcionamiento de las instalaciones térmicas. La interrelación entre los capítulos resulta evidente aunque el orden de los mismos será el lógico del pensamiento ingenieril de concepción, diseño y ejecución.

Los alumnos han sido capaces de elegir, contrastar y relacionar cada sección, buscando la aplicación práctica de las mismas para su Trabajo Profesional. Tienen a su disposición la suficiente información para poder decidir con responsabilidad e implicarse en su propio proceso de aprendizaje. Pueden localizar con facilidad aquellos conceptos que aprendieron en la asignatura y que ahora necesitan repasar para su aplicación práctica obviando la barrera del idioma.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

La GUÍA consta de seis grandes capítulos:

1. Conceptos Básicos de Refrigeración Industrial.
1. Basic Concepts of Industrial Refrigeration.
2. Diseño de Plantas Industriales de Refrigeración.
2. Refrigerated Enclosures Design.
3. Potencia Frigorífica.
3. Heat Load Calculation.
4. Equipos de Refrigeración.
4. Refrigeration Equipments.
5. Regulación y Control del Sistema Frigorífico.
5. Cycling and Safety Controls of Refrigerated System.
6. Operación en Cámaras y Almacenes Frigoríficos.
6. Operations of Cold Rooms and Cold Stores.

A su vez, todos los capítulos estarán constituidos por fichas que recogerán los conceptos claves de Ingeniería Térmica que tanto en idioma español como inglés, que los estudiantes deben adquirir.

El capítulo 1 se ha estructurado en las siguientes fichas:

1. Introducción.
1. Introduction.
2. Refrigeración.
2. Refrigeration.
3. Recintos Frigoríficos.
3. Refrigerated Enclosures.
4. Diagrama de Mollier para el Estudio del Ciclo Frigorífico.
4. Mollier Chart for Industrial Refrigeration.
5. Componentes.
5. Components.

El capítulo 2 se ha estructurado en las siguientes fichas:

1. Conservación de Alimentos por Frío
1. Cold Preservation of Foods.
2. Planificación General del Almacén Frigorífico.
2. Planning of Cold Storage.
3. Diseño de Almacenes Frigoríficos. Datos de Diseño.
3. Planning and Construction of a Store. Specifications.
4. Dimensionamiento de Almacenes Frigoríficos.
4. Dimensions of cold rooms.
5. Almacenamiento.
5. Stacking.
6. Plan de Carga.
6. Load Planning.
7. Construcción de Recintos Frigoríficos y su Aislamiento.
7. Construction of the Building and its Insulation.
8. Aislantes. Detalles de Aislamiento. Espesor de Aislamiento. Protección contra humedad. Aislamiento en Paredes, Techo y Suelo.
8. Insulation materials. Details. Thickness of Insulation. Protection against moisture. Insulation of Walls, Ceiling and Floor.

El capítulo 3 se ha estructurado en las siguientes fichas:

1. Balance Térmica.
1. Cooling Load Calculation.
2. Carga Térmica debida a las Entradas de Calor por los Cerramientos.
2. Thermal Transmission Heat Load.
3. Carga Térmica Debida a Infiltraciones de Aire.
3. Air Infiltration Heat Load.
4. Carga Térmica debida al Producto, Envase y Embalaje.
4. Product, Containers and Packing Material Heat Loads.
5. Carga Térmica debida al Calor de Respiración del Producto.
5. Respiration Heat Load.
6. Otras Cargas Térmicas.
6. Miscellaneous Heat Loads.

El capítulo 4 se ha estructurado en las siguientes fichas:

1. Condiciones de Almacenamiento en Recintos Frigoríficos.
1. Internal Storage Conditions in Cold Stores.
2. Sistemas de Refrigeración.
2. Refrigeration Systems.
3. Compresión mecánica. Ciclos de Refrigeración.
3. Mechanical Compression. Refrigeration Cycles.
4. Sistemas de Absorción.
4. Absorption Systems.
5. Refrigerantes.
5. Refrigerants.
6. Compresor.
6. Compressor.
7. Evaporador.
7. Evaporator.
8. Condensador.
8. Condenser.
9. Torre de Recuperación.
9. Cooling Tower.

El capítulo 5 se ha estructurado en las siguientes fichas:

1. Control y Regulación.
1. Cycling and Safety.
2. Válvula de Expansión Manual.
2. Hand Expansion Valve.
3. Válvula de Expansión Automática.
3. Automatic Expansion Valve.
4. Válvula de Expansión Termostática.
4. Thermostatic Expansion Valve.
5. Distribuidores.
5. Refrigerant Distributors.
6. Tubo Capilar.
6. Capillary Tube.
7. Válvula de Flotador.
7. Float Control.
8. Válvula Solenoide.

8. Solenoid Valve.
9. Válvula de Expansión Electrónica.
9. Electronic Operated Valve.
10. Presostatos.
10. High and Low Pressure Control.
11. Subenfriador.
11. Subcooler.
12. Separador de Líquido.
12. Liquid Separator.
13. Separador de Aceite.
13. Oil Separator.
14. Visor de Líquido.
14. Liquid Indicator.
15. Filtro Secador.
15. Dryer Filter.
16. Intercambiador de Calor.
16. Heat Exchanger.
17. Termostatos.
17. Thermostats.

El capítulo 6 se ha estructurado en las siguientes fichas:

1. Funcionamiento y Operación en Almacenes Frigoríficos.
1. Operation and Management in Cold Rooms.
2. Plan de Carga.
2. Loading Plan.
3. Embalajes.
3. Packages.
4. Métodos de Almacenamiento.
4. Methods of Stacking.
5. Higiene y Desinfección.
5. Hygiene and Disinfestation.

En cada uno de los capítulos y en las fichas correspondientes, se ha facilitado a través de la GUÍA, el material en ambos idiomas que se indica a continuación:

- Conceptos y datos de diseño y operación.
- Tablas.
- Figuras.
- Material fotográfico.

Una vez diseñado el CD rom, éste fue probado por los alumnos que cursaban la asignatura “Ingeniería Térmica en Industrias Agrarias” de 4 Curso de la Titulación de Ingeniero Agrónomo y por los que realizaban su Proyecto Fin de Carrera bajo la dirección de la Prof^a Sánchez Pineda de las Infantas. Fueron estos alumnos junto con la profesora los que detectaron los fallos iniciales de la Guía procediendo a la corrección de los mismos.

Posteriormente, este material ha sido difundido a los alumnos de la ETSIAM, los cuales han manifestado la enorme utilidad del mismo al compendiar en ambos idiomas conceptos claves en Ingeniería Térmica, y hacerlo al mismo tiempo de una forma muy simple y enormemente práctica. Hasta ahora los alumnos no contaban con dicha información en ambos idiomas; ahora, sin embargo, la información está recopilada, reunida y es fácilmente transportable y transferible. El formato CD establecido facilita su difusión enormemente.

5. RESULTADOS OBTENIDOS Y DISPONIBILIDAD DE USO

Los resultados obtenidos en este Proyecto de Mejora de la Calidad Docente han sido muy positivos y el material elaborado ha sido valorado por parte de los alumnos de la ETSIAM, que participaron en la experiencia piloto inicial, como de muy alta calidad. Esa primera experiencia de diseño y tutoración del uso de la GUÍA DIDÁCTICA MULTIMEDIA ESPAÑOL-INGLÉS PARA LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA TÉRMICA EN EL MARCO DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR por parte de la Prof^a Sánchez sirvió para mejorar y simplificar el diseño del CD-rom. Posteriormente, esos mismos alumnos han sido una fuente muy importante de difusión del material elaborado al ir comentándolo con sus compañeros. El CD-rom elaborado es fácilmente copiable, lo que facilita su distribución.

Si tenemos en cuenta que en un estudio estadístico realizado desde la Dirección de la ETSIAM en el año 2007 se detectó que el 50% de los alumnos que terminan Ingeniero Agrónomo finalizan sus estudios abordando el diseño de industrias agroalimentarias donde las instalaciones térmicas son una constante, siendo sin embargo muy reducido el número de estudiantes que completa la Orientación de Industrias Agrarias, la importancia del desarrollo y difusión de la GUÍA DIDÁCTICA MULTIMEDIA ESPAÑOL-INGLÉS PARA LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA TÉRMICA resulta evidente.

El material elaborado ha sido diseñado para que sea dinámico y flexible. La estructura de diseño empleada permite su modificación de forma simple. Anualmente el material puede y deber ser revisado a fin de ir incorporando los últimos avances en Ingeniería Térmica incorporados en las industrias agroalimentarias. Junto a lo último en Ingeniería Frigorífica permanecerán los conceptos básicos y fundamentales que todo ingeniero debe tener en cuenta a la hora de abordar el proyecto de una instalación auxiliar de refrigeración.

El CD-rom es un compendio de Ingeniería Práctica que está disponible y accesible para todos los alumnos de la ETSIAM y para los futuros profesionales de la Ingeniería que ejerzan su labor al frente de las plantas agroindustriales así como para los Profesores que imparten docencia en materias relacionados con la Ingeniería Térmica. Incluso egresados de la ETSIAM que se dedican al ejercicio libre de la profesión lo han solicitado a la Prof^a Sánchez Pineda de las Infantas.

6. UTILIDAD DE LA EXPERIENCIA

La utilidad de la experiencia es evidente. Se ha realizado una labor muy importante de recopilación de información, de relación de conceptos, y agrupación y organización de los mismos, de una forma muy clara y precisa. El CD-rom elaborado cuenta con un índice donde se explica claramente su diseño y organización, el acceso a los grandes bloques en los que está dividida la Guía y el contenido de los mismos. La mentalidad eminentemente práctica de las Escuelas de Ingeniería dedicadas a la formación de sus alumnos en la resolución de problemas prácticos ha sido la base para el diseño y organización del material docente elaborado. La experiencia de la Prof^a Sánchez Pineda de las Infantas en la dirección de Proyectos de Ingeniería donde las instalaciones auxiliares basadas en la Ingeniería Térmica están siempre presentes ha sido la clave a la hora de incorporar en el CD-rom los complementos de formación necesarios para abordar los temas relacionados con la Ingeniería Térmica en ambos idiomas. Así mismo, la opinión de los egresados que se dedican al ejercicio libre de la profesión ha sido tenida en consideración.

Lo realmente útil de la experiencia es que lo elaborado es algo vivo, modificable, dinámico que se va a ir alimentando con nuevos conceptos y materiales, facilitados no sólo por la profesora sino también por los propios alumnos de la ETSIAM. No se trata de algo estanco y rígido, es un material versátil, de aplicación inmediata y sencilla. La Guía tiene una flexibilidad para incorporar avances que hoy en día no tienen los Planes de Estudio de Ingeniería.

Otra enorme utilidad que tiene la GUÍA DIDÁCTICA MULTIMEDIA ESPAÑOL-INGLÉS PARA LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA TÉRMICA es la reducción de tiempo en la búsqueda de información que ha supuesto para los alumnos de la Universidad de Córdoba, al estar la información accesible y concentrada en el CD-rom diseñado. Se tiene una información actual, al alcance de nuestros alumnos, sin necesidad de un servicio de préstamos, sin papel, etc., y donde la barrera del idioma inglés ha sido eliminada.

7. OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Mi agradecimiento a la Universidad de Córdoba por la oportunidad dada a la Prof^a Sánchez Pineda de las Infantas, a través de la aprobación de este Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente, de reflexionar, organizar y diseñar un material de enorme utilidad práctica para los alumnos de la Universidad de Córdoba, en las distintas titulaciones relacionadas con la Ingeniería Térmica y su aplicación en el diseño de instalaciones frigoríficas destinadas a la conservación de productos agroalimentarios en las industrias agrarias.

8. AUTOEVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA

La experiencia de mejora de calidad docente llevada a cabo por la Prof^a Sánchez Pineda de las Infantas es considerada como muy positiva. Se ha realizado una labor de búsqueda, recopilación, organización y síntesis muy importante, que va a simplificar enormemente las dificultades que tienen los alumnos de Ingeniería a la hora de realizar sus proyectos de diseño de instalaciones auxiliares de refrigeración en las industrias agroalimentarias, incorporando los conceptos claves para la realización de las mismas en ambos idiomas. Se debe ser consciente que los Proyectos de Ingeniería se abordan desde los despachos de proyección en forma de grupo, son equipos de ingenieros los que llevan a cabo la resolución del problema técnico, existiendo expertos en procesos, ingeniería de las instalaciones auxiliares, construcción, etc. Sin embargo, en el caso de nuestros alumnos, una única persona aborda la resolución completa del problema. Este hecho unido a la falta de experiencia de nuestros estudiantes y la dificultad del idioma inglés sido presentando aún en nuestros días, pone de manifiesto la utilidad de la Guía diseñada. La GUÍA DIDÁCTICA MULTIMEDIA ESPAÑOL-INGLÉS PARA LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA TÉRMICA elaborada, ha tratado de cumplir con los objetivos de ser ese material básico, pero al mismo tiempo con la información más actual, al que los estudiantes recurran para iniciar su camino como proyectistas en el ejercicio libre de la profesión.

La experiencia ha sido también evaluada por los propios estudiantes y egresados recientes y sus opiniones sirvieron para realizar modificaciones en el diseño inicial de la misma.

9. BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía expuesta a continuación está constituida por libros básicos de Ingeniería, además de referencias bibliográficas mediante el uso de Internet, y publicaciones científicas, cuyos conceptos, tablas, figuras, esquemas, etc., han sido incorporados en la GUÍA DIDÁCTICA MULTIMEDIA ESPAÑOL-INGLÉS PARA LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA TÉRMICA EN EL MARCO DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR elaborada.

- ALARCÓN-CREUS, J.** 1992. "Tratado Práctico de Refrigeración Automática". 11ª Edición. Marcombo ed.
- AMIGO, P.** 2000. "Termotecnia. Aplicaciones Agroindustriales". Mundi-Prensa, ed.
- ANDRÉS, J.A.; AROCA, S. y GARCÍA, M.** 1991. "Calefacción y Agua Caliente Sanitaria". Madrid Vicente, ed.
- BERNIER, J. y MARTIN, F.** 1998. "Itinerario del Frigorista". AMV, ed.
- CASP, A. y ABRIL, J.** 1999. "Procesos de Conservación de Alimentos". Mundi-Prensa y AMV, ed.
- COLEGIO OFICIAL de INGENIEROS AGRÓNOMOS de MURCIA.** 1993. "Nuevo Curso de Ingeniería del frío". Madrid Vicente, ed.
- COOK, N.** 2001. "Curso Práctico de Refrigeración y Aire Acondicionado". A. Madrid Vicente, ed. "
- COULSON, J.M. and RICHARDSON, J.F.** 1983. "Chemical Engineering. Vol. 6. Design". Pergamon Press.
- CHAPMAN, A.J.** 1977. "Transmisión de calor". Interciencia, ed.
- DENNIS, C and STRINGER, M.** 1992. "Chilled Foods a comprehensive guide". Ellis Horwood.
- DINCER, I.** 2003. "Refrigeration Systems and Applications". Willey, ed.
- DOSSAT, R.J.** 1991. "Principles of Refrigeration". 3rd Edition. Prentice-Hall International Editions.
- FELLOWS, P.** 1994. "Tecnología del Procesado de Alimentos: Principios y Prácticas". Acribia, ed.
- INSTITUTO INTERNACIONAL DEL FRIO.** 1995. "Guía del almacenamiento frigorífico". Antonio Madrid Vicente, ed.
- KOELET, P.C.** 1992. "Industrial Refrigeration. Principles, Design and Applications". Ed. MacMillan.
- LÓPEZ, A.** 1988. "Diseño de Instalaciones Frigoríficas para la Industria Agroalimentaria". Asociación de Ingenieros Agrónomos de Cataluña.
- MAFART, P.** 1994. "Ingeniería Industrial Alimentaria: Vol. I. Procesos Físicos de Conservación". Acribia, ed.
- MELGAREJO, P. y col.** 1995. "Aislamiento, Cálculo y Construcción de Cámaras Frigoríficas". AMV, ed.
- MIRANDA, A.L., y MONLEÓN, M.** 1996. "Cámaras frigoríficas". Ediciones CEAC.
- SÁNCHEZ, M.T.** 1998. "Ingeniería de las Instalaciones Térmicas Agroindustriales". Servicio de Publicaciones. Universidad de Córdoba.
- SÁNCHEZ, M.T.** 2001. "Ingeniería del Frío: Teoría y Práctica". Mundi-Prensa-A.M.V, ed.
- SÁNCHEZ, M.T.** 2003. "Procesos de Elaboración de Alimentos y Bebidas". Mundi-Prensa-A.M.V, ed.
- TOLEDO, R.T.** 1991. "Fundamentals of Food Process Engineering". Chapman y Hall, ed.

Referencias bibliográficas mediante el uso de Internet

Se considera fundamental la disponibilidad y consulta de la información proporcionada por distintos organismos nacionales e internacionales de reconocido prestigio científico o con competencias para establecer criterios o recomendaciones en el ámbito de la seguridad alimentaria. La ventaja adicional de utilizar estas fuentes es la continua revisión y actualización de temas prioritarios en Ingeniería Térmica.

- Codex Alimentarius

http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp

- Food Safety and Inspection Service

http://www.fsis.usda.gov/OA/pubs/cfg/toc_spanish.htm

- Instituto Nacional de Consumo

<http://www.consumo-inc.es/home/home.htm>

- International Institute of Refrigeration

<http://www.iifir.org/en/>

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

<http://www.fao.org/>

http://www.fao.org/ag/agn/index_es.stm

- Postharvest Technology Research & Information Center. University of California, Davis

<http://postharvest.ucdavis.edu/>

- US Food and Drug Administration

<http://www.fda.gov/>

- Biblioteca Virtual de Proyectos de Ingeniería. Profesora responsable: María Teresa Sánchez Pineda de las Infantas

<http://www.uco.es/dptos/bromatologia/tecnologia/bib-virtual/>

Para algunos temas concretos se han utilizado artículos de algunas publicaciones científicas relevantes en este campo de la Ingeniería como:

- International Journal of Refrigeration

- Journal of Agricultural and Food Chemistry.

- Journal of Food Engineering.

- Journal of Food Science.

- Journal of Food Technology.

- Postharvest Biology and Technology.

Córdoba, 13 de Septiembre de 2010



Fdo.: María Teresa Sánchez Pineda de las Infantas

NOTA:

SE ADJUNTA EN FORMATO CD-ROM GUÍA DIDÁCTICA MULTIMEDIA ESPAÑOL-INGLÉS PARA LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA TÉRMICA EN EL MARCO DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR