



## GUÍA DOCENTE DE CLIMATIZACION CURSO 2009/2010

1. DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA							
1.1.Nombre	Climatización						
1.2. Código de la asignatura	28002201	1.3.Plan	2000	1.4.Curso académico	2009/2010	1.5. Ciclo formativo	Grado
1.6. Curso de la Titulación	2º	1.7.Tipo	Obligatoria	1.8. Cuatrimestre		Segundo cuatrimestre	
1.10. Utilización plataforma virtual (indicar modalidad)	Apoyo a la docencia						
1.11. Créditos ECTS	4.8 (6 LRU)	1.11.1. Horas presenciales del estudiante	60	1.11.2. Horas no presenciales del estudiante		60	
Organización de las actividades	<i>Actividades previstas para el aprendizaje y distribución horaria del trabajo del estudiante por actividad (estimación en horas)</i>					<b>Horas</b>	
I. ACTIVIDADES DEL ESTUDIANTE PRESENCIALES /ON LINE	Sesiones de contenido Teórico					30	
	Sesiones de contenido Práctico					15	
	Sesiones de Grupo de Trabajo					13	
	Prácticas externas					2	
II. ACTIVIDADES NO PRESENCIALES DEL ESTUDIANTE (Trabajo Autónomo)	Trabajo en grupo, Trabajo individual ( <i>preparación de exámenes, horas de estudio, consultas en aula virtual, realización de pruebas en aula virtual, etc</i> ) Organización de actividades (especialmente para asignaturas b-learning y e-learning)					60	
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>						120	
2. DATOS DEL/ LA PROFESOR/A							
2.1. Nombre	<b>Teoría:</b> Diego Luís Valera Martínez <b>Prácticas:</b> Francisco Domingo Molina Aiz						
2.2. Departamento	Ingeniería Rural						
2.3. Despacho	1.01 Edificio Científico Técnico II – A (Valera) 1.20 Edificio Científico Técnico II – A (Molina)						
2.4. Horario de tutoría	<i>Consultar página web</i>						
2.5. Teléfono	950015546 (Valera) 950015449 (Molina)	2.6. E-mail (institucional)	dvalera@ual.es fmolina@ual.es				
2.8. Recursos Web personales	Ninguno						

### 3. ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

#### 3.1. Justificación de los contenidos

El principal objetivo docente de la titulación Ingeniería Técnica Agrícola especialidad en Mecanización y Construcciones Rurales es proporcionar una formación adecuada en las bases teóricas y en las tecnologías propias de la producción agraria y la ingeniería aplicable al medio rural, motores y máquinas, mecanización agrícola e hidráulica.

La asignatura de Climatización pretende dotar a los alumnos de la capacidad de diseñar y gestionar el funcionamiento de los sistemas de generación de calor o de frío propios de los invernaderos y las instalaciones agroindustriales. Para ello se analizarán los fundamentos físicos de los diferentes equipos de transferencia de calor y su interacción con las plantas cultivadas en los invernaderos. Los alumnos deberán conocer de forma detallada el funcionamiento mecánico de cada uno de los componentes fundamentales de una instalación de refrigeración o de calefacción.

#### 3.2. Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios

Se relaciona con la asignatura de Fundamentos Físicos de la Ingeniería impartida en 1<sup>er</sup> curso y la de Construcción de Invernaderos de 3<sup>o</sup>.

#### 3.4. Conocimientos necesarios para abordar la asignatura

Los conocimientos previos necesarios para la asignatura son nociones básicas de física y matemáticas, así como un nivel básico de lectura en inglés.

#### 3.5. Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación

Ninguno en los actuales planes de estudio para su impartición y docencia.

### 4. COMPETENCIAS

#### 4.1. Competencias generales

- Conocimientos básicos de la profesión de ingeniero agrícola (Organización, planificación, diseño y gestión de proyectos agrícolas)
- Capacidad para resolver problemas
- Comunicación oral y escrita en la propia lengua
- Habilidades de gestión de la información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de diversas fuentes)
- Capacidad de crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo
- Compromiso ético
- Capacidad para aprender a trabajar de forma autónoma

## 4.2. Competencias específicas desarrolladas

### 4.2.1. Competencias Específicas al Conocimiento Teórico (Saber):

#### **Competencias tecnológicas**

- Reconocer los diferentes parámetros que permiten cuantificar el estado de una masa de aire húmedo.
- Utilizar los diagramas psicrométricos para el estudio de los procesos de control climático en los que interviene aire húmedo.
- Identificar los distintos factores microclimáticos que influyen en el crecimiento y desarrollo de los cultivos hortícolas.
- Reconocer las principales características del clima que favorecen la implantación de invernaderos.
- Reconocer las características de los principales tipos de invernaderos y su influencia en el microclima.
- Analizar matemáticamente los procesos de intercambio de calor y cuantificar el flujo de calor que se produce en cada caso dentro del invernadero y que determinan el balance de energía en su interior.
- Identificar las principales diferencias de los distintos sistemas de calefacción.
- Evaluar el rendimiento y coste de funcionamiento de los sistemas de calefacción.
- Seleccionar y dimensionar la caldera necesaria para el suministro de una determinada cantidad de calor en una instalación de calefacción por agua caliente.
- Analizar matemáticamente el proceso de la ventilación natural y dimensionar las ventanas necesarias.
- Dimensionar los extractores necesarios en una instalación de ventilación forzada.
- Dimensionar una instalación de refrigeración por evaporación de agua.
- Calcular una instalación de iluminación artificial y conocer sus posibilidades de utilización.
- Analizar las posibilidades de utilización del enriquecimiento carbónico en invernaderos.
- Conocer las bases de elaboración de los modelos de control climático.
- Reconocer los diferentes sensores utilizados para el control climático.

#### **Competencias metodológicas**

- Gestionar la información técnica (catálogos comerciales) disponible para la resolución de problemas prácticos de dimensionado.
- Resolver problemas de forma sistemática: 1. Analizar los parámetros y variables que intervienen en cada problema. 2. Identificar las fórmulas, diagramas y datos que pueden utilizarse en la resolución del problema. 3. Determinar el proceso de cálculo del problema dividiéndolo en apartados e identificando la secuencia de resolución de cada uno de ellos. 4. Utilizar las unidades del Sistema Internacional en los resultados realizando las conversiones de unidades necesarias en el proceso de cálculo. 5. Analizar la validez de los resultados obtenidos y su grado de aproximación a la realidad en función del orden de magnitud de los parámetros calculados.
- Utilizar el ordenador como herramienta de trabajo para la resolución de problemas complejos de procesos de transferencias e intercambios de calor mediante una hoja de cálculo.
- Reconocer la terminología inglesa relacionada con la Climatización.

#### **Competencias sociales**

- Trabajar en equipo para evaluar los sistemas de climatización, métodos de trabajo y resultados presentados en un artículo científico.
- Expresar y comunicar a un grupo de personas las conclusiones obtenidas tras el análisis en grupo de un artículo de investigación relacionado con los contenidos de la asignatura.

### 4.2.2. Competencias Específicas al Conocimiento Práctico (Saber hacer):

- Capacidad para la resolución de casos reales.
- Visualización e interpretación de soluciones.
- Participación en la implementación de programas informáticos.
- Identificación y localización de errores.
- Argumentación lógica en la toma de decisiones.
- Análisis de datos.
- Diseño de experimentos y estrategias de resolución y análisis.
- Utilización de herramientas de cálculo.

### 4.2.3. Competencias Específicas al Compromiso Ético (Ser):

- Expresión rigurosa y clara.
- Razonamiento lógico e identificación de errores en los procedimientos.
- Capacidad de relacionar la materia con otras disciplinas.
- Capacidad de crítica.
- Capacidad de adaptación.
- Pensamiento cuantitativo

## 5. OBJETIVOS/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### OBJETIVOS GENERALES

Un profesional de la ingeniería agrícola debe estar en disposición de desarrollar una serie de capacidades, por ello los objetivos generales en los que la asignatura de Climatización pretende contribuir son los siguientes:

- Fomentar capacidades de actuación profesional:
  - Analizar situaciones concretas, definir problemas, tomar decisiones e implementar planes de actuación en la búsqueda de soluciones.
  - Aplicar conocimientos adquiridos a situaciones reales, gestionando adecuadamente los recursos disponibles.
  - Interpretar estudios, informes y datos y analizarlos numéricamente.
  - Seleccionar y manejar las fuentes de información escritas e informatizadas disponibles relacionadas con la actividad profesional.
  - Utilizar las herramientas informáticas existentes como soporte para el desarrollo de su actividad profesional.
  - Trabajar solo y en equipo multidisciplinar.
- Promover capacidades de comunicación
  - Entender y expresarse con la terminología adecuada.
  - Presentar correctamente información de forma oral y escrita.
  - Discutir y argumentar en foros diversos.
  - Comunicarse en inglés.
- Impulsar capacidades de transferencia tecnológica
  - Tener un espíritu crítico e innovador.
  - Analizar y valorar las implicaciones medioambientales en su actividad profesional.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El Ingeniero Técnico Agrícola en su especialidad de Mecanización y Construcciones Rurales debe tener la capacidad para la preparación previa, concepción, redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, fabricación, instalación o explotación de instalaciones o infraestructuras hortofrutícolas como los invernaderos. Por ello los objetivos específicos de la asignatura de Climatización son los siguientes:

- Enseñar los conocimientos de la transmisión de calor y de masa y sus aplicaciones en invernaderos e instalaciones agropecuarias.
- Enseñar un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los invernaderos e instalaciones agropecuarias, reduciendo a límites sostenibles su consumo como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Enseñar las características fundamentales de los principales equipos de control climático utilizados en los invernaderos, sus aplicaciones prácticas.
- Enseñar a planificar, diseñar y dimensionar los principales sistemas de control climático (calefacción y refrigeración) de forma apropiada, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.
- Enseñar las metodologías necesarias para abrir nuevas vías de investigación y desarrollo en materias emergentes relacionadas con la producción en invernaderos.

## 6.1. BLOQUES TEMÁTICOS

<b>Bloques</b>	<b>Temas</b>
<b>Bloque 1. Bases físicas del control climático en invernaderos</b>	Tema 1. Situación local de los cultivos en invernadero.
	Tema 2. Fundamentos de climatización: humedad, psicrometría.
	Tema 3. Factores microclimáticos que limitan el desarrollo y la producción de cultivos bajo protección, en el área mediterránea.
	Tema 4. Mejora del control medioambiental en invernaderos.
	Tema 5. Balance de energía en un invernadero.
<b>Bloque 2. Acondicionamiento climático en periodos fríos</b>	Tema 6. Sistemas de calefacción por aire caliente.
	Tema 7. Sistemas de calefacción por agua caliente. Técnicas de ahorro energético.
<b>Bloque 3. Acondicionamiento climático en periodos cálidos</b>	Tema 8. Acondicionamiento climático de invernaderos en periodos cálidos.
	Tema 9. Refrigeración del invernadero mediante humidificación.
<b>Bloque 4. Técnicas avanzadas de control climático</b>	Tema 10. Iluminación artificial en el invernadero.
	Tema 11. Enriquecimiento carbónico.
<b>Bloque 5. Automatización del control climático</b>	Tema 12. Modelos y control climático.
	Tema 13. Instrumentación.
<b>Bloque 6. Control climático en instalaciones agropecuarias</b>	Tema 14. Climatización de alojamientos ganaderos.
	Tema 15. Aplicación de la climatización a las centrales hortofrutícolas.

## 6.2. ACTIVIDADES PRACTICAS PREVISTAS

<i>Práctica 1.</i> Utilización en laboratorio de diferentes sensores empleados para el control de la climatización en invernaderos.
<i>Práctica 2.</i> Utilización en laboratorio de los diagramas psicrométricos para el estudio del aire húmedo en invernaderos.
<i>Práctica 3.</i> Cálculo del balance de radiación en invernaderos. Realización de un algoritmo de cálculo.
<i>Práctica 4.</i> Cálculo de las pérdidas de energía por conducción-convección a través de los cerramientos de un invernadero. Aplicación a un caso real.
<i>Práctica 5.</i> Medida mediante sondas de la temperatura del suelo, del flujo de calor a través del suelo y del balance de radiación. Cálculo de la conductividad térmica del suelo.
<i>Práctica 6.</i> Cálculo de la absorción de calor por evapotranspiración del cultivo.
<i>Práctica 5.</i> Mediad con anemómetro de esfera caliente del caudal de ventilación en una ventana mediante la técnica de integración. Estudio de los diferentes modelos de cálculo del caudal de ventilación.
<i>Práctica 7.</i> Cálculo del flujo de calor a través de las ventanas de los invernaderos. Desarrollo de un algoritmo de cálculo.
<i>Práctica 8.</i> Dimensionado de un sistema de refrigeración mediante nebulización. Realización de un algoritmo de cálculo.
<i>Práctica 9.</i> Dimensionado de un sistema de calefacción por aire caliente. Utilización de catálogos comerciales.
<i>Práctica 10.</i> Dimensionado de un sistema de calefacción por agua caliente. Utilización de catálogos comerciales.
<i>Práctica 11.</i> Análisis de las diferentes técnicas de ahorro energético aplicables a invernaderos.
<i>Práctica 12.</i> Realización de una auditoria energética de un invernadero según la guía práctica del IDAE.
<i>Práctica 13.</i> Manejo de un programa para la gestión integral del clima en invernaderos.
<i>Práctica 14.</i> Visita al Campo de Prácticas de la Universidad para ver las diferentes técnicas de control climático aplicables en Almería.

## 7. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

### 7.1. Criterios de evaluación

En los criterios de evaluación de las actividades propuestas se tendrán en cuenta la profundidad de los conocimientos que se reflejen, la corrección en la utilización de conceptos y terminología profesional, el rigor en la búsqueda de información y el formato profesional de los trabajos. Para aprobar la asignatura es necesario obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 en el examen teórico-práctico.

En el siguiente cuadro se indica el peso a cada uno de los criterios e instrumentos de evaluación considerados para la calificación de la asignatura.

Aspecto	Criterios	Instrumento	Peso
Asistencia y participación	-Participación activa en la clase -Participación en el trabajo grupal	- Observación y notas del profesor - Listas de asistencia	20%
Conceptos de la materia	-Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	- Examen teórico-práctico	60%
Realización de trabajos o casos prácticos	En cada trabajo se analizará: - Estructura del trabajo - Calidad de la documentación - Originalidad - Ortografía y presentación	- Trabajo individual - Trabajo de grupo	20%

### 7.2. Instrumentos de evaluación

#### Participación activa en las sesiones académicas

Se controlará la participación de los alumnos mediante preguntas directas a todos los alumnos en las sesiones de teoría y de prácticas.

#### Asistencia a clase

Se pasará una lista de firmas para control de asistencia en todas las clases desarrolladas a lo largo del curso.

#### Informe de horas de trabajo

Los alumnos entregarán semanalmente un cronograma [disponible a través del aula virtual (WebCT)] en el que especifiquen las horas empleadas en cada una de las actividades realizadas en la asignatura indicando el carácter presencial o no del tiempo empleado.

#### Resolución de problemas y ejercicios

Los alumnos entregarán problemas y ejercicios propuestos por el profesor en clase y a través del aula virtual (WebCT).

#### Examen teórico-práctico

Al finalizar el periodo lectivo se realizará un examen con una duración de 3 horas en el que se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno. En dicho examen se incluirán todos los contenidos de la asignatura presentados tanto por el profesor en las sesiones teóricas, de problemas o prácticas, como por los alumnos en la exposición de los diferentes trabajos. También se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno a través de su trabajo autónomo a partir del material teórico-práctico (documentos para lectura o relaciones de problemas) facilitadas a través de la herramienta de WebCT. La estructura de las pruebas de evolución de conocimientos:

- **Parte 1. Test** (3 puntos): 20 preguntas de verdadero o falso abarcando todo el contenido de la asignatura.
- **Parte 2. Teoría** (3-4 puntos): 3-4 preguntas sobre algunos de los sub-apartados del temario. Cada pregunta tiene el mismo valor (1 punto). Las respuestas se califican en función del número de conceptos correctamente reflejados por el alumno, con respecto al número de ellos explicados en clase con relación a esa pregunta.



- **Parte 3. Problema** (3-4 puntos): Un problema en el que se pide realizar un cálculo del balance energético de un invernadero para su aplicación al dimensionado de un equipo de control climático. En el enunciado del problema se facilitan todos los datos y fórmulas necesarias para su solución además de otras que no será necesario utilizar. De esta forma el alumno debe discernir cuales son las fórmulas y datos que debe usar y cuales no intervienen en la solución del problema. También se entrega junto con el enunciado un diagrama psicrométrico del aire húmedo así como catálogos de productos comerciales con los que dimensionar la instalación de control climático propuesta. La respuesta al problema se califica a partir de los diferentes procesos de planteamiento y cálculo que deben realizar (entre 8 y 12) y a los que se les da un valor de 0.5, 0.25 o 0.10 puntos según su importancia relativa en la solución final. En la valoración de los resultados obtenidos en cada apartado por el alumno se tiene en cuenta principalmente si el planteamiento y el cálculo se realizan correctamente. Los errores en los cálculos se consideran de gran importancia si involucran cambios en las unidades en las que se expresa el resultado o si el orden de magnitud difiere mucho de la solución real.

#### Trabajos desarrollados durante el curso.

Los trabajos se controlaran en tres fases: dos semanas después de iniciado el trabajo se realizará una tutoría en la que el alumno indicará el estado de desarrollo del trabajo. Trascurridas otras dos semanas se entregará un borrador del trabajo que será corregido por el profesor y devuelto al alumno para su mejora. Dos semanas después se entregará el trabajo definitivo y se realizará una exposición en clase de las principales conclusiones extraídas por el alumno.

- **Artículo científico** (Trabajo individual). Realización de un trabajo resumen sobre un artículo científico (en inglés) en el que aparece algún estudio relacionado con los sistemas de control climático en invernaderos. En clase se exponen las principales conclusiones obtenidas en el artículo por los investigadores y la factibilidad de incorporar estos avances a los invernaderos actuales según la consideración del alumno.
- **Diseño de un sistema de control climático** (Trabajo en grupo). A principio de curso se realizará una clase práctica en la que los alumnos propondrán un invernadero patrón indicando su características de diseño (geometría, localización geográfica, materiales y cultivos). Se realizará en grupos de 3-4 alumnos de forma que cada uno se encargará del diseño de uno de los sistemas de climatización, utilizando todos el mismo invernadero patrón. El resultado final de la explotación agrícola se obtendrá tras integrar los diferentes sistemas de control climático. Los diferentes grupos expondrán sus resultados al resto de compañeros lo que permitirá que tengan una idea global del proyecto. El trabajo se realizará partiendo de una plantilla realizada por el profesor que estará disponible en la página WebCT de la asignatura.

#### Recomendaciones de cara a la evaluación:

En los problemas hay que indicar claramente las operaciones realizadas y su fundamento. Se debe indicar además de la magnitud las unidades de cada parámetro, trabajando preferentemente con el Sistema Internacional de Unidades. Representar siempre los esquemas de fuerzas a partir de los que se realizan los cálculos.

En los trabajos prácticos se incluirán todas las referencias bibliográficas utilizadas en su elaboración.

#### 7.3. Recomendaciones para la recuperación

Para la recuperación se recomienda la subsanación de las deficiencias en todos los trabajos realizados por los alumnos.

#### 7.4. Mecanismos de seguimiento *(se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento del/la estudiante. p. ej: asistencia a tutoría, etc)*

Dado que el tamaño de la clase completa es de 10 alumnos, el seguimiento se realizará a través de las actividades académicamente dirigidas por el profesor que se realizarán a lo largo de todo el curso.

El seguimiento de los alumnos también se realizará a través de asistencia obligatoria a tutorías. En estas tutorías se evaluarán de forma conjunta los niveles de progreso del alumno en las distintas actividades realizadas como las practicas y problemas entregados, o las horas dedicadas por el alumno a cada una de las actividades. También se valorará el nivel de avance en los trabajos individuales de los alumnos.

## 8. BIBLIOGRAFÍA DE LA ASIGNATURA

### 8.1. Bibliografía recomendada

- Alpi A. y Tognoni F., 1999.- *Cultivo en invernadero*. Mundi-Prensa, Madrid, 347 pp.
- Castilla N. 2005.- *Invernaderos de plástico*. Mundi-Prensa, Madrid, 462 pp.
- Matallana A. y Montero J., 2001.- *Invernaderos. Diseño, construcción, ambientación*. Mundi-Prensa, Madrid, 209 pp.
- Nisen A., Grafiadellis M., Jimenez R., Malfa G. La, Martinez García P.F., Monteiro A., Verlodt H., Villele O. de, Zabeltitz C.H. von, Denis I.Cl. y Baudoin W.O., 1988.- *Cultures protégées en climat méditerranéen*. FAO. Nº 90. Roma, 317 pp.
- Tesi R., 2001.- *Medios de protección para la hortoflorofruticultura y el viverismo*. Mundi-Prensa, Madrid, 288 pp.
- Urban L., 1997.- *Introduction à la production sous serre. Tome 1: la gestion du climat*. Tec & Doc –Lavoisier, París, 319 pp.
- Valera D.L., Molina F.D. y Gil J.A., 1999.- *Los invernaderos de Almería: Tipología y mecanización del clima*. Universidad de Almería. Almería, 268 pp.
- Valera D.L., Molina F.D. y Peña A., 2002.- *Climatización de invernaderos*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería. Almería. 233 pp.
- Valera D.L., Molina-Aiz F.D. y Álvarez A.J., 2008.- *Ahorro y eficiencia energética en invernaderos*. Ahorro y Eficiencia Energética en la Agricultura 7. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), Madrid, 66 pp.
- Valera D.L., Molina-Aiz F.D. y Álvarez A.J., 2008.- *Protocolo de Auditoría Energética en Invernaderos. Auditoría energética de un invernadero para cultivo de flor cortada en Mendigorría*. Ahorro y Eficiencia Energética en la Agricultura 8. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), Madrid, 56 pp.

### 8.2. Direcciones Web

Plataforma virtual: <http://lms.ual.es/webct>

Información técnica sobre extractores de aire para ventilación forzada:

- <http://www.gratisweb.com/omh/mendezor.htm>
- <http://sabsa.com.mx/productos/invernaderos/invernaderos2.html>
- <http://www.solerpalau.es/pdf/HIT-NP.pdf>

Información técnica sobre sistemas de nebulización a baja presión (con aire comprimido):

- *Boquillas de nebulización:*

- <http://www.turbosonic.com/documents/brochures/Nozzles.pdf>
- <http://www.waltonlabs.com/PDFs/HPnozzlespec.pdf>

- *Compresor:*

- <http://www.waltonlabs.com/PDFs/HPpumpspec.pdf>

- *Sistemas de nebulización a alta presión (sin aire comprimido):*

- <http://www.microcool.com/cooling/brochures/ChoosingFogSystems.pdf>
- <http://www.microcool.com/products/fogpumps.shtml>
- <http://www.truefog.com/TrueFog%20-%20Catalog.pdf>

Información técnica sobre generadores de aire caliente

- <http://www.gogarsa.com/HEAT.html>
- <http://www.ediho.es/gandiclima/doc1.html>
- <http://www.interempresas.net/Graficas/FeriaVirtual/ResenyaProducto.asp?R=455>
- <http://bon-foc.mercadilloweb.com/Productos/invernadero.php>
- <http://www.air-heater.com/produkte/mobil.html>
- <http://www.ssoc.cl/generadores.htm>

Calderas para calefacción por agua

- [http://www.viessmann.es/web/spain/es\\_publish.nsf/Content/Vitomax100\\_spain](http://www.viessmann.es/web/spain/es_publish.nsf/Content/Vitomax100_spain)
- [http://www.ygnis.com/decouvrez/detail/index.asp?lg=2\\_3&pu=62&fa=67&Cle=117](http://www.ygnis.com/decouvrez/detail/index.asp?lg=2_3&pu=62&fa=67&Cle=117)
- <http://www.calderasvapor.com/prod01.htm>

Quemadores

- <http://www.eurocombustion.com/productos-quemadores.shtml#caracteristicas>
- <http://www.calderasvapor.com/informacion.htm>