

Construcción eficiente: el ingeniero y el ahorro energético en edificios

El ingeniero tiene el reto de proyectar edificios en los que se reduzca el consumo de energía sin olvidar el confort del usuario y los requerimientos de la edificación

BEATRIZ HERNÁNDEZ CEMPELLÍN

Cuando se habla de eficiencia energética de un edificio se refiere a la cantidad de energía consumida o la que se estima necesaria, para satisfacer las distintas necesidades asociadas a su uso, que podrá incluir entre otras: la calefacción, la refrigeración y la iluminación.

A corto plazo el sector de la edificación vivirá un cambio derivado de la aprobación, a finales del año 2002, de la Directiva Europea de Eficiencia Energética en la Edificación (2002/91/CE). Para adaptarse a lo establecido por la Unión Europea, en esta Directiva, se ha aprobado una nueva reglamentación, el Plan de Energías Renovables para España: 2005-2010. Este plan contempla principalmente las siguientes líneas de actuación:

- Se debe limitar la demanda energética en la edificación, así como mejorar los rendimientos de los sistemas instalados o que se encuentren en proyecto.

- Se deben incorporar las energías renovables en la edificación: la energía solar térmica para el calentamiento de agua caliente sanitaria y la energía solar fotovoltaica en grandes centros consumidores.

- Certificación Energética de Edificios: se realizará una clasificación energética de los edificios de acuerdo con su eficiencia energética. Según una escala de valores, se establecerán unos mínimos admisibles.

Las medidas contempladas en este Plan de Energías Renovables están dirigidas tanto a las nuevas edificaciones como a los edificios existentes, y su correcta aplicación puede llegar a suponer un ahorro energético de un 23%.

Pero sin duda el verdadero ahorro energético no sólo lo realiza el usuario de las instalaciones al practicar un consumo racional de la energía, sino el ingeniero cuando concibe el diseño de un edificio. Como responsable del diseño debe cumplir con los requerimientos que establecen las normativas vigentes, optar por sistemas que proporcionen un ahorro al futuro usuario y que cumplan con la calidad y eficiencia energéticas adecuadas.

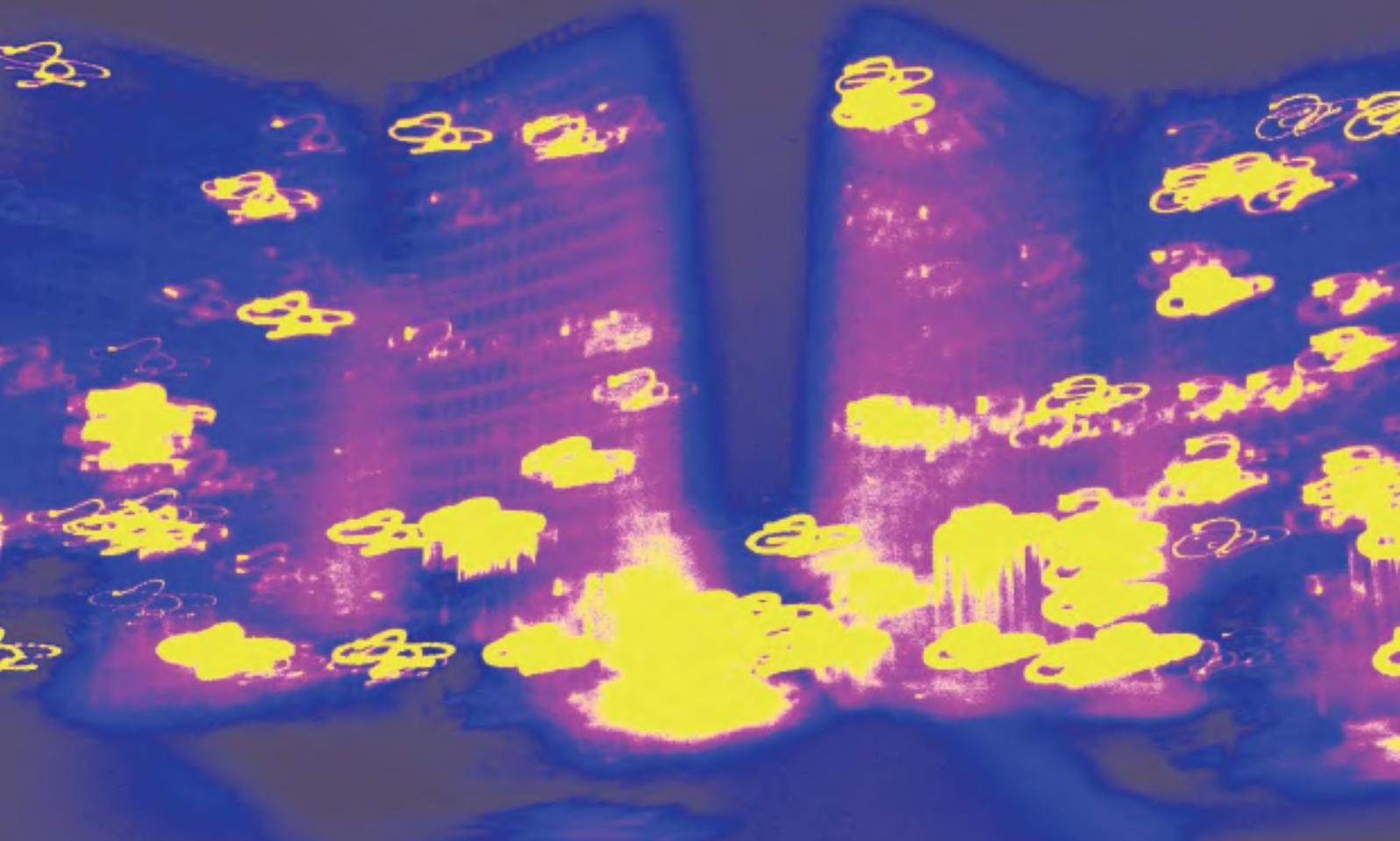
Así el ahorro energético en la construcción comienza con el propio diseño del edificio: la orientación, los

niveles de aislamiento, los materiales de construcción, los sistemas de climatización elegidos... y el uso de energías renovables como fuentes de energía, contribuyen a que el edificio reduzca notablemente su consumo de energía.

La implantación

La orientación es un variable importante en el consumo energético del edificio, por lo que se puede conseguir un ahorro energético importante si la orientación de espacios está diseñada en función de las características ocupacionales y funcionales; en un edificio de viviendas una orientación adecuada puede conseguir una reducción de hasta el 66% en el consumo de calefacción.

Otro factor importante es la ubicación; si el edificio se encuentra aislado, ya que todas sus fachadas son exteriores, o entre medianerías. Este es uno de los casos más favorables ya que al estar situado entre edificios colindantes, que están calefactados o refrigerados, su consumo energético se reduce notablemente.



En definitiva, una orientación y ubicación urbanística inadecuadas, pueden aumentar considerablemente el consumo energético o llegar a reducir en gran medida los logros posibles, del posterior diseño del edificio y sus instalaciones, en el que se hayan tenido en cuenta criterios para una reducción del consumo de la energía.

La envolvente

Los edificios deben contar con una envolvente con unas características adecuadas para limitar la demanda energética necesaria, para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno.

La envolvente de un edificio está compuesta por los siguientes elementos:

Fachada: estará definida por los tipos de materiales utilizados en su construcción: ladrillo, vidrio, piedra, etc... Pero su factor más importante de cara al ahorro energético es el tipo de aislamiento utilizado. Un buen aislamiento de los cerramientos que

componen el edificio reducen considerablemente las pérdidas de calor innecesarias, aumentando el rendimiento de la instalación y consecuentemente se reduce su consumo energético. Un claro ejemplo de una fachada inadecuada, sería el caso de un muro de ladrillo sin aislante, el cual pierde a lo largo de todo el invierno, el equivalente a 3 kg de gasóleo por cada metro cuadrado. Estas pérdidas se pueden reducir a la sexta parte, mediante la aplicación de algún tipo de aislante.

Ventanas: El 40% de las fugas de calor se producen a través de las ventanas y cristaleras exteriores. Según las características de la carpintería y el tipo de acristalamiento utilizado, el consumo energético puede aumentar o disminuir. Si se utiliza el doble cristal se pueden llegar a reducir las pérdidas de calor a la mitad y permite ahorrar un 20% de la energía que se gasta en calefacción. La tendencia actual de construir edificios de oficinas con muro cortina, en la que casi la totalidad de la fachada está acristalada, puede llegar a ocasionar un gasto de

energía muy elevado. Si no se opta por un tipo de cristal con unas características adecuadas para este tipo de edificaciones, la demanda del sistema de climatización será muy superior a la media.

Cubierta: el material, la forma: plana, inclinada, acristalada... y el tipo de aislamiento utilizado son variables características de la cubierta. Una cubierta correctamente aislada reduce considerablemente la potencia tanto frigorífica como calorífica, de las últimas plantas, con lo que se consigue una reducción considerable del gasto energético.

Solera: el material y su tipo de aislamiento son los parámetros que definen la solera. Y como tales una selección adecuada de los mismos, limitarán el consumo energético.

En conclusión, un edificio con un aislante adecuado y un acristalamiento con unas características adecuadas, reducen considerablemente el gasto energético. Existen también otras medidas, que también pueden reducir el consumo de energía desde el punto de vista de la envolvente del edificio:

una fachada norte especialmente aislada en las que el tamaño de las ventanas se reduzca, una fachadas sur con protección solar mediante parasoles, o ubicar las zonas de cuartos técnicos y zonas de trasteros en la cubierta para proteger las últimas plantas....

La climatización

La eficiencia energética en climatización actúa sobre la energía para lograr un menor consumo y consecuentemente un menor coste, sin por ello renunciar al confort térmico. El objetivo de la eficiencia energética en la climatización del edificio es tomar las medidas necesarias para reducir las pérdidas de calor en invierno o las ganancias en verano, de modo que la demanda del acondicionamiento térmico del edificio disminuya y consecuentemente también lo haga el consumo energético.

Antes de definir el sistema de climatización adecuado para un edificio se deben conocer sus necesidades, para ello se realiza un cálculo de cargas térmicas del edificio. Los valores que afectan a este cálculo vienen definidos por:

- Condiciones climáticas de diseño, tanto exteriores como interiores.
- Condiciones constructivas: composición de los cerramientos y calidad de los materiales que los componen.
- Características Ocupacionales y Funcionales: para el cálculo de la demanda energética de un edificio es fundamental conocer la ocupación de las dependencias y los horarios de funcionamiento, ya que se debe contar con el aporte calórico de las personas que puede implicar un aumento de la potencia frigorífica o una disminución de la potencia calorífica.

En la elaboración del cálculo de cargas el ingeniero debe ser extremadamente riguroso en la obtención de datos, pues la suposición de alguno de ellos puede llevar a resultados muy dispares; unos resultados desfavorables podrían ocasionar una falta de confort o unos resultados excesivamente conservadores ocasionarían un exceso de consumo de energía totalmente innecesario.

Una vez son conocidas las necesidades del edificio, el ingeniero elegirá el sistema más adecuado para acondicionarlo dependiendo del uso y la tipología del mismo, ya sea una vivienda, oficinas, polideportivos, centro comercial.... Dependiendo de su uso optará por uno u otro sistema, no

podrán tener el mismo tratamiento térmico unas viviendas que unas oficinas, ya que desde sus condiciones de climáticas de diseño hasta la construcción, son totalmente diferentes.

Las condiciones que debe cumplir el sistema elegido vienen definidas por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE), el cual tiene por objeto establecer las características que tienen que cumplir las instalaciones térmicas en los edificios, con objeto de conseguir un uso racional de la energía que consumen.

En la actualidad este texto está en revisión para adaptarse a las nuevas disposiciones que en materia de energía se han desarrollado, desde su aprobación en el año 1998.

Instalación de recuperadores entálpicos de energía, enfriamiento gratuito (free-cooling), sistemas de gestión y control de los sistemas de climatización... son algunas de los requisitos que establece el RITE para un consumo eficiente de la energía. Este reglamento también hace referencia a que todos los equipos seleccionados deberán contar con la mayor eficiencia y

**“PERO SIN DUDA EL VERDADERO AHORRO ENERGÉTICO
NO SÓLO LO REALIZA EL USUARIO DE LAS INSTALACIONES,
AL PRACTICAR UN CONSUMO RACIONAL DE LA ENERGÍA,
SINO EL INGENIERO CUANDO CONCIBE
EL DISEÑO DE UN EDIFICIO”**



AGE FOTOSTOCK

rendimiento posibles, para contribuir al de ahorro energético.

La iluminación

Para garantizar la eficiencia energética en los edificios, se deben instalar lámparas fluorescentes, llamadas de bajo consumo. Estas luminarias difieren muy poco de las convencionales y, además están diseñadas para sustituir directamente a las lámparas incandescentes tradicionales. Las ventajas de su uso son numerosas: consumen entre un 20 y un 25% menos, duran 8.000 horas (8 veces más) y alcanzan su máxima rentabilidad alrededor de las 3.000 horas de funcionamiento.

Los edificios, para reducir su consumo de energía, deben contar con sistemas de regulación y control para la instalación de alumbrado, con las siguientes condiciones:

- Toda zona debe disponer al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no se cuente con otro sistema de control.

- Las zonas con usos esporádicos deben disponer de un control de encendido y apagado por medio de un sistema de detección de presencia o un sistema temporizador.

- Se instalarán sistemas de aprovechamiento de luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en las luminarias situadas próximas a las ventanas y en las situadas bajo lucernario.

Haciendo uso de estas medidas de eficiencia energética en edificios de viviendas: utilización de lámparas de bajo consumo en las zonas comunes y de sistemas de regulación y control de alumbrado, permiten obtener edificios que reducen su consumo energético entre el 60 y el 75%, respecto a las construcciones actuales.

Es importante garantizar con el paso del tiempo los parámetros lumotécnicos adecuados y la eficiencia de la instalación, para lo cual es importante elaborar un plan de mantenimiento de la instalación, que debe contemplar las siguientes acciones:

- Reposición de lámparas
- Limpieza de lámparas y de la zona iluminada
- Mantenimiento de los sistemas de control y regulación

La producción de agua caliente

Dentro del nuevo Plan de Energías Renovables, se contempla el uso de la energía solar térmica para la produc-

MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA EDIFICIOS EXISTENTES	
Envolvente del Edificio	Mejorar el aislamiento en fachadas, cubiertas y solera
	Reducción de infiltraciones en ventanas y puertas
	Instalación de protecciones solares o elementos que den sombra
Eficiencia Energética de las Instalaciones Térmicas	Renovar las calderas para calefacción y agua caliente sanitaria en el sector doméstico
	Renovar las calderas y generadores de frío en el sector comercio, servicios y administraciones públicas
Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación	Instalar unidades de recuperación entálpico y enfriamiento gratuito (Free-cooling)
	En el sector doméstico: sustitución de lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo
	Renovar la iluminación existente el sector comercio, servicios y administraciones públicas

ción de agua caliente sanitaria, algo que hasta ahora era de obligado cumplimiento por algunas ordenanzas municipales como las de Madrid, Barcelona... La instalación de paneles solares, para la producción de este tipo de energía requiere de un coste, que es amortizado en pocos años por el gran ahorro de energía que se consigue con este tipo de instalaciones.

El agua caliente producida por este sistema puede ser utilizada bien para consumo o como fluido térmico en los sistemas de climatización.

Una instalación habitual en edifi-

cios de viviendas es la producción de agua caliente por medio de paneles solares y como soporte para un sistema de calefacción por radiadores o suelo radiante. Un ejemplo de este tipo de instalación lo encontramos en las viviendas de protección oficial de San Fermín Oeste, en Madrid. Este edificio de 49 viviendas es el fruto de una iniciativa de la Empresa Municipal de la Vivienda de Madrid (EMV), con el fin de promover viviendas de protección pública que incorporen medidas de eficiencia energética.

En este edificio se ha optado por

AHORRO ENERGÉTICO EN EDIFICIOS EXISTENTES	
MEJORAS TÉCNICAS	AHORRO ENERGÉTICO
Mejora de aislamiento	9,5%
Renovación calderas de A.C.S., calefacción y equipos generadores de frío	18%
Mejora Iluminación	7%
TOTAL SECTOR EDIFICIOS	34,5%

MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA EDIFICIOS NUEVOS Y EN REHABILITACIÓN

Limitar la demanda energética en los edificios	Incrementar el aislamiento en fachadas, cubiertas y soleras
	Reducción de infiltraciones en ventanas y puertas
	Reducción de puentes térmicos
	Mejora de elementos que den sombra en las ventanas y puertas
Eficiencia energética de las instalaciones térmicas	Optimización de las orientaciones
	Incorporar la eficiencia energética como variable de diseño
	Utilizar equipos de generación térmica más eficientes
Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	Instalar unidades de recuperación entálpico y enfriamiento gratuito (free-cooling)
	Incorporar la eficiencia energética como variable de diseño
	Utilizar lámparas, luminarias y equipos auxiliares más eficientes
	Incorporar sistemas de control que ajusten el encendido a la ocupación real de las zonas iluminadas
	Aprovechar la luz natural

producción centralizada pero facturación individualizada, sistema que permite un considerable ahorro de energía, consiguiendo a la vez una mejora del confort térmico de los usuarios.

La producción de agua caliente sanitaria se ha realizado por medio de paneles solares en la cubierta del edificio, que se encargan de calentar el agua acumulada en tres depósitos unidos en serie, de manera que dos de ellos están conectados por medio de unos intercambiadores con el campo de paneles solares, por lo que calientan el agua solamente por medio de la aportación del sol. El tercer depósito, que recibe el agua ya calentada en los dos depósitos anteriores, está conectado a su vez con la caldera de producción de agua caliente sanitaria, la cual se encarga de mantenerlo a la temperatura de suministro, aportando la energía que los paneles de solares no hayan podido suministrar. Esta instalación de paneles solares proporciona de manera centralizada en torno al 66% de la demanda de agua caliente.

En este edificio se ha buscado minimizar el volumen de agua que se consume a través del diseño de las redes y la utilización de sanitarios y grifería con mecanismos de ahorro de agua. Un sistema de control centralizado se encarga de gestionar las instalaciones, medir los consumos por vivienda, y asignar costes según estos consumos.

Polideportivos, hoteles... Son otros tipos de edificaciones en las que el uso de la energía solar térmica, como fuente de energía para el calentamiento del agua, consigue una importante reducción del consumo energético.

Energía solar fotovoltaica

Otra de las fuentes de energía, aplicable a la edificación, a las que hace referencia en nuevo Plan de Energías Renovables es la energía solar fotovoltaica. Este tipo de energía realiza transformación directa de la energía que irradia el sol, en energía eléctrica, a través de paneles fotovoltaicos, sin mediación de reacciones químicas, ni ciclos térmicos, ni procesos mecánicos. La energía solar fotovoltaica puede utilizarse de forma centralizada o aplicarse directamente en el bombeo del agua, la alimentación de electrodomésticos, sistemas de iluminación u otras funciones concretas. Es de gran

una instalación de agua caliente sanitaria y calefacción centralizada con una caldera de gas de alto rendimiento. Sistema que combina las ventajas de las instalaciones centralizadas (rendimiento y ahorro), con la flexibilidad de las instalaciones individuales (permite la lectura individualizada de los consumos) y la racionalización en la gestión (mediante un sistema informático que permite tanto facilitar las

lecturas de consumo al usuario, como el control y gestión económica y técnica de la instalación). Las mejoras obtenidas en los equipos de medición de consumo, en cuanto a fiabilidad e instalación, permiten un reparto individualizado y real de los consumos, resolviendo las habituales objeciones sobre las instalaciones centralizadas.

El sistema de calefacción es por suelo radiante a baja temperatura, con

PREVISIONES DE AHORRO

CALDERAS	10 millones de calderas de la UE tienen más de 20 años. Su sustitución ahorraría el 5% de la energía
ILUMINACIÓN	La iluminación consume el 14% de la energía total en el sector servicios. Se obtendría un ahorro del 30-35% utilizando componentes más eficientes, mejores sistemas de control e integrando otras tecnologías punta
CLIMATIZACIÓN	La energía utilizada en la climatización se duplicará en 2020. El 25% se podría ahorrar introduciendo niveles mínimos de eficacia energética para este tipo de instalaciones

utilidad en para zonas rurales, alejadas de la red eléctrica.

Según el nuevo Plan de Energías Renovables, a partir de unos usos y límites mínimos será exigible esta instalación, y será obligado incorporar paneles solares fotovoltaicos en:

- Hoteles y hospitales de más de 100 camas.
- Centros multitienda de más de 3.000 m² construidos
- Centros comerciales de más de 10.000 m².
- Oficinas de más de 4.000 m².
- Hipermarcados de más de 5.000 m².
- Pabellones de recintos feriales de más de 10.000 m².

Condiciones de utilización y funcionamiento

El horario de funcionamiento, el número de ocupantes y los hábitos de utilización, son factores que influyen en la demanda energética de un edificio. Para racionalizar y aprovechar al máximo la energía que se compra, se debe contar con sistemas de gestión de las instalaciones del edificio.

Estos sistemas de gestión configurarán el funcionamiento de las diferentes instalaciones de acuerdo a los horarios de funcionamiento de los edificios, la ocupación... En el caso de hoteles cuando no sólo se puede optar por controlar la climatización y la iluminación de las habitaciones en función de la ocupación, se puede instalar detectores de apertura de ventanas que paren la instalación de climatización en el caso de la apertura de las mismas.

Otro factor importante para el ahorro energético es el usuario, variable de diseño que el ingeniero no puede controlar, pero sin duda fundamental para el objetivo de reducir la demanda energética de los edificios. Su conciencia de un uso racional de la energía es la base del ahorro; un ejemplo claro es el del control de la temperatura del hogar, ya que cada grado por encima de 20 °C se consume de forma innecesaria un 5% más de energía de calefacción, y cada grado que haya por debajo de los 25 °C se gastará un 8% más en energía en refrigeración.

Bibliografía

Viviendas de Protección Oficial en San Fermín Oeste. Revista BIA. Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid. Madrid, 2005.
Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE). Real Decreto 1751/1998, de 31 Julio.

Internet

www.mityc.es
www.mviv.es
www.monografias.com
www.idae.es
www.unionfenosa.es
www.panoramaenergetico.com
www.energias-renovables.com
www.iber.org
<http://habitat.aq.upm.es>

AUTORA

Beatriz Hernández Cembellín

Ingeniero técnico industrial del Colegio de Madrid.

VIKING®

Protección automática contra incendios con rociadores

- Rociadores diseñados especialmente para la protección de las personas en áreas residenciales (hoteles, residencias, hospitales, etc.).
- Rociadores especiales para ser utilizados en edificios de gran altura con presiones de trabajo de hasta 250 psi.
- Rociadores de gran cobertura (hasta 36 m²) para facilitar la protección de habitaciones de gran tamaño.
- Rociadores con acabados que se adaptan a la decoración.
- En VIKING disponemos de la gama más completa para satisfacer la demanda más exigente.



Para más información, póngase en contacto con su distribuidor más cercano, o llame a nuestro centro de servicio para España, Portugal y Latinoamérica:

C/ Mar Cantábrico, 10 - P. I. San Fernando I - San Fernando de Henares

E-28830 Madrid - España

Tel.: +34 91 677 83 52 - Fax: +34 91 677 84 98

E-mail: vikingspain@vikingcorp.com

Visite nuestra tienda: www.vikingspain.com/shop
y participe en: foro.vikingspain.com