



# Luxclear

## GUÍA DE TRANSFORMACIÓN

VERSIÓN 2.0– Junio de 2023

Your Dreams, Our Challenge

## ADVERTENCIA

Antes de proceder a la transformación de productos Luxclear lea atentamente esta Guía de Transformación.



### Instrucciones preliminares importantes

En cada fase del proceso de producción, el personal que participe en dicho proceso debe llevar los equipos de protección individual necesarios para el trabajo que realiza, tales como guantes de seguridad, calzado de seguridad y gafas de seguridad.

Los equipos de protección individual, así como los materiales y equipos auxiliares que puedan entrar en contacto con la capa de revestimiento del vidrio, deben probarse previamente para garantizar su compatibilidad con la capa. AGC no acepta ninguna responsabilidad por daños causados debido al uso de materiales no aprobados o materiales y/o equipos utilizados incorrectamente.

A continuación se describen y explican otras recomendaciones relativas a las especificaciones y la transformación del producto. En caso de preguntas adicionales o necesidad de ayuda, no dude en ponerse en contacto con su representante de AGC.

Esta versión de la guía reemplaza y anula todas las versiones anteriores.

Visite [www.agc-yourglass.com](http://www.agc-yourglass.com) con regularidad para consultar su actualización.

## ÍNDICE

<b>1. Manipulación en fábrica</b> .....	4
1.1 Descarga.....	4
1.2 Almacenamiento .....	4
1.3 Asegurar la separación entre los vidrios.....	5
1.4 Embalaje después de la transformación.....	6
<b>2. Transformación</b> .....	6
2.1 Corte .....	6
2.2 Canteado y taladrado.....	6
2.3 Lavado.....	7
2.4 Esmaltado e impresión .....	8
2.4.1 Generalidades.....	8
2.4.2 Precauciones para pintar/esmaltar la cara del vidrio con capa.....	8
2.4.3 Precauciones al pintar/esmaltar la cara de vidrio.....	9
2.4.4 Control de calidad.....	9
2.5 Tratamiento térmico .....	9
<b>2.5.1 Generalidades</b> .....	9
<b>2.5.2 Ajustes</b> .....	10
2.6 Prueba de estabilidad térmica (Heat soak test).....	10
2.7 Curvado.....	11
2.8 Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad .....	11
<b>3. Identificar la cara del vidrio que tiene la capa</b> .....	12
<b>4. Control de calidad</b> .....	12
<b>5. Conformidad y garantía, declaración de prestaciones, marcado CE y descargo de responsabilidad</b> .....	13
<b>6. Instrucciones de acristalamiento</b> .....	13
<b>7. Limpieza de ventanas y fachadas</b> .....	13
<b>8. Sostenibilidad</b> .....	14
<b>9. Materiales y equipos auxiliares</b> .....	14

## 1. Manipulación en fábrica

### 1.1 Descarga

Todos los vidrios deben inspeccionarse inmediatamente después de la entrega. Cualquier daño, incluso en los materiales de embalaje o en los caballetes, debe comunicarse inmediatamente a AGC. AGC no se hace responsable de los daños que se produzcan después de la entrega o durante la descarga, el transporte, el almacenamiento, la transformación o la instalación en caso de incumplimiento de las siguientes instrucciones:

- El caballete debe colocarse sobre una superficie plana y horizontal.
- Solo pueden utilizarse dispositivos y equipos adecuados para la descarga.
- Los objetos que se descargan deben sujetarse y levantarse exactamente por su punto central.
- El embalaje protector no debe dañarse durante el proceso de descarga.
- El vidrio debe almacenarse en caballetes apropiados.
- Todas las partes deben cumplir estrictamente las instrucciones establecidas en esta Guía de Transformación.

#### ***Observaciones generales***

- Todos los dispositivos y equipos utilizados para sujetar o levantar la carga deben cumplir la normativa vigente y estar homologados por las autoridades u organismos competentes, por ejemplo, la TÜV (Asociación Alemana de Inspección Técnica) o la *Berufsgenossenschaft* (Agencia Alemana de Salud y Seguridad en el Trabajo).
- Deben garantizarse en todo momento condiciones de trabajo seguras. El personal no necesario para el proceso de descarga debe mantenerse alejado de la zona de descarga. El personal debe haber recibido la formación adecuada.

### 1.2 Almacenamiento

Luxclear debe almacenarse de acuerdo con las normas y reglamentos aplicables con el fin de reducir el riesgo de que las hojas de vidrio con capa resulten dañados debido a la acción de agentes químicos o mecánicos.

Por regla general, debe evitarse que se produzcan grandes fluctuaciones de temperatura y humedad

que puedan provocar la formación de condensación sobre el vidrio. Estas fluctuaciones suelen producirse cerca de las zonas de carga y descarga. No debe permitirse que el agua entre en contacto con las hojas de vidrio.

Debe asegurarse que el aire ambiente no esté contaminado por elementos corrosivos, tales como el cloro o el azufre. Las fuentes de estos elementos suelen encontrarse en máquinas equipadas con motores térmicos, en los puntos de carga de baterías, la sal para carreteras, etc.

Los caballetes de fábrica utilizados para el embalaje durante el transporte no están diseñados para ser utilizados para el almacenamiento. Los grandes formatos deben almacenarse en caballetes con espaciadores entre las pilas de vidrios. En este caso, debe prestarse atención a que solo se almacenen en un mismo caballete pilas de vidrio del mismo tamaño.

### 1.3 Asegurar la separación entre los vidrios

Las unidades de acristalamiento deben mantenerse separadas entre sí para evitar cualquier contacto entre la cara sin capa de una unidad y la cara con capa de otra unidad.

Si, tras la manipulación y/o la transformación, el polvo intercalario original sigue presente en cantidades suficientes, no es necesario aplicar polvo intercalario adicional. Sin embargo, existe el riesgo de que las pequeñas astillas de vidrio que quedan en la superficie del vidrio después del corte puedan rayar la capa al desplazar los vidrios dentro del local.

Para evitar daños, los cantos de los vidrios, incluyendo los que ya han sido transformados, nunca deben entrar en contacto con la capa.

Un almacenamiento incorrecto puede dañar la capa de los vidrios. Los vidrios con capa no deben deslizarse hacia fuera de la pila, ya que al hacerlo tienden a rayar y dañar la capa.

Recomendamos colocar hojas de cartón ondulado o papel con pH neutro entre los vidrios. Este papel y/o cartón en cuestión deben estar y permanecer limpios y secos.

También pueden utilizarse espaciadores de corcho o espuma polimérica. Sin embargo, como estos tipos de espaciadores pueden dejar marcas e impresiones permanentes, solo deben utilizarse a lo largo de los bordes del vidrio.

Si se utilizan espaciadores de plástico y/o espuma de polietileno, debe procurarse que la temperatura de los vidrios en el momento de insertar el espaciador y durante todo el periodo de almacenamiento se mantenga por debajo de los 45 °C



## 1.4 Embalaje después de la transformación

En caso de que los vidrios con capa se envíen a otra planta para su transformación (en vidrio térmicamente templado, vidrio laminado, vidrio laminado de seguridad, etc.), deberán seguirse las siguientes recomendaciones de embalaje:

- Entre las hojas de vidrio deben insertarse espaciadores de espuma de polietileno de 1 mm de espesor. Para que estos espaciadores no dejen marcas en la capa, debe procurarse que la temperatura del vidrio antes de la inserción de los espaciadores y durante todo el periodo de almacenamiento se mantenga por debajo de los 45 °C.
- El paquete de vidrios también debe fijarse y sujetarse correctamente al caballete para que los vidrios no puedan rozarse entre sí ni salirse de su sitio.
- Dado que las hojas de vidrio templado nunca son perfectamente planas, deben colocarse microventosas<sup>3</sup> alrededor del borde de cada hoja de vidrio para evitar que la cara de vidrio de una hoja entre en contacto con la capa de otra hoja.

## 2. Transformación

### 2.1 Corte

- El vidrio debe colocarse sobre la mesa de corte con la cara recubierta con la capa anticorrosión hacia arriba para que la capa no entre en contacto con la mesa.
- El líquido de corte utilizado debe ser compatible con la capa, ser suficientemente volátil y soluble en agua.
- Si el vidrio se corta manualmente utilizando una plantilla, la plantilla debe colocarse con mucho cuidado y mantenerse firmemente y de forma estable para que no raye la capa. AGC recomienda colocar algún tipo de espaciador entre la plantilla y la capa con el fin de proteger la capa.
- Los vidrios ya cortados deben almacenarse en caballetes. La cara recubierta con la capa del primer vidrio no debe apoyarse directamente contra el caballete. Todos los vidrios siguientes, o al menos el último, deben orientarse en el sentido contrario.
- Luxclear no requiere el decapado de sus bordes.

### 2.2 Canteado y taladrado

Todas las herramientas utilizadas para el canteado deben ser las adecuadas para trabajar con el vidrio de capas.

El vidrio debe mantenerse húmedo durante el proceso de canteado para que los lodos procedentes de este canteado no se seque sobre el vidrio.

El agua utilizada durante el canteado debe tener un pH comprendido entre 6 y 8.

Tras el canteado, el vidrio debe lavarse inmediatamente.

Los vidrios con capa también pueden taladrarse, en ese caso, las herramientas de taladrado y los mecanismos de sujeción deben poseer las características necesarias para no dañar el vidrio ni la capa. Las máquinas o herramientas utilizadas deben estar equipadas con materiales adecuados para garantizar que no dañen el vidrio ni la capa.

### 2.3 Lavado

La maquina lavadora debe ser la adecuada para el lavado de unidades de acristalamiento con capa. Debe prestarse atención a que no se produzcan daños mecánicos o químicos en el vidrio durante el proceso de lavado.

Debe instalarse una unidad de pulverización en el punto del proceso justo antes de que el vidrio entre en la máquina de lavado de modo que se elimine de la capa cualquier material abrasivo (residuo del proceso de transformación anterior). Si los materiales abrasivos no se eliminan de este modo, podrían entrar en contacto con los cepillos de lavado y acabar rayando la capa. La unidad de pulverización debe disponerse de tal forma que aclare a fondo la capa antes de que comience el proceso de lavado.

El proceso de lavado no debe interrumpirse mientras el vidrio está todavía en la máquina lavadora, especialmente si se utilizan cepillos duros (diámetro del cepillo > 150  $\mu$ ). AGC recomienda comprobar regularmente las unidades de secado (incluida la limpieza de los filtros de aire) para asegurarse de que funcionan correctamente. Una vez limpiados los vidrios, las superficies ya no deben presentar impurezas, depósitos ni manchas de humedad. AGC también recomienda utilizar una iluminación adecuada para realizar una inspección visual después del lavado. Todo residuo restante puede eliminarse cuidadosamente con un producto de limpieza no agresivo y un paño suave, ejerciendo la menor presión posible.

Para garantizar una limpieza sin residuos es necesario disponer de máquinas de lavado adecuadas y de agua de una calidad apropiada.

No hay ninguna recomendación especial en relación con la calidad del agua. Sin embargo, el pH del agua en la máquina de lavado y en la máquina de transformación de los cantos debe tener un valor de pH comprendido entre 6 y 8.

Es necesario un sistema de purificación del agua para garantizar una calidad constante del agua.

El agua puede purificarse mediante un sistema de ósmosis inversa o un sistema de intercambio iónico.

Además de la purificación adecuada del agua, otro factor importante es el suministro de agua. La máquina de lavado debe recibir agua limpia durante todo el proceso.

Además de la calidad del agua (como se mencionó anteriormente), también hay que asegurarse de que ninguna parte del equipo que entre en contacto con la capa esté sucia o manchada (por ejemplo, el ácido adípico).

Cualquier aditivo que se añada al agua de lavado debe someterse a prueba antes para garantizar su compatibilidad con los productos.

Después del lavado, deben colocarse microventosas<sup>3</sup> entre los vidrios.

## 2.4 Esmaltado e impresión

### 2.4.1 Generalidades

Luxclear puede imprimirse con pinturas cerámicas.

Luxclear puede utilizarse para ser serigrafiado tanto sobre la cara con capa como en la cara sin capa, siempre que se sigan las instrucciones que se indican a continuación.

	Esmalte sobre la cara de vidrio	Esmalte sobre la cara con capa
Luxclear	Sí	Sí *
*Es estrictamente necesario validar la apariencia con arreglo a las indicaciones que figuran en el punto 2.4.2.		

### 2.4.2 Precauciones para pintar/esmaltar la cara del vidrio con capa

Por lo general, Luxclear puede serigrafiarse tanto por la cara con capa como por la cara sin capa, siempre que se sigan las siguientes instrucciones.

Cualquier impureza en la superficie puede eliminarse utilizando un chorro de aire seco comprimido.

Los colores más oscuros absorben cantidades relativamente importantes de radiación térmica. En consecuencia, las altas temperaturas que se alcanzan durante el proceso de templado pueden dañar la capa subyacente al esmalte/pintura.



En los casos en que una zona muy reducida del vidrio esté densamente impresa, en determinadas circunstancias esta zona reaccionará al enfriarse de forma diferente a la zona no impresa. Para este tipo de diseños, AGC recomienda realizar pruebas con antelación para comprobar que se consigue la calidad esperada.

En cualquier caso, el resultado final depende del tipo de horno y de sus ajustes, del tipo de pintura y de la imagen concreta que se vaya a imprimir en el vidrio. Para evitar problemas, en algunos casos deben realizarse pruebas con antelación. AGC no se hace responsable del resultado en esta fase del proceso.

La pintura aplicada a la capa influye en las características ópticas del producto de vidrio final. Estas propiedades de las prestaciones pueden obtenerse en nuestro Servicio de Asesoramiento Técnico ([tas@eu.agc.com](mailto:tas@eu.agc.com)).

### 2.4.3 Precauciones al pintar/esmaltar la cara de vidrio

Por lo general, Luxclear puede serigrafarse por la cara de vidrio sin capa del mismo modo que el vidrio float normal.

La presencia de la capa en la otra cara no afectará el comportamiento del vidrio en el horno. El uso de SO<sub>2</sub> en el horno no afecta negativamente la capa.

En caso de utilizarse perfiles de convección superior e inferior, deben ajustarse con precisión para mantener el vidrio plano en el horno de templado, desde las primeras fases hasta el final del proceso de tratamiento térmico. El mismo planteamiento se aplica al perfil de calentamiento, en los casos en que no se utiliza la convección.

### 2.4.4 Control de calidad

Después del serigrafiado es preciso inspeccionar los vidrios con capa. Para ello, deberán instalarse luces halógenas sobre el vidrio, a fin de que el operador pueda ver la luz reflejada por la capa después del serigrafiado

## 2.5 Tratamiento térmico

### 2.5.1 Generalidades

Luxclear posee la misma emisividad normal que el vidrio float (emisividad normal = 0,89). Todos los hornos de templado disponibles en el mercado pueden utilizarse para el tratamiento térmico de este producto.

Luxclear debe templarse térmicamente utilizando los mismos ajustes que el sustrato de vidrio sin

capa.

Para la posición de la capa y la convección en el horno son posibles las siguientes opciones.

	Posición de la capa en el horno		Tipo de convección	
	Hacia arriba	Hacia abajo*	Convección superior**	Convección inferior**
Luxclear	SÍ	SÍ	Permitido	Permitido
*Los rodillos del horno, así como los sistemas de templado y transporte, deben mantenerse limpios. **En caso de utilizarse perfiles de convección superior e inferior, deben ajustarse con precisión para mantener el vidrio plano en el horno de templado, desde las primeras fases hasta el final del proceso de tratamiento térmico. El mismo planteamiento se aplica al perfil de calentamiento, en los casos en que no se utiliza la convección.				

Antes del tratamiento térmico, pueden aplicarse en la cara superior del vidrio sellos que indiquen el cumplimiento de las normas correspondientes.

### 2.5.2 Ajustes

Luxclear debe templarse térmicamente utilizando los mismos ajustes que el sustrato de vidrio sin capa.

## 2.6 Prueba de estabilidad térmica (Heat soak test)

El vidrio templado térmicamente corre el riesgo de romperse espontáneamente debido a inclusiones de sulfuro de níquel. Sin embargo, estas inclusiones no pueden considerarse en ningún caso un defecto material del producto. Para reducir el riesgo de rotura espontánea es posible, e incluso necesario, realizar una prueba adicional de estabilidad térmica de conformidad con la norma EN 14179-1 u otra directriz equivalente.

Durante la prueba de estabilidad térmica, debe prestarse atención a que los espaciadores no dejen residuos ni marcas en la capa debido al peso del vidrio.

AGC recomienda especialmente utilizar un horno eléctrico para Luxclear. Pueden utilizarse hornos de gas, siempre que estén equipados con un intercambiador de calor para evitar el contacto directo entre los humos de combustión y la capa.

Una vez finalizado el proceso de templado térmico, Luxclear debe inspeccionarse como se indica a continuación:

- La capa debe inspeccionarse de acuerdo con la norma EN 1096-1\*.
- El vidrio de seguridad templado térmicamente debe cumplir la norma EN 12150-1\*.
- En su caso, la prueba de estabilidad térmica (HST) debe realizarse de conformidad con la norma EN 14179-1\*.

\*O normas locales equivalentes para países no pertenecientes a la Unión Europea.

## 2.7 Curvado

Luxclear puede curvarse, o curvarse y templarse utilizando los mismos ajustes del horno que se utilizarían para el sustrato de vidrio.

Con el fin de limitar el riesgo de rotura en el horno (versión curvada recocida) o en la sección de enfriamiento (versión curvada templada), AGC recomienda la terminación lisa de los cantos del vidrio.

En todos los casos, la capa Luxclear puede estar en tensión o compresión, lo que significa que puede producirse un vidrio curvado en forma de "S".

## 2.8 Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad

El vidrio con capa puede transformarse tanto en vidrio laminado (VL) como en vidrio laminado de seguridad (VLS). Es preciso tener cuidado de que los rodillos de la prensa de laminación (por ejemplo, cuando el vidrio pasa por los rodillos) no dañen ni ensucien la capa. La presión y el material de los rodillos deben ser adecuados para el tipo y espesor del vidrio, teniendo en cuenta la resistencia mecánica de la capa.

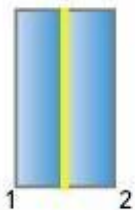
Para el proceso realizado en autoclave los espaciadores entre los vidrios deben montarse única y exclusivamente en los bordes del vidrio (nunca en el centro de los vidrios).

Si el vidrio se lamina fuera del autoclave o al vacío, el transformador del vidrio debe asegurarse en primer lugar de que la capa no pueda sufrir daños durante el proceso. Debe comprobarse la compatibilidad entre la capa y los materiales con los que entra en contacto.

Al establecer los ajustes para el proceso de laminado debe tenerse en cuenta la baja emisividad de las capas.

También debe prestarse atención al hecho de que los parámetros antes mencionados pueden variar en función del producto, la forma de la curva, el radio, el tipo de vidrio, el espesor del vidrio, etc., y deben ajustarse en consecuencia. Luxclear puede laminarse.

La cara con capa debe colocarse siempre en la posición 1 ó 2. La capa debe colocarse siempre en las superficies exteriores del vidrio laminado y no debe estar en contacto con el intercalar.



### 3. Identificar la cara del vidrio que tiene la capa

Luxclear es una capa no conductora y no puede detectarse por medios convencionales. Durante la fabricación y el embalaje, la cara del vidrio con la capa Luxclear está siempre orientada en la misma dirección. La palabra **LUXCLEAR** se imprime una vez en cada hoja de Luxclear (DLF o PLF) a no más de 2 cm de la esquina. La impresión no es lavable, pero desaparece tras el templado. Otro método para determinar la cara que tiene la capa es que la capa siempre se encuentra en la cara opuesta al baño de estaño del vidrio. Los detectores de la cara del baño de estaño están disponibles en la tienda web de AGC en [www.agc-store.com](http://www.agc-store.com).

<p>Marca Luxclear impresa en el cristal: la tinta no lavable desaparece tras el templado</p>	<p>Pegatinas Luxclear de AGC que deben aplicar los transformadores</p>

Dado que el vidrio con capa Luxclear no puede distinguirse visualmente del vidrio float normal, los vidrios con capa Luxclear no deben almacenarse ni transportarse mezclados con vidrio float normal. En cualquier caso, en los vidrios Luxclear, es importante que en la cara donde no esté depositada la capa anticorrosión, esta esté etiquetada con el adhesivo correcto.

### 4. Control de calidad

Las propiedades de Luxclear no se alteran durante el tratamiento térmico (templado, flexión o curvado y estabilización térmica).

La calidad visual de las capas se pone a prueba con arreglo a la norma EN 1096-1. Los productos mencionados también se ponen a prueba de acuerdo con las normas de producto aplicables. Entre ellas se incluyen:

- Vidrio templado térmicamente: EN 12150-1
- Vidrio termotemplado: EN 1863-1
- Unidades de vidrio aislante: EN 1279-5
- Prueba de estabilidad térmica (HST): EN 14179-1
- Vidrio laminado: EN 14449

o de conformidad con la normativa nacional aplicable.

## **5. Conformidad y garantía, declaración de prestaciones, marcado CE y descargo de responsabilidad**

Es responsabilidad de toda parte que se ocupe del proceso de transformación (el “transformador”) de cumplir esta Guía de Transformación y de cumplir todas las normas pertinentes aplicables al producto y la aplicación en cuestión, así como las directrices nacionales. El transformador también es responsable de elaborar una declaración de prestaciones y del marcado CE para los productos que fabrique e instale en la Unión Europea. La declaración de prestaciones y el marcado CE de los productos AGC pueden consultarse en línea en [www.agc-yourglass.com](http://www.agc-yourglass.com) y [www.interpane.com](http://www.interpane.com). Las mismas observaciones se aplican a otros mercados, de conformidad con las normas locales correspondientes.

Además, es responsabilidad del transformador comprobar y probar adecuadamente el vidrio de capas antes y después de cada paso del trabajo que realice y antes de su instalación. Las garantías AGC correspondientes quedarán anuladas de no seguirse las normas profesionales correspondientes, los procedimientos que suelen seguirse en el sector, las estipulaciones sobre cómo proceder correctamente y/o las directrices establecidas en esta Guía de Transformación. El transformador es el único responsable de la calidad del producto final.

## **6. Instrucciones de acristalamiento**

Al instalar productos AGC deben seguirse las instrucciones de acristalamiento de AGC y cualquier otra directriz y normativa pertinente, incluidas la del propio transformador.

Las instrucciones de acristalamiento de AGC pueden consultarse en [www.agc-yourglass.com](http://www.agc-yourglass.com).

## **7. Limpieza de ventanas y fachadas**

Las instrucciones para la limpieza de los acristalamientos instalados en fachadas pueden consultarse en [www.agc-yourglass.com](http://www.agc-yourglass.com), donde AGC también establece las normas y reglamentos de limpieza específicos aplicables a determinados productos. En algunos casos, los centros de fabricación de AGC pueden dirigir a los transformadores a instrucciones y normativas de limpieza especial adicionales.

## 8. Sostenibilidad

Los materiales utilizados en las capas no son perjudiciales para el medio ambiente, lo que significa que no hay ningún problema en reciclar el vidrio con capas e introducirlo de nuevo en el proceso de fusión del vidrio. Encontrará más información sobre sostenibilidad e impacto medioambiental en nuestras Declaraciones medioambientales de producto.

## 9. Materiales y equipos auxiliares

Con el fin de garantizar la durabilidad, solo pueden utilizarse materiales, materiales auxiliares y equipos de protección personal adecuados y autorizados cuando se trabaje en o con productos AGC. Póngase en contacto con su representante de AGC para obtener más información y para toda pregunta sobre materiales y equipos auxiliares.

### <sup>1</sup> **Guantes recomendados:**

Descripción del producto: HYD TUF 52-547 (guante tamaño 8-10 para la manipulación de vidrio con capas) Proveedor: IMPEXACOM Rue des Tourterelles 14-16 B -5651 Thy le Château -Bélgica Tel.: + 32 71 612145 Fax: + 32 71 612164

### <sup>2</sup> **Fluido de corte recomendado:**

Descripción del producto: fluido de corte ACPE 5503 Proveedor: ROLAND Rue de la Petite Ile 4 B – Bruselas -Bélgica Tel.: + 32 2 5250618 Fax: + 32 2 5200856

### <sup>3</sup> **Espaciadores recomendados para almacenar el vidrio**

Descripción del producto: discos de corcho con microventosas (3x20x20 mm) Proveedor: VITO IRMEN Mittelstrasse 74-80 D -53407 Remagen - Alemania Tel.:+ 49 26 42 40 07 10 Fax:+ 49 26 42 42 913

### <sup>4</sup> **Espuma para embalar recomendada:**

Descripción del producto: espuma de embalaje de 1 mm  
Proveedor: SCRIPHORIA  
Wellen - Bélgica Tel.: + 32 11 370 111