



# **TECNOLOGÍA DE SEPARACIÓN PARA EL REFINADO DE ACEITES COMESTIBLES**

La clave para una producción rentable de aceite comestible



# ÍNDICE

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Procesos optimizados para el refinado de aceite comestible</b>       | Página 02 |
| <b>Mayor rendimiento en las fases upstream y downstream</b>             | Página 03 |
| <b>Aplicaciones a lo largo del proceso</b>                              | Página 04 |
| <b>Decanter para el subproceso de clarificación del aceite prensado</b> | Página 05 |
| <b>Separadores para el subproceso de desgomado con agua</b>             | Página 06 |
| <b>Separadores para el subproceso de desgomado con ácido</b>            | Página 07 |
| <b>Separadores para el subproceso de neutralización</b>                 | Página 08 |
| <b>Ventajas del separador Flottweg con Impellizer</b>                   | Página 09 |
| <b>Ventajas de los separadores Flottweg</b>                             | Página 10 |
| <b>Concepto Longlife de Flottweg</b>                                    | Página 11 |
| <b>Ventajas del decanter Flottweg</b>                                   | Página 12 |
| <b>Automatización inteligente «InGo»</b>                                | Página 13 |
| <b>Flottweg Process Center</b>                                          | Página 14 |
| <b>Calidad y servicio de Flottweg</b>                                   | Página 16 |





# PROCESOS MAXIMIZADOS PARA EL REFINADO DE ACEITES COMESTIBLES

Los aceites vegetales se encuentran en todo el mundo entre los alimentos más importantes. Para cumplir con los requisitos de calidad más exigentes y garantizar una producción rentable, se refinan casi todos los aceites comestibles de fabricación industrial. Dependiendo de la materia prima y del método de obtención, los aceites brutos contienen sustancias no deseadas como fosfolípidos, ácidos grasos libres, ceras o sólidos, que deben eliminarse durante el proceso de refinado.

Las centrífugas son una tecnología clave decisiva para ello. Permiten la separación continua, eficiente y con las mínimas pérdidas de estos componentes, lo que influye de manera decisiva en el rendimiento, la calidad y la rentabilidad del proceso en su conjunto.

**Flottweg ofrece la solución adecuada para ello:**

Como fabricante líder mundial de centrífugas industriales, llevamos muchas décadas contribuyendo a obtener grasas y aceites vegetales en las más diversas aplicaciones mediante centrífugas de alto rendimiento y aplicaciones integrales. Nuestra tecnología clave se puede integrar de forma óptima tanto en procesos de refinado existentes como en otros nuevos, con un claro enfoque en el rendimiento, la flexibilidad y el aumento de la producción.

---

## Resumen de las ventajas

- Alta eficiencia de separación gracias a la configuración de las centrífugas decanter y los separadores de acuerdo con las distintas características de la materia prima
- Gran solidez y fiabilidad de las máquinas para su uso en la industria química y física
- Gran solidez del proceso, incluso con condiciones de alimentación y calidades de materia prima variables, gracias a las características específicas de la máquina

Flottweg: para el refinado optimizado de aceite de soja, aceite de colza/canola, aceite de girasol, aceite de palma y grasas animales



# EL ÉXITO ES... OBTENER UN ALTO RENDIMIENTO

Las centrífugas se utilizan en prácticamente todas las etapas centrales del proceso de refinado del aceite comestible:

- Clarificación del aceite prensado
- Desfangado (desgomado)
- Neutralización
- Winterización/descerado
- Tratamiento de subproductos

Flottweg se centra específicamente en los procesos de separación mecánica, que son los que determinan el rendimiento, la calidad y los costes de explotación. Los decaners y separadores de Flottweg se encargan de la separación sólido-líquido en estas etapas del proceso y garantizan, entre otras cosas:

- Una gestión continua de los procesos
- Alta calidad de separación
- Pérdidas mínimas de producto
- Calidad constante del producto

**El refinado de aceites vegetales se divide en dos áreas principales y en ambas se utilizan productos de Flottweg:**

**01**

## **Depuración de aceite (upstream)**

- Separación de sólidos tras el prensado
- Uso de **centrífugas decanter Flottweg**

**02**

## **Refinado (downstream)**

- Eliminación de sustancias secundarias disueltas y emulsionadas
- Uso de **separadores en forma de disco de Flottweg**

**Etapas típicas del proceso con la tecnología de separación de Flottweg:**

- Desgomado
- Neutralización
- Winterización
- (etapas posteriores: blanqueo, desodorización)

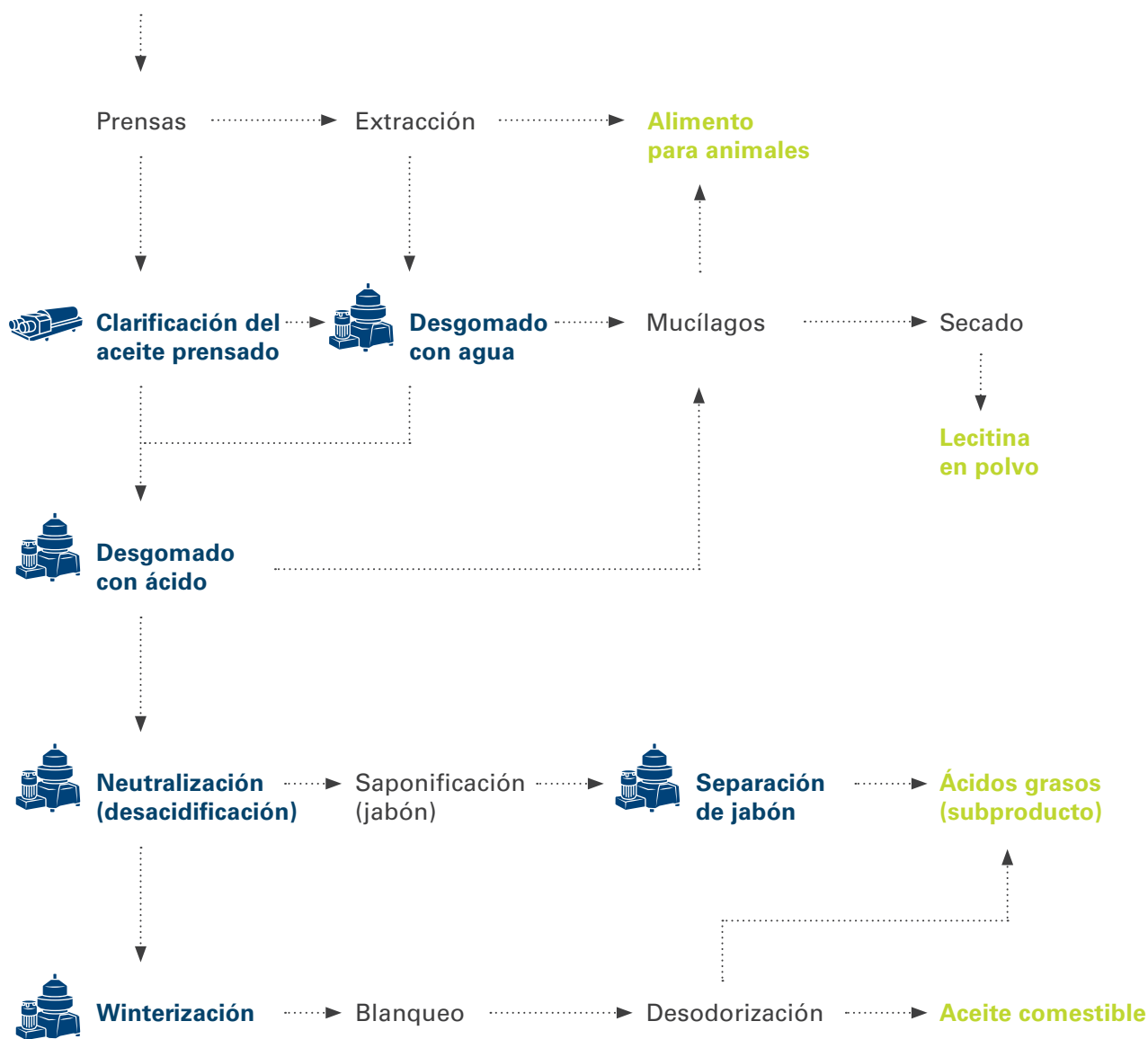
**Gracias a la tecnología de separación de Flottweg, el proceso de refinado de aceite comestible gana en eficiencia, se estabiliza en su conjunto y se optimiza la rentabilidad de su planta.**

# APLICACIONES A LO LARGO DEL PROCESO



**Semillas oleaginosas/  
leguminosas**

En varias etapas del proceso de refinado de aceites comestibles, los productos de Flottweg pueden utilizarse para una separación sólido-líquido eficiente; además, con cada decanter o separador aumentan el rendimiento y la rentabilidad.





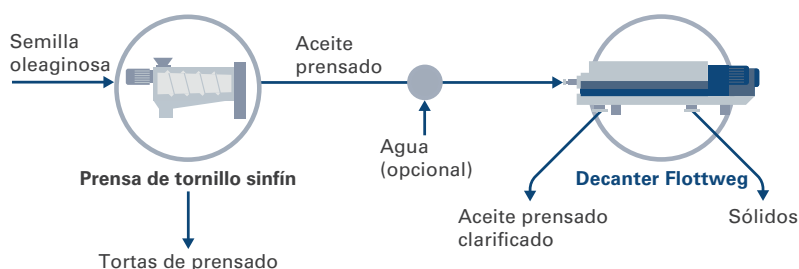
# PASO DEL PROCESO CLARIFICACIÓN DEL ACEITE PRENSADO

Tras el prensado mecánico, el aceite en bruto contiene una cantidad considerable de sólidos, que deben eliminarse de forma eficaz antes de los procesos de refinado posteriores. De manera opcional, antes de la clarificación en la centrífuga, se puede añadir entre un 2 % y un 5 % de agua para facilitar la separación.

Como efecto secundario de la adición de agua, los fosfátidos presentes se hidratan y así pueden eliminarse junto con los sólidos. El aceite depurado se somete directamente a un proceso de transformación posterior. O bien, en caso de que se almacene o se venda, puede someterse a un proceso de secado.

Las centrífugas decanter Flottweg, diseñadas específicamente para la clarificación del aceite prensado, están disponibles en distintos tamaños con rangos de rendimiento que van desde 1 hasta más de 45 t/h.

## Proceso de clarificación del aceite prensado con el decanter Flottweg



## Las ventajas del decanter Flottweg en el proceso

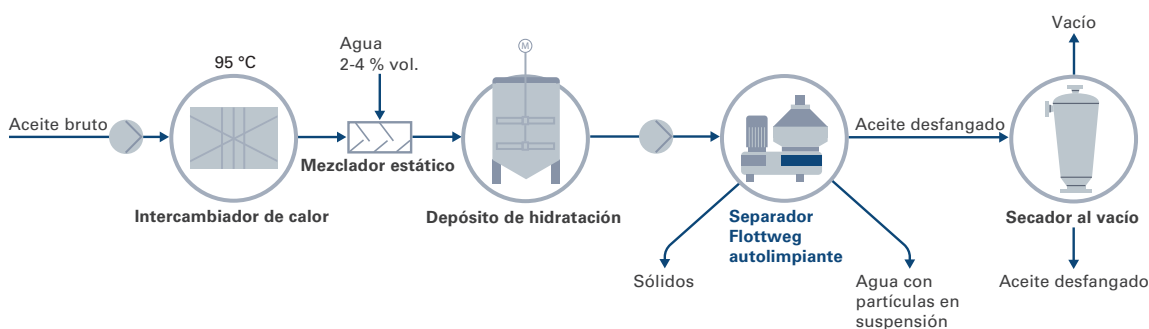
- Obtención de aceite limpio y puro gracias al efecto de clarificación de la centrífuga
- Adición opcional de agua para aumentar la eficiencia (el desgomado parcial ya está integrado)
- Mayor producción de aceite, menor carga en las etapas posteriores del proceso
- Los decaners Flottweg son aptos para todo tipo de aceites de semillas
- Funcionamiento estable y continuo
- No se necesitan productos de filtración

# PASO DEL PROCESO DESGOMADO CON AGUA

El objetivo del desgomado (con agua) es eliminar los fosfolípidos (lecitina), ya que afectan a la estabilidad de almacenamiento y al procesamiento posterior del aceite comestible obtenido.

En esta etapa del proceso, el separador Flottweg sirve para separar de forma continua los fosfátidos insolubles en aceite. Los sólidos separados pueden añadirse a los piensos animales. Una vez secados, se utilizan en forma de lecitina como emulsionante en la industria alimentaria o farmacéutica.

## Proceso de desgomado con agua con el separador Flottweg



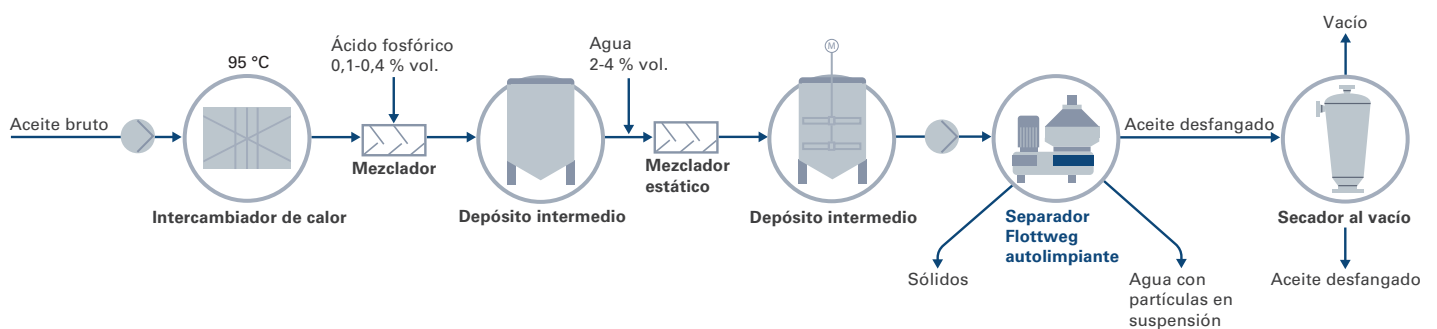
## Las ventajas del separador Flottweg en el proceso

- Reducción fiable del contenido de mucílago en el aceite procesado
- Aumento del rendimiento total del aceite
- Obtención de lecitina de gran valor
- Mejora de la estabilidad de almacenamiento del aceite comestible

# PASO DEL PROCESO DESGOMADO CON ÁCIDO

En la elaboración de aceite de palma, aceite de coco y aceite de oliva, así como en el caso de las grasas y aceites de origen animal, se utiliza hasta un 0,4 % de ácido fosfórico o cítrico para el proceso de desgomado. Esto mejora la rentabilidad del proceso en su conjunto, ya que, en etapas posteriores de refinado, se reduce, por ejemplo, la necesidad de tierra para blanquear. Además, la separación eficaz de los fosfátidos reduce la adherencia en los evaporadores posteriores. Esto tiene un efecto positivo en el balance energético global y en la calidad del producto.

## Proceso de desgomado con ácido con el separador Flottweg



## Las ventajas del separador Flottweg en el proceso

- Mejora de la calidad del producto final
- Obtención de materias primas valiosas para su reutilización
- Reducción de las pérdidas de producto
- Mayor estabilidad del proceso gracias a la reducción de los efectos de incrustación en los equipos downstream
- Reducción de la necesidad de tierra de blanqueado

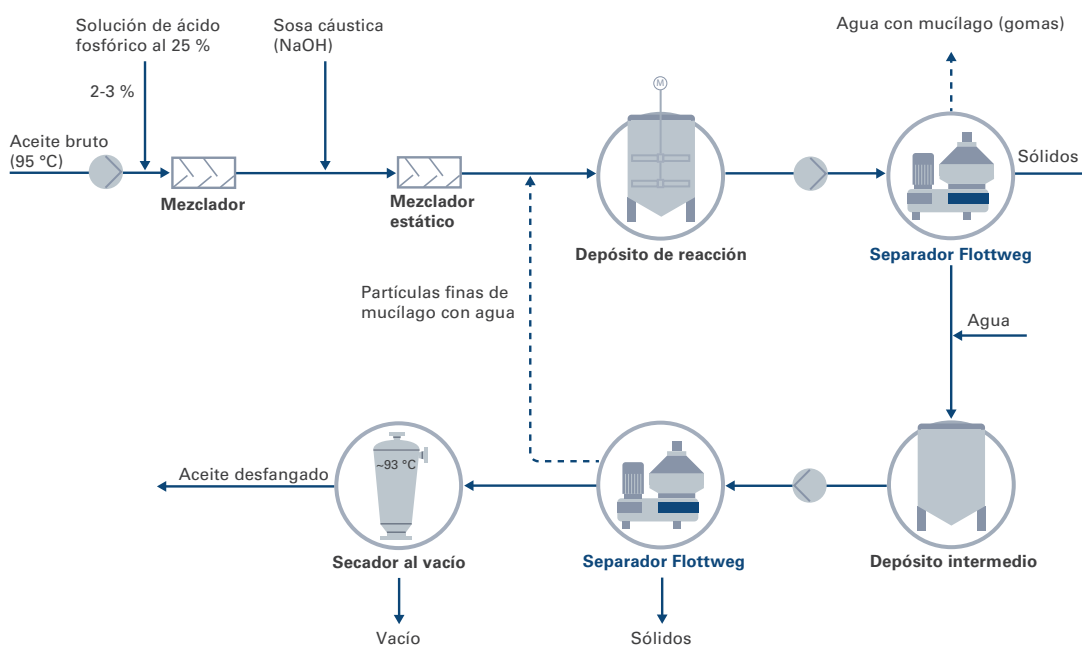


# PASO DEL PROCESO NEUTRALIZACIÓN

En el proceso de neutralización, los ácidos grasos libres se transforman en jabón mediante la adición de agua jabonosa y, a continuación, se eliminan del aceite. Tras el acondicionamiento y una mezcla intensa, la separación de fases se lleva a cabo de forma continua en separadores en forma de disco autodescargables.

Los separadores Flottweg permiten una separación precisa del jabón y el agua de lavado, incluso cuando la calidad del aceite bruto varía.

## Proceso de neutralización con el separador Flottweg (a modo de ejemplo)



## Las ventajas del separador Flottweg en el proceso

- Proceso seguro incluso con aceites brutos de baja calidad
- Alta calidad del producto final
- Separación continua y eficiente

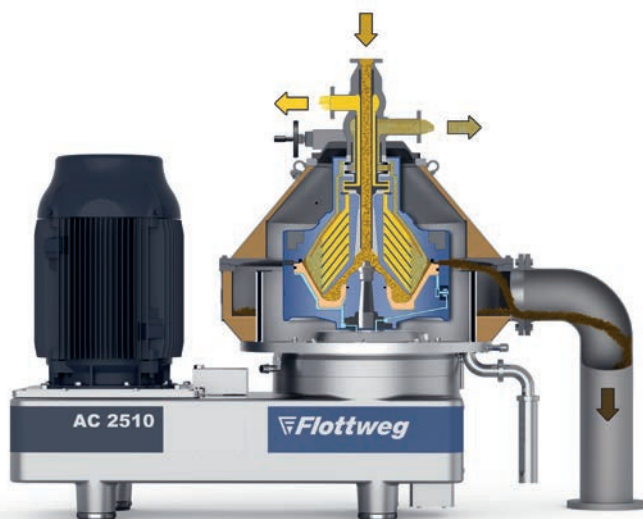
# VENTAJAS DE LOS SEPARADORES FLOTTWEG CON IMPELLIZER

## La innovación para obtener los máximos rendimientos en la industria de los aceites comestibles

Especialmente para satisfacer los requisitos del proceso de refinado de aceites comestibles, la serie AC puede equiparse con el sistema Impellizer Flottweg, con el fin de garantizar los máximos rendimientos.

En la máquina, el aceite comestible limpio (separado) se extrae sin espuma y a presión mediante un rodete centrípeta. La fase pesada (fosfolípidos o jabones) se extrae de la máquina mediante un sistema de rodete centrípeta ajustable, el Impellizer.

Con el Impellizer Flottweg, la zona de separación de la máquina se puede ajustar de forma flexible. De este modo, en combinación con el sistema de descarga Soft Shot®-FLEX, se garantizan los máximos rendimientos incluso con condiciones de alimentación variables y durante la descarga de sólidos.



## Las ventajas del sistema Impellizer Flottweg

- Adaptación óptima de la zona de separación a las condiciones variables de alimentación
- No es necesario detener la máquina cuando cambian las condiciones de alimentación
- Descarga de las fases líquidas bajo presión (para evitar la formación de espuma)
- Disponible en versión manual o automática con ajuste a distancia

# VENTAJAS DE LOS SEPARADORES FLOTTWEG



## El sistema Flottweg Soft Shot®-FLEX

Aún más rápido, más variable, pero habitualmente más silencioso: el probado sistema de descarga Soft Shot® evoluciona aún más con el sistema de vaciado Soft Shot®-FLEX.

- Máximo rendimiento y altos volúmenes de caudal
- Vaciado silencioso de sólidos
- Disminución del desgaste de los componentes de alta carga
- Funcionamiento independiente de la velocidad



## Mínimo nivel de ruido

- Mínimo nivel de ruido: el sistema más silencioso del mercado
- Sistema de amortiguación hidráulica: menos ruido y menos desgaste
- Entorno de trabajo seguro y cómodo

### Datos técnicos y capacidades de refinado del separador Flottweg\*

|                                           | AC1500             | AC2000             | AC2500             | AC2600             | AC2800             |
|-------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Fuerza centrífuga en el tambor [g]</b> | 10400              | 9000               | 9000               | 9000               | 8400               |
| <b>Potencia de motor instalada [kW]</b>   | 18,5               | 22-37              | 37-55              | 55-75              | 55-90              |
| <b>Dimensiones [mm] (L x An x Al)</b>     | 1535 x 1110 x 1610 | 1580 x 1160 x 1750 | 2080 x 1330 x 1970 | 2080 x 1330 x 1970 | 2410 x 1310 x 2760 |
| <b>Peso total [kg]</b>                    | 1550               | 2900               | 3900               | 3900               | 5250               |
| <b>Rendimiento [t/día]</b>                | 23-150             | 45-290             | 95-500             | 95-750             | 500-1250           |

\* Los datos indicados son orientativos. Los rendimientos de caudal efectivos dependen de las características de cada producto. Sujeto a modificaciones técnicas.





# EL CONCEPTO FLOTTWEG LONGLIFE

## Durabilidad para procesos exigentes

Todos los separadores en forma de disco de Flottweg funcionan en condiciones extremas debido a su principio físico de funcionamiento: las altas velocidades, las cargas mecánicas y el funcionamiento continuo plantean exigencias muy elevadas en cuanto a mantenimiento, resistencia al desgaste y disponibilidad.

Aquí es precisamente donde entra en juego el concepto Longlife de Flottweg: Combina una tecnología robusta, una automatización inteligente y un diseño de fácil mantenimiento en una solución que minimiza los tiempos de inactividad y maximiza la vida útil de sus máquinas.

## El concepto Longlife de Flottweg de un vistazo



### Tambor y sistema de descarga

- «Made in Germany»: máxima calidad de fabricación de los componentes centrales de la centrífuga
- Sistema Soft Shot®-FLEX con amortiguación hidráulica para un vaciado suave y preciso del tambor y lograr una larga vida útil (en la serie AC)
- Juntas sin contacto y número mínimo de piezas de desgaste para disfrutar de unos costes operativos atractivos
- Diseño compacto que permite un montaje/desmontaje sencillo como grupo constructivo completo



### Unidad de accionamiento

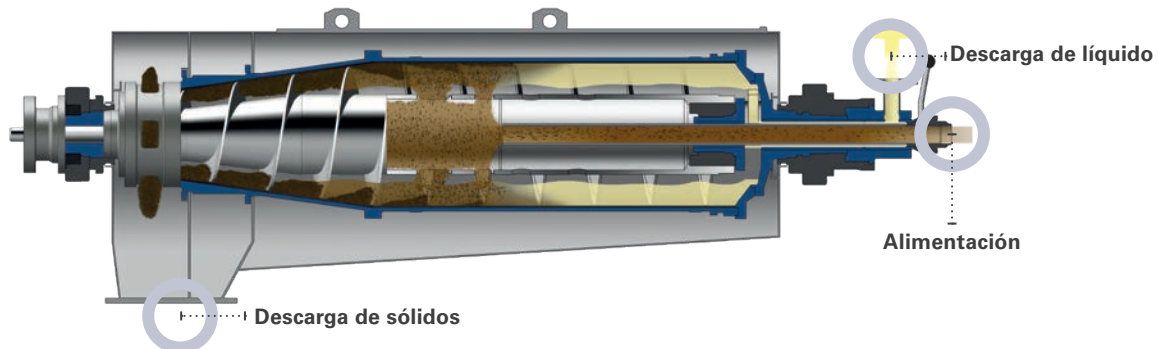
- Motores estándar para una alta disponibilidad
- Circuito de lubricación cerrado para alcanzar una larga vida útil de los cojinetes
- Unidad de husillo como unidad compacta de fácil mantenimiento
- Funcionamiento silencioso y con pocas vibraciones gracias a la robusta transmisión por correa



### Automatización y supervisión

- Flottweg Touchcontrol para la supervisión continua de la velocidad, vibración y temperatura
- Detección temprana de desviaciones para evitar paradas
- Supervisión avanzada del estado con el sistema Motice-Condition Monitoring

# VENTAJAS DE LOS DECANTERS FLOTTWEG



## Rodete centrípeta ajustable

El rodete centrípeta ajustable permite un ajuste continuo de la profundidad de la laguna durante el funcionamiento y, por lo tanto, una adaptación rápida y precisa a las condiciones cambiantes de alimentación.

- Máxima eficiencia de separación, incluso en caso de fluctuación de la composición de la mezcla de alimentación
- Disponible opcionalmente con ajuste automático remoto
- Drenar la fase líquida bajo presión. En caso necesario, puede omitirse una bomba de transporte adicional
- A petición: control totalmente automático mediante medición de turbidez en la fase de petróleo o líquido



## Simp Drive® de Flottweg

El Simp Drive® de Flottweg regula la velocidad diferencial en función del par del tornillo sinfín. De este modo, el decanter Flottweg se adapta automáticamente a diferentes condiciones de carga, elimina el aceite de la torta de sólidos separada hasta alcanzar el máximo contenido de materia seca y, con ello, aumenta el rendimiento de aceite.

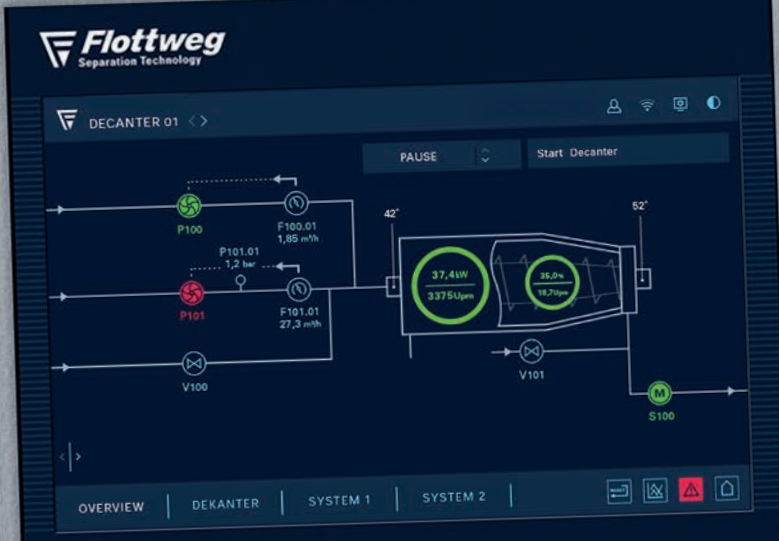
- Ajuste flexible a las diferentes condiciones de proceso (calidades de las materias primas)
- Reducción de la demanda de energía gracias a una alta eficiencia
- La máquina también se puede vaciar cuando está parada, ya que el tornillo sinfín puede girar independientemente del tambor (no es necesario desmontar ningún componente del sistema).

## Datos técnicos y capacidades de refinado del decanter Flottweg\*

|                                                         | Z3E-4/4X1                                                                                | Z4E-4/4X1 | Z5E-4/4X1 | Z6E-4/4X1 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Sólidos en la alimentación [% vol.]                     | 3-7 (2-4 % p/p)                                                                          |           |           |           |
| Temperatura [°C]                                        | 85-95                                                                                    |           |           |           |
| Capacidad [m³/h]                                        | 1-5                                                                                      | 6-16      | 17-27     | 28-45     |
| Salida en fase ligera [% vol.]*                         | 0,1-0,5 (0,1-0,2 % en p/p)<br>en función de los parámetros de alimentación y del proceso |           |           |           |
| Potencia de accionamiento [kW] (Tambor/tornillo sinfín) | 18,5/4,5                                                                                 | 22/11     | 45/22     | 75/22     |
| Diámetro del tambor [mm]                                | 300                                                                                      | 420       | 530       | 620       |

\* Los datos indicados son orientativos. Los rendimientos de caudal efectivos dependen de las características de cada producto. Sujeto a modificaciones técnicas.

\*\* Añadir entre un 2 % y un 5 % de agua antes de la clarificación puede aumentar la eficacia de la separación.



# AUTOMATIZACIÓN INTELIGENTE CON INGO

## Máxima seguridad en los procesos gracias a la digitalización

Los procesos modernos requieren un control inteligente: sencillo, fiable y flexible. Con la solución de automatización de Flottweg, los operadores de nuestras centrífugas disponen de una potente herramienta para el control y la adaptación óptimos del proceso de separación.

La interfaz de usuario InGo, fácil de manejar, con HMI de 12" y hardware Siemens, está integrada de serie en todos los tamaños de separadores y permite un manejo intuitivo sin limitaciones en la funcionalidad.

Gracias al control de recetas libremente programable, los productos pueden procesarse de forma individual con parámetros de proceso ajustados. El sistema se complementa con numerosas opciones, como el Safety Shot (para la serie AC: seguridad en caso de fallo de tensión), Flottweg Motice (monitorización del estado de los cojinetes), la integración de equipos periféricos y el mantenimiento remoto.

La solución Plug & Play, compuesta por panel de control, skid y máquina, está perfectamente coordinada.

Los procesos automatizados como, por ejemplo, el programa de limpieza CIP totalmente automático, aumentan la seguridad del proceso, reducen los errores de operación y elevan la productividad. La regulación automática de la alimentación y la descarga garantiza la mejor clarificación posible y una rápida respuesta ante las condiciones variables de alimentación.

## Sus ventajas de un vistazo

- Gracias a Flottweg InGo: funcionamiento totalmente automático con guía intuitiva para el usuario.
- Panel de control uniforme con HMI de 12" y hardware Siemens: de serie en todos los tamaños de separador.
- Control de recetas libremente programable para una máxima flexibilidad.
- Funciones de supervisión ampliadas: Safety Shot (en la serie AC), Motice, control de vibraciones y de la temperatura.
- Sistema Plug & Play: unidad perfectamente coordinada de panel de control, skid y máquina.
- Programa CIP completamente automático para una elevada seguridad de proceso.
- Control automático de alimentación y descarga para un rendimiento de separación óptimo.





# FLOTTWEG PROCESS CENTER: EN PRO DE SU INVERSIÓN

Los decanters y separadores Flottweg se configuran de forma personalizada para adaptarse a las necesidades de cada sector industrial. Esto garantiza la configuración de la máquina que mejor se adapte a su caso concreto. En el caso de nuevas aplicaciones y variantes de proceso, sometemos su producto o sus materias primas a pruebas en el Flottweg Process Center en condiciones reales, desde el primer análisis hasta la escala industrial. De este modo, podrá tomar sus decisiones basándose en datos validados antes de invertir. En el Flottweg Process Center comprobamos en condiciones reales, entre otras cosas...

- si la separación prevista funciona correctamente
- qué tecnología de separación de Flottweg es la más adecuada para el proceso en su conjunto
- qué resultados de separación y rendimientos se pueden alcanzar





## Nuestro enfoque

### Laboratorio > Análisis técnico > Ampliación de escala

- Laboratorio: análisis rápido de viabilidad
- Análisis técnico: pruebas con máquinas originales
- Ampliación de escala: aplicación a procesos industriales

Nuestros especialistas le ayudarán a: tomar decisiones bien fundamentadas y sacar el máximo partido a su aplicación.

## Casos de uso típicos

- Desarrollo de nuevas aplicaciones
- Optimización de los procesos existentes
- Ampliación de la escala, del laboratorio a la producción
- Comparación de variantes del proceso
- Análisis del potencial de optimización

## Sus ventajas

- Diseño optimizado de la máquina
- Puesta en servicio más rápida
- Mayor seguridad en los procesos
- Valores de rendimiento demostrables

... y, en general, un menor riesgo de la inversión





# CALIDAD Y SERVICIO FLOTTWEG



## Calidad Flottweg garantizada

Típico «Made in Germany»: tenemos una idea clara de la calidad y no hacemos concesiones. En la industria alimentaria, nuestros productos deben cumplir con altos estándares de higiene. Por lo tanto, los componentes de las centrifugadoras Flottweg que entran en contacto directo con la mezcla líquido-sólida que se va a procesar (por ejemplo, el tambor, el tornillo sinfín y la alimentación) están hechos exclusivamente de acero inoxidable de alta calidad, resistente al óxido y a los ácidos. Esto también permite una mejor resistencia y una mayor durabilidad.

Nuestras máquinas están bien equipadas para satisfacer sus necesidades de forma permanente, en casos extremos, las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Nuestros estrictos controles de calidad (DIN ISO 9001:2015) y la trazabilidad de todos los componentes críticos garantizan una seguridad adicional del producto.



## Nuestro servicio, siempre a su disposición

Con una red de más de 60 centros de ventas y servicios, contamos con más de 1100 empleados en todo el mundo para ayudarle. No solo nos esforzamos por ofrecer asesoramiento de primera clase en la selección y el diseño de nuestros sistemas, sino que también estamos a su disposición después, siempre que nos necesite, en más de 100 países de todo el mundo.



## El éxito se puede planificar. En solo tres pasos.

¿Está planeando su propia historia de éxito para sus productos?

Póngase en contacto con Flottweg y benefíciese de nuestra hoja de ruta de 3 pasos:

**01**

Hablaremos con usted acerca de la tarea de separación planteada y de sus objetivos empresariales.

**02**

En la fase previa a la ingeniería, analizamos sus materias primas en nuestro laboratorio y realizamos pruebas específicas para el cliente en el centro técnico de Flottweg o en sus instalaciones. Las primeras muestras de productos también se pueden proporcionar en este contexto.

**03**

Después del diseño y el desarrollo detallado, recibirá una oferta concreta que incluye todas las cifras clave relevantes para la realización de su aplicación individual de Flottweg.

Haga de Flottweg un factor clave en su éxito:

¡Nuestros socios de distribución esperan con interés sus ideas y desafíos!





## Flottweg en el mundo

Para poder atender a nuestros clientes en todo el mundo, contamos con una red internacional de ventas y servicios: estamos presentes en más de 100 países. Todas las filiales y representantes cuentan con técnicos de servicio especialmente capacitados, algunos de los cuales se han formado en nuestra propia Flottweg Academy.

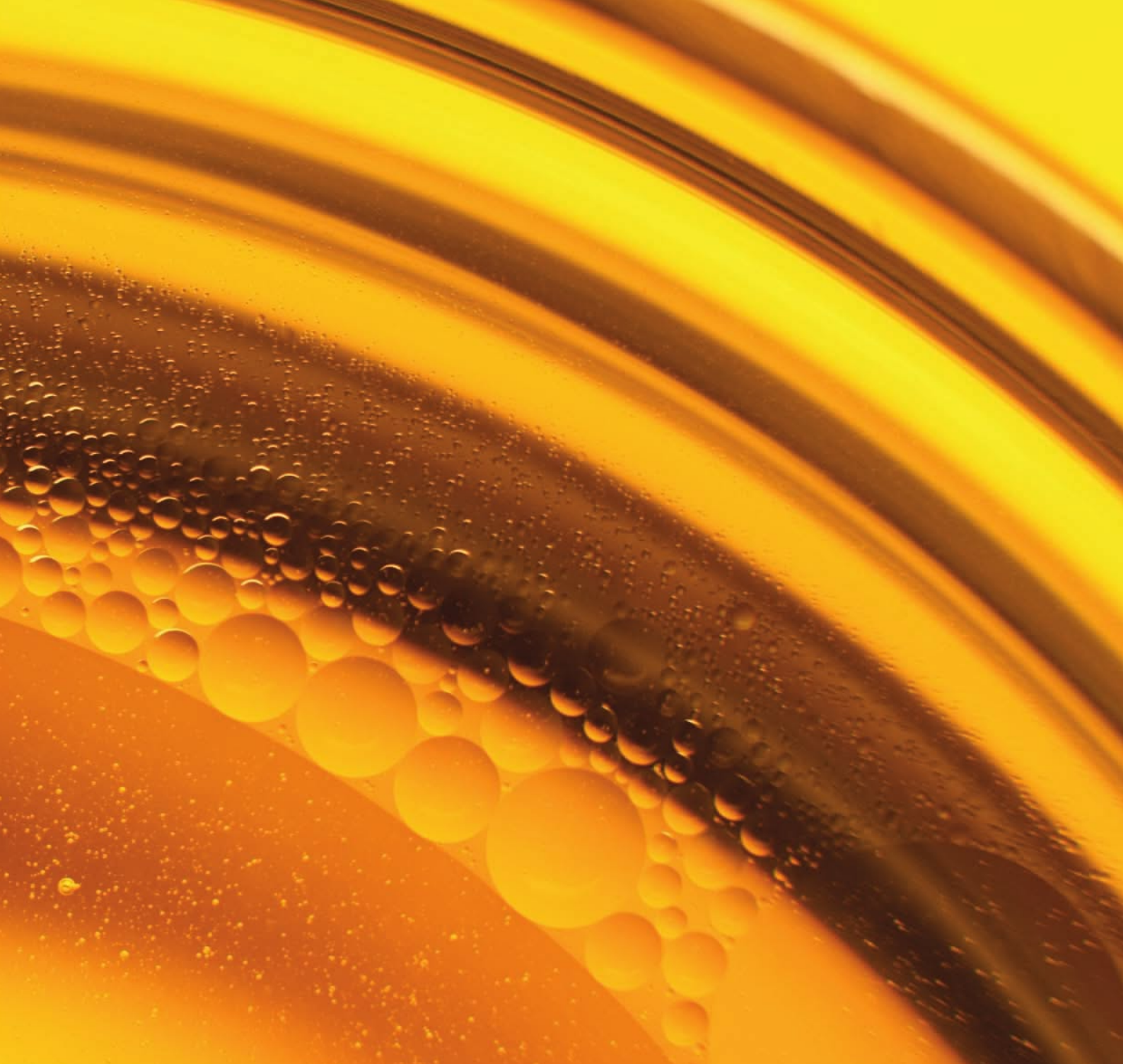
**12**  
filiales  
internacionales

Proyectos en más de

**100**  
países

- – Central
- – Filial
- – Representante

Más de  
**50**  
centros de servicio



**Flottweg SE**

Industriestraße 6-8

84137 Vilsbiburg

Alemania (Germany)

Tel.: + 49 8741 301-0

[Formulario de contacto](#)

[mail@flottweg.com](mailto:mail@flottweg.com)

[www.flottweg.com](http://www.flottweg.com)



SP-V00/07/2026