

Una plataforma tecnológica innovadora para el fraccionamiento multietapa consistente de aceite de palma*

An Innovative Technology Platform for Consistent Multistage Fractionation of Palm Oil



DR.IR. GIJS CALLIAUW

Desmet Ballestra Group, Belgium.
Technology Application Manager
Modification & Refinery
Gerente de Aplicación de Tecnologías
Modificación y Refinería
Bélgica

CITACIÓN: Calliauw, G. (2019). Una plataforma tecnológica innovadora para el fraccionamiento multietapa consistente de aceite de palma. *Palmas*, 40(Especial, Tomo II), pp. 154-162.

PALABRAS CLAVE: fraccionamiento multietapa, estearina, oleína, iConFrac, Statolizer.

KEYWORDS: Multistage fractionation, stearin, olein, iConFrac, Statolizer.

*Artículo original recibido en inglés y traducido por Carlos Alberto Arenas.

Resumen

El fraccionamiento en seco del aceite es una técnica ampliamente aceptada y utilizada en América Latina, para separar el aceite de palma refinado en fracción sólida (estearina) y líquida (oleína). Por tradición, la optimización del proceso en este campo se ha concentrado, principalmente, en diseños de cristalizadores más esbeltos y eficaces y de ciclos de filtración más meticulosos de la prensa de membrana, para obtener mayores rendimientos de oleína a mayores capacidades. No obstante, puesto que actualmente también las fracciones medias están atrayendo (de nuevo) la atención gracias a las diversas aplicaciones potenciales como grasas para confitería, existe el desafío tecnológico y logístico de desarrollar vías más costo-efectivas para su producción, y al mismo tiempo garantizar la elaboración consistente de productos básicos clásicos como aceite de cocina y margarina, en la misma planta, 24 horas diarias y 7 días a la semana. Con el fin de lograr esta operación de fraccionamiento multietapas, es necesario combinar diferentes tecnologías sin interrupciones.

La tecnología relativamente nueva de iConFrac™ constituye una oportunidad interesante, puesto que ofrece una etapa de cristalización continua con cristalizadores específicamente diseñados, que reducen los costos de los servicios públicos y facilitan la operación. Responde a la necesidad de lograr una producción diaria confiable de grandes volúmenes de aceites de consumo, y superar los límites de la operación de cristalización del aceite de palma a nivel mundial.

En segundo lugar, desde su introducción en la industria de los aceites comestibles a principios del siglo XX, Statolizer Technology se ha establecido como una tecnología industrial potente, segura y eficaz, desde el punto de vista de costos para la producción de grasas especializadas de alto valor agregado. Permite cristalizar fraccionalmente una grasa, como el aceite de palma, de forma homogénea sin agitación. Así, los problemas típicos de transferencia de masa y calor que ocurren con las lechadas muy viscosas en los reactores convencionales de tanque agitado, son mucho menos graves. Por consiguiente es la mejor arma para la producción de grasas especializadas de manera sustentable, segura y automatizada.

Al enlazar la exitosa operación de cristalización continua del iConFrac con la tecnología robusta y comprobada de Statolizer, es posible producir una amplia gama de productos a base de aceite de palma: desde las superestearinas duras de punto de fusión muy alto, hasta las oleínas superiores extremadamente estables al frío, y en el medio las fracciones de alto valor agregado. Este artículo pretende ilustrar lo que se puede lograr de manera realista, aunque también las limitaciones y cómo se compara lo anterior con las tecnologías de la competencia, como interesterificación específica y fraccionamiento con solventes. Puesto que la finalidad del fraccionamiento multietapas del aceite de palma es entregar productos específicos de aceites y grasas comestibles, se presta especial atención al uso completo y la aplicación del espectro del producto.

Abstract

Dry fractionation of oil is a well-accepted and applied technique in Latin America to separate refined palm oil into solid (stearin) and liquid fraction (olein). Typically, the process optimizations in this field has been primarily focused on lighter, more performant crystallizer designs and more thorough membrane press filtration cycles to obtain higher olein yields at increased capacities. However, since currently also the mid fractions are (re-)gaining more attention due to various possible applications as confectionery fats, an important technological and logistic challenge now exists in developing more cost-effective routes for production of these, meanwhile still ensuring the consistent production of classic *commodity* products such as cooking oils and margarine fats, in the same plant, on a 24/7 basis. To achieve such multistage fractionation operation, different technologies should be seamlessly combined.

A first interesting opportunity is offered by the relatively new iConFrac™ Technology, as it features a continuous crystallization stage with specifically designed crystallizers reduces utility costs while greatly improving the ease of operation. It answers the call for a reliable daily operation of the large bulk volumes of *commodity* oils, and has pushed the boundaries of palm oil crystallization operation worldwide.

Secondly, since its introduction in the edible oils industry in the early 2000's, Statolizer™ Technology has established as a potent, safe and cost-effective industrial technology for the production of high added-value specialty fats. It allows to fractionally crystallize a fat, such as palm oil, in a homogeneous way without agitation. Hence, the typical mass and heat transfer problems that occur for highly viscous slurries in conventional stirred tank reactors are a lot less prominent. It's therefore the weapon of choice for the production of specialty fats in a sustainable, safe and automated way.

By linking up the successful continuous crystallization operation of iConFrac with the robust and proven Statolizer Technology, it is possible to produce a wide array of different products from refined palm oil: from hard superstearins with very high melting points to extremely cold stable top oleins, and the high added value mid fractions in-between. The presentation aims to illustrate what is realistically achievable, but also where are the limitations and how it compares to competing technologies such as specific interesterification and solvent fractionation. Since the finality of multistage fractionation of palm oil is the delivery of specific edible oil and fat products, special attention is paid to the complete use and application of the product spectrum.

Fraccionamiento seco multietapa

El fraccionamiento seco de aceite de palma, también llamado ‘cristalización fraccionada’ es una tecnología de procesamiento completamente física, mediante la que el aceite de palma se enfría lentamente en grandes volúmenes de cristizador y, posteriormente, se separa mediante un filtro-prensa en un filtrado líquido (oleína de palma) y la fracción sólida (estearina de palma). El aceite de palma es excepcionalmente adecuado para este proceso, ya que está compuesto por una buena porción de ácidos grasos saturados que le dan ‘cuerpo’ al producto, y una de ácidos grasos insaturados que, por lo general, son líquidos en condiciones ambiente. En principio, cada fracción obtenida puede ser procesada aún más mediante una etapa consecutiva de enfriamiento y filtrado, lo que lleva nuevamente, a un conjunto de dos fracciones distintas en las que la proporción de ácidos grasos saturados e insaturados vuelve a ser diferente. Esta serie de operaciones puede llamarse fraccionamiento multietapa del aceite de palma y resulta en una amplia gama de productos, cada uno apropiado para su aplicación en una variedad de alimentos. Cada fracción añade valor a la cadena de procesamiento y, típicamente, cada paso de fraccionamiento adicional resulta en productos con un valor dos o tres veces más alto y con mayor pureza que el aceite de palma totalmente refinado original (RBD) (Figura 1).

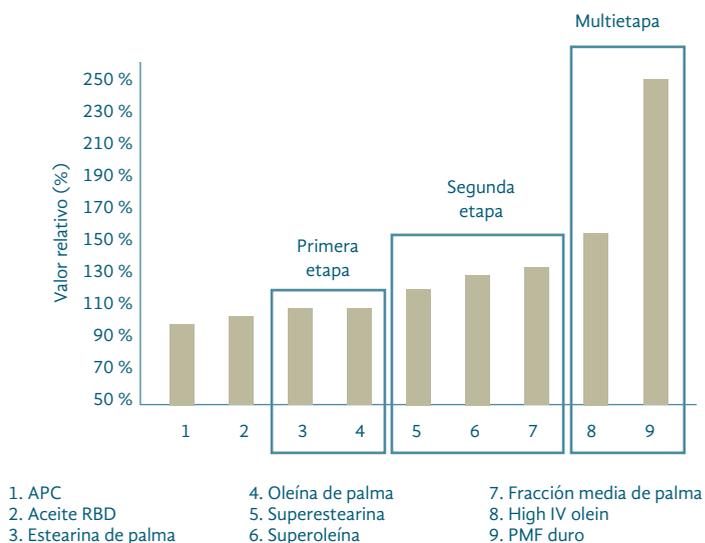
En comparación con otras técnicas de modificación de grasas (por ejemplo, interesterificación química, hi-

drogenación, fraccionamiento orgánico por solventes), el fraccionamiento del aceite de palma es un proceso mucho más sencillo y sostenible, ya que no involucra químicos ni condiciones de procesamiento rigurosas y no requiere refinación postratamiento. Sin embargo, el fraccionamiento multietapa puede ser un desafío operativo y logístico, dado que cualquier desviación en la calidad en las etapas tempranas puede afectar todas las condiciones de los procesos posteriores. Igualmente se debe evitar la contaminación cruzada de diferentes fracciones del aceite, causada por cambios en los inventarios de la instalación. Por lo tanto, la tecnología contemporánea de fraccionamiento no solo debería poder suministrar fracciones de aceite de palma de alta calidad, sino también hacerlo de forma confiable y consistente. Para aumentar la facilidad de operación del fraccionamiento multietapa, Desmet Ballestra utiliza dos de sus tecnologías de cristalización más avanzadas, con filtros de alto rendimiento como plataforma robusta para vías de fraccionamiento innovadoras.

Equipo principal: cristizador y filtro

La columna vertebral de cualquier proceso de fraccionamiento exitoso es un cristizador eficiente. Por lo general, los convencionales se encuentran en un gran tanque vertical con un agitador central que gira lentamente y con aletas, bobinas o placas de enfriamiento montadas cerca de la pared del cristizador. Esta puede ser una manera rentable de cristalizar el aceite de palma, pero el desempeño subóptimo del mezclado durante la totalidad de la reacción, suele re-

Figura 1. Creación de valor relativo en las etapas subsiguientes de fraccionamiento de aceite de palma.



querir tiempos de proceso más largos. Una agitación más fuerte podría mejorar el intercambio de calor, sin embargo está limitada por el mayor rompimiento de cristales, lo que podría llevar a una fragmentación y resultados de filtrado inferiores. Aquí, el diseño de MoBulizer™ ofrece una mejora, ya que contiene un conjunto móvil de enfriamiento que se aplica, desde 2006, en la industria de la palma de aceite en todo el mundo. El hecho es que la superficie de enfriamiento está distribuida espacialmente de forma muy homogénea dentro de la masa de aceite en el cristizador, permitiendo aplicar únicamente la agitación más leve para llevar todo el aceite, que es un termoconductor pobre, cerca de la superficie de intercambio de calor, y la evacuación eficiente del calor de la cristalización. Una ventaja adicional de este sistema particular de ‘enfriamiento móvil’, es que permite mezclar únicamente en direcciones horizontales y, por lo tanto, puede mantener un gradiente de temperatura vertical de mejor manera. Es así como se abre la puerta para una operación del cristizador de flujo con efecto tapón de ‘primero en entrar, primero en salir’: el aceite tibio es alimentado continuamente desde la parte superior, y se enfriará y cristalizará ‘hundiéndose’ hacia lo profundo del baño de aceite. Desde allí se bombea una pasta lista para ser filtrada a un tanque de reserva o sistema de filtración. Un desafío tecnológico importante es obtener una sedimentación mínima o nula de grasa cristalizada en la superficie de intercambio de calor, ya que esto causa una disminución en la eficiencia del mismo. La combinación de estas tres ventajas (alto intercambio de calor debido a las bajas velocidades de agitación, mezclado específico y la posibilidad de restaurar la eficiencia del intercambio de calor sin interrumpir las operaciones) han llevado a que iConFrac™ se aplique con éxito en la industria desde el 2011.

Si bien la tecnología del filtro-prensa de membrana no ha recibido ni la mitad de la atención en la literatura en los últimos 20 años, esta suele ser la pieza de maquinaria más costosa en una planta de fraccionamiento en seco. Un diseño y tamaño adecuados son cruciales para obtener el equilibrio correcto entre el rendimiento de oleína y estearina, e igualmente la pureza de estearina deseada en la torta. No es solo una cuestión del llenado de filtro y de la presión final de compresión, también requiere un entendimiento

profundo de la influencia del grosor de la torta, del impacto de la viscosidad, de la secuencia de soplado del filtrado, del material de construcción... todo importa para obtener las mayores ganancias posibles del proceso de fraccionamiento. Esto así mismo, explica por qué es posible encontrar diferentes ejecuciones de filtros (principalmente en términos de presión de compresión y grosor de la torta), en las varias etapas del fraccionamiento multietapa del aceite de palma.

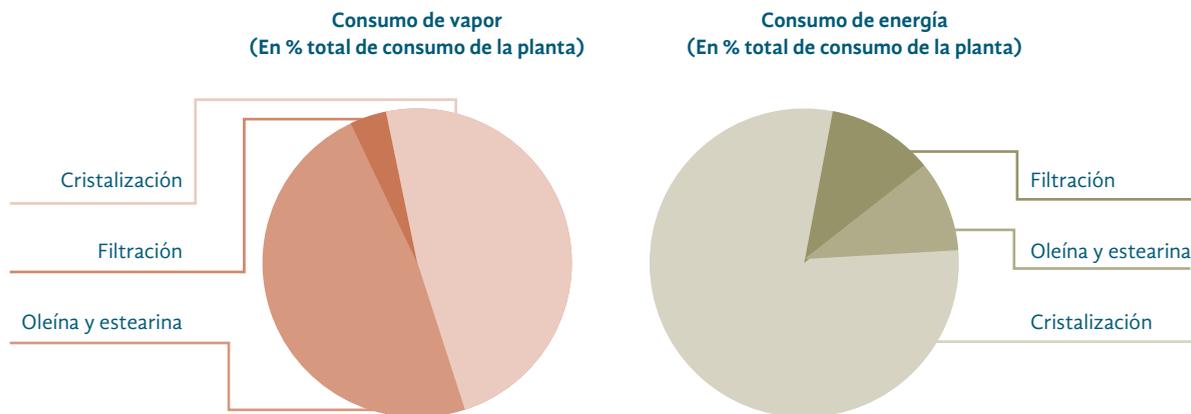
Ventajas de los sistemas de cristalización continua

En el fraccionamiento, los costos operativos se determinan principalmente por el consumo de energía (refrigeración y calefacción): entre más bajo este, más rentable. La cristalización continua es uno de los caminos que puede ayudar a reducir los costos de energía y, por lo tanto, a mejorar el rendimiento de la planta. Es bueno tener en cuenta que, al buscar potenciales ahorros de energía, se debe prestar más atención a la sección de cristalización que a la de filtrado. Existen dos razones principales para esto: en comparación con la sección de cristalización, se consume muy poca energía de enfriamiento (kWh en los grupos de refrigeración) y de calentamiento (expresada como kg del vapor a baja presión) durante el proceso de filtrado, de manera que los retornos de la economía en energía de este campo son, proporcionalmente, mucho menores (Figura 2). Otra razón importante de por qué no se suelen aplicar sistemas de filtración continua en el fraccionamiento multietapa de aceite de palma, es que la eficiencia de separación de los filtros-prensa de membrana lote por lote es superior a la que se puede lograr actualmente con la mayoría de sistemas de separación, tales como centrifugas, filtros de cintas a vacío o incluso los filtros de tambor rotativo hiperbárico. Esta pérdida de rendimiento (de oleína y/o calidad de la estearina) no justifica los eventuales pequeños ahorros en consumo de energía con el filtrado continuo.

Rendimiento mejorado

Especialmente en los procesos rápidos de enfriamiento y cristalización, tales como la primera etapa

Figura 2. Distribución de vapor y consumo de electricidad en el fraccionamiento.



de fraccionamiento de aceite de palma en oleína y estearina, la necesidad de evacuar una gran cantidad de energía puede ser bastante exigente para el sistema de refrigeración por agua. Por lo tanto, se prevén grandes amortiguadores de energía (es decir, tanques de agua) en la planta, para hacer frente a los picos altos y bajos de la demanda de refrigeración en un proceso por lotes. Sin embargo, cuando todos los flujos de calor son estables, debido a la naturaleza de la operación continua, es mucho más fácil cruzar corrientes entrantes calientes con frías salientes en intercambiadores de calor simples, maximizando la recuperación de calor. Un proceso continuo también puede ofrecer otra economía significativa de energía porque, entre más tiempo pueda operar un cristalizador en modo continuo a la misma temperatura, más aceite proce-

sará sin tener que recalentar y volver a enfriar el acero y el agua del cristalizador (Tabla 1).

Adicionalmente, la operación continua ayuda a reducir la variabilidad entre los lotes. A medida que el aceite tibio se alimenta continuamente a una gran masa de suspensión de cristal frío, la omnipresencia de los ‘cristales semilla’ cataliza la formación de nuevos cristales en la fusión fresca. Otro hallazgo es que la solubilidad de los componentes saturados, como la tripalmitina (PPP), puede ser mucho más baja en las oleínas producidas en el sistema continuo que en el lote. Esta es una ventaja mayor obvia en el marco de lograr menores puntos de enturbiamiento y una mejor estabilidad en frío de los productos líquidos.

Tabla 1. Comparación tabular de consumo de calor de un fraccionamiento continuo y por lotes que produce IV 56 de aceite de palma RBD (para una planta de 1.000 tpd).

Consumo de vapor (kg/t de aceite)	Lote	Continuo
Calentamiento del aceite entrante	15	5
Calentamiento de oleína	10	0
Recalentamiento del cristalizador al final del ciclo	3	0,3
Calentamiento de estearina	17	17
Varios (tanques alimentadores, lavado de aceite, trazado...)	5	5
Total	50	27,3

La operación continúa también proporciona una distribución del tamaño de los cristales más uniforme, lo que resulta en un mejor rendimiento del filtrado (menores cargas de filtro) que, a su vez, también proporcionan mayores rendimientos de oleína. Por lo tanto, especialmente en procesos en los que la fracción de oleína líquida es la más valiosa, la cristalización continua puede ofrecer una rentabilidad más alta.

Versatilidad y flexibilidad

Cuando se trata de la operación diaria, el fraccionamiento continuo también es un proceso sorprendentemente flexible. Un buen diseño de planta permite operar todos los cristalizadores disponibles en paralelo siempre que sea posible, mientras que estos también pueden emparejarse en serie, distribuyendo la gradiente deseada en las diferentes unidades de re-

actores, tal y como se muestra en la Figura 3. Dicha flexibilidad es solo una cuestión de las tuberías y de automatización inteligente, pero puede hacer toda la diferencia al permitir a la planta producir IV 56 un día y superoleína con IV 65 al siguiente.

Uno de los mitos más persistentes sobre el fraccionamiento en seco del aceite de palma es que es más un arte y habilidad, que una ciencia y tecnología. Es verdad que, debido a la compleja composición del aceite de palma (incluso el refinado puede contener más de 100 componentes diferentes, todos involucrados en la cristalización) y a la variación biológica, los parámetros del proceso de fraccionamiento en seco no siempre son los más apropiados para todas las materias primas y condiciones. Esto hace que los ingenieros de procesos se pregunten por qué una configuración que funcionó perfectamente el día de ayer, no resulta en la misma calidad el día de hoy. De hecho, a menudo este

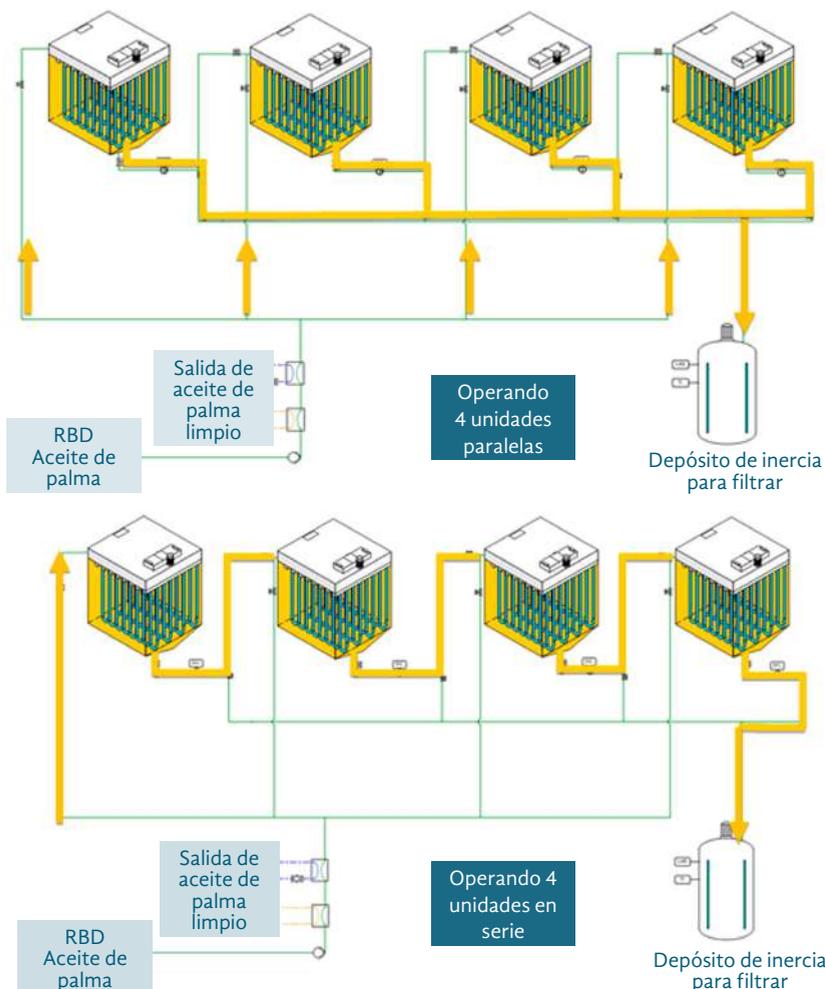


Figura 3. Esquema de operación (a) todos en paralelo y (b) todos emparejados en una planta de cristalización continua equipada con tecnología de cristalización patentada.

puede ser un trabajo largo, tedioso y no gratificante, en busca de la 'receta de enfriamiento correcta' que garantice una cristalización controlada y una fácil separación de fase, especialmente porque hay una multitud de configuraciones que, posiblemente, necesitan ajustes. En un proceso continuo de estado estable, ya no hay una receta multiparamétrica a ser instalada en cada lote; solo se requieren un par de ajustes de temperatura y velocidad de agitación. Dicha reducción de posibles parámetros, es decir grados de libertad, puede sonar como una disminución en la flexibilidad del proceso pero, de hecho, en la práctica permite simplificar la puesta a punto y también el fácil cambio de una producción a otra.

Igualmente debe mencionarse que, debido al llenado constante de aceite líquido fresco en la parte superior, y a la descarga continua de material cristalizado cerca del fondo del MoBulizer™, las cargas mecánicas máximas en el sistema de agitación se reducen enormemente, ya que nunca se alcanza una viscosidad del 100 % de la masa de aceite en el MoBulizer™. Por lo tanto, la viscosidad es un problema menor y, en cambio, el MoBulizer™ puede generar pastas con un mayor grado de cristales de forma continua que lo que habría sido posible en una operación puramente por lotes. Si se forman más cristales antes de que la viscosidad se vuelva una limitante, entonces lógicamente también se pueden lograr IV más altas de (super) oleína. Hay una clara aplicación en los mercados en los que es necesario refraccionar la estearina a 'superestearina' fraccionada (IV <12). El sistema continuo permite ir más allá en la cristalización que lo que pueden lograr los cristalizadores convencionales y, por lo tanto, suministra mayores proporciones de superestearina de palma a partir de la estearina.

Dicho principio de 'dilución constante' de la pasta de aceite al rellenar aceite nuevo en la parte superior del MoBulizer™, puede aplicarse incluso cuando se recircula una parte de la oleína fría recién filtrada, lo que permite enfriar y diluir al mismo tiempo. Si bien hay una modesta pérdida de capacidad, tal operación ha demostrado ser capaz de obtener IV de superoleína de >64 directamente de aceite de palma RBD IV52, sin comprometer la operación de MoBulizer™, y sin las molestias de equilibrar y volver a mezclar en los tanques u otras restricciones logísticas.

Una planta de fraccionamiento continuo bien concebida, proporciona una excelente base tecnológica para el fraccionamiento multietapa del aceite de palma dada su rentabilidad, pero en especial, su logística simplificada. En la práctica, virtualmente todas las etapas de fraccionamiento sencillo y doble pueden realizarse en operación continua, con la recuperación de calor o incluso los circuitos parciales de recirculación dentro de los límites de batería de la planta de fraccionamiento, lo que también facilita una integración directa con la instalación de refinería al comienzo del proceso, así como con el procesamiento posterior y el envase en bienes de consumo reales.

No obstante, existen algunas limitaciones y una de las más importantes es que si bien los Mobulizers™ Mi-ConFrac™ pueden soportar altos grados de cristalización, estos no están diseñados para tratar con redes de cristales muy gruesos, que suelen asociarse con la producción de grasas especiales (y que se acostumbra solucionarse aplicando el fraccionamiento por solventes). Para tales aplicaciones, se utilizan instalaciones de paneo y prensado, o incluso un diseño de cristizador estático como el Statolizer™, desarrollado para el fraccionamiento de aceite de palma. Por lo tanto, vale la pena ver cómo tal tecnología también agrega valor en la cadena de fraccionamiento multietapa.

PMF suave a PMF duro: oportunidades de la tecnología Statolizer™

Tradicionalmente, el paso más difícil en el fraccionamiento multietapa de aceite de palma y casualmente, el que añade más valor, siempre ha sido el proceso para hacer fracción media de palma (PMF) dura a partir de PMF suave. Esencialmente, este paso es una concentración final del triglicérido POP, que conforma el 45-50 % del PMF suave, en PMF duro, con un contenido de POP de al menos el 65 %. Posteriormente, el PMF duro puede formar una excelente fuente de POP para la fabricación de equivalentes de manteca de cacao (EMC), considerado entre los tipos más caros de grasas de confitería. En teoría, parece que esta etapa de fraccionamiento no es espectacular o complicada, pero las altas concentraciones de POP en el PMF suave hacen que no sea fácil controlar una

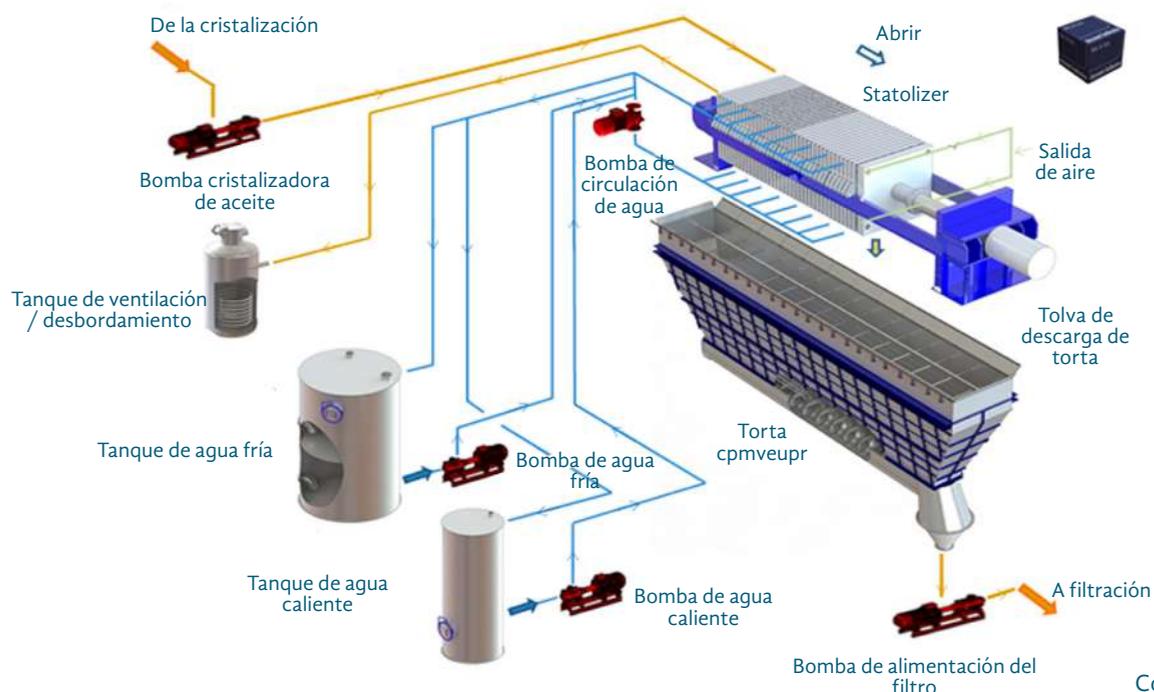
cristalización gradual en cristales bien filtrables. Por lo tanto, este último paso ha sido y continúa siendo, en gran medida, de dominio del fraccionamiento por solventes, que ofrece una dilución seria en solventes orgánicos como la acetona. Principalmente, este efecto de dilución, así como la rápida conductividad del calor, la solubilidad de componentes menores no deseados como diglicéridos, y la posibilidad de lavar los filtrados de la torta con solventes puros, forman una serie importante de ventajas para el fraccionamiento por solventes. A su vez, el PMF duro más puro, solo se puede producir de esta forma.

Las tecnologías de fraccionamiento en seco también tienen algunos beneficios: son más seguras, más sostenibles y, usualmente, requieren mucho menos gastos operativos (OPEX) y de capital (CAPEX). Pero, de nuevo, su principal activo es la facilidad de uso. La industria reconoció esto cuando se introdujo la tecnología Statolizer™ para el fraccionamiento del aceite de palmiste (Figura 4). El Statolizer™ consiste en grandes placas refrigeradas fijadas en un gran marco de prensa, lo que permite que el aceite se cristalice lentamente de forma estática en tortas aparentemente

sólidas, que luego pasan por una tolva con la acción de la gravedad. Allí, son molidas en unas pastas semilíquidas, semisólidas y, finalmente, son llevadas al filtro-prensa de membrana de 30 barg, proporcionando fracciones de estearina de palmiste muy puras, que pueden ser procesadas en sustitutos de manteca de cacao (SMC). El encanto de este proceso es que, el mayor obstáculo para una cristalización controlada, es decir la excesiva viscosidad, se supera dejando que el aceite se cristalice sin agitación y simplemente mediante la molienda posterior de las redes de tortas.

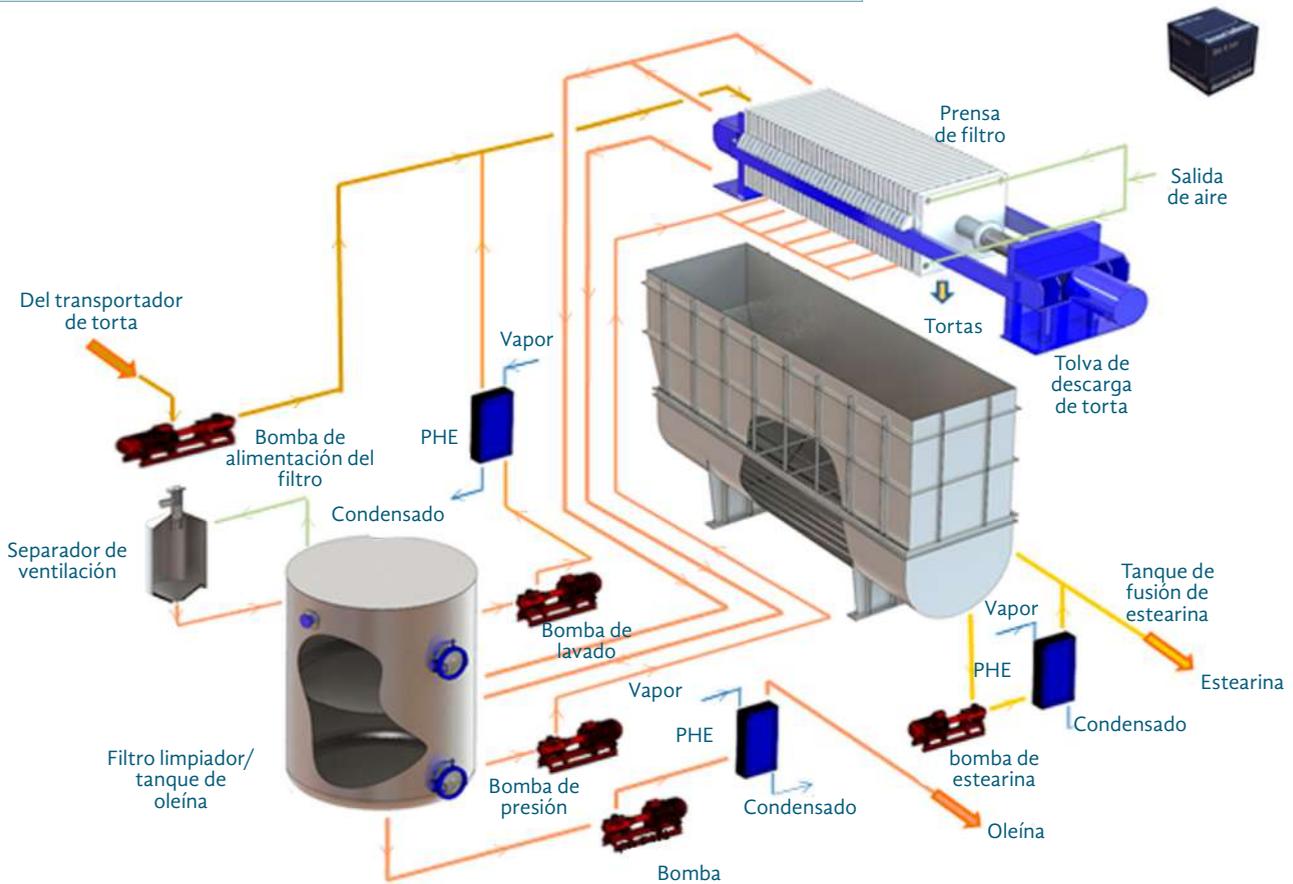
El mismo principio, una cristalización estática y virtualmente 'sin dificultades', seguida del picado automático de la torta en una pasta filtrable, ha sido aplicado para el PMF suave con el fin de hacer PMF duro de alta calidad. Varios programas de pruebas piloto, así como la validación industrial, han llevado a un mejor entendimiento del mecanismo de cristalización y la cinética involucrada, así como de la importancia de la calidad de la materia prima. Entonces, si bien desde afuera una planta típica Statolizer™ puede parecer similar para el aceite de palmiste y el aceite de palma, el modo de operación es muy diferente. En

Figura 4. Diagrama de flujo de Statolizer.



Continúa →

Continuación Figura 4. Diagrama de flujo de Statolizer.



una planta de fraccionamiento multietapa de aceite de palma bien establecida, será la operación de Statolizer™ al final del camino la que permita poner 'la cereza en el pastel' en forma de PMF duro. Nótese que típicamente, ni el rendimiento (aprox. 28-34 %) ni la calidad (IV 33-34) están al nivel del fraccionamiento por solventes. Sin embargo, esto permite producir PMF duro en 'masa', que puede ser mezclado con fracciones obtenidas mediante el fraccionamiento por solventes para aumentar el rendimiento, a un costo de procesamiento total multietapa mucho menor. Entonces, esta capacidad para lidiar con grasas muy viscosas en el contexto del fraccionamiento en seco, también está abriendo nuevas oportunidades para las grasas especiales basadas en palma.

Conclusión

Si bien el principal mercado para el aceite de palma se encuentra en el fraccionamiento de materias primas,

es probable que su facilidad de uso y las incuestionables características técnicas mejoradas de la cristalización continua, impulsen su aplicación en los próximos años. Esta tecnología suministra una base sólida para el fraccionamiento multietapa del aceite de palma, creando grasas y oleínas hechas a medida. Se ofrece así una clara promesa para procesos de fraccionamiento más intrincados, como la producción de superoleína de aceite de palma IV 70 y fracciones medias de palma dura, estas últimas mediante el emparejamiento de la tecnología iConFrac con la basada en Statolizer. Al considerar que, de 100 toneladas métricas de aceite de palma que ingresan a una planta de fraccionamiento multietapa, solo unas 10 toneladas podrían terminar como PMF duro, es igualmente importante, si no más importante, que el 90 % restante también sea procesado en una operación 24/7 altamente eficiente. De seis a siete años después de su introducción en la industria de las grasas y los aceites, parece que iConFrac™ llegó para quedarse por mucho más tiempo.