

Aceite vegetal usado

Recuperación y tratamiento de residuos líquidos

CINTHIA SHAMMAH¹

Este capítulo trabajará la cuestión del aceite vegetal usado (AVU), que, una vez utilizado a altas temperaturas, es descartado y genera un residuo peligroso. En particular, se abordarán (7.1) las características de este material líquido, las problemáticas ambientales asociadas al manejo que se le da frecuentemente y el estado de situación actual de estos aceites, incluyendo normativa; (7.2) las experiencias, oportunidades y obstáculos vinculados a la separación en origen y recolección diferenciada de AVU; (7.3) las experiencias, obstáculos y oportunidades para su valorización; y, finalmente, (7.4) recomendaciones para avanzar hacia una economía circular inclusiva.

7.1. Materiales, características y estado de situación

Se puede dividir al aceite entre el vegetal y el mineral. El aceite vegetal es un compuesto orgánico obtenido a partir

¹ Área de Ambiente y Política (AAP), Escuela de Política y Gobierno (EPyG, UNSAM). Red de Investigación y Acción sobre Residuos (RIAR). Correo electrónico: cinthiashammah@gmail.com.

de semillas y otras partes de plantas como girasol, soja, maíz o lino, cuyos tejidos se acumulan como fuente de energía. En tanto, los aceites minerales son un producto obtenido de la destilación del petróleo crudo para usar como aceite para el motor, para refrigeración, como lubricante, para procesos industriales, entre otros. En este capítulo solo se abordarán los aceites vegetales.

Los AVU son aquellos que resultan de su utilización para cocción o fritura de alimentos y que, al ser utilizados a altas temperaturas, dejan de ser aptos para el consumo humano, por lo cual deben ser desechados. Al cocinar el aceite, este se mezcla con otros alimentos, por lo que el residuo no suele mantenerse como un líquido puramente vegetal.

Los AVU son considerados residuos peligrosos, representan un riesgo sanitario y ambiental al ser descartados si se disponen de manera indiscriminada. Su uso a altas temperaturas presenta cambios en la composición físico-química y en sus características de origen, por lo que ya no es considerado apto para consumo por el Código Alimentario Argentino, Ley N.º 18.284/69. Su reúso para consumo afecta a la salud, ya que contiene componentes cancerígenos (acrilamidas y radicales libres). En tanto, su inadecuado manejo a partir de la eliminación en las redes de tratamiento cloacal u otras redes obstruye los desagües y contamina el agua y el suelo. En el caso de disponer el aceite en pozos negros, esto genera su impermeabilización, quitándoles su capacidad de absorción. De acuerdo a estudios realizados, un litro de aceite de cocina contamina 1.000 litros de agua durante 1,5 años y destruye el humus vegetal de la tierra (INTI, 2016).

En contraposición, su aprovechamiento posibilita el desarrollo de proyectos de triple impacto (ambiental, económico y social): en términos ambientales, permite minimizar las consecuencias que genera su arrojado sin control. A su vez, su tratamiento y utilización para la elaboración de otro producto beneficia al proceso de la economía circular,

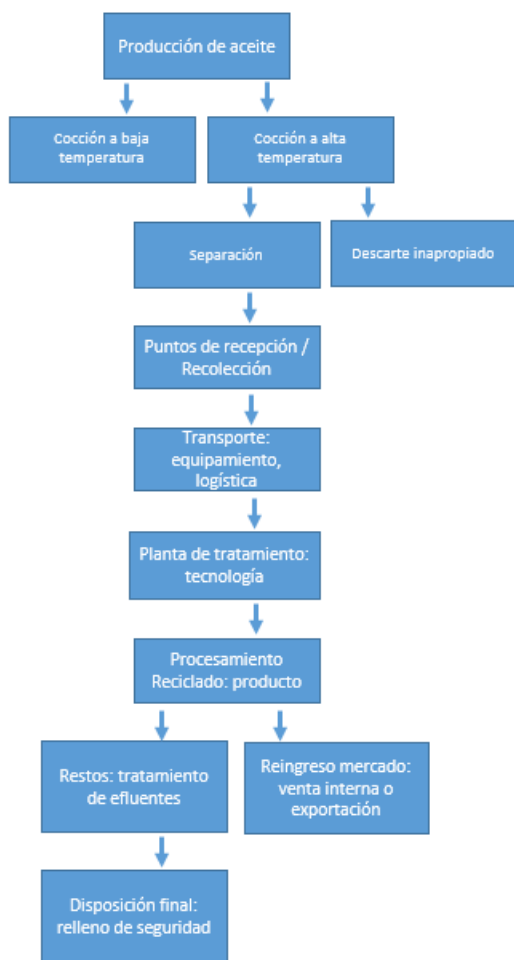
y también disminuye los costos que plantea el tratamiento de redes cloacales y plantas depuradoras. En términos sociales, puede contribuir a la inclusión de sectores (organizaciones, cooperativas, recuperadores) en la recolección y el tratamiento para desarrollar otros productos, así como beneficiarse de los aportes a partir de lo que las transportistas pagan para obtener el material.

En Argentina, se calcula que un establecimiento gastronómico genera alrededor de 50 l/mes de AVU, mientras que en los hogares el promedio es de 1 l/mes (Gioia, 2013). El consumo de aceite vegetal anual per cápita es de 20,3 litros, es decir, un total de 122 millones de litros al año, de los cuales casi el 20 % es utilizado para fritura en los hogares. Un estudio plantea que el 22 % de la población del país recupera este residuo en forma regular, el 25 % lo hace en forma ocasional y un 53 % nunca recupera el aceite una vez utilizado para freír (Diario Unidiversidad, 2022). El 66 % presenta alta disponibilidad a recuperar los AVU. De este porcentaje, un 33 % lo haría si contara con un punto cercano, a un 20 % le interesaría contribuir con alguna causa social, un 17,2 % lo haría si contara con recolección a domicilio y a un 15,6 % le interesaría conocer más los beneficios ambientales (Diario Unidiversidad, 2022). Según este trabajo, se estimó que se recuperan 27 millones de litros por año y que se debería trabajar para recuperar los restantes.

Los AVU se pueden reciclar para elaborar biocombustible, jabón, detergente, velas, briquetas (aserrín compactado para quemarse y utilizarse como combustible), entre otros productos.

El ciclo de los AVU se puede dividir en dos circuitos alternativos que incluyen etapas consecutivas (diagrama 1): producción de aceite, compra por parte del consumidor, uso y descarte; o bien, cuando existen mecanismos de valorización, el uso puede ser seguido por reúso, separación y entrega en puntos de recepción, acopio inicial, transporte hacia plantas o lugares de acopio para su procesamiento, material procesado y restos que deberán tratarse para su correcta disposición.

Diagrama 1. El ciclo del aceite vegetal usado (AVU)



Fuente: elaboración propia.

Los lugares donde reciben los AVU para reciclar son puntos de recepción denominados de diversas formas, tales

como “ecopuntos”, “puntos limpios”, “puntos verdes”, “puntos de acopio”, entre otros.

Del proceso de gestión de esta corriente de residuos, participan diversos actores: productores de aceite, consumidores de aceite, cooperativas de recicladores, empresas de recolección, entre otros (Epifanio y Ernest, 2019).

Si bien en Argentina existen diversas normativas sobre el tema, no hay una estrategia para todo el territorio nacional que permita gestionar el proceso de recolección y tratamiento de los AVU en orientación hacia su recuperación (*Diario Redacción*, 2022). La normativa los define como residuos de generación universal y, como tales, los asume como peligrosos, por lo que se tiene protocolizado quiénes los pueden transportar, operar, tratar y disponer. Para ello, hay registros establecidos y territorios que permiten o no el ingreso de este tipo de residuos. Por ejemplo, la provincia de Buenos Aires no permite el ingreso de residuos peligrosos de otras jurisdicciones, en tanto Santa Fe sí.

La normativa sobre los AVU en las diversas jurisdicciones del país se centra principalmente en la recolección y el tratamiento para lograr biocombustible (Ley N.º 27.640/21 y Ley N.º 26.093/06). De esta forma, se reconoce solo una opción como relevante, y deja por fuera otras opciones de tratamiento como el jabón y detergente, entre otras.

En cuanto a su minimización, no se detectan políticas ni campañas concretas destinadas a reducir la generación de AVU, a partir de la promoción del consumo de productos o electrodomésticos que no los generen.

7.2. Separación en origen y recolección diferenciada: experiencias, obstáculos y oportunidades

La particularidad de los AVU es que, al ser líquidos, se requiere de un sistema específico de separación y recolección. Una

vez utilizado, se debe acopiar en envases para ser entregados a recolectores o en puntos de recepción.

Los principales generadores de AVU son los comercios gastronómicos, que son usualmente categorizados como grandes generadores (o generadores especiales) y domiciliarios. El sistema para la recolección está dividido entre estos dos grandes grupos.

Un estudio, por su parte, clasifica a los generadores según tres tipos (grandes, medianos y pequeños), y calcula su tamaño en función de la cantidad de recuperación de AVU para un mismo período de tiempo (cuadro 1).

Cuadro 1. Criterios de clasificación por tamaño de generación

Generador	Litros mes	Litros año
Grandes	Más de 200	Más de 2.400
Medianos	Entre 0,5 y 200	Entre 6 y 2.400
Pequeños	Menos 0,5	Menos de 6

Fuente: Gioja (2013).

Se ha detectado que el sistema de recolección y tratamiento, cuando existe, se desarrolla con similitud en las diversas jurisdicciones del país. A continuación, se describen los programas y las acciones detectados.

En el caso de los comercios gastronómicos, es usual que estos deban adherirse al sistema municipal, que generalmente consiste en convenios en el que empresas transportistas autorizadas pasan a retirar los AVU, mientras que los vecinos, generalmente, deben separar y llevar sus envases con AVU por ellos generados a puntos de recepción, donde, luego, pasan las empresas recolectoras a retirar.

Los puntos de recepción son generalmente dispuestos por los gobiernos municipales. Estos puntos de recepción pueden ser municipales, de instituciones, empresas, entre otros.

Las empresas de recolección retiran los AVU de los comercios gastronómicos de acuerdo a un tiempo establecido y de los puntos de recepción, cuando se acumula una cantidad considerada. Los vehículos utilizados para su traslado son especiales, por ser residuos peligrosos y líquidos. Para el transporte, se requiere de una inscripción en el registro de empresas de jurisdicción provincial, que da la habilitación; y la firma de un convenio y articulación municipal para realizar el servicio que no implica erogación presupuestaria municipal. Algunas empresas como Ecopor S.A. han logrado incorporar nuevos métodos para la recolección, como es la utilización de tanques cisternas.

Las empresas recolectan el material y entregan certificados a los servicios gastronómicos y, por lo provisto por los vecinos, al municipio. De esta forma, logran contar con un sistema de trazabilidad. Las empresas transportistas rinden usualmente al municipio un informe de recolección mensual y un certificado de disposición final, y los gastronómicos requieren del certificado que dé cuenta del tratamiento realizado a los residuos.

Así como funciona un sistema formal incorporado en las políticas municipales, en ciertos casos existen sistemas de recolección “alternativos” e informales que recolectan el aceite usado en distintos domicilios y lo venden a fábricas de productos alimenticios o venden el aceite embotellado en ferias barriales (*Diario Redacción*, 2022). A nivel municipal, se establecen estrategias de control para detectar a quienes se encuentran realizando estas acciones. De esta forma, identifican las patentes y decomisan el material.

Los municipios y las empresas y organizaciones que realizan la recolección y el tratamiento suelen desarrollar campañas para promover la separación, en donde difunden las acciones que realizan y la ubicación de los puntos de recepción. A su vez, hay campañas de operadores y organismos de agua que, afectados por el impacto de su mala disposición en las redes de distribución, apuntan a la sensibilización, para evidenciar el impacto y desincentivar este

comportamiento. Generalmente, las campañas no incluyen incentivos concretos para lograr el aumento de la separación y entrega del AVU, ni la fidelización de los domicilios que ya lo vienen realizando. En este sentido, los sistemas de trazabilidad no incluyen los datos particulares de los domiciliarios que participan. Por su parte, las empresas aceiteras no realizan campañas sobre el impacto que genera la falta de tratamiento adecuado luego de usar el aceite, por lo que no promueven que los consumidores estén atentos a identificar mecanismos adecuados para su disposición inicial orientada a la recuperación del AVU.

En 2021, el gobierno de la provincia de Buenos Aires realizó una encuesta a los municipios sobre los AVU en donde se detectó un alto interés sobre la importancia del tratamiento de estos residuos, pero también se evidenció la necesidad de fortalecer la gestión. De 130 municipios, el 69 % de los funcionarios consultados declaró contar con un área que se ocupa de los AVU, casi el 60 % dijo contar con un programa activo, y el 50 %, que hace campañas de comunicación al respecto (*Diario Redacción*, 2022). En la provincia de Buenos Aires (recuadro 1), se ha estimado que se recicla entre un cuarto y un tercio del AVU a nivel formal y existen otros canales informales que no están cuantificados (*Diario Redacción*, 2022).

Recuadro 1. El caso del Plan Bio en provincia de Buenos Aires

En la provincia de Buenos Aires, existe el Plan Bio desde 2008, que fija las condiciones para los municipios sobre el funcionamiento del programa AVU para biodiesel. A este Plan adhirieron más de 100 municipios.

Los puntos de recepción del aceite domiciliario pueden ser municipales, escuelas, u organizaciones comunitarias. En el caso de las organizaciones, para ser punto de recepción, tienen que adherir al Plan, para lo

cual deben firmar un convenio con el municipio. Lo recolectado se traslada a un centro de acopio transitorio o directamente lo llevan a las plantas de las empresas para su tratamiento en biodiesel.

Existen empresas en Buenos Aires como Sodir y Hugo Rocha y cooperativas que solo realizan la recolección y otras que recolectan y llevan a cabo el primer tratamiento, como RBA y DSHH. RBA, que es la marca comercial de Ecopor S.A., realiza la recolección en distintos municipios de la provincia de Buenos Aires y traslada lo acopiado a su planta ubicada en el parque industrial de San Miguel.

La recolección de AVU viene en aumento a lo largo de los años en la Argentina. Si bien no hay datos generales, se puede visualizar en casos concretos, como el de la empresa DSHH, que aumentó la cantidad de convenios firmados con municipios: se realizaron 71 en 2 años, en tanto el Municipio de San Miguel aumentó más de un 20 % la recolección de AVU entre 2021 y 2022, pasando de 96.268 a 118.826 litros (*Diario Redacción*, 2022).

Como parte de esto, las empresas retribuyen económicamente a los municipios un monto, de acuerdo al aceite recolectado en sitios gastronómicos y en los puntos de recepción. Existen diversos montos, las empresas compiten y ofrecen distintos precios. En el caso de San Miguel, el monto que pagan las empresas es a valor por litro: se fija un valor de un 10 % respecto del precio del litro de nafta y este se actualiza anualmente. Los municipios reciben ese monto que suele ingresar al presupuesto municipal. En algunos casos destinan alguna parte de lo recaudado a proyectos sociales concretos, algunas veces de organizaciones sociales, con el fin de fortalecerlos y vincularlos a acciones que el municipio pretende potenciar. En el caso de San Miguel, los proyectos sociales que intervienen del programa municipal destinan lo recaudado a desarrollar huertas y composteras,

que luego son enviadas al municipio para distribuir a vecinos (*Diario Redacción*, 2022).

Recuadro 2. El caso de Ciudad Autónoma de Buenos Aires

El AVU en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) es recogido por empresas de recolección bajo un convenio que el Estado local realiza con establecimientos gastronómicos, y, en el caso de los vecinos, estos deben acercarlos a puntos de recepción móviles y fijos (existen más de 50 puntos dispersos en el territorio). Los grandes generadores deben estar inscriptos en el Registro de Generadores, Operadores y Transportistas de Aceites Vegetales Usados, a fin de poder contar con una correcta disposición y cumplir con la Resolución N.º 13.364/05. En CABA, no hay plantas de tratamiento, y los AVU son transportados vía ruta nacional hacia la provincia de Santa Fe, donde son tratados.

Recuadro 3. El caso del Programa Espuma en Santa Fe

El Programa Espuma, desarrollado en Santa Fe por un emprendedor que creó una red, ha logrado que el Municipio de Sastre habilite la recolección de AVU de gastronómicos para la elaboración de jabón y detergente. El Programa ha recibido de diversas localidades de Santa Fe el interés por integrarse al programa.

En este mismo sentido, desde el Programa, sus miembros están trabajando con el Consejo Municipal de Rosario para lograr la misma habilitación. Mientras tanto, no pueden realizar la recolección para la elaboración de otros productos que no sean biodiesel, ya que no tienen la certificación y el marco normativo.

Recuadro 4. El caso de Intacto – Welty en Misiones

En Misiones, la empresa Intacto Welty creó la Red Misionera de Recolección de Aceites Usados que le permite recolectar AVU en diversos municipios conveniados con la provincia. La empresa cuenta con habilitación y retira los AVU desde los puntos de recepción municipales y gastronómicos, para realizar jabón, detergente, biodiesel y briquetas. El volumen de recolección fue incrementándose, por lo que, con el tiempo, fueron incorporando más choferes para realizar la tarea.

El principal obstáculo detectado para promover sistemas de separación en origen y recolección diferenciada que permitan un posterior recupero de los AVU es que todo el sistema de recolección en Argentina se encuentra basado en el tratamiento de biodiesel, por lo que la recolección es estratégica para obtener el material primario para desarrollar el tratamiento y obtener este biocombustible. En este sentido, las empresas privadas que desarrollan la tarea de recolección están vinculadas o son parte de la empresa que realiza el tratamiento para la elaboración de este producto. La normativa y la certificación desincentivan que el AVU sea reusado para generar otros productos como jabón y detergente y generan ciertas barreras al acceso de potenciales demandantes y destinos a los que sean transportados los AVU que no sea solo para biodiesel.

Otros obstáculos detectados para promover sistemas de recepción o recolección de esta corriente orientados al recupero son la falta de conocimiento e información sobre el impacto ambiental y sanitario que genera, así como sobre los beneficios del reciclado; la falta de incentivos para la separación domiciliaria; los déficits en términos de cantidad de sistemas de recolección y recepción del material disponibles, adaptados a residuos líquidos; así como la falta de sistemas de control que minimicen la recolección informal

que reúsa el AVU para productos alimenticios y venta informal. En este sentido, se detectan falencias en términos de campañas que sensibilicen sobre el tema y que expliquen qué hacer con el residuo una vez utilizado el aceite para freír.

7.3. Qué pasa luego de la recolección diferenciada: experiencias, obstáculos y oportunidades para la valorización

Luego de la recolección, el AVU es tratado, como ya se mencionó, como materia prima para elaborar biocombustible, jabones, velas, detergentes, betún asfáltico, u otros.

El primer paso es el filtrado del aceite, para luego poder tratarlo para desarrollar alguno de los productos.

El tratamiento más detectado es aquel que se realiza para elaboración de biocombustible denominado “biodiesel”. Este es un combustible alternativo, renovable, que se mezcla con otros combustibles. Para la producción del biocombustible, se llevan a cabo dos etapas sucesivas: una primera de filtración para retirar el agua y otros componentes y otra de transformación. Esta última instancia consiste en la reacción entre el aceite vegetal con un alcohol (generalmente metanol o etanol) y otras sustancias (un alcalino o en medio ácido)² (Berrios *et al.*, 2007). Como subproducto adicional de la reacción, se puede obtener glicerol, que tratado permite la elaboración de jabones. En la primera etapa (de filtrado del aceite), se obtienen, además, potenciales alimentos para lombrices y el agua extraída se puede utilizar para riego. Por cada 1,2 litros de aceite, se estima, se puede producir un litro de biocombustible.

² El proceso de transformación se realiza mediante esterificación y transesterificación.

La elaboración del biodiesel requiere de una planta en la que se desarrolla el tratamiento con diversas maquinarias: un reactor, un condensador, decantadores, tanques de lavado y tanques de almacenamiento. Además, como en la mayoría de los procesos industriales, la obtención de biodiesel a partir de AVU involucra la transferencia de calor, lo que implica consumo energético.

Argentina es hoy uno de los cuatro principales productores de biodiesel en el mundo y uno de los dos primeros exportadores mundiales (Bisang y Trigo, 2017). La crisis social y económica de 2001 en el país fue un puntapié para incentivar la producción de biodiesel a partir de AVU (Garrido, 2010). En un contexto mundial en el que el precio del petróleo era más alto, la producción de biocombustibles adquirió una gran relevancia. Luego, el mercado de biocombustible en Argentina se fortaleció con la normativa que permite mezclar el biodiesel con gasoil en diferentes cantidades con cortes. La Ley nacional N.º 26.093/06 plantea las mezclas de combustible con los biocombustibles, fijando un límite a incluir.

También contribuyeron al recupero de AVU algunas acciones llevadas a cabo por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), a partir del Centro de Cereales y Oleaginosas, que comenzó a certificar biodiesel obtenido a partir de AVU, con el fin de regular su proceso y certificación. El INTI desarrolló un reglamento técnico de plantas de biodiesel a partir de AVU, que incorpora parámetros tomados de criterios internacionales, que consideran normas de producto y calidad y métodos de ensayo. Por otra parte, el Centro de Cereales y Oleaginosas contribuyó con empresas como RBA Ambiental en 2008 para conseguir financiamiento para fortalecer el proceso de recuperación de AVU, con financiamiento, a través del programa Créditos a Empresas y Aportes No Reembolsables del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT), así como asesoró técnicamente para el desarrollo de procesos y productos vinculados al tratamiento de AVU para la

industria química, veterinaria y de agroquímicos. A partir de esto, la empresa desarrolló una planta de AVU para el desarrollo de biocombustible para procesar íntegramente los aceites que recupera en el proceso (INTI, 2016).

Por otra parte, para producir jabón líquido y sólido y detergente, se desarrolla un tratamiento del AVU. El acondicionamiento se realiza mediante procesos físicos (como decantación, filtrado, maceración y un largo etcétera). Para ello, se requiere de un proceso (de saponificación) que consiste en someter el AVU a una reacción con solución de soda cáustica de alta pureza. Luego, se lo coloca en un molde, se corta y se deja “curando”. También, se pueden añadir colorantes o aromas naturales. El AVU tratado podría comercializarse sin soda cáustica, para que cada comprador elabore su producto específico, como detergente líquido, jabón, etc. (en España existen ejemplos de este tipo). Distintos casos de recupero de AVU en el país se presentan en los recuadros 5 a 13.

Recuadro 5. El caso del Programa Espuma en Santa Fe

El ya mencionado Programa Espuma, además de prever acciones para la recolección de AVU, también brinda asesoramiento y estrategias para la producción de jabón y detergente líquido y sólido. Cuenta con emprendedores individuales y jabonerías sociales como núcleos productivos, localizados en barrios populares. Estos constituyen una red en la que se generan intercambios y capacitaciones. Desde el Programa, además, se brinda a los miembros de la red un kit básico para la producción. La fórmula para la producción implica costos mínimos que logró ser certificada por la Universidad Nacional de Rosario y el CONICET, por lo que, a partir de esto, los productos pueden ser vendidos en ferias municipales y otros lugares de cosmética natural y sustentable. De esta

forma, se incentiva la inclusión social. La red ha llegado a nuclear a emprendedores de 11 provincias.

El Programa también estableció la articulación con Agricultores Federados Argentinos que apoyan al Programa Espuma brindando AVU para su tratamiento.

Desde el Programa, han desarrollado, además, un protocolo para la entrega de AVU, en donde se estipula que preferentemente esté filtrado y no derrame. De esta forma, pueden realizar la clasificación por color y evaluar la presencia de grasa. En caso de tener grasa mezclada con el AVU, es posible elaborar jabón sólido.

Recuadro 6. El caso de Wohr Química, Esperanza, Santa Fe

Wohr es una empresa que se dedica al desarrollo y fabricación de productos industriales y agrícolas biodegradables a partir del tratamiento de AVU en Esperanza, Santa Fe. Desde 2011, la Municipalidad recibe el AVU en sus centros de recepción en donde acopia el material. Luego, estos se trasladan a la sede de la Asociación de Ayuda de Niños Especiales (AANE) que se ocupa de filtrarlo y decantarlo. Esta sede fue dotada por la infraestructura necesaria para esta tarea. El aceite tratado en esa primera instancia es vendido a Wohr. Esta empresa utiliza la materia prima para producir esteres metálicos, alquilolamidas, betainas, oleildiaminas de origen vegetal, óxidos de aminas de origen vegetal y aceite vegetal hidrogenado.

Recuadro 7. El caso de Madre Sierra, Córdoba

El emprendimiento Madre Sierra, desarrollado en Córdoba, produce detergente líquido a partir de AVU. El acondicionamiento se realiza mediante procesos físicos (como decantación, filtrado y maceración). Así, se puede someter al AVU a una reacción con solución de soda cáustica de alta pureza denominada “saponificación”. Esta última etapa dura al menos cuatro semanas, según la información provista por la emprendedora, y se consigue en un ambiente seco. Madre Sierra promueve el triple impacto (ambiental, social y económico). Cabe destacar que esta forma de producción tradicional es totalmente artesanal y tiene una huella ecológica baja, ya que tanto su huella hídrica como su huella de carbono son mínimas.

Recuadro 8. El caso de Intacto – Welty, Misiones

La empresa Intacto SRL desarrolla un proyecto en Misiones que produce, a partir de AVU, biocombustible, jabones, detergentes y briquetas de calidad exportable. La firma Intacto SRL está ubicada dentro del Parque Industrial de Posadas y cuenta con convenios con comercios gastronómicos de la provincia para obtener el AVU para su tratamiento.

Los productos se desarrollan bajo la firma Welty y tiene apoyo de la Municipalidad de Posadas.

La empresa deja a los gastronómicos contenedores de 40, 80 o 100 litros y luego los recolecta, según resulte más adecuado, entre una o dos veces por semana. El AVU acopiado y luego filtrado en Misiones se industrializa, en gran porcentaje, en la provincia de Buenos Aires.

Para la fabricación de briquetas, se reutiliza aserrín (el desecho de aserraderos) y la borra del aceite usado. Ambos se compactan. Para este producto se está apuntando a la certificación del INTI y a comercializarlo con otros países junto a los jabones.

Por su parte, desde el Municipio de Posadas, apuntan a realizar campañas de información en los distintos establecimientos gastronómicos y a entregar los recipientes adecuados para la recolección y a desarrollar un registro de los generadores comerciales.

Recuadro 9. El caso de Keñi, Neuquén

En San Martín de los Andes, Keñi es un emprendimiento que elabora detergente biodegradable sólido a partir de AVU, que luego se comercializa en comercios de la localidad y en diferentes puntos del país.

Recuadro 10. El caso de las políticas de la provincia de Buenos Aires

La provincia de Buenos Aires adhirió por Resolución N.º 01/09 a la creación del Plan Bio. Este Plan se implementa en la mayoría de los municipios de la provincia. En esta línea, se encuentra en vigor la Ley provincial N.º 13.719/07, que adhirió a la Ley Nacional N.º 26.093/06, a través de la cual se establece un régimen de beneficios para la producción y uso sustentable de biocombustibles, al que pueden acceder las personas físicas y jurídicas constituidas en la República Argentina con plantas radicadas en el territorio de la provincia de Buenos Aires, que se encuentren habilitadas y registradas. En este marco, el desarrollo de plantas para elaboración

de biocombustibles por parte de las empresas aceiteras provino de un beneficio impositivo. Existen 36 plantas: 22 % grandes, 9 % grandes no integradas (las que no parten de la producción del grano y el aceite), 47 % medianas y 22 % pequeñas. La producción está concentrada en 300 km, en el centro del país (MAGyP, 2023).

Así, a lo largo del tiempo, se fueron instalando plantas de tratamiento en la provincia de Buenos Aires, como las de Gral. San Martín en 2006 y la de Malvinas Argentinas en 2007, que luego se amplió en 2009 para procesar más cantidad de AVU.

Por su parte, la mayoría de las ordenanzas municipales que regulan los AVUs en la provincia de Buenos Aires establecen pautas sobre el sistema para la recolección y tratamiento.

Recuadro 11. La planta de procesamiento de AVU de la cooperativa Biocoop, Hurlingham, provincia de Buenos Aires

La cooperativa Biocoop de Hurlingham está integrada por exalumnos de la Escuela de Educación Técnica N.º 2 del mismo distrito. Luego de realizar un curso de cooperativismo en la Central de Trabajadores Argentinos (CTA), ellos se iniciaron en el tratamiento de AVU para biodiesel. A partir del apoyo de la CTA, lograron acceder por comodato a una planta ubicada en Hurlingham y, con ayuda de la Red de Apoyo al Trabajo Popular (ATP) del INTI, certificaron el biodiesel. Lo producido se distribuye entre los miembros adherentes a Biocoop. Con la capacidad instalada, se abastece la demanda de asociados, que son aproximadamente 200 propietarios de automóviles gasoleros.

Recuadro 12. El caso Droar, provincia de Buenos Aires

La empresa Droar ha desarrollado un producto biodegradable con escamas para solidificar el AVU en la provincia de Buenos Aires. El producto se llama Eco-Frit y tiene apoyo del INTI. En seis meses el AVU solidificado se hace tierra y se biodegrada. El primer paso del desarrollo estuvo a cargo del departamento de Tecnologías en Nuevas Formulaciones del INTI. El producto es un sobre con “escamas” de origen vegetal que se mezcla con el AVU en frío para lograr solidificarlo. Droar está trabajando en una segunda etapa para ver qué se puede hacer con el aceite solidificado. Por ejemplo, trabaja en la idea de elaborar ceras, que pueden convertirse en velas. En este sentido, plantean además el beneficio que genera al agua la valorización del AVU, en tanto se evita el arrojó a los desagües.

Recuadro 13. El caso de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

En CABA se sancionó la Ley N.º 1.366/09, que regula los AVU y prohíbe verterlos en alcantarillas y suelos con la finalidad de prevenir la contaminación y preservar la salud y el ambiente. De esta forma, promueven el desarrollo de emprendimientos vinculados con el reciclado de los AVU. Esta Ley creó el Registro de generadores, operadores, transportistas, recicladores y de disposición final. Sin embargo, en CABA, desde el gobierno, funcionarios entrevistados manifestaron que no hay espacio para la instalación de una planta dentro del territorio de la ciudad, por lo que, como se mencionó, trasladan el aceite, por medio de la transportista Green Oil, a la planta de El Albardón, en Santa Fe.

Recuadro 14. El caso de la Red Argentina de Aceite Vegetal Usado

La Red Argentina de Aceite Vegetal Usado (RAAVU) fue creada por la empresa Green Oil y se ocupa de la recolección, reciclado y tratamiento de aceites vegetales usados, grasas animales y residuos grasos para transformarlos en biodiesel de segunda generación³.

La red establece alianzas estratégicas para el sistema de recolección, incorporando otras empresas, fundaciones, profesionales, estudiantes y personas en situación de calle. Los trabajadores se capacitan y detectan lugares de búsqueda de aceite.

Al momento, la RAAVU cuenta con aproximadamente 160 puntos de recolección en Argentina, en donde los más importantes están ubicados en las provincias de Santa Fe y Buenos Aires.

Se puede visualizar el impacto de la acción de la red a partir del aumento del volumen de reciclado y la exportación del material a lo largo de los últimos años (gráficos 1 y 2).

³ Los biocombustibles de primera generación provienen de la biomasa, principalmente de cultivos agrícolas que sirven para la alimentación humana. Los de segunda generación provienen de residuos agroindustriales y plantas herbáceas.

Gráfico 1. Evolución del reciclado de aceite por la Red Argentina de Aceite Vegetal Usado



Fuente: Red Argentina de Aceites Vegetales Usados, visto el 20 de agosto de 2023 en shorturl.at/zHOT2.

Gráfico 2. Evolución de la exportación de aceites Red Argentina de Aceite Vegetal Usado



Fuente: Red Argentina de Aceites Vegetales Usados. <https://raa-vu.com.ar/que-es-el-biodiesel/>

Los principales obstáculos detectados en cuanto a la posibilidad de potenciar los procesos de valorización de AVU apuntan a que no hay un marco normativo que permita generar diversos tratamientos. Las normas vigentes se basan principalmente en la producción de biodiesel. Este sistema contribuye a que el AVU se centralice en empresas que producen este producto, principalmente. En tanto, otros productos como las velas o jabón que incorporan a otros actores del emprendedurismo social no son promovidos, ya que no son alentados por el marco normativo, ni cuentan con capacidades para acceder a certificaciones. Suelen acceder a valorizar los AVU principalmente aquellos actores con recursos para producirlo y exportarlo.

7.4. Recomendaciones

El aceite vegetal usado es un gran problema sanitario y ambiental si se consume o dispone inadecuadamente; y a la vez es un material líquido pasible de ser recuperado para otros usos.

La particularidad de este residuo es que, para poder lograr su recupero, al ser líquido, se requiere de un sistema específico de separación y recolección. Una vez utilizado el aceite, este se debe acopiar en envases y entregarse a recolectores o acercarlos a puntos de recepción para ser recolectados. Cabe destacar que los envases donde se vende el aceite no tienen un cierre hermético que permita luego reutilizarse para el acopio de AVU, por lo que para la disposición inicial los consumidores que descartan el aceite deben requerir de otro tipo de envases, como por ejemplo botellas plásticas con tapa a rosca.

Las empresas aceiteras deben involucrarse activamente en el proceso de transporte y recuperación de AVU, o de su costeo, en términos de la responsabilidad extendida del productor. Complementariamente, y en relación con

lo anterior, se recomienda promover que vendan sus productos en envases que permitan su recupero y, asimismo, comunicar el procedimiento a seguir una vez utilizado a altas temperaturas. A su vez, deberían realizar campañas sobre el impacto que genera la falta de tratamiento adecuado luego de usar el aceite.

Se recomienda la realización de campañas de sensibilización y capacitaciones de educación ambiental, desde los diversos actores involucrados, sobre el reciclado de los aceites usados, la necesidad de acopio adecuado para su tratamiento posterior y sobre la necesidad de promover su minimización. Esto requiere de la activa participación de la comunidad y del accionar por parte del Estado.

En cuanto a posibles medidas orientadas a la minimización en la generación de AVU, se recomiendan políticas que apunten a desincentivar el uso de aceite para frituras y promover el uso de otros productos.

Respecto a la recolección, es importante destacar que es una etapa clave de la cadena de recupero de AVU, por lo que se requiere un mayor incentivo para lograr recolectar más material a nivel municipal, incorporar mayor cantidad de puntos de recepción y generar incentivos para fidelizar a los generadores domiciliarios (como descuento en impuestos, entrega de productos, como plantines, por ejemplo). A su vez, resulta pertinente considerar la participación de cooperativas de recuperadores en el proceso de recolección.

Se recomienda generar normativa más amplia sobre el reciclado de los AVU que contribuya al proceso de certificaciones para otros productos, promueva diversas iniciativas y cadenas de valor e integre diferentes actores. Estos productos pueden realizarse a través de emprendimientos o, incluso, en la misma casa donde se consumen y generar un circuito virtuoso de economía circular. La normativa debe considerar además sistemas de trazabilidad sobre los circuitos.

Como parte del acceso a información pública, es importante contar con un sistema de datos abierto por parte del

Estado, que brinde información específica sobre el AVU en sus diversas etapas, territorios y actores.

Para ello, se requiere de una normativa homogénea que defina estándares para tratar los AVU en todo el territorio nacional, que permita gestionar correctamente el proceso de recolección y tratamiento de los AVU.

De esta forma, es importante reconocer otras opciones como el jabón y detergente, entre otras. Es relevante incentivar proyectos de ciencia y tecnología aplicados a tratamientos para la recuperación de aceite y generar articulaciones con universidades, empresas y cooperativas que contribuyan a generar nuevos tipos de tratamientos certificados.

Se requiere la incorporación de plantas en cada territorio, para disminuir la circulación de materiales. La Ciudad Autónoma de Buenos Aires, considerando la cantidad de habitantes que presenta, debería evaluar la posibilidad de contar con una o varias plantas de tratamiento de sus propios AVU.

En definitiva, es importante que los programas vinculados a AVU apunten al triple impacto: ambiental, económico y social. En este sentido, se recomienda potenciar los sistemas de recolección y recepción del material disponible, adaptados a residuos líquidos, fortalecer los sistemas de control para minimizar la recolección informal de AVU y promover las capacidades de diversos actores y emprendedores para integrarse a la cadena de valor.

Bibliografía

Bisang, R. y Trigo, E. (2017). Bioeconomía Argentina, Modelos de Negocios para una nueva matriz productiva. Documento elaborado en el marco del convenio de colaboración entre el Ministerio de Agroindustria de la

- Nación y Bolsa de Cereales de Buenos Aires. En t.ly/cqB6h.
- Cruz Criollo, A. y Davis Fernández, A. (2021). Diseño de un sistema de recolección de aceite usado de cocina para la elaboración de jabón artesanal, en el distrito de Piura. Tesis, Universidad Piura. Doi: t.ly/cN_O_.
- Epifanio, D. y Ernst, C. La cadena de suministro de biodiesel en Argentina: ¿una oportunidad para el avance social? Serie Documento 29. En t.ly/gGK9w.
- Garrido, S. (2010). Tecnología, territorio y sociedad. Producción de biodiesel a partir de aceites usados. *Iconos Revista de Ciencias Sociales*, Num. 37, pp. 75-86. En shorturl.at/gmpCS.
- Gioia, G. (2013). Gestión Integral de Aceites Vegetales Usados (AVUs), Universidad Nacional de Río Negro, Río Negro, Argentina. Doi: rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/474.
- Gómez, C., García G., Hernández, A. y Ramírez, P. (2007). La industria de la re-refinación de aceite mineral usado en Argentina; Universidad del CEMA, Buenos Aires, Argentina. Doi: ucema.edu.ar/posgrado-download/tesinas2007/MADE_Hernandez.pdf.
- Graciano, L., Reboursin, M. y Pertusati, E. (2014). Cadena de abastecimiento de ciclo cerrado aplicada al reciclaje de aceites vegetales usados, Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. Doi: ri.itba.edu.ar/handle/123456789/191.
- INTI (2016). El valor de los residuos. Distintos modos de Reducir, Reutilizar, Reciclar y Revalorizar residuos industriales. Argentina. En shorturl.at/bmTXY.
- Laborde, M. F. (2020). Optimización energética de redes de intercambio de calor: aplicación a la síntesis del proceso de producción de biodiesel a partir de aceites vegetales usados. Universidad del Centro, Buenos Aires, Argentina. En shorturl.at/bBHO5.

- MAGYP (2023). Informe de Biocombustible. En shorturl.at/wxEK8.
- Mena, M. y Puggioni, A. (2015). Producción de bioplásticos utilizando aceite vegetal residual, Universidad Argentina de la Empresa, Buenos Aires Argentina. Doi: repositorio.uade.edu.ar/xmlui/handle/123456789/6532
- Nasello, E. (2019). Tratamiento de los Aceites Vegetales Usados y evaluación de su factibilidad técnica como materia prima en una planta de biodiesel en la ciudad de Tandil”, Universidad del Centro, Buenos Aires, Argentina. Doi: t.ly/nTHA8.
- Sánchez Granel, G. (3 de noviembre de 2022). Legislación y conciencia: las claves para aumentar el reciclaje de aceite vegetal usado. Redacción periodismo humano. En t.ly/g9tkU.
- Stratta, J. (2000). Biocombustibles: los aceites vegetales como constituyentes principales del biodiesel. Investigación y Desarrollo – Departamento de Capacitación y Desarrollo de Mercado. En t.ly/I5R32.
- Unividiversidad* (5 de abril de 2022). Más de la mitad de la población argentina que consume frituras no separa los residuos de aceite. En t.ly/_leFL.
- Villegas Peña, I. (2014). Aprovechamiento de aceites vegetales usados (AVUs) Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales UCES, Buenos Aires, Argentina. En rb.gy/g3r8z0.