

III. Diagnóstico del manejo de los residuos de actividades agropecuarias en México

El manejo de residuos agropecuarios en México es prácticamente inexistente, así se reconoce en el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral del Residuos 2009-2012: *actualmente se carece de la información de su generación a nivel nacional*. Ninguno de los Programas para la prevención y gestión integral de residuos elaborados por los gobiernos estatales y a la fecha publicados incluye un análisis de los residuos de éste sector, tampoco incorporan estrategias y acciones puntuales para su adecuada gestión y manejo. El único antecedente encontrado es el Programa GIRA del estado de Aguascalientes en proceso de publicación, el detalle sobre éste se expone como caso de estudio en el Capítulo IV.

Los procesos identificados en el manejo son la generación y la disposición dispersa principalmente, en menor escala el acopio y traslado, y de manera incipiente el aprovechamiento para producción de composta y/o generación de biogás, ver figura III.1.

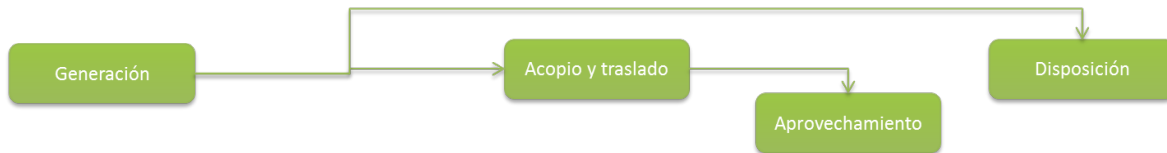


Figura III.1. Manejo actual de residuos agropecuarios en México

Fuente: generación propia

La situación del manejo y gestión de los residuos agropecuarios en el país es una paradoja: residuos con importantes contenidos de materia orgánica y energía para ser aprovechados se gestionan de forma natural convirtiéndose en algunas regiones en fuentes de contaminación dispersa.

Generación

El análisis de generación se realizó con base en la metodología presentada en el Capítulo IV. El cálculo se realizó para los residuos agrícolas, siendo exclusivamente los residuos vegetales originados por la siembra y cosecha del maíz. Los residuos pecuarios son las heces, orina, camas de lavado en seco de cinco especies: bovino (carne y leche), porcino, ovino, caprino y ave (gallináceas). La suma de los residuos mencionados son los agropecuarios.

Los residuos agropecuarios del país en el año 2008 fueron 26,726,780 ton, lo que representa diariamente 73,224 ton. Los residuos pecuarios son los de mayor peso, siendo su participación de 96.6%, y el restante 3.4% es de residuos agrícolas derivados exclusivamente de la producción de maíz.

Cada estado del país muestra un comportamiento particular de generación, relacionado directamente con la actividad productiva agropecuaria. Es por ello que se realizó una clasificación de los estados por la generación de residuos agropecuarios, definiéndose cuatro categorías: A. mayor a 1,500,000 ton/año, B. entre 1,500,000 y 1,000,000 ton/año, C. entre 1,000,000 y 500,000 ton/año, y D. menor a 500,000 ton/año. La figura III.2, muestra el análisis espacial de los resultados de la clasificación por estado, el impacto al ambiente y la salud humana que pueda tener esta generación sin un manejo adecuado se desarrolla en el Capítulo V.

Los estados que mayor cantidad de residuos agropecuarios generan son: Jalisco (3,095,515 ton/año), Veracruz (2,665,638 ton/año) y Chiapas (1,730,116 ton/año), estos estados en conjunto generan 7,491,270 ton/año, lo que representa el 28% del total nacional. Los estados que menos residuos agropecuarios generan suman el 11% del nacional siendo 12: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Colima, Distrito Federal, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Querétaro, Quintana Roo, Tlaxcala.

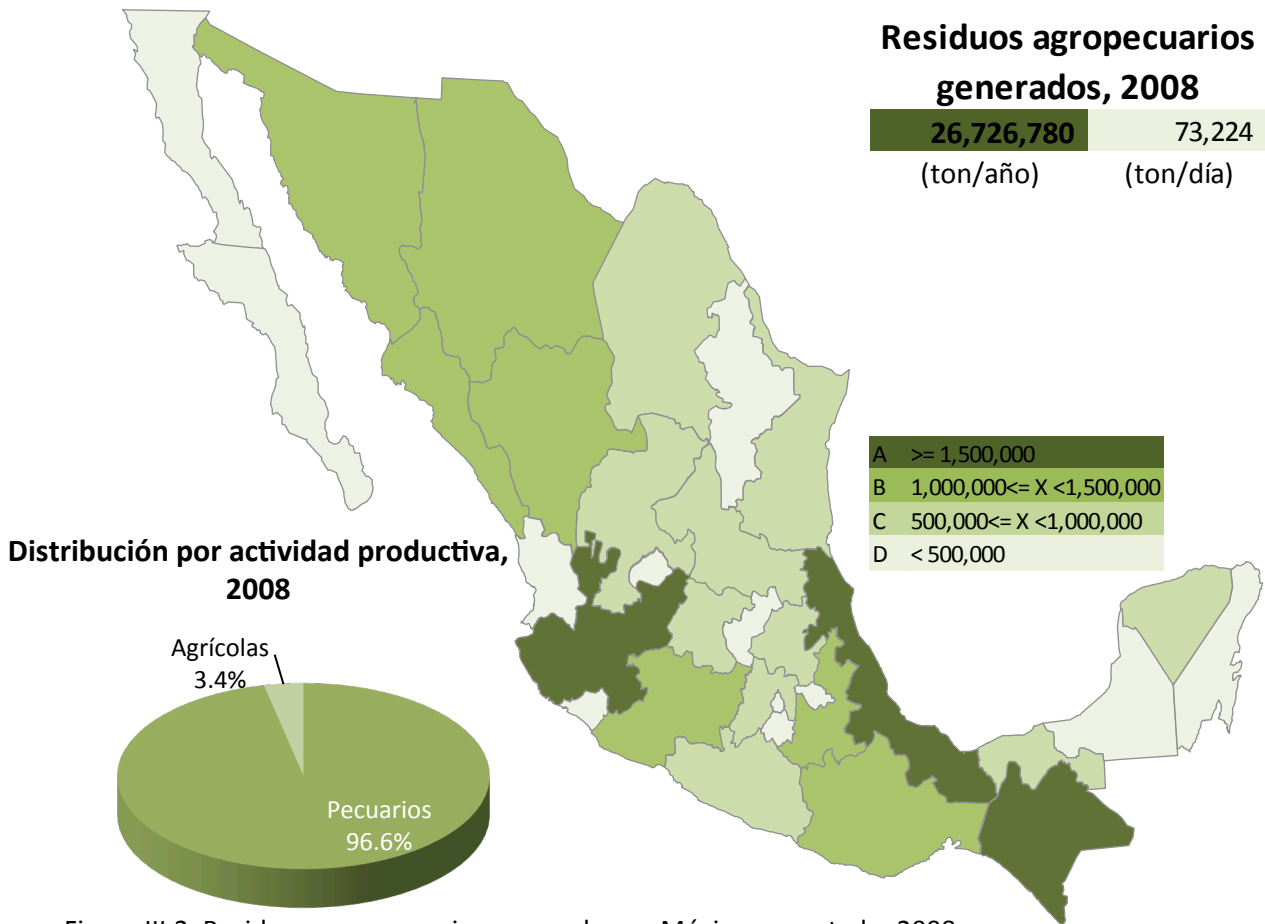


Figura III.2. Residuos agropecuarios generados en México por estado, 2008

Fuente: generación propia

Considerando los datos de generación por estado, se identifican tres grandes regiones generadoras de residuos agropecuarios: noroeste, poniente y sureste, las cuales en conjunto representan 59% de la generación nacional, la sureste es la mayor generadora sumando 25% del nacional, ver tabla III.1.

Tabla III.1. Principales regiones generadoras de residuos agropecuarios, 2008

Región	Estados que la conforman	Generación	
		(ton/año)	(% del nacional)
Noroeste	Chihuahua, Durango, Sinaloa y Sonora	4,790,140	18
	Jalisco y Michoacán	4,366,070	16
Sureste	Chiapas, Oaxaca, Puebla y Veracruz	6,743,795	25
	Total	15,900,005	59

Fuente: generación propia

El análisis de residuos agrícolas fue posible hacerlo con datos del 2009, para el ciclo completo de siembra y cosecha de todos los usos del maíz, considerándose como usos los reportados por el SIAP: grano, forrajero y grano/semilla. Los residuos agrícolas generados en 2009 fueron 864,144 ton/año, lo que es lo mismo que 2,368 ton/día, ver figura III.3, como se ha comentado esto representa el 3.4% de los residuos agropecuarios. En este trabajo solamente se considera el cultivo de maíz, por lo que existe un volumen de generación no determinado para todos los demás cultivos perenes y permanentes que se producen en el país.

La metodología para el análisis de generación se expone en el Capítulo IV, aquí adelantamos que las principales variables que influyen en la generación es la superficie productiva (sembrada y cosechada), el coeficiente de generación por etapa del proceso (siembra y cosecha) y la disponibilidad de los residuos por el uso del maíz (forrajero casi no genera residuos y grano/semilla es el que más genera).

Resultado de la combinación de éstas variables, se obtuvo que el principal uso generador de residuos es el maíz para grano con 97.9% de los residuos agrícolas, esto vinculado directamente a que la mayor superficie sembrada y cosechada en el país es para éste uso, además por utilizarse únicamente la mazorca de la planta de maíz, la disponibilidad de residuos generados es mayor que para el uso forrajero el cual ocupa el segundo lugar en superficie sembrada y cosechada pero la disponibilidad de residuos es muy baja.

Los estados que mayor cantidad de residuos agrícolas generan son: Chiapas (78,398 ton/año), Guerrero (54,821 ton/año), Jalisco (73,239 ton/año), México (64,909 ton/año), Michoacán (51,545 ton/año), Oaxaca (65,856 ton/año), Puebla (61,172 ton/año), Sinaloa (64,000 ton/año) y Veracruz (65,150 ton/año), estos estados en conjunto generan 579,090 ton/año, lo que representa el 67%

del total nacional. Los estados que menos residuos agropecuarios generan suman el 2% del nacional siendo 8: Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Morelos, Nuevo León y Sonora.

La figura III.3, muestra el análisis espacial de clasificación por estado, identificándose un gran corredor generador de residuos agrícolas, conformado por los estados cuya clasificación por generaciones A y coincide con las principales zonas del país productoras de maíz para comercialización y autoconsumo.

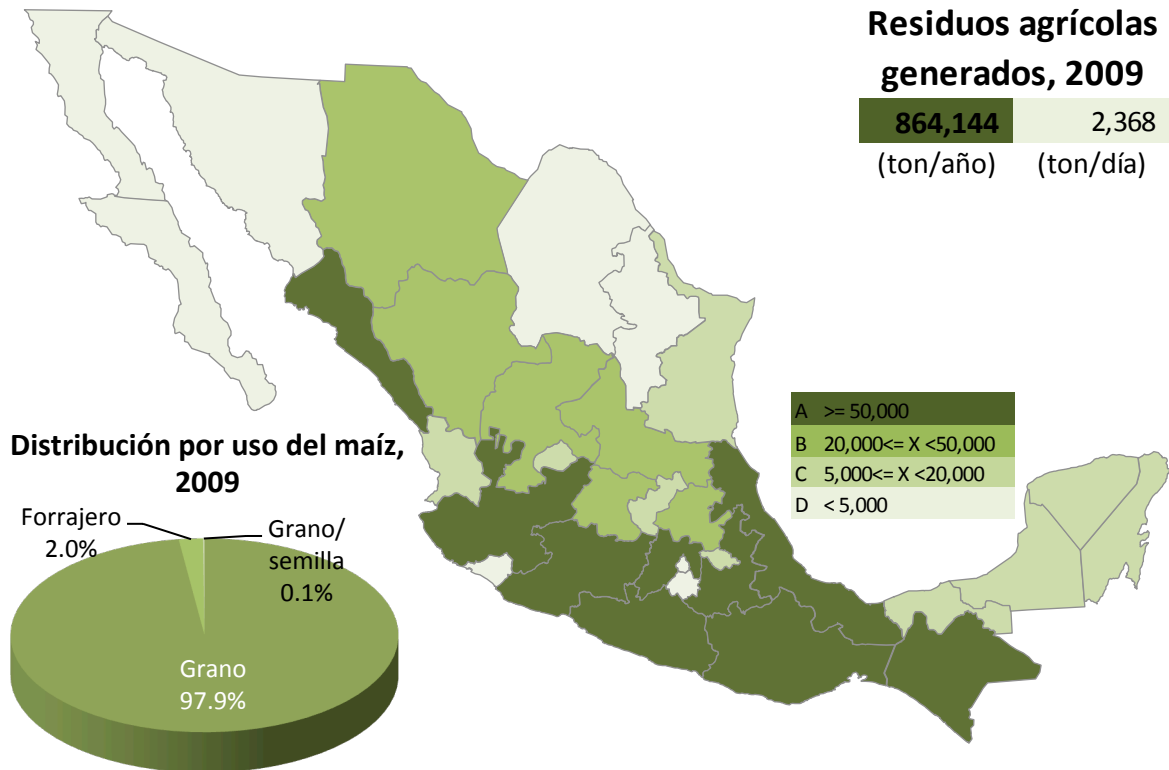


Figura III.3. Residuos agrícolas generados en México por estado, 2009

Fuente: generación propia

Los residuos pecuarios se obtuvieron con datos del 2008 por la dificultad de obtener información actualizada del sector, considera las heces, orina y limpieza de camas en seco por animal al día de las siguientes especies: bovino leche y carne, porcino, ovino, caprino y ave. Estos residuos han tenido un mayor campo de interés para el análisis y manejo en el mundo, como se expuso en el Capítulo II. El desarrollo de la metodología se presenta en el Capítulo IV, siendo uno de los primeros documentos generados al respecto en el país, por lo que el presente trabajo amplía el análisis para todo el país.

Los residuos pecuarios generados en 2008 fueron 25,814,578 ton/año, esto corresponde a 70,725 ton/día, son los más importantes del sector agropecuario (96.6%), esto es una cifra de gran impacto. La vocación productiva y comercial influye en la generación de residuos pecuarios, para

el país la especie que más genera residuos son los bovinos destinados a producción de carne con 66.5% del nacional, le siguen aves con 11.2%, porcinos con 10.3% y bovinos para leche 8.6%, los ovino-caprinos suman 3.3%, ver figura III.4.

Los estados que mayor cantidad de residuos agropecuarios generan son: Jalisco (3,020,761 ton/año) y Veracruz (2,598,561 ton/año), estos estados en conjunto generan 5,619,323 ton/año, lo que representa el 22% del total nacional. Los estados que menos residuos agropecuarios generan suman el 11% del nacional siendo 12: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Colima, Distrito Federal, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Querétaro, Quintana Roo, Tlaxcala.

El análisis de residuos pecuarios muestra resultados similares al total de residuos agropecuarios, lo cual es entendible por la participación que tienen, las tendencias mostrarán ligeros cambios, pero en general son las mismas.

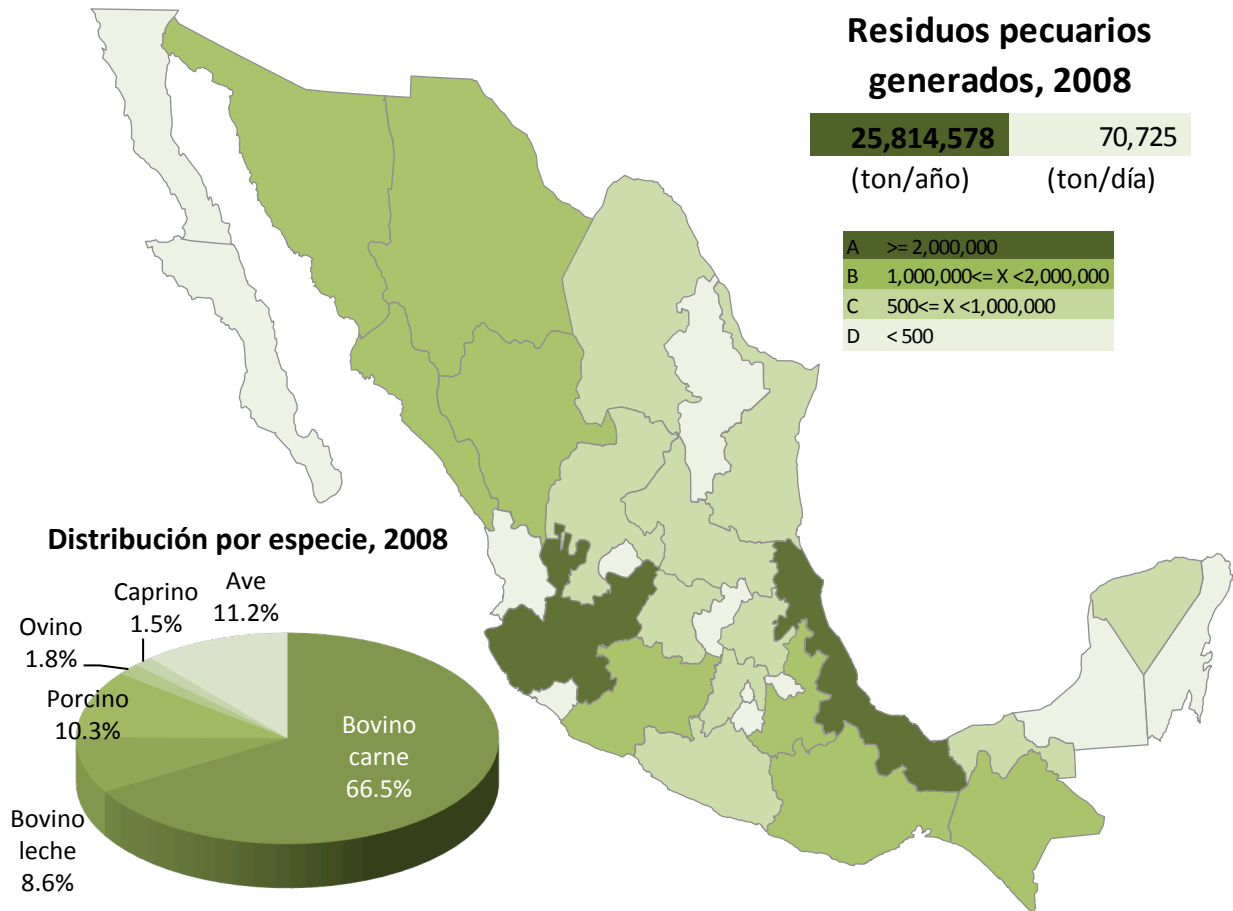


Figura III.4. Residuos agropecuarios generados en México por estado, 2008

Fuente: generación propia

Considerando los datos de generación por estado, se identifican tres grandes regiones generadoras de residuos pecuarios: noroeste, poniente y sureste, las cuales en conjunto representan 59% de la generación nacional, la sureste es la mayor generadora sumando 25% del nacional, ver tabla III.2.

Tabla III.2. Principales regiones generadoras de residuos pecuarios, 2008

Región	Estados que la conforman	Generación	
		(ton/año)	(% del nacional)
Noroeste	Chihuahua, Durango, Sinaloa y Sonora	4,668,490	18
	Jalisco y Michoacán	4,237,950	16
Sureste	Chiapas, Oaxaca, Puebla y Veracruz	6,461,071	25
	Total	15,367,511	60

Las series de datos obtenidas del SIAP con las que se realizó el análisis incluyeron el decenio de 1999-2008 para pecuarios y 2000-2009 para agrícolas. Con ésta información se realizó la proyección a seis años y cinco, respectivamente; para consolidar un periodo de 2008-2013 para la generación de residuos agropecuarios, los resultados deberán actualizarse conforme la información del SIAP.

Los residuos agropecuarios en su conjunto muestran una tendencia creciente que va de 26,726,780 ton/año en 2008 a 27,995,407 ton/año en 2013, lo que significa un incremento de 4.7% en seis años. Esta tendencia es resultado del comportamiento de los residuos pecuarios los cuales para el mismo periodo incrementan 5.1%, siendo 25,814,578 ton/año en 2008 y serían 27,122,389 ton/año en 2013. Comportamiento inverso muestran los residuos agrícolas, ya que la superficie de maíz sembrada y cosecha ha venido disminuyendo en el país, el decrecimiento durante los seis años sería de 5.8%, siendo la generación al 2008 de 912,203 ton/año y disminuiría en 2013 a 833,018 ton/año, ver figura III.5.

Lo anterior tendría una repercusión en el porcentaje de participación de cada tipo de residuos agropecuarios, quedando al 2013 de 96.9% residuos pecuarios y 3.1% residuos agrícolas, recordando que los últimos solamente consideran la producción de maíz. El incremento de los residuos agropecuarios sería lento, en promedio de 0.9% por año, lo que puede significar un reto es la cantidad de residuos pecuarios generados y el manejo que se realice.

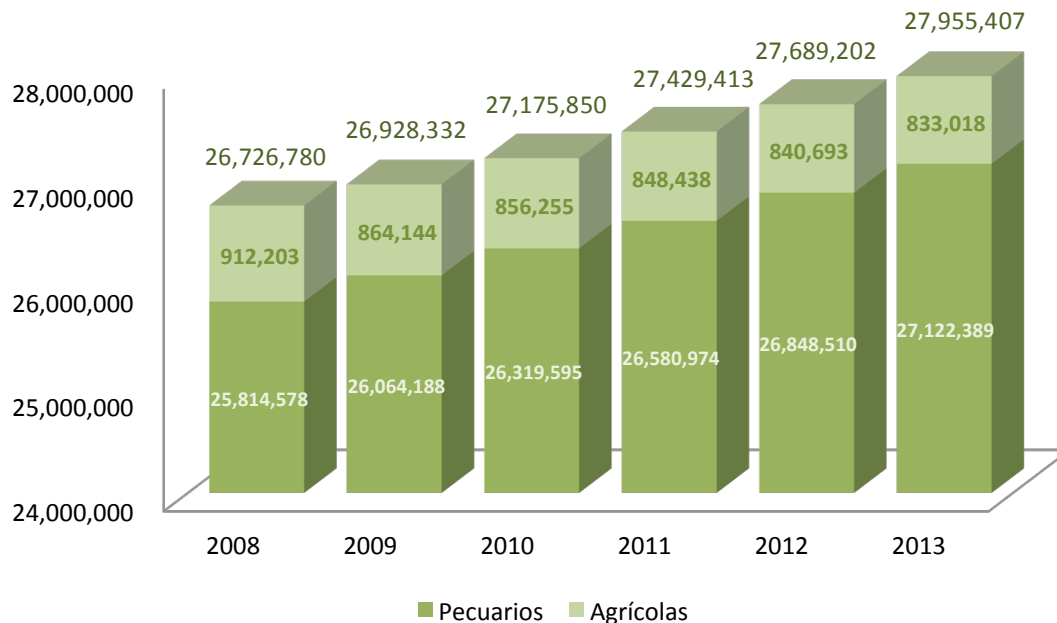


Figura III.5. Proyección de la generación de residuos agropecuarios, 2008-2013 (ton/año)

Acopio y traslado

No existe una práctica generalizada de acopio y traslado de los residuos agropecuarios en el país. Existen acciones aisladas que no están registradas ni documentadas en ninguna fuente oficial.

El acopio y traslado se llega a realizar de forma cultural en función de las prácticas productivas heredadas en las regiones, la influencia de prestadores de servicios profesionales en las zonas agrícolas induce a pensar que éstas se han incrementado, pero no son realizadas como parte de un proceso planeado en el manejo y gestión de los residuos.

Aprovechamiento

La situación del aprovechamiento es similar a la de acopio y traslado. La diferencia es que para este proceso si existen ejemplos de experiencias iniciales impulsadas por instituciones gubernamentales y sociales.

Los estados en los que se encuentran experiencias significativas son Aguascalientes, Guanajuato, Michoacán. En todos ellos existen proyectos de aprovechamiento de residuos principalmente pecuarios para la generación de biogás y composta. El volumen de los mismos no es significativo para las regiones, sin embargo, representan el inicio de una práctica conveniente para el manejo y gestión de los residuos con altos contenido de materia orgánica, principalmente.

Disposición

En general en México la disposición final de los residuos agropecuarios se realiza de forma dispersa, es decir, en el lugar o cercano a las zonas de producción, sin que se identifique un control sobre las fuentes generadoras, ni características de los residuos, ni cantidades dispuestas correctamente.

En algunas regiones, se tienen prácticas de aplicación de los residuos en las zonas de cultivo, lo cual es recomendable. Sin embargo, la falta de estudios sobre los nutrientes en los suelos de las regiones donde se aplican, disminuye la eficiencia y eficacia que podría lograrse. Esto debe ser analizado por profesionales en temas agrícolas y forestales, como se ha hecho en otros países principalmente europeos y se expone en el Capítulo II.

Lo anterior, como se expone en el capítulo V, más allá del potencial riesgo ambiental y de salud que pueda presentarse en algunas regiones del país, implica una ruptura en los procesos de manejo y gestión de estos residuos, existiendo huecos significativos en la normativa nacional y estatal en la materia.