

A decorative graphic on the left side of the cover features a cluster of white-outlined numbers (0-9) and geometric shapes (triangles, squares) at the top, which transitions into a grid of 3D cubes. The cubes are rendered in various shades of blue and grey, creating a sense of depth and structure. The background is a dark blue gradient.

DOCUMENTO TÉCNICO

Módulo de Información Económica Ambiental en Empresas

Abril
2017



DOCUMENTO TÉCNICO

Módulo de Información Económica Ambiental en Empresas – Abril 2017

Dirección responsable de la información estadística y contenidos:

Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales

Realizador:

Ramiro Benavides

Directora de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales:

María José Murgueitio

Coordinador Técnico de Producción Estadística:

Markus Nabernegg

Resumen ejecutivo

El Módulo de Información Económica Ambiental en Empresas genera importante información económica ambiental de una selección importante de empresas¹ que ejecutan las actividades económicas de explotación de minas y canteras, manufactura, comercio, transporte y almacenamiento, actividades de alojamiento e información y comunicación. El módulo cubre temas como: gestión ambiental, oferta y utilización de bienes y servicios ambientales, energía y agua, manejo de aguas residuales y otros residuos sólidos y líquidos.

Entre los principales resultados obtenidos se encuentran los siguientes:

- Las 2232 empresas investigadas en este documento generan un impacto ambiental estimado del 85.13% con respecto a las 3756 empresas iniciales², lo cual es una buena medida de la representatividad de los resultados analizados.
- La actividad más regulada es la explotación de minas y canteras (la de mayor impacto ambiental); sin embargo, apenas el 51.49% de empresas tienen licencia ambiental (por causar mayor impacto ambiental). La actividad con el segundo mayor impacto ambiental, las industrias manufactureras, tienen apenas un 32.95% de empresas con licencia ambiental. Además, los sectores de comercio, transporte y almacenamiento, actividades de alojamiento y servicio de comidas tienen al menos un 77.27% de empresas sin ningún permiso ambiental.
- Con un 72.28% de empresas en el sector minas y canteras y con un 57.51% de empresas en el sector manufacturero que cuentan con personal dedicado a actividades ambientales, podemos conjeturar que las empresas de mayor impacto ambiental tienen un buen grado de conciencia sobre la necesidad de controlar internamente sus procesos productivos para ir disminuyendo las emisiones de sustancias contaminantes al ambiente, aunque esta conciencia haya sido posiblemente inducida por los marcos regulatorios ambientales nacionales establecidos.
- El 81.82% de empresas del sector transporte y almacenamiento, así como el 84.46% de empresas del sector comercio, no cuentan con personal dedicado a actividades ambientales, lo cual puede ser un indicio de falta de responsabilidad social y ambiental.
- Los sectores transporte y almacenamiento y comercio no poseen, en general, un sistema formal de gestión integral de la calidad ambiental como el que certifica el estándar ambiental internacional ISO 14001.
- Exceptuando a los residuos orgánicos (55.6%) y a la madera (10.3%), los cuales son usualmente inocuos, debería prestarse atención a los tres residuos con mayor generación después de orgánicos y madera, esto es, papel y cartón (6.9%), chatarra liviana (11.5%) y plástico (3.9%).
- En cuanto a residuos no peligrosos, se mantiene una constante en cuanto al tipo de residuo con mayor número de empresas que lo generaron: se trata de *papel y cartón*.
- En cuanto a los residuos especiales, el mayor número de empresas que generaron algún residuo de este tipo se concentra en los *neumáticos viejos*.
- A diferencia de lo que ocurre con los residuos no peligrosos y especiales, en este caso los aceites usados encabezan la cantidad generada de residuos (39.7%), seguidos de los depósitos y residuos químicos (27.3%) y de los ácidos, alcalinos o sales (20.5%).
- El mayor número de empresas que generan algún residuo peligroso sólido se verifica para las lámparas fluorescentes (60% de todas las empresas), desecho también generado en buena medida por los hogares y el sector público, con excepción de la actividad de explotación de minas y canteras, en donde la generación de este residuo está en segundo lugar.

¹ Estas empresas tienen un impacto ambiental agregado estimado en alrededor del 85% del universo de empresas estudiadas en las Encuestas Industriales, año 2015 (véase *Selección de las empresas investigadas*).

² Este número de empresas conforman las efectivas a nivel de variables ambientales.



Tabla de contenido

Resumen ejecutivo	4
1. Síntesis Metodológica.....	7
2. Selección de las empresas investigadas	7
3. Resultados en perspectiva analítica	8
3.1. <i>Diagnóstico ambiental</i>	8
3.2. <i>Manejo de residuos</i>	10
3.3. <i>Gestión ambiental</i>	13
3.4. <i>Energía eléctrica</i>	14
3.5. <i>Generación y tratamiento de aguas residuales</i>	15
4. Anexo: Definiciones ambientales	16

1. Síntesis Metodológica³

Hasta el año 2014, el INEC levantaba de forma independiente dos tipos de encuestas dirigidas a empresas: la “Encuesta de Información Ambiental Económica” y las “Encuestas Industriales - Manufactura, Comercio y Servicios”, cada una con su propia metodología y objetivo de investigación. Esta situación forzó a las empresas coincidentes en los dos marcos de investigación a participar en ambas operaciones estadísticas en el mismo período anual de levantamiento, lo que provocaba un aumento de la carga al informante.

Por ello, y en correspondencia con las buenas prácticas estadísticas, para el levantamiento de la información ambiental económica en empresas con año de referencia 2015 se incorporó en las Encuestas Industriales un módulo para registrar información de la antigua Encuesta Ambiental Económica, lo que conllevó a la combinación de ambos marcos de investigación, manteniéndose las empresas más representativas de las Encuestas Industriales e incluyendo otras las cuales, en periodos de investigación anteriores, entregaron información relevante para la Encuesta de Información Ambiental Económica en Empresas.

Con este antecedente, el nuevo módulo sobre Información Económica Ambiental en Empresas ha realizado actualizaciones metodológicas para un levantamiento óptimo de la información, lo cual abarca la recategorización de residuos e información microeconómica del mercado de residuos⁴.

A continuación, se muestra detalles sobre la selección de empresas investigadas en el módulo ambiental.

2. Selección de las empresas investigadas

De una selección inicial de 3903 empresas, el universo de las empresas investigadas se redujo a 3756 efectivas (96.2%), debido a efectos de cobertura en

³ Adaptada de: Chaves y otros (2017), *Síntesis Metodológica Encuesta de Manufactura y Minería 2015 (Empalme con la serie histórica)*. INEC, Abril 2017.

⁴ Para mayor detalle, véase el Documento sobre *Metodología del Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas*, el cual puede descargarse del sitio donde se encuentra disponible el presente documento.

campo. En el Cuadro 1 se muestra la distribución de las 3756 empresas efectivas por actividad económica y según tamaño:

Actividad económica / Tamaño de empresa	Micr o	Peq ueña	Medi ana A	Medi ana B	Grande	TOTAL
B. Explotación de minas y canteras	1	8	8	15	78	110
C. Industrias manufactureras	10	220	99	278	592	1199
D. Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0	0	1	1	15	17
E. Distribución de agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	0	0	1	3	13	17
F. Construcción	0	18	15	33	102	168
G. Comercio al por mayor y menor; Reparación de vehículos automotores	7	307	232	238	285	1069
H. Transporte y almacenamiento	3	12	20	91	88	214
I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	23	120	34	57	46	280
J. Información y comunicación	5	38	15	20	43	121
K. Actividades financieras y de seguros	0	0	2	0	4	6
L. Actividades inmobiliarias	2	13	1	4	12	32
M. Actividades profesionales, científicas y técnicas	4	36	21	52	57	170
N. Actividades de servicios administrativos y de apoyo	7	50	13	43	48	161
P. Enseñanza	0	0	0	0	9	9
Q. Actividades de atención a la salud humana y de asistencia social	0	32	11	34	47	124
R. Artes, entretenimiento y recreación	0	7	1	9	6	23
S. Otras actividades de servicios	2	12	7	8	7	36
TOTAL	64	873	481	886	1452	3756

Cuadro 1. Distribución de las 3756 empresas efectivas por actividad económica y según tamaño.

Fuente: Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas (IAEE).

Como se mencionó en el apartado de síntesis metodológica, la variedad de actividades y tamaños responde a la fusión de los marcos de investigación de las anteriores Encuestas Industriales con la Encuesta Ambiental Económica. De estas empresas, las que tienen relevancia para el análisis ambiental económico empresarial⁵ son aquellas que generan un impacto ambiental importante y visible a lo largo de la mayoría de variables del módulo. Así, el conjunto de empresas relevante para la investigación del presente

⁵ Una empresa es “ambientalmente relevante” si cae en la franja de los tres quintiles superiores de las distribuciones de gasto ambiental, consumo de agua, consumo de energía eléctrica y generación de residuos.

módulo se reduce a 2232 empresas (59.4%) de las efectivas, cuya distribución por actividad económica y según tamaño se muestra en el siguiente Cuadro 2:

Actividad económica / Tamaño de empresa	Mediana A	Mediana B	Grande	TOTAL
B. Explotación de minas y canteras	8	15	78	101
C. Industrias manufactureras	99	277	589	965
G. Comercio al por mayor y menor; Reparación de vehículos automotores ⁶	232	238	283	753
H. Transporte y almacenamiento	20	90	88	198
I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	34	57	46	137
J. Información y comunicación	15	20	43	78
TOTAL	408	697	1127	2232

Cuadro 2. Distribución de las 2232 empresas con relevancia ambiental por actividad económica y según tamaño.

Fuente: Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas (IAEE).

Todas las empresas de tamaño mediano y grande para las actividades enlistadas en el Cuadro 2 son las mismas que en el Cuadro 1, excepto por dos empresas de tamaño Mediana B y cinco empresas de tamaño Grande, las cuales no se incluyen en las 2232 empresas a investigarse pues fueron las empresas que, no obstante presentar abundante información en las variables de dinámica económica y laboral⁷, no presentaron la suficiente información ambiental que las pueda caracterizar como ambientalmente “relevantes” o no⁸. Las restantes 1524 empresas de interés económico y laboral quedan así fuera del ámbito de estudio de la presente investigación.

En este punto, es importante señalar cuál es el impacto ambiental estimado de las 2232 empresas efectivas relevantes para el análisis ambiental, de manera que se pueda valorar mejor los resultados que posteriormente serán analizados. En el Cuadro 3 se muestra el impacto ambiental estimado según las siete principales variables de interés ambiental, agregadas para las 2232 empresas señaladas, así

⁶ La actividad económica G. Comercio al por mayor y menor; Reparación de vehículos automotores se considera como relevante ambientalmente, debido a que su actividad económica secundaria es la manufactura.

⁷ Estas temáticas son abordadas en profundidad por las Encuestas Industriales (Manufactura, Servicios y Comercio), investigadas por la Unidad de Estadísticas Estructurales de la Dirección de Estadísticas Económicas del INEC.

⁸ Estas siete empresas resultaron formar parte de consorcios, de los cuales su respectiva empresa matriz sí registró información ambiental válida.

como para las 1524 restantes, con respecto al impacto total generado por las 3756 iniciales de la lista inicial de empresas efectivas a ser investigadas, antes de conocerse la información sobre cobertura:

Variab le	Descripción	Grupo 2232 Empresas	Grupo 1524 Empresas	TODAS las 3756 empresas
v21_3	Permiso ambiental	75.31%	24.69%	100.00%
v21_1_2	Sueldos personal ambiental	73.46%	26.54%	100.00%
v22100	Gasto corriente en bienes y servicios ambientales	52.63%	47.37%	100.00%
v23001	Consumo de energía eléctrica de red pública	88.09%	11.91%	100.00%
v23019	Consumo de agua de red pública	83.87%	16.13%	100.00%
v24004	Cantidad generada de aguas residuales	71.65%	28.35%	100.00%
v24043	Cantidad generada de papel y cartón	99.04%	0.96%	100.00%
IMPACTO AMBIENTAL GLOBAL		85.13%	14.87%	100.00%

Cuadro 3. Impacto ambiental estimado (%) por variable ambiental según grupos de empresas.

Fuente: Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas (IAEE).

Como puede notarse, las 2232 empresas investigadas generan un impacto ambiental estimado del 85.13% con respecto a las 3756 empresas iniciales, lo cual es una buena medida de la representatividad de los resultados que se presentarán en los análisis a seguir.

En lo sucesivo se presenta los principales resultados, junto a posibles interpretaciones orientadas hacia estudios analíticos ambientales en las empresas.

3. Resultados en perspectiva analítica

El Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas (IAEE) complementa la extensa información económica y laboral levantada por las tres Encuestas Industriales (Manufactura, Servicios y Comercio). En él, se estudian temas concretos como la gestión ambiental, la oferta y utilización de bienes y servicios ambientales, energía y agua y manejo de aguas residuales y de otros residuos.

A continuación se analizan los principales resultados obtenidos de las 2232 empresas investigadas.

3.1. Diagnóstico ambiental

En diagnóstico ambiental, se investigaron dos componentes: *permisos ambientales* y *personal*

ambiental. El tipo de permiso ambiental se determina en base al impacto ambiental de una actividad, siendo el Certificado de Registro Ambiental el de menor impacto ambiental y la Licencia Ambiental la de mayor impacto ambiental. En las empresas investigadas, la actividad de Explotación de Minas y Canteras presenta una proporción mayor de Licencias Ambientales (51.49%), seguida por la actividad de las Industrias Manufactureras (32.95%).

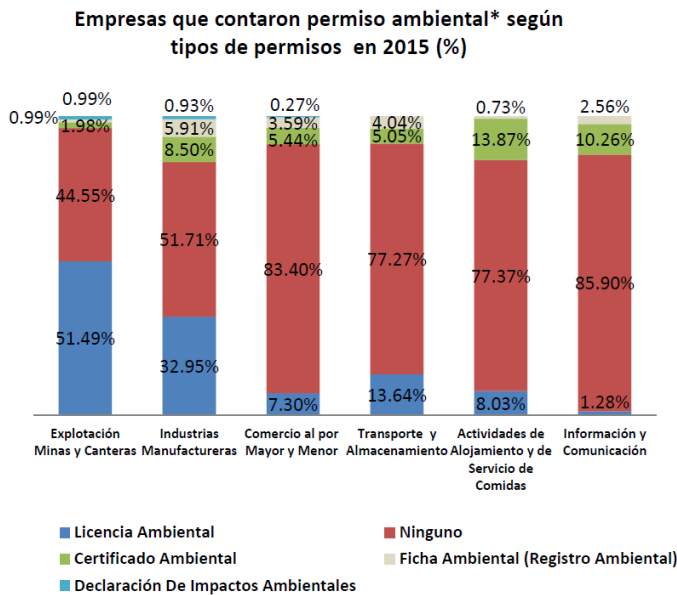


Figura 1. Empresas con permiso ambiental según tipo de permiso.
Fuente: Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas (IAEE).

Según la Figura 1, la actividad más regulada es la explotación de minas y canteras (la de mayor impacto ambiental); sin embargo, apenas el 51.49% de empresas tienen licencia ambiental (por causar mayor impacto ambiental). La actividad con el segundo mayor impacto ambiental, las industrias manufactureras, tienen apenas un 32.95% de empresas con licencia ambiental. Además, los sectores de comercio, transporte y almacenamiento, actividades de alojamiento y servicio de comidas tienen al menos un 77.27% de empresas sin ningún permiso ambiental.

Considerando el tamaño mediano y grande de las empresas investigadas, los datos mencionados podrían ser un indicio de que se necesita mejorar el control ambiental de las actividades económicas en nuestro país desde las diferentes instancias estatales.

Sin embargo, un buen número de empresas⁹ cuenta con permisos ambientales caducados recientemente o que se encuentran aún en trámite, lo cual debilita la hipótesis de la falta de control ambiental a las empresas.

Empresas que contaron con personal dedicado a actividades ambientales

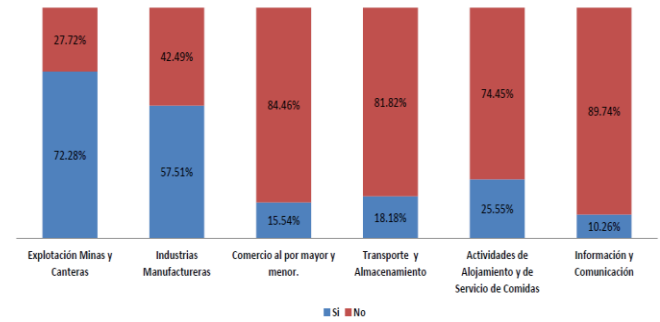


Figura 2. Empresas con personal dedicado a actividades ambientales.
Fuente: Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas (IAEE).

Para contrastar la información sobre permisos ambientales, en la Figura 2 presentamos otro indicador que da cuenta de la responsabilidad ambiental de la mayoría de empresas de las dos actividades de mayor impacto ambiental. Con un 72.28% de empresas en el sector minas y canteras y con un 57.51% de empresas en el sector manufacturero que cuentan con personal dedicado a actividades ambientales, podemos conjeturar que las empresas de mayor impacto ambiental tienen un buen grado de conciencia sobre la necesidad de controlar internamente sus procesos productivos para ir disminuyendo las emisiones de sustancias contaminantes al ambiente, aunque esta conciencia haya sido posiblemente inducida por los marcos regulatorios ambientales nacionales establecidos, al notar que los indicadores de las Figuras 1 y 2 son casi proporcionales, y por ende, correlacionados.

En un aspecto menos positivo del dato, el 81.82% de empresas del sector transporte y almacenamiento, así como el 84.46% de empresas del sector comercio, no cuentan con personal dedicado a actividades ambientales, lo cual puede ser un indicio de falta de responsabilidad social y ambiental.

⁹ Alrededor de un tercio del total.

Si ahora se vinculan esos datos con los presentados en la Figura 3, notamos que los sectores transporte y almacenamiento y comercio no poseen un sistema formal de gestión integral de la calidad ambiental como el que certifica el estándar ambiental internacional ISO 14001.

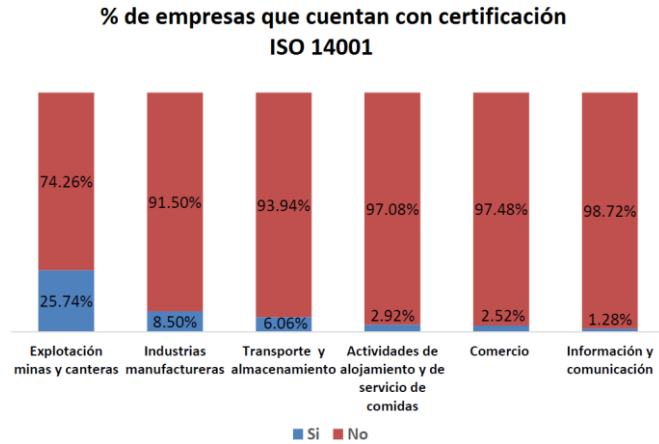


Figura 3. Porcentaje de empresas que cuentan con certificación ambiental ISO 14001.
Fuente: Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas (IAEE).

Junto con los datos de la Figura 2, esto podría ser indicio de que las actividades ambientales de las empresas de los sectores en mención son más bien coyunturales o esporádicas, lo cual podría ser considerado como “aceptable” en tanto estas empresas contraten asesoría ambiental especializada con cierta regularidad (al menos cada dos años) para que la empresa reciba directrices para su accionar ambiental, el cual se mantendría operativo a través de su personal dedicado a actividades ambientales.

Nótese además la relación directamente proporcional entre los indicadores de las Figuras 2 y 3, al menos en las actividades de minas, manufactura y alojamiento y servicio de comidas, lo cual indica que la oferta de asesoría ambiental no debería enfocarse únicamente en estos sectores, sino que podría servir también a los intereses ambientales de los demás sectores.

3.2. Manejo de residuos

En manejo de residuos, se hace una diferenciación de ellos en tres categorías: no peligrosos, especiales y peligrosos (sólidos y líquidos)¹⁰.

¹⁰ Véase el apéndice donde se hallan las definiciones de los diferentes tipos de residuos.

En cuanto a residuos no peligrosos, se mantiene una constante en cuanto al tipo de residuo con mayor número de empresas que lo generaron: se trata de *papel y cartón*.

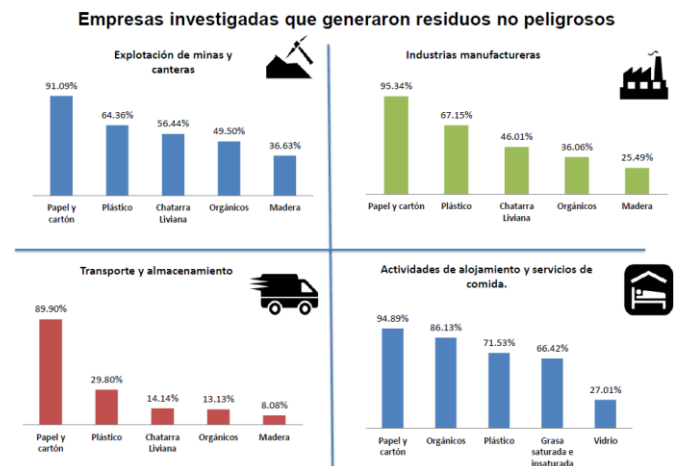


Figura 4. Empresas que generaron residuos no peligrosos.
Fuente: Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas (IAEE).

Podría pensarse que el residuo no peligroso generado en mayor cantidad es el papel y cartón, pero en el Cuadro 4 se muestran las cantidades generadas para las seis actividades económicas investigadas:

Residuos No Peligrosos - Cantidad de residuos (toneladas métricas) por tipo de residuo	Valor	
	Masa (tm)	%
Chatarra liviana	94257.16	11.5%
Papel y cartón	56848.88	6.9%
Orgánicos	457549.10	55.6%
Plástico	32359.19	3.9%
Caucho	1372.46	0.2%
Vidrio	38339.45	4.7%
Madera	85148.52	10.3%
Lodos de dragado	32269.25	3.9%
Textiles	3772.66	0.5%
Grasa saturada e insaturada	20885.50	2.5%
TOTAL	822802.17	100.0%

Cuadro 4. Distribución de los residuos no peligrosos por tipo de residuo.
Fuente: Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas (IAEE).

Exceptuando a los residuos orgánicos (55.6%) y a la madera (10.3%), los cuales son usualmente inocuos, debería prestarse atención a los tres residuos con mayor generación después de orgánicos y madera,

esto es, papel y cartón (6.9%), chatarra liviana (11.5%) y plástico (3.9%). De estos últimos, el papel y cartón tiene un mercado que lo recicla casi en su totalidad. También la chatarra liviana y el plástico pueden convertirse en materia prima para procesos productivos, pero se tiene el dato que el 85.1%, 88.6% y 88.6% respectivamente a los anteriores residuos son desechados¹¹. Así es que la mayoría de estos residuos pueden ser recolectados por el municipio local, por un gestor autorizado o por otros agentes recolectores¹². Se conoce que el 16.8%, 20.7% y 18.7% respectivamente de los residuos desechados fueron recogidos por recolectores artesanales no calificados, lo cual implica que al 14.3%, 18.3% y 16.6% respectivamente de los residuos mencionados no se les da un tratamiento ambientalmente adecuado.

Si suponemos que estos porcentajes son tasas anuales constantes de acumulación en el ambiente de los residuos anteriormente mencionados (papel, chatarra liviana y plástico), se habrá duplicado sus respectivas cantidades actuales dentro de 5 años, 4 años y 4.5 años, respectivamente. Claramente, esto es un indicio de que se debe implementar políticas de control para los residuos que no tienen mercado o destino definidos, ya que estos residuos ocupan un sitio en el ambiente, en lugar de estar ocupado, sea por la flora y fauna, sea por el ser humano.

En cuanto a los residuos especiales, el mayor número de empresas que generaron algún residuo de este tipo se concentra en los *neumáticos viejos*.

Sin embargo, como puede verse en el Cuadro 5, el residuo más generado en cantidad es el estiércol producido en los mataderos (35.3%), al cual le siguen suelos y lodos de drenaje contaminados (27.2%) y los escombros de construcción (20.7%).

Residuos Especiales - Cantidad de residuos (toneladas métricas) por tipo de residuo	Valor	
	Masa (tm)	%
Estiércol producido en los mataderos	26795.00	35.3%
Escombros de construcción	15682.36	20.7%
Chatarra pesada	4277.87	5.6%
Suelos y lodos de drenaje contaminados	20592.61	27.2%
Muebles y enseres viejos	4.00	0.0%
Metal (estructuras metálicas, perfiles, paneles en mal estado)	139.10	0.2%
Tierras contaminadas	5775.25	7.6%
Depósito de combustibles	62.93	0.1%
Neumáticos viejos	2515.93	3.3%
TOTAL	75845.04	100.0%

Cuadro 5. Distribución de los residuos especiales por tipo de residuo.

Fuente: Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas (IAEE).

De los residuos antes mencionados, el 66.7%, 90.3% y 89.8%, respectivamente, son desechados. Se conoce además que el 66.7%, 3.4% y 34.1% de los respectivos residuos mencionados fueron entregados a gestores no calificados, resultando que al 44.4%, 3.1% y 14.9% respectivamente de los residuos mencionados no se les da un tratamiento ambientalmente adecuado.

Empresas investigadas que generan residuos especiales

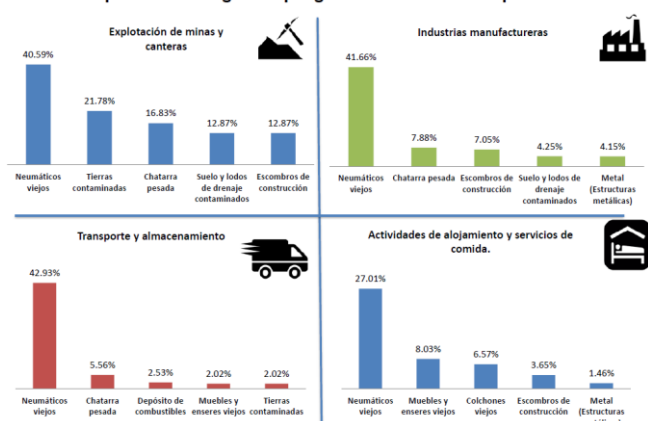


Figura 5. Empresas que generaron residuos especiales.

Fuente: Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas (IAEE).

¹¹ Lo demás es reutilizado o almacenado.

¹² Generalmente recolectores artesanales no autorizados por el Ministerio de Ambiente.

Nuevamente, si suponemos que estos porcentajes son tasas anuales constantes de acumulación en el ambiente de los residuos anteriormente mencionados (estiércol, suelos y lodos de drenaje contaminados y escombros), se habrá duplicado sus respectivas cantidades actuales dentro de 2 años, 23 años y 5 años, respectivamente. Lógicamente, los valores a observar con suma atención son el estiércol producido en los mataderos y los escombros de construcción, principalmente las porciones de ellos a las que no se les da un tratamiento ambientalmente adecuado.

En cuanto a los residuos peligrosos líquidos, el mayor número de empresas que generaron algún residuo de este tipo se concentra en los *aceites usados*. Estos aceites son normalmente residuos de lubricantes usados, aunque en la actividad de alojamiento y

servicios de comida también se incluyen los residuos de aceites de cocina y otras grasas de origen orgánico.

Empresas investigadas que generaron residuos peligrosos líquidos

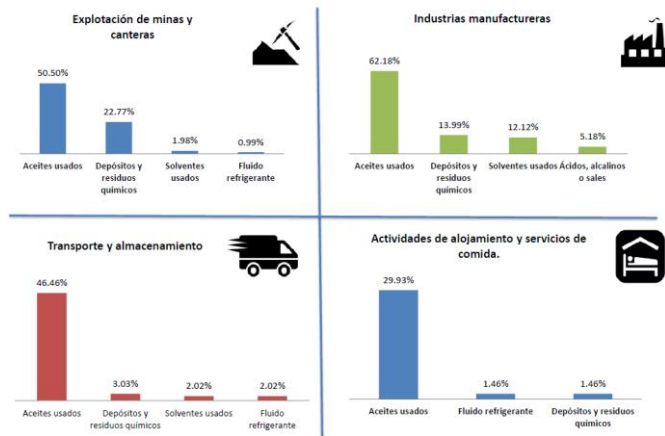


Figura 6. Empresas que generaron residuos peligrosos líquidos.
Fuente: Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas (IAEE).

A diferencia de lo ocurrido con los residuos no peligrosos y especiales, en este caso los aceites usados encabezan la cantidad generada de residuos (39.7%), seguidos de los depósitos y residuos químicos (27.3%) y de los ácidos, alcalinos o sales (20.5%).

Residuos Peligrosos Líquidos - Cantidad de residuos (miles de litros) por tipo de residuo	Valor	
	Volumen (1000 l)	%
Solventes usados	1154.0765	12.0%
Ácidos, alcalinos o sales	1960.7698	20.5%
Aceites usados	3809.1588	39.7%
Fluido refrigerante	18.340041	0.2%
Aditivos cementicios	22.71246	0.2%
Depósitos y residuos químicos ¹³	2620.2884	27.3%
TOTAL	9585.346	100.0%

Cuadro 6. Distribución de los residuos peligrosos líquidos por tipo de residuo.

Fuente: Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas (IAEE).

En ese orden, el 84.5%, 82.9% y 85.9% de los respectivos residuos fueron desechados. De ellos, el 26.9%, 9.8% y 11.4% fueron entregados a recolectores artesanales no calificados, lo cual implica

¹³ Las empresas podían declarar cantidades de depósitos y residuos químicos en masa y volumen. La parte masiva se transformó en forma aproximada a volumen asumiendo la densidad del agua a condiciones normales de presión y temperatura.

que al 22.7%, 8.1% y 9.8% respectivamente de los residuos mencionados no se les da un tratamiento ambientalmente adecuado.

De nuevo, si suponemos que estos porcentajes son tasas anuales constantes de acumulación en el ambiente de los residuos anteriormente mencionados (aceites usados, depósitos y residuos químicos y ácidos, alcalinos o sales), se habrá duplicado sus respectivas cantidades actuales dentro de 3.4 años, 9 años y 7.4 años, respectivamente. Aquí, además del problema de las grandes cantidades de estos residuos acumuladas en el ambiente, existe el tema de la contaminación físico-química con diferentes grados de toxicidad, la cual es alta sobre todo en los depósitos y residuos químicos y en los ácidos, alcalinos o sales.

Por último, en cuanto a los residuos peligrosos sólidos, el mayor número de empresas que generaron algún residuo de este tipo se concentra en los *aceites usados*.

Empresas investigadas que generaron residuos peligrosos sólidos

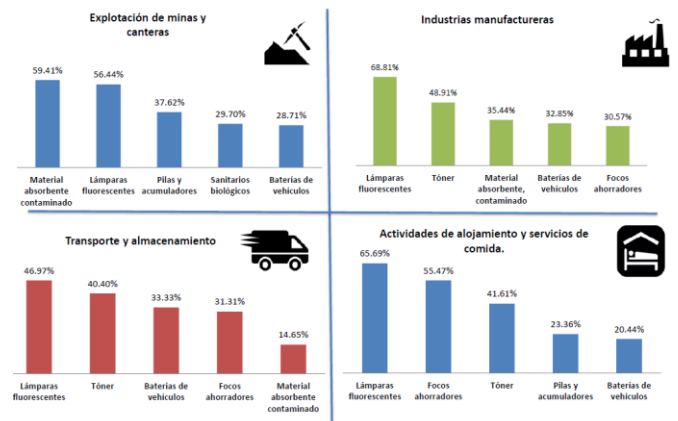


Figura 7. Empresas que generaron residuos peligrosos sólidos.
Fuente: Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas (IAEE).

Aquí, el mayor número de empresas que generan algún residuo peligroso sólido se verifica para las lámparas fluorescentes (60% de todas las empresas), desecho también generado en buena medida por los hogares y el sector público, con excepción de la actividad de explotación de minas y canteras, en donde la generación de este residuo está en segundo lugar.

No obstante la dificultad de hacer una evaluación cuantitativa de las cantidades de los residuos peligrosos sólidos remanentes en el ambiente, ya que

algunos de éstos se registraron según masa o peso (kg o ton) y también por unidades, en el Cuadro 7 se despliegan los datos de masa y unidades (cuando corresponda) de estos residuos, así como el porcentaje desechado, el porcentaje recogido por recolectores artesanales y el porcentaje estimado de acumulación de residuo en el ambiente:

Residuos Peligrosos Sólidos - Cantidad de residuos (toneladas métricas o unidades) por tipo de residuo	Masa (tm) / unidad	% desechado	% Otro recolector	% acumulado en el ambiente
Medicamentos no utilizados (tm)	404.13	88.9%	5.9%	5.3%
Sanitarios biológicos (tm)	762.66	93.9%	2.9%	2.7%
Chatarra electrónica (tm)	183.99	83.5%	15.3%	12.8%
Baterías de vehículos (tm)	3628.18	86.0%	42.5%	36.6%
Baterías de vehículos (unidades)	6987			
Tóner (tm)	31.68	76.6%	17.7%	13.6%
Tóner (unidades)	8102			
Pilas y acumuladores (tm)	43.08	82.5%	4.6%	3.8%
Pilas y acumuladores (unidades)	10609			
Focos ahorradores (tm)	6.39	79.9%	4.6%	3.7%
Focos ahorradores (unidades)	31869			
Focos comunes (tm)	2.26	80.7%	3.5%	2.8%
Focos comunes (unidades)	733			
Lámparas fluorescentes (tm)	60.18	80.8%	5.2%	4.2%
Lámparas fluorescentes (unidades)	29159			

Cuadro 7. Masa, % desechado, % otro recolector y % acumulado en el ambiente de los residuos peligrosos sólidos por tipo de residuo.

Fuente: Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas (IAEE).

Nótese que se acumula en el ambiente un 36.6%, 13.6% y 12.8% de baterías de vehículos, tóner y chatarra electrónica, respectivamente. Esto es un indicio de que a los residuos peligrosos sólidos aún no se les da tratamiento empresarial y/o gubernamental adecuado. Si consideramos además que las pilas y

acumuladores, los focos comunes y ahorradores y las lámparas fluorescentes llevan pequeñas cantidades de contaminantes como litio y mercurio, las cuales sin embargo pueden provocar un efecto contaminante enorme y duradero, sea en las aguas superficiales o en los suelos donde se desarrolla la vida del planeta, entonces estamos hablando de la posibilidad de que el ambiente esté siendo seriamente afectado por estos residuos peligrosos generados por las empresas.

3.3. Gestión ambiental

En esta temática, existen dos dimensiones que pueden cuantificarse: el *gasto en protección y gestión ambiental* y las *empresas que realizaron gasto ambiental según actividades ambientales clasificadas según el Clasificador de Actividades de Protección y Gestión Ambientales (CAPA)* de las Naciones Unidas.

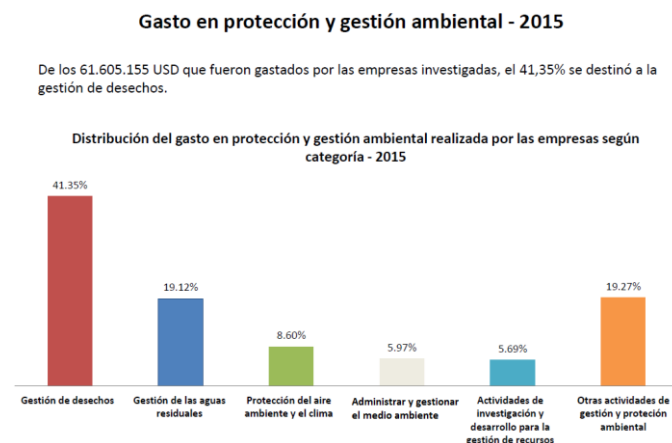


Figura 7. Empresas que generaron residuos peligrosos sólidos.
Fuente: Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas (IAEE).

Respecto a la primera dimensión, puede decirse que la gestión de desechos abarca el 41.4% del total del gasto en protección y gestión ambiental. Claramente, este porcentaje varía dependiendo del nivel del permiso ambiental (grado de impacto) de la empresa. En segundo lugar, las empresas gastan en gestión de aguas residuales (19.1%). Ambas actividades conforman casi el 60% del gasto ambiental. Las demás actividades tienen un gasto asociado con la misma actividad económica y con el grado de impacto, siendo mayor para las empresas manufactureras y de minas y canteras.

Con respecto a la distribución de las empresas que realizaron gastos ambientales según las actividades clasificadas en el CAPA, se puede ver en la Figura 8

que la actividad ambiental dominante es la reducción de emisiones o de concentraciones contaminantes en el ambiente para la actividad económica de explotación de minas y canteras (44.6%), mientras que la menor (2.8%) se verifica en la misma actividad ambiental pero en la actividad económica Comercio.

Empresas que gastaron en protección y conservación del ambiente por actividad ambiental

El 44,55% de las empresas estudiadas en la actividad de explotación de minas y canteras realizaron gastos para "Reducir las emisiones o las concentraciones de contaminantes en el aire".

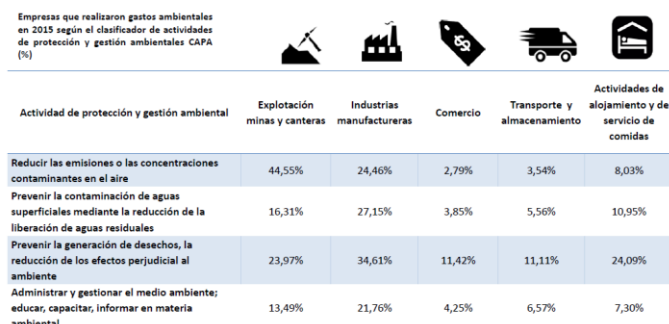


Figura 8. Distribución (%) de empresas que realizaron gastos en protección y gestión ambiental, por tipo de actividad ambiental.

Fuente: Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas (IAEE).

Esto muestra la diversidad de intereses y de actividades de protección y gestión ambiental para las diferentes empresas, en función de varias variables como el impacto ambiental, el tamaño y la actividad económica.

En general, puede apreciarse un patrón creciente en el porcentaje de empresas que realizan gastos ambientales, donde el menor valor se asigna a la actividad comercio ($\approx 5.6\%$), luego crece al valor de transporte y almacenamiento ($\approx 6.7\%$), pasando al valor de actividades de alojamiento y servicios de comida ($\approx 12.6\%$), tomando el valor de ($\approx 24.6\%$) para el sector de explotación de minas y canteras, y llegando finalmente a ($\approx 27.0\%$) para el sector manufacturero. En otras palabras, el interés de las empresas en gastar en actividades de protección y gestión ambiental catalogadas en el CAPA es casi similar en el sector manufacturero y en el de minas y canteras, para luego caer a la mitad en el sector de actividades de alojamiento y servicios de comida, luego cayendo a la cuarta parte del interés referencial de la actividad manufacturera para los sectores de transporte y de comercio. Esto podría ser un indicio de la especialización de las actividades de regulación y control ambiental en los sectores de la "industria

pesada", en tanto que al resto de actividades se las controla selectivamente, quizá en función de sus subactividades económicas o porque aún se sigue pensando que el impacto ambiental de los sectores transporte, comercio y alojamiento y servicios de comida es marginal con respecto al generado por los sectores manufacturero y de minas y canteras.

En todo caso, aún bajo este supuesto, no se puede dejar de controlar ambientalmente a las empresas de los sectores de bajo impacto ambiental, porque incluso dentro de esos sectores algunas empresas pueden estar entregando a gestores no autorizados residuos altamente tóxicos como pilas, lámparas fluorescentes y focos ahorradores.

3.4. Energía eléctrica

Aquí, la actividad económica con mayor intensidad de consumo de energía eléctrica es el sector de manufactura (71.2%), lo cual representa alrededor de 3140 GWh de energía consumida en el año 2015. Los demás sectores tienen un consumo agregado del 28.8%, lo cual es casi 2.5 veces menos que el consumo del sector manufactura. Esto es un indicio de que la economía del país sigue siendo mayormente primaria, característica ésta de los países en desarrollo, cuando en los países con economías desarrolladas se tiende a exhibir una relación de consumo energético cercana al 50% - 50% entre el sector servicios y el sector manufacturero.

Consumo de Energía Eléctrica por sector (%)

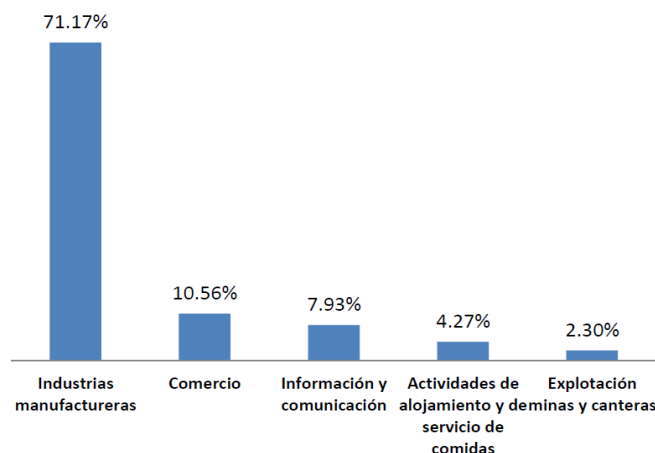


Figura 9. Consumo de energía eléctrica de red pública (%), por tipo de actividad económica.

Fuente: Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas (IAEE).

3.5. Generación y tratamiento de aguas residuales

Sobre la generación de aguas residuales de procesos productivos, la actividad económica que más aporta al volumen global de estos residuos es el sector de minas y canteras (43.6%), luego sigue el sector manufacturero (41.4%) y finalmente el sector de alojamiento y servicios de comidas (13.9%). Alrededor del 1.2% de las aguas residuales productivas generan el resto de actividades económicas investigadas.

Aquí, puede notarse que el sector de alojamiento y servicios de comida es el que causa el mayor impacto ambiental negativo, ya que un 26.3% de sus empresas no dan ningún tipo de tratamiento a sus aguas residuales. No hace falta indicar que estas aguas residuales pasan directamente a los cuerpos de agua y al sistema acuífero subterráneo, una vez que éstas se descargan en el sistema de alcantarillado.

Sin embargo, el impacto ambiental de las aguas residuales no tratadas por los sectores de minas y canteras y manufacturero no es despreciable, a juzgar porque aproximadamente el 80% de todo el volumen de aguas residuales generan estos dos sectores. Si consideramos que alrededor del 11.2% de estas aguas residuales no reciben ningún tipo de tratamiento, entonces estamos hablando de que casi un 9% de todas las aguas residuales van a los cuerpos de agua y acuíferos subterráneos sin antes haber sido tratadas. Esto es un grave indicio de la contaminación ambiental que causan las empresas de alto impacto ambiental en el país, y esto a pesar de todos los controles gubernamentales y las medidas que toman las propias empresas para evitar causar un impacto negativo en el ambiente.

Empresas que generaron aguas residuales (%)

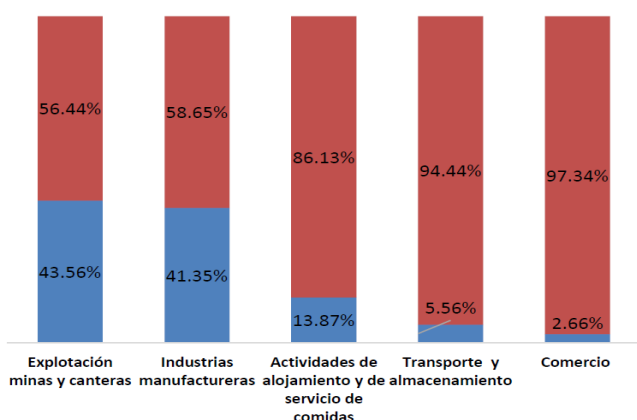


Figura 10. Empresas que generaron aguas residuales (%), por tipo de actividad económica.

Fuente: Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas (IAEE).

Junto a estos datos se presentan los tratamientos dados a las aguas residuales de las empresas.

Tipo de tratamiento de las aguas residuales (%)

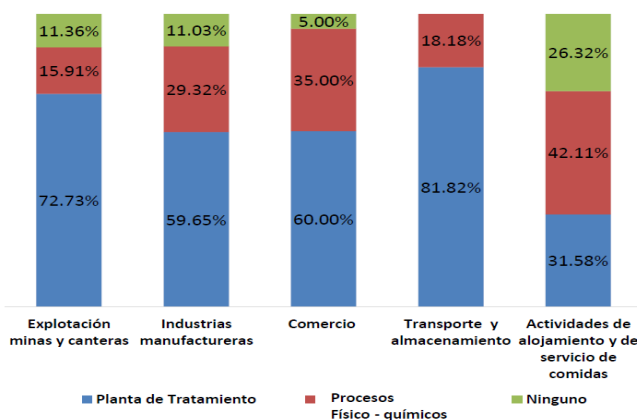


Figura 11. Tratamiento de aguas residuales (%), por tipo de actividad económica y según tipo de tratamiento.

Fuente: Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas (IAEE).

4. Anexo: Definiciones ambientales

- Certificado de registro ambiental (Licencia Categoría I):** Es la autorización administrativa ambiental creada para actividades que generan impactos no significativos, que le permite a la autoridad ambiental nacional llevar un registro de estas actividades, y entregar a los promotores una guía de buenas prácticas ambientales que deberá ser observada durante todas las fases del ciclo de vida del proyecto económico. Este registro no constituye un instrumento de licenciamiento ambiental, por lo que el promotor está sujeto en todo momento al cumplimiento de la normativa ambiental vigente, y a las sanciones correspondientes en caso de incumplimiento. (MAE,2013).
 - Ficha Ambiental (Licencia Categoría II):** Permite describir de manera general el marco legal aplicable, las principales actividades de los proyectos, obras o actividades las cuales, según la categorización ambiental nacional, son consideradas de bajo impacto. Además, se describe su entorno en los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos y propone medidas a través de un plan de manejo ambiental para prevenir, mitigar y minimizar los posibles impactos ambientales (MAE,2013).
 - Declaración de impacto ambiental (Licencia Categoría III):** Es el instrumento previsto para la regularización ambiental de los proyectos, obras o actividades de la categoría III, en el cual se expresan los resultados de una evaluación de impacto ambiental. Es un instrumento de análisis con características específicas que permite identificar los posibles impactos ambientales y las consecuencias que podrían ser ocasionadas por la ejecución del proyecto, obra o actividad.
 - Licencia ambiental (Licencia Categoría IV):** Es la autorización que otorga la autoridad competente a una persona natural o jurídica para la ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario debe cumplir para
- prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente. (Ley de Gestión Ambiental, 1999).
- Certificación ISO 14001:** Es una certificación internacional que obtiene cualquier organización que se somete a una auditoría en donde deben demostrar una buena gestión ambiental durante sus operaciones. La certificación ISO 14001 tiene el propósito de apoyar la aplicación de un plan de manejo ambiental en cualquier organización del sector público o privado.
 - Gastos ambientales:** La División de Estadísticas de las Naciones Unidas define el gasto en protección ambiental como aquellos gastos que “pueden abarcar la gama de la Clasificación de las Actividades de Protección del Medio Ambiente, que comprenden la protección del ambiente, aire y el clima, la ordenación de desechos y de las aguas residuales, la protección de los suelos y las aguas subterráneas, la atenuación del ruido y las vibraciones, la protección de la diversidad biológica y el paisaje, la protección contra las radiaciones; gastos en actividades de medición, regulación, laboratorios y gastos similares”. Esta definición se complementa con las recomendaciones que ofrece el SCAE 2012 que indica que el gasto efectuado debe cumplir con el criterio de finalidad (causa finalis), es decir, que tenga como “propósito primario la prevención, reducción y eliminación de la contaminación, así como otras formas de degradación del medio ambiente” (CEPAL, 2014).
 - Prácticas Ambientales:** Se definen como aquellas acciones que pretenden reducir el impacto ambiental negativo que causan los procesos productivos a través de cambios en la organización de los procesos y las actividades. La implantación de Buenas Prácticas ambientales debe ser asumida por la empresa, entendida en su globalidad, previamente a su aplicación.
 - Residuos peligrosos:** Son los desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan alguna

sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales aplicables.

- **Residuos especiales:** Son aquellos desechos que, sin ser peligrosos, por su naturaleza pueden impactar el entorno ambiental o la salud, debido al volumen de generación y/o difícil degradación. Para ellos, se debe implementar un sistema de recuperación, reuso y/o reciclaje con el fin de reducir la cantidad de desechos generados, evitar su inadecuado manejo y disposición, así como la sobresaturación de los rellenos sanitarios municipales.



www.ecuadorencifras.gob.ec



@ecuadorencifras



INEC/Ecuador



Inec



INECEcuador



INEC Ecuador