

ENCUESTA AMBIENTAL INDUSTRIAL 2009p¹



ICOATEC
Instituto Colombiano de Comercio Exterior
Código N° 1000-1
Detección de Requisitos; Diseño, producción, análisis y difusión de las siguientes investigaciones estadísticas periódicas: Encuesta Continua de Hogares; Índice de Precios al Consumidor; Muestra Mensual Manufacturera; Comercio Exterior; Índice de Costos de Construcción de Vivienda; Índice de Costos de Construcción Privada; Censo de Edificaciones; Muestra Mensual de Comercio al por Menor; Encuesta Anual de Servicios; Encuesta Anual Manufacturera; Encuesta Anual de Comercio; Diseño del Censo General; Encuesta Nacional Agropecuaria; Muestra de Años; Nomenclaturas y Clasificaciones; Cuentas Trimestrales; Estadísticas Licencias de Construcción; Índice de Costos de la Educación Superior Privada; Encuesta de Microestablecimientos de Comercio, Servicios e Industrias; Estadísticas Vitales; Proyecciones de Población y Estudios Demográficos e Índice de Comercio Económico Regional; Índice precios de edificaciones nuevas; Índice de precios de viviendas nuevas; Cuentas Ingresos de vivienda; Índice de salarios per cápita; Encuesta de desempleo institucional; Encuesta de sacrificio de ganado; Encuesta de arena y Cuentas Regionales; Servicio de Asesoría en Planificación Estadística.
ISO 9001:2000



Contenido

Principales indicadores 2009

Introducción

1. Principales resultados 2009.

- 1.1 Inversión y gasto en protección ambiental por categorías de protección
- 1.2 Otros costos y gastos asociados a la protección ambiental
- 1.3 Instrumentos de gestión ambiental

2. El gasto en protección ambiental, respecto al sector

3. Anexos

- 3.1 Glosario

Director Departamento
Dr. Jorge R. Bustamante R.

Subdirector
Dr. Christian R. Jaramillo H.

Directora de Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización DIRPEN
Dra. Luz Amparo Castro Calderón

Directora de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística,
Dra. Carolina Gutiérrez Hernández

- En el 2009, el gasto ambiental², explicado por la agregación del valor de las inversiones, los costos y gastos con finalidades ambientales según la Clasificación de Actividades y Gastos de Protección Ambiental (CEPA) son del orden de 531.577 millones de pesos, de los cuales 207.968 millones corresponden a inversión y 323.609 millones de pesos a costos y gastos corrientes.
- El gasto dentro de la estructura de *otros costos y gastos generales*, no clasificados según la CEPA, es del orden de 154.416 millones de pesos. La distribución de este gasto es el siguiente: i) a gastos de personal dedicado a actividades de protección ambiental 55.19% ii) pagos por licencias, permisos, tasas y multas el 13.10%; iii) actividades de capacitación y educación ambiental el 8%; iv) contribuciones ambientales 8%; v) investigación y desarrollo 7.4%; vi) gastos relacionados con procesos de gestión 6%; vii) otros gastos generales 2%.
- En 2009 el total de incentivos tributarios de carácter ambiental obtenidos por los establecimientos industriales, ascendió a 47.051 millones de pesos, de los cuales 29.820 millones de pesos corresponden a beneficios tributarios asociados a iniciativas de reforestación, seguidos en su orden por 15.016 millones de pesos que se orientaron hacia soluciones de producción sostenible o más limpia; siendo los beneficios asociados a la exención del IVA por el uso de combustibles de menor afectación a la atmosfera, los de mayor participación (65.33%). Por último 2.216 millones de pesos por investigación y desarrollo (innovación tecnológica, modificación de procesos y donaciones a centros de investigación).

¹ Los resultados presentados para 2007, 2008 y 2009 son provisionales

² Hace referencia a una categoría conceptual de agregación macroeconómica que explica los costos, gastos e inversiones que realizan los agentes económicos en el marco de la producción de bienes y servicios de mercado y de no mercado. Este concepto no se puede confundir con la acepción utilizada en el registro contable o financiero que diferencia la inversión del gasto.

Este boletín se encuentra dividido en tres secciones: en la primera parte se presentan los principales aspectos metodológicos y conceptuales de la Encuesta Ambiental Industrial (EAI); en la segunda se muestran los principales resultados de las actividades de protección ambiental y gestión ambiental, realizadas durante 2009 por los establecimientos industriales. Por último, en la tercera parte, se adjuntan anexos que facilitan la comprensión e interpretación de los resultados de la EAI.

Introducción

La presión que ejercen las diferentes actividades económicas sobre el medio ambiente y los recursos naturales ha llevado a la formulación de políticas públicas y marcos de regulación económica y ambiental que buscan conciliar las metas de crecimiento económico dentro de una senda de sostenibilidad. Por lo general, estas nuevas tendencias apuntan al perfeccionamiento de las prácticas ambientales, la intensificación de las investigaciones y el desarrollo de nuevas tecnologías que se traduzcan en procesos productivos y productos no contaminantes en el marco de una estrategia general de competitividad.

Para formular eficazmente una política o un plan de inversiones ambiental, público o privado, es necesario contar con información sobre los problemas u objetivos ambientales y cuantificar los recursos necesarios para abordarlos. En este contexto, la producción de información debe ser abordada desde el desarrollo y fortalecimiento de los diferentes sistemas de medición, bajo un marco estandarizado y de comparación, que lleve a reducir las asimetrías de información y la incertidumbre a partir de la cual se formulan los procesos de planificación y direccionamiento sectorial. El DANE en respuesta a esta situación viene ejecutando el programa de estadísticas y contabilidad ambiental, bajo una estrategia dual que se apalanca en un sistema integrado de encuestas y en el aprovechamiento de registros administrativos con fines estadísticos.

Este boletín presenta los resultados de la Encuesta Ambiental Industrial (EAI) 2009, cuya finalidad es cuantificar el esfuerzo económico y la gestión ambiental que el sector manufacturero viene realizando en respuesta a los retos de sostenibilidad, competitividad y responsabilidad social empresarial. Los datos son igualmente indicativos de la incidencia de la regulación centrada en las políticas de uso racional de los recursos naturales, industrias limpias, incentivos fiscales y estructuras de gasto más eficientes.

Los resultados estimados corresponden a un universo de 6052 establecimientos industriales pertenecientes al sector manufacturero, clasificados en nueve grupos de divisiones industriales de acuerdo con la CIIU Rev. 3 A.C, ubicados en los corredores industriales basados en el estudio sobre contaminación ambiental en Colombia realizado por el DNP. Estos establecimientos corresponden a una cobertura del 66% de los establecimientos de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) y al 88% de la producción registrada por esta misma encuesta en 2009.

I. Antecedentes de contexto sobre la medición del gasto ambiental

Desde principios de la década de 1990 se vienen realizando esfuerzos dirigidos a la medición del gasto para la gestión ambiental, que indican la respuesta de la sociedad a los problemas ambientales. Las estimaciones proporcionan información de utilidad sobre la incidencia de esta

variable con relación a la competitividad, el empleo, y la aplicación del principio de "quien contamina paga". La producción y el consumo de bienes y servicios para la protección ambiental en los países desarrollados, según las estimaciones correspondientes al año 2000, ascienden a 500.000 millones de dólares, y crece a razón de más de 3% anual (Departamento de Comercio de los Estados Unidos, 2000).

El alcance de la protección ambiental se define con arreglo a la Clasificación de Actividades y Gastos de Protección Ambiental (CEPA), que establece nueve esferas ambientales distintas. La CEPA tiene por objeto clasificar las transacciones y actividades cuyo principal objetivo sea la protección ambiental. La prevención de los riesgos naturales, deslizamientos de tierras, inundaciones, etc., no se incluyen en la CEPA. En cambio, sí se incluye el gasto de protección de la biodiversidad y el paisaje (División de Estadística de las Naciones Unidas, 2001).

En la metodología desarrollada por EUROSTAT³, la definición de lo que constituye la protección ambiental se funda, en términos conceptuales, en la aplicación de un "criterio del objetivo final", es decir, la protección ambiental debe ser el principal objetivo o razón de cualquier acción. Las acciones que tienen un efecto favorable sobre el medio ambiente pero cumplen otros objetivos no se consideran dentro de la categoría de protección ambiental. Los resultados de estas estimaciones (muchas de ellas realizadas en forma experimental) en los países desarrollados demuestran que la magnitud del gasto de protección ambiental asciende aproximadamente 2.3% del PIB en la Unión Europea (estimaciones basadas en los resultados de ocho países), 1.6% en Australia y 2.4% en Japón.

En América Latina y el Caribe cabe destacar los esfuerzos realizados por conducto de los Servicios Nacionales Estadísticos y, en particular el caso de Chile, para medir el gasto ambiental del sector privado del país. La información se obtiene mediante encuestas, con una tasa de respuesta generalmente baja dado su carácter voluntario. En algunos países la información abarca sólo a determinados sectores v.g minería, energía e industria manufacturera.

³ Statistical Office of the European Communities

II. Parámetros de diseño de la Encuesta Ambiental Industrial

Diseño y marco estadístico

La investigación se realiza mediante muestreo probabilístico estratificado de elementos⁴, utilizando como marco de referencia el directorio de la Encuesta Anual Manufacturera de 2008. Es un marco conformado por 6.052 establecimientos industriales que cumplen con los siguientes parámetros de inclusión: i) pertenecer a uno de los seis corredores industriales⁵; ii) reportar información en la EAM 2007 y iii) ser un nuevo establecimiento en el directorio de la EAM 2008.

Se definieron trece estratos de inclusión forzosa, once determinados por actividades industriales de mayor interés dada su incidencia en el estado y afectación de la calidad ambiental, uno conformado por establecimientos catalogados como especiales por ser ingresos nuevos en el universo de estudio y por último un estrato determinado por los establecimientos con prioridad 1 en la EAM. Además se tienen doce estratos de inclusión probabilística que resultan de la combinación entre los seis corredores industriales y las prioridades 2 y 3 de la EAM respectivamente, en cada uno de ellos, se seleccionaron los establecimientos bajo un diseño de muestreo aleatorio simple (MAS).

La unidad de observación, es el establecimiento industrial, cuya característica es la combinación de actividades y recursos que de manera independiente realiza una empresa o parte de una empresa, para la producción del grupo más homogéneo posible de bienes manufacturados, en un emplazamiento o desde un emplazamiento o zona geográfica y de la cual se llevan registros independientes sobre materiales, mano de obra y demás recursos físicos que se utilizan en el proceso de producción y en las actividades auxiliares⁶ y complementarias.

Universo de estudio y población objetivo

El universo de estudio está conformado por el conjunto de establecimientos de la industria manufacturera en Colombia, registrados en el directorio de empresas de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) 2008 localizados en uno de los seis corredores industriales y cuya actividad principal figura incluida dentro de la sección D según la clasificación industrial internacional uniforme revisión 3 adaptada para Colombia (CIIURev. 3 A.C). Del marco se seleccionaron 2709 establecimientos a los cuales se les aplicó la encuesta ambiental industrial y se obtuvo una tasa de respuesta del 94,7%. En las tablas 1 y 2 se muestra la conformación del universo de estudio para el año 2009.

⁴ EST-MAS En una etapa. Estratificado – Muestreo aleatorio simple

⁵ Antioquia (Barbosa, Bello, Copacabana, Envigado, Girardota, Guarne, Itagüí, La Estrella, Marinilla, Medellín, Rio negro, Sabaneta); Caribe (Barranquilla, Cartagena, Ciénaga, Malambo, Santa Marta, Soledad), Cundiboyacense (Bogotá D.C., Cajicá, Chía, Cogua, Cóbbita, Duitama, Funza, Girardot, Madrid, Mosquera, Sibate, Soacha, Sopo, Sotaquirá, Tocancipa, Tunja, Villavicencio, Zipaquirá); Eje cafetero (Calarcá, Cartago, Chinchiná, Dos Quebradas, Espinal, Ibagué, Manizales, Villa María); Pacífico (Andalucía, Buga, Cali, Caloto, El Cerrito, Palmira, Tuluá, Yumbo, Zarzal); Santanderes (Barrancabermeja, Bucaramanga, Cúcuta, Floridablanca, Girón, Lebrija, Pamplona, Villa del Rosario).

⁶ Las que proveen bienes o servicios que no llegan a ser incorporados en el producto terminado y que se toman como parte de las labores y recursos del establecimiento

Tabla No. 1
Conformación del universo de estudio según grupos de divisiones industriales
2009

Grupos de divisiones industriales ¹	No. establecimientos
Total general	6.052
Alimentos, bebidas y tabaco	1.197
Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	37
Fabricación de productos de caucho y de plástico	501
Fabricación de sustancias y productos químicos	528
Industria de la madera y el corcho, fabricación de papel y actividades de edición e impresión	685
Industrias de otros productos minerales no metálicos	324
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	518
Textiles, confección, calzado y pieles	1.124
Otras divisiones industriales ²	1.138

Fuente: DANE – Encuesta Ambiental Industrial 2009.

¹Agregación de divisiones industriales de acuerdo con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme CIIU 3.0 A.C.

²Incluye las divisiones industriales 29, 31, 32, 33, 34,35 y 36

Tabla No. 2
Conformación del universo de estudio según corredores industriales
2009

Corredores Industriales	No. establecimientos
Total general	6.052
Antioquia	1.196
Eje cafetero	371
Caribe	497
Cundiboyacence	2.605
Pacífico	955
Santanderes	428

Fuente: DANE – Encuesta Ambiental Industrial 2009.

1 PRINCIPALES RESULTADOS 2009

1.1 Inversión y gasto en protección ambiental por categorías de protección ambiental

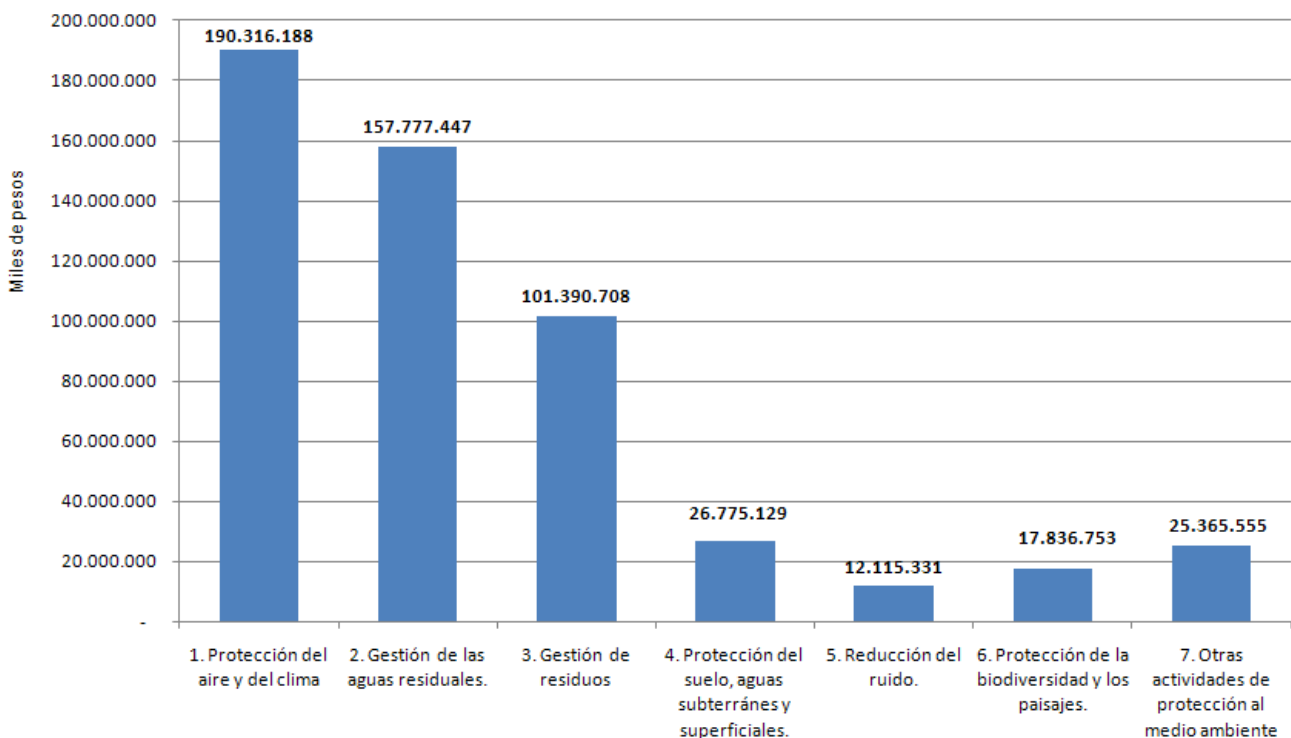
Para el 2009 los establecimientos industriales invirtieron y gastaron en total 531.577 millones de pesos de los cuales 39,1% corresponden a inversiones realizadas con fines de prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales. De éstas el 64% se concentraron en maquinaria y equipo, 30% en construcciones y edificaciones y el 6% restante en tierras y otras inversiones. Los costos y gastos, constituidos por materias primas, mantenimiento y reparaciones, pequeñas herramientas y gastos operativos, representan el 60,9%.

Las categorías de protección ambiental que presentaron mayor gasto e inversión fueron: protección del aire y del clima 35,8%, gestión de las aguas residuales con un 29,7%, y gestión de residuos con 19,1%. En el gráfico 1 se registran los valores correspondientes a la inversión, costos y gastos por categoría de protección ambiental.

Gráfico No. 1

Inversión, costos y gasto realizado por los establecimientos industriales según categorías de protección ambiental.

2009



Fuente: DANE – Encuesta Ambiental Industrial 2009

Para la categoría de protección del aire y del clima, la inversión, costos y gastos asociados fueron de 190.316 millones de pesos. Las mayores inversiones y gastos se dieron en la sub categoría de prevención de la contaminación atmosférica por modificación de procesos, con el 58,9%. En la

siguiente tabla se registran las diferentes participaciones a nivel de inversión, costos y gastos por grupos de divisiones industriales del sector manufacturero.

Cuadro No. 1
Inversión, costos y gastos en protección ambiental con finalidad de protección del aire y del clima 2009

Grupos de divisiones industriales	Total Inversion (miles de pesos)	% participacion en Inversion	Costos y gastos totales (miles de pesos)	% participacion Costos y gastos totales	Inversion y gasto total (miles de pesos)	% participacion con respecto al gasto total
Alimentos, bebidas y tabaco	24.156.593	22,88%	21.282.143	25,11%	45.438.736	23,88%
Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	10.116.005	9,58%	2.969.395	3,50%	13.085.400	6,88%
Fabricación de productos de caucho y de plástico	933.732	0,88%	1.253.531	1,48%	2.187.263	1,15%
Fabricación de sustancias y productos químicos	10.980.662	10,40%	7.041.847	8,31%	18.022.509	9,47%
Industria de la madera y el corcho, fabricación de papel y actividades de edición e impresión	1.340.907	1,27%	15.016.697	17,72%	16.357.604	8,59%
Industrias de otros productos minerales no metálicos	37.995.234	35,99%	13.423.016	15,84%	51.418.250	27,02%
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	9.146.905	8,66%	14.124.496	16,67%	23.271.401	12,23%
Otras divisiones industriales	5.701.449	5,40%	2.862.069	3,38%	8.563.518	4,50%
Textiles, confección, calzado y pieles	5.202.656	4,93%	6.768.849	7,99%	11.971.506	6,29%
Total general	105.574.145	100,00%	84.742.044	100,00%	190.316.188	100,00%

Fuente: DANE – Encuesta Ambiental Industrial 2009

Para la sub categoría de tratamiento de aguas residuales la inversión, costos y gastos fueron de 111.716 millones de pesos, que correspondió al 70,8% del total de inversión y gasto reportado en la categoría gestión de aguas residuales. En el cuadro No. 2 se registran las diferentes participaciones a nivel de inversión, costos y gastos por grupos de divisiones industriales del sector manufacturero, siendo las de mayor contribución, con una participación agregada (63,13%), los grupos de industrias de otros productos minerales no metálicos, seguidos por alimentos bebidas y tabaco y metalurgia y fabricación de productos metálicos

Cuadro No. 2
Inversión, costos y gastos en protección ambiental con finalidad de gestión de aguas residuales 2009

Grupos de divisiones industriales	Total Inversion (miles de pesos)	% participacion en Inversion	Costos y gastos totales (miles de pesos)	% participacion Costos y gastos totales	Inversion y gasto total (miles de pesos)	% participacion con respecto al gasto total
Alimentos, bebidas y tabaco	19.704.792	38,96%	45.413.982	42,36%	65.118.774	41,27%
Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	12.142.374	24,01%	29.901.925	27,89%	42.044.298	26,65%
Fabricación de productos de caucho y de plástico	737.557	1,46%	946.726	0,88%	1.684.284	1,07%
Fabricación de sustancias y productos químicos	3.163.306	6,25%	7.782.163	7,26%	10.945.469	6,94%
Industria de la madera y el corcho, fabricación de papel y actividades de edición e impresión	4.235.939	8,38%	8.873.880	8,28%	13.109.819	8,31%
Industrias de otros productos minerales no metálicos	983.104	1,94%	3.613.060	3,37%	4.596.164	2,91%
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	4.270.674	8,44%	3.105.062	2,90%	7.375.736	4,67%
Otras divisiones industriales	1.575.972	3,12%	3.729.743	3,48%	5.305.715	3,36%
Textiles, confección, calzado y pieles	3.762.820	7,44%	3.834.368	3,58%	7.597.188	4,82%
Total general	50.576.538	100,00%	107.200.909	100,00%	157.777.447	100,00%

Fuente: DANE – Encuesta Ambiental Industrial 2009

Por su parte, la subcategoría de tratamiento y eliminación de residuos no peligrosos representó el 46,6 % del total invertido y gastado en gestión de residuos. En el siguiente cuadro se registran las diferentes participaciones a nivel de inversión, costos y gastos por grupos de divisiones industriales del sector manufacturero.

Cuadro No. 3
Inversión, costos y gastos en protección ambiental con finalidad de gestión de residuos
2009

Grupos de divisiones industriales	Total Inversion (miles de pesos)	% participacion en Inversion	Costos y gastos totales (miles de pesos)	% participacion Costos y gastos totales	Inversion y gasto total (miles de pesos)	% participacion con respecto al gasto total
Alimentos, bebidas y tabaco	12.458.622	54,00%	18.357.702	23,44%	30.816.324	30,39%
Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	824.484	3,57%	5.511.354	7,04%	6.335.838	6,25%
Fabricación de productos de caucho y de plástico	811.532	3,52%	4.910.309	6,27%	5.721.842	5,64%
Fabricación de sustancias y productos químicos	1.512.794	6,56%	13.834.816	17,66%	15.347.610	15,14%
Industria de la madera y el corcho, fabricación de papel y actividades de edición e impresión	1.667.931	7,23%	14.791.328	18,89%	16.459.259	16,23%
Industrias de otros productos minerales no metálicos	1.277.187	5,54%	6.601.252	8,43%	7.878.438	7,77%
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	1.828.753	7,93%	5.421.364	6,92%	7.250.118	7,15%
Otras divisiones industriales	2.378.256	10,31%	6.337.908	8,09%	8.716.165	8,60%
Textiles, confección, calzado y pieles	311.906	1,35%	2.553.209	3,26%	2.865.115	2,83%
Total general	23.071.466	100,00%	78.319.242	100,00%	101.390.708	100,00%

Fuente: DANE – Encuesta Ambiental Industrial 2009

Para la categoría de tratamiento protección del suelo, aguas subterráneas, y superficiales, la inversión, costos y gastos fueron de 26.775 millones de pesos, del cual la inversión total participa con el 21.83% y la agregación de costos y gastos con 78.17%. En el cuadro No. 4 se registran las diferentes participaciones a nivel de inversión, costos y gastos por grupos de divisiones industriales del sector manufacturero.

Cuadro No. 4
Inversión, costo y gastos en protección ambiental con finalidad de protección del suelo, aguas subterráneas y superficiales
2009

Grupos de divisiones industriales	Total Inversion (miles de pesos)	% participacion en Inversion	Costos y gastos totales (miles de pesos)	% participacion Costos y gastos totales	Inversion y gasto total (miles de pesos)	% participacion con respecto al gasto total
Alimentos, bebidas y tabaco	2.507.286	42,90%	5.635.934	26,93%	8.143.219	30,41%
Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	871.784	14,92%	12.405.417	59,27%	13.277.201	49,59%
Fabricación de productos de caucho y de plástico	14.830	0,25%	11.436	0,05%	26.266	0,10%
Fabricación de sustancias y productos químicos	632.733	10,83%	180.952	0,86%	813.685	3,04%
Industria de la madera y el corcho, fabricación de papel y actividades de edición e impresión	853.906	14,61%	500.599	2,39%	1.354.504	5,06%
Industrias de otros productos minerales no metálicos	112.184	1,92%	1.715.968	8,20%	1.828.151	6,83%
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	673.694	11,53%	250.422	1,20%	924.116	3,45%
Otras divisiones industriales	88.261	1,51%	104.298	0,50%	192.560	0,72%
Textiles, confección, calzado y pieles	90.309	1,55%	125.117	0,60%	215.426	0,80%
Total general	5.844.987	100,00%	20.930.142	100,00%	26.775.129	100,00%

Fuente: DANE – Encuesta Ambiental Industrial 2009

Para la categoría de protección ambiental con la finalidad de reducción del ruido, la inversión, costos y gastos fue de 12.115 millones de pesos, del cual la inversión total participa con el 78,3% y la agregación de costos y gastos con 21,7%. En el cuadro No. 5 se registran las diferentes participaciones a nivel de inversión, costos y gastos por grupos de divisiones industriales del sector manufacturero.

Cuadro No. 5
Inversión, costo y gastos en protección ambiental con finalidad de reducción del ruido
2009

Grupos de divisiones industriales	Total Inversion (miles de pesos)	% participacion en Inversion	Costos y gastos totales (miles de pesos)	% participacion Costos y gastos totales	Gasto total (miles de pesos)	% participacion con respecto al gasto total
Alimentos, bebidas y tabaco	1.253.558	13,22%	840.960	31,93%	2.094.518	17,29%
Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	123.749	1,31%	2.192	0,08%	125.941	1,04%
Fabricación de productos de caucho y de plástico	54.295	0,57%	148.045	5,62%	202.341	1,67%
Fabricación de sustancias y productos químicos	873.578	9,21%	259.408	9,85%	1.132.986	9,35%
Industria de la madera y el corcho, fabricación de papel y actividades de edición e impresión	1.280.569	13,51%	115.750	4,39%	1.396.319	11,53%
Industrias de otros productos minerales no metálicos	2.987.003	31,50%	599.800	22,77%	3.586.804	29,61%
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	1.580.151	16,67%	241.845	9,18%	1.821.996	15,04%
Otras divisiones industriales	1.051.312	11,09%	297.750	11,31%	1.349.062	11,14%
Textiles, confección, calzado y pieles	277.352	2,93%	128.013	4,86%	405.366	3,35%
Total general	9.481.569	100,00%	2.633.762	100,00%	12.115.331	100,00%

Fuente: DANE – Encuesta Ambiental Industrial 2009

Para la categoría de protección de la biodiversidad y los paisajes la inversión, costos y gastos fue de 17,837 millones de pesos, del cual la inversión total participa con el 44.4% y la agregación de costos y gastos con 55.6%. En el cuadro No. 6 se registran las diferentes participaciones a nivel de inversión, costos y gastos por grupos de divisiones industriales del sector manufacturero.

Cuadro No. 6
Inversión, costo y gastos en protección ambiental con finalidad de protección de la biodiversidad y los paisajes
2009

Grupos de divisiones industriales	Total Inversion (miles de pesos)	% participacion en Inversion	Costos y gastos totales (miles de pesos)	% participacion Costos y gastos totales	Inversion y gasto total (miles de pesos)	% participacion con respecto al gasto total
Alimentos, bebidas y tabaco	530.200	6,69%	2.509.220	25,33%	3.039.419	17,04%
Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	7.107.331	89,64%	4.874.709	49,20%	11.982.040	67,18%
Fabricación de productos de caucho y de plástico	2.667	0,03%	78.401	0,79%	81.068	0,45%
Fabricación de sustancias y productos químicos	20.199	0,25%	811.361	8,19%	831.560	4,66%
Industria de la madera y el corcho, fabricación de papel y actividades de edición e impresión	138	0,00%	439.905	4,44%	440.044	2,47%
Industrias de otros productos minerales no metálicos	218.219	2,75%	629.147	6,35%	847.366	4,75%
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	31.320	0,40%	183.710	1,85%	215.030	1,21%
Otras divisiones industriales	18.621	0,23%	209.631	2,12%	228.252	1,28%
Textiles, confección, calzado y pieles	0	0,00%	171.974	1,74%	171.974	0,96%
Total general	7.928.696	100,00%	9.908.057	100,00%	17.836.753	100,00%

Fuente: DANE – Encuesta Ambiental Industrial 2009

Para la categoría de otras actividades de protección ambiental, la inversión, costos y gastos fue de 25.366 millones de pesos, del cual la inversión total participa con el 21.64% y la agregación de costos y gastos con 78.35%. En el cuadro No. 7 se registran las diferentes participaciones en los niveles agregados totales de inversión, costos y gastos por grupos de divisiones industriales del sector manufacturero.

Cuadro No. 7
Inversión, costo y gastos en protección ambiental con finalidad de otras actividades de protección al medio ambiente
2009

Grupos de divisiones industriales	Total Inversion (miles de pesos)	% participacion en Inversion	Costos y gastos totales (miles de pesos)	% participacion Costos y gastos totales	Inversion y gasto total (miles de pesos)	% participacion con respecto al gasto total
Alimentos, bebidas y tabaco	287.509	5,24%	457.070	2,30%	744.579	2,94%
Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	0	0,00%	17.662.742	88,87%	17.662.742	69,63%
Fabricación de productos de caucho y de plástico	280.786	5,11%	19.185	0,10%	299.972	1,18%
Fabricación de sustancias y productos químicos	2.427.299	44,21%	334.627	1,68%	2.761.926	10,89%
Industria de la madera y el corcho, fabricación de papel y actividades de edición e impresión	190.521	3,47%	361.639	1,82%	552.160	2,18%
Industrias de otros productos minerales no metálicos	540.928	9,85%	944.644	4,75%	1.485.572	5,86%
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	391.987	7,14%	70.646	0,36%	462.633	1,82%
Otras divisiones industriales	1.369.655	24,95%	20.012	0,10%	1.389.667	5,48%
Textiles, confección, calzado y pieles	1.815	0,03%	4.490	0,02%	6.305	0,02%
Total general	5.490.501	100,00%	19.875.055	100,00%	25.365.555	100,00%

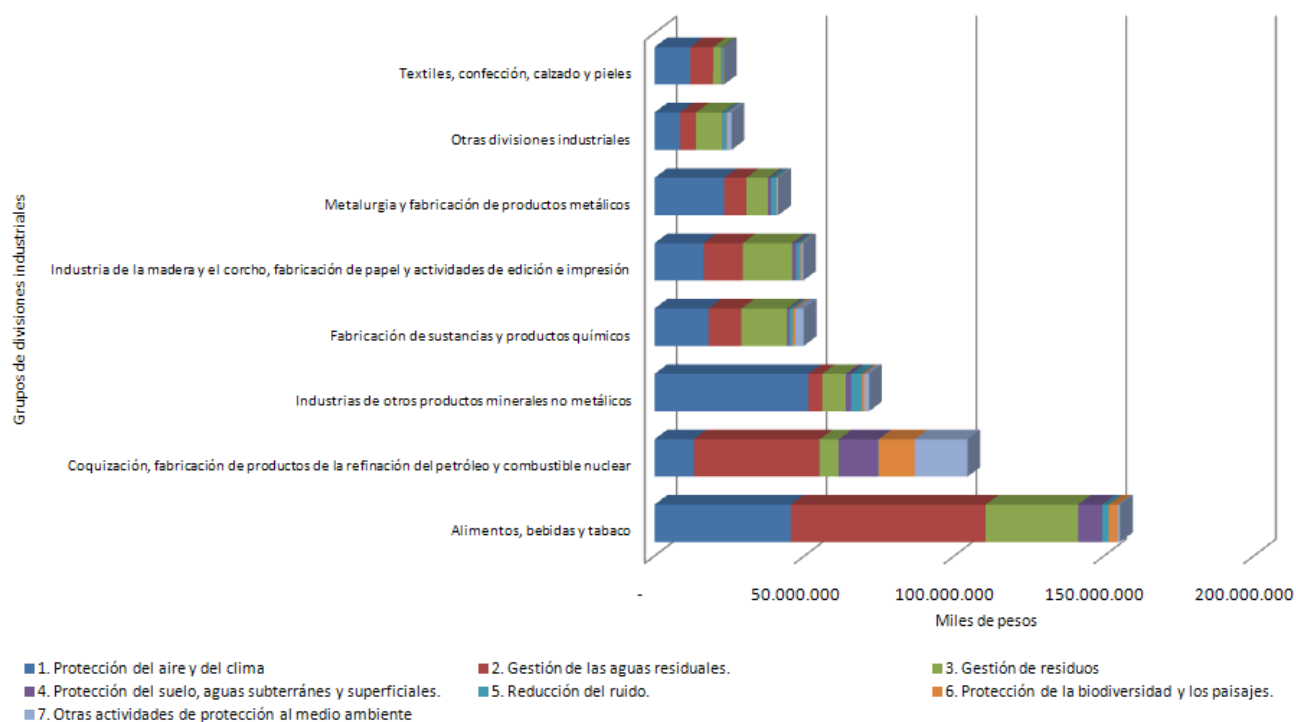
Fuente: DANE – Encuesta Ambiental Industrial 2009

Los grupos de divisiones industriales con una mayor participación con respecto al gasto en protección ambiental fueron: Alimentos, bebidas y tabaco con el 29,2%, coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear con el 19,7% e industrias de otros productos minerales no metálicos con el 13,5%.(Gráfico No. 2)

En promedio, el grupo de divisiones industriales que genera una mayor inversión, costo y gasto es el de coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear, que invierte 2.825 millones de pesos en promedio por establecimiento; este es seguido por el grupo industrias de otros productos minerales no metálicos, quienes realizan una inversión aproximada de 221 millones de pesos por establecimiento. Los grupos de alimentos, bebidas y tabaco y fabricación de sustancias y productos químicos realizaron una inversión aproximada de 130 y 94 millones de pesos por establecimiento respectivamente.

Gráfico No. 2

Inversión, costos y gastos en protección del medio ambiente por grupos de divisiones industriales 2009



Fuente: DANE – Encuesta Ambiental Industrial 2009

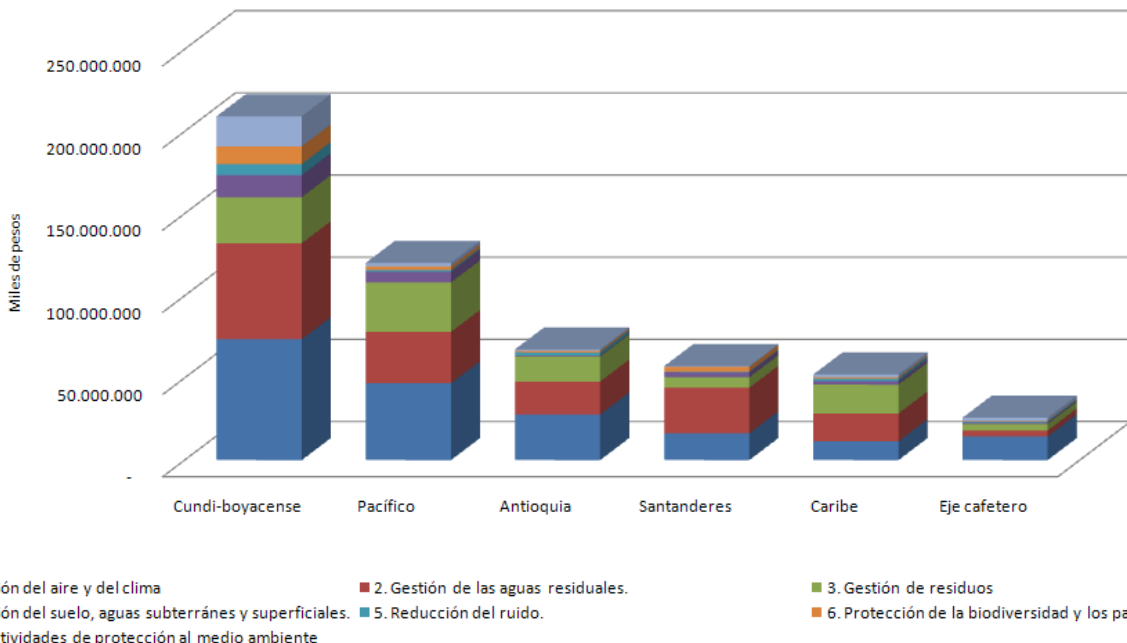
Comparado con el gasto ambiental total registrado en la EAI 2009, el grupo de industrias de otros productos minerales no metálicos realizó la mayor inversión y gasto en las categorías de protección ambiental de protección del aire y del clima, y reducción del ruido con un 27,0% y 29,6% respectivamente.

Los establecimientos de alimentos, bebidas y tabaco aportaron el 41,3% del total de inversión y gasto en las actividades relacionadas con la gestión de aguas residuales y el 30,4% en las actividades relacionadas con la gestión de residuos.

La mayor inversión y gasto en protección del suelo, aguas subterráneas y protección a la biodiversidad y los paisajes, fue realizada por los establecimientos que pertenecen al grupo de coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear, quienes aportaron el 49,6% y 67,2% respectivamente.

Gráfico No. 3

Distribución de la inversión, costo y gasto en protección del medio ambiente por corredor industrial 2009



Fuente: DANE – Encuesta Ambiental Industrial 2009

En el gráfico No. 3 se presentan los resultados del total de inversión, costo y gasto en protección ambiental, desagregados por corredores industriales. Se observa que la mayor inversión y gasto se presentó en el corredor industrial Cundiboyacense, con un 39,4% del total de inversiones, costos y gastos; esto se debe a que en esta zona existe un alto grado de concentración de establecimientos manufactureros (2.605 establecimientos de 6.052). El corredor Pacífico participa con un 22,6% del total de la inversión costo y gasto en protección ambiental, seguido por corredor Antioquia que representó un 12,7%.

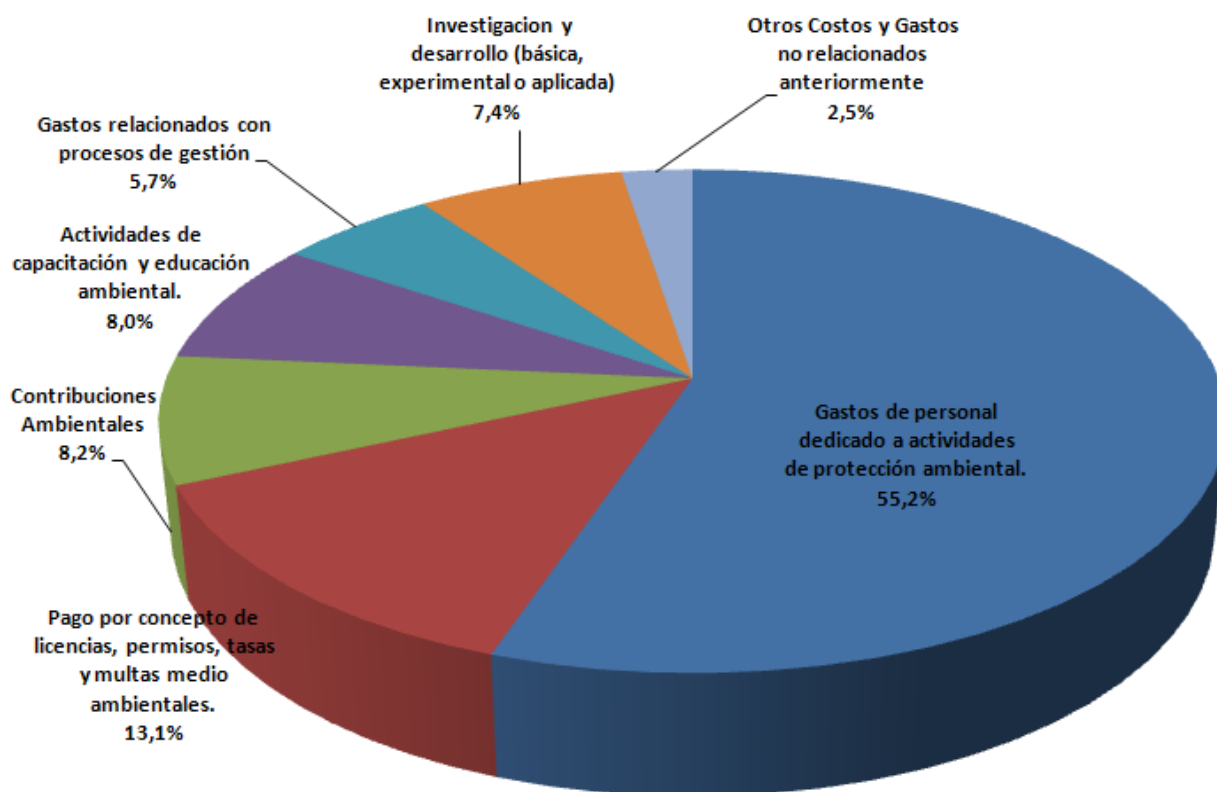
En promedio, el mayor gasto en protección ambiental se da en el corredor Santanderes donde la inversión es de aproximadamente 133 millones de pesos por establecimiento; en el corredor Pacífico la inversión promedio por establecimiento es de 125 millones de pesos; el Caribe es el tercer corredor que realiza más inversión y gastos en protección ambiental con un promedio de 105 millones de pesos por establecimiento.

El Anexo 1 muestra el detalle de la inversión costo y gasto realizado durante el 2009 por los establecimientos industriales según su ubicación geográfica.

1.2 Otros costos y gastos asociados a la protección ambiental

Para el 2009, los otros costos y gastos asociados a la protección ambiental que incluyen los desembolsos que realizan los establecimientos industriales por concepto de: i) pago de licencias, permisos, tasas y multas medio ambientales, ii) actividades de capacitación y educación ambiental, iii) gastos relacionados con procesos de gestión, investigación y desarrollo (básica, experimental o aplicada), iv) contribuciones ambientales⁷, v) gastos de personal dedicado a actividades de protección ambiental y VI) otros costos y gastos no relacionados, ascendió a 154.416 millones de pesos. La distribución de los otros costos y gastos en protección del medio ambiente realizados por los establecimientos industriales se presentan en el gráfico No. 4.

Gráfico No. 4
Participación de los otros costos y gastos asociados a la protección ambiental 2009



nte: DANE - Encuesta Ambiental Industrial 2009

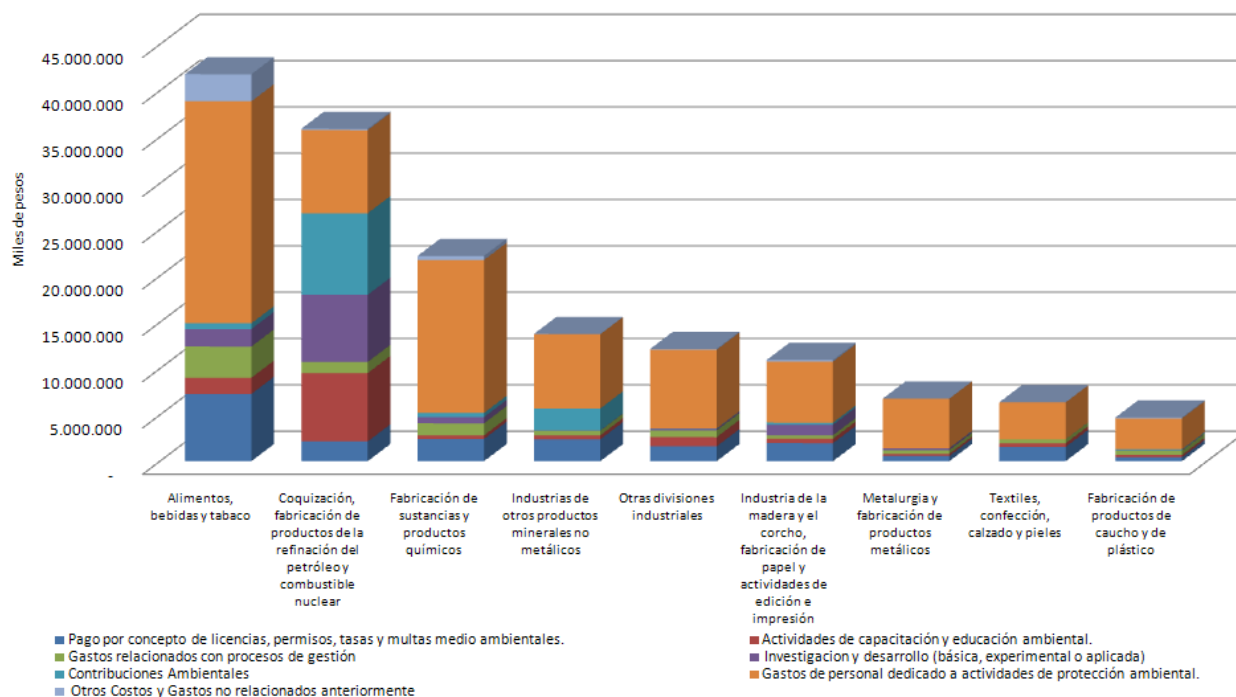
Fue

Como muestra el gráfico No 5, Los grupos de divisiones industriales con una mayor participación con respecto al ítem otros costos y gastos asociados a la protección medio ambiental fueron: alimentos, bebidas y tabaco (27,1%), coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear (23,2%), fabricación de sustancias y productos químicos (14,4%) e industrias de otros productos minerales no metálicos (8,9%).

⁷ Entendidas como donaciones.

Gráfico No. 5

Distribución de los otros costos y gastos asociados a la protección ambiental en grupos de divisiones industriales 2009

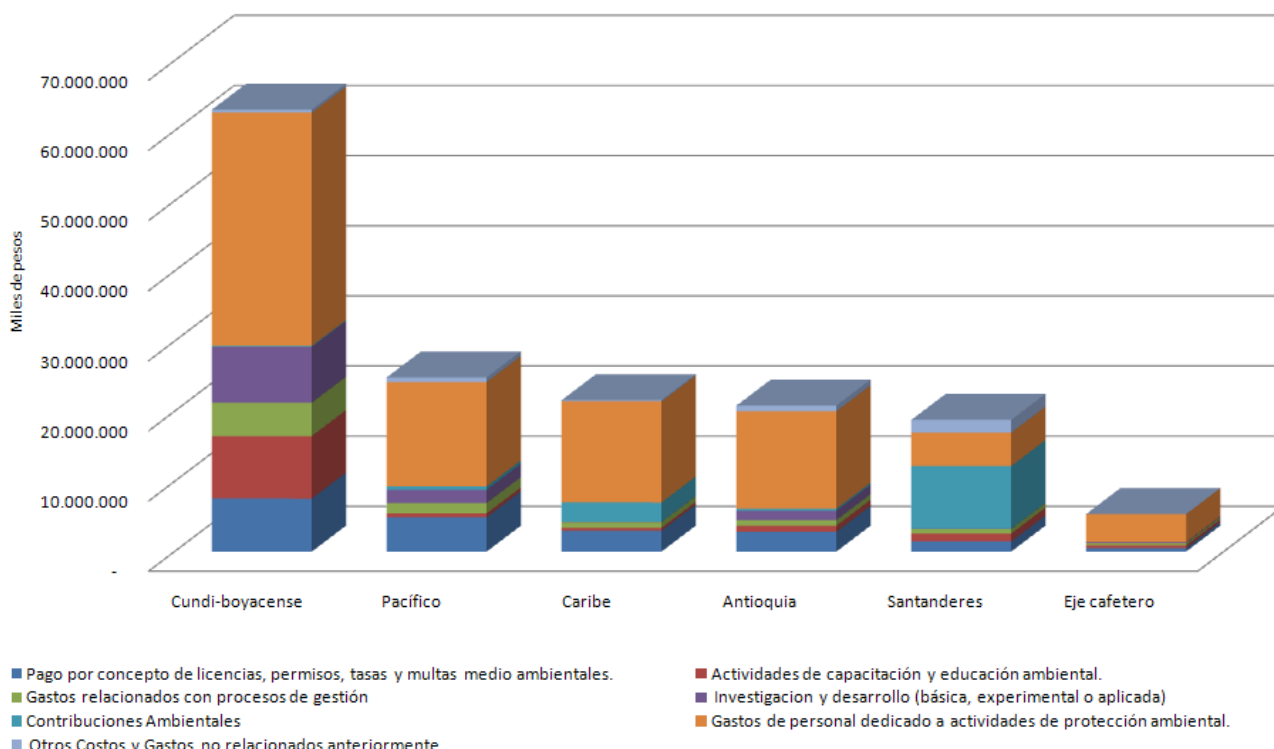


Fuente: DANE – Encuesta Ambiental Industrial 2009

Los grupos de divisiones industriales de coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear, registran un gasto 970 millones de pesos en promedio por establecimiento; seguido por el grupo de fabricación de sustancias y productos químicos, y alimentos, bebidas y tabaco, que gastaron respectivamente 44 y 35 millones de pesos en promedio por establecimiento.

El gráfico No. 6 muestra la distribución de los otros costos y gastos asociados a la protección ambiental por corredor industrial y su desagregación a nivel de variables económicas. El corredor cundiboyacense representa el 40,8% de los otros costos y gastos generales.

Gráfico No. 6
Distribución de los otros costos y gastos asociados a la protección ambiental en corredores industriales 2009



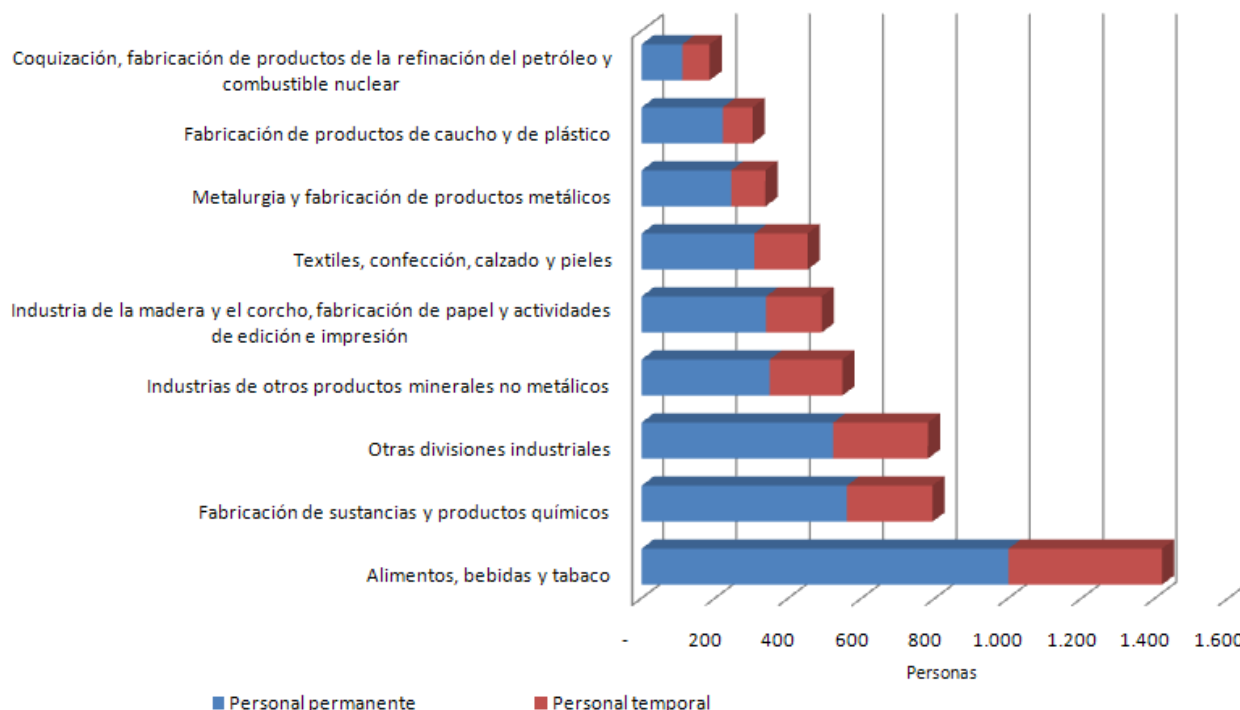
Fuente: DANE – Encuesta Ambiental Industrial 2009

En promedio los corredores que presentan mayores costos y gastos generales por establecimiento son Santanderes, Caribe y Pacífico que gastan respectivamente 43,8 - 43,4 y 26 millones de pesos, aproximadamente.

Los gastos del personal⁸ que realizan actividades asociadas a la gestión ambiental y proyectos de conservación ambiental al interior de los establecimientos industriales, fueron 85.228 millones de pesos para el 2009, lo que constituye un poco más de la mitad de los otros costos y gastos generales. En el gráfico No. 7 se muestra la distribución del personal contratado para desarrollar actividades de protección ambiental en los grupos de divisiones industriales y el tipo de contratación.

⁸ Se incluyen: sueldos y salarios, contribuciones sociales, impuestos sobre la mano de obra, honorarios y trabajos contratados y otros costos y gastos de personal

Gráfico No. 7
Distribución del personal ocupado en actividades ambientales por tipo de contratación
2009



Fuente: DANE – Encuesta Ambiental Industrial 2009

En el cuadro No. 8 se registra la participación de éstas, según agrupamientos industriales; con respecto al total de los costos y gastos de protección ambiental registrados en la EAI 2009. Así mismo las deducciones recibidas por actividades de reforestación (Cuadro No. 9). Este beneficio se causa en el año en el que se realiza la inversión en tanto que su registro se evidencia en siguiente periodo contable.

Cuadro No. 8
Participación del total de pagos por tasa por uso del agua y tasa retributiva respecto al total de costos y gastos generales en protección ambiental.

2009

Grupos de divisiones industriales	Tasa por utilización del agua (miles de pesos)	Tasa retributiva y compensatoria (miles de pesos)	Total Costos y Gastos (Miles de pesos)	Participación tasa por uso con respecto a costos y gastos	Participación tasa retributiva con respecto a costos y gastos
Alimentos, bebidas y tabaco	1.544.195	2.763.216	94.497.010	1,63%	2,92%
Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	40.355	809.582	73.327.733	0,06%	1,10%
Fabricación de productos de caucho y de plástico	27.607	87.677	7.367.634	0,37%	1,19%
Fabricación de sustancias y productos químicos	512.405	649.587	30.245.174	1,69%	2,15%
Industria de la madera y el corcho, fabricación de papel y actividades de edición e impresión	123.952	618.888	40.099.798	0,31%	1,54%
Industrias de otros productos minerales no metálicos	1.166.097	210.439	27.526.887	4,24%	0,76%
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	101.256	43.112	23.397.544	0,43%	0,18%
Otras divisiones industriales	51.982	453.456	13.561.412	0,38%	3,34%
Textiles, confección, calzado y pieles	203.116	765.805	13.586.020	1,50%	5,64%
Total general	3.770.966	6.401.763	323.609.211	1,17%	1,98%

Fuente: DANE – Encuesta Ambiental Industrial 2009

Cuadro No. 9
Participación de los beneficios tributarios por reforestación, respecto a la
2009

Grupos de divisiones industriales	Beneficios tributarios por reforestación (miles de pesos)	Gasto total (miles de pesos)	% beneficio tributario por reforestación con respecto al gasto total
Alimentos, bebidas y tabaco	400.776	60.898.559	0,19%
Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	0	31.185.727	0%
Fabricación de productos de caucho y de plástico	0	2.835.401	0%
Fabricación de sustancias y productos químicos	0	19.610.572	0%
Industria de la madera y el corcho, fabricación de papel y actividades de edición e impresión	29.413.563	9.569.911	14,14%
Industrias de otros productos minerales no metálicos	0	44.113.859	0%
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	0	17.923.486	0%
Otras divisiones industriales	5.493	12.183.527	0,00%
Textiles, confección, calzado y pieles	0	9.646.859	0%
Total general	29.819.832	207.967.901	14,34%

Fuente: DANE – Encuesta Ambiental Industrial 2009

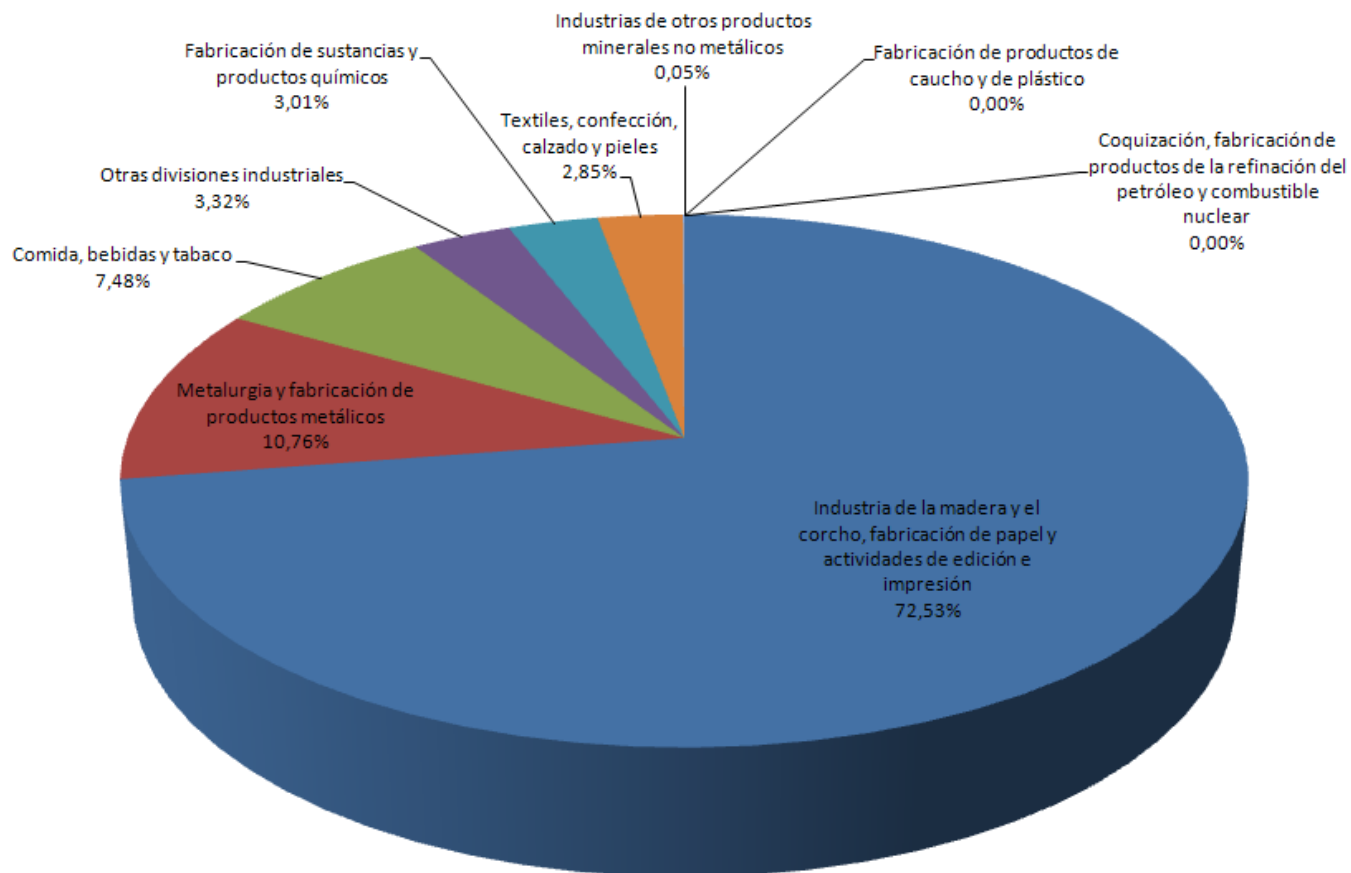
1.3 Instrumentos de gestión ambiental

Los beneficios tributarios de carácter ambiental obtenidos por los establecimientos industriales fueron para el 2009 de 47.051 millones de pesos. El gráfico No. 8 muestra los beneficios tributarios obtenidos por los establecimientos industriales por grupo de división industrial respecto al total.

En promedio los grupos de divisiones industriales que recibieron más incentivos tributarios por establecimiento fueron: industria de la madera y el corcho, fabricación de papel y actividades de edición e impresión, metalurgia y fabricación de productos metálicos y alimentos, bebidas y tabaco, quienes obtuvieron incentivos por 49,8 – 9,7 y 2,9 millones de pesos por establecimiento, respectivamente.

Gráfico No. 8

Participación de los grupos de divisiones industriales por los beneficios tributarios y fiscales obtenidos 2009



Fuente: DANE – Encuesta Ambiental Industrial 2009

2. El gasto en protección ambiental, respecto al sector⁹

Para realizar el análisis de contexto de la EAI con respecto a la industria manufacturera, se comparan los resultados de ésta y la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) 2009. La comparación se realiza entre las variables de total inversión en activos fijos¹⁰, costos y gastos causados por el personal ocupado¹¹ y de la EAM y las variables de total de inversión en activos fijos de protección

⁹ Se presenta la relación de las principales variables de la Encuesta Ambiental Industrial respecto a algunas variables de la Encuesta Anual Manufacturera. Los datos utilizados en la EAM son ajustados de acuerdo con la información reportada por los mismos establecimientos del marco muestral de la EAI (6062 establecimientos)

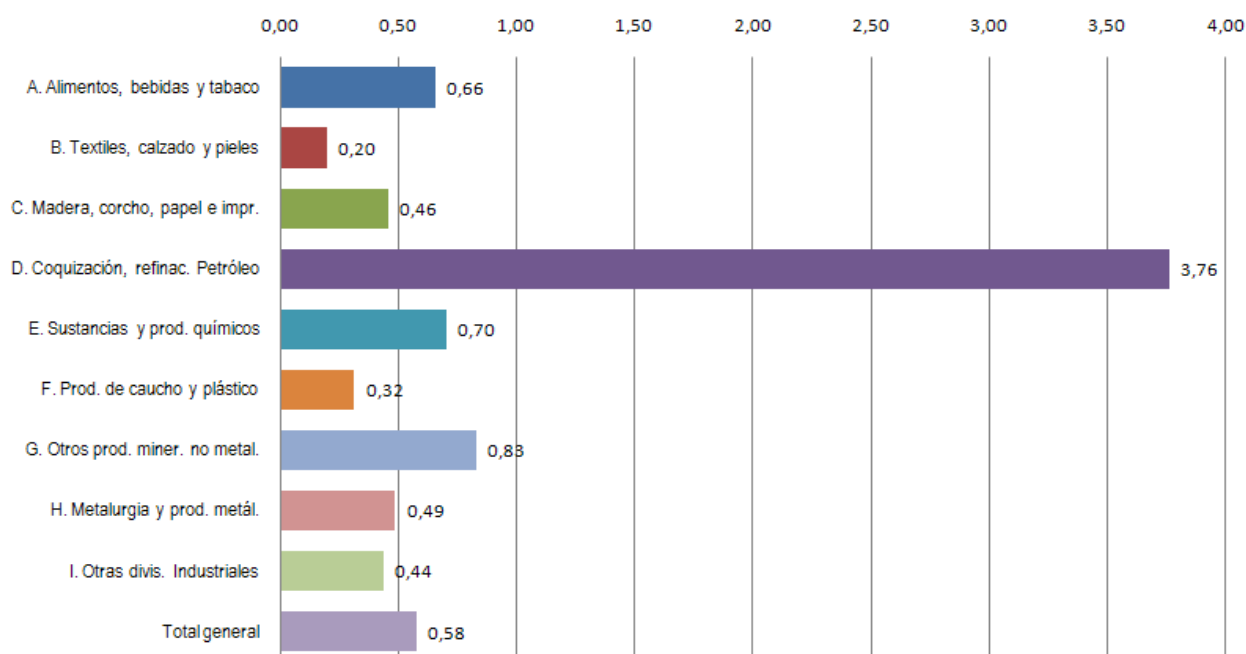
¹⁰ Definido como: todos los bienes físicos de propiedad del establecimiento que se espera tengan una vida útil superior a un año, incluidas las inversiones, ampliaciones, adiciones, reformas y mejoras que prolonguen la vida económica normal o aumenten la productividad de los activos y, por consiguiente, su valor en libros.

¹¹ Se incluyen los conceptos de salario integral para el personal permanente, sueldos y salarios del personal permanente, prestaciones sociales del personal permanente, sueldos, salarios y prestaciones sociales causadas por el personal temporal contratado directamente, cotizaciones patronales

ambiental, total gastos de personal dedicado a actividades de protección ambiental y personal dedicado a actividades de protección ambiental de la EAI.

Para el 2009, los costos y gastos de personal dedicado a actividades de protección ambiental ascendieron a 85.228 millones de pesos, lo que corresponde a 0,42% del total de costos y gastos causados por el personal ocupado registrado en la EAM; el grupo de divisiones industriales que tiene una mayor proporción de personal dedicado a actividades de protección ambiental con respecto a la EAM, es el grupo de coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear con 3,76%. (Gráfico 14)

Gráfico No. 9
Porcentaje de participación de los costos y gastos de personal dedicado a actividades de protección ambiental respecto a la EAM, grupos de divisiones industriales.
2009



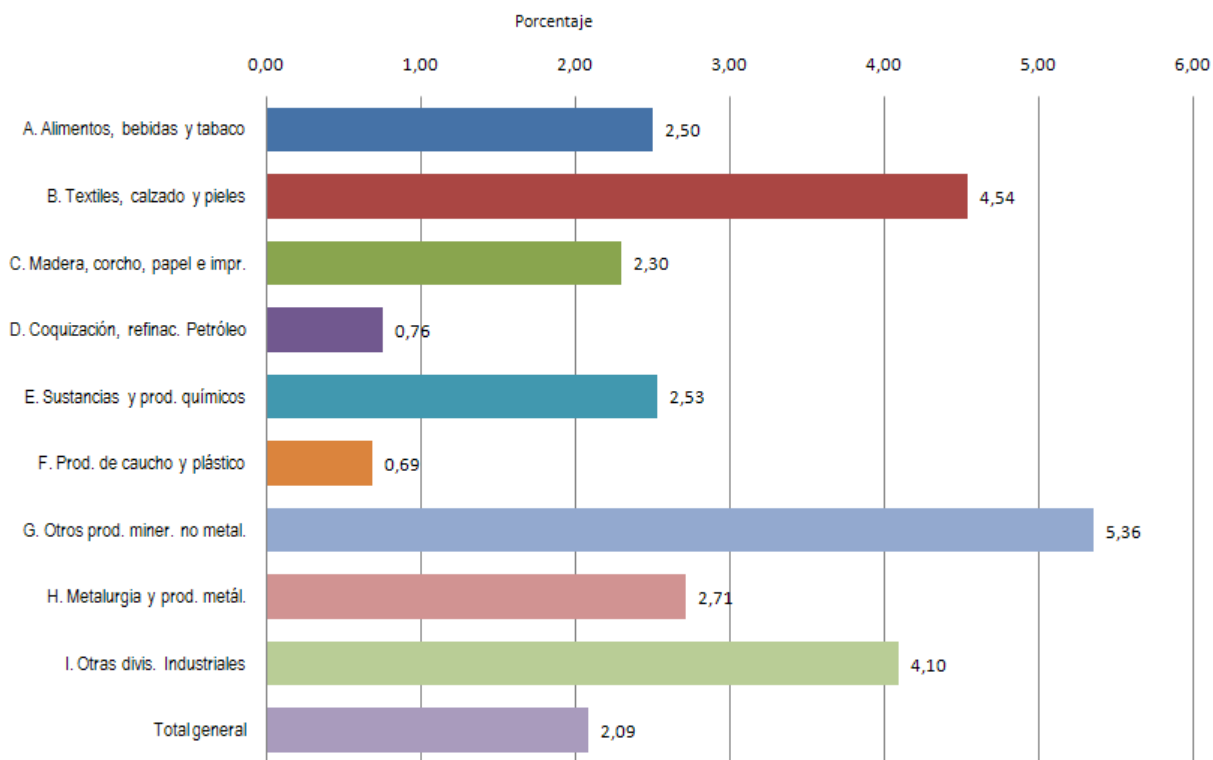
Fuente: DANE – Encuesta Ambiental Industrial 2009

Para 2009 la inversión en activos (formación de capital) para protección ambiental, fue 207.968 millones de pesos lo que representa el 2,09% del total de las inversiones en activos fijos realizadas por los establecimientos industriales ubicados dentro de los corredores industriales. Los grupos de divisiones industriales que tienen un mayor porcentaje de inversión en activos para la protección ambiental, respecto al total de inversiones en activos fijos son otros productos minerales no metálicos con 5,36%, seguidos por los grupos de industrias de textiles, confección, calzado y pieles, con un 4,54%. (Gráfico No. 10).

obligatorias, aportes sobre la nómina, aportes voluntarios a compañías de seguros, valor causado por las empresas que suministran personal temporal, valor del apoyo de sostenimiento causado por los aprendices y pasantes, otros gastos de personal (auxilio de transporte).

Gráfico No. 10

Porcentaje de participación de la inversión de activos para protección ambiental respecto a la EAM, por grupos de divisiones industriales. 2009



Fuente: DANE – Encuesta Ambiental Industrial 2009

2. ANEXOS

2.1 Glosario

Actividades de protección ambiental. La protección del medio ambiente comprende todas las actividades que tienen como principal objetivo la prevención, reducción y eliminación de la contaminación y cualquier otra degradación del medio ambiente. Quedan excluidas aquellas actividades que, aunque tienen un efecto beneficioso sobre el medio ambiente, responden principalmente a necesidades técnicas, de higiene o de seguridad de la empresa, como los protectores personales antirruído.

Aguas residuales¹². Son el conjunto de aguas que son contaminadas durante su empleo en la actividad productiva, se definen como las aguas que ya no pueden utilizarse inmediatamente para los fines que fueron usadas o para los que fueron producidas, debido a su calidad, cantidad o al momento de su aparición .

Aprovechamiento¹³ en el marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos .

Capacitación. Consiste en suministrar a los funcionarios las herramientas teóricas y prácticas para adquirir, mantener, reforzar y actualizar conocimientos y aptitudes requeridas para su buen desempeño laboral.

Disposición final. Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.

Gestión integral de residuos sólidos¹⁴. Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.

Incineración es una medida aplicada para reducir el volumen del residuo y en algunos casos obtener energía, aunque pueden generarse emisiones contaminantes y cenizas como residuos, estas últimas deben ser dispuestas en rellenos de seguridad.

Normas técnicas¹⁵. Son documentos de carácter voluntario a los cuales se les puede conferir el carácter de obligatorio cumplimiento, si contemplan aspectos relacionados con la salud, la seguridad y la protección del medio ambiente.

¹² <http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/nomenclatures/index>

¹³ Decreto 1505 de 2003.

¹⁴ Decreto 1713 de 2002

¹⁵ ICONTEC.

Pretratamiento: cribado (cribas y desarenadores), igualamiento (amortiguamiento de caudales), separación de grasas (trampa de grasas).

Reciclaje¹⁶. Proceso en el que se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelven a los materiales sus potencialidades de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva acopio, reutilización, transformación y comercialización.

Recuperación¹⁷. Es la acción que permite seleccionar y retirar los residuos sólidos que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos.

Reglamento técnico¹⁸ es un documento que fija reglas y que es adoptado por una autoridad, por lo cual siempre tiene carácter obligatorio. Un reglamento técnico suministra requisitos técnicos, bien sea directamente o mediante referencia o incorporación del contenido de una norma, una especificación técnica o un código de buena práctica

Rellenos de seguridad. Eliminación de residuos peligrosos bajo condiciones controladas, de tal manera que no se contaminen las aguas subterráneas y superficiales y no haya salida de gases tóxicos.

Residuo¹⁹. Se considera cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentre en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó .

Residuos Aprovechados y/o valorización²⁰. Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos peligrosos, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración.

Residuos Comercializados. La comercialización corresponde al valor de venta de los desechos o residuos de un establecimiento, para ser utilizados por otro.

Residuos peligrosos²¹. Se consideran aquellos que tengan características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas, o radioactivas y pueden causar riesgo o daño para la salud humana y el medio ambiente. Se consideran así mismo, los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

¹⁶ Decreto 1713 de 2002

¹⁷ Decreto 1713 de 2002

¹⁸ ICONTEC.

¹⁹ Decreto 4741 de 2005

²⁰ Decreto 4741 de 2005

²¹ Decreto 4741 de 2005

Reutilización²². Es la prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación.

Tratamiento²³. Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos sólidos incrementando sus posibilidades de reutilización o para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana. Algunos de los procedimientos son la incineración, el compostaje, reciclado o disposición final en rellenos sanitarios.

Tratamiento de aguas residuales consiste en remover total o parcialmente, mediante tratamientos primarios, secundarios o terciarios los sedimentos, materia orgánica, sustancias químicas u otros materiales contaminantes del agua. Los tratamientos utilizados pueden ser el pretratamiento, el tratamiento primario, secundario, terciario, también se pueden utilizar técnicas como: Evaporación, diálisis, algas, reacciones de oxidación-reducción, combustión húmeda, desinfección ultravioleta, centrifugado, adición de bacterias.

Tratamiento de residuos peligrosos²⁴. Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos o desechos peligrosos, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización o para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente.

Tratamiento Primario. Elimina gran porcentaje de sólidos en suspensión y materia inorgánica, mediante tamices, neutralización, coagulación (precipitación química), floculación, flotación (flotación por aire disuelto FAD), sedimentación, tanque séptico, tanque Imhoff, aireación, filtración (arena, grava, antracita).

Tratamiento Secundario. Reduce el contenido de materia orgánica acelerando los procesos biológicos naturales mediante laguna anaeróbica, laguna aireada, lagunas facultativas, lagunas de maduración, lodos activados (zanjón de oxidación), filtro percolador, contactor biológico rotatorio (biodiscos), digestión anaerobia, procesos de lecho fluidizado y lecho expandido, proceso ascensional de manto de lodos anaerobio (PAMLA-UASB), reactor anaerobio de pistón (RAP), filtros anaerobios, sedimentación.

Tratamiento Terciario. Elimina un 99% de los sólidos mediante la coagulación y sedimentación, adsorción con carbón, intercambio iónico, membrana (osmosis inversa). Necesaria cuando el agua va a ser reutilizada.

Vertimiento²⁵. Es cualquier descarga final al recurso hídrico, de un elemento, sustancia o compuesto que esté contenido en un líquido residual de cualquier origen, ya sea agrícola, minero, industrial, de servicios o aguas residuales.

²² Decreto 1713 DE 2002

²³ Decreto 1713 de 2002

²⁴ Decreto 4741 de 2005.

²⁵ Decreto 3100 de 2003