



INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS

DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

PLAN DE TABULADOS E INDICADORES

MÓDULO DE INFORMACIÓN AMBIENTAL ECONÓMICA EN EMPRESAS 2016

1. Introducción

El módulo de información ambiental económica en empresas 2016 forma parte de la encuesta industrial. Los tabulados e indicadores desarrollados a partir de este módulo, presentan significancia estadística del 95% de confianza, además se consideró estimaciones por intervalo para su posterior publicación.

2. Plan de Tabulados.

Los tabulados que se generan en esta operación estadística son los siguientes:

No. Cuadro	Título de cuadro	Variables de fila	Categoría de la variable fila	Variables de columna	Categoría de la variable columna	Población objetivo	Lectura de la Tabla
1	Tabla 1. Personal dedicado a actividades ambientales a tiempo completo y parcial, por actividad económica	Sector Económico	Comercio, Manufactura, Minas y Construcción, Transporte y Almacenamiento, Actividades de Salud, Distribución de agua, alcantarillado, gestión de desechos y saneamiento, Otros.	v7002, v7003, v7004	Personal ambiental {0,..., 9999}	Empresas	De filas a columnas
2	Tabla 2. Sueldos y salarios del personal dedicado a actividades ambientales, por actividad económica	Sector Económico	Comercio, Manufactura, Minas y Construcción, Transporte y Almacenamiento, Actividades de Salud, Distribución de agua, alcantarillado, gestión de desechos y saneamiento, Otros.	v7005	Sueldos y Salarios {0,..., 9.99e9}	Empresas	De filas a columnas
3	Tabla 3. Distribución de empresas por	Tipos de permiso	Certificado ambiental, Ficha ambiental,			Empresas	De filas a



	tipos de permisos ambientales	s ambientales	Declaración de impacto ambiental, Licencia ambiental, Ninguno.				columnas
4	Tabla 4. Gastos en actividades de protección ambiental y gestión de recursos naturales	Sector Económico	Comercio, Manufactura, Minas y Construcción, Transporte y Almacenamiento, Actividades de Salud, Distribución de agua, alcantarillado, gestión de desechos y saneamiento, Otros.	v8100	Gastos corrientes {0,..., 9.99e9}	Empresas	De filas a columnas
5	Tabla 5. Producción en actividades de protección ambiental y gestión de recursos naturales	Sector Económico	Comercio, Manufactura, Minas y Construcción, Actividades profesionales, Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado, Distribución de agua, alcantarillado, gestión de desechos y saneamiento, Otros.	v8098	Producción {0,..., 9.99e9}	Empresas	De filas a columnas
6	Tabla 6. Gastos corrientes en temas de protección ambiental, por objetivos ambientales	Objetivos Ambientales	Reducir las emisiones o las concentraciones contaminantes en el aire,..., Administrar y gestionar el ambiente; educar, capacitar, informar en materia ambiental.	v8100	Gastos corrientes {0,..., 9.99e9}	Empresas	De filas a columnas
7	Tabla 7. Gastos corrientes en temas de gestión de recursos naturales, por objetivos ambientales	Objetivos Ambientales	Minimizar la utilización de recursos minerales y energéticos mediante modificación de procesos,..., Reglamentar o administrar el ambiente. Educar, capacitar proveer información sobre el ahorro de recursos naturales.	v8100	Gastos corrientes {0,..., 9.99e9}	Empresas	De filas a columnas
8	Tabla 8. Consumo de energía de red pública total y productiva, por tipo de actividad económica	Sector Económico	Comercio, Manufactura, Minas y Construcción, Transporte y Almacenamiento, Información y comunicación, Otros.	v9001, v9002, v9004, v9005	Energía total; Productiva Kwh energía y Valor energía USD	Empresas	De filas a columnas
9	Tabla 9. Energía eléctrica alternativa y/o generador producido, por tipo de actividad económica	Sector Económico	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado, Minas y Construcción, Manufactura, Distribución de agua, alcantarillado, gestión de desechos y saneamiento, Otros.	v9008, v9009, v9014, v9015, ... v9032, v9033	Solar; Eólica; Biomasa; Hidráulica; Generador. Kwh energía y Valor energía USD	Empresas	De filas a columnas
10	Tabla 10. Volumen de	Combustibles	Gasolina Súper, Gasolina	v9042,	Galones de	Empresas	De filas



	combustibles y lubricantes usados en las empresas, clasificados según su tipo	tibles y lubricantes líquidos	Extra, Jet Fuel, Diésel, Residuo Fuel Oil, Crudo Residual, Spray Oil, Absorver Oil, Gasolina Ecopaís, Aceites.	v9043, v9044, v9045, ... v9068, v9069	combustible y Valor Combustibles		a columnas
11	Tabla 11. Masa de combustibles y lubricantes usados en las empresas, clasificados según su tipo	Combustibles y lubricantes sólidos	Gas Licuado (GLP), Carbón, Grasas.	v9050, v9051, v9058, v9059, v9066, v9067	Kilogramos de combustible y Valor Combustibles	Empresas	De filas a columnas
12	Tabla 12. Empresas que cuentan con fuentes de captación de agua, por tipo de actividad económica y según fuente de captación	Sector Económico	Comercio, Manufactura, Minas y Construcción, Transporte y Almacenamiento, Distribución de agua, alcantarillado, gestión de desechos y saneamiento, Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado, Otros.	v10009, v10013, v10017	Aguas superficiales ; Aguas subterráneas ; Aguas del mar Sí; No (%).	Empresas	De filas a columnas
13	Tabla 13. Empresas que cuentan con registro para uso de aguas captadas, por actividad económica y según fuente de captación	Sector Económico	Comercio, Manufactura, Minas y Construcción, Transporte y Almacenamiento, Distribución de agua, alcantarillado, gestión de desechos y saneamiento, Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado, Otros.	v10010, v10014, v10018	Aguas superficiales ; Aguas subterráneas ; Aguas del mar Sí; No (%).	Empresas	De filas a columnas
14	Tabla 14. Empresas que generaron residuos no peligrosos, por tipo de residuo	Residuos no peligrosos	Chatarra Liviana, Papel y cartón, Orgánicos, Plástico, Caucho, Vidrio, Madera, Textiles, Escombros de construcción, Chatarra pesada, Muebles y enseres viejos, Metal (estructuras metálicas perfiles paneles en mal estado), Colchones viejos.	v10055, v10057, v10075, v10077, v10095, v10097, ... v10335, v10337	Sí; No (%), Toneladas de Residuo	Empresas	De filas a columnas
15	Tabla 15. Empresas que generaron residuos especiales, por tipo de residuo	Residuos Especiales	Neumáticos usados, Aceites vegetales usados generados en procesos de fritura, Equipos eléctricos en desuso, Envases vacíos de agroquímicos con triple lavado, Envases tóxicos luego del tratamiento, Plásticos de invernadero, Fundas biflex, Escorias de acería.	v10355, v10357, v10375, v10377, ... v10495, v10497	Sí; No (%), Toneladas de Residuo	Empresas	De filas a columnas



16	Tabla 16. Empresas que generaron residuos peligrosos líquidos, por tipo de residuo	Residuos Peligrosos Líquidos	Solventes usados, Ácidos, alcalinos o sales, Aceites usados, Fluido refrigerante, Aditivos cementicios.	v10515, v10517, v10535, v10537, ... v10615, v10617	Sí; No (%), Galones de Residuo	Empresas	De filas a columnas
17	Tabla 17. Empresas que generaron residuos peligrosos sólidos, por tipo de residuo	Residuos Peligrosos Sólidos	Medicamentos no utilizados, Sanitarios biológicos, Trapos contaminantes, Materiales de laboratorio, trapos contaminados con hidrocarburos, Correas transportadoras, Baterías de vehículos, Tóner, Pilas y acumuladores, Luminarias, lámparas, Lodos generados en el proceso productivo, Suelo y lodos de drenaje contaminados, Asfalto, Tierras contaminadas, Depósito de combustibles.	v10635, v10637, v10655, v10657, ... v10915, v10917	Sí; No (%), Toneladas de Residuo	Empresas	De filas a columnas

Tabla 1. Listado de tabulados para el Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas, año 2016.

Plan de Indicadores.

Los indicadores que se generan en esta operación estadística son los siguientes:

INDICADOR	DEFINICIÓN / OBJETIVO DEL INDICADOR	VARIABLES QUE CONFORMAN EL INDICADOR	FÓRMULA DE CÁLCULO
1. Proporción de empresas con certificación ISO 14001 (IPV 43)	Medir la proporción de empresas con certificación ISO 14001, de un determinado sector de actividad económica y/o tamaño. UNIDADES: % empresas.	v75 = ¿La empresa contó con la certificación ISO 14001? ISO_{i,j} = SI(v75 = 1) TE_{i,j} = empresas efectivas con porcentaje mínimo de respuestas válidas en las variables que conforman el indicador, en el sector económico <i>i</i> y de tamaño <i>j</i> .	$PISO_{i,j} = \frac{ISO_{i,j}}{TE_{i,j}} \times 100$ donde: <i>i</i> : Sector de actividad económica. <i>j</i> : Tamaño de la empresa. <i>PISO_{i,j}</i> : Proporción de empresas con certificación ISO 14001, en el sector económico <i>i</i> de tamaño <i>j</i> . <i>TE_{i,j}</i> : empresas efectivas, en el sector económico <i>i</i> de tamaño <i>j</i> .
2. Proporción de empresas que realizaron inversión ambiental	Medir la proporción de empresas que realizaron inversión ambiental con respecto al total de empresas de un determinado sector de actividad económica y/o tamaño. UNIDADES: % empresas.	EIA_{i,j} = SI (v8099 > 0) TE_{i,j} = empresas efectivas con porcentaje mínimo de respuestas válidas en las variables que conforman el indicador.	$PEIA_{i,j} = \frac{EIA_{i,j}}{TE_{i,j}} \times 100$ donde: <i>i</i> : Sector de actividad económica. <i>j</i> : Tamaño de la empresa. <i>PEIA_{i,j}</i> : Porcentaje de Empresas que realizan inversión ambiental, en el sector económico <i>i</i> y de tamaño <i>j</i> . <i>EIA_{i,j}</i> : Empresas que realizaron inversión ambiental, en el sector económico <i>i</i> y de tamaño <i>j</i> . <i>TE_{i,j}</i> : Total de empresas, en el sector económico <i>i</i> y de tamaño <i>j</i> .
3. Intensidad energética (IPV 19)	Medir la proporción de energía utilizada en las empresas para producir una unidad de valor agregado de un determinado sector de actividad económica y/o tamaño. UNIDADES: MJ / US\$_VAB.	ER_{i,j} = SUMA(<i>f</i> *v9001, v9010, v9016, v9022, v9028) / 3.6 <i>f</i> : % de la energía de red pública que se produjo por fuentes de energía renovable. ENR_{i,j} = SUMA((1- <i>f</i>)*v9001, v9034) / 3.6 ECF_{i,j} = SUMA(<i>f</i> ₂ *v9042, <i>f</i> ₄ *v9044, <i>f</i> ₆ *v9046, <i>f</i> ₈ *v9048, <i>f</i> ₁₀ *v9050, <i>f</i> ₁₂ *v9052, <i>f</i> ₁₄ *v9054, <i>f</i> ₁₆ *v9056, <i>f</i> ₁₈ *v9058, <i>f</i> ₂₀ *v9060, <i>f</i> ₂₂ *v9062, <i>f</i> ₂₄ *v9064, <i>f</i> ₂₆ *v9066, <i>f</i> ₂₈ *v9068), donde <i>f</i> ₂ , <i>f</i> ₄ , <i>f</i> ₆ , ..., <i>f</i> ₂₈ son los equivalentes de masa volumen en calor (en megajulios) de cada tipo de combustible. VAB_{i,j} = Valor Agregado Bruto de las empresas del sector de actividad económica <i>i</i> y de	$IE_{i,j} = \frac{\sum_{i,j}(ER_{i,j} + ENR_{i,j} + ECF_{i,j})}{VAB_{i,j}}$ donde: <i>i</i> : Sector de actividad económica. <i>j</i> : Tamaño de la empresa. <i>ER_{i,j}</i> : Energía renovable consumida en la empresa, en el sector económico <i>i</i> de tamaño <i>j</i> . <i>ENR_{i,j}</i> : Energía no renovable generada en la instalación y consumida en la misma, en el sector económico <i>i</i> de tamaño <i>j</i> . <i>ECF_{i,j}</i> : Energía consumida procedente de combustibles fósiles, en el sector económico <i>i</i> y de tamaño <i>j</i> .



		tamaño j .	$VAB_{i,j}$: Valor agregado bruto de las empresas, en el sector económico i y de tamaño j .
4. Proporción de empresas que producen energías renovables (IPV 21)	<p>Medir la proporción de empresas que produjeron algún tipo de energía renovable, de un determinado sector de actividad económica y/o tamaño.</p> <p>UNIDADES: % empresas.</p>	<p>$EER_{i,j} = \text{MIN}(v9007, v9013, v9019, v9025)$.</p> <p>$TE_{i,j}$ = empresas efectivas con porcentaje mínimo de respuestas válidas en las variables que conforman el indicador.</p>	$PEER_{i,j} = \frac{EER_{i,j}}{TE_{i,j}} \times 100$ <p>donde:</p> <p>i: Sector de actividad económica. j: Tamaño de la empresa. $PEER_{i,j}$: Porcentaje de Empresas que producen energías renovables, en el sector económico i y de tamaño j. $EER_{i,j}$: Empresas que producen energías renovables, en el sector económico i y de tamaño j. $TE_{i,j}$: Total de empresas, en el sector económico i de tamaño j.</p>
5. Intensidad de generación de CO ₂ (IPV 37)	<p>Medir la disociación entre las emisiones atmosféricas de CO₂ de las empresas y la producción.</p> <p>UNIDADES: kg CO₂-equiv. / US\$_{VAB}.</p>	<p>$CO2_{i,j} = \text{SUMA}(f_2 * v9042, f_4 * v9044, f_6 * v9046, f_8 * v9048, f_{10} * v9050, f_{12} * v9052, f_{14} * v9054, f_{16} * v9056, f_{18} * v9058, f_{20} * v9060, f_{22} * v9062, f_{24} * v9064, f_{26} * v9066, f_{28} * v9068)$, donde $f_2, f_4, f_6, \dots, f_{28}$ son los equivalentes de masa volumen en CO₂ equivalente (en kilogramos) de cada tipo de combustible.</p> <p>$VAB_{i,j}$ = Valor Agregado Bruto de las empresas del sector de actividad económica i y de tamaño j.</p>	$IGCO2_{i,j} = \frac{\sum_{i,j} CO2_{i,j}}{VAB_{i,j}}$ <p>donde:</p> <p>i: Sector de actividad económica. j: Tamaño de la empresa.</p> <p>$CO2_{i,j}$: Cantidad de CO₂ equivalente de todos los combustibles fósiles usados, en el sector económico i de tamaño j.</p> <p>$VAB_{i,j}$: Valor agregado bruto de las empresas, en el sector económico i y de tamaño j.</p>
6. Intensidad de uso del agua (IPV 12)	<p>Medir la proporción de agua utilizada en las empresas para producir una unidad de valor agregado de un determinado sector de actividad económica y/o tamaño.</p> <p>UNIDADES: m³ / US\$_{VAB}.</p>	<p>$k = 1$ "Agua de red pública", $2 =$ "Agua de tanquero", $3 =$ "Aguas de captación".</p> <p>$UTA_{i,j} = \text{SUMA}(v10000 "k = 1", f * v10007 "k = 2", v10021 "k = 3")$.</p> <p>$f$: Factor de transformación de galones o m³ hacia m³.</p> <p>$VAB_{i,j}$ = Valor Agregado Bruto de las empresas del sector de actividad económica i y de tamaño j.</p>	$IA_{i,j} = \frac{\sum_{i,j} UTA_{i,j}}{VAB_{i,j}}$ <p>donde:</p> <p>i: Sector de actividad económica. j: Tamaño de la empresa.</p> <p>$UTA_{i,j}$: Uso Total del agua de las empresas, en el sector económico i y de tamaño j (medido en metros cúbicos).</p> <p>$VAB_{i,j}$: Valor agregado bruto de las empresas, en el sector económico i y de tamaño j.</p>



<p>7. Proporción de empresas que realizan tratamiento de aguas residuales (IPV 35)</p>	<p>Medir la proporción de empresas que realizaron algún tipo de tratamiento a sus aguas residuales, de un determinado sector de actividad económica y/o tamaño.</p> <p>UNIDADES: % empresas.</p>	<p>v10ii5 = ¿Qué tipo de tratamiento dio a las aguas residuales de su empresa?</p> <p>ETAR_{i,j} = OR(v10ii5 = 1, v10ii5 = 2).</p> <p>TE_{i,j} = empresas efectivas con porcentaje mínimo de respuestas válidas en las variables que conforman el indicador.</p>	$PETAR_{i,j} = \frac{ETAR_{i,j}}{TE_{i,j}} \times 100$ <p>donde:</p> <p><i>i</i>: Sector de actividad económica. <i>j</i>: Tamaño de la empresa.</p> <p><i>PETAR_{i,j}</i>: Porcentaje de Empresas que realizan algún tratamiento a sus aguas residuales, en el sector económico <i>i</i> y de tamaño <i>j</i>.</p> <p><i>ETAR_{i,j}</i>: Empresas que realizan algún tratamiento a sus aguas residuales, en el sector económico <i>i</i> y de tamaño <i>j</i>.</p> <p><i>TE_{i,j}</i>: Total de empresas, en el sector económico <i>i</i> y de tamaño <i>j</i>.</p>
<p>8. Proporción de aguas residuales que reciben tratamiento (IPV 36)</p>	<p>Medir la proporción media de agua residual generada por el proceso productivo de la empresa que ha sido tratada, de un determinado sector de actividad económica y/o tamaño.</p> <p>UNIDADES: % aguas.</p>	<p>v10ii6 = Porcentaje de agua residual generada por el proceso productivo de la empresa que ha sido tratada.</p> <p>k_(i,j) = Empresa <i>k</i> del sector económico <i>i</i> y de tamaño <i>j</i>.</p> <p>PART_k = v10ii6, siempre que RANGO(v10ii6, 1, 100) = VERDADERO.</p> <p>v10026 = total de agua residual generada por el proceso productivo de la empresa.</p> <p>AR_k = v10026, Agua residual de la empresa <i>k</i></p>	$PMART_{i,j} = \frac{\sum_{k(i,j)} AR_k \times PART_k}{\sum_{k(i,j)} AR_k} \times 100$ <p>donde:</p> <p><i>i</i>: Sector de actividad económica. <i>j</i>: Tamaño de la empresa.</p> <p><i>PMART_{i,j}</i>: Proporción media de aguas residuales que reciben algún tipo de tratamiento, en el sector económico <i>i</i> de tamaño <i>j</i>.</p> <p><i>AR_k</i>: Total de aguas residuales, para la empresa <i>k</i> del sector económico <i>i</i> y de tamaño <i>j</i>.</p> <p><i>PART_k</i>: Porcentaje de aguas residuales tratadas, para la empresa <i>k</i> del sector económico <i>i</i> y de tamaño <i>j</i>.</p>
<p>9. Intensidad de generación de residuos (IPV 26)</p>	<p>Medir la cantidad relativa de residuos sólidos generados por unidad de valor agregado bruto, de un determinado sector de actividad económica y/o tamaño.</p> <p>UNIDADES: Toneladas por año por dólar (Ton / año / US\$_VAB)</p>	<p>DS_{i,j,k} = SUMA(todos los residuos sólidos producidos por la empresa <i>k</i> que pertenece al sector económico <i>i</i> y de tamaño <i>j</i>).</p> <p>VAB_{i,j} = Valor agregado bruto del sector económico <i>i</i> y de tamaño <i>j</i>.</p>	$IGD_{i,j} = \frac{\sum_k DS_{i,j,k}}{VAB_{i,j}}$ <p>donde:</p> <p><i>i</i>: Sector de actividad económica. <i>j</i>: Tamaño de la empresa. <i>k</i>: Contador de empresas.</p> <p><i>DS_{i,j,k}</i>: suma de todos los residuos sólidos producidos por la empresa <i>k</i> que pertenece al sector económico <i>i</i> de tamaño <i>j</i>.</p> <p><i>VAB_{i,j}</i>: Valor agregado bruto del sector económico <i>i</i> de tamaño <i>j</i>.</p>



<p>10. Proporción de residuos peligrosos generados (IPV 27)</p>	<p>Medir la proporción de residuos peligrosos sólidos generados, de un determinado sector de actividad económica y/o tamaño.</p> <p>UNIDADES: % residuos</p>	<p>DP_{i,j,k} = SUMA(todos los desechos peligrosos producidos por la empresa <i>k</i> que pertenece al sector económico <i>i</i> y de tamaño <i>j</i>).</p> <p>TDP_{i,j} = total de desechos generados por las empresas en el sector económico <i>i</i> y de tamaño <i>j</i>.</p>	$PDPG_{i,j} = \frac{\sum_k DP_{i,j,k}}{TDP_{i,j}} \times 100$ <p>donde: <i>i</i>: Sector de actividad económica. <i>j</i>: Tamaño de la empresa.</p> <p><i>PDPG_{i,j}</i>: Proporción de desechos peligrosos generados, en el sector económico <i>i</i> y de tamaño <i>j</i>.</p> <p><i>DP_{i,j,k}</i>: suma de todos los desechos peligrosos producidos por la empresa <i>k</i> del sector económico <i>i</i> de tamaño <i>j</i>.</p> <p><i>TE_{i,j}</i>: total de desechos generados por las empresas en el sector económico <i>i</i> y de tamaño <i>j</i>.</p>
<p>11. Proporción de empresas que utilizan residuos de otras empresas como materia prima (exceptuando la producción de energía) (IPV 8)</p>	<p>Medir la proporción de empresas que utilizan residuos de otras empresas como materia prima, de un determinado sector de actividad económica y/o tamaño.</p> <p>UNIDADES: % empresas.</p>	<p>v10iii5 = En el 2016, su empresa recibió algún residuo (no peligroso, peligroso o especial) para utilizarlo en su proceso productivo?</p> <p>UR_{i,j} = v10iii5</p> <p>TE_{i,j} = empresas efectivas con porcentaje mínimo de respuestas válidas en las variables que conforman el indicador.</p>	$PEUR_{i,j} = \frac{UR_{i,j}}{TE_{i,j}} \times 100$ <p>donde: <i>i</i>: Sector de actividad económica. <i>j</i>: Tamaño de la empresa.</p> <p><i>PEUR_{i,j}</i>: Porcentaje de empresas que utilizan residuos de otras empresas como materia prima, en el sector económico <i>i</i> y de tamaño <i>j</i>.</p> <p><i>UR_{i,j}</i>: Empresas que utilizan residuos de otras empresas como materia prima, en el sector económico <i>i</i> y de tamaño <i>j</i>.</p> <p><i>TE_{i,j}</i>: Total de empresas, en el sector económico <i>i</i> de tamaño <i>j</i>.</p>

Tabla 2. Listado de indicadores para el Módulo de Información Ambiental Económica en Empresas, año 2016.