



SISTEMA DE INFORMACIÓN DE EMISIONES DE CO₂ - HUELLA DE CARBONO DISTRITAL

Rosario Guzmán Jiménez, Fátima Medina Merino, Emma Barreno Vereau

Universidad de Lima

1. Descripción del problema

Las emisiones de carbono generadas por la ropa, comida, productos electrónicos, viajes aéreos, materiales de construcción y otros bienes consumidos por los residentes emiten el 70% de CO₂ del mundo (IPCC, 2018). En Perú durante el periodo 2005-2015, el consumo de energía por el sector residencial con 23% (9177 GWh). Con respecto a 1995, el consumo del sector minero e industrial se incrementó 466%, el residencial en 191%, (Osinermining, 2017). Los principales factores asociados son el uso inadecuado de electrodomésticos, el funcionamiento informal de microempresas en locales domiciliarios, el bajo uso de focos “ahorradores”, entre otros, (Herrán, 2012).

El Ministerio de Energía y Minas se viene brindando iniciativas para reducir el impacto ambiental a través de la Guía de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y de Diagnóstico Energético-Sector Residencial (MINEN; 2014), y se recomendó la medición anual del consumo energético en las viviendas, así como el planteamiento de acciones de mejora en relación a los hábitos del uso de la energía; el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Fondo Especial del Japón consideraron positivos y prometedores los resultados logrados por el Perú en la ejecución del proyecto.

En los últimos años, las organizaciones y los gobiernos municipales vienen realizando esfuerzos aislados para medir y disminuir los niveles de emisión de dióxido de carbono (CO₂).

Los responsables políticos urbanos deben entender mejor el impacto real de su ciudad en el cambio climático global y desempeñar un papel de liderazgo a la hora de ejecutar acciones climáticas, pero carecen de la información necesaria que permita validar si los mismos están teniendo el impacto esperado.

2. Hallazgos

Los datos se recabaron, a partir de los Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda, indicadores del Subsector Eléctrico por Regiones, Facturación por venta de energía eléctrica a clientes finales por tipo de mercado y sistema eléctrico 2014 (INEI), Evolución de Indicadores de Sector Eléctrico 2009-2014 y Anuario Ejecutivo de Electricidad 2013 (MINEM). Se trabajó adicionalmente con base a la información proporcionada por 113 residentes de distritos de Lima Metropolitana (San Juan de Lurigancho, La Molina, San Luis, Ate, Santa Anita).

- Se pronosticó que, para los años 2016 – 2017, todos los distritos de Lima Metropolitana presentarán un nivel de riesgo de moderado a alto por consumo de energía eléctrica.
- La emisión de CO₂ por consumo de energía eléctrica continuará una tendencia creciente para cada distrito.
- En cuanto a la emisión de CO₂ por residuos también presenta una tendencia creciente pero moderada, con menores niveles de variabilidad.
- En el análisis de agrupamiento de distritos se consideró los niveles: sin riesgo, riesgo moderado y en riesgo que tanto influye la generación de CO₂ e identificaron dos grandes grupos: en el primero conformado por distritos que presentan, en promedio, una mayor superficie, mayor consumo de energía eléctrica, mayor generación de residuos sólidos y una mayor emisión de CO₂ y el segundo caracterizado por una mayor densidad poblacional.
- El primer grupo se encuentra conformado por distritos que presentan, en promedio, una mayor superficie, mayor consumo de energía eléctrica, mayor generación de residuos sólidos y una mayor emisión de CO₂ y el segundo grupo se caracteriza

por una mayor densidad poblacional. En la determinación de los umbrales de riesgo para el consumo de energía eléctrica por distritos se han considerado estos niveles: sin riesgo, riesgo moderado y en riesgo, ver tabla 1.

	Subgrupo 1A	Subgrupo 1B	Subgrupo 1C
Grupo 1	Ej.: Ate, San Martín de Porres. Regular a elevada generación CO ₂	Ej.: El Agustino, La Victoria Menor superficie promedio, dentro del grupo	Carabaylo Mayor superficie y menor densidad poblacional, y menor generación de residuos sólidos.
			Subgrupo 1D San Juan de Lurigancho Mayor consumo de energía eléctrica, generación de residuos sólidos, y CO ₂
	Subgrupo 2A	Subgrupo 2B	Subgrupo 2C
Grupo 2	Ej.: Barranco Miraflores Menor superficie poblacional promedio y menor densidad poblacional promedio, comparable con la del grupo 1.	Breña y Surquillo Menor superficie y mayor densidad poblacional promedio, con altos niveles de consumo de energía eléctrica y generación de CO ₂	Ej.: Independencia, Rímac Mayor consumo promedio de energía eléctrica y generación promedio de CO ₂ .

Tabla 1. Agrupamiento de los distritos por niveles de generación de CO₂

A nivel de análisis de consumo eléctrico se tuvo los siguientes hallazgos:

- La Molina: los artefactos que representan aproximadamente el 80 % de emisión de CO₂ son en orden de importancia: refrigeradora (32 %), lavadora (15,3 %), TV plasma (9 %), secadora de ropa (8,3 %), cocina eléctrica (8,2 %) y computador de escritorio (5,5 %).
- San Juan de Lurigancho: los principales artefactos que representan aproximadamente el 80 % de emisión de CO₂ son en orden de importancia: refrigeradora (22,6 %), lavadora (19,0 %), plasma (10,7 %), computadora portátil (7,4 %), cocina eléctrica (6,2 %), electrobomba (5,8 %) y hervidor eléctrico (5,5 %).

El prototipo del sistema de información está basado en un modelo plataforma que permite la sinergia entre sus miembros involucrados brindando información de interés de manera transparente para

tomar decisiones de los resultados alcanzados y/o establecer acciones de mejora para la reducción de la huella de carbono, ver figura 1.

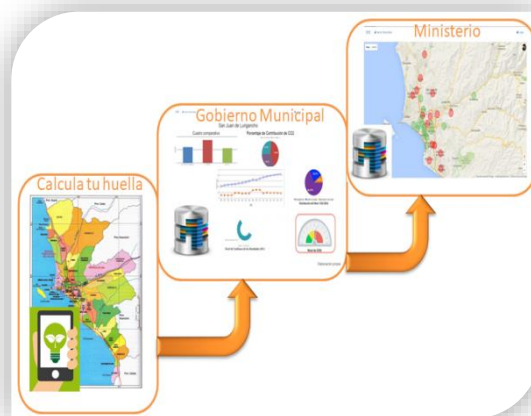


Figura 1. Módulos del Sistema de Información de CO₂

Módulo para el residente de un Municipio -

“Calcula tu huella” que contiene una encuesta en línea para determinar su huella de carbono expresados en tn/hab, asociados al usuario y la distribución de las fuentes de emisión de CO₂ para dicho distrito, ver figura 2.



Figura 2. Resultados de la encuesta de emisión de CO₂ del módulo Calcula tu Huella

Módulo para el Gobierno Municipal

que visualiza los gráficos de emisión de CO₂ (t/hab.) asociados a su distrito, así como reportes para su distrito como:

Información histórica y proyecciones de la generación de CO₂ en t/hab, distribución de la emisión de CO₂.



El tacómetro que muestra la emisión de CO₂ por habitante, niveles de confiabilidad de la estimación de emisiones de CO₂ de acuerdo al tamaño de la muestra recabada. El mismo brinda una comparación gráfica entre los niveles permitidos de emisión de CO₂ y los valores estimados (realizada a partir de los datos ingresados por el residente) y contempla 3 niveles: Sin riesgo (zona verde). Nivel ideal recomendado: Hasta 2tn de CO₂, Riesgo moderado (zona amarilla). Mayor al nivel ideal y hasta el promedio nacional: menor 2,5tn de CO₂, En riesgo (zona roja). Mayor al nivel promedio nacional: mayor a 5tn de CO₂, ver figura 3.

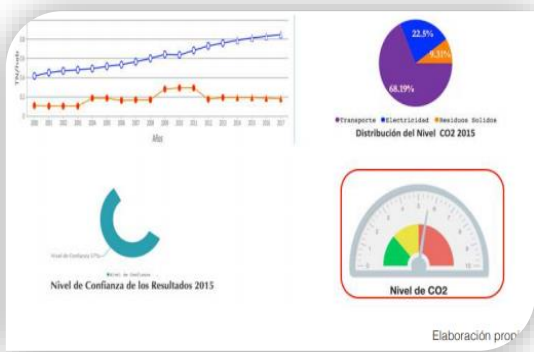


Figura 3. Reportes para el Gobierno Municipal

Módulo para el Ministerio brindará las mismas funcionalidades que se dan a los gobiernos municipales, pero con acceso a todos los distritos, ver figura 4.

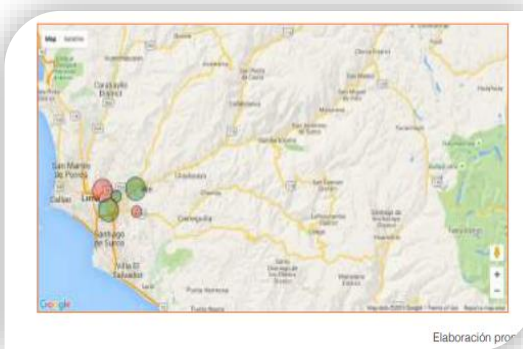


Figura 4. Mapa de niveles de generación de CO₂ por Gobierno Municipal.

Además, se visualizan los resultados de la generación promedio de CO₂ por consumo de energía eléctrica domiciliar, según el tipo de artefacto eléctrico, basado en el principio de Pareto que identifica los principales artefactos que ocasionaban aproximadamente el 80 % de la emisión de CO₂ en cada distrito, ver figura 5.



Figura 5. Generación promedio de CO₂ por artefacto eléctrico y Gobierno Municipal.

3. Limitaciones de políticas actuales

- Reglamentación pendiente de la Ley del Cambio Climático N° 30754 aprobada en marzo de éste año.
- Desconocimiento sobre una adecuada diversificación de la canasta energética, mediante instrumentos y tecnologías que reconozcan beneficios sobre la mitigación de los gases de efecto invernadero (GEI) así como los co-beneficios en la calidad del aire, resiliencia climática, acceso y seguridad energética.

4. Opciones de acción

- Generación de estrategias de coordinación entre los Ministerios y los Gobierno Municipales para consolidar e integrar los esfuerzos e iniciativas de control y mitigación de los efectos del cambio climático.



- El MINAM debe continuar sus programas de reconocimiento a los logros obtenidos por los Gobiernos Municipales en su afán de para controlar los GEI y mitigar sus efectos.
- El MINAM debe promover la obtención de una Certificación Ambiental para Gobiernos Municipales y establecer los lineamientos para la validación periódica de las mediciones de huella de carbono de cada gobierno municipal velando por la integridad, consistencia, transparencia y precisión de dichas mediciones.
- Los Gobiernos Municipales conjuntamente con los Ministerios debe crear programas que desarrollen campañas de concientización y/o talleres de capacitación permanente, como por ejemplo el uso eficiente de energía eléctrica, y la difusión de buenos hábitos de uso de artefactos y equipos electrónicos.
- El MINAM debe crear una plataforma de comunicación única que integre todos los canales y a todos los involucrados y brindar asesoramiento a los Gobiernos Municipales para reducir la vulnerabilidad de los distritos frente a los impactos del cambio climático.
- El gobierno municipal debe involucrar a las universidades y/o centros de investigación, que aporten de manera importante en la generación del conocimiento; y al sector privado y demás organizaciones para generar soluciones, a través de concursos o hackathones, para contrarrestar el cambio climático, mediante proyectos en el ámbito de la Gestión Municipal.
- El Gobierno Municipal debe promover las regulaciones internas para generar sinergias con sus residentes y las empresas pertenecientes al mismo, con la finalidad de promover el reconocimiento individual o a nivel de zonas o barrios o empresas ecológicas sustentables a cambio de beneficios tributarios.

5. Información adicional

- El Peruano. (2018, marzo). Ley Marco sobre el Cambio Climático. Lima, Perú.
- IPCC. (2018). Conferencia sobre ciudades y ciencia del cambio climático. Toronto, Canadá.
- Luis Miguel Galindo, J. L. (2017). Portafolio de políticas públicas de adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos con beneficios adicionales o “sin arrepentimiento” en América Latina, Estudios del Cambio Climático en América Latina. Chile: CEPAL.
- MINAM. (2016). El Perú y el Cambio Climático, Tercera Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Perú: Ministerio de Ambiente.
- MINAMBIENTE. (2017). Política Nacional de Cambio Climático, documento para tomadores de decisión. Colombia: Ministerio de Ambiente de Colombia.
- MMA. (2017). Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022. Chile: Gobierno de Chile.
- Osinering. (2017). La industria de la electricidad en el Perú, 25 años al crecimiento económico del país. Lima.
- Rosario Marybel Guzmán-Jiménez, E. V.-V.-M. (2016). Sistema de información de emisiones de CO2. Interfases.

