



Guía para Elaborar Inventarios Locales de Gases de Efecto Invernadero y Medidas de Mitigación para Municipalidades Peruanas



Fotos Carátula: Municipalidad de Trujillo, Tercer Taller "Elaborar Inventario de Gases de Efecto Invernadero y Medidas de Mitigación al Cambio Climático y su Priorización". 20 y 21 de febrero del 2020, Colegio de Ingenieros, Trujillo.

GUÍA PARA ELABORAR INVENTARIOS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA MUNICIPALIDADES PERUANAS

Publicado por:
Foro Ciudades para la Vida
Calle Vargas Machuca 408, San Antonio, Miraflores, Lima-Perú.

Proyecto de Cooperación Urbana Internacional (IUC -LAC): Ciudades y Regiones Sostenibles e Innovadoras
SCN Quadra 1 Bloco C Sala 1313/1314
Ed. Brasília Trade Center
70.711-902 Brasília/DF.

Versión: noviembre 2020

Revisión, coordinación y contenido:
Eduardo Calvo, Liliana Miranda y Richard Valdivia.

Editor:
Luis Poma Hinostroza

Se autoriza la reproducción total o parcial de esta publicación bajo condición de que se cite la fuente.

Nota de divulgación: Esta Guía fue remitida para comentarios y aportes al Ministerio de Energía y Minas (MINEM) y al Ministerio del Ambiente (MINAM). Al momento de su publicación electrónica aún no se obtuvo respuesta.

INDICE

Preámbulo.....	8
Introducción.....	10
Preparativos previos a la realización del inventario.....	12
Normativa y herramientas de uso global	13
Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (WRI, 2014)	14
Sistema de Reporte e Información del Inventarios de una ciudad (CIRIS).....	17
Especificidades de los inventarios locales de gases de efecto invernadero en municipalidades peruanas.....	22
Principales fuentes de emisión y remoción en ciudades peruanas por Alcances GPC .	22
Alcance 1 Emisiones.....	22
Alcance 2 Energía - Consumo de electricidad.....	22
Alcance 3 Energía Consumo de combustibles fósiles Energía estacionaria y Transporte	24
Remociones.....	25
Alcance1 y 3 Materiales y productos- residuos sólidos y líquidos- residuos de construcción o demolición.....	25
MEDIDAS DE MITIGACIÓN - PROPUESTAS.....	27
Desarrollo Urbano	28
DU-1 Promover Ecobarrios	28
DU-2 Cambio en patrones de Densidad y Mixtura urbana.....	29
DU-3 Urbanismo Bioclimático para nuevos asentamientos	30
DU-4 Cambio de sección vial para Transporte Alternativo.....	31
Obras Privadas	32
OP-1 Energía Solar Fotovoltaica en Edificaciones	32
OP-2Termas Solares en Edificaciones.....	33
OP3 Aerogeneradores: Minieólicas en Edificaciones	34
OP-4 Grandes Aerogeneradores.....	35
OP-5 Materiales ecológicos en Edificaciones	36
OP-6 Plantas de Reciclaje de Residuos de la Construcción y Demolición.....	37
Areas Verdes	38

AV-1 Coeficiente de Area Natural y Número de Árboles/persona.....	38
AV-2_Tecnologías para trasladar árboles	39
AV-3 Viveros Municipales y Reforestación Urbana	40
Obras Públicas	41
OPU- 1 Iluminación solar urbana.....	41
OPU-2 Nuevas tecnologías en la ciudad	42
OPU-3 Construir y ampliar red de ciclovías	43
OPU-4 Construir y ampliar paseos peatonales.....	44
Servicios Públicos y Gestión Ambiental	45
SPGA-1 Instalar Grupo Técnico de Cambio Climático en la Comisión Ambiental Municipal y Comisión de Coordinación Permanente Intergerencias	45
SPGA-2 Aprovechar metano de plantas de tratamiento y residuos.....	46
SPGA-3 Medidas de Ecoeficiencia en edificaciones públicas y privadas.....	47
SPGA-4 Desmaterializar la Gestión Municipal, la Economía y la Ciudad	48
SPGA-5 Las 3rs en la Gestión de Residuos Municipales y de Construcción.....	49
Movilidad Sostenible	51
MS- 1 Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público	51
MS-2 Gestionar el Uso Adecuado de Ciclovías.....	72
MS-3_Buses Ecológicos.....	52
Desarrollo Económico Local y Gestión Ambiental.....	53
DEGA-1 Financiamiento Verde para Incentivar Ecotecnologías y Productos Limpios para Edificaciones y Viviendas.....	53
Comercialización	54
C-1 Fomentar servicios de reparación, mercados de pulgas y servicios de entrega sostenibles	54
Anexo 1 Cartas	55
1.- Compilación de Datos.....	56
2.- Modelo oficio EE eléctrica.....	59
3.- Modelo oficio residuos_esp_eflu_liquidos	60
4. Modelo_oficio_EE_Gas_Natural_esp	61
5.-Modelo_oficio_EE_combustibles_general_ESP.....	62
6.- Modelo_oficio_Residuos_esp_RSU_esp	63
7.- Modelo_oficio_Residuos_esp_RSS_RSI.....	64

8.- Modelo esp_oficio_transportes_esp_ferroviario	65
9.- Modeloesp_oficio_Transportes_esp_combustibles	66
10. -Modeloesp_oficio_Transportes_Flota_esp.....	67
Anexo 2 Taller de desarrollo de inventario de gases de efecto invernadero de C40	68
Introducción.....	70
¿Qué es un inventario de Gases de Efecto Invernadero?	70
¿Por qué medir emisiones a nivel de la ciudad?	70
¿Qué es el Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a escala comunitaria (GPC)?	71
Principios de contabilidad del GPC.....	72
Categorizando emisiones.....	72
Definición de Sectores y Subsectores.....	72
ENERGÍA ESTACIONARIA (I).....	73
TRANSPORTE (II).....	75
RESIDUOS (III).....	76
PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS – IPPU (IV)	79
AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTRO USOS DE SUELO – AFOLU (V)	80
Alcances	80
Niveles de reporte	82
Resumen de conceptos.....	84
Potencial de Calentamiento Global	85
Claves de notación.....	87
Sistema de Gestión de GEI.....	88
Programa ‘City Climate Planner’	90
Enlaces de interés y material de lectura adicional	90
Actividad: Mapeo de los sistemas de energía y residuos de la ciudad	91
Actividad: ¿por qué compilar un inventario de emisiones?	92
Ejercicio: Sectores y sub sectores.....	92
Ejercicio: Alcances.....	93
Ejercicio: Niveles de reporte.....	94
Ejercicio: Marcos de reporte	94
Ejercicio: Claves de notación	96

Ejercicio: Evaluación de la calidad de datos	97
Ejercicio: Reporte.....	98
Ejercicio: reporte (continuación) - Informe de Inventario Ciudad A.....	98
Ejercicio: Metodologías de transporte	103
Ejercicio: ¿Residuos o Energía?	104
Ejercicio F: PCG	105
Ejercicio: Factores de escalamiento	106
Referencias	<u>Error! Bookmark not defined.</u> 107



❖ Foto: Municipalidad de Miraflores.
Taller Complementario: Miraflores, Lima el 22 octubre 2019.

PREÁMBULO

Hablar de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero causantes del cambio climático implica reconocer una postura de combate. Del mismo modo en que se mitiga las llamas de un incendio o se lleva a cabo una acción bélica: con acciones de valor, coraje y una alta dosis de determinación; la lucha contra el cambio climático exige la misma actitud. En países del sur, la adaptación al cambio climático suele ser la prioridad y el gran estandarte para acciones climáticas, lo cual es entendible pues en general no generan un porcentaje representativo de emisiones, de hecho, Perú solo genera el 0,1% del total mundial. Sin embargo, se requieren acciones de vanguardia debido a la crisis climática y los compromisos asumidos ante el Acuerdo de París, lo que amerita una lucha más frontal y determinada para reducir las emisiones, aún desde sociedades como la peruana, que no genera emisiones significativas. Esto exige una mayor voluntad para ir más allá del modelo convencional de “progreso”.

Es sabido que la guerra por la sostenibilidad del planeta se libraré en las ciudades; y, si en una conflagración bélica se requieren altos mandos, para el caso urbano y frente al ‘enemigo a vencer’ como es el desastre climático a futuro, estos son mandos locales, y están en las municipalidades, incluso en países tan centralizados como Perú. El cambio de patrones y modelos de gestión de las ciudades para encaminarlas hacia procesos de transición y transformación requiere acciones estratégicas, primero de una visión panorámica y reconocer la actual situación para cuantificar el aporte de los gases de efecto invernadero (GEI) de la ciudad y segundo, desarrollar y priorizar medidas de mitigación de estas emisiones. Estos son los dos primeros pasos y requiere invertir en cambios de procesos y personal dedicado a elaborar inventarios fiables y consistentes, para así luego priorizar aquellas medidas que permitan reducir las emisiones. Esta guía hace uso de procesos y experiencias ya conocidas por sus buenos resultados internacionalmente para facilitarles la tarea.

Las municipalidades ya cuentan con las competencias con la aprobación de la Ley Marco de Cambio Climático y su reglamento, pueden y deben liderar estrategias de transición y transformación urbana para enfrentar la crisis climática, para ello tendrán que reconfigurar sus aparatos y procesos con nuevas ordenanzas, cambiar paradigmas con innovación tecnológica para cambiar hábitos urbanos en vivienda, movilidad, áreas verdes, alimentación, comercialización, en suma, en cómo hacer ciudad. Las Alcaldías pueden y deben liderar a sus ciudadanos en este camino de transformación y los aparatos municipales deberán demostrar su eficacia con medidas claras, que comuniquen la determinación y convicción de ganar al desafío climático más allá de los plazos de sus gestiones políticas con una visión estratégica de largo y muy largo plazo.

Esta guía ha sido validada con el aporte de instituciones socias del Foro Ciudades para la Vida y las municipalidades suscriptoras del Pacto Global de Alcaldes y la Energía del Perú está dirigida a autoridades y funcionarios municipales, contribuyendo con las claves de cómo afrontar este reto global desde lo local. Esperamos que sea enriquecida en el tiempo, en la medida que los cálculos de emisiones y medidas de mitigación propuestas aquí se apliquen. Los líderes municipales pueden incorporar y utilizar en su gestión cotidiana estas ideas para reducir sus emisiones, por el bienestar de la ciudadanía, y en beneficio de las generaciones futuras, pero, sobre todo, porque esta guerra por estabilizar el clima hay que ganarla desde hoy.

Introducción

Esta guía tiene como propósito orientar a funcionarios de las municipalidades peruanas en la preparación de inventarios locales de gases de efecto invernadero, así como desarrollar medidas para mitigar sus emisiones desde el nivel municipal. Esta tarea no es nada sencilla, por un lado, es necesario cumplir con los requisitos internacionales del Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria que han sido establecidos con el propósito de asegurar la comparabilidad entre municipios de todo el planeta y, por otra parte, cumplir con las especificidades de la realidad peruana en los diferentes sectores, además de adecuar sus actividades, en base a sus competencias municipales, para desarrollar medidas que contribuyan a reducir las emisiones locales.

El inventario de Gases de Efecto Invernadero (en adelante, gases) suele ser el primer paso propuesto para la definición de un plan de reducción de emisiones de gases frente al Cambio Climático, es la herramienta básica de diagnóstico, los cuales, en conjunto con las medidas de adaptación, permiten desarrollar el Plan Local de Acción frente al Cambio Climático. El inventario tiene por objetivo el determinar la magnitud de las emisiones y absorciones por sumidero de gases que son directamente atribuibles a la actividad humana en la ciudad. La identificación de las fuentes clave de emisión de gases, permitirá diseñar y enfocar las políticas e iniciativas para el mejoramiento de las condiciones ambientales locales. Permite la eficiente distribución de recursos procurando obtener los máximos resultados de las acciones emprendidas.

La importancia de realizar periódicamente los inventarios de gases de efecto invernadero radica en contar con una línea base e ir evaluando la evolución temporal de los gases y medir si las medidas de reducción definidas tuvieron efecto. Además, permite iniciar un proceso de sistematización de información oficial, la cual puede ser útil para otros programas.

La presente guía cuenta con dos partes, una guía para elaborar el inventario, y la segunda parte con una serie de propuestas de medidas de mitigación de gases.

La primera parte, del inventario busca servir como orientación al momento de realizar un inventario de gases en un gobierno local, contemplando el manejo de las dificultades técnicas con el software CIRIS y las administrativas con los oficios recomendados a proveedores de energía y gestores de residuos sólidos y líquidos, inicialmente y recomendando validar la información con datos del censo o encuestas específicas diseñadas a completar vacíos de información.

Se contemplan para la recolección de información únicamente aquellos datos correspondientes a los límites geográficos de la ciudad (Alcance BASICO del GPC). Se debe considerar un año base, dos o tres años atrás para contar con todos los datos. Cuando algunos datos no puedan ser conseguidos para el año definido, se pueden usar datos anteriores o posteriores siempre que se pueda suponer la persistencia de los mismos. En caso de que dicho supuesto no pueda hacerse, se deberán utilizar coeficientes para ajustarlos al año base establecido. En cualquier caso, se debe establecer que criterios fueron adoptados.

Para cumplir con este doble propósito este documento se dividirá en tres secciones:

- Preparativos previos a la realización del inventario,
- Normativa y herramientas de uso global,

- Especificidades de los inventarios locales de gases de efecto invernadero en municipalidades peruanas.

Esta guía de inventario de gases supone como condición previa la lectura del Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC), disponible en la página web de C40. www.c40.org y contribuye al manejo del software CIRIS, gratuito y de uso extendido que se puede encontrar en este enlace: C40, CIRIS User guide, Versión 1.1, <https://resourcecentre.c40.org/resources/reporting-ghg-emissions-inventories>.

Además, de acuerdo a lo establecido en la Guía explicativa para el Marco Común de Reporte del Pacto Global de Alcaldes (GCoM) (p. 40), “Los gobiernos locales pueden usar las herramientas para reportes de inventario de las emisiones de GEI existentes de los socios de GCoM (a continuación, se enumeran algunos ejemplos (entre ellos, CIRIS) u otras herramientas específicas para ello, siempre que se proporcione toda la información...” Asimismo, el software CIRIS está plenamente integrado al reporte para Carbon Disclosure Project (CDP) que facilita la transparencia y comparabilidad a escala global.

La segunda parte, para elaborar medidas de mitigación de emisiones de gases, son 27 medidas propuestas que están elaboradas en base a las competencias municipales de desarrollo urbano, obras privadas, áreas verdes, obras públicas, servicios públicos y gestión ambiental, movilidad sostenible, desarrollo económico local y gestión ambiental, así como comercialización. A diferencia de la adaptación, la mitigación requiere de una mayor convicción. Se requiere por ello introducir medidas en el mayor número de competencias municipales si se espera un impacto más efectivo a favor de la mitigación; lo que requerirá de capacitaciones para los funcionarios responsables para innovaciones en mayor medida dentro de la gestión municipal.

Estas medidas fueron propuestas por el equipo del Foro Ciudades para la Vida y luego han sido validadas y complementadas con el aporte de las municipalidades peruanas participantes del III Taller para elaborar inventario de gases de efecto invernadero y medidas de mitigación al cambio climático, desarrollado en la ciudad de Trujillo en febrero del 2020, en el marco del Proyecto de Cooperación Interurbana con apoyo del IUC promovido por el Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía en el Perú a quienes expresamos nuestro agradecimiento. Algunas de estas medidas ya vienen siendo aplicadas a través de proyectos piloto por algunas municipalidades y algunas iniciativas independientes, diferenciándose mucho entre cada tipo y fase en la que se encuentran; lo cual puede crear oportunidades de alianzas y transferencia de conocimientos entre los diversos actores que ya mitigan; encontrando beneficios mutuos.

El Foro Ciudades para la Vida espera que esta contribución sirva a los gobiernos locales para acelerar su comprensión y facilitar el desarrollo de inventarios locales de gases de efecto invernadero, así como para implementar las medidas de mitigación y reducción de gases por parte de las municipalidades en ciudades del Perú.

Igualmente, el Foro Ciudades para la Vida agradece a Eduardo Calvo, Liliana Miranda y Richard Valdivia en el desarrollo de esta guía, así como al apoyo de Susana Gaete en la diagramación y edición.

Preparativos previos para realizar el inventario

Realizar un inventario requiere recursos y personal para la recolección de datos. En esta parte de la guía se presentan los siete pasos básicos previos para realizar un inventario:

1. Contar con el respaldo de las autoridades locales.
2. Aliarse con otras municipalidades con experiencia previa.
3. Asignar una gerencia responsable y un profesional dedicado a esta tarea.
4. Crear una comisión intergerencias municipales y un equipo de trabajo que los respalde.
5. Establecer un plan de trabajo conjunto.
6. Ubicar apoyo externo para validar los resultados (asegurar los resultados).
7. Difunda sus resultados en su jurisdicción para promover contribución de la ciudadanía en la reducción de las emisiones.

Para contar con el respaldo de las autoridades, es necesario difundir la importancia de hacerlo entre tanto los colegas (funcionarios municipales) como autoridades electas (alcalde o regidores). Puede que tanto los colegas como las autoridades electas encuentren útil comunicar a la colectividad del tema, lo que puede generar aún un mayor endoso al proceso de elaborar el inventario local de gases de efecto invernadero. Aquellas municipalidades cuyos alcaldes ya han suscrito el Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la energía, ya se han comprometido en elaborar sus inventarios para reducir sus emisiones en un plazo de dos años, lo cual facilita la realización de este paso.

Otros gobiernos distritales y provinciales cuentan con experiencia previa, es recomendable contactar con ellos antes de iniciar el trabajo, ya sea directamente, o a través de redes (por ej. Foro Ciudades para la Vida y el Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía). En muchos casos podrán compartir datos y/o sus fuentes, además de compartir cuáles alcances aplicaron en sus respectivos inventarios lo que puede contribuir a completar la información necesaria además de reducir los tiempos de cálculo del inventario en el uso del CIRIS.

Un factor crítico, es asignar un profesional responsable, de preferencia alguien que ya haya gestionado procesos en los que es necesario obtener información de organismos públicos o privados y que tenga manejo en el cálculo de emisiones en una hoja de cálculo (Excel) como el de CIRIS. Debe contar con el respaldo tanto de la parte administrativa (Gerencias) como de la conducción política.

Otro aspecto importante es el personal. En muchos casos, la pesada carga administrativa no deja mucha libertad de los recursos humanos para desarrollar la tarea del inventario. Una alternativa es el uso de pasantes o voluntarios universitarios ya avanzados en sus estudios de carrera. Considere escribirle a alguna universidad local, de preferencia a alguna facultad de ingeniería ambiental u otras carreras científicas o de ingeniería. Debe asignarles un espacio y acreditarlos, esto es una buena práctica para que puedan lograr la información requerida de las entidades públicas y privadas para el cálculo de las emisiones.

Un inventario, puede tomar de acuerdo con el tamaño y las actividades que se realizan de 1 a 4 meses. Establezca tiempos realistas para las respuestas a comunicaciones oficiales y no espere respuestas inmediatas. Es conveniente que los inventarios se hagan de manera anual y en el peor de los casos bienalmente.

Es recomendable constituir una comisión municipal intergerencias para que la información de la propia municipalidad pueda ser procesada y puesta a disposición del equipo del inventario. Suele ser más expeditivo cuando se explica la tarea y los funcionarios de las diferentes gerencias toman conocimiento de la información y la comparten con fluidez.

Una vez ubicado el apoyo externo (organismo académico, científico o técnico), este será usado solo después de revisado y preparado el inventario. Primero, dedique tiempo a revisar las unidades utilizadas, los factores de conversión que se requerirán y si los datos están ubicados en el lugar correcto, para facilitar las cosas, el software CIRIS permite ingresar toda la información recibida, cada una de las cuales debe de estar adecuadamente documentada. Cuando todo este levantamiento de información y su debido registro haya sido realizado, remita al apoyo externo sus resultados para la validación final, esto puede ser realizado en la plataforma del CDP para el caso de las municipalidades suscriptoras del Pacto Global para el Clima y la energía.

Finalmente, la municipalidad puede desarrollar una estrategia de comunicación y difusión de los resultados del inventario para sensibilizar y movilizar a la ciudadanía y las empresas locales a contribuir en las medidas de reducción de emisiones que se podrían tomar.

Esta etapa preparatoria es en muchos casos, la decisiva, aunque el destino a veces depare algunas sorpresas.

Normativa y herramientas de uso global

Desde el inicio de la toma de conciencia sobre el desafío que representaba el cambio climático, estuvo claro que la acción nacional debía ser complementada con acciones locales. De esta manera surgieron iniciativas como:

- ICLEI (www.iclei.org)
- Carta de Aalborg producida por la Conferencia Europea sobre ciudades sostenibles. Ver la carta en: (<https://web.archive.org/web/20091213045154/http://sia.juntaex.es/pdfs/legislacion/Documento-4026.pdf>)
- Consejo Mundial de Alcaldes sobre el Cambio Climático (www.worldmayorscouncil.org)
- C40 (www.c40.org), entre otros

Además, la revitalización del programa Hábitat de las Naciones Unidas desde 1997 ha sido muy importante para revitalizar el papel de las ciudades. Esto sumado al hecho y la publicidad que recibió la noticia que desde 2007 vivimos en un mundo predominantemente urbano.

A nivel latinoamericano y caribeño, hasta mediados de la década pasada las iniciativas locales eran escasas y mayormente estaban relacionadas a las grandes ciudades. (CEPAL, 2013). Sin embargo, ya se daban las simientes de una acción más generalizada. Así, durante las Primeras Jornadas Internacionales "Municipios y Cambio Climático", realizadas en la ciudad de Monte Caseros, Corrientes, entre el 25 y 27 de noviembre de 2010 se conformó la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático" (RAMCC), como un instrumento de coordinación e impulso de las políticas públicas locales de lucha contra el cambio climático de las ciudades y pueblos de la Argentina. En 2014, surgiría la red chilena de municipios ante el cambio climático que a la fecha

con solo 59 municipios cubre el 41 % de la población y luego continuarían otras iniciativas autogestionarias. En otras realidades, las atribuciones municipales fueron establecidas por Ley. De esta forma la Ley General de Cambio Climático Mexicana en su artículo 9 establece que: “Artículo 9o. Corresponde a los municipios, las siguientes atribuciones:

Elaborar e integrar, en colaboración con el INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, nota del autor), la información de las categorías de Fuentes Emisoras que se originan en su territorio, para su incorporación al Inventario Nacional de Emisiones, conforme a los criterios e indicadores elaborados por la federación en la materia; ...

Como se ve en retrospectiva, las múltiples iniciativas trataban los inventarios locales con una mezcla de seguimiento de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (en muchos países en desarrollo se seguían hasta hace poco las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996) y una serie de criterios e indicadores desarrollados a nivel local.

En 2014 surge el Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories, GPC) “...que ofrece a las ciudades y los gobiernos locales un marco sólido, transparente y globalmente aceptado para sistemáticamente identificar, calcular y reportar sobre los gases de efecto invernadero en las ciudades”. En 2017 sería complementado con el software CIRIS. Otra herramienta interesante es el documento que figura en el Anexo 2: Taller de desarrollo de inventario de gases de efecto invernadero.

Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (WRI, 2014)

El GPC es el resultado de un esfuerzo colaborativo entre el Protocolo GEI World Resources Institute (WRI), El Grupo de Liderazgo Climático (C40), y Gobiernos Locales por la Sustentabilidad (ICLEI). El desarrollo del GPC comenzó en Sao Paulo en junio de 2011 como resultado de un Memorandum de Entendimiento entre C40 e ICLEI. En 2012, la sociedad se expandió al incluir al WRI y al Programa de Trabajo Conjunto entre la Alianza de las Ciudades entre el Banco Mundial, PNUMA y ONU-HABITAT. Se publicó un borrador (versión 0.9) en marzo de 2012 para que el público comentara. Luego el GPC se actualizó (versión piloto 1.0) y se realizó una prueba con 35 ciudades de todo el mundo. En base a los resultados de la prueba, el GPC se revisó y se publicó una nueva edición abierta al comentario del público (versión 2.0) en julio-agosto de 2014.

El GPC establece prácticas de contabilidad y de reporte de emisiones confiables que ayudan a las ciudades a desarrollar una línea de base de emisiones, establecer metas de mitigación, crear planes de acción climática más específicos y hacer seguimiento del progreso a través del tiempo. Adicionalmente, podría favorecer la asociatividad con otros niveles administrativos y aumentar el acceso a financiación climática local e internacional.

El GPC incluye las emisiones generadas dentro de los límites de la ciudad, así como las que se producen fuera de los límites de la ciudad como resultado de las actividades que tienen lugar dentro de la ciudad.

El GPC ya ha sido adoptado como un componente central del Acuerdo de los Alcaldes (Compact of Mayors), que es el esfuerzo cooperativo más grande del mundo entre alcaldes y funcionarios de las ciudades para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, hacer un seguimiento del progreso y prepararse para los impactos del cambio climático.

No tiene sentido transcribir el GPC en estas páginas, ya que es bastante claro, pero se puede sugerir como usarlo:

- Iniciar por la lectura completa y exhaustiva del Resumen Ejecutivo (páginas 9 a 15).
- En las páginas 25 a 27, están contenidos dos aspectos muy importantes, por una parte, la filosofía detrás de los inventarios (los cinco principios que son el mantra de los inventarios TACCC (abreviatura en inglés): transparencia, precisión, coherencia, exhaustividad y relevancia, este último difiere de los inventarios nacionales que enfatizan la comparabilidad. Aquí también se resalta el importante aspecto técnico de generar reporte sin dejar lugares en blanco, usando claves de notación.
- El límite de las emisiones (espacial, temporal, cobertura de gases y categorización) es presentado en el capítulo 3 (páginas 29 a 33) y sirve sobre todo para establecer los límites de la meta de mitigación.
- En el capítulo 4 se nos da dos alcances: el territorial (las emisiones se generan dentro de los límites de la ciudad (alcance 1), por energía de la red eléctrica (alcance 2) y cuando las fuentes están fuera de los límites (alcance 3)) y por nivel (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático [IPCC por sus siglas en inglés], s.f.). Que sectores deben ser reportados para ambos se ve con claridad en las páginas 42 y 43 en la Tabla 4.3.
- El capítulo 5 nos muestra la base conceptual del cálculo de emisiones: datos de actividad (medidos, solicitados por oficio u obtenidos de literatura) y factores de emisión, de preferencia locales, aunque se pueden predeterminados del IPCC o datos de la Base de Datos de Factores de Emisión (IPCC, s.f.), u otros valores estándar de los organismos internacionales que reflejen las circunstancias nacionales.
- Los capítulos 6 al 10 contienen orientaciones detalladas para los cinco sectores considerados:
 - 6. Energía estacionaria.
 - 7. Transporte.
 - 8. Residuos sólidos (ya sean dispuestos en rellenos o botaderos, quemados o tratados biológicamente) y aguas residuales.
 - 9. Procesos Industriales y uso de productos.
 - 10. Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo (AFOLU, por sus siglas en inglés).
- Del capítulo 11 solo es relevante para la preparación de inventarios la sección 11.3 (ya que el resto se refiere a establecimiento de metas). Esta sección (p. 141 a 143) se dedica al seguimiento de las emisiones a través del tiempo y el recálculo de las emisiones y concluye con la tabla 11.2 donde se ve que factores pueden desencadenar un recálculo.
- En el capítulo 12, la tabla 12.1 nos da una lista de control que contiene un ejemplo de procedimientos de garantía de calidad y control de calidad para asegurarnos que no se hayan producido errores.

- El apéndice A (p. 151) nos muestra toda la genealogía de estándares previos que ha permitido llegar hasta el GPG, desde los nacionales a los corporativos y sus características.
- El apéndice B (p. 157) sirve para hacer un inventario municipal, es decir solo las emisiones bajo directa responsabilidad de la gestión municipal, sin incluir ni a los ciudadanos ni a las empresas de la localidad.
- Finalmente, en (p. 165 y 166) se encuentran 25 referencias (mayormente en inglés) que son la literatura de donde se derivó este protocolo.



Foto: FCPV, visita técnica Planta de Agua Potable Chavimochic, 20 de febrero del 2020.

- Resultados.
- Notas (solo páginas en blanco para guardar alguna información relevante adicional).

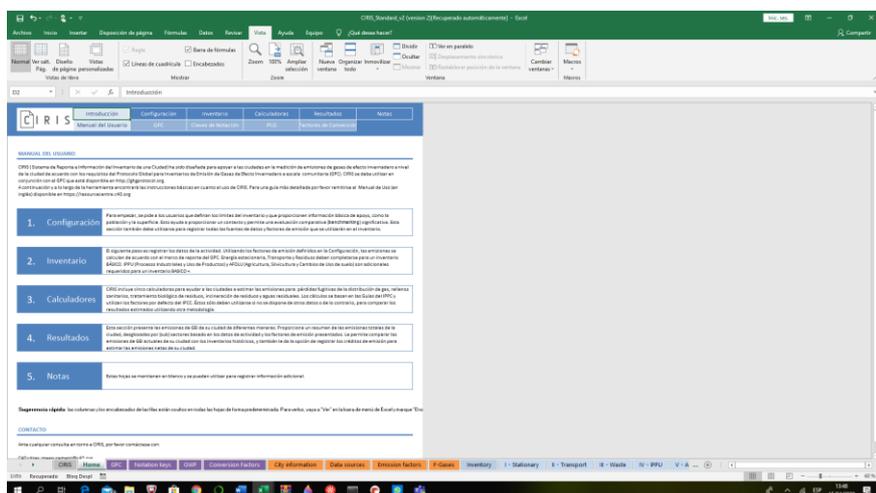


Fig. 2 Introducción – Manual de usuario

La introducción tiene cinco secciones a su vez:

- Manual del Usuario.
- Protocolo Global de ciudades, que describe el marco de reporte.
- Claves de Notación, que describe como no dejar casillas en blanco en el inventario.
- Potencial de Calentamiento Global, de los diferentes gases de efecto invernadero y de acuerdo a los diferentes informes del IPCC.
- Factores de Conversión, herramienta con unidades tanto en sistema métrico internacional como en unidades inglesas.

La Configuración sirve para almacenar la información a ser usada y consta de cuatro pestañas:

- Información de la ciudad, con el límite del inventario, mapa de la ciudad e información del propio inventario.
- Fuentes de datos, a ser llenados conforme se reciban, si se reciben en unidades no apropiadas para el inventario se usan los factores de conversión.
- Factores de emisión, a ser llenados conforme se reciban, si se reciben en unidades no apropiadas para el inventario se usan los factores de conversión.
- Factores de emisión para gases fluorados.

En las tres últimas tablas se añaden líneas abriendo en la tabla el signo Add a la izquierda de la tabla.

De esta manera CIRIS usa la configuración como un gran almacén de todos los datos que se soliciten, tanto datos de actividad como factores de emisión. Así, cuando se hagan los cálculos del inventario, no se necesitará repetirlos, evitando errores de transcripción.

El Inventario es donde a partir de los datos almacenados en los factores de emisión y los datos de actividad se efectuarán los cálculos. Contiene un instructivo donde se indica en diecinueve pasos como efectuar los cálculos. Está estructurado de acuerdo a los cinco sectores:

- Energía estacionaria.
- Transporte.
- Residuos.
- Procesos industriales y uso de residuos IPPU.
- Agricultura, silvicultura cambio de uso de suelo AFOLU.
- Otras emisiones de Alcance 3.

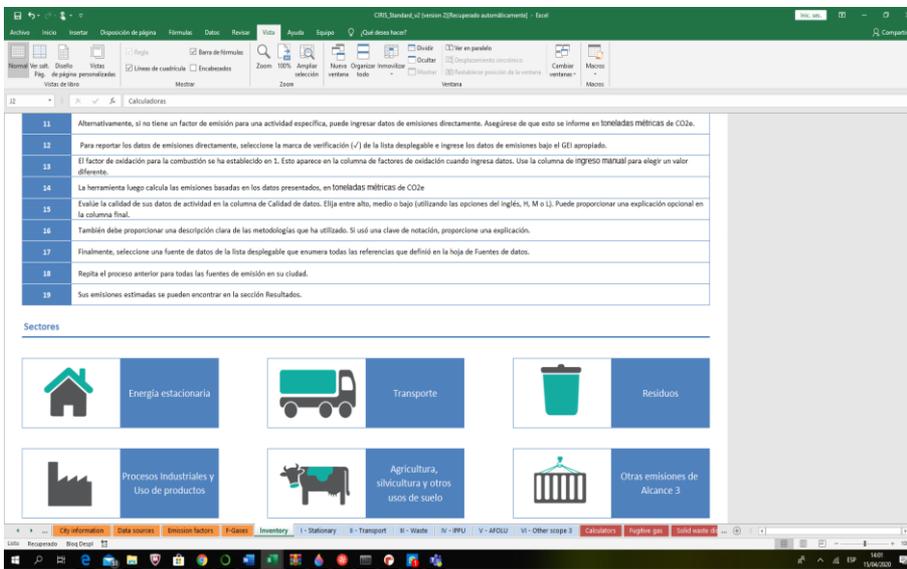


Figura 3.

En la Calculadora se ayuda a estimar las emisiones fugitivas de la distribución de gas natural, pero principalmente a calcular la gestión de residuos sólidos (disposición, incineración y quema a cielo abierto y aguas residuales).

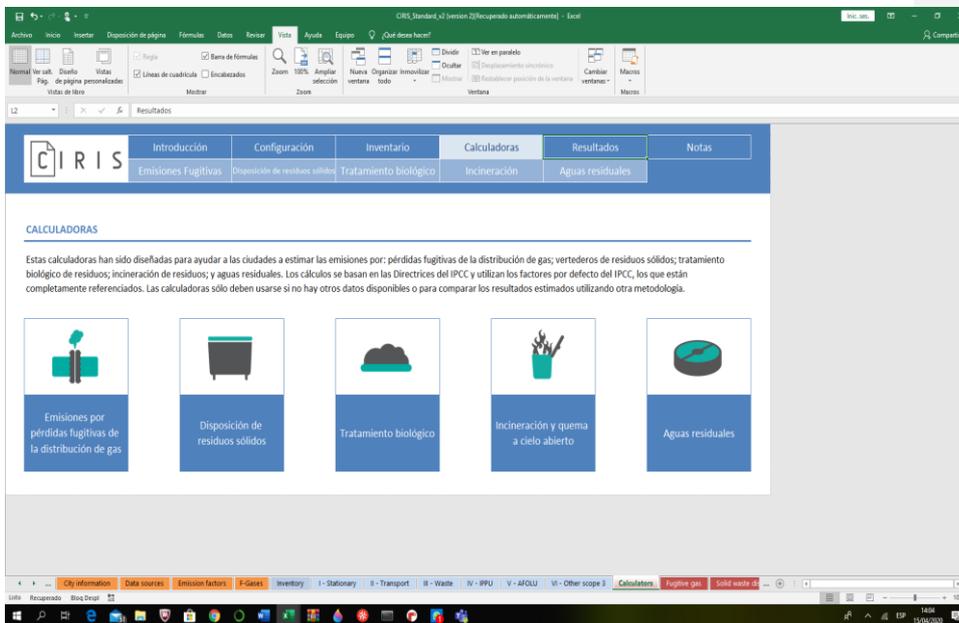


Figura 4.

Finalmente, la sección Resultados tiene cinco pestañas:

- Resumen, que presenta el resumen por sector y alcance.
- Gráficos, que ofrece las emisiones por sector, alcance y nivel de reporte.
- Síntesis, que consta de una tabla resumen.
- Análisis, que permite ver el perfil y tendencia de la ciudad.
- Emisiones netas, que es solo para aquellas ciudades que compensan sus emisiones con créditos de Mecanismo de Desarrollo Limpio, REDD+ u otro esquema de créditos de carbono.

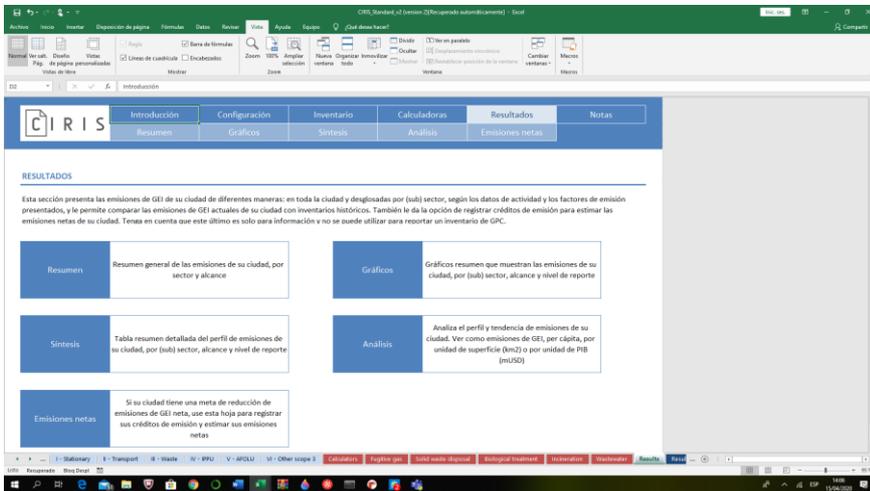


Figura 5.

CIRIS necesita la versión EXCEL 2010 o más avanzado para hacer funcionar los macros, en la segunda línea del menú. Si por algún motivo los macros no funcionan, se gestiona con las pestañas de colores en la parte baja de la pantalla, aunque estas no fueron traducidas al español.

Como queda claro, CIRIS cumple con un múltiple propósito: almacenar información detallada de factores de emisión y datos de actividad, efectuar los cálculos y generar los resultados. Asimismo, todas las incidencias del proceso de inventario se pueden anotar en la sección Notas.

Finalmente, se comparte una presentación en que Eduardo Calvo explica esta metodología, durante el Taller para elaborar inventarios locales de gases de efecto invernadero y medidas de mitigación para municipalidades peruanas que puede facilitar la mejor comprensión de este proceso.

Taller Trujillo Charla, expositor: Eduardo Calvo, CIRIS

<https://drive.google.com/drive/folders/1yFSZmrJ3GotfN7Mzmg79Gy-MMtFLIt4t?usp=sharing>

Finalmente, también se comparte aquí una lista de reproducción de videos tutoriales de CIRIS en inglés preparado por C40 para aquellos que manejen el idioma:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLUH5Id4vDTgN17t-xvhXCbNzA3L1LuFHY>

Especificidades de los inventarios locales de gases de efecto invernadero en municipalidades peruanas

En esta sección se describirán las principales características tanto de fuentes de emisión (y remoción biológica) como los factores de emisión que corresponden a la realidad peruana.

Principales fuentes de emisión y remoción en ciudades peruanas por Alcances GPC:

Alcance 1 Emisiones

Combustión estacionaria de Gas Licuado de Petróleo (GLP)

- Uso de cocina y preparación de alimentos.

Combustión estacionaria de diésel

- Uso de bombas de agua y generadores eléctricos.

Combustión móvil de gasolina/GLP/ Gas Natural Vehicular (GNV)

- Uso de vehículos para el transporte de personas.

Combustión móvil de diésel

- Uso de transporte de pasajeros, carga y maquinaria (buses, camiones, grúas, motobombas, etc.).

Remociones Forestería urbana

- Maximización de biomasa en parques y jardines públicos y privados

Captura de carbono en el suelo

- Uso de abono verde y formación de suelo.

Alcance 2

Uso/consumo de energía eléctrica

- Quema de combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica (actividad de consumo eléctrico).

Alcance 3

Materiales y productos

- Emisiones de GEI generadas por terceros para la fabricación de material/producto

Generación de residuos.

- Generación de GEI en el relleno sanitario debido a la descomposición de residuos

Obras civiles.

- Emisiones de GEI generadas por los procesos de construcción o demolición.

Alcance 2

Energía - Consumo de electricidad

Para calcular las emisiones se debe aplicar un factor de emisión de CO₂ atribuible al suministro eléctrico, conocido como factor del sistema eléctrico (g de CO₂/kWh), que nos ayuda a calcular las

emisiones asociadas a la generación eléctrica conectada al sistema eléctrico interconectado nacional.

En el Perú, el único gran sistema auto generador está en Iquitos (Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional [COES SINAC], s.f.), el resto proveniente de la red eléctrica nacional, pudiendo distinguirse exactamente en qué planta de generación de electricidad se ha producido la electricidad cada día importada.

Sin embargo, no es práctico observar cada minuto o cada hora para reflejar las emisiones de CO₂ generadas en el país para producir la electricidad de la red. Además, hay que tomar en cuenta que existen unas pérdidas de electricidad que se asocian al transporte y a la distribución (como lo hizo el distrito de San Isidro, Lima).

El factor eléctrico para el Perú se calcula de un valor de 6.8 gCO₂/kWh para centrales hidroeléctricas y un valor de entre 415 y 755 gCO₂/kWh para centrales a gas natural. Aproximadamente, con un 75% de hidroeléctricas y un 20% de gas y un 5% de otras renovables, nos encontramos con valores cercanos a los 130 a 150 gCO₂/kWh. En marzo del 2019, la Agencia Internacional de Energía anunció que el promedio global de 2018 de emisiones era de 475 gCO₂/kWh. Es decir, emitimos cerca de un tercio del promedio mundial.

Sin embargo, lo más recomendable es solicitar por escrito al Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmin), los valores correspondientes al año del inventario tanto para el factor de emisión eléctrico como para el cálculo de las pérdidas en la transmisión. (ver modelos de cartas en el siguiente Link: <https://drive.google.com/drive/folders/1-Xpuy-Wlzo2ieGFM9x6M7AVBQ-oO3ar5?usp=sharing>)

Cabe señalar que desde el año 2014, Proinversión tiene el Proyecto de inversión, Iluminando Perú, que implica una concesión por dos décadas para reducir el consumo eléctrico por alumbrado público en la red operada por Distriluz. Fue exhibido en 2018, pero aún no cuenta con inversiones.

De aumentar la demanda eléctrica, sobre todo alrededor de la electrificación del transporte, la mezcla energética se podría alterar sobre todo de darse el ingreso de centrales basadas en combustibles fósiles. En cualquier caso, con el alto costo de la electricidad doméstica y comercial en el Perú a precio similar a países ricos, como Austria y Suiza (23 de más de 100 países), es conveniente la eficiencia energética.

Alcance 1

Energía Consumo de combustibles fósiles, Energía estacionaria y Transporte

El uso de combustibles fósiles está dado en el Perú principalmente para el uso de cocina y transporte vehicular, excepto en lugares con industria. Los factores de emisión de los combustibles pueden variar, aunque por lo general se encuentran en rangos muy cercanos a los del IPCC.

COMBUSTIBLE	FACTOR DE EMISIÓN APROXIMADO
Gas natural (m3)	2,15 kg CO ₂ /Nm ³ de gas natural
Gas licuado de petróleo (kg o balones)	2,75 kg CO ₂ /kg de GLP 27,5 kg CO ₂ /balón (considerando 1 balón de 10 kg)
Gasohol (galón)	7,9 kg CO ₂ /galón de gasolina
Diesel b5 (galón)	9,7 kg CO ₂ /galón de diésel
Carbón mineral (kg)	2,60 kg CO ₂ /kg de carbón

Los factores de otros gases son minúsculos en comparación con el CO₂. Así por ejemplo el metano para la combustión de gas natural es de 0,04 g CH₄/ Nm³ de gas natural y el óxido nitroso es diez veces menos, 0,004 g N₂O/ Nm³ de gas natural. Se pueden incluir, pero para el 98 por ciento de distritos y el 90% de provincias peruanas, no alterarán la estimación.



Foto Agencia Andina. Cocina a gas licuado de petróleo (GLP).

Remociones

Las remociones por almacenamiento de carbono en parques y jardines se estiman entre 130 y 160 toneladas de dióxido de carbono por hectárea (diez mil metros cuadrados), es decir un máximo de almacenamiento de 13 a 16 kilos de CO₂ por metro cuadrado en Costa y Sierra y alrededor de 20 a 25 en Selva. Con el limitado número de hectáreas por municipio, encontramos que los esfuerzos locales no se traducen en significativas capturas de carbono en el ámbito urbano. Sin embargo, el maximizar la vegetación es importante por el bienestar de las personas, para adaptarse al cambio climático y por los múltiples servicios ecosistémicos que los árboles brindan. En cuanto a la captura dinámica, es del orden de 2,5 a 5 kg de CO₂ por m² año para arbustos y hierbas de acuerdo a su densidad (más para arbustos densos) y de 13 a 25 kg de CO₂ por m² año para forestería urbana.

Fuentes de datos

Se puede obtener los datos de consumo de hogares mediante censos o encuestas de hogares sobre el consumo de combustibles en el hogar.

Es posible solicitar el consumo vehicular de las diversas estaciones de combustible localizadas en la provincia. El factor de emisión no varía entre automóviles y motocicletas. No tiene sentido obtener los datos de esta manera en los distritos de las principales ciudades. Otra forma de aproximar es considerando el número de kilómetros recorridos en la jurisdicción aproximando a 0,19 kg CO₂/km los vehículos diésel y 0,195 kg CO₂/km los gasolineros. Sin embargo, hay que recordar que este es un promedio que varía para vehículos de 2 litros o más y los menores.

En cuanto a las áreas verdes, es necesario considerar, en especial en la costa peruana, el nivel de mantenimiento ya que, en muchos casos, las llamadas áreas verdes son solo terrales o en otro caso han sido reemplazadas por losas de cemento, aceras, rotondas, óvalos o multiplicidad de estrategias que en afán de ahorrar agua han practicado las municipalidades. Otra forma de aproximar es considerando que un árbol captura entre 30 (olivo) y 200 (eucalipto.) kg de CO₂ por año.

Alcance 1 y 3

Materiales y productos- residuos sólidos y líquidos- residuos de construcción o demolición

En cuanto a los materiales y productos, los residuos sólidos y líquidos y dentro de ellos los residuos de la construcción o demolición se aplican diferentes metodologías para estimar sus emisiones.

Para el papel (alcance 3) se asume una huella de carbono de 1,84 Kg CO₂eq/kg de papel. Los papeles varían en gramaje (75 u 80 g/m²) y el área en metros cuadrados es 0,0624 para A4 y el doble para A3. Basta multiplicar $1,84 * 0,080 * 0,0624$ para obtener las emisiones de una hoja de 80 g/m², obteniendo 0,00918528 Kg CO₂eq por hoja de papel, es decir cada millar serían 9,18528 Kg CO₂eq.

Para los residuos sólidos, paradójicamente a mejor manejo más metano, lo que no significa menor contaminación.

- Emisiones Relleno Sanitario con Biogás 700 Kg CO2eq/tm
- Emisiones Relleno Sanitario sin Biogás 2422 Kg CO2eq/tm
- Emisiones Incineración con Biogás 714 Kg CO2eq/tm
- Emisiones Incineración sin Biogás 770 Kg CO2eq/tm
- Emisiones Compostaje 82,5 Kg CO2eq/tm

Estudio presentado en Biometa 97, Barcelona, Cataluña, España.

Para aguas residuales, no existen valores por defecto para la generación de metano, sino que se aproxima a partir de la Demanda Bioquímica de Oxígeno. Para el óxido nitroso, este se calcula a partir de la cantidad de proteína consumida. Tampoco para residuos de construcción.

Fuentes de datos

Por una parte, los proveedores (por ej. Papel) son una fuente importante de datos, pero para los residuos o aguas residuales se puede contar o bien con estudios académicos (caracterizaciones de residuos sólidos domiciliarios o aguas residuales domesticas) o bien con información oficial por parte de las empresas que trabajan con la disposición final de los residuos sólidos o el tratamiento de las aguas residuales (para óxido nitroso a partir del consumo proteico).

Las empresas que transportan residuos sólidos y los rellenos cobran por carga y las empresas de servicios de saneamiento conocen la carga orgánica que manejan. En ambos casos conviene obtener información por escrito y para esto se sugiere comunicarse usando los modelos de cartas adjuntos. Se requieren estudios para caracterizar residuos de construcción de acuerdo a las prácticas locales.

Con el resultado de su inventario, las municipalidades conocerán cuáles son las actividades que son las mayores fuentes de emisiones de gases en su jurisdicción para efectos de poder determinar sus metas de mitigación y las medidas de mitigación que se priorizarán con mayor precisión en un plazo determinado. Sin desmedro de que desde ya puedan ir iniciando acciones de mitigación en base al conocimiento y las experiencias previas de otras ciudades con que ya se cuenta. Por esta razón, a continuación, se les propone una serie de medidas de mitigación según sus competencias de desarrollo urbano, obras privadas, áreas verdes, obras públicas, servicios públicos (o a la ciudad) y gestión ambiental, movilidad sostenible, desarrollo económico local y gestión ambiental y comercialización. Estas medidas han sido validadas con la contribución de funcionarios de las municipalidades suscriptoras del Pacto en Perú, además de en base a la literatura científica y las buenas prácticas que las municipalidades en Perú, América Latina y el mundo ya vienen desarrollando.

PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR COMPETENCIAS MUNICIPALES

	DESARROLLO URBANO	DU
01	Eco-barrios	DU-1
02	Cambio de patrones de Densidad y Mixtura urbana	DU-2
03	Urbanismo Bioclimático para nuevos asentamientos	DU-3
04	Cambio de sección vial para transporte alternativo	DU-4
	OBRAS PRIVADAS	OP
05	Energía Fotovoltaica	OP-1
06	Termas solares	OP-2
07	Energía eólica: Minieólicas en Edificaciones	OP-3
08	Energía eólica: Grandes Aerogeneradores	OP-4
09	Materiales ecológicos	OP-5
10	Plantas de Reciclaje de Residuos de la Construcción y Demolición	OP-6
	ÁREAS VERDES	
11	Coficiente de Área Natural (CAN) y # de árboles por persona	AV-1
12	Tecnologías para trasladar árboles	AV-2
13	Viveros Municipales y Reforestación Urbana	AV-3
	OBRAS PÚBLICAS	OPU
14	Equipos de iluminación solar urbana	OPU-1
15	Nuevas tecnologías en la ciudad	OPU-2
16	Construir y ampliar Red de Ciclovías	OPU-3
17	Construir y ampliar Calles y Paseos Peatonales	OPU-4
	SERVICIOS PÚBLICOS Y GESTIÓN AMBIENTAL	SPGA
18	Grupo Técnico de Cambio Climático en Comisión Ambiental Municipal y Comisión de Coordinación Permanente Intergerencias	SPGA-1
19	Aprovechar metano en plantas de tratamiento de residuos	SPGA-2
20	Ecoeficiencia en edificaciones públicas y privadas	SPGA-3
21	Desmaterializar	SPGA-4
22	Las 3 Rs en la gestión de residuos	SPGA-5
	MOVILIDAD SOSTENIBLE	MS
23	Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público	MS-1
24	Gestionar el uso adecuado de Ciclovías	MS-2
25	Buses Ecológicos	MS-3
	DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL Y GESTIÓN AMBIENTAL	DEGA
26	Financiamiento Verde para Incentivar Ecotecnologías y Productos Limpios Para Edificaciones y Viviendas	DEGA-1
	COMERCIALIZACIÓN	CO
27	Fomentar los servicios de reparación, mercados de pulgas y servicios de entrega sostenibles	CO-1

DESARROLLO URBANO

DU-1

Promover Ecobarrios



Justificación

- Un ecobarrio (Departamento Administrativo de Acción Comunal del Distrito de Bogotá, 2002) es un conjunto de viviendas para reducir el impacto ambiental y cambiar la educación y hábitos ciudadanos (Eco-Circular, 2018), a diferencia de un barrio convencional, son eficientes y energéticamente autosuficientes, integran las energías renovables, el tratamiento de aguas residuales, la agricultura, transporte público y alternativo, exclusión del auto, entre otros. La condición es que se den todas estas actividades de manera integral y no solo algunas.
- Contribuyen a disminuir las emisiones de GEI, mejoran la calidad de vida de las personas, pueden ayudar a renovar zonas urbanas y promueven la protección del ambiente.
- Mejoran educación ambiental de habitantes que se tornan más participativos y conscientes.
- El ecobarrio de Vauban (1993-2006) en Friburgo (Alemania), es el mejor referente. Tiene una población de 5,000 habitantes en un área con 37% de áreas naturales, 27% de calles, y 36% de edificaciones. En comparación a un barrio convencional reduce un 60% de GEI y ayuda a crear el 65% de la energía que consume libre de emisiones con energías renovables. Los vehículos se redujeron al 35%, aplican un alquiler de €20,000 anual por estacionamiento a las afueras del barrio, se implementó un tranvía y ciclovías para conectarlos. Es el producto de la colaboración entre municipalidad y la empresa de energía (Castillo, 2013).
- Las iniciativas latinoamericanas han partido casi siempre de los propios vecinos y no de autoridades o promotores inmobiliarios. Existen en Colombia, Argentina, Chile y México.

¿Qué hacer?

- Identificar comunidades con prácticas de sostenibilidad como: cohesión social, prácticas de biohuertos, agricultura urbana, uso de bicicletas, u otros (Flores-Lucero, 2013)
- Incorporar la participación de promotores ambientales vecinales para migrar a ecobarrios.
- Seleccionar varias manzanas con vecinos a favor de establecer ecobarrios a través de Programas Integrales de Mejoramiento, Reconstrucción y/o regeneración urbana.
- Modificar el Plan de Desarrollo Urbano (PDU) estableciendo zonificación especial y reglamento de ecobarrios de preferencia en zonas periféricas.
- Promover proyectos multifamiliares sostenibles con el Bono Verde del Fondo MiVivienda.
- Favorecer la transparencia mediante ordenanza para monitoreo y reporte de rendimientos de consumo de energía y agua en nuevas edificaciones y/o remodelación.
- Establecer la evaluación de proyectos sobre complejos multifamiliares, con certificaciones acordes al medio local, adaptados y aplicados a contexto y clima (Nabers, s.f.) (Breeam, s.f.).
- Recomendar a la comisión revisora del CIP aplicar normas técnicas peruanas (NTP) de energía solar (térmica y fotovoltaica); la "EM 080 Instalaciones con Energía Solar" y/o "EM 090 Instalaciones con Energía Eólica" del RNE, Gestión de Residuos (NPT 900.058) y ahorro de agua del Código Técnico de Construcción Sostenible (Decreto Supremo N° 015-2015-VIVIENDA, que aprueba el Código Técnico de Construcción Sostenible, 28 de agosto de 2015) como requisito en proyectos de Ecobarrios (Norma Técnica de Edificación EM.080, Instalaciones con Energía Solar, 9 de mayo de 2009). Aprovechando energía natural y materiales ecológicos.
- Aprobar ordenanza que introduzca sistemas renovables y de agua y reciclaje de residuos y reusarlos en fertilizar e irrigar las zonas verdes.
- Promover biohuertos, techos, paredes y balcones verdes y agricultura urbana.
- Promover riego por goteo, sin pesticidas y plantas nativas de baja demanda de agua.
- Establecer un vivero municipal que trabaje con semillas sin alteraciones, composteras y promueva huertos libres de pesticidas, preparando la tierra y sustratos.

DESARROLLO URBANO

DU-2

Cambio en patrones de Densidad y Mixtura urbana



Justificación

- En ciudades menos compactas (de baja densidad), el uso del auto privado contribuye más al consumo de energía (Newman & Kenworthy, 1991). En promedio, los residentes que viven a distancias de 15 km de un centro urbano usan más de dos veces la energía para transportarse comparado a los residentes que viven a 5 km de distancia (Stead & Marshall, 2001). Cada duplicación del promedio de densidad en los vecindarios se asocia con la reducción de 20-40% en el uso doméstico del auto. Aunque aumentar densidad no necesariamente implica aumentar la altura de edificación o reducir la disponibilidad de espacios abiertos.
- La diversidad de usos urbanos va en dirección contraria a su estricta separación (ej. los residenciales) que maximiza la necesidad de viajes, en general con transporte privado.
- La mixtura de usos urbanos puede favorecer la seguridad por el principio “Eyes on the Street” (Jacobs, 1961) por ello también se promueven los usos mixtos (Naciones Unidas, 2016)
- La zonificación mixta favorece el acceso a trabajo, comercio, educación, cultura y recreación próximos en un radio de 300 m.
- La mayor densidad de una forma urbana compacta tiene implicancias en la elección del suministro y tipo de energía urbano y usado por edificios. La baja densidad contribuye en la pérdida de energía (densidades bajas significan mayores pérdidas).
- Menor uso del automóvil significa menos emisiones directas de GEI y se reducen externalidades por el uso de autos privados: menos contaminación, ruido y siniestralidad vial.
- Existen dos tipos de mixturas urbanas: 1) La mixtura horizontal, entre lote y lote; y 2) la mixtura vertical, cuando un edificio en sus primeros niveles tiene un uso y los niveles superiores otro, generalmente con ingresos separados por seguridad. Se pueden favorecer una o ambas de acuerdo con el tipo de barrio o configuración urbana.

¿Qué hacer?

- Promover consultas entre los vecinos de zonas de densidad media respecto al cambio a usos mixtos y en función de los actuales requerimientos de otras actividades.
- Favorecer desde los Planes de Desarrollo Urbano (PDU) que en densidades medias y altas sean convertidas a zonas de uso mixto con cierta tolerancia y cuidado, en función a no bajar la disponibilidad de espacio público y parques disponibles, así como a la seguridad.
- Aprobar ordenanza que condicione a: 1) Promover que lotes en esquina sean de uso comercial y/o administrativo (mixtura horizontal), y/o 2) Promover que por lo menos 30% del área del lote en 1er y 2do piso sea de uso comercial/oficinas/institucional (de acuerdo con compatibilidad de usos), dejando el resto de los niveles para viviendas (mixtura vertical).
- Establecer accesos claramente diferenciados entre viviendas y comercios, para evitar problemas de seguridad, intrusiones, visuales, ruidos o funcionamiento de equipos que interfieran entre un uso y otro, minimizando situaciones de conflicto entre cada usuario.
- Fomentar la reducción del número de estacionamientos en nuevas urbanizaciones que cuenten con sistemas de transporte público y sean de uso mixto, fomentando un estándar de vida sin necesidad del auto. Ejemplo: en lotes en esquina situados en avenidas y donde se puedan habilitar paraderos, eliminar la necesidad de estacionamiento al interior del lote.
- Evaluar la eliminación del retiro solo en calles o avenidas anchas para mayor integración de la calle con los comercios o servicios de los primeros niveles y trasladar el área libre del retiro a la parte interior del lote, donde más se requiere para beneficiar en iluminación y ventilación.

DESARROLLO URBANO

DU-3

Urbanismo Bioclimático para nuevos asentamientos



Justificación

- Una ciudad que aprovecha sus condiciones de clima (fundamentalmente sol y viento) así como del contexto (relieve, orientación y ubicación) mediante un trazado u organización urbana que favorezca el uso o protección de agentes climáticos influirá en el consumo de energía ya sea para enfriar o calentar. En este sentido los nuevos asentamientos urbanos tienen la posibilidad de reducir los GEI provenientes del trazado urbano.
- Las ciudades antiguas creadas antes de la revolución industrial, al no contar con fuentes abundantes de energía seleccionaron estratégicamente durante milenios o siglos opciones más convenientes y eficientes de emplazamiento, orientación y ubicación para favorecer el confort de sus ciudadanos.
- Las particulares condiciones del ambiente y el clima en un territorio deben respetarse para ser válidas y específicas (Higuera, 1988). Las ordenanzas climáticas en ciudades vienen siendo implementadas y estudiadas de manera específica e innovadora.
- El Perú cuenta con la norma EM-110 (Confort Térmico y Lumínico) (Norma Técnica EM.110 Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética, 13 de mayo de 2014) (Decreto Supremo N° 015-2015-VIVIENDA, que aprueba el Código Técnico de Construcción Sostenible, 28 de agosto de 2015) que orientan de manera inicial, con el personal capacitado y conocedor se pueden aplicar en los procesos de otorgamiento de licencias.

¿Qué hacer?

- Solicitar mapas térmicos, de viento y de ruidos, a nivel distrital, en base a mediciones del SENAMHI o con ayuda de drones o aerofotografías, divulgando su información para su uso en otros proyectos.
- Usar esta información en el monitoreo del calor en calles y aglomeraciones urbanas para proponer mecanismos de reducción del calor mediante arborización, cambiando pavimentos, toldos urbanos, u otros.
- Aprobar por ordenanza la obligación de requisitos de urbanismo climático en trazados y modelos de densidad desde el concepto y planos para aprobar licencias de habilitación.
- Exigir en memorias descriptivas de proyectos públicos y privados las consideraciones bioclimáticas que sustenten o justifiquen decisiones del proyecto de edificación o habilitación urbana.
- Elaborar recomendaciones de asoleamiento y ventilación natural de acuerdo con el clima en los instrumentos de gestión urbana: Planes de Desarrollo Urbano (PDU), Planes de Desarrollo Metropolitano (PDM) y Planes de Acondicionamiento Territorial (PAT).
- Digitalizar tridimensionalmente las zonas urbanas para simulaciones climáticas mediante el uso de softwares climáticos cuya información pueda servir para la toma de decisiones (zonificación, altura de edificación, densificación, etc.).
- Aprovechar la red de municipalidades REMURPE, el AMPE, el Foro Ciudades para la Vida y otras para realizar convenios para promover la transferencia de conocimientos y herramientas para planificar y generar normativas bioclimáticas específicas.
- Revisar el Manual de Diseño Bioclimático Urbano (Hernández, 2013).
- Capacitar y realizar talleres sobre ciudades antiguas, patrimonio y centros históricos respecto a trazados y estrategias constructivas para aprovechar las condiciones del clima.

DESARROLLO URBANO

DU-4

Cambio de sección vial para Transporte Alternativo



Justificación

- El transporte motorizado es la primera fuente de emisiones de GEI en las ciudades y es el que ocupa mayor espacio público. Urge repensar en la distribución del espacio vial a favor del transporte alternativo y convertirlo también en espacio público. Esto es más eficaz en reducir emisiones, tiempo y costos, y reduce contaminación del aire, ruidos y siniestralidad vial; favorece la salud física y mental, mejora la productividad y calidad de vida.
 - El costo de ciclovías es veinte veces menor que el de pistas para autos. Sin embargo, se destina el 70% del espacio de las calles para las pistas, el 30% se destina a veredas y áreas naturales, quedando excluidas las ciclovías o vías peatonales.
 - Existe un mercado en crecimiento de empresas y servicios relacionados al uso de bicicletas (simples y eléctricas), patinetas 'scooters' (simples y eléctricos), skates y patines u otros (Diario Gestión, 2019).
 - Algunas municipalidades distritales de Lima (Miraflores, San Borja, Surco, centro histórico Arequipa y Lima) han apostado por este medio y han creado programas, pero todavía desvinculados en infraestructura y sistemas de gestión metropolitanos.
 - Existe un marco normativo para su implementación, pero se requiere cambios severos en la concepción de secciones viales además de su planificación integral con el sistema de transporte. A pesar de la ordenanza municipal 612-2004-MML que indica que entidades públicas o privadas, cuenten con estacionamiento para bicicletas, solo el 5% cumple esta normativa. Y como si fuera poco, estas no son respetadas (Diario Correo, 2018).
- **¿Qué hacer?**
- Implementar oficinas municipales exclusivas que incidan en la planificación y diseño de cambios de sección vial (infraestructura, servicios, señalética, estacionamientos, coordinación, etc.) e introducir las en los Planes de Movilidad Sostenibles.
 - Introducir cambios en el aporte de áreas en las Habilitaciones Urbanas para generar porcentajes obligatorios de espacio para vías de transporte alternativo.
 - Incidir en el cambio de diseño de la sección vial y la adecuada infraestructura (anchos, separaciones, señaléticas, estacionamientos, carriles segregados, etc.) para seguridad de los ciclistas y peatones. Ver vías consideradas corredores comerciales y financieros de los distritos.
 - Coordinar proyectos integrales con las diversas empresas usuarias de las vías (redes de energía, iluminación, telefonía, cable, fibra óptica, gas, agua y desagüe) para vincular sus intereses con las competencias municipales (veredas, ciclo vías, arborización, áreas naturales y pistas).
 - Identificar vías que pueden ser rediseñadas para introducir ciclovías, vías peatonales, además de su planificación con criterios de arborización para dar sombra, usando las áreas naturales como bermas de segregación entre veredas, ciclovías y pistas.
 - Planificar zonas en las vías públicas para estacionamiento seguro de bicicletas y scooters con la finalidad de fomentar orden e integrarlo al mobiliario urbano. Un caso interesante es el diseño urbano realizado en la remodelación de la av. Rivera Navarrete (San Isidro, Lima) en el 2016 (Agencia Peruana de Noticias, 2016).

OBRAS PRIVADAS

OP-1

Energía Solar Fotovoltaica en Edificaciones



Justificación

- La tecnología fotovoltaica no es nueva, los primeros proyectos de paneles solares instalados en los años 1960's siguen funcionando. Perú dispone de gran potencial solar (Centro de Demostración y Capacitación en Tecnologías, s.f.), la zona desértica de la costa y toda la Sierra dispone de sol casi todo el año. En zonas costeras al borde del mar la generación es variable y en la Selva la radiación luminosa es menor pero constante.
- En Lima un m² de panel en el techo genera un promedio aproximado de 20kW mes, esto equivale a 12.3 kg de CO₂eq/m² de panel mes y 147.6 kg de CO₂eq/m² de panel año. Se genera más en meses soleados (octubre a mayo) y menos en nublados (junio-setiembre). El retorno de la inversión por vivienda puede darse en 6 años a más considerando el costo de energía (que incrementa) y según su ubicación, tipo de sistema y hábitos de consumo.
- Existen más opciones de sistemas solares: los clásicos con baterías que almacenan energía, y los de micro inversores que inyectan energía a la red solo en el día y sin baterías.
- Según IRENA (IRENA, 2017), los costos de sistemas solares se redujeron 60% del 2009 al 2017 y siguen bajando.
- En Perú ya existen empresas y proveedores que los instalan y mantienen estos sistemas en diversos edificios institucionales, industriales, hoteles y de vivienda.
- Si bien no existe normativa aprobada de micro generación, el MINEM ha pre publicado un proyecto de Reglamento de Generación de Distribuida que recoge los planteamientos iniciales. A futuro se considera Mediana Generación Distribuida (MGD) a personas Naturales o Jurídicas produzcan entre 200kW y 10MW y Micro generación Distribuida (MCD) cuando estas produzcan 200kW como máximo (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [OSINERGMIN], 2018).

Existen normas técnicas peruanas (NTP) de uso energía solar fotovoltaica, el Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú ya aprobó la norma EM 080 Instalaciones con Energía Solar que debería ser aplicada en las licencias de habilitación urbana, construcción, funcionamiento y/o remodelación. (Decreto Supremo N° 015-2015-VIVIENDA, que aprueba el Código Técnico de Construcción Sostenible, 28 de agosto de 2015) (Diario Digital de Minería, Energía y Construcción, 2020).

¿Qué hacer?

- Aprobar ordenanza (combinable con la de termas solares) para promover la instalación y uso de sistemas fotovoltaicos en edificios del estado y de uso masivo (mercados, estadios, escuelas, bibliotecas, servicios de salud, alumbrado público, entre otros), sea parcial o total.
- Crear beneficios diversos por instalar sistemas fotovoltaicos y/o los incluyan en sus solicitudes de licencias de habilitación, construcción, funcionamiento y/o remodelación.
- Monitorear el ahorro en energía y costos de operatividad demostrando los beneficios económicos que permiten financiar y recuperar la inversión y difundir los resultados.
- Registrar cada sistema fotovoltaico instalado en la jurisdicción creando una base de datos de monitoreo para incluirlos en el cálculo de reducción de CO₂eq, para cumplir metas de mitigación de la Municipalidad, y pueda optar a financiamiento internacional.
- Promocionar el uso de energía fotovoltaica en viviendas como herramienta para combatir el cambio climático, reducir GEI, difundiendo beneficios económicos actuales y futuros para cuando la Ley de Generación Distribuida sea aprobada.
- Crear programas de capacitación, talleres y seminarios para técnicos y público en general que deseen incursionar en la energía solar fotovoltaica.

OBRAS PRIVADAS

OP-2

Termas Solares en Edificaciones



Justificación

- Las termas solares constan de paneles planos o tubos al vacío, para generar agua caliente. Su eficiencia es en promedio del 80%. Cada terma solar de uso doméstico transforma 3kWh de energía solar al día (lo que equivale un ahorro de 55.35Kg CO₂eq/mes o 664.25Kg CO₂eq/año), 5,000 termas transformarán 15 MWh, lo que corresponde (según el uso promedio diario de instalaciones termoeléctricas) a una planta de 3 MW. El retorno de la inversión en una vivienda, según su ubicación, puede estar entre 3 a más años.
- Actualmente se estima una producción mayor a cien metros cuadrados de colectores solares por mes. Se venden principalmente en la ciudad de Arequipa. Sin embargo, una gran demanda de termas solares proviene también de otros lugares, como Tumbes, Piura, Cajamarca, Chiclayo, Trujillo, Lima, Ica, Cusco, Tacna y Puno (Sánchez, 2001).
- Sirven para uso doméstico (higiene y cocina), en locales sanitarios (postas médicas, piscinas, complejos deportivos, asilos), hoteles y en la pequeña industria (lavanderías vecinales, camales, avicultura, etc.).
- Para el Perú puede considerarse dependiendo de la región y materiales de construcción el valor de 60–70 litros/m² de superficie (Sánchez, 2001). Existen empresas y proveedores en dimensionamiento, producción e instalación termas solares en todo el Perú, así como también importadores.
- Las siguientes fuentes contienen información sobre este tipo de instalaciones: (Norma Técnica de Edificación EM.080, Instalaciones con Energía Solar, 9 de mayo de 2009), (Decreto Supremo N° 015-2015-VIVIENDA, que aprueba el Código Técnico de Construcción Sostenible, 28 de agosto de 2015) y (Diario Digital de Minería, Energía y Construcción, 2020).

¿Qué hacer?

- Aprobar ordenanza (que puede ser combinada con la Ordenanza de energía fotovoltaica) para promover el uso de termas solares en edificios de uso público intensivo, y de la municipalidad, que requieran calentamiento de agua en higiene, cocinas, locales sanitarios (sedes principales, mercados, complejos deportivos, asilos, hospitales, guarderías, hoteles, postas de salud, comedores comunales o populares, etc.) ahorrando energía y costos de operatividad que recuperan la inversión en su instalación.
- Registrar cada sistema fotovoltaico instalado en la jurisdicción creando una base de datos de monitoreo para incluirlos en el cálculo de reducción de CO₂eq, para cumplir metas de mitigación de la municipalidad, y pueda optar a financiamiento internacional.
- Proporcionar beneficios diversos a quienes instalen termas solares.
- Incentivar su uso en el medio rural y urbano, para calentar agua en hoteles, complejos deportivos, en viviendas unifamiliares, multifamiliares y comercios. Las aplicaciones para otras tipologías (industriales) pueden requerir mayor complejidad.
- Promocionar el uso de termas solares en viviendas como herramienta para combatir el cambio climático, y reducir emisiones de GEI, con descuentos en productos y servicios en establecimientos del distrito.
- Crear programas de capacitación, talleres y seminarios para técnicos y público en general que deseen incursionar en la instalación de termas solares en sus viviendas o establecimientos.

OBRAS PRIVADAS

OP-3

Aerogeneradores: Minieólicas en edificaciones



Justificación

- Las complejas volumetrías de una ciudad hacen complicada pero no imposible la inclusión de aerogeneradores. Algunas zonas ideales para ubicarlos son: azoteas de edificios altos, cima de cerros, bordes costeros, techos de naves industriales, grandes paneles publicitarios y/o en carreteras, así como alumbrado público en carreteras. Existen empresas que ofrecen equipamiento de equipos locales e importados, para bombear pozos.
- Se considera como minieólica a los aerogeneradores cuando el diámetro de sus aspas llega a 3m, producen hasta 10kW y su producción está próxima al consumo (Manchado, 2017).
- Existen aerogeneradores: 1) de eje horizontal: son más frecuentes, eficientes y económicos, aunque no toleran los vientos débiles y cambios frecuentes de dirección, producen de 15kw a 100kW/día. Necesitan de veleta para orientarse al viento y, 2) de eje vertical con las ventajas de adaptarse a cualquier dirección del viento, pocas vibraciones y son los más silenciosos. Pero de menor rendimiento y más caros (Inarquia, 2019).
- Las minieólicas, se instalan en azoteas para lograr altura y la velocidad óptima del viento. Las cargas y vibraciones que transmite el generador pueden ser considerables. Las minieólicas integradas a edificios implican que su forma favorezca la captación del viento. Son limitadas las experiencias en el mundo de edificios modernos de este tipo, sin embargo, la generación eólica puede llegar a ser considerable, hasta varios centenares de kilovatios (Structuralia, 2017).
- A nivel rural, el grupo Soluciones Prácticas Perú ha introducido sistema de generación de energía eólica a pequeña escala implementado para electrificar una comunidad rural entera, incluyendo una escuela y un centro médico en el pueblo de El Alumbre (distrito Bambamarca, provincia de Hualgayoc en Cajamarca). La municipalidad del distrito asumió la propiedad legal del sistema y el técnico capacitado está a cargo de las operaciones técnicas y administrativas (Mamani, s.f.).
- El Perú cuenta con la norma técnica del RNE, EM 090 Instalaciones con Energía Eólica.

¿Qué hacer?

- Aprobar ordenanza que promueva la instalación de aerogeneradores en zonas urbanas propicias (con viento) para incluirlos en la electrificación parcial de servicios complementarios (bombeo de agua, iluminación de sótanos o áreas comunes, u otros)
- Proponer proyectos potenciales en espacios públicos en base a la orientación y forma de los elementos urbanos, para introducir minieólicas que aporten no solo energía a pequeños servicios sino ambientes dinámicos para dar vida al espacio público.
- Introducir postes de iluminación con aerogeneradores en espacios públicos donde el viento sea fuerte y constante, logrando integrar la energía eólica al alumbrado público.
- Las comisiones revisoras del Colegio de Ingenieros del Perú deben incluir concedores de la Norma Técnica Peruana EM 090 para proyectos potenciales (Norma Técnica de Edificación EM.080, Instalaciones con Energía Solar, 9 de mayo de 2009).
- Generar concursos de diseño urbano que integren la instalación de aerogeneradores para generar energía a servicios básicos de alumbrado en viviendas, alumbrado urbano, mobiliario para parques infantiles entre otros.

OBRAS PRIVADAS

OP-4

Grandes Aerogeneradores



Justificación

- Los grandes aerogeneradores son elementos muy visibles en el paisaje. Existen empresas que proporcionan equipamiento de equipos nacionales e importados. Requieren de un trabajo técnico especializado, de una gran inversión de dinero y de condiciones meteorológicas especiales (ubicación, orientación, forma del edificio y tipo de integración).
- En el Perú hay un buen potencial para su empleo en la costa y el altiplano. En 1986, en Yacila (Piura) se instalaron 3 generadores de 3.6kW cada uno. En 1996, en Malabrigo (Trujillo) entró en operación el primer aerogenerador conectado a la red con 250kW. En 1998, entró en operación uno en Marcona (Ica) de 450kW. Desde 2005 se han creado condiciones para grandes inversiones en parques eólicos. El 2014, se instalaron dos parques eólicos situados a lo largo del litoral pacífico peruano, entre los distritos de Cupisnique (La Libertad) y de Talara (Piura) y tendrán una capacidad de producción de 114MW (América Economía, 2014). El 2018, se inauguró en Marcona (Ica) el parque de energía eólica de 132MW.
- Se considera como gran aerogenerador cuando: Su altura supera los 120m, el diámetro de sus aspas puede ser de 90m o más, su potencia de generación puede ser de 850 a 3,000kW y no necesariamente su consumo se da en el lugar de producción.
- En medios urbanos se pueden integrar a grandes edificaciones, dependiendo de su ubicación, forma y sistemas a emplear, mientras que en medios rurales pueden proporcionar energía para aldeas o pueblos pequeños.
- Es necesario considerar condiciones del ruido generado por el giro de las aspas, aunque estos sistemas pueden estar alejados de la zona de consumo o en todo caso se pueden generar aislamientos adecuados en los edificios que las integren.
- Se requieren de estudios de impacto ambiental para su instalación para tomar todas las medidas necesarias antes, durante y después de su construcción.

¿Qué hacer?

- Aprobar ordenanza específica para zonas urbanas o rurales ideales de viento para incluir grandes aerogeneradores para electrificación completa o parcial de poblados o distritos.
- Generar proyectos potenciales en espacios públicos en base a la orientación y forma de los elementos urbanos, para introducir grandes aerogeneradores que, a manera de hitos urbanos en el paisaje, aporten no solo energía sino generen ambientes dinámicos para dar vida al espacio público.
- Las comisiones revisoras del Colegio de Ingenieros del Perú deben incluir conocedores de la norma técnica peruana (NTP) "EM 090 Instalaciones con Energía Eólica" del RNE en proyectos potenciales (Norma Técnica de Edificación EM.080, Instalaciones con Energía Solar, 9 de mayo de 2009).
- Desarrollar y promover grandes parques urbanos, en cumbres de cerros y zonas costeras (muelles, puertos, islas) y hasta edificios altos (grandes torres corporativas) que pueden ser lugares ideales para instalar estos grandes aerogeneradores.
- Coordinar con el SENAMHI para promover la instalación de estaciones meteorológicas en lugares estratégicos para facilitar la generación, procesamiento y gestión de datos de viento (velocidad, frecuencia, orientación, entre otros) fundamentales para los estudios previos de este tipo de instalaciones.

OBRAS PRIVADAS

OP-5

Materiales ecológicos en edificaciones



Justificación

- Las emisiones de GEI de materiales de construcción (ladrillo, cemento, acero, cerámicos, aluminio, vidrios, plásticos, entre otros) en su ciclo de vida inicial es muy alto (extracción, producción, distribución). Generalmente se calientan en hornos a grandes temperaturas y se producen muy lejos al lugar de uso final (transporte), consumiendo combustibles fósiles.
- El Perú cuenta con normativa sobre este aspecto (Decreto Supremo N° 019-2016-VIVIENDA, que modifica el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de Construcción y Demolición, 19 de octubre de 2016), pero el sector está a la zaga en promover su adecuado manejo, ni existen escombreras en el país para disponer estos residuos, habiendo sido declarado un pasivo ambiental (Decreto de Urgencia N° 022-2020 para el Fortalecimiento de la Identificación y Gestión de Pasivos Ambientales, 23 de enero de 2020) no resuelto a fiscalizar y controlar.
- 500kgCO₂equ son las emisiones de GEI generadas por los procesos necesarios para disponer de los materiales de construcción para obtener un m² construido estándar de un edificio actual (Borsani, Maria Silvia, 2011) (Borsani, 2011).
- Materiales naturales como bambú, cáñamo, algodón orgánico, corcho, yute y sistemas de construcción en tierra y piedra son materiales aprovechables con mínimas emisiones GEI.
- Reciclar materiales convencionales reduce la demanda y producción de nuevos materiales. Se pueden reciclar materiales de construcción (ladrillos, fierros, o pedazos enteros de construcciones para diversos usos), cartón, plástico, y vidrio (Vida Más Verde, s.f.).
- En 2018, los funcionarios de la municipalidad distrital de El Tambo, provincia de Huancayo, región Junín, presentaron los ladrillos ecológicos antisísmicos fabricados a base de residuos sólidos (envases de plástico). Dieron a conocer que la elaboración de los ladrillos se inició en enero del presente año teniendo como centro de operaciones el área de disposición de los residuos sólidos del Porvenir (Revista Perú Construye, s.f.).
- Domus es una iniciativa de la FAD de la UPN que busca acercar los conocimientos en técnicas constructivas sustentables a las poblaciones vulnerables del Perú. Entre 2019 y 2020 un total de 500 personas trabajaron en conjunto para capacitar sobre la construcción en bambú a 70 familias en situación de pobreza ubicadas en las laderas de los cerros del Asentamiento Humano Virgen de las Mercedes (distrito de Comas, Lima, Perú) (Archdaily, 2020).

¿Qué hacer?

- Aprobar ordenanza para implementar el Reglamento de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición en su jurisdicción e incorporar el Plan de Gestión de RSCD en los procesos de otorgamiento de licencias de habilitación, demolición y edificación.
- Generar programas de capacitación y divulgar al público en general las buenas prácticas sobre el uso de materiales ecológicos, invitando a profesionales y empresas productoras o procesadoras de este tipo de materiales.
- Facilitar la innovación con instituciones de investigación mediante el apoyo de insumos como residuos o materiales reciclados recuperados de las obras municipales.
- Crear marcos de cooperación con centros de innovación en construcción con materiales naturales o reciclados y fomentar la participación de la comunidad.
- Equipar parques, mobiliarios, quioscos o áreas públicas con materiales reciclables, reciclados, reusados y/o ecológicos.
- Reforzar la fiscalización para evacuar y transportar residuos de construcción y demolición y su disposición en lugares autorizados. Aprovechar los RSCD en nuevos proyectos.

OBRAS PRIVADAS

OP-6

Plantas de Reciclaje de Residuos de la Construcción y Demolición



Justificación

- La producción de hormigón genera 1,6 billones de toneladas de CO² al año, casi el 5% de la carga total de CO² de la atmósfera (Structuralia, 2018). Es el segundo material más usado, luego del agua.
- El Perú cuenta con normativa sobre este aspecto (Decreto Supremo N° 019-2016-VIVIENDA, que modifica el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de Construcción y Demolición, 19 de octubre de 2016), pero el sector está a la zaga en promover su adecuado manejo, ni existen escombreras en el país para disponer estos residuos, habiendo sido declarado un pasivo ambiental (Decreto de Urgencia N° 022-2020 para el Fortalecimiento de la Identificación y Gestión de Pasivos Ambientales, 23 de enero de 2020) no resuelto a fiscalizar y controlar.
- Las plantas de reciclaje de concreto generan ventajas de costo y recuperan también agregados. Se pueden instalar junto a la obra, eliminando costos de traslado del concreto residual. Este se recupera después de ser lavado en la unidad de lavado y separado en sus componentes, para ser utilizado de nuevo en la construcción (Elkon, s.f.). Por su tamaño es posible ubicarla en obras de mediana y gran envergadura. Su costo referencial es de US\$35,000 (Alibaba, s.f.).
- Se compone de una tolva de descarga de concreto con el sistema de ducha para el lavado de residuos de hormigón, la unidad de reciclaje separa los áridos gruesos de la mezcla en una piscina donde se almacenan las aguas residuales. Un agitador evita que las partículas de cemento se hundan en la piscina donde se almacena el agua reciclada (Elkon, s.f.).
- Sólo para la fabricación de cemento se requiere 100 kWh por tonelada producida y por otro entre 80 y 110 Kg de combustible (Domoterra, 2013). En el Perú ya existen empresas que producen ladrillos con este producto reciclado (Construcción Latinoamericana, s.f.), además de empresas que asesoran en la gestión de los RSD.
- El Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de construcción y Demolición fue modificado 3 años después de su aprobación (Decreto Supremo N° 019-2016-VIVIENDA, que modifica el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de Construcción y Demolición, 19 de octubre de 2016).
- Cobeneficios: 1) Mantener el hormigón alejado de los vertederos ahorra espacio en estos lugares. 2) Usar material reciclado como gravilla reduce la necesidad de construcción de minas a cielo abierto. 3) Usar cemento reciclado como material base para obra reduce la contaminación creada por su transporte a otros lugares (Wikipedia, s.f.).

¿Qué hacer?

- Aprobar por ordenanza que las obras de construcciones públicas y privadas de mediana y gran envergadura utilicen estas plantas recicladoras instaladas durante la obra.
- Las municipalidades pueden instalar este tipo de plantas en algún lugar estratégico del distrito para procesar concreto a un costo accesible para construcciones de menor envergadura. Identificar zonas de construcción intensiva en el distrito.
- Se puede aprovechar el concreto reciclado a bajos costos para obras menores municipales, como mobiliario urbano, bloques o ladrillos de concreto, pavimentos urbanos, etc.
- Crear alianzas con la Asociación de Productores de Cemento (ASOCEM) y la Asociación Peruana de Productores de Concreto Premezclado (ASPECON) para el establecimiento de plantas de reciclaje de concreto y sus derivados que cumplan con la Normativa Técnica Peruana.

ÁREAS VERDES

AV-1

Coefficiente de Área Natural y Número de Árboles/persona



Justificación

Las áreas naturales con árboles son indispensables para capturar carbono. Es necesario cuantificarlas y valorarlas en las habilitaciones urbanas y proyectos de edificación.

- En Berlín, los nuevos edificios están sujetos a una regulación que exige que una parte del área sea área natural: el Factor de Área de Biotopo (BAF) o BFF (Biotop Flächenfaktor) o Coeficiente de Área Natural (CAN). Las áreas verdes potenciales, como patios, techos y paredes son consideradas, ya que se requieren más espacios naturales en áreas urbanas densas (Climate Adapt, 2016). Se divide el área del terreno entre la suma ponderada de áreas naturales. La máxima ponderación que el CAN otorga es al área conectada a suelo natural (1 pto.), mientras que la ponderación de áreas en techos o paredes con vegetación puede llegar a ser la mitad (De 0.7 a 0.2). Va más allá del cálculo de áreas verdes, ya que prioriza el ciclo del agua y suministro potencial de área ecológica (Miranda et al., 2014).
- El número de habitantes por árbol es un indicador relacionado con la capacidad de captura del carbono en ciudades. Tomando en cuenta el número de población y la cantidad de árboles que se dispone, ayuda a visualizar cuántos habitantes pueden aglomerarse entorno a un árbol. Se divide la cantidad de población entre la cantidad de árboles existente o planificada. Según la OMS se requiere un árbol cada tres habitantes (Diario El País, 2018), aunque se tendrían que plantar para esto al menos 4 árboles por cada uno que se espera que sobreviva.
- Son indicadores importantes para asegurar la intangibilidad de parques y evitar la tala de árboles frente a construcción de estacionamientos subterráneos y reducir áreas naturales.
- Para calcular el secuestro de carbono de árboles, existen guías y criterios para medir su capacidad de captura, de acuerdo al tipo de árbol y a su edad (Departamento de Energía, Administración e Información de Estados Unidos, 1998). Un árbol de hojas caducas o conífera de crecimiento medio, en una zona urbana y que crece durante 10 años, captura 10.52 y 17.23kg de carbono, respectivamente (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, s.f.).

¿Qué hacer?

- Reforzar y capacitar a los funcionarios para introducir el CAN y número de habitantes por árbol para la aprobación de las habilitaciones urbanas, en áreas públicas y reservas de parques y bermas, superando el clásico concepto de reserva de aportes.
- Aprobar ordenanza para que el CAN sea exigido en los parámetros urbanos y favorecer áreas libres con conexión a suelo directo al interior de lotes, así como incluir jardinerías en fachadas y sembrado en techos: el área para sembrar árboles (1pto.), generar agricultura urbana en techos (0.5 ptos.), biofiltros para tratar aguas grises (0.7ptos.) y áreas para drenaje de lluvias (0.2ptos.). Al estar la máxima valoración en las áreas con conexión a suelo natural, los subterráneos para estacionamientos en edificios deben estar alineados con la edificación sin invadir áreas libres, dejando espacio para sembrar árboles sin limitaciones al crecimiento de sus raíces.
- El número de habitantes por árbol requiere de inventarios de árboles midiendo su perímetro, clasificándolos por especie y tamaño y georreferenciando su localización para posterior cálculo de captura de TonCO₂eq.
- Establecer mapeos satelitales e inventarios forestales de árboles y áreas naturales para facilitar la cuantificación, control y monitoreo.

ÁREAS VERDES

AV-2

Tecnologías para trasladar árboles



Justificación

- Evitar perder árboles urbanos es crucial para mitigar el cambio climático, todo proyecto urbano o de tratamiento vial debe evitar talar árboles existentes, ya sean pequeños (que captarán más en el futuro) así como los árboles adultos (que captan desde el presente).
- Frenar los incendios forestales es también crucial. Los árboles al quemarse liberan el CO₂ que han absorbido. Según Ruiz-Peinado, alrededor del 50% del peso seco de cualquier árbol es carbono (Diario El País, 2011).
- Trasplantar consiste en extraer una planta del suelo y volverla a plantar en otro lugar. Un árbol pequeño es siempre más fácil de trasplantar que uno grande, soportan más fácilmente y su menor peso y volumen ayudan a un traslado más cómodo. Si el ejemplar a trasplantar es grande, es necesario contar con profesionales con experiencia y técnicos conocedores. Todo trasplante supone un trauma tremendo para la planta: pierde raíces y recibe una poda, a veces, fuerte. El cambio a su nueva ubicación también le afecta: otra situación de sol, sombra, tipo de suelo, viento, etc. (Infojardín, s.f.).
- Se requiere de tratamiento previo y usar grúas y camiones para el transporte. Máquinas de alto rendimiento los sacan directamente y luego los depositan en el lugar de destino. Este método, poco a poco se va imponiendo y hay empresas especializadas en trasplantar grandes ejemplares con éxito (ForesPerú, s.f.).
- Municipalidades distritales como Miraflores en Lima, por ordenanza imponen multas de 1 UIT, cifra que equivale a 4,200 soles, que sanciona el “podar, destruir, extraer, derribar o talar árboles sin autorización municipal, o causar daño a los que se encuentren en áreas públicas” (Diario La República, 2019). Otras, evalúan mayores montos de multa. Las multas son medidas reactivas, pero se debe sobre todo evitar la tala de árboles generando medidas y prácticas preventivas.

¿Qué hacer?

- Desarrollar un inventario forestal con aerofotografías u otras técnicas de mapeo georreferenciado, de todos y cada uno de los árboles, ya sean públicos o privados.
- Informar y condicionar a los propietarios que en caso desarrollen un proyecto coordinen el traslado del(los) árbol(es).
- Aprobar ordenanza de obligatoriedad a las empresas usuarias del subsuelo, suelo y aires del espacio público de salvaguardar la integridad de los árboles.
- Exigir que los gastos de traslados estén incluidos en los presupuestos de obra.
- Aprobar ordenanza para que las empresas constructoras trasladen árboles existentes, en el caso de presencia de árboles grandes o medianos, en el lote donde se va a ejecutar el proyecto o en las veredas colindantes. Ver incentivos para fomentar este tipo de prácticas.
- Compromiso de la Municipalidad, también por ordenanza, por la cual se obliga a no perder sus árboles por ningún tipo de proyecto, por ser su área de captación del CO₂.
- Capacitar al personal para conocer los procesos de traslado, así como mejores opciones de costos, tecnología y adecuada selección de nuevos lugares donde ubicar al espécimen.

ÁREAS VERDES

AV-3

Viveros Municipales y Reforestación Urbana



- La mayoría de los árboles tardan 1 año en un vivero para llegar a la etapa de plántula, y otros que crecen fuera de un vivero pueden tardar hasta 6 años. La captura de carbono depende de la tasa de crecimiento, que varía por ubicación entre otros. No se cuenta con sistemas de cálculo para especies de árboles peruanos. La guía española para calcular la absorción de carbono ex ante, estima la captura de árboles de más de 30 años como la mayor, es pues necesario asegurarlos a largo plazo. Los cálculos ex post se hacen en un momento concreto (Ministerio para la Transición Ecológica de España, 2019) para lo cual es importante la data del inventario de árboles.
- Las tasas de supervivencia promedio en áreas urbanas se basan en suposiciones generales, y varían significativamente según las condiciones del sitio, así como la preocupación de la autoridad municipal y de la ciudadanía por su conservación.
- Los métodos estándar calculan solamente la captura directa de carbono, y no incluyen el ahorro de energía resultante de los edificios que reciben sombra por la cobertura de árboles urbanos. Algunos métodos se utilizan mejor para calcular en áreas urbanas/suburbanas (es decir, parques, bermas a lo largo de aceras, patios) pero con grandes plantaciones de árboles muy dispersas y no son adecuados para proyectos de reforestación masiva (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, s.f.).
- La organización The Nature Conservancy (EEUU) recomienda incluir los árboles en la financiación de la salud pública, por su beneficio en calidad de aire, embellecimiento, paisaje, reproducción de la biodiversidad, salud mental y relajación, entre otros (EcolInventos, 2020).
- En Perú la más grave amenaza a los árboles urbanos es la tala y poda ilegal para la venta de carbón en pollerías. Esto requiere una investigación más precisa para establecer sanciones y medidas de protección más efectivas de parte de OEFA y el MINAM.

¿Qué hacer?

- Aprobar ordenanza que considere a los árboles como infraestructura de salud pública y por su contribución ambiental, de mitigación y adaptación al cambio climático, además de sus beneficios económicos, asegurando su conservación, intangibilidad, adecuado mantenimiento y prohibiendo y sancionando su tala o poda indiscriminada.
- Crear viveros municipales exclusivos de árboles, para crear y mantener el arbolado urbano. Gestionar los viveros municipales existentes para producir, sobre todo, árboles nativos con mayor potencial de captura de CO₂, menor consumo de agua, frutales que provean de alimentación, favorezcan la biodiversidad, y que contribuyan a dar color y olor, mejorando la calidad del aire.
- Establecer un programa de reforestación urbana creando y diseñando mobiliario urbano de protección para los nuevos árboles asegurando un crecimiento mínimo durante 10 años, siendo el objetivo principal que los árboles superen los 30 años.
- Establecer la reforestación como estrategia para estabilizar suelos y laderas propensas a deslizamientos y huaycos, amortiguar inundaciones, fajas marginales de ríos, entre otros.
- Rediseñar y cambiar secciones viales, con anchos mínimos respetando árboles existentes, creando espacio para nuevos, aprovechando sus beneficios y sombra en bancas, paraderos, veredas, ciclovías y edificaciones.
- Incentivar la siembra pública y privada de árboles e intercambios municipales que faciliten la colaboración de organismos de salud pública y agencias ambientales.
- Educar y dar a conocer a la población sobre los beneficios de la salud pública, así como también sobre el impacto económico de los árboles.
- Relacionar el financiamiento de árboles (sembrado, conservación, mantenimiento) y parques a objetivos financieros y metas de salud física y mental.

OBRAS PÚBLICAS

OPU-1

Iluminación solar urbana



Justificación

- La iluminación urbana para vías y parques es pagada por todos (ver recibos de electricidad). El Perú ahorraría hasta US\$ 600 millones al año si usa tecnología LED en alumbrado público (Diario Gestión, 2015). En la matriz nacional, la electricidad también es responsable por emisiones GEI (0,615 kg de CO₂/kWh) (Ministerio del Energía y Minas, s.f.).
- Por ley, las municipalidades asumen los costos del Alumbrado Ornamental: costos de exceso de instalación, consumo de energía, operación, mantenimiento y reposición de unidades de alumbrado con respecto a los costos por estos conceptos. de unidades estándares o convencionales, que se reconoce como mínimo deben asumir los concesionarios. Si las municipalidades no lo pagan se asigna a los usuarios de la ciudad (Osinermin, s.f.).
- Existen luminarias solares con led: alumbrado solar, semáforos solares, señalización solar. Los municipios disponen de áreas para equipamiento solar: casetas de serenazgo, puestos de periodicos, kiokos, paraderos, mobiliario urbano y pérgolas que pueden servir para iluminación, recarga gratuita de equipos electrónicos, de vehículos eléctricos menores o incluso como equipos electrógenos solares.
- Donde el alumbrado público es asumido íntegramente por municipalidades, se tiene el incentivo de invertir en nuevas tecnologías para reducir costos. La tecnología LED permite implementar sistemas inteligentes que pueden monitorear y controlar las luminarias, reduciendo los costos de operación y mantenimiento de la entidad que la gestiona (Osinermin, 2013)
- La Universidad Católica de Santa María (Arequipa) tiene 10 luminarias hacia el pasaje San Juan con energía fotovoltaica permitiendo iluminar 115m de la calle. Beneficiando a 15 mil estudiantes, alumnos de colegios cercanos y vecinos para que transiten de forma segura (Universidad Católica de Santa María, s.f.).
- Un estudio para electrificar la Plaza Pública del distrito de Llauta, en Lucanas, Ayacucho estimó entre US\$2,209 y US\$3,396 el costo de cada poste con iluminación solar led (Sebastián, 2009). Este costo actualmente se ha reducido ya que los paneles cuestan menos, hay mayor mercado solar y se pagaría más fácilmente y en menos tiempo.

¿Qué hacer?

- Evaluar la inversión pública o mediante Asociaciones Público-Privadas (APP) o sistema de concesiones, en equipamiento solar-led para iluminar calles peatonales, parques y espacios públicos y brindar facilidades con puntos de recarga para diferentes usos.
- Promover que los proyectos de regeneración urbana, remodelación de calles, cambio de sección vial y alumbrado de calles inseguras puedan introducir estos artefactos.
- Aprobar ordenanza que incentive el uso de energía solar en parques, alamedas, espacios abiertos, malecones, clubs y áreas deportivas públicas y privadas.
- Usar luminarias con paneles de inclinación y orientación adecuadas a la latitud y que la altura de las luminarias esté más cerca a los peatones (3m). Evitar sombras en cualquier estación del año. Separar los postes de iluminación solar de los árboles. Existen empresas que desarrollan estudios para analizar las sombras y el asoleamiento en áreas urbanas.
- Promover que las edificaciones públicas y privadas proporcionen iluminación solar a espacios públicos y abiertos,
- Realizar el mantenimiento (fundamentalmente de limpieza) de los paneles solares.

OPU-2

Nuevas tecnologías en la ciudad



Justificación

- En Ámsterdam (2014) se construyó la primera ciclovia solar financiada con crowdfunding (micromecenazgo o financiación colectiva). Cada m² puede generar 70 kWh, demostrando que la inversión es viable y se espera que se autofinancie su construcción en 15 años (Plataforma Urbana, 2016). Consiste en un pavimento creado para absorber la energía del sol y convertirla en electricidad sin afectar la circulación en una ciclovia.
- En Corea del Sur (2015), para impulsar el uso de la bicicleta, el gobierno construyó una ciclovia de 37km entre Daejeon y Sejong, techada con paneles solares que dan sombra, energía a la propia ciclovia por la noche y a las señales de tráfico de la autovía cercana (D Force Solar, 2015).
- En Estambul (2018) se han instalado turbinas que generan energía con el aire que mueven los coches en la carretera gracias a ENLIL, un aerogenerador de eje vertical que puede generar hasta 1kWh/h. Mide la temperatura, la humedad, el viento y el CO₂ de la ciudad usando sensores. Proporciona información de posibles terremotos ya que está vinculada con la estación de vigilancia sísmica (EcoInventos, 2018).
- El Agustino (Lima) cuenta con un mural de 250m² realizado con pintura foto catalítica. Este tipo de pintura tiene la capacidad de filtrar especialmente el dióxido de nitrógeno (NO₂) producido por la combustión de los autos (Diario Gestión, 2015). También existen pavimentos foto catalíticos.
- En 2009, en Lima (Perú) se creó el sistema PAU-20, con el que se podría purificar 200.000m³ de aire al día, (el aire que respiran 20.000 personas). Utiliza agua para producir aire limpio y proporciona, además, información sobre la contaminación biológica ambiental (EcoInventos, 2008). No obstante, podría decirse que no es un sistema tan ecológico cuando para su funcionamiento consume 2,5 kilovatios de electricidad y 12 litros de agua por hora, además de los residuos que genera (Vanguardia, s.f.).

¿Qué hacer?

- Aprobar ordenanza para que las de áreas libres destinadas para alquiler de publicidad o ubicación de equipamientos de terceros integren de elementos tecnológicos simples o de última generación para reducir GEI y realicen captura de CO₂ y/o generen energía.
- Promover alianzas con empresas y centros de investigación como universidades y centros tecnológicos nacionales que buscan reducir emisiones de GEI y aprovechar las oportunidades de beneficios mutuos para con la comunidad.
- Crear convenios marco de transferencia tecnológica con instituciones foráneas países, aprovechando financiamientos internacionales que cuentan con programas para mitigación al cambio climático.
- Aprovechar la integración de estos artefactos para promocionar la lucha contra el cambio climático y la sensibilización de la comunidad.
- Implementar sistemas de monitoreo inteligente, sensores de calidad de aire, sensores para medir CO₂, control inteligente de los contenedores de reciclaje, GPS en bicicletas y scooter para controlar la cantidad de CO₂ que se deja de emitir, todo esto llevaría a desarrollar una modalidad de ciudad inteligente.
- Aprobar ordenanza que establezca el registro obligatorio de los reportes de km recorridos a las empresas de scooters y bicicletas eléctricas para cálculos de mitigación.

OPU-3

Construir y ampliar red de ciclovías



Justificación

- Las ciclovías son obras de bajo presupuesto y rápida ejecución, logrando una buena relación entre costo y efectividad (Araneo, 2016), “alcanzan resultados considerablemente positivos respecto a la disminución de la emisión de CO₂, reducción en tiempos de viaje, mejoras en la salud y disminución de accidentes en vías públicas”.
- La Ley N° 29593, que declara de interés nacional el uso de la bicicleta y promueve su utilización como medio de transporte sostenible, fue la base para emitir nuevos documentos sobre especificaciones técnicas de esa índole (Norma Técnica CE.030 Obras Especiales y Complementarias, 9 de mayo de 2014).
- El Manual de Vialidad Urbana - Recomendaciones para el diseño de elementos de Infraestructura Vial Urbana de Chile. Aprobado por Decreto Exento N° 827 del 05.12.2008 es un buen instrumento para facilitar la implementación de ciclovías.
- La generación de CO₂ por persona en auto va de 120 a más de 300gCO₂/km. Mientras mayor sean los viajes en ciclovías, menor la generación de CO₂ debido al transporte (Microsiervos, 2008).

¿Qué hacer?

- Definir un Plan de Rutas de Ciclovías, de preferencia en base al Plan de Movilidad Sostenible aprobado en concordancia con el Plan de Desarrollo Urbano, que coordine con rutas preexistentes tanto en su jurisdicción como en municipalidades colindantes de uso para personas de todas las edades.
- Consultar y precisar las rutas propuestas con organizaciones de ciclistas locales. Escuchar a la demanda local, igualmente a voces disonantes y resolver sus reclamos.
- Establecer criterios de priorización de las rutas para su ejecución a corto plazo (mayor uso actual, facilidades existentes de espacio, pocas intersecciones, seguridad vial, destinos frecuentes, u otros que se decida promover)
- Establecer rutas priorizadas de carril segregado, carril compartido y posibilidad de uso de vías peatonales para incrementar el indicador de kilómetros de ciclovías en cada distrito.
- Integrar su diseño al cambio de secciones viales enteras para armonizar diferentes equipamientos urbanos (árboles, postes, casetas, etc.), así como cruces y esquinas.
- Calcular y definir lugares para estacionamientos de bicicletas en zonas de mayor concurrencia y con facilidades de espacio sin conflicto de uso.
- Instalar señalización y semaforización para dar seguridad en el uso de las ciclovías
- Proponer estructuras colocadas en el límite del carril de vehículos con la ciclovía para evitar que los automóviles invadan el carril de los conductores de bicicletas: bolardos y botallantas.
- Evaluar el promover sistemas de préstamo o alquiler de bicicletas local con suficientes puntos de recojo y entrega de las bicicletas. Estos puntos deberán ser integrados a la red de ciclovías.
- Establecer un sistema de monitoreo y reporte de los impactos logrados, en particular en la reducción de emisiones de GEI.
- Usar materiales reciclados y reciclables para la construcción adecuada de ciclovías.

OBRAS PÚBLICAS

OPU-4

Construir y ampliar paseos peatonales



Justificación

- Todos los años más de 270 mil peatones mueren en las vías de todo el mundo. Las muertes por accidentes de tránsito aumentaron en el año 2018, con un promedio anual de 1,35 millones de muertes, donde los peatones y ciclistas representaron el 26%. Las lesiones causadas por el tránsito son la principal causa de muerte de niños y jóvenes de 5 a 29 años (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2018).
- El 2015 los accidentes de tránsito fueron la principal causa de muerte en los adolescentes, jóvenes y adultos en Perú. Los departamentos con mayor mortalidad en el 2015 fueron Madre de Dios, Puno, Huancavelica y Ayacucho (Ministerio de Salud, 2018). Calles segregadas para peatones pueden salvar vidas.
- Entre las recomendaciones que se dan para proteger la vida de las personas está “Proporcionar infraestructuras seguras para todos los usuarios de las vías, por ejemplo, aceras, pasos peatonales seguros, refugios, puentes peatonales y pasos subterráneos”. (Organización Mundial de la Salud, 2017)
- Las vías peatonales reducen uso de vehículos con altos niveles de emisiones de GEI (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2008), reducen ruido, contaminación del aire, mejoran la calidad ambiental, contribuyen a la seguridad y la salud de las personas, favoreciendo el despliegue de diversas actividades de encuentro ciudadano (ver la carta europea del derecho del peatón (Resolución del Parlamento Europeo sobre la Carta Europea de los Derechos del Peatón, 12 de octubre de 1988).

¿Qué hacer?

- Establecer una Comisión Intergerencias municipales con: gerentes de áreas verdes, cultura y turismo, Centro Histórico (de ser el caso), obras, seguridad ciudadana y circulación vial para elaborar la propuesta de peatonalización para su evaluación por el Consejo Municipal.
- Definir un Plan de Red de Calles Peatonales, de preferencia en base al Plan de Movilidad Sostenible aprobado en concordancia con el Plan de Desarrollo Urbano, para coordinar con estacionamientos y medios de transporte público para favorecer la intermodalidad.
- Priorizar las vías a peatonalizar en consulta y directa coordinación con negocios locales y residentes, así como en coordinación con todos los partidos políticos municipales.
- Definir si se eliminará progresivamente en forma parcial o total el acceso vehicular y dónde.
- Establecer rutas y caminos peatonalizados en función de su mayor impacto en reducir la congestión, las emisiones de GEI, el ruido, mejorar la calidad del aire, la seguridad, ampliar la oferta de espacios públicos, árboles y verde urbano, así como el atractivo turístico.
- Diseñar las vías peatonales, equipamiento, mobiliario urbano y señalización con participación de residentes (de todas las edades, incluyendo aquellos con discapacidad) y negocios directamente implicados, definiendo el tamaño, morfología, accesibilidad, actividades y usos del suelo.
- Iniciar unificando alturas de veredas y pavimentos. Diseñar, construir e instalar elementos de control de paso de vehículos, permitido únicamente a residentes.
- Retirar cableados innecesarios para mejorar el paisaje urbano y reducir riesgo de incendios.
- Promover actividades para el uso intensivo de las nuevas vías peatonales.

SERVICIOS PÚBLICOS Y GESTIÓN AMBIENTAL

SPGA – 1

Instalar Grupo Técnico de Cambio Climático en la Comisión Ambiental Municipal y Comisión de Coordinación Permanente Intergerencias



Justificación

- Las Comisiones Ambientales Municipales (CAM) son instancias de gestión ambiental encargadas de coordinar y concertar la Política Ambiental dentro de su jurisdicción. Tienen la finalidad de promover el diálogo y el acuerdo entre los sectores público, privado, académico y la sociedad civil (Artículo 25, incisos 25.1 y 25.2 de la Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, 10 de junio de 2004).
- Al incentivar la mejora de la coordinación y establecer espacios permanentes de concertación en la gestión ambiental local, se promueve y optimiza la implementación de mecanismos e instrumentos de gestión ambiental, donde la gestión climática es un pilar fundamental, las que permiten orientar el desempeño ambiental y climático de las actividades en el marco de la Política Local Ambiental, de la Política Nacional del Ambiente y de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, así como la Estrategia Regional de Cambio Climático respectiva.
- Las gerencias municipales requieren establecer espacios de coordinación permanente de carácter interno, comisiones intergerencias (ej. desarrollo urbano, servicios públicos, residuos sólidos, áreas verdes, ambiental y/o sostenibilidad, transporte, entre otras) para generar medidas de mitigación con sinergias positivas, evitar duplicar esfuerzos y garantizar un mejor cumplimiento e implementación de las propuestas.
- Estos espacios pueden ser utilizados para establecer procesos permanentes de coordinación con el ejecutivo y otros actores locales más importantes. Esta es una medida de no arrepentimiento, de bajo costo y en cumplimiento de la normativa nacional.

¿Qué hacer?

- Crear y mantener activa la Comisión Ambiental Municipal - CAM, mediante Ordenanza Municipal, en la que se detallará aspectos como el ámbito de acción, la composición, los grupos de trabajo y las funciones.
- Crear un grupo permanente de coordinación interno intergerencias municipales de esta manera, se podrán coordinar actividades que incluyan indicadores de mitigación y adaptación al cambio climático.
- Dentro de la CAM, crear un grupo técnico de cambio climático con los diferentes actores locales claves para la implementación de las medidas de adaptación, sea sociedad civil, academia, sector privado, medios de comunicación, grupos juveniles, entre otros.
- Capacitar a los integrantes del Grupo de coordinación y de la Comisión Ambiental Municipal sobre:
 - Conocer los peligros climáticos y cómo afectan y/o afectarían al distrito.
 - Evaluar el grado de vulnerabilidad del distrito.
 - Desarrollar el inventario de gases de efecto invernadero.
 - Identificar y priorizar las medidas relevantes de adaptación y mitigación.
- Una vez priorizadas las medidas, ver que estas estén en concordancia con las priorizadas por los distritos vecinos y con la Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático de la Región correspondiente.

SPGA-2

Aprovechar metano de plantas de tratamiento y residuos



SSS/

Justificación

- Luego del Dioxido de Carbono (CO₂), el metano (CH₄) es el segundo GEI que, si bien no abunda en cantidad, su contribución al efecto invernadero es 21 veces mayor al del CO₂. Proviene de la descomposición de residuos orgánicos (restos de animales, plantas, comidas, entre otros). Los botaderos ilegales (tanto al aire como al agua) constituyen favorecen al cambio climático liberando este tipo de gas a la atmósfera.
- Al ser gas combustible, es mejor quemarlo para usarlo en electricidad con plantas generadoras a gas, estufas, secadores, hornos, calderas, etc. a gas (Plantas de Biomasa, s.f.), antes de que llegue a la atmósfera superior. Un m³ de biogás, contiene entre 6 y 6.5 kWh, por lo que es una viable fuente energética (Programa Aprovechamiento Energético de Residuos Urbanos en México, 2018).
- En el Perú la mitad de los residuos sólidos son de tipo orgánico (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental [OEFA], 2014), por lo que su captura en las ciudades puede darse en rellenos sanitarios formales, que cuentan con una planta termoeléctrica para producir energía mediante su combustión.
- Existen soluciones industriales y semi-industriales en lugares de crianza de animales (hipódromos, granjas de vacas, aves, etc), ya que al contar con grandes cantidades de residuos orgánicos, generan gas para cocinas o calderas cercanas. En general, las zonas periurbanas cuentan con espacio para estas actividades y procesos.
- La huella de carbono de una granja es de 452.90 ton de CO₂ eq/año (Zepeda, 2017), de la cual, 94% se debe a la gestión de estiércol, 3% al consumo de energía y 3% a la fermentación entérica. Con un biodigestor, se pudo reducir 34.79CO₂ eq/año.
- Podría ser una solución a las olas de frío en las zonas rurales altoandinas como fuente de calefacción de viviendas o locales comunales.

¿Qué hacer?

- Promover la segregación de residuos orgánicos desde la fuente donde se separen los componentes orgánicos de los residuos.
- Asegurar un sistema de recogida de residuos, particularmente los orgánicos, en forma separada y constante optando por empresas de EPS-RS que aseguren su disposición en rellenos sanitarios con biodigestores adecuados para capturar y aprovechar el metano.
- Incluir a los establecimientos como mercados y restaurantes que generen gran cantidad de residuos orgánicos en sistemas de recogida de residuos directo a biodigestores.
- Instalar, en un relleno sanitario formal, una planta termoeléctrica que capture el metano (CH₄), mejore la eficiencia, reduciendo costos e incluso generando energía.
- Insistir en la educación ciudadana para el pago de arbitrios que financien la recuperación de la basura y el transporte, asegurando la continuidad del servicio.
- Aprobar ordenanzas para que hipódromos, establos o granjas, tengan biodigestores, exigiendo acompañamiento técnico a inversiones en construcción y equipamiento básico.
- Desarrollar talleres en coordinación con el MINAGRI en zonas periurbanas y rurales, para construir biodigestores, que capturen el metano (CH₄) y procesarlo para su combustión en cocinas domésticas, termas y calefacción. Esto requiere de dimensionamiento, cálculos realizados por profesionales, y de una construcción adecuada para su funcionamiento óptimo y seguro (América Economía, 2011).

SERVICIOS PÚBLICOS Y GESTIÓN AMBIENTAL

SPGA-3

Medidas de Ecoeficiencia en edificaciones públicas y privadas



Justificación

- Las medidas de ecoeficiencia buscan obtener el máximo rendimiento, mayores beneficios con mínimo consumo de recursos y reducir costos (ej. económicos, agua, energía, materiales).
- La ecoeficiencia ayuda a reducir GEI, reduciendo el consumo de energía y uso de materiales. Es una estrategia para mejorar la performance ambiental de empresas e instituciones y generar ahorros económicos (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2012).
- En el Perú, el sector Educación, implementó la Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos (Ministerio de Educación [MINEDU], 2008), base de la clasificación climática (Norma Técnica EM.110 Confort Técnico y Lumínico con Eficiencia Energética, 13 de mayo de 2014) (Decreto Supremo N° 015-2015-VIVIENDA, que aprueba el Código Técnico de Construcción Sostenible, 28 de agosto de 2015).
- El MINAM con DS N° 009-2009-MINAM, aprobó Medidas de Ecoeficiencia para el sector público para el ahorro del gasto público, y publicó la Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del Estado (MINAM, 2012) y la Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público (MINAM, 2016) que establece los pasos y mecanismos para implementar medidas de ecoeficiencia en cualquier institución pública.
- El sector Salud, aprobó la Directiva N°001-GCI-ESSALUD-2014, Ecoeficiencia Hospitalaria para Nuevos Centros Hospitalarios de ESSALUD (ESSALUD, 2014). El Ministerio de Salud está implementado los Planes de Ecoeficiencia 2017-2018 (Resolución Ministerial N° 929-2017-MINSA, que aprueba el Plan de Ecoeficiencia 2017-2018, 19 de octubre de 2017) y el Plan de Ecoeficiencia del MINSAs – Sede Central y Unidades Orgánicas 2019-2021 (Resolución Ministerial N° 096-2019-MINSA, que aprueba el Plan de Ecoeficiencia del Ministerio de Salud-Sede Central-Órganos y Unidades Orgánicas 2019-2021, 28 de enero de 2019).
- El 2018 la Municipalidad de Miraflores creó “Ecohogares”, una plataforma virtual donde los vecinos registran mensualmente sus consumos de agua y luz, para disminuirlos y mantenerlos bajos; declaran su manejo adecuado de los residuos sólidos y contribución con las áreas verdes. Como incentivo, reciben descuentos en determinados productos y/o servicios de los comercios que implementan buenas prácticas ambientales, que figuran en un catálogo en la misma plataforma.

¿Qué hacer?

- Constituir el Comité de Ecoeficiencia con participación de diversas gerencias municipales, desarrollar y aprobar sus directivas y Plan de Trabajo anual.
- Desarrollar un portal de transparencia o plataforma virtual para que otras instituciones públicas o privadas reporten implementación de ecoeficiencia.
- Capacitar al personal para que contribuyan, incidiendo en la capacitación del personal de administración, mantenimiento, seguridad y logística (MINAM, 2012).
- Establecer programas y campañas que otorguen beneficios a aquellos contribuyentes que apliquen medidas de ecoeficiencia.
- Las oficinas de administración, logística y mantenimiento pueden optar por adquirir equipamiento y materiales de tipo ahorrador y ecoeficientes para sus edificaciones y equipos, priorizando el mantenimiento y monitoreo y garantizar su óptimo funcionamiento y consumo, priorizando la reducción del consumo de papel, energía y agua.
- Establecer beneficios a los contribuyentes que apliquen medidas de ecoeficiencia en sus edificaciones, ya sean propietarios o inquilinos.

SPGA – 4

Desmaterializar la Gestión Municipal, la Economía y la Ciudad



Justificación

- La desmaterialización es una estrategia que implica conseguir productos y servicios que queremos sin usar más recursos para producir más bienes, es decir hacer más con menos.
- Compartir, prestar, donar, alquilar o reparar instrumentos o herramientas es particularmente importante en una economía no industrializada y de servicios como la peruana. Obtener el servicio en lugar de adquirir el bien debería ser la norma, total, si quiero beber leche no compro una vaca.
- El principio es reducir parcial o totalmente la cantidad de materiales que se requieren para satisfacer nuestras necesidades, utilizando menos materiales para una función específica, promoviendo la sustitución de piezas dañadas, o el reúso de productos.
- Esta es una medida de muy bajo costo y con altos cobeneficios.

¿Qué hacer?

- Aprobar Directivas Municipales para que las oficinas de administración, abastecimiento y logística compren productos con materiales reciclados, reciclables, con diseño ecológico o ecodiseño que reduzcan la huella ecológica de productos y servicios con mayor vida útil y fácil reparación.
- Fomentar y crear redes de intercambio municipales estimulando la economía compartida y solidaria desde el nivel barrial y local.
- Promover campaña de regalos desmaterializados. En lugar de regalar un scooter o una bicicleta se puede regalar una suscripción al servicio (que puede ser municipal) de scooters o bicicletas.
- La biblioteca municipal puede ofrecer suscripciones a servicios de streaming por internet de películas, series, música, libros y revistas y evitar la acumulación de las versiones físicas.
- Promover la aplicación del gobierno electrónico para eliminar progresivamente el uso de papel en procedimientos administrativos internos y externos municipales (Decreto Legislativo N° 1412, que aprueba la Ley de Gobierno Digital, 13 de septiembre de 2018).
- Establecer y/o promover talleres de reducción de residuos de materiales (papeles, envases, etc.). Todos los productos descartables se pueden reemplazar por productos reutilizables o desmaterializados. No usar envases implica evitar la generación de residuos. Existen muchas fórmulas para fomentar los objetos y envases reusables.
- Establecer, apoyar y/o promover talleres de reparación (ej. el Café Repair) municipales para juntar personas con objetos que necesitan reparación y capacitarlos.
- Promover mercados municipales de reúso en productos que pueden hacer la misma función original aun siendo de segunda mano.
- Promover ferias municipales de intercambios que promueven el reúso de todo tipo de objetos: juguetes, accesorios, ropa, etc.
- Promover el reúso creativo con fines decorativos o artísticos.
- Promover el reemplazo de costosas revistas editadas por las municipalidades por pequeños volantes que indiquen el contenido digital de las mismas y su ubicación en el ciberespacio.

SPGA – 5

Las tres “Rs” en la Gestión de Residuos Municipales y de Construcción



Justificación

- Los residuos que generan las municipalidades provienen de los hogares, comercios, oficinas, servicios, etc. La mayor cantidad es de origen doméstico, y su reducción está directamente ligada a la conciencia ciudadana. Es crucial controlar la generación de residuos y dirigir los hábitos de consumo hacia prácticas que los minimicen.
- 1tn de residuos reciclados eliminados en vertederos equivale 2.94tnCO₂e (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, s.f.).
- La base es la aplicación de las tres “Rs” a todos los procesos urbanos: Reducir, Reusar y Reciclar. La primera medida urgente sería la búsqueda de reducciones en la generación y el fomento del reúso (ver medida en comercialización).
- La separación o segregación de los residuos facilita el reciclado y requiere de participación ciudadana. Una red bien hecha de puntos de recojo de residuos y contenedores segregados facilita al ciudadano la labor de separación.
- Los residuos de construcción y demolición requieren buenas prácticas como la reducción de los movimientos de tierras asociados, tratamiento y reúso de materiales, prevención de transporte innecesario o creación de bancos de reciclaje de materiales de construcción para su reúso a nivel local. Los municipios pueden establecer incentivos a las prácticas eficientes y penalizar las ineficientes de los constructores.
- El planeamiento urbano debe considerar la mejor ubicación para las escombreras, los rellenos sanitarios, plantas de valorización, reciclaje y la gestión de los residuos, para prevenir inconvenientes con la población.

¿Qué hacer?

- Reservar espacios para reciclaje y tratamiento in situ de los residuos (por ej. compostaje).
- Establecer espacios para escombreras donde los residuos de construcción sean llevados cumpliendo el Reglamento de Residuos de la Construcción y Demolición.
- Erradicar los botaderos y recuperar ambientalmente estos lugares contaminados.
- Estudiar la ubicación y gestión de rellenos sanitarios actuales, considerando el riesgo climático, clausurándolos de ser necesario (si dañan la diversidad biológica).
- Promover el compostaje de residuos orgánicos y los provenientes de la poda de parques y jardines para reducir el uso de fertilizantes químicos.
- Velar por el cumplimiento de la ley en cuanto a residuos peligrosos.
- Reducir los movimientos de tierras incluyendo medidas de gestión.
- Aprobar ordenanzas municipales, para fomentar el reúso y la gestión sostenible de los residuos de construcción y demolición. Incluye el uso de técnicas constructivas que posibiliten el reciclaje, desmontaje y reutilización de residuos.
- Emplear materiales de construcción locales y evitar materiales de alto impacto ambiental, de acuerdo con su ciclo de vida.
- Racionalizar el recojo de basura en tiempos y recorrido, evaluando el uso de sistemas de contenedores y equipamiento integrado al paisaje urbano.
- Informar, educar y orientar a la población en las prácticas de aprovechamiento, separación y valorización de residuos.

MOVILIDAD SOSTENIBLE

MS – 1

Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público



Justificación

- En las últimas décadas las ciudades del Perú han aumentado su población, en el marco de un proceso urbano de baja densidad y amplia extensión demandando a su población de cada vez más largos viajes para movilizarse al trabajo, estudio o recreación.
- El sistema de transporte público masivo se ha venido desestructurando, es precario, informal, desconfiable, ofrece un servicio de baja calidad y con altas externalidades, siendo una de las peores, la pérdida sistemática de vidas humanas en las calles.
- Las ciudades peruanas vienen generando centros congestionados de múltiples actividades urbanas, con áreas periféricas residenciales con carácter de dormitorio.
- Se está perdiendo el espacio público, reduciendo ancho de vías peatonales a su mínima expresión. Se están eliminando bermas laterales o centrales, sacrificando el espacio natural y a los árboles de la ciudad sin ningún control, en beneficio de más espacio a autos particulares, pero que cada vez avanzan más lento por la congestión y saturación.
- Pocas zonas y vías concentran el pase de las rutas de transporte público, además de autos privados diariamente (Municipalidad de San Isidro, 2013). El incremento de la actividad urbana se refleja en el incremento de unidades transporte pesado que deterioran el pavimento, aumentando costos de mantenimiento.
- Medida de costo bajo, sin arrepentimiento y que cuenta con una serie de cobeneficios.

¿Qué hacer?

- Desarrollar amplios procesos de consulta ciudadana y consenso con todos los grupos políticos locales para garantizar la comprensión y apoyo de la ciudadanía para aprobar ordenanza del Plan de Movilidad Sostenible y Espacios Públicos de la Municipalidad.
- Este Plan implicará: reducir número de viajes, remodelar el espacio público (calles incluidas) y rediseñar los componentes de la sección vial (calzadas, veredas, ciclovías, mobiliario urbano, señalizar y proteger y garantizar el espacio para árboles), recuperando el espacio público ocupado privilegiadamente por autos privados, sea para circular o para estacionar, para devolverse a los peatones, ciclistas, a los árboles y cobertura vegetal, en suma, a los ciudadanos y ecosistemas.
- Promover la movilidad intermodal, priorizando al peatón (de toda edad), scooters, patinetas, triciclos, ciclovías, motos eléctricas, autobús y medios de transporte público (de preferencia eléctrico), y solo al final el auto particular.
- Garantizar la accesibilidad de peatón, el ciclista y de todas las personas vulnerables y con movilidad reducida (niños, ancianos, personas con capacidades diferentes).
- Establecer y aumentar vías peatonales, ciclovías, parklets, vías compartidas u otras.
- Incentivar el aumento de los viajes en transporte colectivo no motorizado y promover el uso de auto compartido en acuerdo con empresas con alto índice de empleados.
- Desincentivar la existencia de estacionamientos en zonas céntricas ya saturadas para promover el uso de vías peatonales y ciclovías u otros para ingresar al centro.
- Evitar congestión estableciendo áreas y horarios fijos de carga y descarga de productos.
- Establecer lugares fijos de recojo de pasajeros para servicios de taxi y “deliveries”.

MOVILIDAD SOSTENIBLE

MS – 2

Gestionar el Uso Adecuado de Ciclovías



Justificación

- En ciudades de Latinoamérica, es común el abuso a diario por algunos conductores irresponsables, que invaden las ciclovías. En Lima, autos, motocicletas, combis y hasta camiones bloquean el paso de las bicicletas durante cualquier hora del día (Radio Capital, 2018).
- Del mismo modo, se han presentado accidentes por el uso de scooters y bicicletas en vereda a pesar de que, dentro de los compromisos de las empresas de alquiler de estos vehículos, se establece la prohibición de circular en vías metropolitanas y los usuarios deben respetar la velocidad indicada por la empresa (RPP Noticias, 2019).
- El indicador de gestión para la reducción de GEI es la cantidad de usuarios de vehículos alternativos en ciclovías y la cantidad de km recorridos en estos medios de transporte.

¿Qué hacer?

- Definir un Plan de Rutas de Ciclovías, en base al Plan de Movilidad Sostenible aprobado en concordancia con el Plan de Desarrollo Urbano, que coordine con rutas preexistentes en su jurisdicción como en Municipalidades colindantes.
- Consultar y precisar las rutas propuestas con organizaciones de ciclistas locales y escuchar a la demanda local, así sean voces disonantes y resolver sus reclamos.
- Proponer estructuras colocadas en el límite del carril de vehículos con la ciclovía para evitar que los automóviles invadan el carril de los conductores de bicicletas: bolardos y botallantas.
- Implementar mecanismos de fiscalización, confiscación y multa de vehículos que invadan ciclovías.
- Organizar y regular por ordenanza el uso de las ciclovías por scooters, triciclos, bicicletas eléctricas u otros similares, donde corresponda. Fiscalizar el uso de medios de seguridad por parte de usuarios de ciclovías (casco, luces y cintas reflejantes).
- Instalar señalización y semaforización para dar seguridad en el uso de las Ciclovías.
- Evaluar el promover sistemas de préstamo o alquiler de bicicletas local con suficientes puntos de recojo y entrega de las bicicletas. Definir ordenanzas para la regulación de empresas que brinden el servicio de e-scooters y bicicletas eléctricas para su uso adecuado, evitando accidentes con peatones y vehículos.
- Promover la educación en el uso de las bicicletas y servicios de reparación y mantenimiento de bicicletas. Ver puntos de recarga en caso de vehículos eléctricos.
- Promover campañas de sensibilización sobre el uso seguro de vehículos alternativos en las vías disponibles.
- Promover bicileteadas ciudadanas y empresariales, así como establecer ciclovías en calles estratégicas durante los fines de semana.

MS-3

Buses Ecológicos



Justificación

- Existen buses a combustibles de bajo nivel de emisiones de CO₂ (por ejemplo, electricidad/hidrógeno) procedentes de fuentes bajas en carbono y biocombustibles diversos. En 2004 la Universidad Nacional Agraria La Molina y Soluciones Prácticas lanzaron el primer bus ecológico alimentado con biodiesel, beneficiando a estudiantes y docentes de la Universidad Agraria La Molina (Acosta Bedolla, 2007).
- En 2018, la Municipalidad de San Isidro, con el objetivo de un medio de transporte totalmente limpio y gracias a un acuerdo con la empresa Engie, puso en circulación el primer bus eléctrico que forma parte del servicio “MI BUS” para el público en general de 7 am a 6:30 pm (Municipalidad de San Isidro, s.f.). En su primer mes de funcionamiento trasladó a 5 mil personas y permitió que se dejen de emitir más de 10 toneladas CO₂. “MiBus” cuenta con otros dos buses, que recorrían el distrito en 3 rutas distintas, aunque fue suspendido con la nueva gestión.
- En 2019, se presentó el primer bus eléctrico que reduciría en 40% las emisiones de CO₂, con un mínimo ruido. Esta medida fue identificada por el Grupo de Trabajo Multisectorial para las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (GTM-NDC) que reúne a 13 Ministerios de Estado y el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (Ceplan), que coordinan para nuestras Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) en mitigación: reducir el 20% de las emisiones de GEI al 2030 (MINAM, 2018).
- En Santiago de Chile, de toda la flota de 7.060 buses del Transantiago, 400 funcionan con energía eléctrica. Cuentan con 8 electro terminales construidos en la ciudad donde estas unidades son recargadas. La empresa Enel X Chile informó sobre la instalación de 1.200 puntos de recarga para vehículos eléctricos entre Punta Arenas y Arica. Cualquier persona con un vehículo eléctrico podrá recorrer el país sureño de extremo a extremo, con un punto de recarga cada 250 kilómetros (Diario El Comercio, 2020).

¿Qué hacer?

- Identificar sectores estratégicos para diseñar rutas y potenciales usuarios atraídos por este medio de transporte (escolares, universitarios, trabajadores administrativos, etc.) buscando desalentar y reemplazar el uso del auto privado dentro de la jurisdicción.
- Evaluar y contar los vehículos privados, taxis y movilidades escolares que circulan únicamente dentro la jurisdicción y ubicar sus inicios, destinos y rutas más usadas.
- Aprobar ordenanza que cree un programa de promoción de cambio de combustible, que implemente rutas exclusivas para servicio público local con buses eléctricos o biocombustibles creando nuevos estándares de transporte urbano local, vinculando en lo posibles a empresas de transporte, taxis y movilidades escolares ya existentes.
- Coordinar y vincular las rutas de movilidad con municipalidades distritales de la provincia y/o aledañas, para beneficiar posibles interconexiones de estos sistemas de buses alternativos.
- Preparar y acondicionar puntos específicos de recarga eléctrica en coordinación con la empresa de energía o alguna empresa de generación aislada de la red (fotovoltaica/eólica).
- Invertir en mejorar la infraestructura vial de la ciudad (pistas, paraderos, almacenamiento de buses, entre otros) para reducir costos de mantenimiento y mejorar su operatividad.
- Promocionar el cambio a energías renovables y limpias a los usuarios estos buses.
- Promover servicios en línea en bicicleta para entrega de pedidos (comida u otros).

DEGA – 1

Financiamiento Verde para Incentivar Ecotecnologías y Productos Limpios para Edificaciones y Viviendas



Justificación

- Existe un amplio mercado para, con una inversión inicial de un Fondo de Garantía, aplicar incentivos económicos para el buen desempeño ambiental y reducir emisiones de GEI recuperando lo invertido con ahorros generados (ej. energía, agua, u otros).
- Se requiere incrementar el atractivo de las inversiones en tecnologías limpias, mejorar la producción y competitividad de los negocios de las PYMES y ciudadanos.
- Existe un gran potencial para combinar la modernización tecnológica, la competitividad empresarial y la mejora del desempeño ambiental de las PYMES.
- Existe una amplia oferta de productos y servicios limpios que requiere potenciarse, creando una oferta de micro créditos que financien eco tecnologías y productos limpios tales como termas solares, paneles solares, bicicletas eléctricas, scooters, grifería ahorradora, válvulas de doble tiempo de retretes, sistemas de riego por goteo, colecta de agua de lluvia, luminarias solares, contenedores segregados de residuos sólidos, mini composteras, pavimentos permeables, u otras, a ser adquiridas y/o instaladas en sus edificaciones y viviendas por los ciudadanos, instituciones y empresas locales.
- Esta medida es de no arrepentimiento pues dinamiza la economía local, genera empleo, contribuye a reducir emisiones GEI y a la adaptación al CC.

¿Qué hacer?

- Las Cajas Municipales de Ahorro y Crédito o Bancos pueden evaluar y aprobar la creación de un Fondo de Garantía para microcréditos que financien, a bajas tasas de interés y plazos razonables, emprendimientos que instalen ecotecnologías, productos y servicios limpios en edificaciones y viviendas de ciudadanos y microempresas locales. Para ello establecerán una oficina especializada con un sectorista dedicado a esta labor.
- Identificar y promover ecotecnologías y productos con mayor potencial de reducción de GEI de su ciudad, según su inventario de emisiones, para incorporarlas en el paquete de financiamiento.
- Priorizar las ecotecnologías de bajo costo con mayor potencial de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, y de preferencia, que también a la vez faciliten la adaptación al cambio climático de la edificación o vivienda.
- Promover la oferta e información sobre ecotecnologías de bajo costo y su financiamiento a través de las páginas web institucionales municipales u otras formas de difusión.
- Las microempresas proveedoras y beneficiarias indirectas del fondo, promueven el fondo de crédito municipal para la colocación de sus productos y servicios.
- Facilitar la constitución y/o ingreso de empresas que oferten diversas ecotecnologías, productos e innovaciones que contribuyan a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a la adaptación al cambio climático de su ciudad, proveyendo servicios y productos de calidad y con el debido mantenimiento garantizado.
- Establecer como condición del financiamiento que ambas partes monitoreen y reporten la reducción de emisiones logradas en forma permanente.

COMERCIALIZACIÓN

C-1

Fomentar servicios de reparación, mercados de pulgas y servicios de entrega sostenibles



Justificación

- El consumo irresponsable proviene de un modelo de economía lineal, que genera un consumo masivo para mayor producción industrial (emisiones incorporadas) y genera billones de toneladas de residuos, con herramientas de mercadotecnia: la obsolescencia programada (caducidad), la obsolescencia percibida (moda) y publicidad engañosa.
- Actualmente, en los países como Austria, Finlandia (País Circular, 2019), Países Bajos e incluso la ciudad estado de Singapur se fomenta la prevención de residuos con el establecimiento de talleres de reparación y se crea una cultura totalmente opuesta a la cultura del descarte.
- Si bien reciclar y la economía circular son paleativos para reducir residuos, lo mejor son productos con múltiples usos (Ej: vasos de mermelada que luego pueden ser usados como vasos para agua) y fomentar que el producto sirva a más de un uso o persona.
- La masificación de la internet, la telefonía celular, los teléfonos inteligentes (smartphones) y las aplicaciones, han favorecido servicios de entrega a domicilio. Sin embargo, muchos se realizan con motocicletas que contaminan y ponen en peligro la vida de transeúntes.

¿Qué hacer?

- Aprobar ordenanzas que regulen actividades comerciales, facilitando el acceso a bienes y servicios de calidad, asequibles, seguros, amigables con el ambiente y que prevengan el cambio climático (mercado de pulgas, talleres de reparación y segunda vida de productos) fomentando el consumo responsable con medidas que eviten emisiones de gases de efecto invernadero.
- Establecer alianzas y campañas con asociaciones de reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos como la RAEE Perú (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos [RAEE], s.f.) o reciclaje de libros (colegios o bibliotecas), plástico (fábricas) o ropa en desuso (caridad).
- Modificar el procedimiento de aprobación de las licencias a diferentes actividades de servicios, sea establecimientos de talleres de reparación (electrodomesticos, zapatos, maletas, ropa, muebles, etc.), alquiler de herramientas y servicios garantizados para el hogar (pintura, electricidad, gasfitería, etc.) o servicios de enseñanza de reparaciones básicas, entre otros.
- Alentar el encontrar una segunda vida a diferentes productos regulando los mercados de pulgas que permiten encontrar una nueva vida a productos que ya no son necesarios (libros, juguetes, ropa, etc.)
- Que los servicios de reparto domiciliario usen bicicletas, patinetas, bicicletas o motocicletas eléctricas con todos los requisitos de seguridad necesarios (casco, ropa reflectiva, protectores, luz de peligro, timbres, etc.).

Anexo 1 Cartas (contribución del ICLEI-LAC)

1.- Compilación de Datos

INFORMACIÓN GENERAL

Subsector	Descripción	Actividad	Año de referencia	Unidad de medida	Enero a diciembre
II.1 Terrestre	Emisión total de vehículos, coches movidos a combustibles (fósiles o no) o por energía eléctrica.	Consumo de Gasolina Común			
		Consumo de Etanol			
		Consumo de Aceite diésel			
		Consumo de Energía Eléctrica			
		Número de vehículos por categoría - Automóvil			
		Número de vehículos por categoría - Comerciales			
		Número de vehículos por categoría - Autobuses			
		Número de vehículos por categoría - Motocicletas			
		Número de vehículos por categoría - Camiones			
		Otros			
II.2 Ferroviario	Emisión total de tranvías, ferrocarril urbano, sistemas de metro, transporte ferroviario de pasajeros, regional (intermunicipal), sistema ferroviario nacional y sistemas internacionales de ferrocarriles.	Consumo de Energía Eléctrica			
		Consumo de Aceite diésel			
		Número de viajes			
		Otros			
II.3 Hidroviario (Navegación)	Emisión total de vehículos nacionales entre ciudades y	Consumo de Aceite Diésel			
		Consumo de Energía Eléctrica			

marítima, fluvial y lacustre)	vehículos acuáticos internacionales y de paseos turísticos.	Los demás			
	II.4 Aviación Emisión total de helicópteros, vuelos domésticos entre ciudades, vuelos internacionales y otros.	Consumo de Gasolina de Aviación			
Consum de Queroseno de Aviación					
Consumo de Energía Eléctrica					
Otros					
II.5 Off-Road	Emisión total de equipos de apoyo en el suelo del aeropuerto, tractores usados en la agricultura, sierras de cadena, montacargas, motos de nieve y otros.	Consumo de Gasolina Común			
		Consumo de Etanol			
		Consumo de Aceite Diésel			
		Consumo de Energía Eléctrica			
		Otros			

Informaciones complementarias

Informaciones sobre la flota

Categoría de vehículo	Edad media de la flota	Intensidad de uso (km por año)
Automóvil		
Comercial		
Motocicleta		
Camiones		
Autobuses		

Fracción de biocombustible en el combustible

Mezcla	%
Etanol en la Gasolina Común	
Biodiésel en el aceite diésel	

Fracción de vehículos FLEX

Vehículo	%
Automóvil	
Motocicleta	
Comercial	

Preferencia del tipo de combustible en los vehículos FLEX

Combustible	%
Gasolina	
Etanol	

2.- Modelo oficio EE eléctrica

<<Ciudad>>,<<fecha>>

Al Ilmo. Sr. <<Nombre>>
<<Cargo>>
<<Nombre de la institución>>

Asunto: Levantamiento de datos para la elaboración del Inventario de las Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del << Nombre del municipio >>.

Estimado señor,

El << Nombre del municipio >> está dando inicio a la recolección de datos para la producción del primer Inventario de las Emisiones de GEI de la Región. Para ello, es imprescindible contar con informaciones sobre el consumo de energía eléctrica en las ciudades, unas de las principales fuentes de emisión, específicamente referentes a:

1. Consumo desagregado por sector (industrial, comercial, residencial y público, siendo este último especificando el consumo de los órganos y entidades de las alcaldías de las ciudades) en << año de referencia >>;
2. Información sobre pérdidas en la distribución y transmisión de energía;
3. Información sobre el consumo de las industrias de generación de energía y suministro de energía eléctrica al GRID.

El inventario de las emisiones de GEI es uno de los principales instrumentos para la planificación urbana de bajas emisiones. Se utilizará como herramienta para la confección de planes de acción específicos del << Nombre del municipio >>, con el fin de enfrentar los cambios climáticos globales y mitigar impactos generados por las actividades desarrolladas en la ciudad.

Destacamos que, como sucedió en diversas entidades que ya produjeron y divulgaron sus inventarios, garantizamos la confidencialidad de los datos, los cuales serán utilizados exclusivamente para la cuantificación y elaboración del Inventario de las Emisiones de Emisiones GEE, donde se divulgarán sólo los cuantitativos de esas emisiones sin hacer comentarios sobre el consumo o las formas de producción.

Para cualquier aclaración e información adicional, contactar a <Nombre del punto focal, cargo >> <<, en el teléfono << número de teléfono >> - email: << email >>.

Contando con su honrosa colaboración, nos suscribimos.

<<Firma>>
<<Nombre>>
<<Cargo>>
<< Nombre de la institución>>

3.- Modelo oficio residuos_esp_eflu_liquidos

<<ciudad>>, <<fecha>>

Al Ilmo. Sr.
<<Nombre>>
<<Cargo>>
<<Nombre de la institución>

Asunto: Levantamiento de datos para la elaboración del Inventario de las Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del << nombre del municipio >>.

Estimado señor,

El << nombre del municipio >> está dando inicio a la recolección de datos para la producción del primer Inventario de las Emisiones de GEI de la Región. Para ello, es imprescindible información sobre servicios de saneamiento, una de las principales fuentes de emisión en ciudades, especialmente referentes al:

1. Volumen total de efluentes recogidos en la región;
2. Caudal de media tratada;
3. Volumen de Efluentes recolectados de la región por categoría (envase doméstico, comercial e industrial)
4. Concentración de carga orgánica (DBO) observada en el afluente y efluente;
5. Volumen de Efluentes tratados y método de tratamiento;
6. Fracción de la población atendida por el servicio de recolección;
7. Fracción de la población atendida por el servicio de tratamiento.

El inventario de las emisiones de GEI es uno de los principales instrumentos para la planificación urbana de bajas emisiones. Se utilizará como herramienta para la confección de planes de acción específicos del << Nombre del municipio >>, con el fin de enfrentar los cambios climáticos globales y mitigar impactos generados en las actividades desarrolladas en la ciudad.

Destacamos que, como sucedió en diversas entidades que ya produjeron y divulgaron sus inventarios, garantizamos la confidencialidad de los datos de actividad, los cuales serán utilizados exclusivamente para la cuantificación y elaboración del Inventario de las mercancías Emisiones de GEI. Sólo se divulgarán los cuantitativos de esas emisiones sin hacer comentarios sobre el consumo o las formas de producción.

Para cualquier aclaración e información adicional, contactar a <Nombre del punto focal, cargo >> <<, en el teléfono << número de teléfono >> - email: << email >>.

Contando con su honrosa colaboración, nos suscribimos.

<<Firma>>
<<Nombre>>
<<Cargo>>
<<Nombre de la institución>>

4. Modelo_oficio_EE_Gas_Natural_esp

<<ciudad>>, <<fecha>>

Al Ilmo. Sr.
<<Nombre>>
<<Cargo>>
<<Nombre de la institución>>

Asunto: Levantamiento de datos para la elaboración del Inventario de las Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del << nombre del municipio >>.

Estimado señor,

El << nombre del municipio >> está dando inicio a la recolección de datos para la producción del primer Inventario de las Emisiones de GEI de la Región. Para ello, es imprescindible información sobre el consumo de gas natural en la región, una de las principales fuentes de emisión en ciudades, especialmente referentes al:

1. Volumen de Gas Natural Canalizado consumido en la región en << año de referencia >> en el sector residencial;
2. Volumen de Gas Natural Canalizado consumido en la región en << año de referencia >> en el sector comercial;
3. Volumen de Gas Natural Canalizado consumido en la región en << año de referencia >> en el sector público / institucional;
4. Volumen de Gas Natural Canalizado consumido en la región en << año de referencia >> en el sector industrial;
5. Volumen de Gas Natural Canalizado consumido en la región en << año de referencia >> en el sector rural;
6. Volumen de Gas Natural Canalizado consumido en la región en << año de referencia >> en fuentes no especificadas;

El inventario de las emisiones de GEI es uno de los principales instrumentos para la planificación urbana de bajas emisiones. Se utilizará como herramienta para la confección de planes de acción específicos del << Nombre del municipio >>, con el fin de enfrentar los cambios climáticos globales y mitigar impactos generados en las actividades desarrolladas en la ciudad.

Destacamos que, como sucedió en diversas entidades que ya produjeron y divulgaron sus inventarios, garantizamos la confidencialidad de los datos, los cuales serán utilizados exclusivamente para la cuantificación y elaboración del Inventario de las Emisiones de Emisiones GEE, donde se divulgarán sólo los cuantitativos de esas emisiones sin hacer comentarios sobre el consumo o las formas de producción.

Para cualquier aclaración e información adicional, contactar a <Nombre del punto focal, cargo >> <<, en el teléfono << número de teléfono >> - email: << email >>.

Contando con su honrosa colaboración, nos suscribimos.

<<Firma>>
<<Nombre>>
<<Cargo>>
<<Nombre de la institución>>

5.-Modelo_oficio_EE_combustibles_general_ESP

<< ciudad >>, << fecha >>

Al Ilmo. Sr. de la Comisión
<< Nombre >>
<< Cargo >>
<< Nombre de la institución >

Asunto: Levantamiento de datos para la elaboración del Inventario de las Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del << nombre del municipio >>.

Estimado señor,

El << nombre del municipio >> está dando inicio a la recolección de datos para la producción del primer Inventario de las Emisiones de GEI de la Región. Para ello, es imprescindible información sobre el consumo de combustibles fósiles y no fósiles en la región, una de las principales fuentes de emisión en ciudades, especialmente referentes al:

1. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (aceite diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiesel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en el sector residencial;
2. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (aceite diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiesel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en el sector comercial;
3. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (petróleo Aceite diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiesel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en el sector público / institucional;
4. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (aceite diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiesel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en el sector industrial;
5. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (aceite diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiesel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en el sector rural;
6. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (aceite diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiesel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en fuentes no especificadas;

El inventario de las emisiones de GEI es uno de los principales instrumentos para la planificación urbana de bajas emisiones. Se utilizará como herramienta para la confección de planes de acción específicos del << Nombre del municipio >>, con el fin de enfrentar los cambios climáticos globales y mitigar impactos generados en las actividades desarrolladas en la ciudad.

Destacamos que, como sucedió en diversas entidades que ya produjeron y divulgaron sus inventarios, garantizamos la confidencialidad de los datos de actividad, los cuales serán utilizados exclusivamente para la cuantificación y elaboración del Inventario Emisiones de GEI. Sólo se divulgarán los cuantitativos de esas emisiones sin hacer comentarios sobre el consumo o las formas de producción.

Para cualquier aclaración e información adicional, contactar a <Nombre del punto focal, cargo >> <<, en el teléfono << número de teléfono >> - email: << email >>.

Contando con su honrosa colaboración, nos suscribimos.

<< Firma >>
<< Nombre >>
<< Cargo >>
<< Nombre de la institución >>

6.- Modelo_oficio_Residuos_esp_RSU_esp

<<ciudad>>, <<fecha>>

Al Ilmo. Sr.

<<Nombre>>

<<Cargo>>

<<Nombre de la institución>>

Asunto: Levantamiento de datos para la elaboración del Inventario de las Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del << nombre del municipio >>.

Estimado señor,

El << nombre del municipio >> está dando inicio a la recolección de datos para la producción del primer Inventario de las Emisiones de GEI de la Región. Para ello, es imprescindible información sobre servicios de saneamiento, una de las principales fuentes de emisión en ciudades, especialmente referentes al:

1. Volumen total de residuos sólidos recogidos en la región en el << año de referencia >>;
2. Volumen de residuos sólidos encaminados para tratamiento intermedio (composta) y disposición final en rellenos sanitarios, vertederos controlados y vertederos a cielo abierto en el << año de referencia >>;
3. Volumen de residuos sólidos recibidos o encaminados a diferentes municipalidades en el << año de referencia >>;
4. Composición gravimétrica característica del municipio, sea en el año de referencia o en años anteriores;

El inventario de las emisiones de GEI es uno de los principales instrumentos para la planificación urbana de bajas emisiones. Se utilizará como herramienta para la confección de planes de acción específicos del << Nombre del municipio >>, con el fin de enfrentar los cambios climáticos globales y mitigar impactos generados en las actividades desarrolladas en la ciudad.

Destacamos que, como sucedió en diversas entidades que ya produjeron y divulgaron sus inventarios, garantizamos la confidencialidad de los datos de actividad, los cuales serán utilizados exclusivamente para la cuantificación y elaboración del Inventario de las Emisiones de GEI. Sólo se divulgarán los cuantitativos de esas emisiones sin hacer comentarios sobre el consumo o las formas de producción.

Para cualquier aclaración e información adicional, contactar a <Nombre del punto focal, cargo >> <<, en el teléfono << número de teléfono >> - email: << email >>.

Contando con su honrosa colaboración, nos suscribimos.

<<Firma>>

<<Nombre>>

<<Cargo>>

<<Nombre de la institución>>

7.- Modelo_oficio_Resíduos_esp_RSS_RSI

<< ciudad >>, << fecha >>

Al Ilmo. Sr.

<< Nombre >>

<< Cargo >>

<< Nombre de la institución >

Asunto: Levantamiento de datos para la elaboración del Inventario de las Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del << nombre del municipio >>.

Estimado señor,

El << nombre del municipio >> está dando inicio a la recolección de datos para la producción del primer Inventario de las Emisiones de GEI de la Región. Para ello, es imprescindible información sobre servicios de saneamiento, una de las principales fuentes de emisión en ciudades, especialmente referentes al:

1. Volumen total de residuos especiales recogidos en la región en el << año de referencia >>;
2. Volumen de residuos especiales encaminados para tratamiento intermedio de incineración en el << año de referencia >>;
3. Tipo de método aplicado y datos sobre la eficiencia del tratamiento en el << año de referencia >>
4. Caracterización de la composición de los residuos especiales, ya sea en el año de referencia o en años anteriores.

El inventario de las emisiones de GEI es uno de los principales instrumentos para la planificación urbana de bajas emisiones. Se utilizará como herramienta para la confección de planes de acción específicos del << Nombre del municipio >>, con el fin de enfrentar los cambios climáticos globales y mitigar impactos generados en las actividades desarrolladas en la ciudad.

Destacamos que, como sucedió en diversas entidades que ya produjeron y divulgaron sus inventarios, garantizamos la confidencialidad de los datos de actividad, los cuales serán utilizados exclusivamente para la cuantificación y elaboración del Inventario Emisiones de GEI. Sólo se divulgarán los cuantitativos de esas emisiones sin hacer comentarios sobre el consumo o las formas de producción.

Para cualquier aclaración e información adicional, contactar a <Nombre del punto focal, cargo >> <<, en el teléfono << número de teléfono >> - email: << email >>.

Contando con su honrosa colaboración, nos suscribimos.

<< Firma >>

<< Nombre >>

<< Cargo >>

<< Nombre de la institución >>

8.- Modelo esp_oficio_transportes_esp_ferrovionario

<<ciudad>>, <<fecha>>

Al Ilmo. Sr.

<<Nombre>>

<<Cargo>>

<<Nombre de la institución>>

Asunto: Levantamiento de datos para la elaboración del Inventario de las Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del << nombre del municipio >>.

Estimado señor,

El << nombre del municipio >> está dando inicio a la recolección de datos para la producción del primer Inventario de las Emisiones de GEI de la Región. Para ello, es imprescindible información sobre el consumo de combustibles fósiles y no fósiles en el sector del transporte, una de las principales fuentes de emisión en ciudades, especialmente referentes a:

1. Kilometraje de líneas férreas observadas en la región en el << año de referencia >>;
2. Flota y características de trenes en << año de referencia >>;
3. Números de viajes realizados en << año de referencia >>;
4. Consumo de aceite diésel en << año de referencia >>;
5. Consumo de energía eléctrica en << año de referencia >>;

El inventario de las emisiones de GEI es uno de los principales instrumentos para la planificación urbana de bajas emisiones. Se utilizará como herramienta para la confección de planes de acción específicos del << Nombre del municipio >>, con el fin de enfrentar los cambios climáticos globales y mitigar impactos generados en las actividades desarrolladas en la ciudad.

Destacamos que, como sucedió en diversas entidades que ya produjeron y divulgaron sus inventarios, garantizamos la confidencialidad de los datos de actividad, los cuales serán utilizados exclusivamente para la cuantificación y elaboración del Inventario de las mercancías Emisiones de GEI. Sólo se divulgarán los cuantitativos de esas emisiones sin hacer comentarios sobre el consumo o las formas de producción.

Para cualquier aclaración e información adicional, contactar a <Nombre del punto focal, cargo >> <<, en el teléfono << número de teléfono >> - email: << email >>.

Contando con su honrosa colaboración, nos suscribimos.

<<Firma>>

<<Nombre>>

<<Cargo>>

<<Nombre de la institución>>

9.- Modeloesp_oficio_Transportes_esp_combustibles

<< ciudad >>, << fecha >>

Al Ilmo. Sr.

<< Nombre >>

<< Cargo >>

<< Nombre de la institución >>

Asunto: Levantamiento de datos para la elaboración del Inventario de las Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del << nombre del municipio >>.

Estimado señor,

El << nombre del municipio >> está dando inicio a la recolección de datos para la producción del primer Inventario de las Emisiones de GEI de la Región. Para ello, es imprescindible información sobre el consumo de combustibles fósiles y no fósiles en la región, una de las principales fuentes de emisión en las ciudades, especialmente referentes al:

1. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (aceite diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiesel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en el sector residencial;
2. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (aceite diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiesel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en el sector comercial;
3. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (petróleo Aceite diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiesel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en el sector público / institucional;
4. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (aceite diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiesel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en el sector industrial;
5. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (aceite diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiesel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en el sector rural;
6. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (aceite diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiesel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en fuentes no especificadas;

El inventario de las emisiones de GEI es uno de los principales instrumentos para la planificación urbana de bajas emisiones. Se utilizará como herramienta para la confección de planes de acción específicos del << Nombre del municipio >>, con el fin de enfrentar los cambios climáticos globales y mitigar impactos generados en las actividades desarrolladas en la ciudad.

Destacamos que, como sucedió en diversas entidades que ya produjeron y divulgaron sus inventarios, garantizamos la confidencialidad de los datos de actividad, los cuales serán utilizados exclusivamente para la cuantificación y elaboración del Inventario Emisiones de GEI. Sólo se divulgarán los cuantitativos de esas emisiones sin hacer comentarios sobre el consumo o las formas de producción.

Para cualquier aclaración e información adicional, contactar a <Nombre del punto focal, cargo >> <<, en el teléfono << número de teléfono >> - email: << email >>.

Contando con su honrosa colaboración, nos suscribimos.

<< Firma >>

<< Nombre >>

<< Cargo >>

<< Nombre de la institución >>

10. -Modeloesp_oficio_Transportes_Flota_esp

<<ciudad>>, <<fecha>>

Al Ilmo. Sr.

<<Nombre>>

<<Cargo>>

<<Nombre de la institución>>

Asunto: Levantamiento de datos para la elaboración del Inventario de las Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del << nombre del municipio >>.

Estimado señor,

El << nombre del municipio >> está dando inicio a la recolección de datos para la producción del primer Inventario de las Emisiones de GEI de la Región. Para ello, es imprescindible información sobre el consumo de combustibles fósiles y no fósiles en el sector del transporte, una de las principales fuentes de emisión en ciudades, especialmente referentes a:

1. Flota total de vehículos en << año de referencia >>;
2. Flota por cada categoría de vehículo (auto automóviles, motocicletas, camiones, autobuses y otros) en << año de referencia >>;
3. Flota de vehículos clasificada por el grupo de edad de los mismos y por categoría (si es posible) en << año de referencia >>;
4. Investigaciones de Origen y Destino realizadas en la región en los últimos 4 años, cuando sea posible;
5. Intensidad de uso por categoría de vehículo.

El inventario de las emisiones de GEI es uno de los principales instrumentos para la planificación urbana de bajas emisiones. Se utilizará como herramienta para la confección de planes de acción específicos del << Nombre del municipio >>, con el fin de enfrentar los cambios climáticos globales y mitigar impactos generados en las actividades desarrolladas en la ciudad.

Destacamos que, como sucedió en diversas entidades que ya produjeron y divulgaron sus inventarios, garantizamos la confidencialidad de los datos de actividad, los cuales serán utilizados exclusivamente para la cuantificación y elaboración del Inventario de las Emisiones de GEI. Sólo se divulgarán los cuantitativos de esas emisiones sin hacer comentarios sobre el consumo o las formas de producción.

Para cualquier aclaración e información adicional, contactar a <Nombre del punto focal, cargo >> <<, en el teléfono << número de teléfono >> - email: << email >>.

Contando con su honrosa colaboración, nos suscribimos.

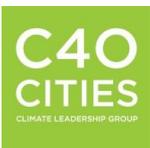
<<Firma>>

<<Nombre>>

<<Cargo>>

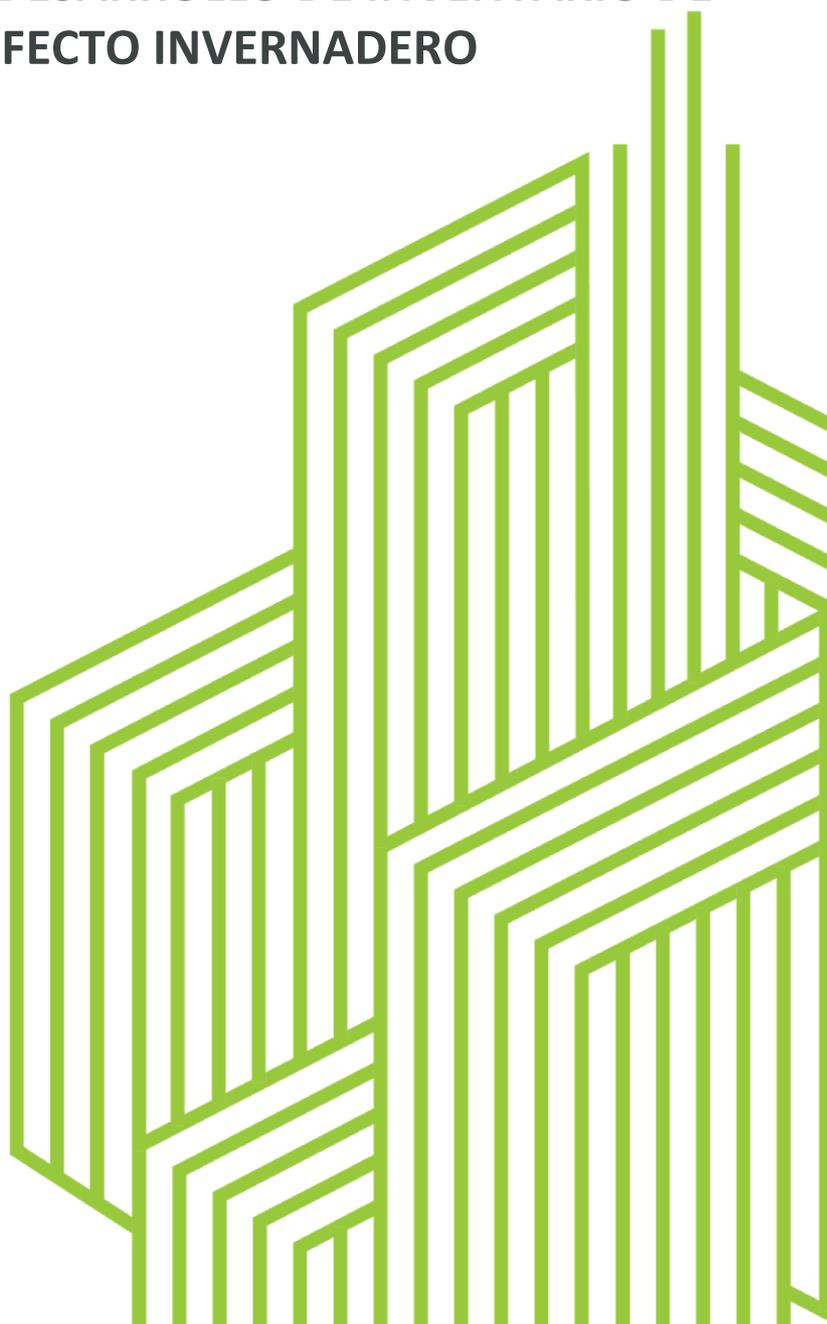
<<Nombre de la institución>>

Anexo 2 Modelo de Taller de desarrollo de inventario de gases de efecto invernadero de C40 (información de acceso libre en la web, se agradece a C40 su contribución)



2017

TALLER DE DESARROLLO DE INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO



Introducción

Este manual está diseñado para acompañar el Taller de Desarrollo de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero, llevado adelante como parte del Programa de Asistencia Técnica del Área de Medición y Planificación de C40.

Contiene información clave de la presentación, así como material de referencia adicional para apoyar el taller y actuar como una fuente de referencia futura.

¿Qué es un Inventario de Gases de Efecto Invernadero?

Un Inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI) es una cuantificación de las emisiones de GEIs generadas o removidas de la atmósfera.

Un inventario enlista, por fuente, la cantidad de GEIs emitidos a la atmósfera durante un periodo de tiempo determinado.

¿Por qué medir emisiones a nivel de la ciudad?

Planificar acciones de cambio climático, comienza con el desarrollo de un inventario de GEI. Compilar un inventario puede ayudar a:

- Entender la contribución de cada **sector** impactante en las emisiones totales.
- Establecer una **línea de base** de emisiones y **proyección** de futuras emisiones.
- Establecer **metas** de reducción de emisiones de GEI.
- Apoyar el desarrollo, implementación y monitoreo del impacto de **políticas y acciones**.
- Comparar con, aprender de y compartir buenas prácticas con **otras ciudades**.
- Aumentar la **confianza** de tomadores de decisiones e inversores.
- Mejorar la **reputación** y atraer inversiones.
- Mejorar la **comunicación** con la ciudadanía y con el sector privado.
- **Cumplir** con los requisitos de diversas iniciativas y organizaciones.

Agregue sus propias ideas aquí:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)



¿Qué es el Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a escala comunitaria (GPC)?

El Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a escala comunitaria es una norma de **cuantificación y reporte** para ciudades.

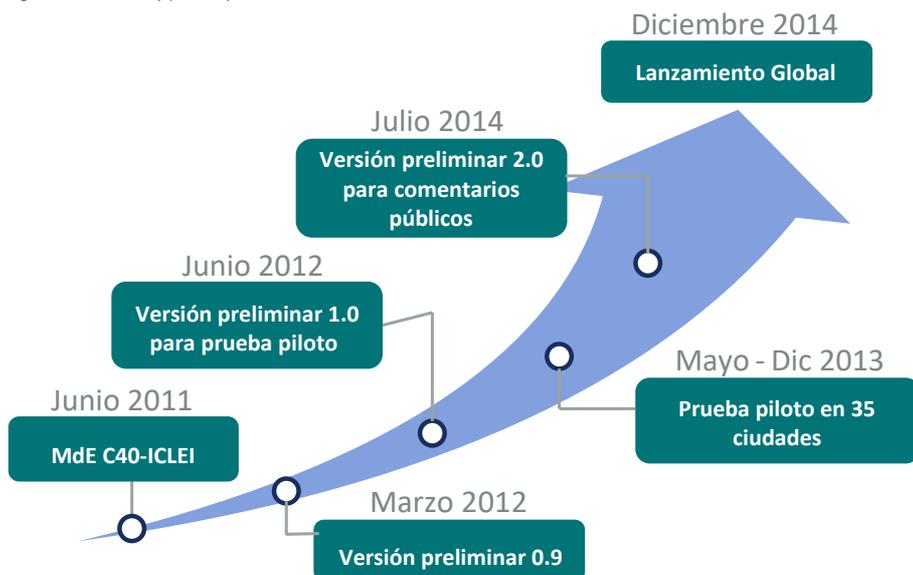
Ofrece a las ciudades un marco robusto, transparente, consistente y globalmente aceptado para identificar, calcular y reportar emisiones de GEI a escala de la ciudad.

Lanzado en diciembre de 2014, ha sido desarrollado en colaboración con el Instituto de Recursos Mundiales (World Resources Institute, WRI) e ICLEI – Gobiernos Locales por la Sustentabilidad -y aprobado por el Banco Mundial, UN HABITAT y el PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, UNEP por sus siglas en inglés). Los antecedentes en cuanto al desarrollo y las pruebas piloto del GPC se resumen en la Figura 1.

Todas las ciudades miembros de C40 deben desarrollar un inventario de GEI a nivel de la ciudad usando la norma GPC, como se especifica en los Estándares de Participación.

El GPC puede descargarse (tanto en sus versiones en inglés como en español) desde el siguiente enlace www.c40.org/gpc

Figura 1: Desarrollo y prueba piloto del GPC





Principios de contabilidad del GPC

La contabilidad y el reporte de las emisiones de GEI de una ciudad se basan en los siguientes principios adaptados de la *Norma de Protocolo Corporativo de GEI* con el fin de representar una contabilidad justa y real de las emisiones:

Relevancia: Priorización de los datos de actividad y reporte de emisiones en función de las actividades y prioridades de la ciudad.

Compleitud: Asegura que todos los sectores y las fuentes estén incluidos, o se presente la debida explicación en caso contrario.

Consistencia: Garantiza la coherencia de enfoques, límites, fuentes de datos, los supuestos y metodologías, con el GPC, y a lo largo del periodo reportado.

Transparencia: Clara documentación y divulgación de fuentes de datos, hipótesis o supuestos, procedimientos y metodologías.

Precisión: Asegura la integridad de los datos, supuestos y cálculos, de modo que los resultados no sean ni sub ni sobre estimados.

Lea más acerca de los Principios de Contabilidad y Reporte en el Capítulo 2 del GPC (pp 25 – 26).

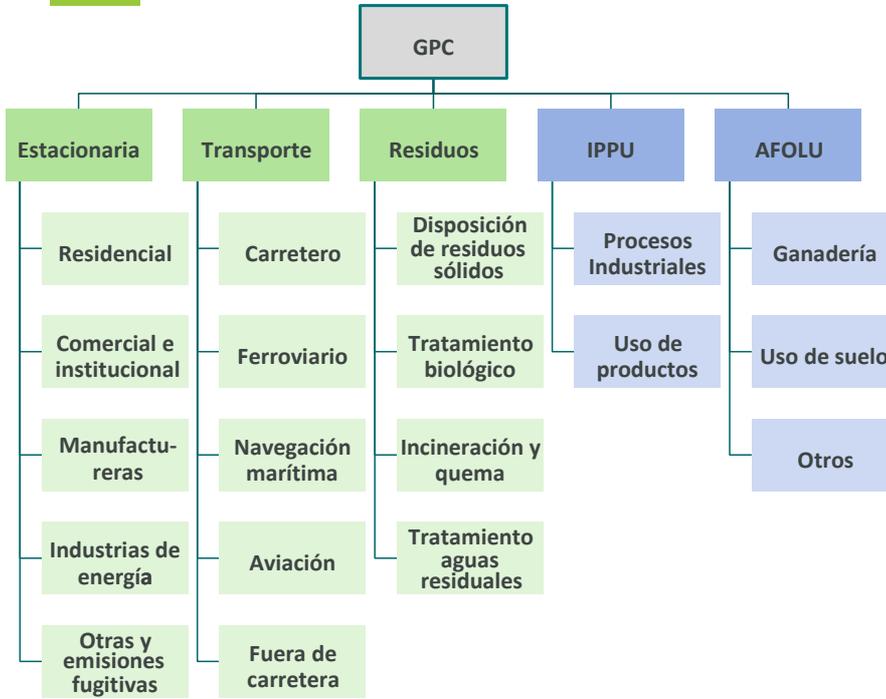
Categorizando emisiones

El GPC es un estándar para organizar y reportar las emisiones de gases de efecto invernadero de la ciudad. No determina una metodología específica para calcular las emisiones, pero proporciona un marco estándar para el reporte de la información de manera coherente y transparente. Los conceptos clave de contabilidad dentro del GPC se presentan en esta sección. Éstas incluyen:

- i) Organización de las emisiones en sectores y subsectores.
- ii) El concepto de alcances para diferenciar las emisiones que ocurren dentro y fuera del límite de la ciudad.
- iii) Los diferentes niveles de reporte.

Definición de Sectores y Subsectores

El GPC organiza las fuentes de emisiones en cinco sectores, cada uno de los cuales se divide en varios subsectores. Las definiciones completas para cada uno de los sectores y subsectores definidos por el GPC se presentan en la siguiente sección y se resumen en la Figura 2 a continuación. En cada sector se incluye el número de referencia del GPC.



ENERGÍA ESTACIONARIA (I)

Las fuentes de energía estacionarias son uno de los mayores contribuyentes a las emisiones de GEI de una ciudad. Estas emisiones provienen principalmente de la combustión de combustible para calefaccionar edificios y el uso de electricidad suministrada por la red. Otras fuentes incluyen emisiones fugitivas relacionadas con la energía (como fugas de los sistemas de distribución de gas natural).

Tabla 1: Definiciones de subsectores en Energía Estacionaria

Subsectores	Definición
Las emisiones provenientes de la producción y el uso de energía estacionaria	Las emisiones provenientes de la oxidación intencional de materiales dentro de un aparato estacionario que está diseñado para aumentar el calor y proporcionarlos ya sea como calor o como trabajo mecánico a un proceso, o para su uso fuera del aparato.
I.1 Edificios residenciales	Todas las emisiones provenientes del uso de energía en los hogares.
I.2 Edificios e instalaciones comerciales	Todas las emisiones provenientes del uso de la energía en los edificios e instalaciones comerciales.
I.2 Edificios e instalaciones institucionales	Todas las emisiones provenientes del uso de la energía en edificios públicos como escuelas, hospitales, oficinas gubernamentales, alumbrado, carreteras y otras instalaciones públicas.
I.3 Construcción e industrias manufactureras	Todas las emisiones provenientes del uso de energía en instalaciones industriales y actividades de construcción, excepto las incluidas en el subsector de las industrias de energía. Esto también incluye la combustión para la generación de electricidad y calor para uso propio en estas industrias.
I.4 Industrias energéticas	Todas las emisiones derivadas del uso de energía en industrias de energía. Ejemplos de industrias energéticas incluyen la producción de combustible primario, procesamiento y conversión de combustible, y la generación de energía suministrada a una red.
1.4.4 Generación de energía suministrada a la red	Todas las emisiones procedentes del uso de fuentes de energía primaria para la generación de energía distribuida en red (por ejemplo, electricidad, vapor, calor y refrigeración). Por ejemplo, las emisiones de la combustión de gas natural en las centrales eléctricas de generación eléctrica dentro de la ciudad.
I.5 Actividades agrícolas, de silvicultura y de pesca	Todas las emisiones provenientes del uso de energía en la agricultura, la silvicultura y la pesca.
I.6 Fuentes no especificadas	Todas las demás emisiones provenientes de instalaciones que producen y consumen energía no especificadas en otra parte.
Emisiones fugitivas provenientes de combustibles	Incluye todas las emisiones intencionales y no intencionales provenientes de la extracción, procesamiento, almacenamiento y transporte del combustible hasta el punto de uso final. <i>Nota:</i> Algunos usos de productos también pueden dar lugar a emisiones denominadas como “fugitivas”, tales como la liberación de refrigerantes y de extinguidores de incendios. Estos se deberán reportar en IPPU.
I.7 Emisiones fugitivas provenientes de la minería, el procesamiento, el almacenamiento y el transporte de carbón	Incluye todas las emisiones intencionales y no intencionales provenientes de la extracción, procesamiento, almacenamiento y transporte del combustible en la ciudad.
I.8 Petróleo y sistemas de gas natural	Emisiones fugitivas provenientes de todas las actividades de petróleo y gas natural que se producen en la ciudad. Las fuentes primarias de estas emisiones pueden incluir filtraciones fugitivas de equipos, pérdidas por evaporación, venteo, quema y vertidos accidentales.

Vea el capítulo 6 del GPC para más detalle



Las fuentes de transporte son otro gran contribuyente a las emisiones de GEI de una ciudad. El transporte cubre todos los viajes por carretera, ferrocarril, agua y aire, incluyendo viajes interurbanos e internacionales. Las emisiones de GEI se producen directamente por la combustión de combustible o indirectamente por el uso de electricidad suministrada por la red.

Tabla 2: Definiciones de subsectores en Transporte

Subsectores	Definición
II.1 Transporte por carretera 	Vehículos que circulan por carretera incluidos los autos, taxis, autobuses eléctricos y que funcionan con combustibles, etc. Los vehículos de carretera están diseñados para el transporte de personas, bienes o materiales en carreteras, vías o autopistas públicas.
II.2 Ferroviario 	Vehículos que circulan por vías incluidos los tranvías, los sistemas de metro y ferrocarril urbano, transporte ferroviario suburbano y regional (interurbano), sistema ferroviario nacional y sistemas ferroviarios internacionales, 
II.3 Transporte marítimo 	Buques marinos incluidos los transbordadores de turismo, vehículos domésticos interurbanos, vehículos marítimos internacionales. 
II.4 Aviación	Emisiones generadas por aeronaves incluidos helicópteros, vuelos domésticos interurbanos, y vuelos internacionales, etc. 
II.5 Transporte fuera de carretera	Equipos de apoyo en tierra para Aeropuertos, tractores agrícolas, motosierras, carretillas elevadoras, vehículos para la nieve, etc.

Para más detalle vea la página 64 del GPC



A continuación, se presenta en la Tabla 3 información adicional sobre el reporte del sub sector *fuera de carretera*.

Tabla 3 Guía para el reporte de emisiones de transporte fuera de carretera

Tipos de actividades fuera de carretera. Guía para el reporte	Tipos de actividades fuera de carretera. Guía para el reporte
Vehículos fuera de carretera y maquinaria móvil en establecimientos industriales y de la construcción	Reportar como fuente de Energía Estacionaria bajo el subsector de Industrias Manufactureras y de la Construcción o bajo el subsector de Industrias de Energía.
Vehículos fuera de carretera y maquinaria móvil en establecimientos agrícolas, forestales y granjas de acuicultura	Reportar como fuente de Energía Estacionaria bajo el subsector de actividades Agrícolas, de Silvicultura y de Pesca.
Vehículos fuera de carretera y maquinaria móvil en los establecimientos de transporte como aeropuertos, puertos, terminales de colectivos y estaciones de tren.	Reportar como fuente de Transporte bajo el subsector de Fuera de Carretera.
Vehículos fuera de carretera y maquinaria móvil en establecimientos militares	Reportar como fuente de Energía Estacionaria bajo el subsector de Fuentes no Especificadas.

Vea el capítulo 7 del GPC para más detalle

RESIDUOS (III)



Las ciudades producen residuos sólidos y aguas residuales (denominados en conjunto “residuos”) que pueden ser dispuestos y/o tratados en las instalaciones dentro de los límites de la ciudad, o transportados a otras ciudades para su tratamiento. La disposición y el tratamiento de residuos producen emisiones de GEI a través de la descomposición aeróbica o anaeróbica, o incineración.

Tabla 4: Definiciones de subsectores de Residuos

Subsectores	Definición
III.1 Disposición de residuos sólidos (rellenos sanitarios o vertederos)	Emisiones de residuos sólidos dispuestos en rellenos sanitarios o basurales a cielo abierto, incluyendo la disposición en un sitio no manejado, la disposición en un basural gestionado o la disposición en un relleno sanitario. Es importante distinguir entre: <ul style="list-style-type: none"> - Residuos sólidos generados <i>dentro</i> de la ciudad y dispuestos <i>en la ciudad</i> (III.1.1) y <i>fuera</i> de la ciudad (III.1.2).

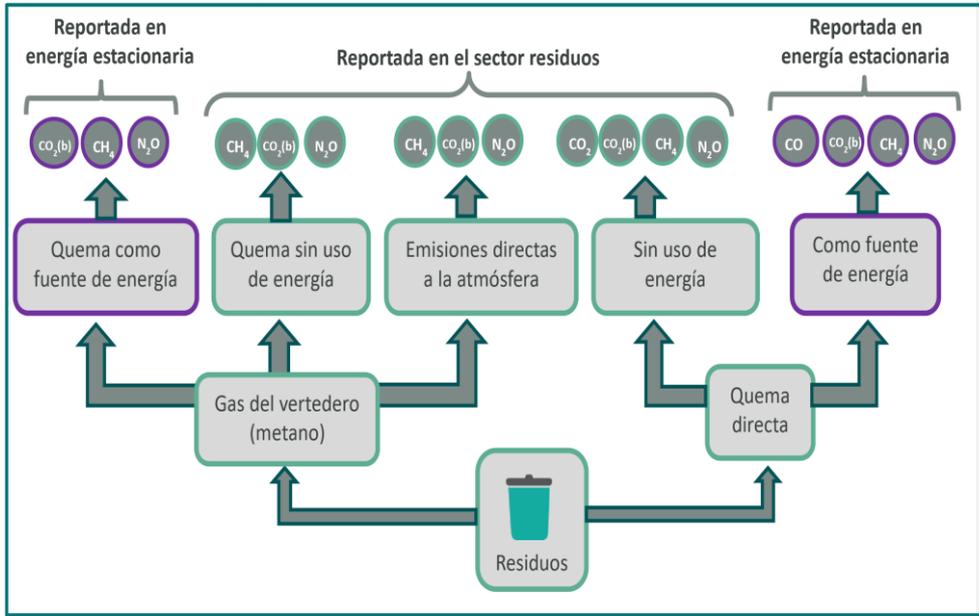
	<ul style="list-style-type: none"> - Residuos sólidos generados <i>fuera</i> de la ciudad y dispuestos en rellenos o basurales <i>dentro de la ciudad</i> (III.1.3)
III.2 Tratamiento biológico	<p>Emisiones del tratamiento biológico de residuos. Se refiere al compostaje y digestión anaeróbica de residuos orgánicos, como desechos alimenticios, de parque y jardín, lodos y otras fuentes de residuos orgánicos. Es importante distinguir entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Residuos generados <i>dentro</i> de la ciudad y tratados biológicamente <i>dentro</i> de la ciudad (III.2.1) y <i>fuera</i> de la ciudad (III.2.2). - Residuos generados <i>fuera</i> de la ciudad y tratados biológicamente <i>dentro</i> de la ciudad (III.2.3)
III.3 Incineración y quema a cielo abierto	<p>Residuos que se incineran o se queman a cielo abierto. Es importante distinguir entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Residuos generados <i>dentro</i> de la ciudad y se incineran o se queman a cielo abierto <i>dentro</i> de la ciudad (III.3.1) y <i>fuera</i> de la ciudad (III.3.2). - Residuos generados <i>fuera</i> de la ciudad e incinerados o quemados a cielo abierto <i>dentro</i> de la ciudad (III.3.3)
III.4 Aguas residuales	<p>Emisiones asociadas al tratamiento y descarga de aguas residuales. Es importante distinguir entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aguas residuales generadas dentro de la ciudad y tratadas dentro de la ciudad (III.4.1) y fuera de la ciudad (III.4.2). - Aguas residuales generadas fuera de la ciudad y tratadas dentro de la ciudad (III.4.3)

Vea el capítulo 8 del GPC para más detalle.



Residuos utilizados para la generación de energía (biogás del relleno sanitario, plantas de residuos a energía) deben ser reportadas en el sector de Energía (específicamente bajo el sector I.4.4 Generación de Energía, si la electricidad o el calor generados se distribuyen en la red local)

Figura 3: Residuos o energía



Para más detalle vea la página 64 del GPC



El sector Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU) incluye las emisiones procedentes de las actividades industriales y uso de productos, no relacionados con lo energético, incluyendo usos no energéticos de combustibles fósiles, dentro de los límites de la ciudad. Se resumen en la Tabla 5 continuación.

Reportar emisiones de IPPU no es requisito del nivel BASICO de inventario, sin embargo, para un inventario BASICO+, la ciudad debe reportar todas las fuentes de emisiones del sector IPPU.

Tabla 5: Ejemplos para los subsectores de IPPU

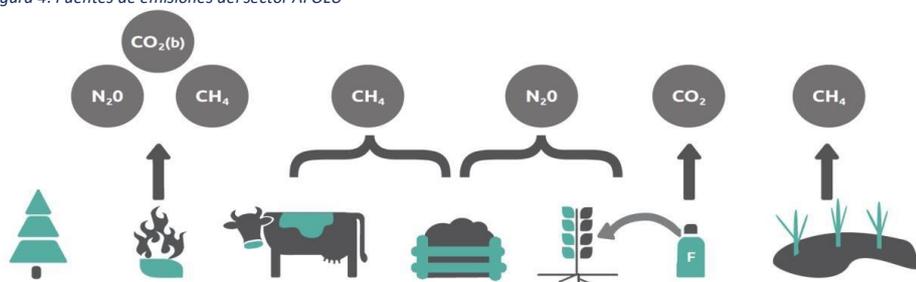
Subsectores	Ejemplos
<p>IV.1 Procesos Industriales</p>	<p>Las principales fuentes de emisiones de los procesos industriales son aquellas que transforman los materiales química o físicamente; por ejemplo, el alto horno en la industria siderúrgica y el amoníaco y otros productos químicos fabricados a partir de combustibles fósiles utilizados como materia prima química. Durante estos procesos, se emiten diferentes GEIs incluyendo CO₂, CH₄, N₂O y gases -F.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producción de la industria minera, como producción de cemento, cal y vidrio. • Producción de la industria química tales como amoníaco, ácido nítrico y ácido adípico. • Producción de la industria del metal como hierro y acero, coque metalúrgico, ferroaleaciones, aluminio, magnesio, plomo y zinc. <p><i>Vea sección 9.3 en el capítulo 9 del GPC para más detalle.</i></p>
<p>IV.2 Uso de Productos</p>	<p>El uso de ciertos productos puede resultar en emisiones de una variedad de gases de efecto invernadero. Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lubricantes y parafina utilizados en productos no energéticos. • Gases FC utilizados en la producción electrónica. • Los gases fluorados utilizados como sustitutos de sustancias que agotan la capa de ozono. <p><i>Vea sección 9.4 en el capítulo 9 del GPC para más detalle.</i></p>



El sector AFOLU cubre las emisiones asociadas a la Agricultura, Silvicultura y Otros Usos del Suelo. Esto cubre el metano producido en los procesos digestivos del ganado (sub sector V.1 Ganadería), emisiones de GEIs de actividades que incluyen cambios de usos de suelo (subsector V.2 Suelo), así como emisiones relacionadas con otros usos de suelo (subsector V.3 Fuentes agregadas y fuentes de emisión distintas de CO₂). Se resumen en la Figura 4.

Reportar emisiones de AFOLU no es un requisito del nivel BASICO de inventario, sin embargo, para un inventario BASICO+ la ciudad debe reportar todas las fuentes de emisiones de AFOLU. Cabe destacar que muchas ciudades no tienen emisiones dentro del sector AFOLU o son muy poco significativas.

Figura 4: Fuentes de emisiones del sector AFOLU



Emisiones producidas por cultivos de madera, la quema de biomasa, fermentación entérica, estiércol gestionado, aplicaciones de cal y urea, uso de fertilizantes para cultivos de arroz y la gestión del suelo.

Tabla 6: Definiciones de los subsectores de AFOLU

Subsectores	Ejemplos
V.1 Ganadería	La actividad ganadera genera CH ₄ a través de la fermentación entérica, y CH ₄ y N ₂ O a través del manejo de estiércol.
V.2 Suelo	Las emisiones y absorciones de CO ₂ se basan en los cambios en las existencias de C en los ecosistemas y se estiman para las siguientes seis categorías utilizadas por el IPCC y el GPC: tierras forestales; tierras de cultivo; pradera; humedales; asentamientos; y otros. Esto incluye tanto el suelo restante en una categoría de uso del suelo como el suelo convertido para otro uso. Las existencias de C consisten en biomasa aérea y subterránea, materia orgánica muerta y materia orgánica del suelo.
V.3 Fuentes agregadas	Esto incluye una variedad de otros usos de suelo, como el cultivo de arroz, el uso de fertilizantes, la aplicación de cal y de urea, así como la quema de biomasa sin recuperación de energía.

Vea el capítulo 10 del GPC para más detalle.

Alcances



Las actividades que se realizan en una ciudad pueden generar emisiones de GEI que ocurren tanto *dentro* como *fuera de los límites de la ciudad*. Para distinguirlas, el GPC agrupa las emisiones en tres categorías en función del lugar donde se producen: emisiones de alcance 1, alcance 2 o alcance 3. Éstas se resumen en la Figura 5 y se describen en la Tabla 7. Note que el recuadro en gris en la Figura 5 representa el límite geográfico de la ciudad.

Figura 5: Fuentes de emisión para alcances 1, 2 y 3.

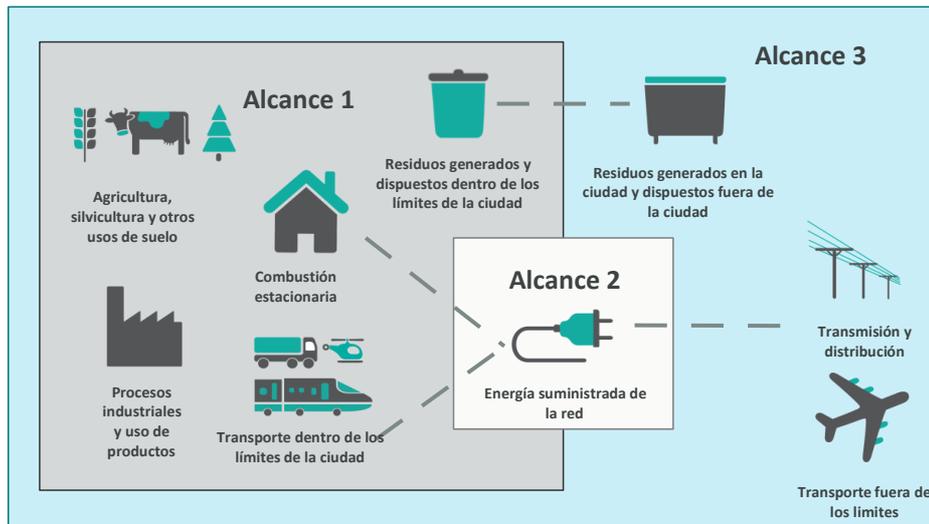




Tabla 7: Definiciones de Alcances 1, 2 y 3.

Alcance	Definición	Ejemplos
Alcance 1	Emisiones de GEI provenientes de fuentes situadas dentro de los límites de la ciudad.	<ul style="list-style-type: none"> • Combustible consumido dentro de los límites de la ciudad. • Residuos generados y dispuestos dentro de los límites de la ciudad.
Alcance 2	Emisiones de GEI que se producen como consecuencia de la utilización de energía, calor, vapor y/o enfriamiento suministrados en red.	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo residencial de energía suministrada en red.
Alcance 3	El resto de las emisiones de GEI que se producen fuera de los límites de la ciudad, como resultado de las actividades que tienen lugar dentro de los límites de la ciudad.	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos generados en la ciudad, pero dispuestos en un relleno sanitario fuera de la ciudad. • Pérdidas de transmisión y distribución de la electricidad suministrada en red.

Vea secciones 6.1, 7.1, 8.1, 9.1 y 10.1 del GPC para más detalle.

Niveles de reporte

El GPC les da a las ciudades la opción de seleccionar entre dos niveles de reporte: BASICO o BASICO+. El reporte de nivel BASICO cubre las fuentes de emisiones que ocurren en la mayoría de las ciudades (energía estacionaria, transporte dentro de la ciudad y residuos). Esto permite a las ciudades que utilizan el GP, comparar sus emisiones.

El reporte de nivel BASICO+ incluye las emisiones de IPPU y AFOLU así como las emisiones de transporte transfronterizo que generalmente representan un mayor desafío en términos de recolección de datos y cálculo. Por lo tanto, cuando estas fuentes son significativas y relevantes para una ciudad, la ciudad debería intentar tener como objetivo reportar según BASICO+. Ver Figura 6 y Figura 7 para un resumen de fuentes bajo cada nivel. Observe que el recuadro gris de la Figura 5 representa el límite geográfico de la ciudad.

Figura 6: Fuentes de emisión incluidas bajo el nivel de reporte BASICO

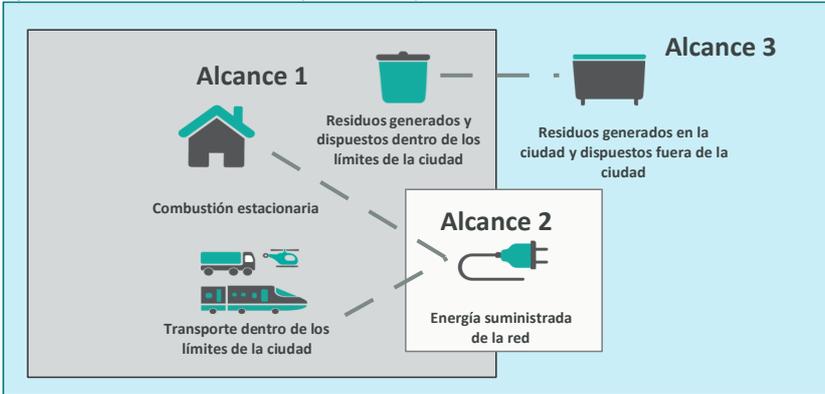
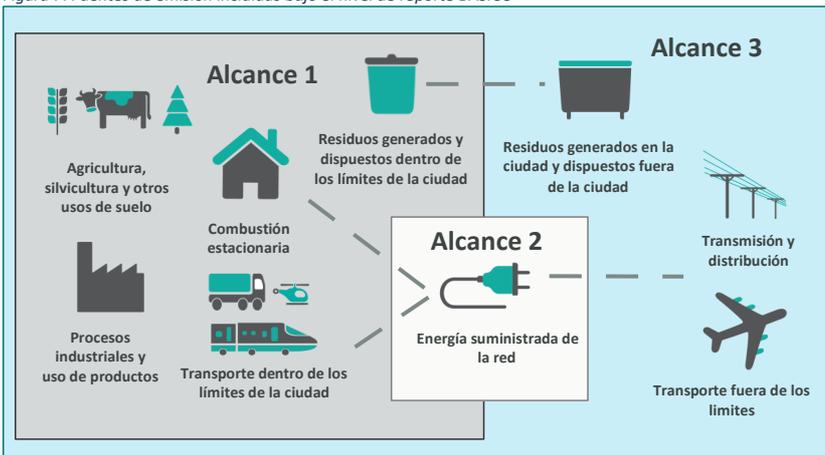


Figura 7: Fuentes de emisión incluidas bajo el nivel de reporte BASICO+





Resumen de conceptos

La Tabla 8 resume las fuentes de emisión clave por sector y sub sector. También presenta las fuentes de emisión a ser reportadas por alcance y nivel de reporte (BASICO y BASICO+).

Tabla 8: Resumen de fuentes y alcances

GPC ref. No.	Fuentes de emisión de GEI (por sector y sub sector)	Total GEIs (toneladas CO ₂ e)		
		Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
I	ENERGIA ESTACIONARIA			
I.1	Edificios residenciales	✓	✓	✓
I.2	Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	✓	✓	✓
I.3	Industrias manufactureras y de la construcción	✓	✓	✓
I.4.1/2/3	Industrias de energía	✓	✓	✓
I.4.4	Generación de energía conectada a la red	✓		
I.5	Agricultura, silvicultura y actividades pesqueras	✓	✓	✓
I.6	Fuentes no especificadas	✓	✓	✓
I.7	Emisiones fugitivas provenientes de la minería, el procesamiento, el almacenamiento y el transporte de carbón	✓		
I.8	Emisiones fugitivas provenientes de los sistemas de petróleo y gas natural	✓		
II	TRANSPORTE			
II.1	Carretero	✓	✓	✓
II.2	Ferrovionario	✓	✓	✓
II.3	Navegación marítima	✓	✓	✓
II.4	Aviación	✓	✓	✓
II.5	Fuera de carretera	✓	✓	
III	RESIDUOS			
III.1.1/2	Residuos sólidos generados en la ciudad	✓		✓
III.2.1/2	Residuos biológicos generados en la ciudad	✓		✓
III.3.1/2	Incineración y quema de residuos generados en la ciudad	✓		✓
III.4.1/2	Aguas residuales generadas en la ciudad	✓		✓
III.1.3	Residuos sólidos generados fuera de la ciudad	✓		
III.2.3	Residuos biológicos generados fuera de la ciudad	✓		
III.3.3	Incineración y quema de residuos generados fuera de la ciudad	✓		
III.4.3	Aguas residuales generadas fuera de la ciudad	✓		
IV	PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS			
IV.1	Emisiones de procesos industriales que ocurren dentro de la ciudad	✓		
IV.2	Emisiones de uso de productos que ocurren dentro de la ciudad	✓		
V	AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE SUELO			
V.1	Emisiones de ganadería	✓		
V.2	Emisiones de uso de suelo	✓		
V.3	Emisiones de fuentes agregadas y fuentes de emisiones distintas de CO ₂ de suelos	✓		
VI	OTRAS EMISIONES DE ALCANCE 3			
VI.1	Otras emisiones de alcance 3			



-  Fuentes cubiertas por el GPC
-  Fuentes requeridas para reporte nivel BASICO Otras emisiones de alcance 3
-  Fuentes requeridas para reporte nivel BASICO+ Fuentes de emisión no aplicables
-  Fuentes adicionales de alcance 1 requeridas para reporte territorial
- 

Potencial de Calentamiento Global

Una cantidad fija de un gas de efecto invernadero emitido a la atmósfera tendrá un mayor o menor impacto en el planeta que otro gas de efecto invernadero; esta variación en el impacto se conoce como su Potencial de Calentamiento Global (PCG). Un valor de PCG se utiliza para convertir cantidades de diferentes gases de efecto invernadero en una unidad compartida (dióxido de carbono equivalente, CO_{2e}) que luego se puede comparar directamente, tal como se expresa en la ecuación siguiente. El GPC requiere que todas las emisiones sean reportadas en toneladas de CO_{2e}.

$$\text{CO}_2\text{e} = \text{GEI} \times \text{PCG}$$

Existen varios grupos diferentes de valores de PCG, derivados de diferentes "Informes de Evaluación" publicados por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). Por ejemplo, los valores "4AR" se toman del 4to Informe de Evaluación, publicado en 2007. Con el tiempo, estos valores cambian para reflejar la última comprensión de la ciencia sobre el cambio climático.

El GPC requiere que las ciudades usen los valores más recientes de PCG al convertir sus emisiones en CO_{2e}. Se permite a las ciudades utilizar versiones anteriores cuando se le requiere que su inventario sea consistente con el Inventario Nacional, que podría utilizar valores anteriores de PCG. Los valores de PCG de los diferentes Informes de Evaluación se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9: Valores de Potencial de Calentamiento Global (PCG) de los Informes de Evaluación del IPCC

Gas de efecto invernadero		Informe de Evaluación del IPCC			
Formula	Nombre	5AR	4AR	3AR	2AR
CO2	Dióxido de carbono	1	1	1	1
CH4	Metano	28	25	23	21
N2O	Óxido nitroso	265	298	296	310
SF6	Hexafluoruro de azufre	23,500	22,800	22,200	23,900
CF4	Tetrafluoruro de carbono	6,630	7,390	5,700	6,500
C2F6	Hexafluoroetano	11,100	12,200	11,900	9,200
CHF3	HFC-2	12,400	14,800	12,000	11,700
CH2F2	HFC-32	677	675	550	650
CH3F	HFC-41	116	92	97	150
C2HF5	HFC-125	3,170	3,500	3,400	2,800
C2H2F4	HFC-134	1,120	1,100	1,100	1,000
CH2FCF3	HFC-134	1,300	1,430	1,300	1,300
C2H3F3	HFC-14	328	353	330	300
C2H4F3	HFC-143a	4,800	4,470	4,300	3,800
C2H4F2	HFC-152a	138	124	120	140
C3HF7	HFC-227ea	3,350	3,220	3,500	2,900
C3H2F6	HFC-236fa	8,060	9,810	9,400	6,300
C3H3F5	HFC-245ca	716	1,030	950	560
NF3	Trifluoruro de nitrógeno	16,100	17,200		



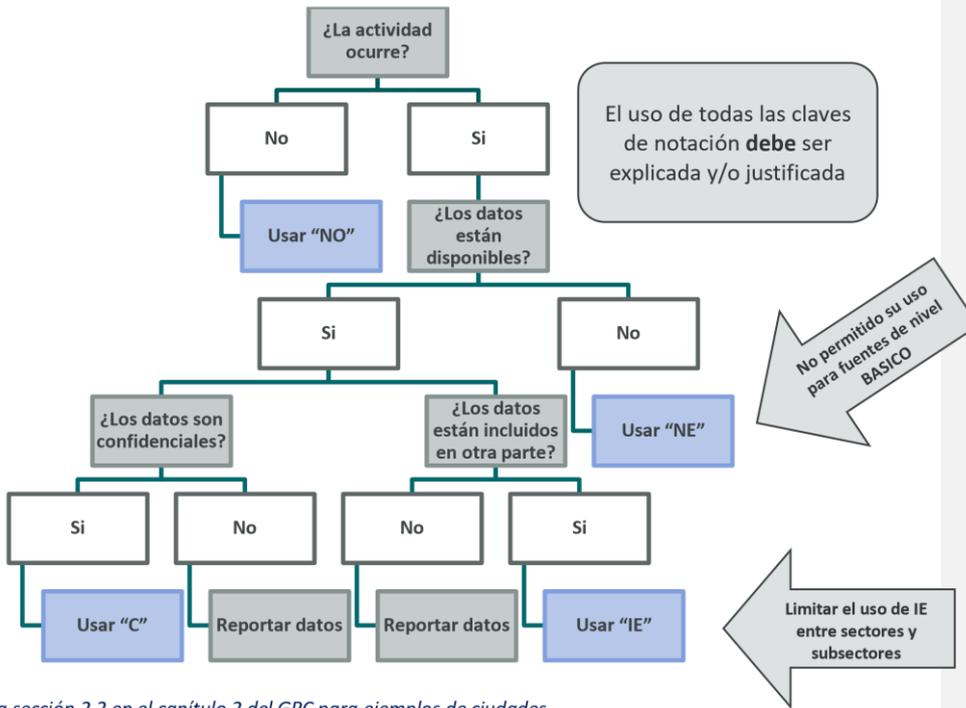
Claves de notación

Para dar cabida a las limitaciones en la disponibilidad de datos y las diferencias en las fuentes de emisión y su relevancia, entre las ciudades, el GPC requiere el uso de claves de notación, según se recomienda en las *pautas de IPCC, para comunicar este tipo de situaciones con claridad*. Cuando se utilicen las claves de notación, las ciudades deberán dar una explicación adicional para justificar su uso. Las claves de notación se listan en la Tabla 10. Un ‘árbol de decisiones’ para apoyar su uso se presenta en la Figura 8.

Tabla 10: Claves de notación

Claves de Notación	Definición	Descripción	Ejemplo de nota aclaratoria
NO	No ocurre	Una actividad o proceso que no existe dentro de los límites de la ciudad.	I.7.1 no ocurre; no hay actividades relacionadas con el carbón, dentro de los límites de la ciudad.
IE	Incluido en otra parte	Las emisiones para esta actividad están estimadas y presentadas en otra categoría del inventario. Esta categoría se anotará en la explicación.	II.5.1 se reporta en II.1.1; el enfoque de venta de combustible no permite la desagregación.
NE	No estimado	Las emisiones ocurren, pero no fueron estimadas o reportadas; debe incluirse en la explicación la justificación por la exclusión.	III.4.3 no fue estimado; el reporte de dicha actividad no es un requerimiento para un inventario de nivel BASICO.
C	Confidencial	Emisiones de GEI que pueden resultar en la presentación de información confidencial y por ese motivo no pueden reportarse.	II.5.1 es confidencial; la base militar se encuentra dentro de los límites de la ciudad.

Figura 8: Árbol de decisión de uso de claves de notación



Vea sección 2.2 en el capítulo 2 del GPC para ejemplos de ciudades.

Sistema de Gestión de GEI

Un “sistema de gestión” puede apoyar el proceso de elaboración de inventario, de la siguiente manera:

- Entendiendo de manera más clara los roles y responsabilidades, reduciendo así posibles confusiones.
- Manteniendo un almacenamiento centralizado, documentación y procedimientos claros para evitar pérdidas de datos.
- Permitiendo un rastreo más sencillo del proceso de recopilación de inventario y de las mejoras implementadas.
- Permitiendo un compromiso, comunicación y reporte más sencillos, con las autoridades y otros actores involucrados.
- Incrementado la credibilidad de la información.

En la Figura 9 se ilustra un sistema integral de gestión de GEI. No tiene que ser complejo, en general es sentido común y a menudo ya ocurre y sólo necesita ser definido claramente. Utilice la Figura 9 para entender mejor sus funciones y considere cómo puede adaptarse a su ciudad.

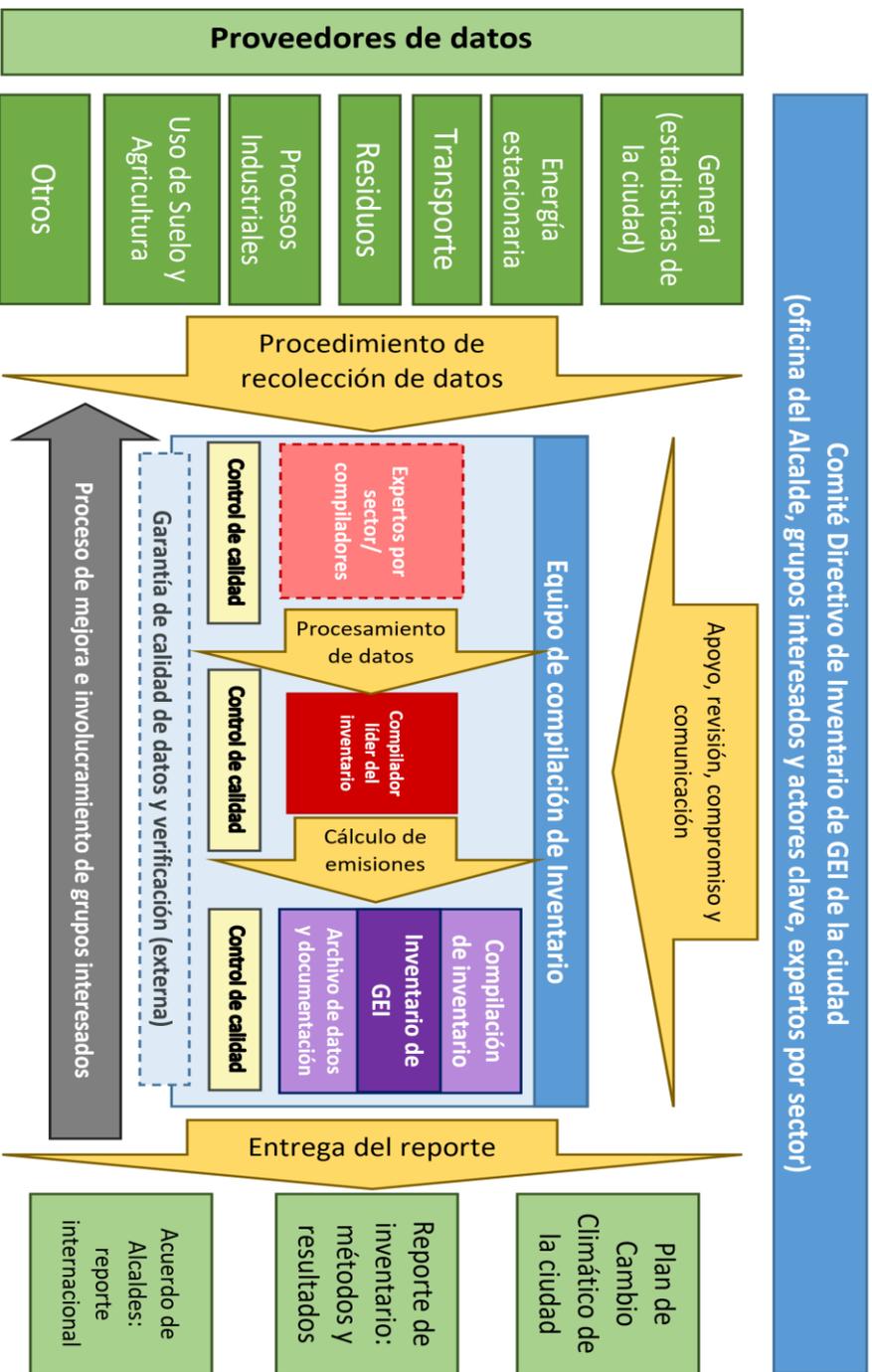


Figura 9. Ilustración de un detallado sistema de gestión de GEI de una ciudad

Programa 'City Climate Planner'



El Banco Mundial junto con otros socios globales han desarrollado el Programa 'City Climate Planner (CCP)' – *Coordinadores de la Planificación Climática para ciudades*- un programa de entrenamiento y certificación con el objetivo de incrementar la capacidad de los profesionales de la planificación climática. El primer certificado se centra en inventarios de emisión de GEIs.

El certificado es para individuos que asisten a ciudades o comunidades a desarrollar y monitorear emisiones de GEI a escala local. El certificado se centra en el GPC.

El programa CCP provee entrenamiento y soporte virtual. Los participantes deberán tomar un examen que consisten en 80 preguntas de opción múltiple para obtener el certificado. Este examen es el componente central del programa de certificación y fue escrito y desarrollado por expertos en inventarios de emisiones de GEI y su objetivo es testear el conocimiento de quienes tomen el examen. Un examen satisfactorio demuestra la experiencia y conocimiento en torno al proceso de elaboración de inventarios y su conexión con el proceso de planificación climática en una ciudad.

Para más información por favor envíe un correo electrónico al equipo: cityclimateplanner@worldbank.org o visite la página web del Banco Mundial: www.worldbank.org/en/topic/climatechange/brief/city-climate-planner-certificate-program

Enlaces de interés y material de lectura adicional

Titulo	Descripción y enlace
GPC	Más información sobre el GPC así como la guía completa (en sus versiones en inglés y en español) pueden descargarse del siguiente enlace: www.c40.org/gpc www.ghgprotocol.org/city-accounting

Sistema de Información y Reporte del Inventario de una ciudad (CIRIS, por sus siglas en inglés)	El Sistema de Información y Reporte del Inventario de una ciudad (CIRIS) es una herramienta en Excel accesible, fácil de usar y flexible, para gestionar y reportar los datos de inventario de gases de efecto invernadero de una ciudad. Basada en el GPC, la herramienta facilita la transparencia en el cálculo y reporte de emisiones para todos los sectores. Su descarga es gratuita y puede ser directamente subida para reportar en las plataformas CDP y Carbonn. www.c40.org/programmes/ciris
Programa 'City Climate Planner' – Banco Mundial	www.worldbank.org/en/topic/climatechange/brief/city-climateplanner-certificate-program

c40.org 18 measurement@c40.org

Formatted: Spanish (Peru)

Apéndice- Ejercicios

Esta parte del manual contiene las actividades y ejercicios que se incluyen en el taller para ayudarle a entender mejor el GPC, como se indica a continuación, y hojas en blanco para tomar sus propias notas si es necesario:

- *Actividad: Mapeo de los sistemas de energía y residuos de la ciudad*
- *Actividad: ¿por qué compilar un inventario de emisiones?*
- *Ejercicio: Sectores y sub sectores*
- *Ejercicio: Alcances*
- *Ejercicio: Niveles de reporte*
- *Ejercicio: Marcos de reporte*
- *Ejercicio: Claves de notación*
- *Ejercicio: Evaluación de la calidad de datos*
- *Ejercicio: Reporte*
- *Ejercicio: Metodologías de transporte*
- *Ejercicio: ¿Residuos o Energía?*
- *Ejercicio: GWP*
- *Ejercicio: Factores de escalamiento*

c40.org 19 measurement@c40.org

Actividad: Mapeo de los sistemas de energía y residuos de la ciudad

Use este espacio a continuación para registrar sus notas y comentarios (como fuentes principales de emisión) de la actividad.

Actividad: ¿por qué compilar un inventario de emisiones?

En grupos pequeños diseñe una propuesta de 2 minutos para convencer a su alcalde en desarrollar o actualizar el inventario de GEI utilizando la metodología GPC.

Ciudad A	Ciudad B	Ciudad C
Será el anfitrión de una gran conferencia climática internacional el próximo año.	No tiene el inventario de GEI y tampoco ha establecido objetivo de reducción.	El inventario de GEI más reciente es de 2010, pero no bajo los estándares del GPC.
No ha actualizado su inventario de emisiones desde el 2008.	EL alcalde se ha comprometido al Acuerdo de Alcaldes (CoM).	El inventario mostró los resultados de emisiones per cápita mucho más altos que de las ciudades vecinas.
Objetivo de reducir las emisiones en un 80% en 2050 a partir de los niveles de 2000.	Muy vulnerables al cambio climático.	Gran destino turístico durante todo el año.
No tiene un plan de acción climática.	Sufre la contaminación del aire.	Área industrial importante.

Ejercicio: Sectores y sub sectores

Identifica el sector correcto para cada una de las fuentes de emisión en la siguiente tabla.

Fuente de emisión	Sector
Diésel utilizado por los autobuses de tránsito rápido (BRT).	
La electricidad utilizada para el alumbrado público.	
El consumo de electricidad en las escuelas.	
Emisiones de metano generadas en los rellenos sanitarios.	
Emisiones de metano generadas por la red de distribución de gas.	
El queroseno utilizado por helicópteros ambulancia.	
El compostaje de residuos orgánicos.	

El gas utilizado para cocinar en casa.	
--	--

Ejercicio: Alcances

Identifica el alcance correcto para cada una de las fuentes de emisión en la siguiente tabla.

Fuente de emisión	Alcance
Diésel utilizado por los autobuses de tránsito rápido (BRT).	
La electricidad utilizada para el alumbrado público dentro de la ciudad.	
El consumo de electricidad en las escuelas dentro de la ciudad.	
Emisiones de metano generadas en los rellenos fuera de la ciudad.	
Emisiones de metano generadas por la red de distribución de gas en la ciudad.	
El queroseno utilizado por helicópteros ambulancia fuera de la ciudad.	
El compostaje de residuos orgánicos en la ciudad.	
El gas utilizado para cocinar en casa en la ciudad.	

Ejercicio: Niveles de reporte

Identifica los principios de reporte correctos (BÁSICO, BÁSICO+) para cada una de las fuentes de emisión en la siguiente tabla.

Fuente de emisión	Principios de reporte
Procesos industriales en la ciudad.	
Tratamiento de aguas residuales generadas dentro de la ciudad y tratadas afuera de la ciudad.	
Alcance 1 emisiones de edificios residenciales en la ciudad.	
Alcance 3 emisiones de aviación.	
Alcance 3 emisiones provenientes de la disposición de residuos sólidos.	
Emisiones provenientes de la fermentación entérica de las vacas en la ciudad.	
Emisiones fugitivas de sistemas de gas natural en la ciudad.	
Los trenes eléctricos que operan dentro de la ciudad.	

Ejercicio: Marcos de reporte

Identifica el marco de reporte correcto (inducido por la ciudad, territorial o ambos) para cada fuente de emisiones en la tabla.

Fuente de emisión	Marco de reporte
Combustión de gas natural para calefacción (alcance 1) en edificios residenciales dentro de la ciudad.	
Tratamiento de aguas residuales generadas fuera de la ciudad y tratadas en la ciudad.	
Consumo de electricidad en edificios comerciales dentro de la ciudad.	
Alcance 3 emisiones de aviación.	
Residuos sólidos generados dentro de la ciudad, pero tratados fuera de la ciudad (alcance 3).	
Plantas de generación de energía conectada a la red, dentro de la ciudad.	
Emisiones fugitivas de sistemas de gas natural.	
Los trenes eléctricos que operan dentro de la ciudad.	

Ejercicio: Claves de notación

¿Qué claves de notación se debe utilizar para cada uno de los ejemplos en la tabla a continuación?

Ejemplo		Claves de notación
III.1	Ninguno de los residuos de la ciudad es enviado al relleno.	
II.2.2	El número de vehículos eléctricos es muy bajo.	
V.1	Las emisiones procedentes de la tierra son demasiado difíciles de calcular.	
I.8	Las emisiones fugitivas son demasiado difíciles de calcular.	
I.2.2	El consumo de electricidad en los edificios comerciales no puede ser desagregado de los datos para edificios residenciales.	
II.4.1	El único aeropuerto de la ciudad es un aeropuerto militar. No permiten que sus datos de actividad sean comunicados.	
II.5.1	El transporte en todo terreno está incluido en transporte por carretera.	

Ejercicio: Evaluación de la calidad de datos

Evalúe la calidad de cada una de las fuentes de datos en la tabla de abajo, ya sea como alta, media o baja.

Fuente de datos	Calidad de datos
Promedio nacional de uso de combustible por hogar.	
Cantidad de residuos sólidos pesados en una estación de transferencia.	
Metano recuperado de relleno sanitario basado en el diseño de sistemas.	
Promedio nacional de residuos sólidos generados por persona.	
Datos de estadísticas de agencias nacionales de generación de electricidad en la ciudad.	
Número de colectivos basado en el horario de viaje de buses publicado.	
Datos de números de buses basados conteo de tráfico durante dos días.	
Energía medida en oficinas, desagregado por tarifa.	

Ejercicio: Reporte

La ciudad A ha presentado un inventario de GPC. Se le ha solicitado la revisión del inventario para asegurarse de que cumple con los requisitos del GPC.

Revisa el inventario de la ciudad A. El inventario contiene 10 errores. Identifícalos pensando en lo siguiente:

- ¿Toda la información requerida ha sido reportada?
- ¿El límite de inventario ha sido definido adecuadamente?
- ¿Todas las fuentes de nivel BASICO están incluidas?
- ¿Claves de notación han sido utilizados correctamente?
- ¿Es la información precisa?

Ejercicio: reporte (continuación) - Informe de Inventario Ciudad A

Información de la Ciudad

A. LÍMITES DE INVENTARIO (tabla 4.1 del GPC, página 40)

Límite	Información	Mapa
Nombre de la ciudad	Pangea	
País	Tethys	
Año de inventario (si no es un año calendario, por favor especificar el periodo completo de 12 meses, por ejemplo 01 de abril 2014 - 31 de marzo 2015).	01 enero 2014 – 31. Octubre 2014.	
Límite geográfico (seleccione de la lista desplegable).	Límite administrativo de un gobierno local.	
Superficie (km2) dentro de los límites de la ciudad.	2455.	
Población estable dentro de los límites de la ciudad.	3837414.	
PBI (US\$) de la actividad económica dentro de los límites de la ciudad.	17454000000.	

● **INFORMACIÓN DE INVENTARIO**

Inventario	Información
Nivel de reporte del GPC (seleccione de la lista).	BÁSICO
Gases de efecto invernadero incluidos en el inventario (seleccione de la lista).	CO2, CH4, N2O
Potencial de Calentamiento Global (seleccione el Informe de Evaluación del IPCC relevante de la lista).	Segundo Informe de Evaluación del IPCC (1995) y Cuarto Informe de Evaluación del IPCC (2007).
Descripción de metodología general y herramientas utilizadas.	Metodología de acuerdo a las Guías del IPCC de 2006, Protocolo Global de Inventario de Emisiones de GEI a escala comunitaria y Guía de Inventario de Emisiones de EMEP/EEA.

Ejercicio: reporte (continuación) - Informe de Inventario Ciudad

GPC ref No.	Fuentes de emisiones de GEI (por sector y subsector)	Total GEIs (toneladas CO ₂ e)				
		Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3	BÁSICO	BÁSICO+
I	ENERGÍA ESTACIONARIA					
I.1	Edificios residenciales	153,682	4,420,214	178,594	4,573,896	4,752,490
I.2	Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	69,968	5,652,332	228,377	5,722,300	5,950,677
I.3	Industria manufacturera y de la construcción	663,784	150,433,450	57,917	151,097,235	151,155,152
I.4.1/2/3	Industrias de energía	IE (I.3)	IE (I.3)	IE (I.3)		
I.4.4	Generación de energía suministrada a la red	729,084			729,084	
I.5	Actividades de Agricultura, Silvicultura y de Pesca	23	209,157	8,451	209,179	217,630
I.6	Fuentes no especificadas	NO	1,042,806	42,134	1,042,806	1,084,940
I.7	Emisiones fugitivas provenientes de la minería, el procesamiento, el almacenamiento y el transporte de carbón	NO				
I.8	Emisiones fugitivas provenientes de los sistemas de petróleo y gas natural	NE				
SUB-TOTAL	(Sólo enfoque inducido por la ciudad)	887,457	161,757,959	515,473	163,374,500	14,160,889
II	TRANSPORTE					
II.1	Carretero	5,743,301	NO	NE	5,743,301	5,743,301
II.2	Ferrovionario	459,154	I.E	4,127	459,154	463,281
II.3	Marítimo	NO	NO	531,666		31,666
II.4	Aviación	NO	NO	740,102	740,102	740,102
II.5	Fuera de carretera		NO	NO		
SUB-TOTAL	(Sólo enfoque inducido por la ciudad)	6,202,455		1,275,895	6,942,557	7,478,350
III	RESIDUOS					
III.1.1/2	Residuos sólidos generados en la ciudad	2,286,195		NO	2,286,195	2,286,195
III.2.1/2	Residuos biológicos generados en la ciudad	NO		NO		
III.3.1/2	Incineración y quema de residuos generados en la ciudad	NO		NO		
III.4.1/2	Aguas residuales generadas en la ciudad	NO		NO		
III.1.3	Residuos sólidos generados fuera de la ciudad	508,673				
III.2.3	Residuos biológicos generados fuera de la ciudad	NO				
III.3.3	Incineración y quema de residuos generados fuera de la ciudad	NO				
III.4.3	Aguas residuales generadas fuera de la ciudad	NO				
SUB-TOTAL	(Sólo enfoque inducido por la ciudad)	2,286,195			2,286,195	2,286,195
IV	PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS					
IV.1	Emisiones de procesos industriales que ocurren dentro de la ciudad	1,456,287				1,456,287
IV.2	Emisiones de uso de productos que ocurren dentro de la ciudad	NE				
SUB-TOTAL	(Sólo enfoque inducido por la ciudad)	1,456,287				1,456,287
V	AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE SUELO					
V.1	Emisiones de ganadería	NE				
V.2	Emisiones de uso de suelo	NE				
V.3	Emisiones de fuentes agregadas y fuentes de emisiones distintas de CO ₂ de suelos	NE				
SUB-TOTAL	(Sólo enfoque inducido por la ciudad)					

VI	OTRAS EMISIONES DE ALCANCE 3					
VI.1	Otras emisiones de alcance 3			NE		
TOTAL	(Sólo enfoque inducido por la ciudad)	10,832,394	161,757,959	1,791,368	172,603,252	25,381,722

A Tabla resumen de GEIs- GPC

Ejercicio: Metodologías de transporte

Coincidir con la descripción de la metodología de transporte correcta.

Descripción	Metodologías de evaluar transporte
Las actividades de transporte sólo por aquellos que viven en la ciudad	Venta de combustibles
Todo el tráfico que ocurre dentro de los límites de la ciudad	Actividad inducida de la Ciudad
Volumen de combustible comprado dentro de la ciudad	Geográfico
Todos los viajes dentro de la ciudad y la mitad de los viajes que han iniciado o han terminado en la ciudad	Actividad de Residente

Ejercicio: ¿Residuos o Energía?

¿Dónde se debería reportar emisiones de las siguientes actividades?

Actividad	Sector
Gas de relleno sanitario para generación de energía	
Quema a cielo abierto de residuos	
Fugas de gas de relleno sanitario	
Biogás de la digestión anaeróbica de residuos utilizados en la flota de vehículos	
La quema de gas de relleno sanitario	
La incineración de residuos con recuperación de energía	
Biomasa utilizada para cocinar	

Ejercicio F: PCG

Estima las emisiones de CO2 equivalentes de las actividades en la tabla a continuación, utilizando los valores de PCG valuados en el informe del IPCC indicado.

Actividad	PCG	CO2e
100,000 toneladas de CH4	2AR	
100,000 toneladas de CH4	5AR	
40 toneladas de CH4 y 10 toneladas de N2O	4AR	
10 toneladas de CH4 y 40 toneladas de N2O	3AR	
1,000,000 toneladas de CO2	3AR	
2 toneladas de SF6	4AR	

Ejercicio: Factores de escalamiento

Identifica los datos estimados más adecuadas para las fuentes de emisión.

Datos de actividad	Datos estimados
Emisiones de equipos de aire acondicionado comerciales	Número de vehículos
Emisiones de refrigeración doméstica	PIB
Emisiones de transporte por carretera	Población
Emisiones de la producción de acero	Área de piso por tipo de edificio

Bibliografía

- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (s.f.). Calculadora de equivalencias de gases de efecto invernadero - Cálculos y referencias. Obtenido de <https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/calculadora-de-equivalencias-de-gases-de-efecto-invernadero-calculos-y>
- Agencia Peruana de Noticias. (8 de agosto de 2016). *Reabren remodelada avenida Rivera Navarrete al tránsito vehicular*. Obtenido de Andina: <https://andina.pe/AGENCIA/noticia-reabren-remodelada-avenida-rivera-navarrete-al-transito-vehicular-625036.aspx>
- Alibaba (s.f.). Máquinas de reciclaje. Obtenido de https://spanish.alibaba.com/trade/search?SearchText=M%C3%A1quinas+de+reciclaje&selectedTab=products&src=sem_ggl&mark=shopping&cmpgn=1684419997&adgrp=67066397698&fditm=&tgt=kwd-381017191348&locintrst=&locphyscl=9060924&mtchtyp=b&ntwrk=g&device=c&dvcmdl=&cr
- América Economía (18 de noviembre de 2011). *Perú promoverá producción y uso de biodigestores y biogas*. Obtenido de América Economía: <https://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/peru-promovera-produccion-y-uso-de-biodigestores-y-biogas>
- _____ (25 de septiembre de 2014). *Inauguran el parque eólico más grande de Perú, con 62 aerogeneradores*. Obtenido de América Economía: <https://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/inauguran-el-parque-eolico-mas-grande-de-peru-con-62-aerogeneradores>
- Araneo, M. E. (2016). *Impacto de las ciclovías en Argentina*. (Tesis de maestría, Universidad Torcuato Di Tella). Obtenido de <https://repositorio.utdt.edu/handle/utdt/2359>
- Archdaily (17 de febrero de 2020). *Domus: Programas de construcción en bambú para poblaciones vulnerables de Perú*. Obtenido de Archdaily: <https://www.archdaily.pe/pe/933806/domus-programas-de-construccion-en-bambu-para-poblaciones-vulnerables-de-peru>
- Artículo 25, incisos 25.1 y 25.2 de la Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. (10 de junio de 2004). *Diario Oficial El Peruano*. Lima, Perú: Congreso de la República del Perú. Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-marco-sistema-nacional-gestion-ambiental#:~:text=La%20presente%20Ley%20Marco%20del,Ministerio%20del%20Ambiente%2C%20y%20a%20las>
- Borsani, M. S. (2011). *Materiales ecológicos: estrategias, alcance y aplicación de los materiales ecológicos como generadores de hábitats urbanos sostenibles* (Proyecto de maestría, Universidad Politécnica de Cataluña). Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/13759>
- Breem (s.f.). *El Certificado de la Construcción Sostenible*. Obtenido de <https://breem.es/>
- Castillo Félix, H. A. (2013). *Evaluación de ecobarrios en Europa y su posible traslación al contexto Latinoamericano* (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid). Obtenido de http://oa.upm.es/19873/1/HECTOR_ANTONIO_CASTILLO_FELIZ.pdf
- Centro de Demostración y Capacitación en Tecnologías (s.f.). *Investment New Approach Resilience*. Obtenido de http://www.cedecap.org.pe/uploads/biblioteca/80bib_arch.pdf

Climate Adapt (26 de abril de 2016). *Berlin Biotope Area Factor – Implementation of guidelines helping to control temperature and runoff (2014)*. Obtenido de Sharing Adaptation Information Across Europe: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/berlin-biotope-area-factor-2013-implementation-of-guidelines-helping-to-control-temperature-and-runoff>

Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional [COES SINAC] (s.f.). *Mapa del SEIN*. Obtenido de <https://www.coes.org.pe/Portal/Operacion/CaractSEIN/MapaSEIN>

Construcción Latinoamericana (s.f.). *Ladrillos de concreto reciclado*. Obtenido de <https://www.construccionlatinoamericana.com/noticias/ladrillos-de-concreto-reciclado-en-peru/>

D Force Solar (2015). *Ciclovía con Paneles Solares de 37 kilómetros*. Obtenido de D Force Solar creando un mundo solar: <http://www.dforcesolar.com/energia-solar/ciclovía-con-paneles-solares-de-37-kilometros/>

Decreto de Urgencia N° 022-2020 para el Fortalecimiento de la Identificación y Gestión de Pasivos Ambientales (23 de enero de 2020). *Diario Oficial El Peruano*. Lima, Perú: Presidencia del Consejo de Ministros. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-de-urgencia-para-el-fortalecimiento-de-la-identifica-decreto-de-urgencia-n-022-2020-1848881-1/>

Decreto Legislativo N° 1412, que aprueba la Ley de Gobierno Digital (13 de septiembre de 2018). *Diario Oficial El Peruano*. Lima, Perú: Congreso de la República del Perú. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/353216/decreto-legislativo-que-aprueba-la-ley-de-gobierno-digital-decreto-legislativo-n-1412-1691026-1.pdf>

Decreto Supremo N° 015-2015-VIVIENDA, que aprueba el Código Técnico de Construcción Sostenible (28 de agosto de 2015). *Diario Oficial El Peruano*. Lima, Perú: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Obtenido de http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/EM.80_INSTALACIONES.pdf

Decreto Supremo N° 019-2016-VIVIENDA, que modifica el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de Construcción y Demolición (19 de octubre de 2016). *Diario Oficial el Peruano*. Lima, Perú: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Obtenido de <http://nike.vivienda.gob.pe/dgaa/Archivos/DS-019-2016-VIVIENDA.pdf>

Departamento Administrativo de Acción Comunal del Distrito de Bogotá (2002). *Manual de Diseño de la Dimensión Físico-Ambiental de Ecobarrios*. Obtenido de https://issuu.com/arqjmg/docs/manual_de_disenio_ecobarrios

Departamento de Energía, Administración e Información de Estados Unidos (1998). *Method for Calculating Carbon Sequestration by Trees in Urban and Suburban Settings*. Obtenido de <https://www3.epa.gov/climatechange/Downloads/method-calculating-carbon-sequestration-trees-urban-and-suburban-settings.pdf>

Diario Correo (18 de abril de 2018). *Mapa de ciclovías: Conoce las rutas que existen en Lima para ir en bicicleta*. Obtenido de Diario Correo: <https://diariocorreo.pe/edicion/lima/mapa-de-ciclovias-rutas-en-lima-para-ir-en-bicicleta-805689/>

Diario Digital de Minería, Energía y Construcción (7 de enero de 2020). *Mi Vivienda Verde: conoce como acceder a los subsidios del Estado*. Obtenido de Dipromin: <https://www.dipromin.com/noticias/mivivienda-verde-conoce-como-acceder-a-los-subsidios-del-estado-2/>

Diario El Comercio (7 de febrero de 2020). *¿Por qué Santiago de Chile tiene 400 buses eléctricos en su transporte público y Lima apenas uno?* Obtenido de Diario El Comercio: <https://elcomercio.pe/lima/transporte/buses-electricos-por-que-santiago-de-chile-tienen-400-de-estos-vehiculos-en-su-transporte-publico-y-lima-apeenas-uno-noticia/>

Diario El País (17 de junio de 2011). *¿Pueden los árboles compensar el CO2 emitido por los coches?* Obtenido de Blog El País Semanal: <https://blogs.elpais.com/eco-lab/2011/06/pueden-los-arboles-compensar-el-co2-emitido-por-los-coches.html>

_____ (30 de mayo de 2018). *¿Cuántos árboles por habitante hacen falta en las ciudades?* Obtenido de Diario El País: https://elpais.com/elpais/2018/05/07/seres_urbanos/1525688899_487227.html

Diario Gestión (6 de febrero de 2015). *Murales ecológicos para descontaminar la ciudad*. Obtenido de Diario Gestión: <https://gestion.pe/tendencias/murales-ecologicos-descontaminar-ciudad-75916-noticia/>

_____ (20 de septiembre de 2015). *Perú ahorraría hasta US\$ 600 millones al año si usa tecnología LED en alumbrado público*. Obtenido de Diario Gestión: <https://gestion.pe/economia/peru-ahorraria-us-600-millones-ano-tecnologia-led-alumbrado-publico-100402-noticia/>

_____ (6 de septiembre de 2019). *Lime ingresa a competir con Movo y Grin en mercado de alquiler de scooters eléctricos*. Obtenido de Diario Gestión: <https://gestion.pe/economia/empresas/lime-ingresa-a-competir-con-movo-y-grin-en-mercado-de-alquiler-scooters-electricos-noticia/>

Diario La República (15 de noviembre de 2019). *Elecciones 2020: Mijael Garrido Lecca es multado por podar árbol que obstruía su propaganda política*. Obtenido de Diario La República: <https://larepublica.pe/politica/2019/11/14/elecciones-2020-multan-a-mijael-garrido-lecca-por-podar-arbol-que-obstruia-su-propaganda-apra-miraflores/>

Domoterra (2 de abril de 2013). *El cemento y la producción de CO2*. Obtenido de Domoterra. Casas de Tierra, Espacios Vivos: <http://www.domoterra.es/blog/2013/04/02/el-cemento-y-la-produccion-de-co2/>

Eco-Circular (6 de febrero de 2018). *¿Qué es un ecobarrio?* Obtenido de <https://eco-circular.com/2018/02/06/que-es-un-ecobarrio/>

EcoInventos (14 de abril de 2008). *PAU-20. Purificador de aire urbano*. Obtenido de EcoInventos green technology: <https://ecoinventos.com/pau-20-purificador-de-aire-urbano/>

_____ (21 de junio de 2018). *Generar energía con el aire que mueven los vehículos al circular por las carreteras*. Obtenido de EcoInventos green technology: <https://ecoinventos.com/enlil-aerogenerador/>

- _____ (14 de febrero de 2020). *Las ciudades deben pensar en los árboles como un infraestructura de salud pública*. Obtenido de EcoInventos green technology: <https://ecoinventos.com/ciudades-deben-pensar-arboles-como-infraestructura-de-salud-publica/>
- Elkon (s.f.). *Plantas Recicladoras de Concreto*. Obtenido de <https://www.concretebatchingplants.com/es/plantas-recicladoras-de-concreto/planta-recicladora-de-concreto>
- ForesPerú (s.f.). *Imágenes*. Obtenido de https://www.foresperu.com/extraccion_y_trasplante_de_arboles.html
- Hernández, A. (2013). *Manual de diseño bioclimático urbano. Recomendaciones para la elaboración de normativas urbanísticas*. Bragança, Portugal: Instituto Politécnico de Bragança. Obtenido de http://oa.upm.es/15813/1/2013-BIOURB-Manual_de_diseno_bioclimatico_b.pdf
- Higueras García, E. (1988). *Criterios medioambientales en la ordenación de asentamientos*. Cuadernos de Investigación Urbanística. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/279474037_Urbanismo_bioclimatico
- Inarquía (3 de diciembre de 2019). *5 Ejemplos de Energía Minieólica en Edificios*. Obtenido de Inarquía: <https://inarquia.es/ejemplos-energia-minieolica-edificios>
- Infojardín (s.f.). *Trasplante de árboles*. Obtenido de <https://articulos.infojardin.com/arboles/trasplante-arboles.htm>
- IPCC (s.f.). *Emission Factor Database*. Obtenido de <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php>
- Mamani Suaquita, D. (s.f.). *Sistema de Generación de Energía Eólica a Pequeña Escala en Perú*. Obtenido de <http://www.ideassonline.org/public/pdf/MicrogeneradoresPeru-ESP.pdf>
- Manchado Perero, R. (2017). *Evaluación de la Implantación de Energía Minieólica en Plantas de Tratamiento de Residuos Municipales*. (Tesis de grado, Universidad Politécnica de Madrid). Obtenido de http://oa.upm.es/47643/1/TFG_REBECA_MANCHADO_PERERO.pdf
- Microsiervos (15 de enero de 2008). *¿Qué es la emisión de CO2 por kilómetro recorrido? (gCO2/km)*. Obtenido de Microsiervos: <https://www.microsiervos.com/archivo/ecologia/que-es-emision-co2-kilometro-recorrido.html>
- Ministerio del Ambiente (2012). *Guía educación en ecoeficiencia*. Obtenido de <https://centroderecursos.cultura.pe/sites/default/files/rb/pdf/Ciudadania%20ambiental%20Guia%20de%20educacion%20en%20ecoeficiencia.pdf>
- _____ (2016). *Guía de ecoeficiencia para instituciones del sector público*. Obtenido de <https://ecoeficiencia.minam.gob.pe/public/docs/36.pdf>
- _____ (9 de marzo de 2018). *Presentan bus eléctrico de transporte público con cero contaminación durante su recorrido y menos ruido*. Obtenido de Ministerio del Ambiente: <http://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/presentan-bus-electrico-de-transporte-publico-con-cero-contaminacion-durante-su-recorrido-y-menos-ruido/>

- Ministerio de Educación (2008). *Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos*. Obtenido de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/9A45F1BED1AB7C6705257CCA00550ABD/\\$FILE/GuiaBioclim%C3%A1tica2008.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/9A45F1BED1AB7C6705257CCA00550ABD/$FILE/GuiaBioclim%C3%A1tica2008.pdf)
- Ministerio de Salud (2018). *Análisis de las Causas de Mortalidad en el Perú, 1986-2015*. Obtenido de https://www.dge.gob.pe/portal/docs/asis/Asis_mortalidad.pdf
- Ministerio del Energía y Minas (s.f.). *Capítulo 5: por qué cuesta la energía y cómo calculamos nuestra factura*. Obtenido de http://www.minem.gob.pe/giee/pdf/GUIA_INICIAL_PRIMARIA_CAP5.pdf
- Ministerio para la Transición Ecológica de España (2019). *Guía para la estimación de absorciones de dióxido de carbono*. Obtenido de https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guiapa_tcm30-479094.pdf
- Miranda Sara, L., Neira Avalos, E., y Torres Méndez, R. (2014). *Perú hacia la construcción sostenible en escenarios de cambio climático*. Obtenido de http://cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/edicion_final_estudio_construccion_sostenible.pdf
- Municipalidad de San Isidro (2013). *Plan Urbano Distrital de San Isidro 2012-2022*. Obtenido de <http://msi.gob.pe/portal/plan-urbano-distrital/>
- _____ (s.f.). *Bus eléctrico*. Obtenido de <http://msi.gob.pe/portal/bus-electrico/>
- Nabers (s.f.). *¿Qué es NABERS?*. Obtenido de <https://www.nabers.gov.au/about/what-nabers>
- Naciones Unidas (2016). *Nueva Agenda Urbana*. Obtenido de <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Spanish.pdf>
- Norma Técnica CE.030 Obras Especiales y Complementarias (9 de mayo de 2014). *Diario Oficial El Peruano*. Lima, Perú: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Obtenido de <https://docplayer.es/9362311-Norma-tecnica-ce-030-obras-especiales-y-complementarias.html>
- Norma Técnica de Edificación EM.080, Instalaciones con Energía Solar (9 de mayo de 2009). *Diario Oficial EL Peruano*. Lima, Perú: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Obtenido de http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/Norma-A-010.pdf
- Norma Técnica EM.110 Confort Técnico y Lumínico con Eficiencia Energética (13 de mayo de 2014). *Diario Oficial El Peruano*. Lima, Perú: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Obtenido de http://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/04_EM/DS006-2014_EM.110.pdf
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2014). *Fiscalización ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial*. Obtenido de http://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=13926
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2018). *Reporte de Análisis económico sectorial Sector Electricidad. Generación distribuida: marco comparado para Perú, Chile, Colombia y México*. Obtenido de _____

https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/RAES/RAES-Electricidad-diciembre-2018-GPAE-OS.pdf

(s.f.). *¿Quién asume el costo de consumo, mantenimiento y reposición del alumbrado público ornamental?* Obtenido de Osinergmin: https://www.osinergmin.gob.pe/electricidad/alumbrado_publico/costo-alumbrado-publico-ornamental

Organización Mundial de la Salud (2008). *La reducción de su huella de carbono puede ser buena para su salud*. Obtenido de <https://www.who.int/world-health-day/toolkit/annexe%201-S.pdf>

Organización Panamericana de la Salud (7 de diciembre de 2018). *Nuevo informe de la OMS destaca que los progresos han sido insuficientes en abordar la falta de seguridad en las vías de tránsito del mundo*. Obtenido de OPS Perú: https://www.paho.org/per/index.php?option=com_content&view=article&id=4210:nuevo-informe-de-la-oms-destaca-que-los-progresos-han-sido-insuficientes-en-abordar-la-falta-de-seguridad-en-las-vias-de-transito-del-mundo&Itemid=1062

País Circular (8 de enero de 2019). *Finlandia, donde la economía circular es cuestión de Estado*. Obtenido de País Circular: <https://www.paiscircular.cl/consumo-y-produccion/finlandia-donde-la-economia-circular-es-cuestion-de-estado/>

Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático [IPCC por sus siglas en inglés] (s.f.). *Emission Factor Database*. Obtenido de <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php>

Plantas de Biomasa (s.f.). *La Ingeniería del Mantenimiento*. Obtenido de <http://www.plantasdebiomasa.net/index.php/la-ingenieria-del-mantenimiento/2-uncategorised/37-biogas>

Plataforma Urbana (1 de febrero de 2016). *La primera ciclovía solar del mundo genera más energía de la prevista*. Obtenido de Plataforma Urbana: <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2016/02/01/la-primera-ciclovía-solar-del-mundo-genera-mas-energia-de-la-prevista/>

Programa Aprovechamiento Energético de Residuos Urbanos en México (2018). *Plantas de Producción de Energía en Hornos Cementeros, Biodigestores, Rellenos Sanitarios y Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales*. Obtenido de <https://www.giz.de/de/downloads/giz2019-ES-EnRes-Proyectos-de-Aprovechamiento.pdf>

Radio Capital (20 de abril de 2018). *Día de la Bicicleta: denuncian que vehículos invaden a diario las ciclovías de Lima*. Obtenido de Capital: <https://capital.pe/actualidad/dia-de-la-bicicleta-denuncian-que-vehiculos-invaden-a-diario-las-ciclovias-de-lima-noticia-1117816>

Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (s.f.). *Raee Perú*. Obtenido de <http://www.raee-peru.pe/>

Resolución del Parlamento Europeo sobre la Carta Europea de los Derechos del Peatón (12 de octubre de 1988). Bruselas, Bélgica: Parlamento Europeo. Obtenido de <https://www.nodo50.org/ecologistas.valladolid/spip.php?article94>

- Resolución Ministerial N° 096-2019-MINSA, que aprueba el Plan de Ecoeficiencia del Ministerio de Salud- Sede Central-Órganos y Unidades Orgánicas 2019-2021 (28 de enero de 2019). *Diario Oficial El Peruano*. Lima, Perú: Ministerio de Salud.
- Resolución Ministerial N° 929-2017-MINSA, que aprueba el Plan de Ecoeficiencia 2017-2018 (19 de octubre de 2017). *Diario Oficial El Peruano*. Lima, Perú: Ministerio de Salud. Obtenido de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:a8Ja8Ugg_wJ:ftp://ftp2.minsa.gob.pe/normaslegales/2017/RM_929-2017-MINSA.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe
- Revista Perú Construye (s.f.). *Presentan ladrillos ecológicos fabricados a base de residuos sólidos*. Obtenido de Perú Construye: <https://peruconstruye.net/2018/11/16/presentan-ladrillos-ecologicos-fabricados-a-base-de-residuos-solidos/>
- RPP Noticias (24 de abril de 2019). *Una mujer queda grave tras ser embestida por un scooter eléctrico en San Isidro*. Obtenido de RPP Noticias: <https://rpp.pe/lima/actualidad/san-isidro-mujer-queda-grave-tras-ser-embestida-por-un-scooter-electrico-noticia-1193394>
- Sánchez Cortez, P. (2001). *Termas Solares. Usos y aplicaciones en el Perú. Hidráulica y termofluidos*, 2(2). Obtenido de http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/bioenergia/Congreso_Peru/17_Sanchez_Pedro.pdf
- Sebastián Tames, E. (2009). *Estudio de Electrificación con Energía Solar Plaza Pública del Distrito de Llauta-Lucanas-Ayacucho*. (Tesis de maestría, Universidad de Piura). Obtenido de https://pirhua.udpe.edu.pe/bitstream/handle/11042/1477/MAS_GAA_005.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Structuralia (19 de julio de 2017). *¿Cómo aprovechar la energía eólica en un edificio? Alternativa fotovoltaica*. Obtenido de Blog Structuralia: <https://blog.structuralia.com/como-aprovechar-la-energia-eolica-en-un-edificio-alternativa-fotovoltaica>
- _____ (18 de mayo de 2018). *El reciclado del hormigón y sus enormes ventajas medioambientales*. Obtenido de Structuralia: <https://blog.structuralia.com/el-reciclado-del-hormigon-y-sus-enormes-ventajas-medioambientales>
- Universidad Católica de Santa María (s.f.). *UCSM se convierte en la primera casa superior en funcionar con energía solar*. Obtenido de <https://www.ucsm.edu.pe/ucsm-se-convierte-en-la-primera-casa-superior-en-funcionar-con-energia-solar/>
- Vanguardia (s.f.). *Purificadores de Aire Urbano*. Obtenido de Blog Vanguardia: <https://blogs.vanguardia.com/medio-ambiente/general/36-purificadores-de-aire-urbano>
- Vida Más Verde (s.f.). *9 materiales ecológicos que puedes empezar a usar hoy*. Obtenido de Vida + Verde: <https://vidamasverde.com/2013/9-materiales-ecologicos-que-puedes-empezar-a-usar-hoy/>
- Wikipedia (s.f.). *Reciclaje de cemento*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Reciclaje_de_cemento
- WRI (2014). *Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria*. Estados Unidos: WRI. Obtenido de https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf

Zepeda Zepeda, S. A. (2017). *Estimación de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a partir de la implementación del biodigestor en la granja porcina de Zamorano*. (Tesis de grado, Universidad Zamorano). Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6198/1/IAD-2017-050.pdf>

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

Blanco, G., Santalla, E., Córdoba, V., & Levy, A. (2017). Generación de Electricidad a partir de biogás capturado de residuos sólidos urbanos: Un análisis teórico-práctico. *Nota Técnica N°IDB-TN-1260*. Buenos Aires, Argentina: BID.

Blometa 97, Barcelona, Cataluña, España

BSI. "Application of PAS 2070 – London, United Kingdom: An assessment of greenhouse gas emissions of a city." 2014. http://shop.bsigroup.com/upload/PAS2070_case_study_bookmarked.pdf

Carta de Aalborg producida por la Conferencia Europea sobre ciudades sostenibles. Ver la carta en: <https://web.archive.org/web/20091213045154/http://sia.juntaex.es/pdfs/legislacion/Document-o-4026.pdf>

Cement Sustainability Initiative. (2009). *Reciclando Concreto*. Ginebra: Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible - WBCSD.

Cubells Barceló, A. (2008). *Evaluación del Proyecto El Alumbre (Electrificación Rural Eólica)*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Facultat de Nàutica de Barcelona.

Climate Collaborative. "Informe de discusión: Community GHG Inventory and Forecast for Waterloo Region." May 2012. http://www.regionofwaterloo.ca/en/aboutTheEnvironment/resources/CommunityGHGInventoryForecastforWaterlooRegion_DiscussionPaper_May2012.pdf.

Field Code Changed

Consejo Mundial de Alcaldes sobre el Cambio Climático www.worldmayorscouncil.org

ESSALUD. (2014). Directiva N°001-GCI-ESSALUD-2014, Ecoeficiencia Hospitalaria para Nuevos Centros Hospitalarios de ESSALUD. Lima, Lima, Perú: GCI.

Foro Ciudades para la Vida (2019) Guía para elaborar medidas de adaptación al cambio climático para Municipalidades de la costa norte, sierra y selva alta del Perú

GIZ. Dünnebeil, F. e. "Balancing Transport Greenhouse Gas Emissions in Cities – A Review of Practices in Germany." Beijing Transportation Research Center, 2012.

Guía para Energía,
Guía para Proceso industriales y uso de productos
Guía para Desechos
Guía para Uso del suelo, cambio de uso del suelo y Silvicultura

Guía para Agricultura

Todas las guías están disponibles en: <http://infocarbono.minam.gob.pe/metodologia/>

Global Covenant of Mayors (2019), Guía explicativa para el Marco Común de Reporte del Pacto Global de Alcaldes (GCoM) <https://www.globalcovenantofmayors.org/wp-content/uploads/2019/07/ES-Original-CRF-ES-vHD-rev-EAC.pdf>

Hernández Ríos, D. (2016). Análisis de Estrategias Bioclimáticas a Nivel Urbano en los Planes de Ordenamiento Territorial. Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela de Arquitectura y Urbanismo.

Hernández, Agustín; Fariña, José; Fernández, Victoria; Gálvez, Miguel Angel; Urrutia, Nagore. (2013). *Manual de diseño bioclimático urbano. Recomendaciones para la elaboración de normativas urbanísticas*. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança, Proyecto BIOURB.

Hernández, L. (2006). La agricultura urbana y caracterización de sus sistemas productivos y sociales, como vía para la seguridad alimentaria en nuestras ciudades. *Cultivos Tropicales* (págs. Vol. 27, núm. 2, pp. 13-25). La Habana: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.

Hondeman Gálvez, M. C. (2008). *Ejecución de Modificaciones Viales y Semaforización de la intersección*. Lima: Universidad Ricardo Plama - Facultad de Ingeniería - Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil.

Huerta, E. (2019). *La preocupante cifra de muertes por accidentes de tránsito en el Perú y sus principales causas*. Lima: Diario El Comercio.

Humpire Mojonero, D. (2017). Análisis Comparativo de los Mecanismos Net Metering y Net Billing para Generación Distribuida Fotovoltaica Residencial en el Mercado Eléctrico Peruano. *XXIV Simposio Peruano de Energía Solar y del Ambiente (SPES)*. Huaraz: Univesidad Nacional de Ingeniería, Maestría en Energética.

ICLEI – Africa. "Energías renovables locales: South-south cooperation between cities in India, Indonesia and South Africa." 2013. http://carbonn.org/uploads/tx_carbonndata/LocalRenewables_EMM_Energy%20Urban%20Profile_Final%20Draft_5April2013_stdPDF_09.pdf.

Formatted: Spanish (Peru)

Formatted: Spanish (Peru)

ICLEI. "Local government operations protocol for the quantification and reporting of greenhouse gas emissions inventories." version 1.1. 2010. http://www.arb.ca.gov/cc/protocols/localgov/pubs/lgo_protocol_v1_1_2010-05-03.pdf

Field Code Changed

IPCC Grupo de Trabajo III. (2015). Cambio Climático: Mitigación. Guía Resumida del Quinto Informe de Evaluación del IPCC. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (Fundación Biodiversidad, Oficina Española de Cambio Climático, Agencia Estatal de Metereología, Centro Nacional de Educación Ambiental).

IPCC. "Anthropogenic and Natural Radiative Forcing." In *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on

Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA., 2013. <http://www.climatechange2013.org/>

Field Code Changed

IPCC. Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Published: IGES, Japan, 2006. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>.

IPCC. IPCC/TEAP special report on safeguarding the ozone layer and the global climate system: issues related to hydrofluorocarbons and perfluorocarbons. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2005. http://www.ipcc.ch/publications_and_data/safeguarding_the_ozone_layer.html.

Field Code Changed

Kennedy, C. "Getting to Carbon Neutral: A Guide for Canadian Municipalities. Toronto and Region Conservation Authority." 2010.

King County and SEI. "Greenhouse Gas Emissions in King County: An updated Geographic-plus inventory, a Consumption-based Inventory, and an Ongoing Tracking Framework." 2012. <http://your.kingcounty.gov/dnrp/library/dnrp-directors-office/climate/2008-emissions-inventory/ghg-inventory-summary.pdf>.

Formatted: Spanish (Peru)

Formatted: Spanish (Peru)

Ley Marco de Cambio Climático del Perú, Ley N° 30574, <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/ley-marco-cambio-climatico> y su Reglamento, DS N° 013-2019-MINAM <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-reglamento-de-la-ley-n-30754-decreto-supremo-n-013-2019-minam-1842032-2/>

Makerere University. Greenhouse Gas Emissions Inventory for Kampala City and Metropolitan Region, 2013. http://mirror.unhabitat.org/downloads/docs/12220_1_595178.pdf.

Field Code Changed

Miranda Sara, L. (2017). Adaptación concertadora y sostenible ante escenarios cli-máticos para reducir desigualdad y vulnerabilidad - Lima, Perú. In K. Kellenberg, J. Welz y F. Link (Eds), Cambio Climático vulnerabilidad urbana y adaptación a nivel municipal Santiago de Chile y otras ciudades de América Latina. Colección de Estudios Urbanos UC, RIL Editores, Catholic University of Santiago de Chile and UFZ (303-326 pp).

New York City Mayor's Office of Long-Term Planning and Sustainability. "Inventory of New York City Greenhouse Gas Emissions." 2014. http://www.nyc.gov/html/planyc/downloads/pdf/NYC_GHG_Inventory_2014.pdf.

Formatted: Spanish (Peru)

Formatted: Spanish (Peru)

North American Reliability Corporation. "Understanding the Grid." <http://www.nerc.com/page.php?cid=1|15>.

Field Code Changed

NTP.399.403.2006. (2006). Sistemas Fotovoltaicos hasta 500 Wp. Especificaciones Técnicas y método para la calificación energética de un sistema fotovoltaico. INDECOP.

NTP.399.404/R.D. (2006). SISTEMAS DE CALENTAMIENTO DE AGUA CON ENERGÍA SOLAR.) Fundamentos para su dimensionamiento. INDECOP.

NTP399.400. (2001). COLECTORES SOLARES. Método de ensayo para determinar la eficiencia de los colectores solares. INDECOPI.

NTP399.405. (2008). SISTEMAS DE CALENTAMIENTO DE AGUA CON ENERGÍA SOLAR (SCAES). Límites y etiquetado. INDECOPI.

NTP399.482. (2007). SISTEMAS DE CALENTAMIENTO DE AGUA CON ENERGÍA SOLAR. Procedimiento para su instalación eficiente. INDECOPI.

Oficina Catalana del Camnvi Climàtic. (2011). *Guía Práctica para el Cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Comisión Interdepartamental del Cambio Climático.

Pérez Zulueta, J. (2019). *Diseño de un Sistema de Iluminación Fotovoltaico mediante tecnología LED para el Parque Central de la Provincia de Jaén - Cajamarca*. Cajamarca: Universidad Nacional de Jaén. Carrera Profesional de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

PNTPO17.012.2018. (2018). Gestión Ambiental. Implementación de composteras y bio-huertos en edificaciones de uso educativo. Lima, Perú: INACAL. Dirección de Normalización.

Project Drawdown. (4 de Abril de 2020). *Project Drawdown*. Obtenido de www.drawdown.org: <https://www.drawdown.org/solutions>

Sanz Alduán, A. (1998). *Elogio y censura de la peatonalización de los centros históricos*. Burgos: Ciudades para un Futuro más Sostenible.

Schipper, L., Fabian, H., & Leather, J.. "Transport and carbon dioxide emissions: Forecasts, options analysis, and evaluation." Asian Development Bank, Manila, 2009.
<http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/Transport-CO2-Emissions.pdf>.

Formatted: Spanish (Peru)

Field Code Changed

Schipper, L., Marie-Lilliu, C., & Gorham, R. Flexing the Link between Transport and Greenhouse Gas Emissions: A Pathfor the World Bank. International Energy Agency, Paris, 2000.
http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2000/02/09/000094946_00012505400755/Rendered/PDF/multi_page.pdf.

Field Code Changed

Tamayo Pereyra, R. (2011). Potencial de las Energías Renovables en el Perú. Lima, Lima: Ministerio de Energía y Minas del Perú - Viceministerio de Energía - Dirección General de Electricidad.
Trespalacios, Javier; Blanquicett, Claudia; Rivillas-Ospina, Germán. (2018). Ecobarrios o Barrios Sostenibles. Revista Suiza.

The World Bank. "Electric power transmission and distribution losses (% of output)." World Development Indicators (WDI). Accessed November 25, 2014.
<http://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.LOSS.ZS>.

Field Code Changed

U.S. Department of Energy, E. (1998). *Method for Calculating Carbon Sequestration by Trees in Urban and Suburban Settings*. Washington: U.S. Department of Energy.

United Nations. "Household surveys in developing and transition countries." New York, 2005. <http://unstats.un.org/unsd/HHsurveys/>.

Field Code Changed

Valdivia Sisniegas, R. (2019). Balcones Resilientes. Introduciendo seguridad hídrica, energética y alimentaria en viviendas. *Arquitextos N°32*, págs. 91-102.

Van Laake, Thomas; Pardo, Carlosfelipe. (2018). *Cicloinclusión: Lecciones de los Países Bajos para Colombia*. Bogotá: Despacio.org. Retrieved from www.despacio.org/hacemos.

Villar, P. (2017). *Tarifa Eléctrica. De aquí sale el monto que pagas en tu recibo*. Lima: Diario El Comercio.

The World Bank. "Electric power transmission and distribution losses (% of output)." World Development Indicators (WDI). Accessed November 25, 2014. <http://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.LOSS.ZS>.

Field Code Changed

WRI/WBCSD GHG Protocol. "Allocation of GHG Emissions from a Combined Heat and Power (CHP) Plant: Guide to calculation worksheets (September 2006) v1.0." 2006. http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/tools/CHP_guidance_v1.0.pdf.

Field Code Changed

Formatted: English (United Kingdom)