



Huella

de Ciudades

Fortalecimiento de la capacidad
de gestión ambiental del Gobierno
municipal de Santa Cruz de Galápagos

#10



Ciudad de Santa Cruz de Galápagos



Huella

de
Ciudades

10

Ciudad de Santa
Cruz de Galápagos

TÍTULO

Serie Huella de Ciudades N° 10 Ciudad de Santa Cruz de Galápagos

Depósito Legal: DC2020001191

ISBN: 978-980-422-196-5

EDITOR

CAF
Vicepresidencia de Desarrollo Sostenible
Dirección de Sostenibilidad, Inclusión y Cambio Climático

AUTOR

Servicios Ambientales S.A.

EQUIPO DE TRABAJO

Edgar Salas

Sandra Mendoza

Nara Vargas

Sintia Yáñez

Cecilia Guerra

Juan Carlos Palacios

Mauricio Velásquez

Marcos Mejía

Diseño gráfico:

Good, Comunicación para el Desarrollo Sostenible

Las ideas y planteamientos contenidos en la presente edición son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no comprometen la posición oficial de CAF.

Esta y otras publicaciones se encuentran disponibles en:
scioteca.caf.com

© 2017 Corporación Andina de Fomento

Todos los derechos reservados.



Contenido

01_ Antecedentes	8
02_ Descripción de la Provincia de Galápagos y el cantón de Santa Cruz de Galápagos	12
03_ Proyecto Huella de Ciudades: Santa Cruz de Galápagos	16
04_ Resultado del cálculo de huellas de la Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz de Galápagos (GADMSCG)	18
05_ Resultado del cálculo de huellas del Municipio de Santa Cruz de Galápagos	28
06_ Plan de Acción	34
07_ Proyecto Piloto	52
08_ Actividades de comunicación	56
09_ Redes y alianzas	58
10_ Creación de capacidades en la Alcaldía de Santa Cruz de Galápagos	60
11_ Logros, lecciones y desafíos	62

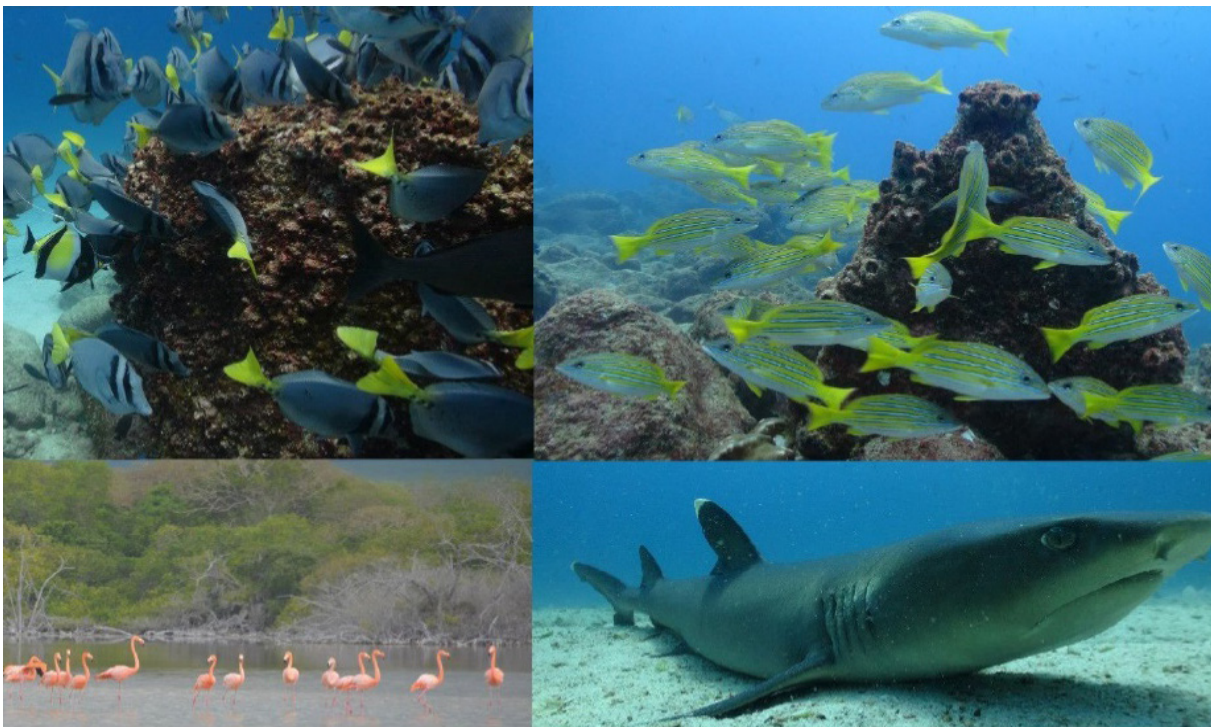


Presentación

La ciudad de Santa Cruz de Galápagos en Ecuador –junto a Tarija (Bolivia), Recife (Brasil), Santiago de Cali (Colombia) y Loja (Ecuador)– forma parte de la fase III del Proyecto Huella de Ciudades. Las islas de Galápagos son conocidas por su importante biodiversidad, en particular la marina. Esto le dio al proyecto una experiencia muy valiosa, ya que vela por mitigar y transformar las acciones de sectores que afectan directa y negativamente a los ecosistemas del lugar. El proyecto, en particular, la cuantificación de la huella de carbono y la huella hídrica, se realizó para la gestión 2015. Esta publicación de la serie *Huella de Ciudades* describe la implementación del proyecto en Santa Cruz de Galápagos y sus resultados en términos operativos y estratégicos.

Galápagos o el archipiélago de Colón es una de las 24 provincias de Ecuador. El archipiélago está conformado por un total de 13 islas grandes, con una población total de 25.124 habitantes y una superficie total de

Ilustración 1. Collage de fotos de Santa Cruz de Galápagos



8.010 km²^[1]. La isla Santa Cruz es la segunda más grande, después de la isla Isabela, y representa el 12% del territorio total (986 km²), albergando el 71% de la población total. La isla se encuentra a nivel del mar y alcanza una altura máxima de 864 m.s.n.m.

Santa Cruz de Galápagos es administrada por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz de Galápagos (GADMSCG), encabezado por el alcalde Leopoldo Salomón Buchelli Mora desde 2009 a 2019. La administración municipal y el municipio de Santa Cruz de Galápagos fueron los principales beneficiarios del Proyecto Huella de Ciudades. Los resultados del proyecto en este municipio –más allá de los resultados del cálculo de las huellas– permitieron, por parte de las autoridades locales, un conocimiento y un compromiso más amplio respecto a la problemática del cambio climático.

En el municipio de Santa Cruz de Galápagos el cambio climático es considerado muy relevante. El Gobierno nacional, preocupado por la viabilidad ecológica, económica y social de las actividades en las islas Galápagos, ha manifestado la necesidad de adoptar medidas y ejecutar acciones tendentes a impedir la degradación del hábitat y el impacto ecológico en el delicado equilibrio de las especies que coexisten en el Parque Nacional Galápagos y en la Reserva Marina de Galápagos.

Esta preocupación ha llevado al presidente de la República a declarar en riesgo y de prioridad nacional la conservación y el manejo ambiental del ecosistema del archipiélago de Galápagos. De esta manera se asume un compromiso real con el desarrollo sostenible y la conservación de Galápagos.

Como parte de este compromiso, se resolvió iniciar el programa Cero Combustibles Fósiles en Galápagos, bajo el objetivo de erradicar del archipiélago el uso de combustibles derivados del petróleo (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, Ecuador). El proyecto incluye generación de energía eléctrica a través de los sistemas eólicos, fotovoltaicos e híbridos.

¹ INOCAR-Instituto Nacional de Oceanografía de la Armada (Ecuador), 2011.

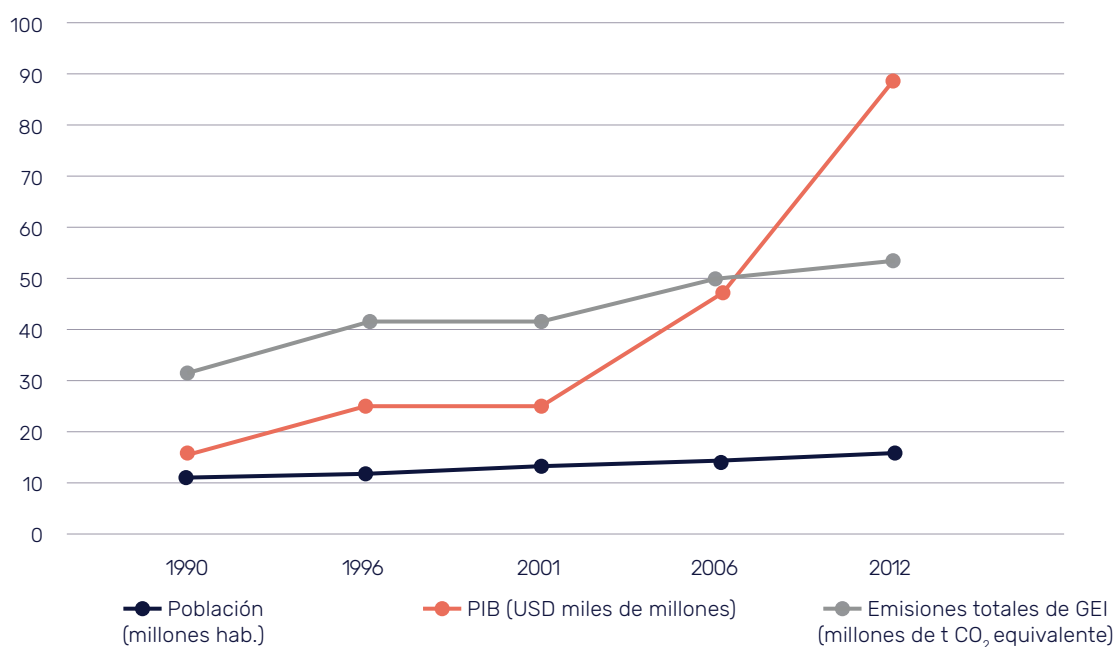
² Disponible en: <http://www.energia.gob.ec/cero-combustibles-fosiles-en-galapagos-2/>

 01

Antecedentes

Ecuador, al igual que otros países de la región, está sufriendo los efectos del cambio climático, que se evidencia en inundaciones costeras frecuentes, disminución de la biodiversidad en los páramos andinos, retroceso de glaciares, reducción de la productividad agrícola y el suministro de agua. Entre 1990 y 2012, la población nacional aumentó de 10 millones a 15 millones de habitantes, equivalente a un crecimiento del 50 %. En el mismo periodo, el PIB nacional, a precios actuales, incrementó de USD 15 mil millones a 88 mil millones, equivalente a un crecimiento de 477 %; mientras que las emisiones de gases de efecto de invernadero (GEI) aumentaron en 71 %.

Figura 1. Progresión de población, emisiones de GEI y PIB, 1990-2012 en Ecuador



Fuente. Base de datos del Banco Mundial, 2013.

El aumento de las emisiones de GEI está relacionado con el crecimiento poblacional de una forma casi lineal, en tanto que las emisiones por unidad de PIB han demostrado incrementar su eficiencia en aproximadamente 3,4 veces entre 1990 y 2012. En Ecuador, desde el año 2001, la actividad económica registra tasas de crecimiento positivas, atribuibles al incremento significativo del valor agregado petrolero, según el Banco Central del Ecuador. Si bien este crecimiento económico en el país ha debido traer consigo una mejora en las condiciones de vida, con un mayor consumo de bienes y servicios ha habido un incremento en la generación de residuos, entre otros. La figura 1 muestra que las emisiones del país están asociadas al crecimiento poblacional más que a un incremento en el PIB.

No obstante, se está planificando el desarrollo de Galápagos y el país incorporando la variable climática en sus programas, proyectos y estrategias, tomando en cuenta el incremento en los efectos del cambio climático en el presente y a futuro.

En 2015, el gobierno de Ecuador presentó su Contribución Tentativa Nacionalmente Determinada (NDC por sus siglas en inglés³) en el marco de la preparación de la Conferencia de las Partes (COP, por sus siglas en inglés) en París, en la cual reconoce la importancia de implementar acciones dirigidas a la mitigación y adaptación al cambio climático, a través del establecimiento de ciertas metas de reducción en los principales sectores. En su NDC, establece metas importantes, como aumentar la proporción de energía renovable en la matriz energética aún más hasta 2025 (Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013), o alcanzar el 90 % de energía limpia proveniente de hidroeléctricas en su producción total de electricidad hasta el 2017.

En su NDC, establece metas importantes, como aumentar la proporción de energía renovable en la matriz energética aún más hasta 2025 (Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013), o alcanzar el 90 % de energía limpia proveniente de hidroeléctricas en su producción total de electricidad hasta el 2017.

³ NDC: Nationally Determined Contributions.



Descripción de
la provincia de
Galápagos y el
cantón de Santa
Cruz de Galápagos

Galápagos o archipiélago de Colón es una de las 24 provincias de Ecuador. El archipiélago está conformado por un total de 13 islas grandes, de las cuales cinco son las principales y superan los 500 km²: Isabela, **Santa Cruz**, Fernandina, San Salvador y San Cristóbal, y las otras son: Santa María, Marchena, Genovesa, Española, Pinta, Baltra, Santa Fe y Pinzón; 6 islas medianas: Rábida, Baltra, Wolf, Tortuga, Bartolomé y Darwin; 42 islotes con menos de 1 km² y 26 rocas. Tiene una población de 25.124 habitantes y una superficie total de 8.010 km²^[4].

La isla Santa Cruz en Galápagos es la segunda más grande del archipiélago, después de Isabela; representa el 12 % del territorio total y es la más habitada, con 71 % de la población total. Santa Cruz de Galápagos, reconocida como la capital económica del archipiélago, concentra la actividad comercial, financiera y de negocios del actual auge turístico de Galápagos. A ella llega la mayor cantidad de líneas y vuelos del continente, y es el punto de arranque del turismo de cruceros que, si bien tiene baja afectación ambiental, presenta bajos niveles de incidencia económica en el resto de las islas.

⁴ INOCAR, 2011

Ilustración 2. Ubicación del cantón de Santa Cruz en el archipiélago de Galápagos



Fuente. Plan Regional de los Recursos Hídricos de las Islas Galápagos, 2015.

En el cantón Santa Cruz se encuentra la mayor población de todo el archipiélago de Galápagos. Se trata de un volcán cuya última erupción se estima que ocurrió hace un millón y medio de años. El 95 % de su territorio tiene categoría de parque nacional, teniendo potencial de

⁵ Galápagos Conservancy, 2015.

⁶ Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cantón Santa Cruz de Galápagos, 2012-2027.

⁷ Proyecciones del INEC a 2015.

⁸ Consejo Nacional de Control de Sustancias Estupefacientes y Psicotrópicas CONSEP, sf.

conservación del patrimonio natural. La capital de la isla es Puerto Ayora y su principal bahía es la Bahía de la Academia, ambas ubicadas en la parte sur de la misma⁵. Se divide en tres parroquias: Puerto Ayora, Bellavista y Santa Rosa⁶.

El cantón se encuentra a nivel del mar, y tiene una altura máxima de 864 m.s.n.m. Cuenta con una superficie total de 986 km² y una población total de 18.070 personas⁷ a 2015. El clima de Santa Cruz de Galápagos es el resultado de varios factores; en la época seca, de junio a diciembre, soplan vientos del sur y la temperatura oscila entre los 18 y 20 °C; la época cálida y lluviosa es entre enero y mayo, y las temperaturas varían entre los 24 y 29 °C. La precipitación anual promedio oscila entre los 0-300 mm en la costa, y 300-1.700 mm en la zona alta⁸.

El cantón de Santa Cruz de Galápagos está conformado por tres parroquias, de las cuales una es urbana (Puerto Ayora) y dos son rurales (Bellavista y Santa Rosa). Para la evaluación de las huellas de Santa Cruz de Galápagos se ha tomado en cuenta el total del cantón, es decir, que también se evalúa sobre la población total de la isla. Además, se realizó una proyección de población a 2015 por parroquia, con base en datos de población del censo de 2010, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 1. Población por parroquias

Nombre	Tipo	Población 2015 (habitantes)	% de población	Superficie (km ²)
Puerto Ayora	Urbano	14.095	78	2,58
Bella Vista	Rural	1.084	6	0,41
Santa Rosa		2.891	16	27,31
Parque Nacional Galápagos	Área protegida	-	-	955,7
TOTAL		18.070	100	986

Fuente. Elaboración propia en base al Instituto Nacional de Estadísticas de Ecuador (INEC).

El cantón de Galápagos –al igual que otros en la región– se ha visto afectado por los impactos provocados por el cambio climático. Por esta razón, Santa Cruz de Galápagos cuenta con una serie de proyectos e iniciativas que tienen el fin de reducir la vulnerabilidad del cantón y la ciudad. Entre estos está el Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Reciclaje del Cantón de Santa Cruz de Galápagos (2012), el proyecto de construcción de viviendas ecológicas (2012) y un Plan Regional de Gestión de Recursos Hídricos de las Islas Galápagos (2015). Los objetivos de este plan

son fortalecer la gestión de la demanda del agua, identificar las técnicas para el desarrollo de riego con ahorro de agua, promover al agua como instrumento de ahorro en las ciudades, asignar y utilizar los recursos de agua en forma razonable y eficiente; fortalecer la protección de los recursos hídricos, garantizar la seguridad de suministro de agua y el suministro de alimentos, entre otros.

Santa Cruz de Galápagos se ha visto afectada por los impactos provocados por el cambio climático, principalmente respecto a la disponibilidad de recursos hídricos. La ciudad tiene problemas de abastecimiento de agua. En la ciudad, el agua proveniente del sistema de acueducto es salobre, por lo que solo puede ser utilizada para actividades de limpieza. Del total del agua que se consume en la ciudad, solo el 35 % proviene del acueducto o sistema público de abastecimiento. Un 39 % del agua que se utiliza proviene de botellones, la cual es utilizada principalmente para la alimentación, el 15 % del agua que se consume en hogares es recolectada de agua de lluvia y, finalmente, un 10 % del agua que se consume en la ciudad es provista por camiones tanqueros del municipio. Solo el 1 % del agua que se consume proviene de sistemas comunitarios y/o privados.

Santa Cruz de Galápagos se ha visto afectada por los impactos provocados por el cambio climático, principalmente respecto a la disponibilidad de recursos hídricos.

 03_

Proyecto Huella
de Ciudades:
Santa Cruz
de Galápagos

En 2012, nace el Proyecto Huella de Ciudades como una iniciativa de CAF – Banco de Desarrollo de América Latina, con el apoyo de CDKN – Alianza Clima y Desarrollo como cofinanciador, FFLA – Fundación Futuro Latinoamericano en su rol de facilitadora, y la empresa boliviana SASA – Servicios Ambientales S.A. como consultora. La Red Carbonfeel y Water Footprint Network (WFN) participaron brindando asesoría técnica y avalaron el cálculo de la huella de carbono y la huella hídrica, respectivamente.

El principal objetivo del Proyecto Huella de Ciudades en Santa Cruz de Galápagos fue apoyar a la alcaldía en el desarrollo de estrategias municipales de mitigación y adaptación al cambio climático, a través del cálculo de la huella de carbono y la huella hídrica de la ciudad (como territorio) y de su propia institución –incluidos los servicios públicos que brindan a la población-. Otros objetivos fueron la elaboración de un portafolio de proyectos de inversión orientados a la reducción de las huellas (plan de acción); la implementación de acciones piloto con potencial de escalamiento; el involucramiento de los actores relevantes de la sociedad en busca de sinergias para abordar el problema de forma colectiva y, finalmente, la creación y fortalecimiento de las capacidades locales en la alcaldía para la gestión de las huellas.

La ciudad de Santa Cruz de Galápagos, junto con Loja, Tarija, Recife y Cali, forma parte de la fase III del proyecto, que fue ejecutada en el periodo 2015-2016. El desarrollo del proyecto cumplió cinco etapas:

- Cálculo de la huella de carbono (HC) y la huella hídrica (HH) de la alcaldía.
- Cálculo de la HC y la HH de la ciudad.
- Elaboración de un plan de acción de la ciudad para la reducción de huellas.
- Implementación de acciones piloto para la reducción de huellas.
- Comunicación y capacitación.

El cálculo de las huellas, tanto para la alcaldía como para la ciudad, se realizó para la gestión 2015 (enero a diciembre).

El principal objetivo del Proyecto Huella de Ciudades en Santa Cruz de Galápagos fue apoyar a la alcaldía en el desarrollo de estrategias municipales de mitigación y adaptación al cambio climático, a través del cálculo de la huella de carbono y la huella hídrica de la ciudad (como territorio) y de su propia institución –incluidos los servicios públicos que brindan a la población-.

04

Resultado del
cálculo de huellas
del Gobierno
Autónomo
Descentralizado
Municipal de Santa
Cruz de Galápagos
(GADMSCG)

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz de Galápagos (GADMSCG) genera las condiciones necesarias para la oportuna prestación de los servicios públicos y sociales, a través de la planificación del desarrollo económico, social, ambiental y del territorio, y de la administración efectiva de los recursos, propiciando la participación ciudadana en la gestión pública, el ejercicio de los derechos y deberes constitucionales y la convivencia pacífica de sus habitantes, con el fin de mejorar su calidad de vida.

En las unidades que conforman el GADMSCG se llevan a cabo tanto actividades administrativas como operativas. La siguiente tabla presenta las unidades y las subunidades evaluadas.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz de Galápagos (GADMSCG) genera las condiciones necesarias para la oportuna prestación de los servicios públicos y sociales.

Tabla 2. Unidades municipales evaluadas

Unidades		
Actividades administrativas	Edificio Central: <ul style="list-style-type: none"> • Secretaria general • Asesoría jurídica • Auditoría y fiscalización • Dirección de desarrollo sostenible • Dirección financiera • Secretaria de consejo • Alcaldía • Secretaría técnica de planificación y desarrollo sustentable • Dirección administrativa 	
	Edificio de la Junta de Protección de Derecho Cantonal <ul style="list-style-type: none"> • Dirección de desarrollo social 	
	Edificio Comunitario <ul style="list-style-type: none"> • Comisaría 	
	Actividades Operativas	Terminal Terrestre <ul style="list-style-type: none"> • Dirección de gestión de planificación urbana y rural • Dirección de obras públicas • Comunicación y relaciones públicas
		Dirección de gestión ambiental y servicios públicos
		Edificio Comunitario - Faena de animales

Fuente. *Elaboración propia en base a información proporcionada por el GADMSCG.*

Cabe remarcar que no se excluyeron unidades del GADMSCG, ya que se contó con la información de todas las unidades que son de responsabilidad del Gobierno municipal. La cantidad total de funcionarios que alberga el GADMSCG es de 85.

Las fuentes de emisión identificadas se encuentran dentro de los límites operativos y organizacionales del GADMSCG, esto quiere decir que se tomaron en cuenta todas las actividades del GADMSCG que están bajo responsabilidad operativa y/o financiera de la institución .

Huella de carbono

Las fuentes de emisión categorizadas según los alcances 1, 2 y 3 que establece la ISO 14064, y que fueron identificadas a partir del análisis de las actividades que realizan los funcionarios en las unidades municipales evaluadas, se mencionan a continuación:

Tabla 3. Fuentes de emisión de GEI consideradas en el GADMSCG

Fuentes de emisión	
Alcance 1	Consumo de gasolina
	Consumo de diésel
	Emissiones fugitivas por uso de equipos de aire acondicionado
Alcance 2	Consumo de energía eléctrica
Alcance 3	Consumo de papel, cartón y sus manufacturas
	Generación de residuos sólidos enviados a rellenos sanitarios
	Viaje al trabajo (viajes del personal de sus casas al lugar de trabajo)

Fuente. *Elaboración propia.*

Las emisiones que se encuentran dentro de los dos primeros alcances, según lo que establece la Norma ISO 14064:1, deben ser reportadas en el inventario de GEI de forma obligatoria, a diferencia de las emisiones del alcance 3, que son de reporte voluntario. Esto se debe a que las emisiones de alcance 3, al no estar directamente controladas por la organización –en este caso del GADMSCG– las posibilidades en las acciones de reducción son menores.

Las fuentes de emisión identificadas se encuentran dentro de los límites operativos y organizacionales del GADMSCG, esto quiere decir que se tomaron en cuenta todas las actividades del GADMSCG que están bajo responsabilidad operativa y/o financiera de la institución⁹.

De acuerdo con la norma, se pueden excluir de la evaluación fuentes de emisión de alcance 1 y 2, cuya contribución al total de las emisiones no sea significativa, o aquellas cuya cuantificación no sea técnicamente viable o rentable, siempre que estas sean justificadas en el informe. Se consideran fuentes de emisión no significativas a aquellas que supongan menos del 1 % del total de las emisiones de GEI. Las fuentes de emisión del alcance 3 son de reporte opcional y no es necesario justificar su exclusión.

Exclusión de emisiones alcances 1 y 2

Se han excluido las emisiones generadas por el uso de equipos de extinción de fuego, ya que la metodología disponible genera

⁹ Según la determinación de categorías relevantes de acuerdo al enfoque de control operacional del GHG Protocol.

resultados con un grado de incertidumbre alto¹⁰, además de que no se disponen de datos suficientemente fiables para los cálculos (datos de actividad), y finalmente el aporte estimado de estas emisiones respecto a las emisiones totales es menor del 1 %¹¹.

Exclusión de emisiones alcance 3

Las emisiones que se generan por viajes en transporte aéreo fueron excluidas, debido a que generalmente son resultado de la invitación de organizaciones externas, por lo que no es atribuible a la HC del GADMSCG.

Se excluyen las emisiones por la adquisición y uso de productos y materiales a excepción del papel de escritorio, debido a que no se considera un potencial de reducción significativo para la reducción de la HC, además de ser de reporte opcional.

Las fuentes de información, así como los instrumentos empleados para obtener los datos de consumos y los datos de actividades del GADMSCG, se mencionan en la tabla 4. Los consumos de combustibles (gasolina y diésel) y materiales fueron obtenidos de cada unidad municipal. El consumo de energía eléctrica fue estimado con base en datos proporcionados por GADMSCG para todas las unidades y actividades de la gestión 2015.

Para las estimaciones en el uso de transporte se aplicaron encuestas a los funcionarios del GADMSCG¹². El dato de cantidad de residuos sólidos que genera un funcionario administrativo del GADMSCG fue estimado a partir de promedios de generación per cápita de residuos sólidos combinados, obtenidos con base en estudios previos realizados por Servicios Ambientales S.A. en la región.

¹⁰ US EPA-Direct HFC and PFC Emissions from Use of Refrigeration and Air Conditioning Equipment.

¹¹ Información generada en base a resultados de estudios previos realizados en el marco del Proyecto Huella de Ciudades.

¹² Se llevaron a cabo 44 encuestas, que representan un 95 % de nivel de confianza y un margen de error del 7 % respecto al total de funcionarios de GADMSCG.

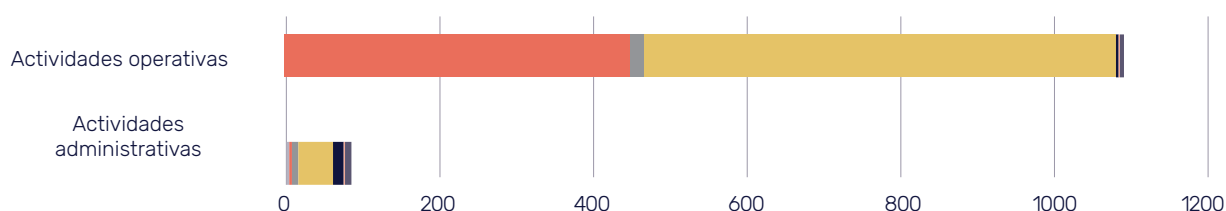
Tabla 4. Fuentes de información e instrumentos empleados para levantar los datos requeridos

Nivel	Información requerida						
	Alcance 1		Alcance 2	Alcance 3			
	Consumo gasolina	Consumo diésel	Emisiones fugitivas por uso de equipos de aire acondicionado	Consumo energía eléctrica	Consumo de papel, cartón y manufacturas	Residuos sólidos	Viaje al trabajo
Actividades administrativas y operativas	Gobierno Municipal					Encuestas	Estimaciones realizadas con base en estudios previos

Fuente. *Elaboración propia.*

La huella de carbono resultante del Gobierno municipal es de un total de **1.205 t CO₂e**. Las actividades con el mayor aporte a la huella de carbono del GADMSCG son acciones operativas con un 92 % (1.109 t CO₂e), seguido por las emisiones generadas por las unidades que realizan solamente actividades administrativas 8 % (96 t CO₂e). Las figuras 2 y 3 representan resultados totales de GADMSCG, según nivel y fuente de emisión.

Figura 2. Huella de carbono total según actividad y fuente de emisión (en t CO₂e)



La huella de carbono resultante del Gobierno municipal es de un total de 1.205 t CO₂e. Las actividades con el mayor aporte a la huella de carbono del GADMSCG son acciones operativas con un 92 % (1.109 t CO₂e), seguido por las emisiones generadas por las unidades que realizan solamente actividades administrativas 8 % (96 t CO₂e).

	Actividades administrativas	Actividades operativas
● Aire acondicionado	5	-
● Consumo de diésel	3	457
● Consumo de gasolina	11	19
● Consumo de energía eléctrica	48	623
● Consumo de papel	17	3
● Generación de residuos sólidos	3	2
● Viaje al trabajo	9	5

Fuente. *Elaboración propia.*

El análisis de la huella de carbono por fuente de emisión muestra que el consumo de energía eléctrica es la principal fuente con un 55,7 % del total, seguido de las emisiones por consumo de diésel con el 38,2 %. Solo estas dos fuentes de emisión representan aproximadamente el 94 % de la HC total. Cabe resaltar que las emisiones por viaje al trabajo representan el 1,18 %, un porcentaje muy bajo en relación a los resultados en otras ciudades, y esto se debe a que la mayoría de los funcionarios de GADMSCG se moviliza a pie o bicicleta.

Huella hídrica

Se midió la **HH directa azul y gris**, al representar el volumen de agua sobre el que el GADMSCG tiene control e impacto directo.

Tabla 5. Fuentes de información detallada considerada para evaluación de huella hídrica

Datos de actividad	Fuente
Organigrama del Gobierno municipal	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz (GADMSCG). (2015). Diagrama de contexto funcional del Gobierno municipal de Santa Cruz de Galápagos. Información publicada en la página web del Gobierno municipal. ¹³
Número de visitantes en promedio al mes	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz de Galápagos (GADMSCG). (2015). Número de visitantes en promedio al mes. Información no publicada. Servicios Ambientales S.A (2016). Encuestas realizadas en línea a los funcionarios de Gobierno Municipal. Información no publicada.
Consumo de agua del sistema de distribución por alcantarillado	Servicios Ambientales S.A (2016). Encuestas realizadas en línea a los funcionarios de Gobierno municipal. Información no publicada.
Evaporación en actividades domésticas	Water Footprint Network (2005). Report50-NationalWaterFootprints-Vol2. Disponible en: http://waterfootprint.org/en/resources/publications/other-publications/

Fuente. *Elaboración propia.*

Las fuentes de información, así como los instrumentos empleados para obtener los datos de consumos y variables del GADMSCG, se mencionan en la tabla 6. El consumo de agua embotellada fue obtenido de la administración de la municipalidad. El consumo de agua del sistema de distribución por alcantarillado fue estimado con base en datos de número de funcionarios proporcionados por GADMSCG a todas las unidades y actividades operativas en el faenado de animales de gestión 2015. El volumen de efluentes fue estimado a partir de la identificación de los usos y consumos de agua por parte de los funcionarios del GADMSCG dentro de sus oficinas. Esta información se levantó a través de encuestas realizadas a un número de muestra de funcionarios representativos de la municipalidad¹⁴.

La HH gris se midió tomando en cuenta como parámetros de calidad del afluente y efluente –los indicadores DBO5 y DQO. Para las concentraciones de los afluentes (es decir, el agua distribuida por el sistema de alcantarillado para el consumo en baños dentro de las unidades municipales) son referenciales, ya que después de la extracción de agua de pozos no se realiza el monitoreo de calidad antes de la distribución, sin embargo, se utilizan datos referenciales de un estudio de monitoreo de indicadores ambientales en las islas del archipiélago para prevenir y reducir las fuentes de contaminación¹⁵.

¹³ Disponible en: <http://www.gadsantacruz.gob.ec/gadmsc/direcciones-municipales/organigrama-estructural/>

¹⁴ Se aplicaron encuestas a 44 de un total de 85 funcionarios de la municipalidad. El análisis es representativo, con 95 % de confianza y un margen de error del 5 %.

¹⁵ Martin M, U Haerdter, H Poehlmann y A Valdés. 2015. Pp. 40-45. En: Informe Galápagos 2013-2014. DPNG, CGREG, FCD y GC. Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador".

Tabla 6. Fuentes de información e instrumentos empleados para levantar los datos requeridos

Nivel	Huella hídrica directa				Huella hídrica indirecta		
	Volumen de agua facturada (afluente)	Volumen de agua (efluente)	Calidad (afluente)	Calidad (efluente)	Cantidad de papel	Cantidad de bebidas consumidas	HH equivalente en productos
Actividades administrativas	●	●	●	●	●	●	●
Actividades operativas	●	●	●	●	●	●	●

- Estimado a partir de encuestas a funcionarios y datos de HH azul para Ecuador (WFN)
- Estimado a partir de encuestas a funcionarios
- Estudios técnicos
- Administración de la municipalidad
- WFN

Fuente. *Elaboración propia.*

Los datos de concentración de efluentes son referenciales respecto a la calidad “media” de descargas del sector doméstico¹⁶ debido a que, al año 2015, el sistema de alcantarillado sanitario era inexistente y las descargas se realizaban en pozos sépticos y letrinas construidos en cada edificación y, por tanto, no se realiza el monitoreo de descargas domésticas en la ciudad. Respecto a la calidad de efluentes en actividades de faenado de animales, los datos son referenciales, ya que la unidad municipal encargada de esta actividad no realiza el monitoreo de calidad correspondiente¹⁷. El volumen del efluente fue estimado, para todos los casos, con base en la información de encuestas y entrevistas que se realizaron a los funcionarios de la municipalidad sobre sus hábitos diarios de uso y consumo de agua dentro de sus oficinas.

La información primaria, producto del balance hídrico realizado para la medición de la HH del GADMSCG, se encuentra resumida en la siguiente tabla:

Tabla 7. Resumen de datos de actividad utilizados en la evaluación

Nivel	Volumen de agua facturado (afluente m ³)	Volumen de agua del efluente (m ³)
Actividades administrativas	1.745	1.672
Actividades operativas	1.124	1.003

Fuente. *Elaboración propia.*

¹⁶ MI Municipalidad de Guayaquil. Determinación del grado de cumplimiento en materia ambiental por parte de entidades del sector público y privado que efectúen obras, desarrollen proyectos de inversión públicos o privados y/o ejecuten actividades industriales, comerciales y/o de servicios dentro de áreas de influencia del estero salado, reguladas por la dirección de medioambiente, 2014.

¹⁷ Con base en los siguientes informes: Reporte del Matadero Municipal de la ciudad de La Paz, Bolivia, como parte de la evaluación del Proyecto Huella de Ciudades, 2012; y *Cleaner production and feasibility of biological treatment for slaughterhouses effluents in small towns Case: Municipality of Tambo* (Colombia).

La concentración máxima permitida se establece en la norma ambiental TULSMA de Ecuador, anexo de Normas Técnicas e Incentivos Ambientales, publicado bajo Registro Oficial N.º 387, para límites de descarga a un cuerpo de agua salobre y marina. Estos datos, al igual que las concentraciones de DBO5 y DQO en afluentes y efluentes que se emplearon, se resumen en la siguiente tabla:

La HH directa del GADMSCG fue de 4.478 m³ en la gestión 2015, compuesta en un 96 % por la HH gris¹⁸ y en un 4 % por la HH azul.

Tabla 8. Resumen de parámetros de calidad utilizados en la medición de HH gris.

Parámetros de calidad	mg/L
Calidad Máximo Permisible DBO5	200
Calidad Máximo Permisible DQO	400
Calidad Natural DBO5	7,08
Calidad Natural DQO	11,8
Calidad del Afluente DBO5	7,08
Calidad del Afluente DQO	11,8
Calidad del Efluente DBO5	220
Calidad del Efluente DQO	500
Calidad del Efluente del faenado DBO5	448
Calidad del Efluente del faenado DQO	1.965

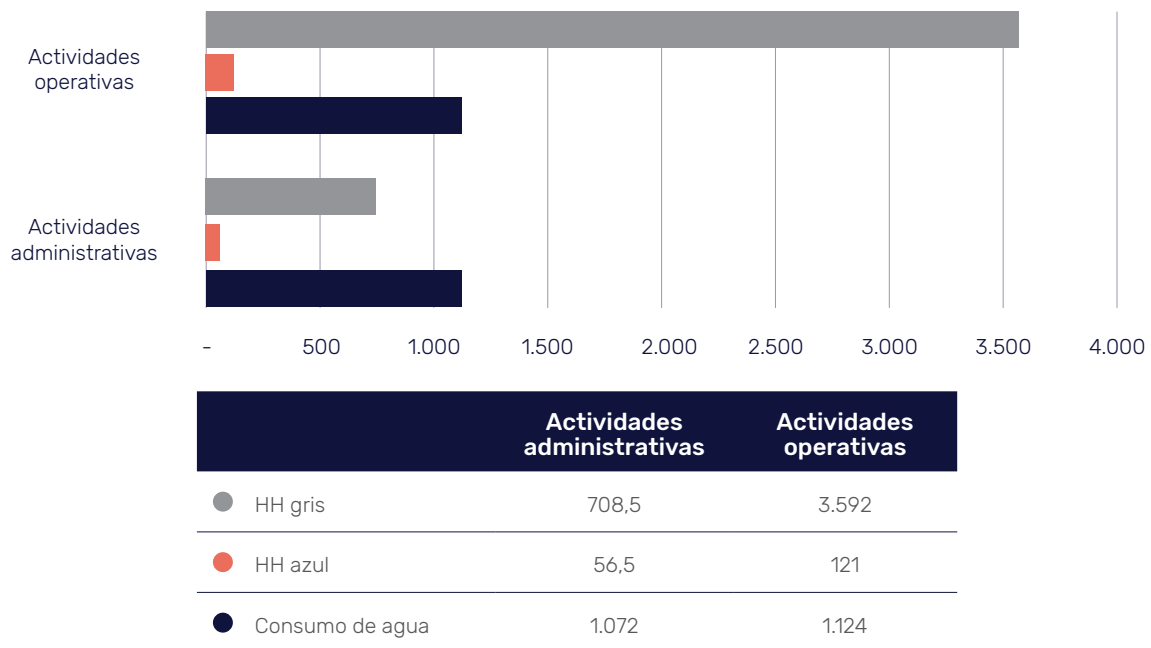
Fuente. Elaboración propia en base a información descrita en los párrafos anteriores.

La HH directa del GADMSCG fue de **4.478 m³** en la gestión 2015, compuesta en un **96 % por la HH gris¹⁸** y en un 4 % por la HH azul. Este resultado muestra que, por cada litro de agua facturada consumida en el municipio de Santa Cruz de Galápagos, se requieren dos litros para asimilar la carga contaminante producto de su uso¹⁹.

El análisis por tipo de huella y niveles muestra que el 17 % de la HH del GADMSCG corresponde a las actividades administrativas y un 83 %, a las actividades operativas.

¹⁸ La HH gris considera la falta del sistema de alcantarillado sanitario en toda la ciudad, y que el efluente actualmente es vertido en pozos sépticos y letrinas particulares. Por ello, el agua residual no recibe un tratamiento previo.

¹⁹ Este valor se calculó en base al análisis de consumo de agua facturada en todos los niveles organizacionales de medición, respecto a la HH gris generada.

Figura 3. Huella hídrica total según nivel y tipo de huella (en m³)

Fuente. *Elaboración propia.*

En el nivel de actividades administrativas, la HH azul corresponde al 7 % del total de la huella del nivel y el 93 % restante a la HH gris, que se explica por el uso de agua en baños (inodoros y lavamanos) y, por tanto, la generación de descargas de efluentes es alta, respecto al agua que se pierde.

La figura muestra que el consumo de agua de la red de abastecimiento en el nivel de actividades administrativas es del 49 % respecto al total, y el 51 % corresponde al nivel actividades operativas, sin embargo, la proporción entre las HH azul y gris es diferente en ambos niveles.

Se aprecia que la HH gris de las actividades operativas es mayor que la de las actividades administrativas; esto se debe principalmente a los aportes de las actividades operativas, particularmente por el faenado de animales y de servicio del municipio.

En el nivel de actividades administrativas, la HH azul corresponde al 7 % del total de la huella del nivel y el 93 % restante a la HH gris, que se explica por el uso de agua en baños (inodoros y lavamanos) y, por tanto, la generación de descargas de efluentes es alta, respecto al agua que se pierde. En el nivel de actividades operativas, la HH azul representa el 3 % de la HH directa total del nivel y la HH gris el 97 %, situación que se debe al tipo de actividades operativas que se desarrollan en la terminal terrestre, dirección de gestión ambiental y servicios públicos, y en el edificio comunitario por la faena de animales.

_05_

Resultado del
cálculo de huellas
del municipio
de Santa Cruz
de Galápagos

Como se mencionó anteriormente, para la evaluación de las huellas de Santa Cruz de Galápagos se ha tomado en cuenta el total del cantón, que concentra al 100 % de la población total. Es importante mencionar que, en el caso de Santa Cruz de Galápagos, se incluyeron además de las fuentes de emisión dentro del alcance BASIC, dos fuentes de emisión adicionales dentro del alcance BASIC+. Estas fueron gasolina y diésel naviero, considerando la importancia que tiene el transporte marítimo en la isla.

Huella de carbono

La huella de carbono de la ciudad de Santa Cruz de Galápagos fue de **49.616 t CO₂e**, y representa aproximadamente un 0,01 % de las emisiones del Ecuador, comparadas con lo reportado en su Segunda Comunicación sobre Cambio Climático 2011.

Del total de la HC de la ciudad de Santa Cruz de Galápagos, se observa (figura 4) que los sectores con mayor aporte son el de Transporte (56 %), seguido del sector Residencial (19 %) y el Comercial/Institucional (18 %). Finalmente, los sectores de Residuos (5 %) e Industrial (2 %) sumados aportan cerca al 7 % del total de la huella.

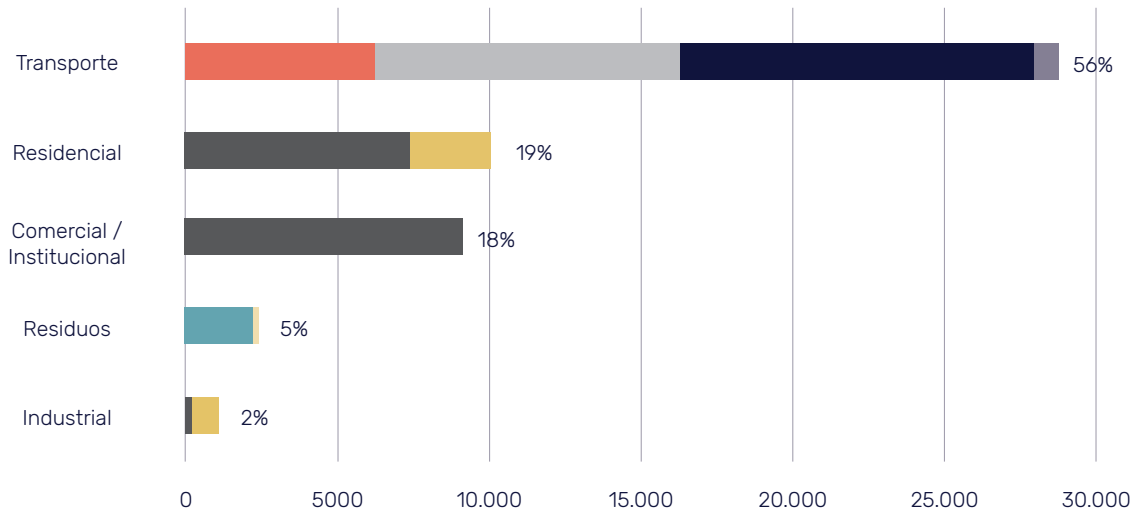
Entre los principales indicadores anuales obtenidos, se pueden mencionar los siguientes:

- Huella de carbono per cápita: 2,7 t CO₂e
- Consumo de energía eléctrica per cápita: 1.961 kWh
- Consumo de gasolina per cápita: 172 galones
- Consumo de diésel per cápita: 49 galones

El volumen de la huella de carbono de Santa Cruz de Galápagos, en términos absolutos, es el menor de todos los volúmenes de huellas de carbono, ocupando el último lugar de las once ciudades evaluadas. Sin embargo, en términos per cápita, Santa Cruz de Galápagos es la ciudad que tiene el mayor índice de todas las ciudades (2,7 t CO₂e/hab.). Esto se debe a la gran afluencia de turistas, sin embargo, si excluimos las emisiones generadas directamente por las actividades de los turistas, y si consideramos solo las emisiones generadas por los habitantes de la isla, el per cápita se reduce a 1,6 t de CO₂e.

La huella de carbono de la ciudad de Santa Cruz de Galápagos fue de 49.616 t CO₂e, y representa aproximadamente un 0,01 % de las emisiones del Ecuador, comparadas con lo reportado en su Segunda Comunicación sobre Cambio Climático 2011.

Figura 4. Huella de carbono de Santa Cruz de Galápagos por sector (en t CO₂e)



	Industrial	Residuos	Comercial / institucional	Residencial	Transporte
● Diésel					6.040
● Energía eléctrica	145		8.851	7.108	
● Gasolina	-				9.589
● GLP	876		-	2.562	
● Residuos		2.114			
● Compostaje	-	196	-	-	-
● Gasolina naviero	-	-	-	-	11.414
● Diésel naviero	-	-	-	-	721

Fuente. *Elaboración propia.*

Cuando se asocia la información de fuentes de emisión por sector, se observa que las emisiones del sector de transporte –principal emisor de GEI en el cantón de Santa Cruz de Galápagos– se deben exclusivamente al uso de distintos tipos de combustible en el cantón (gasolina y diésel), tanto para el transporte naviero como la circulación de vehículos al interior de la isla. El segundo sector que más aporta a la huella de la ciudad es el Residencial, por el consumo de energía eléctrica y GLP.

La energía eléctrica es una fuente de emisión importante. Las islas Santa Cruz de Galápagos y Baltra (isla cercana en la que se encuentra el aeropuerto Seymour) están conectadas a un mismo sistema eléctrico, que tiene como fuentes 80 % diésel (importado del continente) y 20 % renovable (15 % eólico y 5 % solar fotovoltaico), por lo que el factor de emisión (FE) es más alto en la isla que en el continente –en el año 2015, el FE en Santa Cruz de Galápagos fue de 0,59 kg de CO₂e/kWh generado y 0,28 kg de CO₂e/kWh–. Este hecho genera que las emisiones por consumo de energía eléctrica se incrementen.

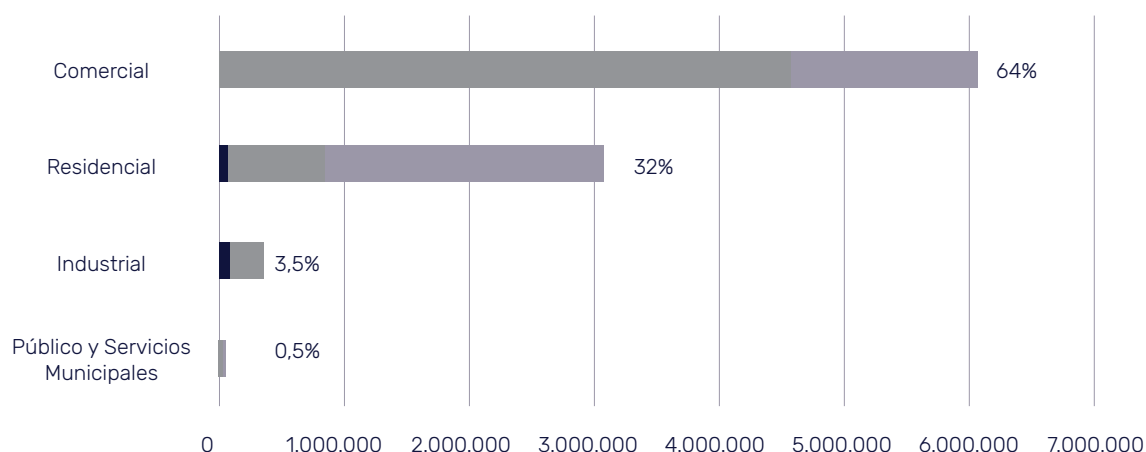
El tercer sector más importante es el Comercial/Institucional, y sus emisiones se deben solamente al consumo de energía eléctrica (100 % del total de las emisiones de este sector). Se debe mencionar que en este sector no se ha contabilizado el GLP, porque no se dispone de registros separados de GLP distribuido para ambos sectores. Las emisiones de este sector están vinculadas, principalmente, a la importante actividad turística que se tiene la isla, en hoteles y restaurantes principalmente.

La energía eléctrica es una fuente de emisión importante. Las islas Santa Cruz de Galápagos y Baltra (isla cercana en la que se encuentra el aeropuerto Seymour) están conectadas a un mismo sistema eléctrico, que tiene como fuentes 80 % diésel (importado del continente) y 20 % renovable (15 % eólico y 5 % solar fotovoltaico), por lo que el factor de emisión (FE) es más alto en la isla que en el continente –en el año 2015, el FE en Santa Cruz de Galápagos fue de 0,59 kg de CO₂e/kWh generado y 0,28 kg de CO₂e/kWh–.

Huella hídrica

La HH directa total de la ciudad de Santa Cruz de Galápagos para la gestión 2015 es igual a **5.797.974 m³** y la HH indirecta por consumo de agua embotellada es de **3.721.177 m³**. El agua embotellada implica el uso y contaminación de cinco litros de agua por cada litro de agua consumida.

A continuación, se realiza el análisis por volumen y tipo de huella hídrica por sectores de la ciudad, que permitirá identificar puntos focales para establecer acciones de reducción a futuro.

Figura 5. Huella hídrica total según sector y tipo de huella (en m³)

	Público y Servicios Municipales	Industrial	Residencial	Comercial
● HH azul	11.839	88.938	69.503	1.002
● HH gris	13.596	258.276	784.544	4.566.315
● HH verde	13.256	-	-	-
● HH indirecta agua embotellada	5.267	-	2.221.802	1.494.108

Fuente. *Elaboración propia.*

En el sector Residencial es la HH indirecta, por consumo de agua embotellada, la que tiene el mayor aporte, pues representa el 39 % del agua total consumida en los hogares.

Como se puede observar, el aporte del sector comercial es el más importante, especialmente por la importancia de la HH gris por contaminación directa a las reservas de agua salobre subterráneas y, posteriormente, la HH Indirecta por el consumo de agua embotellada. Cabe remarcar que este sector es muy importante por los más de 200 mil turistas que anualmente visitan el cantón, número que es 12 veces mayor a la población de Santa Cruz de Galápagos. La HH per cápita en el cantón es 527 m³ por habitante por año y, en un análisis excluyendo a los turistas, la HH per cápita sería 215 m³ por habitante por año, es decir, un 59 % menos.

En el sector Residencial es la HH indirecta, por consumo de agua embotellada, la que tiene el mayor aporte, pues representa el 39 % del agua total consumida en los hogares. En el sector Industrial se contabilizó solo el aporte de la HH directa, ya que no se cuenta con datos precisos del volumen de agua potable consumida, pero se asume que es despreciable. Finalmente, el sector público, cuya composición combina los cuatro tipos de HH, con una participación importante de la HH verde. Cabe remarcar que el sector público tiene una HH muy pequeña debido a las actividades operativas y administrativas de 85 empleados públicos; mientras que la HH verde es el resultado del riego en 2,8 hectáreas de áreas verdes (pasto, árboles y arbusto) en el área urbana de Santa Cruz de Galápagos.

 06

Plan de acción

A partir de los diagnósticos de las huellas, la elaboración del plan de acción tuvo como objetivos identificar las acciones y proyectos que puedan tener impacto en la reducción de las huellas, y estimar su potencial de reducción.

El objetivo del plan de acción es lograr la transversalización de la variable de cambio climático en sectores clave (Transporte, Energía, Agua, Residuos) y en los proyectos de desarrollo planificados en la ciudad y en proceso de implementación. A partir de este ejercicio, se buscó facilitar y promover la implementación de proyectos que incluyan la variable de mitigación y/o adaptación al cambio climático, para que la ciudad avance en su transformación hacia un desarrollo bajo en carbono y resiliente ante los impactos del cambio climático.

El objetivo del Plan de Acción es lograr la transversalización de la variable de cambio climático en sectores clave (transporte, energía, agua, residuos) y en los proyectos de desarrollo planificados en la ciudad y en proceso de implementación.

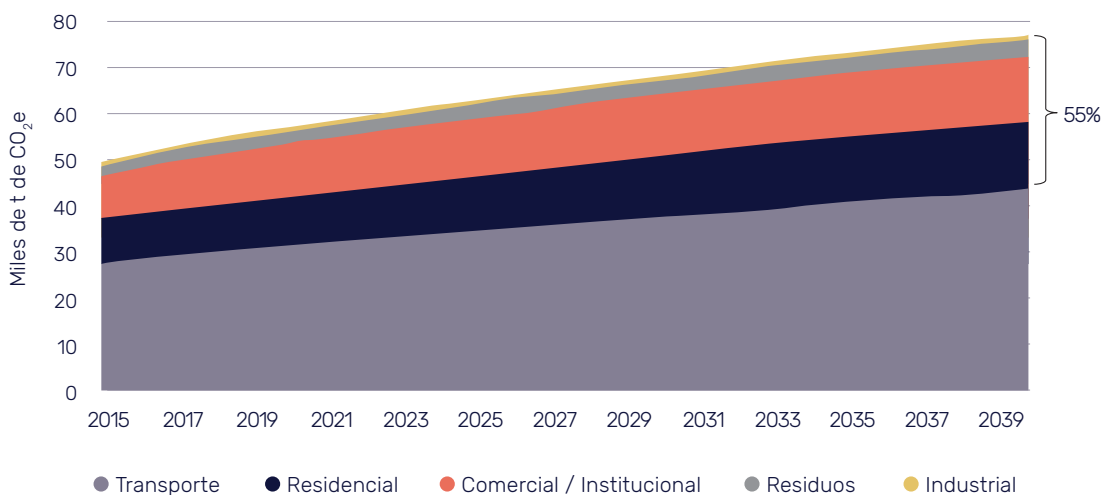
Como se explicó en la primera publicación de la serie Huella de Ciudades, se modelaron y utilizaron cuatro escenarios, a los cuales se les asignaron colores para facilitar su diferenciación en las figuras que resultaron del análisis realizado en el marco del plan de acción escenario BAU; verde = escenario de reducción 1, amarillo = escenario de reducción 2, y rojo = escenario de reducción 3).

Para modelar los distintos escenarios, se tomaron en cuenta los siguientes plazos: línea de base – 2015, corto plazo – 2020, mediano plazo – 2030, y largo plazo – 2040.

Huella de carbono

La proyección de emisiones en el escenario BAU representa el crecimiento de las emisiones hasta 2040 en la ausencia de acciones de reducción. Las proyecciones muestran que, hasta 2040, las emisiones totales podrían aumentar en un 55 % (de 49.616 t CO₂e en el año base 2015 hasta 76.921 t CO₂e en 2040).

Figura 6. Proyección de emisiones en el escenario BAU (t CO₂e)



Fuente. Elaboración propia.

Para modelar el incremento de emisiones se consideran datos históricos sobre el crecimiento poblacional, el crecimiento del parque vehicular, al aumento en la generación de residuos sólidos y datos sobre el crecimiento del sector comercial, por su importancia en las actividades turísticas.

Para modelar el incremento de emisiones se consideran datos históricos sobre el crecimiento poblacional, el crecimiento del parque vehicular, al aumento en la generación de residuos sólidos y datos sobre el crecimiento del sector comercial, por su importancia en las actividades turísticas.

Tabla 9. Proyección de emisiones por sector (en t CO₂e)

Año	Sector transporte	Sector Energía	Sector residuos	Total
2015	27.764	19.542	2.310	49.616
2020	31.111	23.353	2.588	57.052
2030	37.682	27.233	3.135	68.049
2040	43.492	29.810	3.619	76.920

Fuente. Plan de acción para reducción de huellas de Galápagos.

- Sectores Residencial y Transporte.** Para modelar el crecimiento poblacional a largo plazo (2040), se utilizaron proyecciones realizadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador, que presenta proyecciones del periodo 2010 a 2020, para el cantón de Santa Cruz de Galápagos. A fin de proyectar la población a 2040, se siguió el patrón de regresión según la proyección de INEC. Para el año 2015, se reporta un crecimiento poblacional de 2,41 % anual y, según las proyecciones, se espera que, para el año meta 2040, este valor se reduzca al 1,22 % regresivamente. Se realizó un ajuste de curva lineal.
- Comercial.** Para proyectar el crecimiento del comercio, se tomaron en cuenta datos de la Fundación Charles Darwin. En 2015, se reporta un crecimiento de 9 % y, de acuerdo con las proyecciones, se espera que este porcentaje se reduzca hasta un 0,1 % al año 2040 de manera regresiva, utilizando un ajuste lineal para la proyección y considerando las limitaciones existentes en la isla. Es importante mencionar que el crecimiento de este sector se debe principalmente al aumento de las actividades turísticas.
- Residuos.** En el caso de la proyección del aumento en la generación de residuos sólidos, se tomaron como dato inicial las 2.796 toneladas de residuos dispuestas en el relleno sanitario en Santa Cruz de Galápagos, y ajustado con información obtenida del PGIRS de Santa Cruz de Galápagos enviada por el GADMSCG, realizando una regresión lineal. En 2015, se tiene un crecimiento de 7 %, que se espera se reduzca en el tiempo hasta un 3 % al año 2040.

La siguiente tabla presenta un resumen de los proyectos considerados, divididos por escenarios de reducción y sector.

Tabla 10. Proyectos del plan de acción de huella de carbono de Santa Cruz de Galápagos

Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Ámbito de acción: Transporte		
Centro de inspección vehicular Implementación de un sistema de buses a diésel	Red de ciclovías Incentivo al cambio por motos eléctricas	Incentivos a la importación de vehículos eléctricos Implementación de un sistema de buses eléctricos
Ámbito de acción: Energía		
Renovación de equipos de generación a diésel	Ampliación de la capacidad de generación de electricidad con base en energías renovables en el sistema Santa Cruz-Baltra que incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Incremento de capacidad de generación de energía solar • Incremento de capacidad de generación eólica en Baltra • Incremento de baterías Renovación de equipos antiguos de generación a diésel por generadores duales adaptados al biodiésel Modernizar alumbrado público (LED) Paradas públicas inteligentes (solar y wifi)	Autogeneración solar y eficiencia energética en el sector Comercial Autogeneración solar y eficiencia energética en el sector Residencial
Ámbito de acción: Residuos		
	Fortalecimiento del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos	

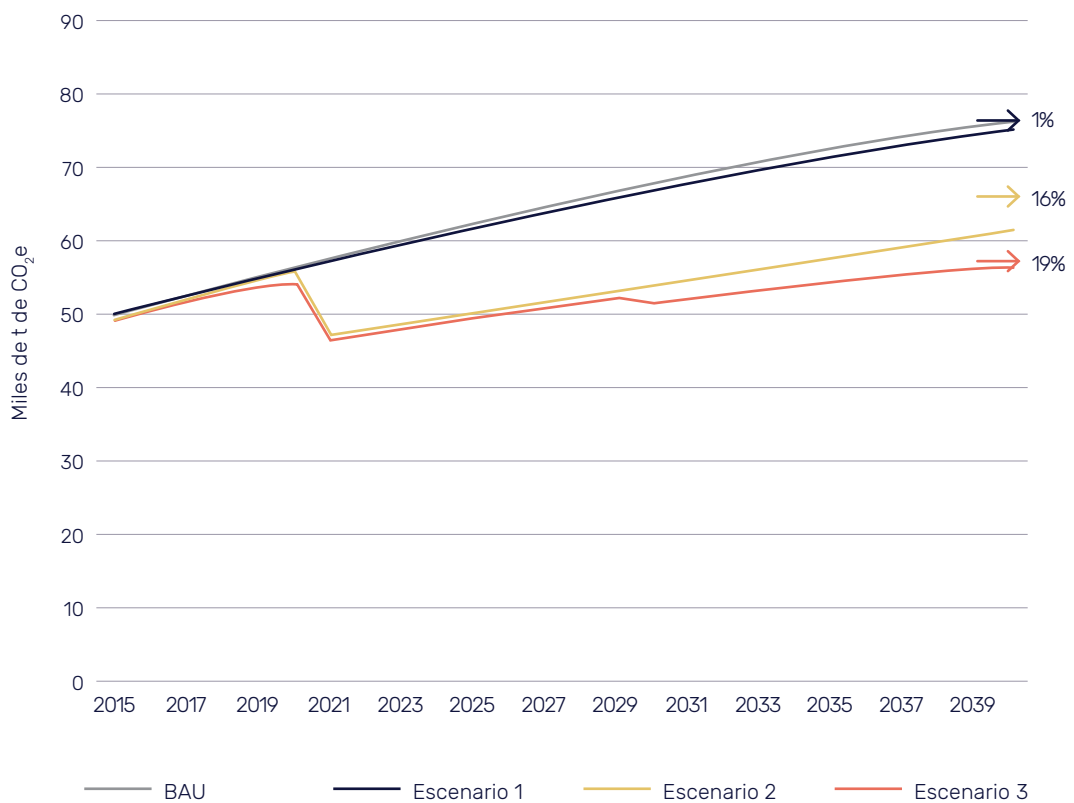
Fuente. Plan de acción de reducción de emisiones para Galápagos.

El primer escenario de reducción considera tres proyectos aprobados por el GADMSCG: Centro de Inspección Vehicular, implementación de un sistema de buses a diésel y renovación de equipos de generación a diésel. Todas estas acciones tienen un potencial de reducción de 1 % sobre el total de las emisiones acumuladas al año 2040.

El segundo escenario de reducción considera los proyectos del escenario 1 más los proyectos planificados por el GADSC. Implementando todos estos proyectos, se alcanzaría una reducción de emisiones acumuladas del 16 % a 2040. Finalmente, el último escenario tiene un potencial de reducir hasta un 19 % de las emisiones acumuladas a 2040, que se lograría si se implementan todos los proyectos (324.284 t CO₂e). La HC per cápita puede reducir de 2,7 t CO₂e en 2015 a 2 t CO₂e en 2040.

La siguiente figura muestra la reducción de emisiones para los escenarios planteados desde 2015 hasta 2040.

Figura 7. BAU y reducción de emisiones por escenarios

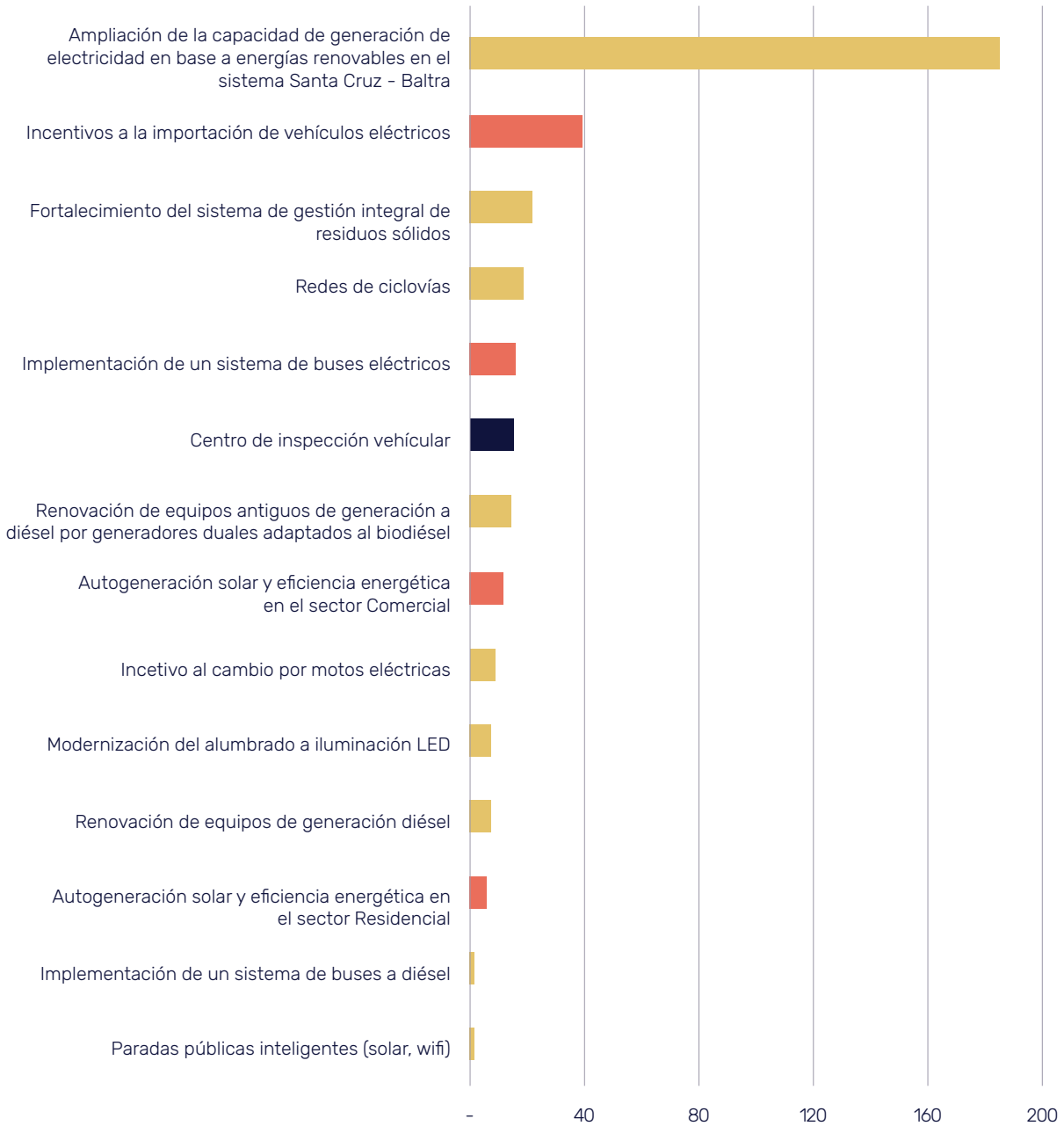


Fuente. *Elaboración propia.*

El quiebre pronunciado que se evidencia en 2021 en la figura anterior se debe a la implementación del proyecto de ampliación de la capacidad de generación de electricidad con base en energías renovables (eólica y solar) en el sistema Santa Cruz-Baltra. Este proyecto tiene como objetivo contribuir en el cambio de la matriz energética de Santa Cruz de Galápagos, a partir de la instalación de 500 kWp de potencia en el caso de solar y 4 MW en el caso de eólica.

La siguiente figura presenta los proyectos según el potencial de reducción de la huella de carbono, diferenciados por escenario según el color (verde = escenario de reducción 1, amarillo = escenario de reducción 2, y rojo = escenario de reducción 3).

Figura 8. Proyectos priorizados según potencial de reducción en miles de t CO2e

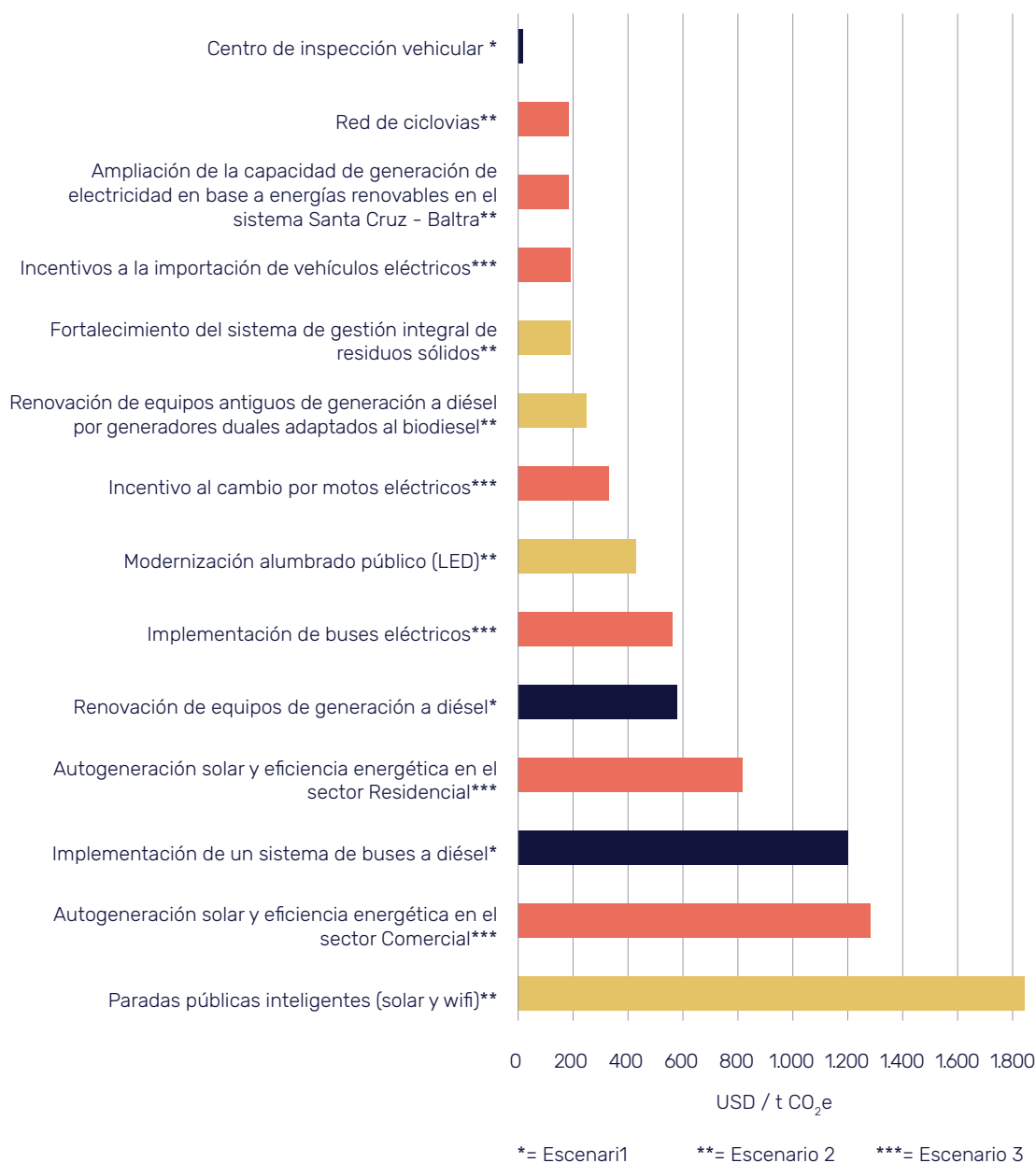


Fuente. Elaboración propia.

Los proyectos con mayor potencial son: ampliación de la capacidad de generación de electricidad con base en energías renovables en el sistema Santa Cruz-Baltra (54 %), incentivos a la importación de vehículos eléctricos (11 %), fortalecimiento del sistema de gestión integral de residuos sólidos (6 %) y los demás proyectos conforman el restante 29 %.

Para todas las acciones, se estimó el costo de inversión y, junto al potencial de reducción, se obtuvo el índice costo-efectividad, que indica el costo de inversión por t CO₂e reducida.

Figura 9. Proyectos ordenados según índice costo-eficiencia (en USD/t CO₂e)



Fuente. Elaboración propia.

Se puede observar que el centro de inspección vehicular, red de ciclovías y ampliación de la capacidad de generación de electricidad en base a energías renovables en el sistema Santa Cruz-Baltra, son los proyectos más costo-eficientes.

Si bien el potencial de reducción es un indicador bastante útil para elegir qué acciones debería priorizar e implementar el municipio, existen también otros criterios que deben ser tomados en cuenta. En esa línea, a continuación, se presentan los resultados de una evaluación de todos los proyectos que forman parte del plan de acción, y que pueden contribuir a la reducción de la huella de carbono de la ciudad de Santa Cruz de Galápagos. Se utilizaron los siguientes criterios de evaluación:

Si bien el potencial de reducción es un indicador bastante útil para elegir qué acciones debería priorizar e implementar el Municipio, existen también otros criterios que deben ser tomados en cuenta.

Tabla 11. criterios de evaluación para el análisis costo-beneficio

Criterio			
Potencial de reducción (t CO₂e)	<15.000	Entre 15.000 y 30.000	>30.000
Prioridad para el municipio	Baja	Media	Alta
Índice costo-efectividad (USD/t CO₂e)	>200	Entre 200 y 800	800
Viabilidad	0	Proyecto en ejecución, no requiere financiamiento	
	1	Proyecto viable a largo plazo	
	2	Proyecto viable a mediano plazo	
	3	Proyecto viable a corto plazo	
Costo de inversión (USD millones)*	>10	Entre 4 y 10	<4

* El costo de inversión no fue incluido como un criterio de priorización, pero es importante conocer el rango de costos de cada proyecto.

El costo de inversión no fue incluido como un criterio de priorización, pero es importante conocer el rango de costos de cada proyecto.

También se asignaron los siguientes puntajes a cada uno de los tres niveles de calificación:

Tabla 12. Niveles de calificación para el análisis costo beneficio

Nivel de calificación	Puntaje
●	3
●	2
●	1
	0 ^[20]

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación realizada:

Tabla 13. Proyectos que requieren de inversión (análisis costo-beneficio)

Proyecto	Potencial de reducción	Índice costo - eficiencia	Viabilidad	Puntaje	Inversión
Ampliación de la capacidad de generación de electricidad en base a energías renovables en el sistema Santa Cruz - Baltra**	●	●	●	9	●
Fortalecimiento del sistema integral de residuos sólidos**	●	●	●	8	●
Red de ciclovías**	●	●	●	8	●
Incentivos a la importación de vehículos eléctricos***	●	●	●	8	●
Renovación de equipos antiguos de generación a diésel por generadores duales adaptados al bio diésel **	●	●	●	6	●
Implementación de buses eléctricos***	●	●	●	6	●
Autogeneración solar y eficiencia energética en el sector Comercial***	●	●	●	5	●
Modernización alumbrado público (LED)**	●	●	●	5	●

²⁰ Únicamente para la viabilidad.

Proyecto	Potencial de reducción	Índice costo - eficiencia	Viabilidad	Puntaje	Inversión
Autogeneración solar y eficiencia energética en el sector Residencial***	●	●	●	4	●
Paradas públicas inteligentes (solar y wifi)**	●	●	●	4	●
Incentivo al cambio por motos eléctricas***	●	●	●	4	●
Centro de inspección vehicular *	●	●	●	5	●
Renovación de equipos de generación s diésel*	●	●	●	3	●
Implementación de buses a diésel*	●	●	●	2	●

*= Escenario 1 **= Escenario 2 ***= Escenario 3

Fuente. *Elaboración propia.*

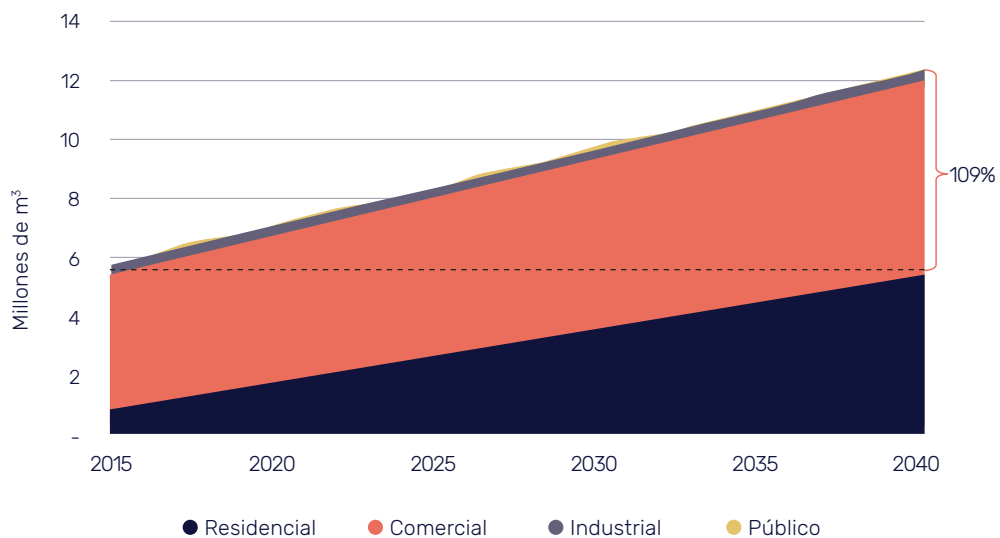
Como se puede observar, las acciones que obtuvieron el mayor puntaje fueron:

- Ampliación de la capacidad de generación de electricidad en base a energías renovables en el sistema Santa Cruz-Baltra en Galápagos.
- Fortalecimiento del sistema de gestión integral de residuos sólidos.

Para estos dos proyectos priorizados, se desarrollaron fichas técnicas como base para la elaboración de propuestas de proyectos para recibir financiamiento. Estas fichas técnicas contienen la descripción del estatus de cada proyecto, los principales actores involucrados, las condiciones habilitantes, el costo y potenciales fuentes de financiamiento.

Huella hídrica

La huella hídrica BAU, proyectada para 2040, asciende en 109 % respecto a la línea base en 2015, de 6.160.173 m³ a 12.900.284 m³. La siguiente figura muestra el crecimiento BAU de la HH por sectores de la ciudad.

Figura 10. Huella hídrica en el escenario BAU (en millones de m³).

Fuente. Elaboración propia.

Para el año 2015 se reporta un crecimiento poblacional de 2,41 % anual y, según las proyecciones, se espera que para el año meta 2040 este valor se reduzca al 1,22 %.

Para el año 2015 se reporta un crecimiento poblacional de 2,41 % anual y, según las proyecciones, se espera que para el año meta 2040 este valor se reduzca al 1,22 %. En el escenario BAU de la huella hídrica, se consideró el crecimiento poblacional para modelar al sector Residencial. En el sector Comercial, se considera el crecimiento anual del 9 % en las gestiones 2015 al 2016, este porcentaje se reduce hasta 2020 al 1,8 % y en adelante se espera la reducción paulatina hasta 2040. Se considera un valor constante, en la línea base para los sectores público e Industrial.

Para analizar de forma separada el aumento de la demanda y la oferta de agua en la ciudad, se crearon dos escenarios BAU adicionales. Para modelar el escenario BAU de la demanda de agua del sector Residencial, se consideró el crecimiento poblacional, para el sector Comercial el crecimiento del turismo y, en los sectores Industrial y público, se considera el consumo de agua reportado en la línea base. Para modelar el escenario BAU de la oferta de agua, se considera el volumen de agua salobre distribuida por el sistema de la red, y se contrasta con lo requerido por la población, que actualmente obtiene agua adicionalmente de otras fuentes (agua potable embotellada, agua recolectada de la lluvia y de tanques distribuidores).

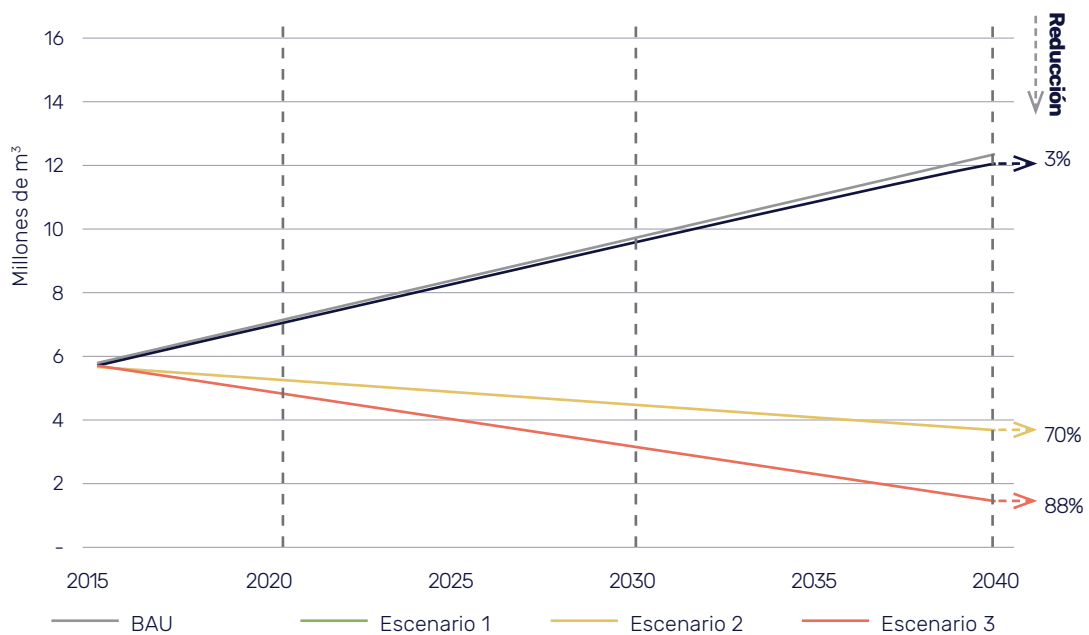
La siguiente tabla presenta un resumen de los proyectos considerados en el plan de acción de reducción de la huella hídrica de Santa Cruz de Galápagos por escenario y ámbito de acción.

Tabla 14. Proyectos del plan de acción de huella hídrica de Santa Cruz de Galápagos.

Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Ámbito de acción: Reducción de la huella hídrica.		
Sistema integral de alcantarillado sanitario y una PTAR para la parroquia Bella Vista.	Centros de refinamiento de aceite reciclado.	Sistema integral de alcantarillado sanitario y una PTAR en la parroquia Santa Rosa.
Mejora de la tecnología de la PTAR del matadero municipal de primaria a secundaria.	Sistema integral de alcantarillado sanitario y una PTAR en la parroquia Puerto Ayora.	
Ámbito de acción: Mejorar la oferta de agua distribuida por la red.		
Sistema de agua potable en la parroquia Bella Vista.		Sistema de agua potable en la parroquia Santa Rosa.
Planta de tratamiento de agua potable y el sistema de micro y macro medición en Puerto Ayora		
Ámbito de acción: Reducción de la demanda de agua.		
Sistema de drenaje pluvial en la parroquia Bellavista y reutilización del agua.	Sistema de drenaje pluvial en la parroquia Puerto Ayora y reutilización del agua.	Sistema de drenaje pluvial en la parroquia Santa Rosa y reutilización del agua.
		Programa de gestión de la demanda de recursos hídricos en el sector Residencial

Fuente. Plan de acción para la reducción de huellas de Santa Cruz de Galápagos.

A continuación, la figura presenta los escenarios de reducciones de la HH en función a los proyectos considerados a corto (2020), mediano (2030) y largo (2040) plazo, a partir del escenario BAU modelado.

Figura 11. BAU y reducción de HH por escenarios

Fuente. *Elaboración propia.*

Con la implementación de proyectos del escenario de reducción 1 se logra reducir la HH en 3 %; el proyecto considerado es:

- Sistema de alcantarillado sanitario y una PTAR para la parroquia Bellavista. La tecnología definida es un sistema de flotación de aire disuelto (DAF por sus siglas en inglés) que consta de un sedimentador y pantanos secos. La capacidad de remoción de contaminantes de esta tecnología es del 65 % de DBO5.
- Mejora de la tecnología de la PTAR del matadero municipal de primaria a secundaria.

En el escenario de reducción 2, con la implementación de los proyectos planificados y los que están en etapa de ejecución, se logrará el impacto de reducción del 70 %. Los proyectos considerados son:

- Centros de refinamiento de aceite reciclado. En residuos orgánicos, la carga contaminante de grasas y aceites representa el 4 % del total²¹. Por sí sola, esta medida representa reducciones del 2 % de la HH de la ciudad.
- Sistema de alcantarillado sanitario y una PTAR en la parroquia Puerto Ayora. Esta parroquia agrupa al 78 % de la población de Santa Cruz de Galápagos y se ha planificado implementar tecnología DAF en la planta de tratamiento, así como implementar toda la red de alcantarillado para beneficiar a los pobladores de Puerto Ayora. Este proyecto es el más importante de toda la cartera de proyectos de reducción de la huella hídrica en Santa Cruz de Galápagos, ya que por sí solo reduce el 65 % de la HH.

²¹ Características de las aguas residuales típicas domésticas.

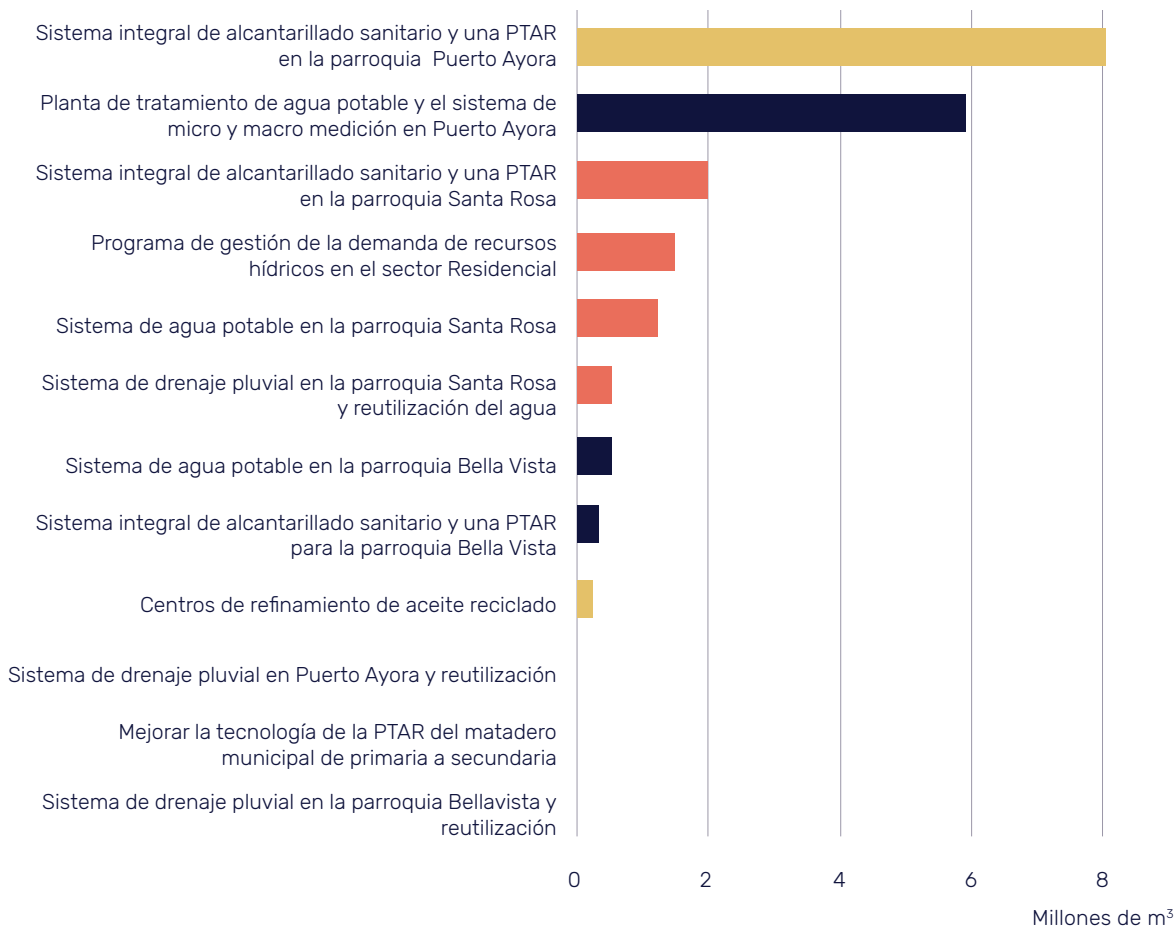
En el escenario de reducción 3, con la implementación del proyecto propuesto y los de los escenarios de reducción mencionados anteriormente, se logrará un impacto de reducción del 88 %. El proyecto incluido en este escenario es:

- Sistema de alcantarillado sanitario y una PTAR para la parroquia Santa Rosa. Esta parroquia agrupa al 16 % de la población de Santa Cruz de Galápagos. Se propone implementar la tecnología secundaria UASB, que consiste en un reactor anaeróbico de flujo ascendente y manto de lodos. La capacidad de remoción de contaminantes de esta tecnología es de hasta un 80 % de DBO5.

Sistema de alcantarillado sanitario y una PTAR en la parroquia Puerto Ayora. Esta parroquia agrupa al 78 % de la población de Santa Cruz de Galápagos.

La siguiente figura presenta los proyectos según el potencial de reducción de la huella hídrica, diferenciados por escenario. Cabe remarcar que los proyectos del siguiente ranking muestran su eficiencia en distintos tipos de impacto, según los ámbitos de acción considerados en este plan, su impacto en la reducción de la HH, la reducción en la demanda de agua y el aumento en la oferta de agua en m³.

Figura 12. Proyectos priorizados según su potencial impacto (en m³)



Fuente. Elaboración propia.

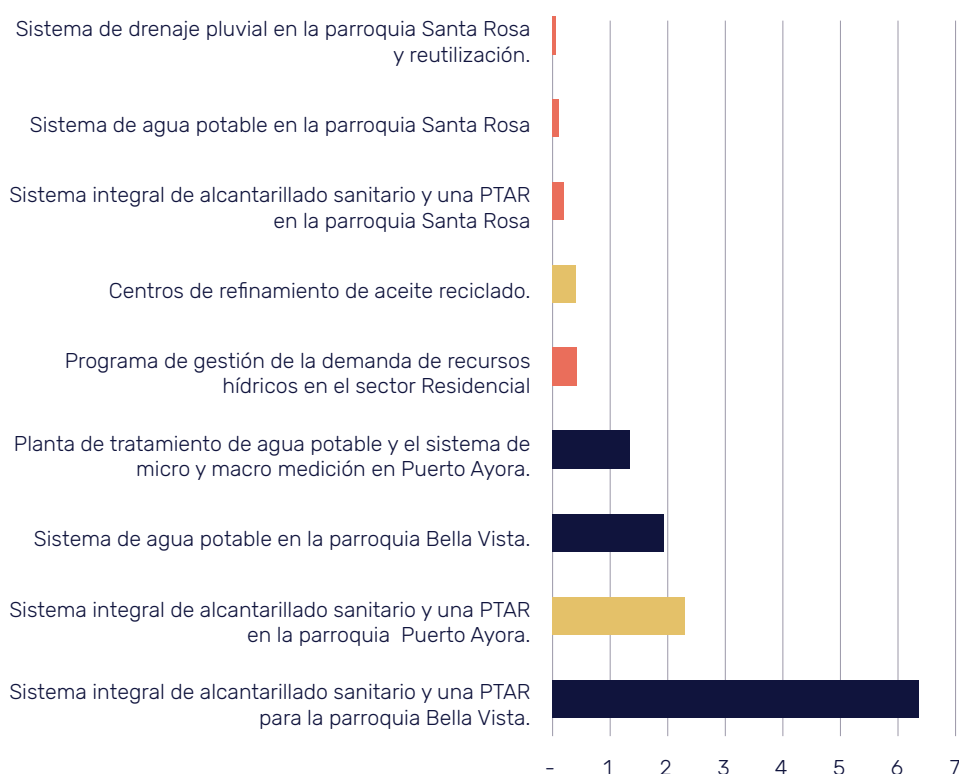
Planta de tratamiento de agua potable y el sistema de micro y macro medición en Puerto Ayora. Aunque este proyecto ya se está ejecutando, el Gobierno municipal requiere incluir un proyecto de creación de una empresa municipal de agua potable para mejorar la eficiencia en el tratamiento y distribución de agua potable.

Los proyectos con mayor potencial son:

- Sistema integral de alcantarillado sanitario y una PTAR en la parroquia Puerto Ayora.
- Planta de tratamiento de agua potable y el sistema de micro y macro medición en Puerto Ayora. Aunque este proyecto ya se está ejecutando, el Gobierno municipal requiere incluir un proyecto de creación de una empresa municipal de agua potable para mejorar la eficiencia en el tratamiento y distribución de agua potable.
- Sistema integral de alcantarillado sanitario y una PTAR en la parroquia Santa Rosa.
- Programa de gestión de la demanda de recursos hídricos en el sector Residencial.

Como se observa en la figura, los proyectos con mayor costo-eficiencia son: sistema de drenaje pluvial en la parroquia Santa Rosa y reutilización del agua para fines de limpieza y riego, sistema de agua potable en la parroquia Santa Rosa y sistema integral de alcantarillado sanitario y una PTAR en la parroquia Santa Rosa, con costos de USD 0,05, 0,12 y 0,19 por metro cúbico tratado, respectivamente. Los demás proyectos tienen una costo-eficiencia mayor a 0,4 USD/m³.

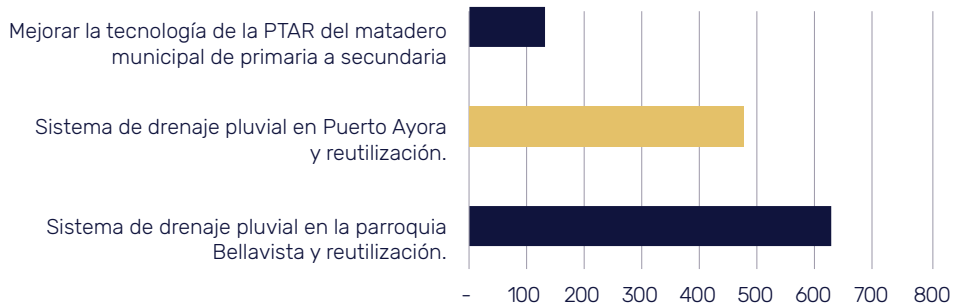
Figura 13. Proyectos ordenados según índice costo-eficiencia (en USD/m³)



Fuente. *Elaboración propia.*

A continuación, se incluye otra figura con las medidas menos costo-eficientes, debido a que, por su magnitud, impedían el análisis detallado del resto de los proyectos presentados en la figura 14.

Figura 14. Proyectos ordenados según índice costo-eficiencia (en USD/m³)



Fuente. *Elaboración propia.*

La medida con menor costo-eficiencia, y por lo tanto más conveniente, es el sistema de drenaje pluvial para la parroquia Bellavista y la reutilización de agua para fines de limpieza y riego, con un costo de USD 668 por cada m³ recirculado.

Mediante un análisis multicriterio, se realizó la priorización de proyectos para el desarrollo de fichas que contienen información detallada. Los criterios considerados para este fin son:

- Potencial de impacto
- Índice costo-eficiencia
- Viabilidad

Y fuera de este análisis, se presenta también el costo de inversión de cada proyecto. En esa línea, a continuación, se presentan los resultados del análisis, realizado a todas las acciones que forman parte del presente plan de acción y que pueden contribuir a la reducción de la huella hídrica y mejorar la sostenibilidad ambiental en el cantón de Santa Cruz de Galápagos. Se utilizaron los siguientes criterios de evaluación:

Tabla 15. Criterios de evaluación para el análisis costo-beneficio
































Criterio			
Potencial impacto	<0,5 millones m ³	Entre 0,5 y 2,5 millones m ³	>2,5 millones m ³
Costo de inversión	>25 millones USD	Entre 25 y 10 millones USD	<10 millón USD
Costo-eficiencia	>3 USD/m ³	Entre 1 y 3 USD/m ³	<1 USD/m ³
Viabilidad	0	Proyecto en ejecución, no requiere financiamiento	
	1	Proyecto viable a largo plazo (más de 10 años)	
	2	Proyecto viable a mediano plazo (entre 4 y 10 años)	
	3	Proyecto viable a corto plazo (en 4 años)	

Tabla 16. Priorización de acciones para mitigar la huella hídrica)

Proyecto	Potencial de reducción	Índice costo - eficiencia (USD/m³)	Viabilidad	Puntaje total	Inversión
Sistema integral alcantarillado sanitario y una PTAR en la parroquia Puerto Ayora**				8	
Programa de gestión de la demanda de recursos hídricos en el sector Residencial***				8	
Sistema integral de alcantarillado sanitario y una PTAR en la parroquia Santa Rosa***				7	
Implementación del sistema de agua potable en la parroquia Santa Rosa***				7	
Implementación del sistema de agua potable y el sistema de micro y macro medición en Puerto Ayora*				6	
Sistema de drenaje pluvial en la parroquia Santa Rosa y reutilización				6	
Centros de refinamiento de aceite reciclado**				5	
Sistema de agua potable en la parroquia Bella Vista*				4	

Proyecto	Potencial de reducción	Índice costo - eficiencia (USD/m ³)	Viabilidad	Puntaje total	Inversión
Mejora de la tecnología de la PTAR del matadero municipal de primaria a secundaria*	●	●	●	4	●
Sistema integral de alcantarillado sanitario y una PTAR para la parroquia Bella Vista, para reducir la huella hídrica gris del cantón*	●	●	●	3	●
Sistema de drenaje pluvial en Puerto Ayora y reutilización del agua**	●	●	●	3	●
Sistema de drenaje pluvial en la parroquia Bellavista y reutilización*	●	●	●	2	●

*= Escenario 1

**= Escenario 2

***= Escenario 3

Sumando los puntajes para cada medida, se obtuvieron dos (2) medidas priorizadas para Santa Cruz de Galápagos²²:

- Sistema integral de alcantarillado sanitario y una PTAR en la parroquia Puerto Ayora, para reducir la huella hídrica gris del cantón.
- Programa de gestión de la demanda de recursos hídricos en el sector Residencial, para mejorar la sostenibilidad de la huella hídrica.

Para estos dos proyectos priorizados, se desarrollaron fichas técnicas como base para la elaboración de propuestas de proyectos para recibir financiamiento. Estas fichas técnicas contienen la descripción del estatus de cada proyecto, los principales actores involucrados, las condiciones habilitantes, el costo y potenciales fuentes de financiamiento.

²² El proyecto de implementación de una planta de tratamiento de agua potable de Puerto Ayora no se considera dentro del análisis de proyectos priorizados, ya que entró en ejecución poco después de realizada la medición de la línea base.

07

Proyecto piloto

Se implementaron dos proyectos piloto en Santa Cruz de Galápagos. A continuación se brinda un breve resumen de ambos proyectos:

Proyecto de agricultura urbana en Santa Cruz de Galápagos:

El proyecto piloto de agricultura consistió en apoyar la ampliación de la agricultura limpia y resiliente como herramienta fundamental para promover procesos agrícolas sostenibles en Galápagos. Se aplicaron técnicas de innovación agrícola (jardinería vertical *garden tower*) en ambientes controlados y con el uso de polímeros para optimización de agua (cosecha de lluvia), a través de una alianza estratégica con la iniciativa Huerta Luna.

La necesidad de hacer este piloto surge principalmente al conocer que el modelo agroalimentario de Galápagos depende en un 90 % de importaciones (Guzmán, 2015). Este tipo de modelo es muy costoso y alto en emisiones (debido principalmente a las emisiones por transporte). El mismo incrementa el riesgo de introducción de especies invasoras, lo que amenaza la integridad ecológica de los ecosistemas del archipiélago (DPNG, 2014), además de mantener en riesgo perpetuo la seguridad alimentaria de los pobladores del lugar. La población y el turismo crecen a la par de esta amenaza.

Según el diseño definido para el piloto, se instalaron cinco unidades de cultivo con las siguientes características:

- Una unidad de cultivo mediana (chakrita): 45 plantas por metro cúbico, construidas a partir de la adaptación de un barril de 55 galones de capacidad.
- Dos unidades de cultivo grandes (mega chakritas): 100 plantas por metro cúbico.
- Dos camas alzadas (chakritas horizontales) de cultivos mixtos consolidados en capas, elaborados mediante la utilización de abono local: gallinaza, compost municipal, residuos de fincas ganaderas, polvo de roca, residuos tamo de café, etc., cada una de 3 por 5 metros.

El proyecto piloto de agricultura consistió en apoyar la ampliación de la agricultura limpia y resiliente como herramienta fundamental para promover procesos agrícolas sostenibles en Galápagos.

Ilustración 3. Proceso de instalación de huertos urbanos en los predios del Gobierno Municipal de Santa Cruz de Galápagos



Resultados esperados una vez que la instalación del huerto produzca:

- Ampliar la producción local sostenible.
- Reducir las huellas indirectas por el transporte de alimentos.
- Ampliar la oferta de productos agrícolas libres de químicos a la comunidad.
- Lograr cambios de actitud y hábitos en los ciudadanos, a partir del ejemplo demostrado por el Gobierno municipal con la implementación de este proyecto.

Proyecto de fortalecimiento del sistema de gestión integral de residuos sólidos

El proyecto consistió en realizar una propuesta de financiamiento para la implementación de un proyecto de manejo de residuos sólidos. El fin del proyecto es apoyar el fortalecimiento del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos (SGIRS) de Santa Cruz de Galápagos en todos sus componentes. Esto para que bajo el nuevo marco legal vigente, en particular la Ley de Régimen Especial de Galápagos y su reglamento, sea un referente a nivel nacional e internacional.

Los objetivos específicos del proyecto son:

- a) Realizar un diagnóstico situacional del SGIRS en el cantón Santa Cruz de Galápagos en sus diferentes componentes.
- b) Realizar los estudios de diseño definitivo para mejorar la sostenibilidad financiera, la eficiencia y cobertura de los componentes del SGIRS.

- c) Realizar el diseño de un sistema que permita el fortalecimiento del consumo responsable de los moradores de la isla, como un componente básico del SGIRS.
- d) Realizar un plan de manejo integrado y actualizado de todos los componentes del SGIRS.

Como base de análisis se utilizaron estudios existentes para los componentes de disposición final, planta de separación y estudios de generación de residuos ya realizados y proporcionados por el GADMSCGG.

Resultados esperados:

- a) Almacenamiento temporal: consiste en mantener el uso de los tachos diferenciados, conforme se lo realiza en la actualidad y el incremento y reposición de papeleras en las áreas turísticas.
- b) Barrido y limpieza: se ha tomado en cuenta la alternativa de barrido manual, con una mejor distribución de rutas y frecuencias.
- c) Recolección de residuos sólidos: sostener los niveles alcanzados manteniendo el sistema de almacenamiento temporal, la frecuencia y horarios de funcionamiento actual. La recolección de residuos orgánicos y no reciclables se realiza con vehículos recolectores compactadores y la recolección de los residuos sólidos hospitalarios se realizará conforme la operación actual, esto es, recolectando en el remolque de residuos hospitalarios que se encuentra en buen estado y remolcado por la camioneta de la Dirección de Gestión Ambiental y Servicios Públicos (DIGAS).
- d) Alternativas de recuperación y tratamiento para el Centro de Reciclaje Fabricio Valverde (CFV): incluir un área de almacenamiento para los aceites generados en la isla, de tal manera que se pueda tener control sobre este tipo de residuo, e implementar la incineración para el tratamiento de los desechos de tipo sanitario.
- e) Disposición final de los residuos sólidos: mejoramiento y optimización del diseño del relleno sanitario.

Para garantizar el éxito del proyecto, se contó con aspectos básicos en los que el SGIRS se basa para lograr un consumo responsable, entre ellos se encuentran: el aprovechamiento del sistema existente, la conclusión y aplicación del marco legal, la mejora en la efectividad de la evacuación de residuos reciclables del CFV, educación ambiental, vigilancia permanente de la separación en la fuente, fortalecimiento de la DIGAS, sostenibilidad financiera del servicio.

Para garantizar el éxito del proyecto, se contó con aspectos básicos en los que el SGIRS se basa para lograr un consumo responsable, entre ellos se encuentran: el aprovechamiento del sistema existente, la conclusión y aplicación del marco legal, la mejora en la efectividad de la evacuación de residuos reciclables del CFV, educación ambiental, vigilancia permanente de la separación en la fuente, fortalecimiento de la DIGAS, sostenibilidad financiera del servicio.

 08

Actividades de comunicación

Como parte de las actividades de comunicación, se desarrolló una aplicación de celulares que permite a los ciudadanos de Santa Cruz de Galápagos medir su huella de carbono y su huella hídrica. El propósito de esta herramienta es promover en los residentes el cambio de hábito, para reducir el impacto al cambio climático. Esta calculadora emplea factores de emisión específicos para el cantón.

Ilustración 4. Aplicación de celular para la medición de huellas.



Fuente. *Elaboración propia.*

09

Redes y alianzas

Un aspecto importante a resaltar es la promoción a nivel internacional de la ciudad de Santa Cruz de Galápagos, que se logró a través del cálculo de sus huellas, por ejemplo, a través de la facilitación de su vinculación con redes, grupos y alianzas internacionales que giran en torno a la temática de ciudades y tienen importante incidencia en el área de cambio climático y otros temas ambientales. Esto ha permitido incrementar la visibilidad y reconocimiento internacional de la ciudad en cuanto a una actitud proactiva hacia temas de cambio climático y, también, abrir la posibilidad de que se establezcan alianzas estratégicas que coadyuven a mejorar los esfuerzos de cada ciudad en la reducción de sus huellas y la difusión de los resultados del proyecto a nivel internacional. Dentro de la alcaldía, también se ha fortalecido la vinculación y el establecimiento de sinergias entre las secretarías, direcciones y unidades de la misma institución.

Un aspecto importante a resaltar es la promoción a nivel internacional de la ciudad de Santa Cruz de Galápagos, que se logró a través del cálculo de sus huellas, por ejemplo, a través de la facilitación de su vinculación con redes, grupos y alianzas internacionales que giran en torno a la temática de ciudades y tienen importante incidencia en el área de cambio climático y otros temas ambientales.



Creación de
capacidades en
la alcaldía de
Santa Cruz
de Galápagos

Como parte de la implementación del proyecto, se han creado las capacidades técnicas necesarias dentro de la GADMSCG para que puedan gestionar sus propias huellas en el futuro, a través de un proceso constante de capacitación sobre las metodologías empleadas y de transferencia completa de las herramientas de cálculo adecuadas a las condiciones específicas de la ciudad, con sus respectivos manuales de uso, guías y tutoriales, lo que permitirá asegurar la sostenibilidad del cálculo de las huellas –como instrumentos de monitoreo y evaluación de emisiones de GEI y uso de agua– en gestiones posteriores.

Como parte del proceso de construcción de capacidades a personal de la alcaldía, se puso a su disposición una *toolbox* o caja de herramientas del Proyecto Huella de Ciudades, que tiene por objetivo concentrar los principales productos entregables (informes de cálculo de huellas, manuales, resúmenes, herramientas de cálculo y monitoreo en lenguaje de programación Delphi, entre otros) en un formato amigable y sencillo.

Como parte de la implementación del Proyecto se han creado las capacidades técnicas necesarias dentro de la GADMSCG para que puedan gestionar sus propias Huellas en el futuro, a través de un proceso constante de capacitación sobre las metodologías empleadas y de transferencia completa de las herramientas de cálculo adecuadas a las condiciones específicas de la ciudad.

Ilustración 5. Toolbox del proyecto Huella de Ciudades



Fuente. Elaboración propia.

También se realizaron talleres de capacitación al personal del Gobierno municipal, un proceso continuo de monitoreo a los cultivos que duró tres meses, como parte del proyecto piloto de agricultura urbana. Estos talleres fueron apoyados por contrapartes en Santa Cruz de Galápagos. Un taller inicial incluyó como temas de capacitación:

- Diseño agroecológico de siembra en espacios designados, germinación de plantas y cuidado de plántulas de dos a tres semanas de edad;
- Rehabilitación de camas del municipio;
- Rehabilitación de contenedores reciclados del municipio;
- Instalación de contenedores/agricultura contenida, entre otros.



Logros,
lecciones
y desafíos

Los principales logros obtenidos, lecciones aprendidas y desafíos identificados como resultado de la implementación del Proyecto Huella de Ciudades en la ciudad de Santa Cruz de Galápagos se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 17. Principales logros, lecciones y desafíos del proyecto en Santa Cruz de Galápagos

<p>Logros obtenidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La inclusión de la variable climática en los proyectos del GAMDSCG. • La vinculación de la ciudad de Santa Cruz de Galápagos con redes, grupos y alianzas internacionales (por ICLEI, CDP y el Pacto de los Alcaldes), además de otras ciudades del país y la región con similares problemáticas y desafíos. • La creación de capacidades locales dentro de la alcaldía. • El fortalecimiento de la sensibilización y participación ciudadana en temas de cambio climático, por ejemplo, a través del desarrollo de las aplicaciones de cálculo de huella de carbono para celular. • Vinculación del GM con iniciativas privadas, por ejemplo, Huerta Luna para actividades de agricultura urbana. • El desarrollo de una propuesta de financiamiento para fortalecer el sistema de gestión integral de residuos sólidos, para ser presentada a financiadores como CAF y AFD.
<p>Lecciones aprendidas y recomendaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La necesidad del compromiso y de la voluntad política al más alto nivel es clave para iniciar la transformación de la ciudad a una ciudad ecoeficiente. • La transferencia de capacidades y herramientas a la alcaldía para viabilizar la sostenibilidad del proyecto debe ser continua y requiere mayor tiempo. • La implementación de un sistema de gestión de datos centralizado dentro de la alcaldía es necesaria para facilitar las siguientes evaluaciones de las huellas. • La información generada con el proyecto sienta las bases para la elaboración de nuevas políticas públicas municipales de cambio climático. Se recomienda compartir esta información con otras instancias de la GAMDSCG, por ejemplo, con la Dirección de Planificación, también se recomendó establecer un comité interno de cambio climático. • Los proyectos demostrativos piloto son importantes para mostrar los resultados en acciones prácticas y crean sinergias entre actores. • El fortalecimiento de los sistemas de información de la alcaldía como de la ciudad, respecto al consumo de recursos (agua, energía, combustibles) es fundamental a la hora de calcular las huellas.
<p>Desafíos a futuro</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular periódicamente la evolución de las huellas y verificar el impacto de sus proyectos en la reducción de emisiones y mejor gestión del agua. • Desarrollar estudios de factibilidad y diseño final para los principales proyectos de reducción de huellas. • Identificar mecanismos innovadores de captación de financiamiento. • Involucrar al sector privado (sobre todo en el sector de turismo) en proyectos de reducción de huellas de la ciudad, por ejemplo, en el marco de mecanismos de compensación de emisiones, con el sector financiero. • Mantener la vinculación y el intercambio de experiencias entre las ciudades participantes del proyecto.

Fuente. Elaboración propia.

