

ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES
PARA EL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS Y RESIDUOS

Este reporte fue desarrollado por:
CAMBIO PR

Francisco V. Aquino Serrano
Ingrid M. Vila Biaggi
Luis E. Rodríguez Rivera

Para:
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan

RESUMEN EJECUTIVO

El aumento en la cantidad de materiales que se descartan y su manejo inadecuado resultan en consecuencias adversas para la naturaleza y la salud humana. Se estima que los residentes en Puerto Rico generan un promedio de 5.18 libras de residuos sólidos no peligrosos (RSNP) por persona diariamente, lo cual supera los promedios de muchos otros países, incluyendo el de los Estados Unidos. Aunque nuestra política pública, compuesta de legislaciones y reglamentos federales, estatales y municipales, intenta regular las actividades humanas que impactan el entorno natural, en lo que respecta al manejo de RSNP ha sido inconsistente y no se ha aplicado con efectividad. Las estrategias que se han implementado en Puerto Rico no han sido conducentes a reducir, reusar o reciclar los materiales que se desechan y por el contrario han resultado en la contaminación de los suelos y cuerpos de agua, además de aumentar la producción de gases de invernadero que contribuyen al calentamiento global.

A pesar de ser menos de un 8% del área terrestre total de Puerto Rico, los 9 municipios que forman parte del Estuario de la Bahía de San Juan (EBSJ) generan casi 1/3 de todos los residuos del archipiélago. Esto supone un gran reto logístico y económico para estas jurisdicciones, las cuales han optado por enfrentarlo mediante la coordinación de recursos internos y externos. Sin embargo, al analizar el manejo de residuos en la cuenca del EBSJ como un solo sistema, resalta la gran fragmentación entre sus partes, pero a su vez se constata una participación viva de diversos sectores en el reúso, recuperación y reciclaje de materiales. Esto resulta por un lado en inconsistencias a través de la región que actúan como barreras, pero por otro se pueden visualizar grandes oportunidades para adelantar un manejo sostenible de residuos.

El objetivo de este reporte es identificar aquellas acciones concretas que, de ser implementadas, conducirían a que el Programa del EBSJ (PEBSJ) se acerque a su meta de “mejorar la calidad del hábitat y aumentar los valores estéticos, recreativos y económicos del [EBSJ] garantizando que la cuenca esté libre de residuos acuáticos”. El acercamiento es uno sistémico y va dirigido a potenciar las capacidades de coordinación del PEBSJ que trascienden las demarcaciones o límites municipales.

Como parte de la metodología para recolectar datos, se llevaron a cabo tres actividades principales: una revisión de literatura, una investigación de campo y entrevistas semiestructuradas con personal clave en los municipios. La información valiosa que se ha recuperado facilitó el desarrollo de recomendaciones enmarcadas en los conceptos de economía circular, las cuales van dirigidas a atender las oportunidades y necesidades identificadas. Dichas recomendaciones procuran aumentar el conocimiento e interés ciudadano, promover la transparencia y la rendición de cuentas, estructurar formas de trabajo más efectivas, maximizar el uso de fondos disponibles, lograr conexiones entre los diversos actores, aprovechar los recursos que hoy se descartan y cambiar la visión de lo que hoy se considera “basura”. Todo con el objetivo de preservar y restaurar los diversos ecosistemas del Estuario que se ven impactados por las prácticas actuales en el manejo de residuos.

TABLA DE CONTENIDO

ABREVIACIONES	7
Problema	8
INTRODUCCIÓN	8
Propósito	8
Objetivo	9
Enfoque y método	9
POLÍTICA PÚBLICA	11
LEYES Y POLÍTICAS FEDERALES	11
LEYES Y POLÍTICAS DE PUERTO RICO	17
PERFIL REGIONAL	22
DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	22
MUNICIPIOS	22
BAYAMÓN	23
CANÓVANAS	24
CAROLINA	26
CATAÑO	28
GUAYNABO	29
LOÍZA	30
SAN JUAN	32
TOA BAJA	34
TRUJILLO ALTO	35
MANEJO DE RESIDUOS EN LA CUENCA	36
DISCUSIÓN	43
RECOMENDACIONES	45
BIBLIOGRAFÍA	51

TABLAS Y GRÁFICAS

Gráfica A: Jerarquía de prioridades en el manejo de residuos12

Tabla 1: Leyes y políticas federales relacionadas14

Tabla 2: Leyes y políticas estatales relacionadas20

Tabla 3a: Datos demográficos por barrio, Municipio de Bayamón24

Tabla 3b: Datos demográficos por barrio, Municipio de Canóvanas25

Tabla 3c: Datos demográficos por barrio, Municipio de Carolina27

Tabla 3d: Datos demográficos por barrio, Municipio de Cataño28

Tabla 3e: Datos demográficos por barrio, Municipio de Guaynabo30

Tabla 3f: Datos demográficos por barrio, Municipio de Loíza32

Tabla 3g: Datos demográficos por barrio, Municipio de San Juan33

Tabla 3h: Datos demográficos por barrio, Municipio de Toa Baja34

Tabla 3i: Datos demográficos por barrio, Municipio de Trujillo Alto35

Tabla 4: Generación diaria de residuos sólidos no peligrosos (RSNP) por municipio37

Tabla 5: Estimados de generación diaria de materiales por municipio (libras)37

Tabla 6: Cantidad de locales que contribuyen al manejo efectivo o reducción de residuos, por municipio38

Tabla 7: Comparación entre municipios, manejo de residuos39

Tabla 8: Desvíos promovidos por el municipio39

ABREVIACIONES

ACS - American Community Survey (Encuesta sobre la Comunidad Estadounidense)
CERCLA - Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act
DRNA – Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
EBSJ – Estuario de la Bahía de San Juan
EPA – Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos)
MAB – Municipio Autónomo de Bayamón
MAC – Municipio Autónomo de Carolina
MAG – Municipio Autónomo de Guaynabo
MASJ – Municipio Autónomo de San Juan
MATB – Municipio Autónomo de Toa Baja
MAT – Municipio Autónomo de Trujillo Alto
NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration (Administración Oceánica y Atmosférica Nacional)
OMB - United States Office of Management and Budget (Oficina de Gerencia y Presupuesto de los Estados Unidos)
PEBSJ – Programa del Estuario de la Bahía de San Juan
RCRA – Resource Conservation and Recovery Act (Ley para la Conservación y Recuperación de Residuos)
RSNP - Residuos Sólidos No Peligrosos

INTRODUCCIÓN

Problema

Una de las consecuencias de la actividad humana dentro del ordenamiento económico lineal que impera a nivel mundial (extracción-manufactura-consumo-desecho) es la generación de residuos sólidos. El aumento en la cantidad de materiales que se descartan y su manejo inadecuado resultan en consecuencias adversas para la naturaleza y la salud humana. Se estima que los residentes en Puerto Rico generan un promedio de 5.18 libras de residuos sólidos no peligrosos (RSNP) por persona diariamente (Wehran Puerto Rico Inc., 2003), lo cual es más alto que el promedio de 4.9 en los Estados Unidos (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, 2022) y excede significativamente el global, que es 1.63 (The World Bank, 2022). Por otro lado, las estrategias que se han implementado para el manejo de los RSNP en Puerto Rico no han sido conducentes a reducir, reusar o reciclar los materiales que se desechan y por el contrario han resultado en la contaminación de los suelos y cuerpos de agua, además de aumentar la producción de gases de invernadero que contribuyen al calentamiento global.

Según el Censo del 2020, en Puerto Rico habitan cerca de 3,285,874 personas (Oficina del Censo, 2020), lo cual equivale a una generación diaria de 18,269,459 libras de RSNP. De estas, los municipios que forman parte del PEBSJ son responsables del 31%, siendo ellos a su vez el 8% de toda el área terrestre de Puerto Rico, lo cual pone de relieve la densidad de la contaminación potencial que enfrenta la cuenca del Estuario. Este reto se identifica en el Plan integral de Manejo y Conservación del Estuario de la Bahía de San Juan (CCMP), donde se afirma que “el problema de la disposición adecuada de los residuos sólidos sigue siendo uno de los problemas principales de contaminación en la cuenca del EBSJ” (Programa del Estuario de la Bahía de San Juan, 2014, p.18).

La ausencia de una planificación sostenible e integrada para el manejo de residuos a nivel nacional que promueva el uso coherente de los recursos que tenemos en Puerto Rico acelera la degradación del medio ambiente, afecta la fauna local y potencia múltiples riesgos para la salud pública. A la vez, nos despoja de recursos valiosos que podrían aportar al bienestar y a mejorar la calidad de vida. Resulta, pues, inaplazable cerrar la brecha entre lo que hoy se designa como “basura” y se descarta y el valor que tienen estos materiales. Una gestión exitosa de los recursos, que busque reemplazar el modelo lineal por uno circular y regenerativo en el que se minimiza el consumo y el desperdicio y se maximiza el reuso y el reciclaje, permite restaurar y optimizar los beneficios sociales, económicos y recreativos que la ciudadanía puede obtener de su entorno. Modificar los comportamientos humanos para adaptarlos a un plan específico de gestión circular de residuos requiere un enfoque que aborde los componentes individuales y relacionales (sistémicos) a través de una cuidadosa planificación que integre la participación de todos los sectores, de una ejecución consecuente y sostenida, así como de cambios en enfoque y priorización.

Propósito

El PEBSJ actualmente no cuenta con una guía que le facilite la identificación de los factores y las acciones que le permitirían, junto con los municipios y otros sectores, coordinar esfuerzos colaborativos conducentes a un manejo adecuado que maximice el aprovechamiento de los recursos disponibles en su región de interés, a fin de eliminar la presencia de residuos sólidos en la cuenca del Estuario. La coordinación intermunicipal de esfuerzos dirigidos al manejo de residuos contribuiría significativamente a garantizar la integridad de los recursos marinos y los ecosistemas terrestres, a la vez que brindaría la oportunidad de apoyar actividades humanas saludables y sostenibles.

Objetivo

El objetivo de este reporte es identificar acciones concretas que, de ser implementadas, conducirían a que el PEBSJ se acerque a su meta de “mejorar la calidad del hábitat y aumentar los valores estéticos, recreativos y económicos del [EBSJ] garantizando que la cuenca esté libre de residuos acuáticos” (Programa del Estuario de la Bahía de San Juan, 2000, p.176)

Enfoque y método

Los impactos del manejo inadecuado de los residuos sólidos no peligrosos (RSNP) municipales y los aceites vegetales usados sobre la salud, la economía, el erario y el ecosistema, incluyendo los suelos, la flora, la fauna y los cuerpos de agua, están apropiadamente identificados (Generación Circular, 2021; Programa del Estuario de la Bahía de San Juan, 2000, 2014). Por lo tanto, este informe se limitará a presentar aquella información que puede influenciar el aumento o reducción de la actividad humana que resulte en la generación de RSNP y aceites vegetales usados en los municipios que impactan la cuenca del EBSJ. Esto incluye información sobre la densidad poblacional, movilidad geográfica, actividad económica, desarrollo urbano, legislación y regulaciones. Además, presentará información sobre aquellas variables que afecten el manejo efectivo de los residuos desde el lente de la economía circular, como el perfil de la población, infraestructura, fondos disponibles, informática, esfuerzos comunitarios, empresas que contribuyan a “cerrar el ciclo” y la educación. Las recomendaciones que se presentarán también girarán en torno al concepto de la economía circular y se deben analizar en conjunto, de forma integral.

Como parte de la metodología para recolectar datos, se llevaron a cabo tres actividades principales: una revisión de literatura, una investigación de campo y entrevistas semiestructuradas con personal clave en los municipios.

Para la **revisión de literatura**, se establecieron criterios de búsqueda e incluyeron términos claves en español e inglés, tales como: desperdicios sólidos municipales, reciclaje municipal, solid waste management technologies, solid waste management governance, solid waste management systems, circular economy in island states. Además, se repasaron las leyes y reglamentos de Puerto Rico y del gobierno federal de los Estados Unidos y los contratos públicos registrados en la Oficina del Contralor. También se revisaron los informes producidos por, o a cuenta de, la Autoridad de Desperdicios Sólidos, los Planes de Mitigación Contra Peligros Naturales (en ocasiones denominados Plan de Mitigación Multi-Riesgos) de cada municipio bajo estudio y los datos publicados por la Oficina del Censo de los Estados Unidos (“Censo”) y por el *American Community Survey* (“ACS”). Las búsquedas

se realizaron a través de portales electrónicos como Google Scholar, ProQuest, Microjuris, Oficina del Contralor, Research Gate, revistas y periódicos. Se revisaron un total de 77 títulos a través de estos portales, sin incluir las leyes y los reglamentos.

Se realizó una **investigación de campo** con el propósito de obtener una imagen más clara de las entidades en cada municipio que contribuyen al manejo efectivo de materiales descartados. Antes de realizarla, se realizó un listado de lugares a visitar utilizando información provista por el Programa del Estuario de la Bahía de San Juan, el Fideicomiso de Ciencias y Tecnología y Basura Cero Puerto Rico, Inc. Además, se realizaron búsquedas en Google, los portales de los municipios, Facebook e Instagram. Al visitar cada lugar, se tomaron las coordenadas y se recolectaron observaciones visuales. Además, se llevaron a cabo entrevistas informales de manera conversacional.

Se completaron **entrevistas semiestructuradas** con personal clave de los municipios, los cuales incluyen funcionarios de los departamentos de obras públicas y de los programas de reciclaje de cada jurisdicción. Las entrevistas se coordinaron mediante llamadas y correos electrónicos y se hicieron de forma presencial. Los datos fueron recolectados por un equipo compuesto de al menos un integrante de CAMBIO PR y uno del Programa del Estuario de la Bahía de San Juan. Las entrevistas contenían preguntas sobre cantidades para conocer datos concretos relacionados al manejo de residuos, preguntas descriptivas para generar información crítica sobre cómo se manejan los residuos o materiales reciclables en el municipio y preguntas reflexivas generales para contribuir a la identificación de soluciones y políticas alternativas. Para los municipios de Cataño, Bayamón y San Juan no fue posible coordinar las entrevistas directas con el personal por lo que se les envió por correo electrónico una versión corta de la entrevista semiestructurada para que completaran a modo de auto reporte. Dichas entrevistas cortas están incluidas como anejos en este informe tal y como fueron recibidas.

POLÍTICA PÚBLICA

Las políticas públicas son los planes, leyes y comportamientos que reflejan el tipo de acuerdos mutuos que se prevén para la sociedad. Estos, aunque consten por escrito, deben ser reescritos continuamente para fomentar atentamente lo que deseamos y estamos dispuestos a hacer por los demás colectivamente y lo que queremos que otros miembros de la sociedad hagan por nosotros como organismos particulares e individuos (Simon, 2017). En este sentido las políticas públicas son significativas porque son el medio mediante el cual las sociedades intentan orientar sus acciones. Por lo tanto, estas tienen un gran efecto sobre los aspectos individuales y colectivos de una jurisdicción y están diseñadas para satisfacer las necesidades de la población o para promover comportamientos con el fin de beneficiar a los ciudadanos y a la sociedad. La política pública no es sólo un fenómeno observado de lo que los gobiernos hacen o deciden no hacer. También tiene un componente normativo porque plantea cuestiones sobre lo que los gobiernos deben o no deben hacer (Simon, 2017).

Según nuestro ordenamiento jurídico, la constitución y las leyes del gobierno federal de los Estados Unidos de América preceden, generalmente, a las de los estados y territorios. Esto conduce a que los estándares y las obligaciones mínimas que se asumen en Puerto Rico deben ser compatibles con la legislación federal (Const. E.E.U.U. art. VI; Const. E.L.A. art VII, § 3). Consistente con esto, la Ley para la Conservación y Recuperación de Residuos (RCRA, por sus siglas en inglés), promulgada el 21 de octubre de 1976 por el Congreso de los Estados Unidos, es la que principalmente regula la eliminación de residuos sólidos y peligrosos. Sin embargo, en la protección del sistema del Estuario de la Bahía de San Juan (el “Estuario”) contra contaminantes, incide un marco de políticas públicas amplio donde se consideran diversos factores, como la calidad del agua y el desarrollo urbano, y se distribuyen poderes y responsabilidades a nivel federal, estatal y municipal.

LEYES Y POLÍTICAS FEDERALES

Ley para la Conservación y Recuperación de Residuos - *Resource Conservation and Recovery Act* (RCRA, por sus siglas en inglés)

La RCRA es la ley principal del gobierno federal de los Estados Unidos que regula la eliminación de residuos sólidos y peligrosos. Esta fue desarrollada para hacer frente a los crecientes problemas que enfrentaba la nación como consecuencia del alto volumen de residuos municipales e industriales. Es aquí donde se establece el marco para un sistema nacional de control de residuos sólidos. El Subtítulo D de la ley versa sobre los requisitos para los residuos sólidos no peligrosos, y el Subtítulo C se centra en los residuos sólidos peligrosos. En este contexto, los residuos “sólidos” incluyen sólidos, líquidos y gases, y deben ser descartados para que sean considerados como residuos.

Desde 1976, la RCRA ha sido modificada y reforzada por el Congreso, lo cual incluye la aprobación de las Enmiendas Federales sobre Residuos Sólidos y Peligrosos en noviembre de 1984. Entre otros mandatos, estas enmiendas a la RCRA exigían la eliminación progresiva de los residuos peligrosos en el suelo, la adopción de medidas correctoras de las emisiones y la minimización de los residuos. La

minimización de residuos se refiere a la utilización de métodos de reducción en el origen y/o de reciclaje que sean consistentes con la protección del medioambiente antes de llegar al tratamiento o a la disposición final de los residuos peligrosos.

Los estados y territorios sujetos a RCRA desempeñan el papel principal en la ejecución de los programas de residuos no peligrosos en virtud del Subtítulo D. La *Environmental Protection Agency* (Agencia de Protección Ambiental; EPA, por sus siglas en inglés) ha elaborado reglamentos para establecer las normas técnicas mínimas sobre cómo deben diseñarse y funcionar los sistemas de disposición final. Las entidades reguladas son un grupo amplio y diverso que debe entender y cumplir la normativa de la RCRA. Entre estas se encuentran los generadores de residuos peligrosos, las agencias gubernamentales y las pequeñas empresas, así como las gasolineras con tanques de petróleo subterráneos.

RCRA prohíbe que se viertan los residuos al descubierto y establece unos criterios federales mínimos para el funcionamiento de los vertederos de residuos municipales e industriales, incluidos los criterios de diseño, las restricciones de ubicación, la garantía financiera, la acción correctiva (limpieza) y el requisito de cierre. Los estados desempeñan un papel principal en la aplicación de esta normativa y pueden establecer requisitos más estrictos. En ausencia de un programa estatal aprobado, las instalaciones de residuos deben cumplir los requisitos federales.

Por otro lado, los residuos peligrosos están regulados por el Subtítulo C de la RCRA. La EPA ha desarrollado un programa integral para garantizar que los residuos peligrosos se gestionen de forma segura desde el momento en que se generan hasta su destino final. En virtud del Subtítulo C, la EPA puede autorizar a los estados a aplicar las disposiciones clave de los requisitos sobre residuos peligrosos en lugar del gobierno federal. Si no existe un programa estatal, la EPA aplica directamente los requisitos sobre residuos peligrosos en ese estado. La normativa del Subtítulo C establece criterios para los generadores, transportistas e instalaciones de tratamiento, almacenamiento y eliminación de residuos peligrosos. Esto incluye los requisitos de autorización, la aplicación y las medidas correctivas o de limpieza.

Ley de Prevención de la Contaminación de 1990 - *Pollution Prevention Act of 1990*

Esta ley establece la política nacional de promover la prevención y la reducción de la contaminación en la fuente. Le asigna a la EPA la responsabilidad de desarrollar planes para promover la reducción en la fuente siempre que sea posible. Según ésta, depositar residuos en sistemas de relleno sanitarios o realizar cualquier otro tipo de liberaciones en el medio ambiente deben ser la última alternativa y tienen que llevarse a cabo de una manera ambientalmente segura. Cubre actividades del gobierno, la industria y del público en general.

Consistente con los principios de esta legislación, la EPA ha creado el programa de prevención de la contaminación (P2), mediante el cual promueve una jerarquía de manejo de residuos. Las prácticas de prevención son esenciales para preservar los humedales, las fuentes de agua subterránea y otros ecosistemas críticos. Además, albergan programas de subvenciones para facilitarle a las empresas

privadas la ayuda técnica que necesiten en el proceso de desarrollar y adoptar prácticas de reducción.



Gráfica A: Jerarquía de prioridades en el manejo de residuos

La Ley Integral de Respuesta, Compensación y Responsabilidad Civil Ambiental - *Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act* (CERCLA, por sus siglas en inglés; también conocida como Superfondo)

En esta ley se establece un "superfondo" federal para la limpieza de los vertederos de residuos peligrosos abandonados o en incumplimiento, así como de los accidentes, derrames y otras emisiones de emergencia de contaminantes en el medio ambiente. CERCLA le otorga a la EPA el poder de identificar a las partes responsables de cualquier desparramamiento y asegurar su cooperación en la limpieza. Además, protege a empleados contra represalias por reportar presuntas violaciones de leyes o regulaciones relacionadas con la liberación de agentes que representen una emergencia ambiental.

La EPA se encarga de limpiar los lugares abandonados cuando no se pueden identificar o localizar las partes responsables o cuando estas no actúan. A través de distintas herramientas legales, como órdenes, decretos de consentimiento y acuerdos, la EPA puede coaccionar a entidades privadas a cumplir con su obligación de limpieza. Luego de que se haya completado una acción en respuesta a un evento contaminante, EPA puede recuperar los costos de la limpieza de las personas y empresas

que financieramente pueden cubrirlo. La EPA está autorizada a poner en vigor esta ley en los 50 estados y territorios de Estados Unidos. Las actividades de identificación, supervisión y respuesta de los sitios del Superfondo en los estados se coordinan a través de las agencias estatales de protección del medio ambiente o de gestión de residuos.

Ley de Aguas Limpias - *Clean Water Act (CWA, por sus siglas en inglés)*

La Ley de Aguas Limpias es la legislación federal principal que regula la contaminación de las aguas. Esta establece la estructura básica para regular el vertido de contaminantes en las aguas en los Estados Unidos y sus territorios, además de regular las normas de calidad de las aguas superficiales. La EPA es la agencia que principalmente se encarga de velar por su cumplimiento en colaboración con los gobiernos estatales. Bajo esta ley, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos vela lo relacionado a movimientos de tierra.

En virtud de la CWA, la EPA ha puesto en marcha programas de control de la contaminación, como el establecimiento de estándares para las aguas residuales en los procesos industriales. La EPA también ha elaborado recomendaciones de criterios nacionales de calidad del agua para los contaminantes de las aguas superficiales. La CWA declaró ilegal el vertido de cualquier contaminante desde una fuente puntual a las aguas navegables, a menos que se obtenga un permiso mediante el programa de Sistema Nacional de Eliminación de Descargas Contaminantes (NPDES, por sus siglas en inglés).

La sección 320 del CWA específicamente crea el Programa Nacional de Estuarios. Bajo este, la EPA puede, en colaboración con un estado o territorio, crear un programa para proteger la calidad de agua de los estuarios, de la flora y de la fauna y que permita actividades recreativas. Dicha protección incluye la identificación y el control de fuentes de contaminación tanto puntuales como difusas.

Ley de Investigación, Prevención y Reducción de los Desechos Marinos - *Marine Debris Research, Prevention, and Reduction Act*

Esta ley, promulgada en el 2006, autoriza a la *National Oceanic and Atmospheric Administration* (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica; NOAA, por sus siglas en inglés) a desarrollar un programa para identificar y catalogar, determinar las fuentes, evaluar, prevenir, reducir y eliminar los desechos marinos. Además, le asigna la responsabilidad de analizar los impactos adversos sobre la economía de los Estados Unidos, el medio ambiente marino y la seguridad de la navegación. Mediante el programa, la NOAA puede otorgar contratos, acuerdos cooperativos, subvenciones y asistencia financiera que adelanten sus objetivos.

En el 2018 esta ley fue enmendada mediante el *Save Our Seas Act* (Ley Salvar Nuestros Mares) y nuevamente en el 2020 con el *Save Our Seas Act 2.0*. Aquí se crea la *Marine Debris Foundation* (Fundación para los Desechos Marinos), una organización sin fines de lucro que apoya los esfuerzos de la NOAA, gobiernos estatales, locales y foráneos en la misión de reducir los desechos marinos. Además, se establece el *Genius Prize for Save Our Seas Innovation* (Premio Genius a la Innovación para Salvar Nuestros Mares), una competencia por premios otorgados bienalmente con el fin de

incentivar la innovación tecnológica con el potencial de reducir los residuos plásticos en el mar. Promueve expresamente en todas sus gestiones los conceptos de la economía circular.

Leyes y Políticas Federales Relacionadas

Además de las leyes previamente identificadas, el gobierno federal protege el Estuario mediante políticas que no regulan o promueven el manejo directo de residuos o contaminantes, pero sí limitan el desarrollo urbano, apoyan la adquisición y preservación de terrenos y protegen la vida silvestre. En la medida en la que estas alejan o retardan la actividad humana en la región, reducen la probabilidad de contaminación de residuos sólidos.

Tabla 1: Leyes y políticas federales relacionadas

<i>Ley/política</i>	<i>Propósito</i>	<i>Agencia</i>	<i>Fondos a gobiernos estatales Sí/No</i>	<i>Fondos a entidades privadas y OSFL Sí/No</i>
<i>Coastal Zone Management Act</i>	Promover que los estados costeros elaboren y pongan en vigor planes de gestión de las zonas costeras (<i>coastal zone management plans</i> , CZMP por sus siglas en inglés). Esta ley se estableció como una política nacional de los Estados Unidos para preservar, proteger, desarrollar y, cuando sea posible, restaurar o mejorar los recursos de las zonas costeras de la nación para esta generación y las siguientes.	NOAA	Sí (matching)	No
<i>Magnuson Stevens Act and Essential Fish Habitat</i>	Establece los requisitos para los planes de pesca sostenible, en respuesta a, entre otras cosas, las pérdidas directas e indirectas del hábitat marino que han dado lugar a una disminución de la capacidad para sostener los niveles de pesca existentes.	Caribbean Fishery Management Council; NOAA; Departamento de Comercio EEUU	No	No

<p><i>Endangered Species Act</i></p>	<p>Le permite a individuos y organizaciones solicitar que una especie sea incluida en la lista de especies en peligro o bajo amenaza de extinción. La ley exige la protección de las zonas de hábitat crítico y la elaboración y aplicación de planes de recuperación de las especies incluidas en la lista. También permite flexibilidad en su aplicación, exigiendo la coordinación entre los funcionarios federales, estatales, tribales y locales en los esfuerzos para evitar la extinción.</p>	<p>US Fish and Wildlife Service; National Marine Fisheries Service</p>	<p>Sí</p>	<p>No</p>
<p><i>National Environmental Policy Act (NEPA)</i></p>	<p>Establece una política nacional de protección y mantenimiento del medio ambiente mediante un proceso que deben seguir todas las agencias federales. Esta ordena a las agencias federales a que evalúen exhaustivamente las consecuencias que sus acciones pudieran tener sobre el medioambiente.</p>	<p>Aunque la base de esta fue creada por el Consejo Presidencial de Calidad Ambiental, cada agencia tiene su propia reglamentación.</p>	<p>No</p>	<p>No</p>
<p><i>No net loss of wetlands policy</i></p>	<p>Se adoptó originalmente en el 1977 bajo la Orden Ejecutiva 11990 y, posteriormente, ha continuado siendo un objetivo para distintas administraciones. Se manifiesta mediante el balance entre la protección de los humedales con el desarrollo económico a través de esfuerzos de mitigación y restauración.</p>	<p>Poder ejecutivo de los EEUU</p>	<p>No</p>	<p>No</p>

LEYES Y POLÍTICAS DE PUERTO RICO

A nivel de Puerto Rico, el mandato principal para proteger el ambiente se encuentra en el artículo 6, sección 19 de la Constitución del Estado Libre Asociado: “Será política pública del Estado Libre Asociado la más eficaz conservación de sus recursos naturales, así como el mayor desarrollo y aprovechamiento de los mismos para el beneficio general de la comunidad [...]”. El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) es la agencia encargada de implementar la política pública del Gobierno de Puerto Rico impulsada por dicha sección. Previo al 2018, esta gestión se dividía entre varias dependencias. Hoy, luego de la promulgación del Plan de Reorganización del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de 2018 (Ley Núm. 171-2018), esta agencia carga con el mayor peso de la responsabilidad.

Ley sobre Política Pública Ambiental (Ley Num. 416-2004)

La Ley sobre Política Pública Ambiental establece la política pública ambiental en Puerto Rico de protección y mantenimiento del medio ambiente mediante un proceso que deben seguir todas las agencias. En su Artículo 4, ésta ordena a las agencias a que evalúen exhaustivamente las consecuencias que sus acciones pudieran tener sobre el medioambiente. Además, esta ley también establece las responsabilidades para el manejo, tratamiento, transportación y disposición de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, la recopilación y mantenimiento de datos, la educación ambiental, entre muchos otros temas. Previo al 2018, la Junta de Calidad Ambiental tenía a su cargo la implementación de la Ley sobre Política Pública Ambiental. Sin embargo, todos los poderes y responsabilidades de la Junta de Calidad Ambiental se transfirieron al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales mediante el Plan de Reorganización del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de 2018 (Ley Núm. 171-2018).

El Reglamento 5717 para el Manejo de los Desperdicios Sólidos No Peligros (1997) y el Reglamento Para el Control de los Desperdicios Sólidos Peligrosos (Resolución R-97-39-3 de 1998) de la Junta de Calidad Ambiental son ahora implementados por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales conforme el Plan de Reorganización del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de 2018 (Ley Núm. 171-2018). En estos se detalla los criterios a seguirse para el manejo, tratamiento, transportación y disposición de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos en Puerto Rico.

Ley para la Reducción y el Reciclaje de Desperdicios Sólidos (Ley Núm.70-1992)

Ahora bien, es en la Ley para la Reducción y el Reciclaje de Desperdicios Sólidos, según enmendada, donde, principalmente, se ordena la creación de un programa para la reducción y el reciclaje de residuos en Puerto Rico. Ésta se propone como objetivos la recuperación de recursos, el desarrollo de un mercado de materiales reciclados, la disminución del volumen de residuos que se depositan en los vertederos, la conservación de los recursos naturales y el mejoramiento del ambiente y la salud. Estableció como finalidad reciclar el 35% de los residuos generados en la isla. Proponía que este por ciento aumentara de forma gradual cada año. Inicialmente, la meta habría de alcanzarse en el 1995, pero se pospuso en 2 ocasiones. Se aplazó por última vez para cumplirse en el 2006.

La Ley para la Reducción y el Reciclaje de Desperdicios Sólidos también establece la siguiente jerarquía de métodos que rige la disposición de residuos sólidos no peligrosos en Puerto Rico:

1. Reducción de la cantidad de residuos sólidos que se generen;
2. Reutilización de materiales que no requiera su procesamiento;
3. Reciclaje o composta del material que no pueda ser reutilizado;
4. Recuperación de energía de residuos sólidos que **no puedan ser reutilizados o reciclados**. Se requiere que esta alternativa **no** contribuya con gases de efecto invernadero y **conserv**e la calidad del aire, agua, suelos y otros recursos naturales; y
5. Disposición de residuos sólidos que **no** puedan ser reutilizados, reciclados, o utilizados para la recuperación de energía. Se requiere que esta alternativa se haga en vertederos que **cumplan** con los requisitos federales y estatales aplicables.

Hasta el 2018, la Autoridad de Desperdicios Sólidos tenía la autoridad para implantar la Ley para la Reducción y el Reciclaje de Desperdicios Sólidos. Estos poderes fueron transferidos al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales mediante el Plan de Reorganización del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de 2018 (Ley Núm. 171-2018). Además, ésta agencia es responsable de implementar el Reglamento 6825 para la Reducción, Reutilización y Reciclaje de los Desperdicios Sólidos en Puerto Rico (2004) y el Reglamento 7290 para la Prevención de Contaminación (2007), originalmente emitidos por la Autoridad de Desperdicios Sólidos.

Ley de Mitigación, Adaptación y Resiliencia al Cambio Climático de Puerto Rico (Ley. Núm. 33-2019)

La meta respecto al desvío de residuos de 35% provisto en la Ley para la Reducción y el Reciclaje de Desperdicios Sólidos (Ley Núm.70-1992) fue enmendada por la Ley de Mitigación, Adaptación y Resiliencia al Cambio Climático de Puerto Rico (Ley. Núm. 33-2019). Allí, ordena a que se reduzcan en un 60% los residuos sólidos depositados en los sistemas de disposición final para el 2030, “priorizando la estrategia de desperdicio cero”. Además, indica que se debe: (1) propiciar “un Plan de Reciclaje Multisectorial de Reducción, Reúso y Reciclaje”, (2) “promover e incentivar con prioridad alternativas a la combustión de desperdicios sólidos”, (3) adelantar “mejores prácticas” de manejo de residuos, (4) educar a las comunidades para reducir la generación de residuos y fomentar el uso sostenible de recursos y la reducción del consumo en general y (5) prohibir la quema de aceites usados.

En Puerto Rico, el manejo de residuos específicos está indicado en diversas leyes especiales, entre las cuales encontramos las siguientes:

Ley para prohibir el expendio y utilización de plásticos de un solo uso en todo local comercial, de venta y distribución autorizada a realizar negocios conforme a las leyes del Estado Libre Asociado de Puerto Rico (Ley 51 - 2022)

Esta ley fue aprobada para ordenar que todo establecimiento comercial en Puerto Rico cese la práctica de entregar o utilizar plásticos de un solo uso. En este contexto, “plásticos de un solo uso” significa cualquier objeto hecho de plástico que sea “vendido y utilizado voluntariamente, tales como los cubiertos, platos y sorbetos de plástico, así como los vasos, tazas y contenedores de alimentos

hechos de poliestireno expandido para su consumo inmediato o para llevar algún tipo de alimento sin procesar o procesado”. También ordena al DRNA y al DACO a desarrollar programas educativos y de orientación que informen sobre la ley, sus beneficios y su impacto ambiental para lograr un mayor alcance en su implementación. De manera que con esta disposición, principalmente dirigida a reformar el despilfarro de materiales que se inicia en restaurantes y establecimientos de comida rápida, se aspira a lograr la reducción de residuos contaminantes. Sin embargo, el impacto que tendrá no es inmediato, ya que entrará en vigor luego de 24 meses de haber sido aprobada (29 de junio de 2022). Aunque el programa educativo debió haberse comenzado inmediatamente luego de la aprobación de la ley, ninguna agencia ha comunicado sus esfuerzos hacia este fin.

Ley para la Prohibición de Neveras Portátiles de Poliestireno o Foam en los Balnearios, Cuerpos de Agua y Playas del Estado Libre Asociado de Puerto Rico (Ley Núm. 16-2021)

Esta ley estableció una prohibición de neveras de poliestireno expandido o “foam” en balnearios, cuerpos de agua y playas en Puerto Rico. Le asigna al DRNA y a los municipios con balnearios en su jurisdicción la responsabilidad de hacer cumplir esta ley y a colocar un letrero de aviso para la ciudadanía. De igual forma, le obliga a los establecimientos comerciales a colocar un letrero notificando las limitaciones respecto al uso de dichas neveras, pero no establece una prohibición de la venta. Le asigna a DACO la responsabilidad de velar por el cumplimiento en los comercios. La multa asociada a violar esta ley es de doscientos cincuenta dólares (\$250).

Ley para la Promoción de Bolsas Reusables y la Reglamentación del Uso de Bolsas Plásticas en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico (Ley Núm. 247-2015)

Esta ley prohíbe la práctica de “brindar bolsas plásticas desechables” a clientes para el acarreo de sus artículos. Dicha prohibición entró en vigor a partir del 30 de diciembre del 2016 y no aplica a restaurantes, establecimientos de comida rápida o negocios que reciban sobre el 90% de su ingreso de la venta de comida preparada en el local. Permite la distribución de bolsas plásticas sin mango para el transporte de productos agrícolas o carnes hacia el punto de venta de un establecimiento comercial (denominadas como “bolsa de producto o empaque”). Aclara que los comercios pueden distribuir bolsas de papel y pueden venderles a sus clientes aquellas que sean reusables, aunque estén hechas de plástico.

Ley para Fomentar el Reciclaje y la Disposición de Equipos Electrónicos de Puerto Rico (Ley 18 – 2012)

Mediante esta ley, en Puerto Rico se adopta como política pública la reducción de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos que provienen de equipos electrónicos descartados. También busca fomentar el manejo, almacenamiento y disposición de residuos electrónicos de forma efectiva y sostenible. Para lograrlo, propone fomentar la creación de un sistema de manejo seguro y la promoción de empresas que se dediquen al reciclaje, recuperación y disposición adecuada de dichos equipos.

En apoyo de las gestiones de recuperación y desvío, esta ley prohíbe la disposición de los equipos como residuos ordinarios, obliga a las entidades que emplee 11 personas o más a tener un plan de reciclaje, reutilización o reconstrucción de equipos electrónicos y crea un programa voluntario para obtener una certificación de empresa verde. Además, menciona que los fabricantes, importadores y distribuidores de equipos electrónicos y celulares “serán responsables del destino de los equipos electrónicos una vez llegan al final de su vida útil o el consumidor decida devolverlo o desecharlo”. Por otro lado, requiere la colaboración de los municipios para coordinar el control y supervisión de las actividades de almacenamiento y manejo de equipos electrónicos descartados de forma consistente con la ley.

Ley para el Manejo Adecuado de Neumáticos Desechados del Estado Libre Asociado de Puerto Rico (Ley 41 – 2009)

Esta legislación, según enmendada, reafirma la política de reducir el volumen de residuos que llegan a los sistemas de disposición final. En este caso, reconoce las complicaciones ambientales y de salud que surgen como consecuencia del mal manejo y el tratamiento inefectivo que se les da a los neumáticos usados en Puerto Rico. Para resolver este problema e implementar la política pública, dispone lo siguiente:

1. Establecer un programa de manejo adecuado de neumáticos desechados. Esto lo logra mediante la asignación de obligaciones específicas a importadores, manufactureros, almacenadores, vendedores, transportistas e instaladores.
2. Establecer un fondo para el manejo adecuado de neumáticos desechados mediante un cargo de manejo de neumáticos desechados.
3. Fomentar la creación de industrias de reciclaje de neumáticos desechados.
4. Fomentar la creación de mercados que utilicen como materia prima, productos derivados de los neumáticos desechados.
5. Prohibir el depósito de neumáticos enteros en sistemas de disposición final.
6. Establecer un control del almacenamiento de neumáticos desechados.
7. Fomentar que el gobierno de Puerto Rico construya obras públicas con materiales de construcción derivados de los neumáticos desechados.

El Reglamento Tarifario para el Manejo y Disposición de Neumático (Resolución R-11-19-2 de 2011) de la Junta de Calidad Ambiental es ahora implementado por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales conforme el Plan de Reorganización del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de 2018 (Ley Núm. 171-2018). En este se detalla el cargo de manejo y disposición de los neumáticos desechados, así como, las tarifas a pagarse por el procesamiento, uso final, reciclaje y exportación de éstos.

Ley para el Manejo Adecuado de Aceite Usado en Puerto Rico (Ley 172 - 1996)

Esta legislación procura regular el manejo de aceites diseñados para ser utilizados en vehículos de motor. Le asigna responsabilidades a los vendedores detallistas de aceites lubricantes, a los negocios que generen aceites usados y a los acarreadores de aceites usados. Además, crea cargos de disposición de aceites usados, los cuales nutren un fondo para el manejo adecuado de estos, llamado

el Fondo de Recolección y Manejo de Aceite Usado. El Reglamento 6158 estableciendo las Tarifas para la Transportación de Aceite Usado en Puerto Rico (2000) fue originalmente emitido por la Autoridad de Desperdicios Sólidos, y es ahora implementado por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales conforme el Plan de Reorganización del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de 2018 (Ley Núm. 171-2018).

Leyes y Políticas Estatales Relacionadas

Además de las leyes previamente identificadas, el gobierno de Puerto Rico protege el Estuario mediante políticas que no regulan o promueven el manejo directo de residuos o contaminantes, pero sí limitan el desarrollo urbano, apoyan la adquisición y preservación de terrenos, protegen la vida silvestre y establecen los procesos y multas apropiadas por violaciones a las respectivas leyes. En la medida en la que estas alejan, retardan y desincentivan la actividad humana en la región, reducen la probabilidad de contaminación de residuos sólidos.

Tabla 2: Leyes y políticas estatales relacionadas

<i>Ley/Política</i>	<i>Propósito</i>	<i>Agencia</i>
Ley de Servidumbre de Conservación de PR (Ley 183-2001)	Imponer gravámenes sobre inmuebles (servidumbres de conservación), a los fines de conservar las áreas de valor natural, cultural o agrícola.	DRNA; Fideicomiso de Conservación; Departamento de Agricultura; Instituto de Cultura; Registro de la Propiedad
Ley de la Reserva Natural del Caño o Ciénaga Tiburones y para Declarar la Política Pública sobre los Humedales en Puerto Rico (Ley 314-1998)	Establecer política pública sobre protección de los humedales, pantanos y ciénagas promoviendo su preservación, conservación, restauración y el manejo de este valioso recurso natural.	DRNA
<i>Ley de Procedimiento Administrativo Uniforme (Ley 38-2017)</i>		Todas
<i>Reglamento de Planificación No. 17 de Zonificación de la Zona Costanera y de Acceso a las Playas y Costas de Puerto Rico (1987)</i>	Imponer multas a personas que dispersen “basura” sobre costas y playas.	Junta de Planificación

<p><i>Plan para el Control de la Contaminación por Fuentes Dispersas en la Zona Costera de Puerto Rico</i></p>	<p>Controlar la contaminación por causa de las fuentes dispersas, es decir, de aquellos contaminantes que llegan a los cuerpos de agua como consecuencia del flujo de la lluvia sobre la superficie del terreno.</p>	<p>DRNA</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------

PERFIL REGIONAL

DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

A grandes rasgos, el Estuario comprende una región en el norte de Puerto Rico donde el agua dulce que fluye de los ríos y arroyos se mezcla con el agua salada del océano, bahías, lagunas y canales. Este incluye la Bahía de San Juan, la laguna del Condado, la laguna de San José, la laguna de Los Corozos, la laguna de La Torrecilla y la laguna de Piñones, así como los caños Martín Peña y San Antonio y el Canal Suárez. El agua dulce fluye hacia el sistema desde los arroyos y ríos de la cuenca, como el Río Puerto Nuevo, la quebrada Juan Méndez, San Antón, Blasina y el Canal de la Malaria. Durante las crecidas extremas, también recibe agua dulce del Río Grande de Loíza. Por esta razón, las jurisdicciones que impactan al Estuario trascienden aquellas adyacentes al mismo. El agua del mar entra en el sistema a través de tres aperturas: Boca del Morro, El Boquerón en la Laguna del Condado y Boca de Cangrejos.

La Bahía de San Juan es el componente más reconocido de todo el sistema del Estuario. Esta tiene aproximadamente 6.5 millas de costa y ha sido impactada extensamente por el desarrollo urbano. Incluye en tu entorno edificios de oficinas, zonas residenciales, parques y áreas de recreo, terminales de carga y cruceros, y una extensa y sofisticada red de transporte.

Los sistemas asociados con el Estuario, pero no necesariamente situados en la zona de confluencia característica de los estuarios, se incluyen en su ámbito geográfico. Entre ellos se encuentran las playas arenosas, los afloramientos naturales, las comunidades coralinas, las dunas cementadas y su fauna y flora asociadas. El sistema también está definido por pequeños arroyos y canales aislados, así como por zonas elevadas que drenan en las aguas del Estuario descritas anteriormente. La cuenca hidrográfica comprende alrededor de 97 millas cuadradas. Esta se extiende por encima de una llanura costera amplia y plana que consta de 83 millas cuadradas de tierra y 14 millas cuadradas de agua. Once millas cuadradas, aproximadamente el 12% de la cuenca, están cubiertas de relleno.

Partes de ocho municipios se unen para formar la cuenca del Estuario: Toa Baja, Cataño, Bayamón, San Juan, Guaynabo, Carolina, Loíza y Trujillo Alto. Para propósitos de este reporte, también se tomarán en cuenta las actividades relacionadas al manejo de residuos que se realizan dentro del municipio de Canóvanas, las cuales también impactan a este ecosistema. De todos estos, solo dos, Bayamón y Canóvanas, no tienen acceso al mar. Como grupo, exhiben rasgos geográficos variados y a través de ellos están representadas las tres regiones fisiográficas de la isla: los llanos costeros, la

provincia del carso norteño y estribaciones del interior montañoso central. Esto conlleva que el territorio tiene una pendiente, con sus puntos más bajos, a nivel del mar, en la región septentrional y los más altos, que rondan por los 600 metros sobre el nivel del mar, en la región meridional.

Entre todos los municipios, hay más de 24,000 cuerdas de suelo rústico especialmente protegido por motivo ecológico. Además del Estuario de la Bahía de San Juan, las áreas protegidas incluyen mangles, bosques, cuevas, reservas naturales y recursos hídricos, entre ellos:

- El sistema del Caño Martín Peña
- Bosque Urbano San Patricio
- Área Natural Protegida Río Guaynabo
- Área Natural Protegida San Juan Park
- Área Natural Protegida Hermanas Sendra
- Bosque Urbano Doña Inés Mendoza
- Corredor Ecológico de San Juan, el cual se compone de
 - Montes de Hatillo
 - Bosque Estatal Nuevo Milenio
 - Terrenos de la Estación Experimental de Río Piedras
 - Jardín Botánico de Puerto Rico
- Bosques de Sucesión Secundaria de Caimito, Cupey y la Porción Meridional del Municipio
- Parque Histórico Cueva María de la Cruz
- Ciénaga de las Cucharillas
- Cerro La Marquesa
- Reserva Natural Laguna del Condado

MUNICIPIOS

La cuenca del Estuario está casi completamente urbanizada. Los usos y actividades que generan residuos sólidos no peligrosos en esta área y cómo cada municipio los maneja está estrechamente relacionado con impactos en la calidad del agua y la degradación del hábitat en el Estuario. A continuación, se presentan descripciones e información relevante de los nueve municipios que se atienden en este reporte, seguido de un análisis y discusión sobre la generación y manejo de residuos sólidos en la cuenca del Estuario.

MUNICIPIO AUTÓNOMO DE BAYAMÓN (MAB)

El MAB está ubicado en el valle costero norteño y pertenece al Área Estadística Metropolitana de San Juan-Bayamón-Caguas, según la Oficina de Manejo y Presupuesto de los Estados Unidos (*United States Office of Management and Budget*, en adelante OMB). Colinda al norte con Toa Baja y Cataño, al este con Guaynabo, al sur con Aguas Buenas y Comerío y al oeste con Toa Alta y Naranjito. Está compuesto por 12 barrios: Hato Tejas, Juan Sánchez, Pájaros, Cerro Gordo, Minillas, Buena Vista, Santa Olaya, Guaraguao Abajo, Guaraguao Arriba, Dajaos, Barrio Nuevo y Barrio Pueblo. Barrio Minillas es el de mayor extensión territorial, con 5.84 millas cuadradas. La extensión territorial total

de Bayamón es de 44.38 millas cuadradas, según la Oficina del Censo de los Estados Unidos (el “Censo”) (Censo, 2020).

Este municipio es uno verticalmente alargado, sin acceso al mar. Tiene tres regiones geográficas: al norte, la zona es llana de origen aluvial; debajo, el área está compuesta de colinas y su franja meridional se distingue por ser montañosa. Estos rasgos topográficos conllevan que las elevaciones de terreno sean ascendentes de norte a sur. Comienza con 1 metro sobre el nivel del mar en el extremo norte hasta aproximadamente 555 metros en el Cerro La Peña en Guaraguao Arriba (Municipio de Bayamón, 2018).

Hidrografía

A través del MAB discurren varios cuerpos de agua que son de suma importancia para el área metropolitana. Según su Plan de Mitigación Multi-Riesgos (2018), Bayamón forma parte de dos cuencas hidrográficas: la cuenca del Río Bayamón y la cuenca del Río La Plata. Más de la mitad norte del municipio se encuentra dentro de la cuenca del Río Bayamón. Esta área también es la más urbanizada y se encuentran allí los barrios más poblados del municipio. La cuenca del Río La Plata cubre a la región suroeste de Bayamón, la cual ocupa un área pequeña (cerca del 4%) de su área de captación.

Además, Bayamón forma parte del área de la Ciénaga de las Cucharillas, donde se encuentran caños, quebradas y humedales. El municipio ocupa aproximadamente el 23% de esta, e incluye la parte norte del barrio Juan Sánchez. En el área de la ciénaga y sus humedales se encuentran varias industrias y facilidades críticas, de manera que está altamente desarrollada (Municipio de Bayamón, 2018).

Demografía

Según datos oficiales de la Oficina del Censo de los Estados Unidos, para abril del 2020 el MAB contaba con una población de 185,187 habitantes, de la cual el 53.2 % se autoidentificaron como femeninas y el 46.8% como masculinos. Se identificó que el 3.3% pertenecieron al grupo de personas menores de 5 años de edad, el 15.8% al grupo de menores de 18 y el 23.8% al de mayores de 65. La población total por milla cuadrada es de 4,695.3. (United States Census Bureau, 2022a)

Tabla 3^a: Datos demográficos por barrio, Municipio de Bayamón

Barrio	Censo 2010	Censo 2020	Cambio (%)	Ingreso hogar promedio
Buena Vista	15,518	14,777	-4.8%	\$31,409
Cerro Gordo	31,508	27,755	-11.9%	\$26,525
Dajaos	2,831	2,521	-11.0%	\$23,611
Guaraguao Abajo	8,123	6,893	-15.1%	\$32,876
Guaraguao Arriba	1,832	1,611	-12.1%	\$11,193
Hato Tejas	41,851	37,354	-10.7%	\$30,655

Juan Sánchez	22,951	20,674	-9.9%	\$34,051
Minillas	39,540	34,792	-12.0%	\$23,131
Nuevo	2,965	2,620	-11.6%	\$25,778
Pájaros	30,194	26,643	-11.8%	\$25,061
Pueblo	4,746	4,301	-9.4%	\$10,177
Santa Olaya	6,057	5,246	-13.4%	\$19,844
Totales	208,116	185,187	-11.0%	

Censo de los Estados Unidos, 2020: DEC Redistricting Data (PL 94-171)

Economía

1. Según los estimados a 5 años de la ACS (2020) en Bayamón debe haber un total de 82,746 unidades de vivienda, de las cuales 67,487 están ocupadas.(United States Census Bureau, 2022c)
2. La media del valor de las propiedades residenciales ronda por los \$129,800. Los costos mensuales promedios de las viviendas que pagan hipoteca son de \$927, mientras que para aquellas que no pagan hipoteca es de \$187. Las rentas brutas promedio ascienden a \$574 mensuales (United States Census Bureau, 2022c).
3. Según el Censo del 2020, entre la población mayor de 16 años, el 48.9% reportaron estar empleados, de los cuales el 44.6% eran mujeres (United States Census Bureau, 2022b).
4. El ingreso promedio de un hogar fue de \$26,853, mientras que se reportó un ingreso per cápita promedio de \$15,301 (United States Census Bureau, 2022f).
5. El 87.0% de la ciudadanía reportó tener acceso a una computadora. El 79.5% indicó que estaba suscrito a un servicio de red de banda ancha.

Educación y Salud

Para el periodo de 2016-2020, el 81.7% de la población de 25 años o más reportó que tenían un diploma de escuela superior, mientras que el 29.3% contaban con educación equivalente a un bachillerato o más. En términos de salud, el 18.5% de la población menor de 65 años reportó sufrir de alguna discapacidad (United States Census Bureau, 2022d, 2022e)

MUNICIPIO DE CANÓVANAS

El Municipio de Canóvanas está ubicado la región noreste de Puerto Rico y pertenece al Área Estadística Metropolitana de San Juan-Bayamón-Caguas, según la OMB. Colinda al norte con Loíza, al este con Río Grande, al sur con Las Piedras y Juncos y al oeste con Carolina. Está compuesto por 6 barrios: Barrio Pueblo, Lomas, Torrecilla Alta, Canóvanas, Cubuy y Hato Puerco. Barrio Canóvanas es el de mayor extensión territorial, con 10.25 millas cuadradas, mientras que Barrio Pueblo es el más pequeño (1.25 millas cuadradas). Barrio Canóvanas es el de mayor población, con 22,889 residentes. La extensión territorial total de Canóvanas es de 32.87 millas cuadradas (Censo, 2020).

A través de los barrios de Canóvanas, se manifiestan tres (3) regiones distintivas: los llanos costeros, los mogotes residuales del carso norteño y la zona interior montañosa central. En la región de los llanos costeros se pueden observar sedimentos aluviales provenientes de los diversos cuerpos de

agua que discurren a través de la región. Estos materiales aluviales son producto de eventos de inundaciones periódicas. Los remanentes de la provincia del carso norteño se observan en los afloramientos de los cerros y mogotes calizos en el llano costero. En el extremo sur, desde la carretera PR-3 hacia el sur, en el límite con los municipios de Juncos y Las Piedras, se encuentran las áreas de mayor elevación. Esta zona se caracteriza por ser montañosa, por lo que existe un potencial mayor de movimiento de masa. Esto quedó evidenciado durante el Huracán María, habiéndose experimentado en dicha región múltiples deslizamientos de tierra (USGS, 2017). En resumen, desde el punto de vista de planificación, la porción central y sur del Municipio de Canóvanas presentan problemas potenciales de deslizamientos y otro tipo de movimientos de masa terrestre, mientras que la región de los depósitos aluviales es susceptible a inundaciones y a los efectos de ampliación y licuefacción en la eventualidad de que ocurriese un sismo de alta intensidad (Junta de Planificación & Municipio de Canóvanas, 2021)

Hidrografía

El cuerpo de agua más significativo es el Río Grande de Loíza. Discurre desde la zona Suroeste, extendiéndose de forma casi recta hasta llegar a su desembocadura en la región costera. Sus tributarios son el Caño San Isidro, el Río Canovanillas y el Río Canóvanas, el cual tiene a su vez como tributario al Río Cubuy. La mayor parte del área montañosa desagua a través de estos cuerpos. Las zonas acuíferas están localizadas, principalmente, en los valles aluviales de los ríos en la planicie costera. En las áreas de bajo relieve del llano costero abundan diversos humedales que sirven para el almacenamiento de las aguas de inundación, así como para preservar la diversidad ambiental y ecológica. Según el Plan de Mitigación Multiriesgos del Municipio de Canóvanas, porciones significativas de estos humedales han sido rellenadas para construir viviendas ilegales, lo cual supone un riesgo a la seguridad de los mismos residentes y del ecosistema (Junta de Planificación & Municipio de Canóvanas, 2021).

Demografía

Según datos oficiales de la Oficina del Censo de los Estados Unidos, para abril del 2020 Canóvanas contaba con una población de 42,337 habitantes, de la cual el 52.3% se autoidentificaron como femeninas y el 47.7% como masculinos. Se identificó que el 3.3% pertenecieron al grupo de personas menores de 5 años de edad, el 17.9% al grupo de menores de 18 y el 18.9% al de mayores de 65. La población total por milla cuadrada es de 1,288.1.

Tabla 3^b: Datos demográficos por barrio, Municipio de Canóvanas

Barrio	Censo 2010	Censo 2020	Cambio (%)	Ingreso hogar promedio
Canóvanas barrio	22,420	22,889	2.1%	\$24,864
Cubuy	1,841	2,032	10.4%	\$22,857
Hato Puerco	7,379	5,517	-25.2%	\$16,983
Lomas	5,336	4,971	-6.8%	\$15,246
Torrecilla Alta	6,612	5,985	-9.5%	\$16,906
Pueblo	4,060	3,726	-8.2%	\$28,107

Canóvanas Total	47,648	42,337	-11.1%	
-----------------	--------	--------	--------	--

Censo de los Estados Unidos, 2020: DEC Redistricting Data (PL 94-171)

Economía

1. Según los estimados a 5 años de la ACS (2020) en Canóvanas debe haber un total de 17,556 unidades de vivienda, de las cuales 14,705 están ocupadas.
2. La media del valor de las propiedades residenciales ronda por los \$101,600. Los costos mensuales promedios de las viviendas que pagan hipoteca son de \$930, mientras que para aquellas que no pagan hipoteca es de \$135. Las rentas rondan por los \$521, en promedio.
3. Según el Censo del 2020, entre la población mayor de 16 años, el 51% reportaron estar empleados, de los cuales el 45.8% eran mujeres.
4. El ingreso promedio de un hogar fue de \$21,614, mientras que se reportó un ingreso per cápita promedio de \$13,610.
5. El 86.6% de la ciudadanía reportó tener acceso a una computadora. El 83.1% indicó que estaba suscrito a un servicio de red de banda ancha.

Educación y Salud

Para el periodo de 2016-2020, el 76.1% de la población de 25 años o más reportó que tenían un diploma de escuela superior, mientras que el 23.9% contaban con educación equivalente a un bachillerato o más. En términos de salud, el 13.4% de la población menor de 65 años reportó sufrir de alguna discapacidad.

MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAROLINA (MAC)

El MAC está ubicado en la región norte de Puerto Rico y pertenece al Área Estadística Metropolitana de San Juan-Bayamón-Caguas, según la OMB. Colinda al este con Loíza y Canóvanas, al sur con Juncos y Gurabo, al oeste con Trujillo Alto y San Juan y al norte tiene al Océano Atlántico. Está compuesto por 12 barrios y tiene un área terrestre total de 45.37 millas cuadradas. La región septentrional del municipio contiene el 80% de su población total.

Según el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del MAC (2020), a través de sus barrios, se manifiestan tres (3) regiones fisiográficas distintivas: llanos costeros, provincia del carso norteño y la zona interior montañosa central, la cual se extiende, aproximadamente, desde la PR-66 hacia el sur. Los llanos costeros y la provincia del carso norteño forman la mayor parte del Municipio de Carolina. Al extremo norte del municipio, en la costa, se observan los depósitos típicos de las playas (dunas, arena, roca de playa, etc.). Al sur de la PR-66, se encuentra un segmento de las estribaciones del interior montañoso central. Más al sur, en el límite con los municipios de Juncos y Gurabo, se encuentran las áreas de mayor elevación. El punto más alto, la cuchilla El Asomante, alcanza alrededor de 540 metros sobre el nivel del mar.

Hidrografía

El Río Grande de Loíza es el cuerpo de agua más importante en el MAC. Este cruza al municipio cerca del centro, de oeste a este. Forman parte de su cuenca el Río Canovanillas y las quebradas Maracuto, Pastrana y Hoya Fría. Las quebradas González, Las Lajas, Limones y Cambute, a su vez, riegan al Río Canovanillas. También son parte de su sistema hidrográfico la Quebrada Blasina, la cual desemboca directamente en el mar, y las lagunas de Piñones, San José y La Torrecilla (Municipio Autónomo de Carolina, 2020)

Demografía

Según datos oficiales de la Oficina del Censo de los Estados Unidos, para abril del 2020 el MAC contaba con una población de 154,815 habitantes, de la cual el 54.5% se autoidentificaron como femeninas y el 45.5% como masculinos. De la población total, el 3.1% pertenecieron al grupo de personas menores de 5 años de edad, el 15.9% al grupo de menores de 18 y el 24.1% al de mayores de 65. La población total por milla cuadrada es de 3,412.1.

Tabla 3^c: Datos demográficos por barrio, Municipio de Carolina

Barrio	Censo 2010	Censo 2020	Cambio (%)	Ingreso hogar promedio
Barrazas	4,301	3,642	-15.3%	\$27,931
Buena Vista	29,303	24,474	-16.5%	\$28,060
Cacao	4,214	3,822	-9.3%	\$31,142
Cangrejo Arriba	17,041	14,929	-12.4%	\$33,022
Canovanillas	11,681	10,894	-6.7%	\$34,471
Carruzos	2,506	2,057	-17.9%	\$20,268
Cedro	1,943	1,846	-5.0%	\$27,932
Martín González	24,662	23,733	-3.8%	\$30,766
Pueblo	1,201	963	-19.8%	\$27,386
Sabana Abajo	55,600	45,987	-17.3%	\$26,102
San Antón	13,578	13,437	-1.0%	\$35,111
Santa Cruz	1,927	1,701	-11.7%	\$34,020
Trujillo Bajo	8,805	7,330	-16.8%	\$32,356
Carolina Total	176,762	154,815	-12.4%	

Censo de los Estados Unidos, 2020: DEC Redistricting Data (PL 94-171)

Economía

1. Según los estimados a 5 años de la ACS (2020) en Carolina debe haber un total de 76,457 unidades de vivienda, de las cuales 61,898 están ocupadas.
2. La media del valor de las propiedades residenciales ronda por los \$137,200. Los costos mensuales promedios de las viviendas que pagan hipoteca son de \$996, mientras que para aquellas que no pagan hipoteca es de \$196. Las rentas rondan por los \$626, en promedio.
3. Según el Censo del 2020, entre la población mayor de 16 años, el 53% reportaron estar empleados, de los cuales el 48.6% eran mujeres.
4. El ingreso promedio de un hogar fue de \$29,398, mientras que se reportó un ingreso per cápita promedio de \$16,992.

5. El 86.7% de la ciudadanía reportó tener acceso a una computadora. El 81.4% indicó que estaba suscrito a un servicio de red de banda ancha.

Educación y Salud

Para el periodo de 2016-2020, el 86% de la población de 25 años o más reportó que tenían un diploma de escuela superior, mientras que el 33.2% contaban con educación equivalente a un bachillerato o más. En términos de salud, el 13.7% de la población menor de 65 años reportó sufrir de alguna discapacidad.

MUNICIPIO DE CATAÑO

El Municipio de Cataño está ubicado en la costa noreste y pertenece al Área Estadística Metropolitana de San Juan-Bayamón-Caguas, según la OMB. Colinda al norte con la Bahía de San Juan, al este con Guaynabo, al sur con Bayamón y al oeste con Toa Baja. Está compuesto por 2 barrios: Bo. Palmas y Cataño-Pueblo. La extensión territorial total de Cataño es de aproximadamente 7 millas cuadradas, de las cuales 4.9 son terrestres (Censo, 2020).

Topografía

El territorio municipal es de topografía llana. Gran parte de los terrenos en el frente marítimo y en el casco urbano de Cataño fueron ganados al mar mediante el relleno y el desmonte de manglar (GIS Consulting Group Inc., 2018)

Hidrografía

El territorio municipal de Cataño es una llanura aluvial costera. Incluye el Río Bayamón, el Río Hondo, el Caño de San Fernando, la Laguna Escondida, el Caño de Aguas Frías, la Ciénaga de las Cucharillas, la Laguna Escondida, el Caño La Malaria y Laguna la Mano. Para acomodar el desarrollo urbano, estos cuerpos han sido canalizados en gran medida. Además, tiene varios canales que sirven para manejar escorrentías, incluyendo la de pequeñas quebradas como la Quebrada Diego, Quebrada de Lajas y Quebrada Santa Catalina (GIS Consulting Group Inc., 2018).

Demografía

Según datos oficiales de la Oficina del Censo de los Estados Unidos, para abril del 2020 Cataño contaba con una población de 23,155 habitantes, de la cual el 53% se autoidentificaron como femeninas y el 47% como masculinos. Se identificó que el 3.2% pertenecieron al grupo de personas menores de 5 años de edad, el 17.3% al grupo de menores de 18 y el 23.2% al de mayores de 65. La población total por milla cuadrada es de 4,792.0.

Tabla 3^d: Datos demográficos por barrio, Municipio de Cataño

Barrio	Censo 2010	Censo 2020	Cambio (%)	Ingreso hogar promedio
--------	------------	------------	------------	------------------------

Palmas	4,283	3,218	-24.9%	\$20,120
Pueblo	23,857	19,937	-16.4%	\$14,717
Cataño Total	28,140	23,155	-17.7%	

Censo de los Estados Unidos, 2020: DEC Redistricting Data (PL 94-171)

Economía

1. Según los estimados a 5 años de la ACS (2020) en Cataño debe haber un total de 10,857 unidades de vivienda, de las cuales 8,773 están ocupadas.
2. La media del valor de las propiedades residenciales ronda por los \$116,500. Los costos mensuales promedios de las viviendas que pagan hipoteca son de \$975, mientras que para aquellas que no pagan hipoteca es de \$173. Las rentas rondan por los \$474, en promedio.
3. Según el Censo del 2020, entre la población mayor de 16 años, el 46.1% reportaron estar empleados, de los cuales el 41.5% eran mujeres.
4. El ingreso promedio de un hogar fue de \$18,647, mientras que se reportó un ingreso per cápita promedio de \$12,918.
5. El 84.5% de la ciudadanía reportó tener acceso a una computadora. El 50.9% indicó que estaba suscrito a un servicio de red de banda ancha.

Educación y Salud

Para el periodo de 2016-2020, el 75.7% de la población de 25 años o más reportó que tenían un diploma de escuela superior, mientras que el 20.4% contaban con educación equivalente a un bachillerato o más. En términos de salud, el 15.5% de la población menor de 65 años reportó sufrir de alguna discapacidad.

MUNICIPIO AUTÓNOMO DE GUAYNABO (MAG)

El MAG está ubicado en la costa norte y pertenece al Área Estadística Metropolitana de San Juan-Bayamón-Caguas, según la OMB. Colinda al norte con Cataño y la Bahía de San Juan, al este con San Juan, al sur con Aguas Buenas y al oeste con Bayamón. Está compuesto por 10 barrios: Guaynabo-Pueblo, Camarones, Frailes, Guaraguao, Hato Nuevo, Mamey, Pueblo Viejo, Río, Santa Rosa y Sonadora. La superficie terrestre de Guaynabo es de 27.59 millas cuadradas (Censo, 2020).

Hidrografía

Una gran parte de la extensión territorial del MAG está situada entre dos cuencas hidrográficas. La cuenca del Río Bayamón bordea el límite hacia el oeste de los barrios Sonadora, Guaraguao, Santa Rosa y Frailes, mientras que el área este del barrio Pueblo Viejo y el norte del barrio Frailes forman parte de la cuenca del Río Piedras. La restante porción de los elementos hidrográficos encontrados en el área oeste del barrio Pueblo Viejo drena directamente hacia la Bahía de San Juan. Los principales ríos de Guaynabo son: el Río Bayamón y el Río Guaynabo. Las principales quebradas son: Camarones, Damiana, De las Lajas, El Marqués, Los Frailes, Limones, Margarita, Santa Catalina, Sonadora. A éstas

se le suman aproximadamente unas 47 quebradas que no están nombradas, la gran mayoría catalogadas como intermitentes (Junta de Planificación & Municipio de Guaynabo, 2021).

Demografía

Según datos oficiales de la Oficina del Censo de los Estados Unidos, para abril del 2020 el MAG contaba con una población de 89,780 habitantes, de la cual el 53.1 % se auto identificaron como femeninas y el 46.9% como masculinos. Se identificó que el 3% pertenecieron al grupo de personas menores de 5 años de edad, el 14.3% al grupo de menores de 18 y el 24.9% al de mayores de 65. La población total por milla cuadrada es de 3,254.7.

Tabla 3^o: Datos demográficos por barrio, Municipio de Guaynabo

Barrio	Censo 2010	Censo 2020	Cambio (%)	Ingreso hogar promedio
Camarones	5,626	4,919	-12.6%	\$25,549
Frailles	32,050	30,036	-6.3%	\$44,014
Guaraguao	4,178	3,385	-19.0%	\$19,141
Hato Nuevo	4,008	4,300	7.3%	\$27,996
Mamey	4,114	2,740	-33.4%	\$14,632
Pueblo	3,103	3,222	3.8%	\$47,397
Pueblo Viejo	23,816	21,874	-8.2%	\$35,060
Río	2,791	2,241	-19.7%	\$18,019
Santa Rosa	16,904	15,927	-5.8%	\$44,648
Sonadora	1,334	1,136	-14.8%	\$22,697
Guaynabo Total	97,924	89,780	-8.3%	

Censo de los Estados Unidos, 2020: DEC Redistricting Data (PL 94-171)

Economía

1. Según los estimados a 5 años de la ACS (2020) en Guaynabo debe haber un total de 40,254 unidades de vivienda, de las cuales 31,465 están ocupadas.
2. La media del valor de las propiedades residenciales ronda por los \$173,600. Los costos mensuales promedios de las viviendas que pagan hipoteca son de \$1,349, mientras que para aquellas que no pagan hipoteca es de \$249. Las rentas brutas promedio ascienden a \$719 mensuales.
3. Según el Censo del 2020, entre la población mayor de 16 años, el 52.8% reportaron estar empleados, de los cuales el 47.5% eran mujeres.
4. El ingreso promedio de un hogar fue de \$36,073, mientras que se reportó un ingreso per cápita promedio de \$24,527.
5. El 86.9% de la ciudadanía reportó tener acceso a una computadora. El 79.7% indicó que estaba suscrito a un servicio de red de banda ancha.

Educación y Salud

Para el periodo de 2016-2020, el 85.5% de la población de 25 años o más reportó que tenían un diploma de escuela superior, mientras que el 45.9% contaban con educación equivalente a un bachillerato o más. En términos de salud, el 15.4% de la población menor de 65 años reportó sufrir de alguna discapacidad.

MUNICIPIO DE LOÍZA

El Municipio de Loíza está ubicado en el Llano Costanero del Norte y pertenece al Área Estadística Metropolitana de San Juan-Bayamón-Caguas, según la OMB. Colinda al este con Río Grande, al sur con Canóvanas y al oeste con Carolina. Está compuesto por 6 barrios: Bo. Canóvanas, Loíza Pueblo, Medianía Alta, Medianía Baja, Torrecilla Alta y Torrecilla Baja. Torrecilla Baja es el de mayor extensión territorial, con 11.55 millas cuadradas, mientras que Barrio Pueblo es el más pequeño. Medianía Baja es el de mayor población, con 6,826 residentes. La extensión territorial total de Loíza es de 19.37 millas cuadradas (Censo, 2020).

Principalmente comprende terrenos llanos, apenas alcanza los 70 metros sobre el nivel del mar. Además, se encuentra dentro de la Región Cársica, de manera que sus suelos se caracterizan por ser principalmente planos, con presencia de cuevas, mogotes, sumideros y acuíferos. Este conjunto de características hace que el Municipio sea susceptible a inundaciones (Municipio de Loíza & Junta de Planificación, 2021).

Hidrografía

Sus ríos más importantes son el Río Grande de Loíza y el Herrera, el cual divide a Loíza del Municipio de Río Grande. Su sistema hidrográfico incluye, además, las lagunas de Piñones y Torrecilla, las cuales están interconectadas entre sí por medio de caños, que actualmente están obstruidos, propiciando así el incremento del nivel de inundación por desbordamientos del Río Grande de Loíza y por lluvias torrenciales locales. También, tiene varios lagos artificiales sin uso, los cuales podrían ser habilitados para formar parte de la infraestructura pluvial del municipio y/o para recreación pasiva (Municipio de Loíza & Junta de Planificación, 2021)

Además, este municipio cuenta con extensiones de playas, bosques, cuevas y humedales, los cuales son “activos económicos, ecológicos, culturales y científicos” (Municipio de Loíza & Junta de Planificación, 2021). Entre las playas se pueden mencionar: Aviones, Boca de Cangrejo, Los Colosos, Medianía, Piñones Torrecilla, Punta Vacía Talega, Richards, Tres Palmitas y Uveros. Entre sus bosques se encuentran el Bosque Estatal de Piñones, el es una reserva natural, y está localizado en los municipios de Carolina y Loíza. Sus cuevas incluyen la Cueva de los Indios, también conocida como Cueva Punta Maldonado, (Departamento del Interior de los Estados Unidos, 1981) y la Cueva de María de la Cruz, la cual contiene uno de los santuarios de abejas más grande del Caribe (Turismo, 2022).

Demografía

Según datos oficiales de la Oficina del Censo de los Estados Unidos, para abril del 2020 Loíza contaba con una población de 2,058 habitantes, de la cual el 53.7% se autoidentificaron como femeninas y el 46.3% como masculinos. Se identificó que el 3% pertenecieron al grupo de personas menores de 5 años de edad, el 17.7% al grupo de menores de 18 y el 21.6% al de mayores de 65. La población total por milla cuadrada es de 1,222.9

Tabla 3^f: Datos demográficos por barrio, Municipio de Loíza

Barrio	Censo 2010	Censo 2020	Cambio (%)	Ingreso hogar promedio
Barrio Canóvanas	6,981	5,805	-16.8%	\$29,452
Barrio Loíza Pueblo	3,875	3,127	-19.3%	\$12,379
Barrio Medianía Alta	8,019	5,848	-27.1%	\$13,767
Barrio Medianía Baja	8,781	6,826	-22.3%	\$17,459
Barrio Torrecilla Alta	0	29	-	-
Barrio Torrecilla Baja	2,404	2,058	-14.4%	\$17,037
Municipio de Loíza (Total)	30,060	23,693	-21.2%	

Censo de los Estados Unidos, 2020: DEC Redistricting Data (PL 94-171)

Economía

1. Según los estimados a 5 años de la ACS (2020) en Loíza debe haber un total de 11,582 unidades de vivienda, de las cuales 8,734 están ocupadas.
2. La media del valor de las propiedades residenciales ronda por los \$100,200. Los costos mensuales promedios de las viviendas que pagan hipoteca son de \$738, mientras que para aquellas que no pagan hipoteca es de \$132. Las rentas brutas promedio ascienden a \$421 mensuales.
3. Según el Censo del 2020, entre la población mayor de 16 años, el 48.2% reportaron estar empleados, de los cuales el 46% eran mujeres.
4. El ingreso promedio de un hogar fue de \$17,363, mientras que se reportó un ingreso per cápita promedio de \$9,515.
5. El 81.6% de la ciudadanía reportó tener acceso a una computadora. El 80% indicó que estaba suscrito a un servicio de red de banda ancha.

Educación y Salud

Para el periodo de 2016-2020, el 75.6% de la población de 25 años o más reportó que tenían un diploma de escuela superior, mientras que el 16% contaban con educación equivalente a un bachillerato o más. En términos de salud, el 12% de la población menor de 65 años reportó sufrir de alguna discapacidad.

MUNICIPIO AUTÓNOMO DE SAN JUAN (MASJ)

El MASJ está ubicado en la región noreste de Puerto Rico y pertenece al Área Estadística Metropolitana de San Juan-Bayamón-Caguas, según la OMB. Colinda al norte con el Océano Atlántico y la Bahía de San Juan, al este con Carolina y Trujillo Alto, al sur con Caguas y Aguas Buenas y al oeste

con Guaynabo. Está compuesto por 18 barrios. Su superficie terrestre es de 47.89 millas cuadradas (Censo, 2020).

Dentro de sus límites políticos se encuentran las regiones fisiográficas de los llanos costeros, la provincia del carso norteño y las estribaciones septentrionales del interior montañoso central. Las primeras dos cubren la mayoría de la parte norte del municipio. Las características geológicas de los suelos en la región de los llanos costeros la hacen susceptible a inundaciones y a riesgos como consecuencia de movimientos telúricos. Además, San Juan tiene una línea de costa que incluye 27 playas (Municipio de San Juan & Junta de Planificación, 2021).

Demografía

Según datos oficiales de la Oficina del Censo de los Estados Unidos, para abril del 2020 el MASJ contaba con una población de 342,259 habitantes, de la cual el 54.3% se autoidentificaron como femeninas y el 45.7% como masculinos. Se identificó que el 3.4% pertenecieron al grupo de personas menores de 5 años de edad, el 15.8% al grupo de menores de 18 y el 24.8% al de mayores de 65. La población total por milla cuadrada es de 7,147.1.

Tabla 3^º: Datos demográficos por barrio, Municipio de San Juan

Barrio	Censo 2010	Censo 2020	Cambio (%)	Ingreso hogar promedio
Caimito	21,825	19,547	-10.4%	\$39,258
Cupey	36,058	32,660	-9.4%	\$40,805
El Cinco	6,198	6,138	-1.0%	\$33,638
Gobernador Piñero	44,006	36,995	-15.9%	\$21,806
Hato Rey Central	16,640	14,395	-13.5%	\$16,039
Hato Rey Norte	16,378	15,542	-5.1%	\$27,292
Hato Rey Sur	10,738	8,863	-17.5%	\$21,414
Monacillo	11,442	10,411	-9.0%	\$38,804
Monacillo Urbano	22,342	19,846	-11.2%	\$32,723
Oriente	31,374	24,487	-22.0%	\$14,059
Pueblo	8,720	6,148	-29.5%	\$13,060
Quebrada Arenas	2,747	2,334	-15.0%	\$21,528
Sabana Llana Norte	30,118	25,236	-16.2%	\$17,568
Sabana Llana Sur	41,346	38,986	-5.7%	\$29,457
San Juan Antiguo	7,085	6,383	-9.9%	\$26,997
Santurce	81,251	69,469	-14.5%	\$19,919
Tortugo	4,543	3,169	-30.2%	\$27,538
Universidad	2,515	1,650	-34.4%	\$21,853
San Juan Total	395,326	342,259	-13.4%	

Censo de los Estados Unidos, 2020: DEC Redistricting Data (PL 94-171)

Economía

1. Según los estimados a 5 años de la ACS (2020) en San Juan debe haber un total de 190,822 unidades de vivienda, de las cuales 145,066 están ocupadas.
2. La media del valor de las propiedades residenciales ronda por los \$151,500. Los costos mensuales promedios de las viviendas que pagan hipoteca son de \$1,092, mientras que para aquellas que no pagan hipoteca es de \$207. Las rentas brutas promedio ascienden a \$505 mensuales.
3. Según el Censo del 2020, entre la población mayor de 16 años, el 48.2% reportaron estar empleados, de los cuales el 46% eran mujeres.
4. El ingreso promedio de un hogar fue de \$23,642, mientras que se reportó un ingreso per cápita promedio de \$20,027.
5. El 70.7% de la ciudadanía reportó tener acceso a una computadora. El 63.0% indicó que estaba suscrito a un servicio de red de banda ancha.

Educación y Salud

Para el periodo de 2016-2020, el 82.9% de la población de 25 años o más reportó que tenían un diploma de escuela superior, mientras que el 39.4% contaban con educación equivalente a un bachillerato o más. En términos de salud, el 12% de la población menor de 65 años reportó sufrir de alguna discapacidad.

MUNICIPIO AUTÓNOMO DE TOA BAJA (MATB)

El MATB está ubicado en la costa norte de Puerto Rico y pertenece al Área Estadística Metropolitana de San Juan-Bayamón-Caguas, según la OMB. Colinda al norte con el Océano Atlántico, al este con Cataño, al sur con Toa Alta y Bayamón y al oeste con Dorado. Está compuesto por 5 barrios y tiene una superficie terrestre de 23.24 millas cuadradas (Censo, 2020).

Dentro de sus límites políticos se pueden observar dos de las regiones fisiográficas de Puerto Rico: el llano costanero del norte y la provincia del carso norteño. La parte norte del municipio es llana y predominan los terrenos aluviales y humedales. Al sur se observa la presencia de cerros y mogotes calizos típicos de la zona cárstica (Geosistemas Inc., 2018).

Demografía

Según datos oficiales de la Oficina del Censo de los Estados Unidos, para abril del 2020 Toa Baja contaba con una población de 75,293 habitantes, de la cual el 53.6% se autoidentificaron como femeninas y el 46.4% como masculinos. Se identificó que el 3.1% pertenecieron al grupo de personas menores de 5 años de edad, el 16.7% al grupo de menores de 18 y el 21.5% al de mayores de 65. La población total por milla cuadrada es de 3,239.2.

Tabla 3^h: Datos demográficos por barrio, Municipio de Toa Baja

Barrio	Censo 2010	Censo 2020	Cambio (%)	Ingreso hogar promedio
Candelaria	23,343	20,119	-13.8%	\$25,010
Media Luna	12,221	9,499	-22.3%	\$16,888

Palo Seco	288	215	-25.3%	\$19,688
Sabana Seca	53,192	45,047	-15.3%	\$26,673
Toa Baja Pueblo	565	413	-26.9%	\$19,292
Toa Baja Total	89,609	75,293	-16.0%	

Censo de los Estados Unidos, 2020: DEC Redistricting Data (PL 94-171)

Economía

1. Según los estimados a 5 años de la ACS (2020) en Toa Baja debe haber un total de 34,916 unidades de vivienda, de las cuales 27,915 están ocupadas.
2. La media del valor de las propiedades residenciales ronda por los \$119,500. Los costos mensuales promedios de las viviendas que pagan hipoteca son de \$884, mientras que para aquellas que no pagan hipoteca es de \$170. Las rentas brutas promedio ascienden a \$594 mensuales.
3. Según el Censo del 2020, entre la población mayor de 16 años, el 50% reportaron estar empleados, de los cuales el 43.7% eran mujeres.
4. El ingreso promedio de un hogar fue de \$25,090, mientras que se reportó un ingreso per cápita promedio de \$13,510.
5. El 86.6% de la ciudadanía reportó tener acceso a una computadora. El 65.9% indicó que estaba suscrito a un servicio de red de banda ancha.

Educación y Salud

Para el periodo de 2016-2020, el 81.4% de la población de 25 años o más reportó que tenían un diploma de escuela superior, mientras que el 26.3% contaban con educación equivalente a un bachillerato o más. En términos de salud, el 14.8% de la población menor de 65 años reportó sufrir de alguna discapacidad.

MUNICIPIO AUTÓNOMO DE TRUJILLO ALTO (MAT)

El MAT está localizado en el área noreste de Puerto Rico y pertenece al Área Estadística Metropolitana de San Juan-Bayamón-Caguas, según la OMB. Colinda al norte con los municipios de San Juan y Carolina, al este con Carolina, al sur Gurabo y Caguas y al oeste con San Juan. Está compuesto por 8 barrios y su superficie terrestre es de 20.76 millas cuadradas (Censo, 2020).

El MAT se encuentra en el área de la llanura costanera del norte. El terreno en su región septentrional es mayormente plano, donde ubican los barrios Cuevas y Saint Just. Al sur se pueden observar colinas que, en términos generales, fluctúan entre los 200 hasta los 600 metros sobre el nivel del mar (Municipio de Trujillo Alto & Junta de Planificación, 2021).

Demografía

Según datos oficiales de la Oficina del Censo de los Estados Unidos, para abril del 2020 el MAT contaba con una población de 67,740 habitantes, de la cual el 53.3% se autoidentificaron como femeninas y el 46.7% como masculinos. Se identificó que el 2.9% pertenecieron al grupo de personas

menores de 5 años de edad, el 16.6% al grupo de menores de 18 y el 21.4% al de mayores de 65. La población total por milla cuadrada es de 3,263.3

Tabla 3¹: Datos demográficos por barrio, MAT

Barrio	Censo 2010	Censo 2020	Cambio (%)	Ingreso hogar promedio
Barrio Carraízo	16,399	15,533	-0.05	\$40,316
Barrio Cuevas	19,852	17,961	-0.10	\$29,865
Barrio Dos Bocas	8,632	7,846	-0.09	\$67,684
Barrio La Gloria	4,665	4,022	-0.14	\$21,866
Barrio Pueblo	673	627	-0.07	\$16,675
Barrio Quebrada Grande	4,376	3,817	-0.13	\$28,107
Barrio Quebrada Negrito	5,610	4,864	-0.13	\$21,386
Barrio St. Just	14,635	13,070	-0.11	\$27,287
Trujillo Alto Total	74,842	67,740	-0.09	

Censo de los Estados Unidos, 2020: DEC Redistricting Data (PL 94-171)

Economía

1. Según los estimados a 5 años de la ACS (2020) en Trujillo Alto debe haber un total de 29,080 unidades de vivienda, de las cuales 23,805 están ocupadas.
2. La media del valor de las propiedades residenciales ronda por los \$146,700. Los costos mensuales promedios de las viviendas que pagan hipoteca son de \$1,084, mientras que para aquellas que no pagan hipoteca es de \$182. Las rentas brutas promedio ascienden a \$537 mensuales.
3. Según el Censo del 2020, entre la población mayor de 16 años, el 50% reportaron estar empleados, de los cuales el 43.7% eran mujeres.
4. El ingreso promedio de un hogar fue de \$25,090, mientras que se reportó un ingreso per cápita promedio de \$13,510.
5. El 86.9% de la ciudadanía reportó tener acceso a una computadora. El 82.1% indicó que estaba suscrito a un servicio de red de banda ancha.

Educación y Salud

Para el periodo de 2016-2020, el 81.4% de la población de 25 años o más reportó que tenían un diploma de escuela superior, mientras que el 26.3% contaban con educación equivalente a un bachillerato o más. En términos de salud, el 14.8% de la población menor de 65 años reportó sufrir de alguna discapacidad.

Una consecuencia de la actividad humana y la multiplicidad de usos en las tierras adyacentes a la cuenca del EBSJ es la contaminación de los ecosistemas con residuos sólidos. Por esto, resulta esencial conocer la generación total de residuos, así como la segregación por tipo de material. El cálculo de generación total toma en cuenta tanto la cantidad de materiales desviados como el total de residuos residenciales y comerciales. Es probable que la información necesaria para calcular con precisión la generación total no esté disponible debido a diversas razones. Estas pueden incluir dificultades manejables, como los métodos para archivar datos; limitantes, como la falta de recursos humanos, económicos y técnicos; o complejas, como la disposición ilegal o aquella que escapa los registros municipales. Por esta razón, en Puerto Rico se ha dependido de estimados de generación, los cuales se calculan tomando la población total y multiplicándola por una constante que representa la tasa de generación diaria por persona. El estudio de caracterización de residuos sólidos no peligrosos realizado por Wehran Puerto Rico (2008) para la Autoridad de Desperdicios sólidos concluyó que dicha constante es 5.18. Aunque reconocemos sus limitaciones, este es el único informe que examina la composición de los materiales que se descartan en la isla utilizando información obtenida directamente del campo.

Tabla 4: Generación diaria de residuos sólidos no peligrosos (RSNP) por municipio

	Población	RSNP (libras)	Por ciento	Área Terrestre (millas ²)	Por ciento
Bayamón	185,187	959,269	5.64%	44.38	1.30%
Canóvanas	42,337	219,306	1.29%	32.87	0.96%
Carolina	154,815	801,942	4.71%	45.37	1.32%
Cataño	23,155	119,943	0.70%	4.83	0.14%
Guaynabo	89,780	465,060	2.73%	27.59	0.81%
Loíza	23,693	122,730	0.72%	19.37	0.57%
San Juan	342,259	1,772,902	10.42%	47.89	1.40%
Toa Baja	75,293	390,018	2.29%	23.24	0.68%
Trujillo Alto	67,740	350,893	2.06%	20.76	0.61%
EBSJ Total	1,004,259	5,202,062	30.56%	266.30	7.78%
PR Total	3,285,874	17,020,827	100%	3,424.32	100%

Tabla 5: Estimados de generación diaria de materiales por municipio (libras)

	BAY	GUA	CAN	CAR	CAT	Loíza	S.J.	T.B.	T.A.	ToT
Orgánicos	327,111	158,585	74,783	273,462	40,901	41,851	604,560	132,996	119,655	1,654,249
Papel/cart	176,505	85,571	40,352	147,557	22,070	22,582	326,214	71,763	64,564	892,614
Plástico	100,723	48,831	23,027	84,204	12,594	12,887	186,155	40,952	36,844	509,373

Vidrio	23,022	11,161	5,263	19,247	2,879	2,946	42,550	9,360	8,421	116,428
Metales no ferrosos	8,633	4,186	1,974	7,217	1,079	1,105	15,956	3,510	3,158	43,660
Metales ferrosos	92,090	44,646	21,053	76,986	11,515	11,782	170,199	37,442	33,686	465,713
C y D	153,483	74,410	35,089	128,311	19,191	19,637	283,664	62,403	56,143	776,188
E-Waste	14,389	6,976	3,290	12,029	1,799	1,841	26,594	5,850	5,263	72,768
Neumáticos	19,185	9,301	4,386	16,039	2,399	2,455	35,458	7,800	7,018	97,023
Otros*	44,126	21,393	10,088	36,889	5,517	5,646	81,553	17,941	16,141	223,153

*Esta categoría pudiera incluir textiles, pero el estudio de Wheran (2003) no provee una tasa que permita estimar la presencia de este material en el flujo de residuos.

En la tabla anterior se puede observar que, a pesar de ser casi un 8% del área terrestre total de Puerto Rico, los 9 municipios que forman parte del EBSJ generan casi 1/3 de todos los residuos del archipiélago. Esto supone un gran reto logístico y económico para estas jurisdicciones, las cuales han optado por enfrentarlo mediante la coordinación de recursos internos y externos. Las razones por las cuales subcontratan algunas tareas mientras le asignan otras a su propia fuerza laboral son variadas y reflejan las limitaciones o fortalezas de cada jurisdicción, las cuales pueden estar relacionadas con sus rasgos geográficos, demográficos o económicos.

Según información obtenida mediante la investigación de campo, cada municipio cuenta con diversas localidades donde se pueden acopiar, reusar, revender o procesar materiales. La siguiente tabla muestra las localidades dentro de cada municipio que pueden contribuir al manejo de residuos. Cada unidad no necesariamente representa un lugar distinto, sino que algunos se pueden contar dos o más veces ya que manejan dos o más materiales. El Anejo A muestra la información desagregada sobre cada centro.

Tabla 6: Cantidad de locales que contribuyen al manejo efectivo o reducción de residuos, por municipio

	BAY	GUA	CAN	CAR	CAT	Loíza	S.J.	T.B.	T.A.	TOTAL
ORGÁNICOS	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
PAPEL/CART	2	1	0	1	0	0	2	2	1	9
PLÁSTICO	2	1	0	1	0	2	1	1	0	7
VIDRIO	0	1	0	0	0	0	2	0	0	3
METALES NO FERROSOS	0	1	2	7	0	2	5	1	3	21
METALES FERROSOS	1	0	2	7	0	1	1	1	2	15
C y D	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
E-WASTE	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
NEUMÁTICOS	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3
TEXTILES	1	0	0	1	0	0	0	0	1	3
ELECTRÓNICOS	1	0	1	0	1	0	3	1	0	7

ENSERES	1	0	1	0	1	0	0	1	0	4
BATERÍAS	2	0	1	3	0	1	6	2	2	17
ACEITES COCINA	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3
ACEITES MOTOR	0	0	1	2	0	0	0	0	0	3
TIENDAS DE SEGUNDA MANO	1	0	0	1	0	0	6	0	0	8
MADERA	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
PLACAS SOLARES	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

Al analizar el manejo de residuos en la cuenca del EBSJ como un solo sistema, resalta la gran fragmentación entre sus partes (los subsistemas municipales). La disparidad de recursos económicos y humanos, programas educativos, participación ciudadana y políticas regionales es amplia para un área tan limitada. Además, las gestiones de desvío por tipo de material varían por municipio. Las tablas 7 y 8 que presentamos en adelante, permiten hacer una breve comparación.

Tabla 7 : Comparación entre municipios, manejo de residuos

	Recogido de RSMNP		Instalaciones disponibles para el manejo de RSMNP				Plan de reciclaje aprobado		Programa de desvío residencial		Recogido del programa de desvío residencial		¿Programas educativos?	
	Municipal	Contrato	SRS	Trasbordo	MRF	Centro de acopio municipal	Sí	No	Sí	No	Municipal	Contrato	Sí	No
Bayamón		X				X		X			X		X	
Canóvanas		X					X		X		X		X	
Carolina		X	X		X		X		X			X	X	
Cataño		X					X		X		X		X	
Guaynabo	X			X	X		X		X		X		X	
Loíza	X							X		X	N/A	N/A		X
San Juan		X		X			X		X			X	X	
Toa Baja		X	X					X		X	N/A	N/A		X
Trujillo Alto		X				X		X	X		X		X	

Tabla 8 : Desvíos promovidos por el municipio

	Comida	Vegetativos	Papel	Cartón	Plásticos	Metales ferrosos	Metales no ferrosos	E-waste	Enseres (white goods)	Vidrio	Aceites de cocinar	Textiles
Bayamón			X	X	X	X	X					X
Canóvanas				X	X				X			X
Carolina	X ¹	X	X	X	X	X	X		X			X
Cataño			X	X	X		X					X
Guaynabo			X	X	X	X	X		X			X
Loíza				X ²					X		X	X
San Juan			X	X	X	X	X				X	X
Toa Baja				X ²					X			X
Trujillo Alto			X	X	X	X	X		X		X	X

¹Programa Piloto con biodigestor

²Servicios solo a comercios o escuelas

Una de las disparidades más notables entre los subsistemas está en la disponibilidad de los programas de reciclaje. Tres municipios de la región, Loíza, Toa Baja y Trujillo Alto, aún no tienen planes de reciclaje certificados. Esto se debe, mayormente, a la falta de recursos técnicos, lo cual está atado a limitaciones presupuestarias. Trujillo Alto tiene un plan de reciclaje redactado, el cual ha estado en proceso de enmiendas desde finales del 2021 para lograr la aprobación del DRNA. A la fecha de la entrevista, Toa Baja indicó que ha contratado servicios profesionales para la creación del suyo y Loíza que estaba en proceso de redacción.

Aunque el MAT tiene un programa residencial de desvío activo, Loíza y el MATB no. Si bien ambos hicieron referencia a la falta de recursos económicos, las carencias en Loíza son más marcadas. Por ejemplo, a pesar de sus mejores esfuerzos, el presupuesto de la Oficina de Reciclaje solo le permite alquilar 1 vehículo tipo “pick-up” y 2 camiones con barandas, los cuales usan para recoger cartón en los comercios. El chofer de cada uno es la misma persona que realiza el trabajo de comprimir, recoger y descargar manualmente. En general, cuentan con muy pocos empleados como para manejar un programa de reciclaje residencial.

Aunque las tablas anteriores dan la impresión de que los programas de desvío en cada subsistema municipal son homogéneos, se debe señalar que dentro de cada uno hay variabilidad y disparidad. Una de las disparidades internas que se pueden observar es entre las viviendas sujetas al régimen de propiedad horizontal y aquellas que no, ya que algunos condominios no tienen áreas designadas para el depósito de materiales reciclables. Otra es en la disponibilidad del servicio por área residencial o barrio. Esta discrepancia puede suceder por una de tres razones: (1) se deja de recoger en un área donde la tasa de contaminación de materiales reciclables es alta, (2) la comunidad no participa o (3) el municipio no cuenta con los recursos para expandir el programa.

Aunque la participación inefectiva o la indiferencia en torno al desvío de materiales se pudieran resolver con campañas educativas consistentes y robustas, la mayoría de los esfuerzos educativos se detuvieron luego de la pandemia del COVID-19. Solo el MAC indicó que continúa usando la radio para educar. La mayoría de los esfuerzos que se realizan al presente consisten en la distribución esporádica de hojas informativas o charlas por solicitud, lo cual la mayoría de los municipios ofrecen. El MAG indicó que está comenzando a retomar la educación en las escuelas y comunidades. Por otro lado, el MAB indicó que tiene un programa educativo de reciclaje en las escuelas mientras que Cataño hizo referencia a que mantiene un programa educativo donde visita al sector privado, gubernamental, comercio y escuelas. Ninguno comunicó tener un plan estructurado con objetivos definidos y un impacto medible, lo cual es un área de oportunidad en la región.

En todo el sistema, la categoría de material que se desvía con mayor consistencia son los enseres y la chatarra, los cuales son adquiridos por compradores de metales. También, en todos los municipios hay recipientes para el depósito de textiles. Luego le sigue el cartón, el papel, los metales ferrosos y no ferrosos y el plástico. Solo los municipios de Trujillo Alto y Loíza se han encargado de colocar recipientes para el depósito de aceites de cocinar y de promover el manejo apropiado de este material, mientras que en San Juan existen centros de depósito de aceites de cocinar por las gestiones que ha llevado a cabo el Programa del Estuario de la Bahía de San Juan. Ningún municipio

promueve activamente el reciclaje de vidrio ni de e-waste, a pesar de que en la región existen comercios que los reciben.

La mayoría de los municipios no pudieron identificar colaboraciones recurrentes con pequeños comerciantes ni esfuerzos comunitarios o a pequeña escala que contribuyan al manejo de residuos. Una notable excepción es Martín Peña Recicla, una corporación sin fines de lucro contratada por el Municipio de San Juan para el acarreo de materiales reciclables y la administración de recipientes de depósito comunitario en el área del Caño Martín Peña. También, en Loíza opera el proyecto “Bottle of Hope”, que busca fabricar bloques con botellas plásticas, y LimPiaR, que se ha estado encargando del acopio de plásticos para transportarlos a instalaciones de recuperación de materiales (MRF). Toa Baja y Trujillo Alto mencionaron proyectos agrícolas (Mercado Agrícola y la Asociación de Agricultores, respectivamente) que han contribuido a educar sobre la creación de composta.

Aparte de los programas de reciclaje, cada administración coordina el recogido de materiales voluminosos (escombros y vegetativos producto de la poda y jardinería) y RSNP residenciales destinados a instalaciones de disposición final. En general, estos procesos se dan de formas similares a través de la región. Al menos un municipio expresó dificultades recogiendo de forma separada los escombros y los materiales vegetativos. Esto se debe a que, para reducir los costos de acarreo, ha identificado un área que utiliza como lugar de trasbordo sin haber precisado un método efectivo para mantener los materiales separados.

En los municipios se suele realizar el recogido de escombros una vez a la semana y por petición fuera de ruta (en cuyo caso, usualmente lo gestiona el municipio con sus empleados, independientemente de otros arreglos). Estos son transportados a una estación de trasbordo, o a un punto que cumple dicha función, para su disposición final por una empresa privada. Carolina tiene una trituradora que utiliza para procesar los materiales vegetativos que recoge o que llegan a sus instalaciones de otras jurisdicciones y usa ese recurso como cubierta en su SRS y para jardinería. Los RSNP se recogen semanalmente en todo el sistema, con la única dificultad del costo para aquellos municipios que subcontratan el servicio y no tienen instalaciones para el manejo de estos materiales.

Cabe señalar que la gran mayoría de los municipios que indicaron que contratan a una entidad privada para el recogido y disposición de RSNP o materiales reciclables y/o por la administración de sus instalaciones municipales, utilizan a compañías relacionadas a la empresa ConWaste (Consolidated Waste Services, LLC, Landfill Technologies, LLC., Landfill Technologies of Guaynabo, Corp., Landfill Technologies of Fajardo, LLC., Landfill Gas Technologies, LLC., Carolina Recycling, Corp.). Bayamón, por su parte, contrata a ARB, Inc. para el recogido de RSNP y escombros, los cuales son transportados hasta la estación de trasbordo de Guaynabo administrada por Landfill Technologies of Guaynabo, Corp. Los contratos registrados en la Oficina del Contralor reflejan los costos relacionados al manejo de RSNP residenciales. Por ejemplo, en el periodo del 1 de julio de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2022, Bayamón habrá pagado alrededor de \$19,193,152.76 entre ARB, Inc. y Landfill Technologies. Desde el 2022 hasta el 2027, Trujillo Alto pagará \$18,819,000 a ConWaste por el recogido de RSNP domésticos y escombros, sin contar otros costos anuales relacionados al recogido de materiales reciclables (manejados por IFCO Recycling, Inc.). Toa Baja, entre el 1 de marzo de 2022

hasta el 30 de junio de 2032 habrá pagado 37,264,500 a Consolidated Waste Services, LLC. por el recogido de RSNP y escombros.

Además de las mencionadas previamente, hay una serie de limitaciones que son compartidas a través de la región:

1. No hay una plataforma digital que facilite el almacenamiento fácil y la transparencia de datos sobre el manejo de residuos.
2. La mayoría indicó no contar con el personal necesario para realizar análisis de datos.
3. La información de los residuos generados o reciclados por material no se divulga
4. Todos indicaron que no procuran fondos federales para el manejo de residuos.
5. Los neumáticos usados son un material de difícil manejo.
6. Aunque el cartón es un material reciclable, el manejo inadecuado por parte de la ciudadanía dificulta el acopio y la accesibilidad para su recogido.
7. Hay necesidad de más personal para trabajar con el manejo de residuos.
8. Aunque todos mostraron disposición de colaboración con otros municipios, la comunicación entre los municipios de la región para facilitar la colaboración es limitada.
9. La mayoría de los municipios necesitan recursos para comprar más equipo (maquinaria) y mantener el que tienen.

El Municipio Autónomo de San Juan, siendo el más poblado y denso del país, enfrenta retos significativos en términos de costos del manejo de residuos. Esto puede tener repercusiones serias sobre el estuario debido a la localización de San Juan con relación al acceso a cuerpos de agua. Esto resalta la importancia de que se invierta tiempo y esfuerzo en diversificar los esfuerzos de manejo de residuos. En este sentido, su población también representa una fortaleza ya que permite un mayor desarrollo de esfuerzos comunitarios y tiene más empresas con las cuales se pueden realizar campañas que contribuyan al desvío de materiales y a la economía circular.

Desafortunadamente, la colaboración de municipios con empresas, organizaciones o individuos que pudieran darle nueva vida a materiales descartados, como artesanos (o grupos de artesanos), reparadores o iniciativas comunitarias, es limitada. También, las campañas extraordinarias o por temporada son más limitadas al presente, ya que en instancias pasadas se han llevado a cabo esfuerzos para el recogido de residuos electrónicos y baterías y actualmente ningún municipio tiene planes para realizar este tipo de actividad. Aquí hay un área de oportunidad que pudiera contribuir grandemente a la tasa de desvío de cada municipio, especialmente de aquellos más densos como San Juan, Carolina y Bayamón.

Al juntar la proporción de personas mayores de 65 años con aquellas menores de 65 que reportaron alguna discapacidad, podemos observar que Bayamón y Guaynabo son los dos municipios con un mayor número de ciudadanos con potenciales dificultades de movilidad. Sin embargo, el porcentaje de esta población en prácticamente todos los municipios se acerca o excede una tercera parte (Canóvanas es el único por debajo con 32.3%). Esto resalta la importancia de que los programas de desvío se ofrezcan directamente a los hogares y la probabilidad de que la tasa de desvío sea baja si se depende solo de centros de acopio comunitario que requieran esfuerzo físico para transportar materiales.

Los municipios con los ingresos por hogar e ingresos per cápita por debajo de la media de Puerto Rico (\$22,237) son Loíza, Cataño y Canóvanas, siendo Loíza el más pobre y Cataño el que tiene la mayor dificultad con transportación individual (el 25.6% de los hogares reportaron no tener vehículos disponibles). De igual forma, estos son los municipios con los valores de residencias más bajos. Tomados estos datos en conjunto, plantean serios retos presupuestarios para estos municipios, lo cual afecta su habilidad para manejar adecuadamente los recursos. La pobreza, sin embargo, no se limita a estas jurisdicciones, sino que algunos municipios con poblaciones más afluentes, como San Juan y Bayamón, tienen algunas de las comunidades más económicamente desventajadas de la región. Según investigaciones recientes, las poblaciones con estas características son las que más programas educativos y servicios deben tener accesibles (Lee, 2020).

Respecto a los programas educativos, los esfuerzos, especialmente en los municipios económicamente más desventajados, deben incluir un fuerte componente comunitario y presencial. Aunque en algunos municipios, como Guaynabo, Bayamón, Canóvanas y Carolina, los programas educativos en línea pudieran alcanzar a la gran mayoría de la población, la ciudadanía en sectores

más pobres de San Juan, Loíza, Cataño y Toa Baja tienen poco acceso a computadoras en sus hogares y a servicios de banda ancha. En estos municipios, campañas de impacto directo a las comunidades y mediante paneles publicitarios, letreros informativos, prensa, radio y televisión pudieran tener mayor alcance. Es importante considerar, además, la consistencia de estas campañas en comparación con la movilidad de la población. Por ejemplo, el 46% de las propiedades ocupadas en San Juan son rentadas, lo cual puede conllevar mayor movilidad de personas dentro, hacia y fuera del municipio. Esto resalta la importancia de tener programas de educación continuos, frecuentes y efectivos.

Enfrentamos dos grandes retos en cuanto al manejo efectivo de residuos en la cuenca: el acceso a la información y la corrupción. Por un lado, aunque la mayoría de los funcionarios municipales se mostraron dispuestos o dispuestas a colaborar con esta investigación, se observó que el acceso a datos concretos como, por ejemplo, el peso total de los materiales desviados durante un año, en ocasiones era difícil de obtener. Esto se debe a que no se suele archivar la información de manera que sea fácilmente accesible o identificable. Tampoco cuentan con recursos técnicos dedicados a analizar información y que estén disponibles para cooperar con personas interesadas. El acceso a algunos municipios fue mucho más difícil a pesar de los esfuerzos constantes y coordinados de los investigadores. El pobre acceso a la información dificulta el desarrollo de esfuerzos colaborativos, como este reporte, y es una gran barrera para la inversión en tecnologías, investigación y el establecimiento de métricas para solicitar fondos federales.

Por otro lado, en distintos países se ha observado cómo la integridad del gobierno es una de las variables que predice el interés en el desarrollo de políticas públicas ambientales (Alhassan et al., 2020). Según los contratos publicados en la Oficina del Contralor con fecha de otorgación en o posterior al 2020, en los municipios que comprenden la cuenca del estuario se han comprometido un total de \$226,335,558.49 en el manejo de residuos sólidos no peligrosos. Esta cantidad de dinero en servicios privados, donde hay una gran falta de transparencia respecto a los esfuerzos reales que se están llevando a cabo, es atractivo para personas que buscan oportunidades para beneficiarse personalmente de fondos públicos. Solo durante el pasado año previo a esta investigación, el Negociado Federal de Investigaciones ha arrestado o citado a funcionarios públicos de varios municipios, incluyendo los de Cataño y Trujillo Alto, por corrupción en el proceso de otorgación de contratos para el manejo de residuos sólidos no peligrosos (Maldonado-Arrigoitia, 2021; Quintero et al., 2021; Quintero & Cordero-Mercado, 2021; Serrano, 2022).

Las recomendaciones que aquí se presentan se enmarcan en los conceptos de economía circular y van dirigidas a atender las oportunidades y necesidades identificadas como parte del análisis. Las mismas procuran aumentar el conocimiento e interés ciudadano, a promover la transparencia y la rendición de cuentas, a estructurar formas de trabajo más efectivas, a maximizar el uso de fondos disponibles, a lograr conexiones entre los diversos actores, a aprovechar los recursos que hoy se descartan y a cambiar la visión de lo que hoy se considera “basura”. Todo con el objetivo de preservar y restaurar los diversos ecosistemas del Estuario que se ven impactados por las prácticas actuales en el manejo de residuos. Para propósito de las recomendaciones: Corto plazo se refiere a estrategias que podrían implementarse en el año 1; Mediano plazo se refiere a estrategias que podrían implementarse entre los años 2-4; Largo plazo se refiere a estrategias que podrían implementarse luego del año 5.

I. Diseño de un sistema de información integrado

El acopio de información es una herramienta esencial para poder delinear estrategias acertadas, establecer métricas y medir progreso. A través de los 9 municipios que componen la cuenca del EBSJ, no existe uniformidad en la manera en que se recogen, o la forma en que se almacenan o se presentan los datos sobre el manejo de residuos. Tampoco hay uniformidad sobre el tipo de dato que recopilan ni la periodicidad. A la vez, los municipios no disponen de un mecanismo que les facilite la entrada y el procesamiento de datos de manera ágil, sistemática y digital. Los datos que se recogen tampoco están disponibles a la ciudadanía lo que no permite visibilizar el impacto de estrategias o programas que se implementan y limita la integración de otros actores en la búsqueda de soluciones para el manejo de residuos.

- A. Coordinar un grupo de trabajo a fin de diseñar una plataforma digital para la entrada de todos los datos relacionados a los residuos sólidos no peligrosos y materiales reciclables que se hayan originado en el municipio. El grupo de trabajo debe incluir a los 9 municipios para promover la colaboración y un diseño que cumpla con las expectativas de todas las partes. Dicha plataforma debe ser fácil de usar para promover que las empresas que se dediquen al manejo de residuos y los municipios la utilicen para enviar o generar sus informes sin requerir de personal dedicado y altamente capacitado.

Integrantes: Municipios, PEBSJ, Puerto Rico Innovation and Technology Service (PRITS), Fideicomiso de Ciencia y Tecnología, Coalición Coordinadores Reciclaje Municipal (CCOREM), DRNA

Itinerario: Corto plazo

- B. Organizar los esfuerzos para el desarrollo de una plataforma en línea que se alimente automáticamente de los datos entrados. Esta será accesible a la ciudadanía gratuitamente como parte de un esfuerzo para aumentar la conciencia respecto a la generación de residuos, la transparencia y el acceso a la información pública.

Integrantes: Fideicomiso de Ciencias y Tecnología, PRITS, PEBSJ.

Itinerario: Corto plazo

Beneficios esperados

- Facilitar el trabajo de municipios y organizaciones a la hora de definir estrategias y medir rendimiento en el manejo de residuos
- Educar a la ciudadanía sobre la generación de residuos
- Promover la innovación y la participación en las soluciones sobre el manejo de residuos
- Contribuir a la transparencia y la rendición de cuentas

Etapas de progreso/implementación

- Acuerdo con los municipios y demás participantes para colaborar en el esfuerzo estableciendo el equipo de trabajo
- Acordar detalles de datos, información, etc. a recopilarse
- Desarrollar la plataforma digital de acopio de información, así como la plataforma de divulgación pública
- Adiestrar el personal
- Educar a la ciudadanía

Necesidades regulatorias/legislativas

No se identifica necesidades de cambios regulatorios o en leyes con esta iniciativa.

II. Impulsar la colaboración estructurada entre los municipios

En todos los casos se pudo observar que los municipios no procuran fondos federales ni tienen una colaboración estructurada con otros municipios para el manejo de residuos. Al este ser un tema que se beneficia de economías de escala, sería de provecho que los municipios pudieran realizar labores de planificación y diseño de iniciativas de manera conjunta. De igual forma se pudo observar una diferencia entre las capacidades y recursos con los que cuentan los municipios de la cuenca del Estuario para manejar residuos, lo que no permite a todos los ciudadanos disfrutar del mismo nivel de servicios.

- A. Evaluar la creación de un Consorcio Municipal de la Cuenca EBSJ que permita un espacio de planificación conjunta dirigida a minimizar el consumo y el desecho y maximizar el reuso y el reciclaje. El Consorcio tendrá la posibilidad de identificar oportunidades de financiamiento a nivel federal y otros programas que permitan atender las necesidades identificadas.

Integrantes: Municipios, Liga de Ciudades, PEBSJ, organizaciones expertas

Itinerario: Mediano/Largo plazo

- B. Equiparar los servicios de manejo de residuos en toda la Cuenca ofreciendo apoyo a aquellos que, por diversas razones, se ven limitados en el ofrecimiento de ciertos servicios de manera consistente. A partir del análisis que aquí se presenta se debe procurar un seguimiento a los municipios que expresaron necesidades específicas (Loíza, Toa Baja, Trujillo Alto) para poder ofrecer un mejor servicio. En estas sesiones se debe buscar precisar los equipos y recursos que se necesitan y delinear un plan de trabajo.

Integrantes: Municipios, Liga de Ciudades, PEBSJ, Generación Circular

Itinerario: Corto plazo

- C. Llevar a cabo un Encuentro Anual donde municipios, organizaciones y empresas que manejan residuos en la cuenca y otras partes con interés puedan dialogar y evaluar oportunidades de colaboración que optimicen el desvío de materiales. Se debe evaluar la creación de la Red de Manejadores de Materiales en la Cuenca EBSJ como plataforma de intercambio de información y conocimiento.

Integrantes: PEBSJ, Municipios, entidades identificadas

Itinerario: Corto plazo

Beneficios esperados

- Mejora en la capacidad de los municipios para ofrecer servicios
- Ampliación de servicios a la ciudadanía
- Integración de nuevos recursos económicos para adelantar iniciativas
- Mayor efectividad en la coordinación de trabajos
- Aumentar el desvío de materiales y potenciar a las entidades locales que trabajan en el reuso, recuperación y reciclaje

Etapas de progreso/implementación

- Convocar a sesión de discusión con los Municipios para auscultar oportunidad de creación de Consorcio
- Sesiones individuales con los municipios de Loíza, Toa Baja, Trujillo Alto para precisar necesidades y delinear plan de trabajo
- Identificar fondos federales y programas en el área de residuos sólidos para apoyar
- Coordinar el Encuentro Anual y crear la red con la participación de por lo menos 20% de los manejadores identificados en el primer año

Necesidades regulatorias/legislativas

No se identifica necesidades de cambios regulatorios o en leyes con esta iniciativa.

III. Implementar medidas que fomenten el manejo correcto de residuos para detectar y corregir las actividades de vertidos inadecuados.

Del análisis y las entrevistas con los municipios no se pudo precisar la magnitud del problema de los vertederos clandestinos y de la disposición incorrecta de aceites vegetales usados. Aún así se conoce por experiencia que estas prácticas desafortunadamente continúan afectando comunidades y entornos naturales. Además, los municipios enfrentan retos en el ofrecimiento de servicios y en la implementación de campañas educativas, lo que propicia condiciones para que se descarten materiales de forma inadecuada.

- A. Georreferenciar en coordinación con los municipios las áreas donde existen o se forman vertederos clandestinos y coordinar actividades de impacto que abarquen:
- a. Recogido de material
 - b. Identificación del tipo de material que se está descartando en el lugar
 - c. Diálogo con la comunidad/sector aledaño para conocer problemática e identificar necesidades
 - d. Plan de trabajo en coordinación con la comunidad/sector para recuperar/restaurar área

Integrantes: Municipios, PEBSJ, Policía municipal y estatal, comunidades afectadas

Itinerario: Corto plazo/Mediano plazo

Beneficios esperados

- Visibilizar los vertederos clandestinos que existen en la cuenca
- Reducir el impacto en comunidades y ecosistemas del depósito ilícito de materiales
- Ampliar la participación ciudadana en la búsqueda e implementación de soluciones

Etapas de progreso/implementación

- Base de datos georeferenciada con vertederos clandestinos
- Plan de trabajo con municipios
- Integración de la comunidad en el trabajo que se realiza

Necesidades regulatorias/legislativas

No se identifica necesidades de cambios regulatorios o en leyes con esta iniciativa.

- B. Creación de programas de desvío de aceites vegetales usados que abarque:
- a. La concientización sobre los impactos y beneficios del manejo de aceites vegetales usados
 - b. La participación comunitaria
 - c. El recogido de aceites usados

Integrantes: DRNA, Municipios, PEBSJ, Sector privado, comunidades afectadas
Itinerario: Corto plazo/Mediano plazo

Beneficios esperados

- Evitar vertidos inadecuados
- Evitar obstrucciones y extender la vida útil de la infraestructura gris
- Conserva los cuerpos de agua y sus ecosistemas
- Asegurar el disfrute y aprovechamiento de los beneficios ambientales, sociales y económicos del estuario de la Bahía de San Juan

Etapas de progreso/implementación

- Identificar localidades para la instalación de contenedores y distribución de herramientas
- Adquirir herramientas que faciliten el desvío de aceite vegetal
- Desarrollar una guía de contenido para el desarrollo programas educativos sobre el uso de herramientas y desvío de aceites
- Colaboración con los sectores públicos y privados para impulsar un programa de desvío de aceite vegetal

Necesidades regulatorias/legislativas

- Incluir en la Ley 70 definición de aceite vegetal y recogido en la fuente
- Desarrollo de Reglamento para el manejo de aceites vegetales
- Crear un programa de incentivos para promover el desarrollo de industrias que contribuyan al desvío de aceite vegetal

IV. Promover el desvío de material orgánico y la generación de composta

El material orgánico representa aproximadamente el 30% de los residuos que manejan los municipios. Desafortunadamente, la mayoría de este material llega a los vertederos donde se descompone generando gas metano, un potente gas invernadero. El pobre manejo del material orgánico también contamina otros materiales reciclables y tiene el potencial de impactar suelos y cuerpos de agua.

- A. Se debe evaluar con cada municipio la manera de manejar el recogido y procesamiento de material orgánico (vegetativo y desechos de comida) de manera costo-efectiva, incluyendo la conveniencia de establecer una compostera municipal o llevar a algún centro de composta cercano ya establecido. De igual manera se debe procurar establecer composteras comunitarias en 1 comunidad por municipio. La identificación de fondos y programas federales puede facilitar la implementación.

Integrantes: Municipios, PEBSJ, Liga de Ciudades, Generación Circular

Itinerario: Corto plazo/Mediano plazo

- B. Procurar el desarrollo y adopción de una política pública que prohíba el depósito de material orgánico de todo tipo en los vertederos, promoviendo el procesamiento provechoso de este material.

Integrantes: Municipios, Generación Circular, UPR Resiliency Law Center, PEBSJ

Itinerario: Corto plazo/Mediano plazo

- C. Establecer colaboración con aserraderos para coordinar un proceso de recogido y distribución de maderas que puedan servir de materia prima para artesanos y otras obras.

Integrantes: Municipios, PEBSJ, aserraderos

Itinerario: Corto plazo/Mediano plazo

- D. Coordinar para que todos los municipios ofrezcan el servicio de procesamiento de árboles de Navidad. Se realizará la coordinación entre municipios de ser necesario asistencia de alguno para el procesamiento adecuado. Se debe dar amplia promoción a la iniciativa y estructurar un proceso que facilite la participación ciudadana.

Integrantes: Municipios, PEBSJ,

Itinerario: Corto plazo

Beneficios esperados

- Reducir el material orgánico que llega a vertederos
- Reducir el impacto en suelo y cuerpos de agua a causa del material orgánico depositado en vertederos
- Reducir emisiones de gases de invernadero
- Promover la producción de composta
- Ampliar la capacidad ciudadana

Etapas de progreso/implementación

- Identificar 3 municipios para trabajar el tema de manejo de orgánicos y maderas inicialmente y desarrollar el plan de trabajo
- Identificar 1 comunidad en estos 3 municipios para desarrollar un programa de composta comunitario
- Identificar fuentes de financiamiento, programas disponibles para apoyar
- Desarrollar un programa consistente de recogido de árboles de Navidad a través de la cuenca.

Necesidades regulatorias/legislativas

- Establecer una mesa de trabajo para el desarrollo de la política pública que prohíba el depósito de material orgánico en vertederos con miras a tener una propuesta lista para consideración del gobierno en 3 meses.

V. Promover el desvío de neumáticos usados

Según las entrevistas realizadas, casi todos los municipios expresaron dificultades relacionadas al manejo de los neumáticos usados. Debido a su forma, estos objetos acumulan agua y promueven la propagación de mosquitos que pueden transmitir virus como el dengue, chikungunya y Zika. La goma de la cual están compuestos los neumáticos se puede utilizar como aditivo en la brea para la construcción de carreteras y como amortiguador en parques y pistas deportivas. Sin embargo, actualmente no se realizan estas actividades y la mayoría de los procesadores de neumáticos optan por triturar y exportar el material. La venta de neumáticos triturados localmente, al sumarse con los pagos correspondientes establecidos mediante la Ley Núm. 41-2009, Ley para el Manejo Adecuado de Neumáticos Desechados del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, pudiera representar un incentivo atractivo para procesadores y recicladores que, además, les permitiría financiar el costoso mantenimiento rutinario de la maquinaria necesaria para la trituración.

- A. Identificar cómo la Ley Núm. 41-2009 y sus respectivos reglamentos limitan las oportunidades de desarrollo económico relacionados a este producto
Integrantes: PEBSJ, Generación Circular, procesadores de neumáticos usados, transportadores de neumáticos usados
Itinerario: Corto plazo
- B. Crear una red de colaboración con universidades en Puerto Rico y el Colegio de Ingenieros y Agrimensores para el desarrollo de estándares para integrar neumáticos triturados en el asfalto para la pavimentación de carreteras
Integrantes: PEBSJ, Universidad de Puerto Rico, Universidad Politécnica, Colegio de Ingenieros y Agrimensores
Itinerario: Mediano plazo
- C. Identificar las barreras a que se utilicen los neumáticos triturados en el asfalto para la pavimentación de carreteras a nivel municipal y estatal y desarrollar un plan de acción para atenderlas
Integrantes: PEBSJ, Autoridad de Carreteras y Transportación de Puerto Rico, Administración Federal de Carreteras, Municipios de la cuenca del EBSJ.
Itinerario: Mediano-Largo plazo
- D. Trabajar con el Departamento de Recreación y Deportes para explorar el uso de neumáticos en parques y pistas deportivas
Integrantes: PEBSJ, Departamento de Recreación y Deportes, Municipios de la cuenca del EBSJ
Itinerario: Mediano plazo
- E. Colaborar con el Fideicomiso de Ciencias y Tecnología para identificar otros productos que se puedan desarrollar localmente utilizando neumáticos triturados

Integrantes: PEBSJ, Fideicomiso de Ciencias y Tecnología
Itinerario: Mediano plazo.

Beneficios esperados

- Reducir la presencia de neumáticos descartados inapropiadamente en o cerca de cuerpos de agua y comunidades.
- Mejorar el manejo y disposición de neumáticos usados en los municipios que comprenden la cuenca del EBSJ.
- Reducir la propagación de enfermedades transmitida por mosquitos en la cuenca.

Etapas de progreso/implementación

- Identificar, contactar y sostener reuniones con procesadores de neumáticos localizados en los municipios que comprenden la Cuenca del EBSJ
- Establecer colaboraciones con el Generación Circular, el Fideicomiso de Ciencias y Tecnología así como con el Colegio de Ingenieros y Agrimensores y las universidades
- Facilitar la comunicación sobre áreas para mejorar en la Ley Núm. 41-2009 entre grupos de interés, la legislatura y el poder ejecutivo
- Promover la adopción de estándares para el asfalto con neumáticos triturados

Necesidades regulatorias/legislativas

Se prevé que esta medida pudiera conllevar cambios en la ley 41-2009 y los reglamentos de la Autoridad de Carreteras. Además, pudiera requerir colaborar con la Autoridad de Carreteras para facilitar la implementación de las responsabilidades identificadas en la R.C. de la C. 57 y la redacción del reglamento que exige.

VI. Promover la educación sobre el manejo adecuado de residuos

Casi todos los municipios han visto sus esfuerzos educativos impactados por la pandemia del Covid-19. Esto a su vez afecta la participación y el interés ciudadano en el manejo adecuado de residuos.

- A. Desarrollar un programa educativo que se implante por etapas y abarque los diversos sectores de interés:
 - i. A la población general:
 1. Impacto de vertederos (SRS) en salud, recursos naturales y calentamiento global;
 2. Contaminación por vertederos clandestinos y sus consecuencias a la salud y recursos naturales;
 3. Recursos y alternativas disponibles en la cuenca para el manejo adecuado de residuos;

4. Manejo apropiado de materiales reciclables: cómo tratar y proteger el cartón y el papel, cómo hacer una separación efectiva de materiales, qué materiales se desvían.
 - ii. A las empresas/comercios: reducción de plásticos de un solo uso y foam; recogido de vidrio y alternativas de reuso/reciclaje
 - iii. A las escuelas: coordinar con los Eco-Schools (OPAS) para el desarrollo de programas de participación directa del estudiantado que ayude a crear conciencia

Integrantes: PEBSJ, EcoSchools (OPAS), GreenPR, ASORE, Cámara de Comercio
Itinerario: Corto plazo/Mediano Plazo

Beneficios esperados

- Mejorar el manejo y disposición de residuos por parte de la ciudadanía
- Reducir la tasa de contaminación en los cargamentos de materiales reciclables.
- Ampliar la capacidad de generaciones jóvenes para atender estos temas
- Contribuir a la reducción y desvío de plástico y vidrio en comercios

Etapas de progreso/implementación

- Desarrollar 3 videos y material acompañante para la campaña educativa a nivel de la población
- Establecer colaboración con sector comercial/empresarial para desarrollar talleres de capacitación sobre reciente legislación dirigida a eliminar plásticos de un solo uso, así como orientar sobre alternativas para el manejo sostenible del vidrio mediante el reuso/reciclaje
- Establecer colaboración con los EcoSchools e implementar programas en 5 escuelas.

Necesidades regulatorias/legislativas

No se identifica necesidades de cambios regulatorios o en leyes con esta iniciativa.

-
- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. (2022). *National Overview: Facts and Figures on Materials, Wastes and Recycling*. Facts and Figures about Materials, Waste and Recycling. <https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/national-overview-facts-and-figures-materials>
- Alhassan, A., Usman, O., Ike, G. N., & Sarkodie, S. A. (2020). Impact assessment of trade on environmental performance: accounting for the role of government integrity and economic development in 79 countries. *Heliyon*, 6(9), e05046. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05046>
- Generación Circular. (2021). *Generación Circular: Hacia una Economía Circular*. <https://generacioncircular.org>
- Geosistemas Inc. (2018). *Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples: Municipio Autónomo de Toa Baja*.
- GIS Consulting Group Inc. (2018). *Plan de Mitigación de Riesgos Múltiples, Municipio Autónomo de Cataño*.
- Junta de Planificación, & Municipio de Canóvanas. (2021). *Plan de Mitigación contra Peligros Naturales*.
- Junta de Planificación, & Municipio de Guaynabo. (2021). *Plan de Mitigación contra Peligros Naturales*.
- Lee, D. S. (2020). Restructuring municipal solid waste management and governance in Hong Kong: Options and prospects. *Waste Management and Research*, 38(9), 1047–1063. <https://doi.org/10.1177/0734242X20945185>
- Maldonado-Arrigoitia, W. (2021, December 10). Bonanza de Santamaría en Guaynabo. *El Nuevo Día*. <https://www.pressreader.com/puerto-rico/el-nuevo-dia/20211210/281595243829367>
- Municipio Autónomo de Carolina, J. de P. (2020). *Plan de Mitigación contra Peligros Naturales*.
- Municipio de Bayamón. (2018). *Plan de Mitigación Multi-Riesgos 2018*.
- Municipio de Loíza, & Junta de Planificación. (2021). *Plan de Mitigación contra Peligros Naturales*.
- Municipio de San Juan, & Junta de Planificación. (2021). *Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales*.
- Municipio de Trujillo Alto, & Junta de Planificación. (2021). *Plan de Mitigación contra Peligros Naturales*.
- Programa del Estuario de la Bahía de San Juan. (2000). *Comprehensive Conservation and Management Plan for the San Juan Bay Estuary, Vol. 1*. <https://estuario.org/wp-content/uploads/2019/10/CHAP5.pdf>
- Programa del Estuario de la Bahía de San Juan. (2014). *Primera Actualización: Plan integral de manejo y conservación del Estuario de la Bahía de San Juan (CCMP)*.
- Quintero, L. M., & Cordero-Mercado, D. (2021, December 2). Investigación del FBI destapa fraude en contratos de asfalto y basura en el Municipio de Cataño. *El Nuevo Día*. <https://www.elnuevodia.com/noticias/gobierno/notas/investigacion-del-fbi-destapa-fraude-en-contratos-de-asfalto-y-basura-en-el-municipio-de-catano/>
- Quintero, L. M., Maldonado-Arrigoitia, W., & Cordero-Mercado, D. (2021, November 30). Gran jurado federal sesiona por caso de alcaldes y exalcaldes ligados a supuesta ilegalidad en contrato para el manejo de la basura. *El Nuevo Día*.

- <https://www.elnuevodia.com/noticias/tribunales/notas/gran-jurado-federal-sesiona-por-caso-de-alcaldes-y-exalcaldes-ligados-a-supuesta-ilegalidad-en-contrato-para-el-manejo-de-la-basura/>
Serrano, O. J. (2022, October 6). Acepta culpa exfuncionario de Trujillo Alto involucrado en esquema de basura. *Noticel*.
- <https://www.noticel.com/tribunales/ahora/top-stories/20221006/acepta-culpa-exfuncionario-de-trujillo-alto-involucrado-en-esquema-de-basura/>
- Simon, C. A. (2017). *Public policy: Preferences and outcomes* (3rd ed.). Routledge.
- The World Bank. (2022). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Trends in Solid Waste Management.
https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html
- United States Census Bureau. (2022a). *2020: DEC Redistricting Data (PL 94-171)*.
<https://data.census.gov/cedsci/>
- United States Census Bureau. (2022b). *2020 American Community Survey 5-Year Estimates (DP03) [Data Set]*. <https://data.census.gov/cedsci/>
- United States Census Bureau. (2022c). *2020 American Community Survey 5-Year Estimates (DP04) [Data Set]*. <https://data.census.gov/cedsci/>
- United States Census Bureau. (2022d). *2020 American Community Survey 5-Year Estimates (S1501) [Data Set]*. <https://data.census.gov/cedsci/>
- United States Census Bureau. (2022e). *2020 American Community Survey 5-Year Estimates (S1810) [Data Set]*. <https://data.census.gov/cedsci/>
- United States Census Bureau. (2022f). *2020 American Community Survey 5-Year Estimates (S1901) [Data Set]*. <https://data.census.gov/cedsci/>
- Wehran Puerto Rico Inc. (2003). Final Report Waste Characterization Study. In *Solid Waste Management Authority of Puerto Rico*.

Número	Partes contractuales		Otorgado en
2023-000479	Bayamón	ARB, Inc.	01/jul/2022
2022-001183-A	Bayamón	Caribbean Composting, Inc.	23/feb/2022
2022-000290-A	Bayamón	ARB, Inc	01/mar/2022
2022-000289	Bayamón	ARB, Inc	01/jul/2021
2022-000289-A	Bayamón	ARB, Inc	01/mar/2022
2022-000288	Bayamón	ARB, Inc	01/jul/2021
2021-000349	Bayamón	Landfill Technologies Of Guaynabo Corp	01/jul/2020
2021-000349-A	Bayamón	Landfill Technologies Of Guaynabo Corp	30/dic/2020
2021-000221	Bayamón	ARB, Inc	01/jul/2020
2021-000221-A	Bayamón	ARB, Inc	30/dic/2020
2021-000220	Bayamón	ARB, Inc	01/jul/2020
2021-000220-A	Bayamón	ARB, Inc	30/dic./2020
2021-000219	Bayamón	ARB, Inc	01/jul./2020
2021-000219-A	Bayamón	ARB, Inc	30/dic./2020
2023-000023	Canóvanas	Carolina Recycling, LLC	30/jun./2022
2022-000056-A	Canóvanas	Carolina Recycling, Corp.	30/dic./2021
2021-000158	Canóvanas	Consolidated Waste Services, LLC	30/oct./2020
2021-000053	Canóvanas	Consolidated Waste Services, LLC	10/jul./2020
2021-000010	Canóvanas	Landfill Technologies Of Fajardo Corp.	29/jun./2020
2021-000009	Canóvanas	Consolidated Waste Services, LLC	29/jun./2020
2020-000193	Canóvanas	Consolidated Waste Services, LLC	01/jul./2019
2023-000850	Carolina	Rd General Contractor, Inc.	22/sep./2022
2022-001230	Carolina	Landfill Gas Technologies, LLC	22/dic./2021
2022-001229	Carolina	Carolina Recycling, Corporation	22/dic./2021
2021-000624	Carolina	Consolidated Waste Services, LLC	28/ago./2020
2019-000313	Carolina	Consolidated Waste Services, LLC	28/jun./2018
2023-000046-A	Cataño	Landfill Technologies, LLC	08/sep./2022
2023-000044	Cataño	Carolina Recycling, Corp.	01/jul./2022
2023-000043	Cataño	Consolidated Waste Services, LLC	01/jul./2022
2022-000253	Cataño	Consolidated Waste Services, LLC	13/dic./2021
2022-000101	Cataño	Carolina Recycling, Corp.	01/jul./2021
2022-000101-A	Cataño	Carolina Recycling, Corp.	29/dic./2021
2022-000070	Cataño	3www Contractor Corporation	03/nov./2021
2022-000033	Cataño	Lba Trucks And General Contractors, Inc.	01/jul./2021
2022-000032	Cataño	Bou Maintenance,Corp	01/jul./2021
2022-000031	Cataño	Landfill Technologies, LLC	01/jul./2021
2021-000046	Cataño	Carolina Recycling,Corp	01/jul./2020
2021-000045	Cataño	Landfill Technologies, LLC	01/jul./2020

2021-000045-A	Cataño	Landfill Technologies, LLC	29/dic./2020
2021-000045-B	Cataño	Landfill Technologies, LLC	21/abr./2021
2020-000082	Cataño	Yam Metals LLC	12/jul./2019
2020-000016	Cataño	Carolina Recycling, Corp	03/jul./2019
2019-000476	Guaynabo	Carolina Recycling Corporation	26/nov./2018
2020-000717	Guaynabo	Landfill Technologies of Guaynabo, Corp.	28/may./2020
2019-000500	Guaynabo	Landfill Technologies of Guaynabo, Corp.	17/dic./2018
2019-000500-A	Guaynabo	Landfill Technologies of Guaynabo, Corp.	15/dic./2021
2019-000500-B	Guaynabo	Landfill Technologies of Guaynabo, Corp.	27/jun./2022
2019-000490	Guaynabo	Landfill Technologies of Guaynabo, Corp.	12/dic./2018
2022-000131	Loíza	Global Consultas y Asociados, LLC	18/abr./2022
2022-000111	Loíza	Global Consultas Asociados	15/dic./2021
2022-000109	Loíza	Municipio De Carolina	01/dic./2021
2022-000085	Loíza	Global Consultas Asociados	27/sep./2021
2022-000084	Loíza	Global Consulta Asociados, LLC	30/ago./2021
2022-000063	Loíza	Global Consultas Asociados	13/ago./2021
2022-000011	Loíza	Landfill Technologies Of Fajardo, LLC	30/jun./2021
2021-000117	Loíza	Global Consultas Y Asociados, LLC	03/jun./2021
2021-000061	Loíza	Landfill Technologies Of Fajardo Corp.	21/oct./2020
2021-000037	Loíza	Consolidated Waste Services, LLC	27/ago./2020
2022-000425-A	San Juan	EC Waste, LLC	27/jun./2022
2022-000074	San Juan	Landfill Technologies Corp.	22/jun./2021
2022-000075-A	San Juan	Landfill Technologies Corp.	30/jun./2022
2021-000447	San Juan	Landfill Technologies Corp.	30/jun./2020
2021-000364	San Juan	Consolidated Waste Services, Corp.	30/jun./2020
2021-000364-A	San Juan	Consolidated Waste Services, Corp.	15/oct./2020
2021-000362	San Juan	Xperts Inc.	30/jun./2020
2021-000361	San Juan	E.C. Waste, Inc.	30/jun./2020
2021-000213	San Juan	Martin Peña Recicla, Inc.	26/jun./2020
2020-B00038	San Juan	Symar Development Corp.	29/jun./2020
2020-B00038-A	San Juan	Symar Development Corp.	04/may./2021
2020-B00012	San Juan	Rol Recycling, Inc.	20/nov./2019
2020-001628	San Juan	Caribbean Composting, Inc.	21/ene./2020
2020-001627	San Juan	Consolidated Waste Services, Corp.	22/ene./2020
2020-001627-A	San Juan	Consolidated Waste Services, Corp.	04/may./2020
2020-001626	San Juan	E. C. Waste, Inc.	22/ene./2020
2020-001625	San Juan	Platinum Waste Disposal, Llc	22/ene./2020
2020-000222	San Juan	Martin Peña Recicla, Inc.	26/jun./2019
2016-002059	San Juan	Conwaste Inc.	

2022-000583	Toa Baja	Consolidated Waste Services, Llc.	28/feb./2022
2022-000422	Toa Baja	Consolidated Waste Services, Llc.	29/dic./2021
2021-000114	Toa Baja	Consolidated Waste Services, Llc.	20/ago./2020
2019-000541	Toa Baja	Andres Reyes Burgos, Inc.	21/may./2019
2019-000541-D	Toa Baja	Andres Reyes Burgos, Inc.	30/jun./2021
2019-000168	Toa Baja	Waste Collection Corp.	17/oct./2018
2023-000169	Trujillo Alto	IFCO Recycling, Inc.	01/sep./2022
2022-000502	Trujillo Alto	Consolidated Waste Services, Llc. (Conwaste)	31/mar./2022
2022-000348	Trujillo Alto	Consolidated Waste Services, Llc. (Conwaste)	30/dic./2021
2022-000348-A	Trujillo Alto	Consolidated Waste Services, Llc. (Conwaste)	28/ene./2022
2022-000348-C	Trujillo Alto	Consolidated Waste Services, Llc. (Conwaste)	10/mar./2022
2022-000338	Trujillo Alto	Matojo Áreas Verdes, Inc.	13/dic./2021
2022-000337	Trujillo Alto	EC Waste, Llc.	14/dic./2021
2022-000309	Trujillo Alto	Platinum Waste Disposal Llc.	29/nov./2021
2022-000073	Trujillo Alto	IFCO Recycling, Inc.	15/jul./2021
2022-000065	Trujillo Alto	Consolidated Waste Service Llc	15/jul./2021
2021-000366	Trujillo Alto	Consolidated Waste Service Llc.	18/dic./2020
2021-000079	Trujillo Alto	Jr Asphalt Inc.	29/jul./2020
2021-000079-A	Trujillo Alto	Jr Asphalt Inc.	24/ago./2020
2021-000079-B	Trujillo Alto	Jr Asphalt Inc.	26/ago./2020
2020-000204	Trujillo Alto	IFCO Recycling, Inc	01/oct./2019

Anejo A: Lugares que contribuyen al manejo de residuos por municipio

VALIDACIÓN EN CAMPO DE LUGARES PARA MANEJO DE RESIDUOS UBICADOS EN CUENCA DEL ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN					
Municipio	Nombre de entidad	Categoría	Materiales	Latitud	Longitud
Bayamón	IFCO	Centro de Acopio, Exportador	Papel, Cartón, Plástico	18.41948	-66.1803
Bayamón	Batteries Plus	Centro de Acopio	Baterías	18.42405	-66.1609
Bayamón	Closet Sustentable	Centro de Acopio	Textiles	18.3915	-66.1454
Bayamón	PRONATURA	Centro de Acopio, Exportador	Papel, Cartón, Plástico	18.42076	-66.1378
Bayamón	Schnitzer PR DBA Ponce Resources / BAYAMÓN	Centro de Acopio, Exportador	Metales ferrosos	18.41106	-66.1942
Bayamón	Interstate Batteries Of Puerto Rico	Centro de Acopio, Exportador	Baterías (de autos y sistemas del hogar)	18.41642	-66.1203
Bayamón	Ageless PR	Tienda de Segunda Mano	Upcycling (Muebles para almacenamiento), Textiles, Enseres	18.36607	-66.1755
Bayamón	Best Buy	Centro de Acopio	Electrónicos, Enseres	18.43284	-66.1619
Canóvanas	Junker Madiel/Texaco-359 Madiel Service Station	Centro de Acopio, Exportador, Procesador (Junker)	Metales ferrosos, Metales no ferrosos, Baterías, Aceite de motor	18.31008	-65.9088
Canóvanas	RE Puerto Rico Reciclaje de Electrónicos	Centro de Acopio, Recogido, Suscripción	Electrónicos, Enseres	18.38502	-65.8848
Canóvanas	Schnitzer	Centro de Acopio, Exportador	Metales ferrosos, Metales no ferroso (carrocería de vehículos)	18.39853	-65.8775
Carolina	Carolina Metal Recycling Corp San Anton Recycling Corp	Centro de Acopio, Exportador (Junker)	Metales ferrosos, Metales no ferroso	18.39422	-65.9847
Carolina	Super Junker Carolina & Recycling	Centro de Acopio, Exportador, Procesador (Junker)	Metales ferrosos, Metales no ferroso, Neumáticos, Aceites de motor	18.3938	-65.9838
Carolina	DCN Administrative & Recycling Corp.	Exportador, Centro de Acopio (Junker)	Metales ferrosos, Metales no ferrosos, Baterías	18.39334	-65.9722
Carolina	PR Textile Reycling LLC	Centro de Acopio, Exportador	Textiles	18.40647	-65.9878

Carolina	Prospero Tire	Centro de Acopio, Servicio (recogido), Exportador	Neumáticos	18.3922 4	-65.9782
Carolina	Isla Bonita Metals	Centro de Acopio, Exportador	Metales ferrosos, Metales no ferroso, Baterías (vehículo y sistemas del hogar)	18.3800 7	-65.9376
Carolina	Interstate Battery Center	Centro de Acopio	Baterías (no alcalinas)	18.3968 8	-65.9997
Carolina	Hurricane Metal	Centro de Acopio	Metales ferrosos, Metales no ferroso	18.3910 5	-65.9813
Carolina	Carolina Recycling Vía del Relleno Sanitario	Centro de Acopio, Exportador, Servicio (recogido a el municipio)	Plásticos 1 y 2, Aluminio, Latón, Periódicos y Papel, Cartón	18.4078 1	-65.9433
Carolina	Junker Níco	Tienda de Segunda Mano	Piezas de vehículos usadas	18.3961 2	-65.9855
Carolina	Ruben Martínez Oil Collection Services	Servicio, Centro de Acopio	Aceite de motor	18.3790 6	-65.9683
Carolina	Sistema de relleno sanitario	Relleno Sanitario		18.4077	-65.9397
Carolina	JJW Metal Corp.	Centro de Acopio, Servicio (recogido)	Metales ferrosos, metales no ferrosos		
Cataño	Nova Terra	Centro de acopio	Enseres, Electrónicos	18.4283 8	-66.1511
Guaynabo	Empresas Ortíz Brunet	Centro de Acopio, Procesador, Servicio	Construcción (residuos de hormigón), Demolición (residuos de hormigón)	18.3324 4	-66.1387
Guaynabo	Edelcar	Centro de Acopio, Servicio (contrato/suscripción)	Aceite de cocina	18.4340 9	-66.1106
Guaynabo	Centro de Reciclaje (MRF)	Centro de Acopio, Procesador	Plástico 1 y 2, aluminio, periódico, cartón corrugado	18.3260 7	-66.1007
Guaynabo	Bloques Caribe Inc.	Centro de Acopio, Manufactureros, Procesador	Vídrio	18.3280 9	-66.0969
Loíza	Coporación Piñones se Integra (COPI)	Centro de Acopio	Plástico 1, metales no ferrosos (latas de aluminio)	18.4585 2	-65.9918
Loíza	LimPiaR	Centro de Acopio	Plásticos 1 y 2	18.4473 2	-65.95794
Loíza	Homeca Recycling	Centro de Acopio, Exportador, Procesador (Junker)	Metales ferrosos, Metales no ferroso, Baterías	18.3788 8	-65.8756
Loíza	Cell & Compu Repair (C & C Repair Inc.)	Centro de Acopio, Reparador	Electrónicos	18.4313 8	-65.8804
San Juan	26 Metal Recycling Corp.	Centro de Acopio, Exportador	Metales no ferrosos, Baterías	18.4392 8	-66.0622

San Juan	Batteries Plus	Centro de Acopio	Baterías (Recargables SOLAMENTE)	18.4076 9	-66.0647
San Juan	Caribe Recycling Corp Paleteras Unidas Inc.		Madera	18.3071 3	-66.0697
San Juan	5 Senses Solutions, LLC	Servicios de reciclaje y disposición, Centro de Acopio	Placas solares, tubos fluorescentes, bombillas, equipos electrónicos, baterías	18.3909 5	-66.099
San Juan	TAIS	Servicio, Centro de Acopio	Orgánicos en general	18.4390 3	-66.0591
San Juan	ViceVersa	Tienda de Segunda Mano	Textiles, Upcycling de variedad de objetos	18.4521 9	-66.056
San Juan	Santurce Non Ferrous Metals Exporting, Inc.	Centro de Acopio, Exportador	Metales no ferrosos (lata, cobre, bronce, baterías, catalíticos, aluminio, Stainless Steel)	18.4480 4	-66.0779
San Juan	Electroshock (Santurce)	Tienda de Segunda Mano	Textiles, Upcycling de variedad de objetos	18.4516 2	-66.0586
San Juan	Electroshock (Río Piedras)	Tienda de Segunda Mano	Textiles, Upcycling de variedad de objetos	18.4037 3	-66.0523
San Juan	El Bazaar de mami Hilda	Tienda de Segunda Mano	Textiles, Upcycling de variedad de objetos	18.4010 6	-66.0511
San Juan	Cosas de Ayer y Hoy	Tienda de Segunda Mano	Upcycling (variedad de artículos, miscelanea)	18.3880 9	-66.0975
San Juan	Embeleco	Tienda de Segunda Mano	Upcycling (variedad de artículos, miscelanea)	18.4083 1	-66.0886
San Juan	Best Buy	Centro de Acopio	Electrónicos, Enseres	18.4431	-66.0724
San Juan	Interstate Batteries All Bateries Center	Centro de Acopio, Exportador	Baterías (no alcalinas)	18.3984 9	-66.0853
San Juan	Caimito Metal Corp.	Centro de Acopio	Metales ferrosos, Metales no ferroso, Baterías y Catalíticos	18.3542 6	-66.0891
San Juan	Moncho Metal	Centro de Acopio	Metales no ferrosos, Baterías	18.4489 7	-66.0798
San Juan	Reciclaje del Norte	Centro de Acopio	Papel, Cartón, Periódico, Vidrio, Electrónicos	18.4366 3	-66.0426
San Juan	Martín Peña Recicla	Centro de acopio, Servicio de recogido y disposición, Alquiler de contenedores	Plástico 1 y 2, aluminio, periódico, cartón corrugado, vidrio	18.4350 7	-66.0538
Toa Baja	System Shred	Servicio de trituración de papel	Papel	18.4501 5	-66.1676

Toa Baja	Gema Recycling Services	Centro de Acopio, Exportador	Metales ferrosos y no ferrosos, Baterías, Electrónicos, Papel, Plásticos (todos), aceite	18.4344 4	-66.2299
Toa Baja	Lamp Recycling Company, Inc	Centro de Acopio, Exportador	Baterías, electrónicos	18.4371 3	-66.1762
Toa Baja	Vertedero de Toa Baja			18.4212 5	-66.1968
Trujillo Alto	Caribbean All Metal Recycling	Centro de Acopio, Servicio	Metales ferrosos, Metales no ferroso, Baterías	18.3767 7	-66.0035
Trujillo Alto	Centro de Acopio Municipal de Trujillo Alto	Centro de Acopio, Servicio (recogido a múltiples urbanizaciones del área)	Aceite de cocina, Cartón, Metal no ferroso (aluminio), Textiles	18.3630 2	-65.9986
Trujillo Alto	Resource Recycling	Centro de Acopio, Exportador	Neumáticos	18.3606 4	-65.9967
Trujillo Alto	Island Festival Recycling	Centro de Acopio, Servicio (en caso de ser cantidades industriales)	Metales ferrosos, Metales no ferroso, Baterías (autos y sistemas del hogar)	18.3594 3	-65.9982