

Programa Institucional de Economía Circular y Cero Residuos del IPN

2026-2030

PIECC-IPN

2026



Educación
Secretaría de Educación Pública



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"

DIRECTORIO

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Arturo Reyes Sandoval
Director General

Ismael Jaidar Monter
SECRETARIO GENERAL

María Isabel Rojas Ruiz
SECRETARIA ACADÉMICA

Martha Leticia Vázquez González
SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Yessica Gasca Castillo
SECRETARIA DE INNOVACIÓN E INTEGRACIÓN SOCIAL

Marco Antonio Sosa Palacios
SECRETARIO DE SERVICIOS EDUCATIVOS

Mtra. Ana María Arrona González
SECRETARIA DE ADMINISTRACIÓN

Noel Miranda Mendoza
**SECRETARIO EJECUTIVO DE LA COMISIÓN DE
OPERACIÓN Y FOMENTO DE ACTIVIDADES
ACADÉMICAS**

José Alejandro Camacho Sánchez
**SECRETARIO EJECUTIVO DEL PATRONATO DE
OBRAS E INSTALACIONES**

Marx Yazalde Ortiz Correa
ABOGADO GENERAL

Modesto Cárdenas García
PRESIDENTE DEL DECANATO

Orlando David Parada Vicente
**COORDINADOR GENERAL DE PLANEACIÓN E
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL**

Andrés Falcón García
**COORDINADOR GENERAL DEL CENTRO
NACIONAL DE CÁLCULO**

Marco Antonio Ramírez Urbina
COORDINADOR DE IMAGEN INSTITUCIONAL

CONTENIDO

1. PRESENTACIÓN	6
2. MARCO JURÍDICO	8
3. MISIÓN	11
4. VISIÓN	11
5. ANTECEDENTES	12
5.1. ANTECEDENTES ANALÍTICOS	12
5.2. ANTECEDENTES LEGALES	12
5.3. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	14
6. DIAGNÓSTICO	14
7. PRINCIPIOS DE ECONOMÍA CIRCULAR	24
8. LÍNEAS DE ACCIÓN	25
9. ANEXOS	33
9.1. Criterios técnicos y operativos para las estaciones de separación	33
9.2. Criterios para la inclusión de la jerarquía para la gestión de residuos	37
9.3. Criterios de circularidad para la contratación de servicios y la adquisición de materiales	39
9.4. Criterios de comunicación y difusión de las acciones en materia de economía circular y gestión de residuos	40
10. GLOSARIO	41
11. ACRÓNIMOS	45
12. REFERENCIAS	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estatus institucional en materia de economía circular y residuos	21
Tabla 2. Matriz FODA	23
Tabla 3. Metas Globales de Economía Circular 2026-2030 para el IPN	27
Tabla 4. Matriz programática de acciones específicas para transitar hacia una economía circular por parte de las DP	29
Tabla 5. Especificaciones técnicas para contenedores de residuos	33
Tabla 6. Ejemplos de mensajes gráficos para los señalamientos para la separación de los residuos en la fuente de generación	36
Tabla 7. Guía de equivalencias aproximadas para la comunicación del impacto del reciclaje de residuos (Adaptada de Farzadkia et al. 2021).	37
Tabla 8. Criterios para la incorporación de la jerarquía para la gestión de residuos en las actividades del IPN	38
Tabla 9. Criterios de sustentabilidad para la contratación de servicios y adquisición de materiales	39
Tabla 10. Criterios para la comunicación y difusión de las acciones en materia de economía circular y gestión de residuos	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Composición porcentual de residuos generados en el IPN. Fuente: Elaboración propia, 2025.	15
Figura 2. DP con generación per cápita menor a 0.1 kg/ind/día	17
Figura 3. DP con generación per cápita mayor a 0.1 kg/ind/día.....	18
Figura 4. Línea del tiempo de esfuerzos institucionales en materia de gestión integral de residuos (2011-2025)	19
Figura 5. Estación de separación de residuos durante la temporada de juego septiembre-noviembre 2025	20
Figura 6. Esquema básico del funcionamiento de la Gestión Circular con base en la LGEC y la contribución potencial del IPN en materia de circularidad (numerales resaltados en guinda).....	26
Figura 7. Ejemplo de identificación de contenedores para la clasificación primaria de residuos sólidos	34
Figura 8. Ejemplo de cartel indicativo sobre la clasificación de residuos sólidos.....	34
Figura 9. Clasificación de los plásticos flexibles. Infografía proporcionada por ECOCE (2025).	35
Figura 10. Jerarquía para la gestión de residuos (Adaptado de EPA, 2025).....	38

1. PRESENTACIÓN

La prevención y el control de la contaminación ambiental, el uso responsable de los recursos naturales y la mejora continua del entorno son acciones esenciales para el bienestar de la comunidad politécnica. Incluir temas de sustentabilidad en espacios académicos es indispensable para desarrollar competencias, valores, conocimientos, y actitudes que promuevan la comprensión crítica, la prevención del deterioro ambiental y la restauración ecológica a través del uso responsable de los recursos naturales.

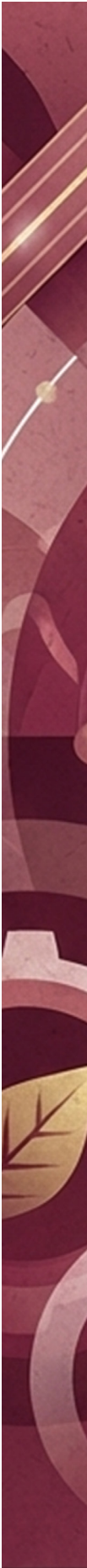
Los principios de la **Política para la Sustentabilidad Politécnica**¹ señalan que las Dependencias Politécnicas (DP), los Órganos de Apoyo, la comunidad y, en su caso, Organismos Auxiliares deben asumir un papel activo y responsable en la protección, preservación y restauración del equilibrio ecológico. Por otra parte, se destaca que, quienes tengan la necesidad de realizar alguna actividad que afecte o pueda afectar el ambiente, deben prevenir, minimizar o reparar los daños ocasionados.

La Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad (**CPS**) tiene dentro de sus objetivos incentivar y reconocer a quienes protejan el ambiente, realicen acciones de mitigación y adaptación al cambio climático e implementen prácticas que garanticen el uso eficiente de los recursos naturales.

Dentro de las actividades para instrumentar la sustentabilidad politécnica, se encuentran los esquemas voluntarios para fortalecer la cultura de gestión ambiental de la comunidad, a través de los cuales se promueve la mejora continua en la gestión de recursos y la implementación de prácticas sustentables; así como mecanismos de cooperación y alianzas estratégicas, acuerdos, convenios, colaboraciones y vinculaciones establecidos con instituciones, organizaciones, empresas y gobiernos, orientados a impulsar iniciativas conjuntas para robustecer la sustentabilidad en el Instituto Politécnico Nacional (IPN).

En este contexto, el **Programa Institucional de Economía Circular y Cero Residuos 2026-2030 (PIECC)** promueve acciones encaminadas a la circularidad de materiales y establece las pautas para la implementación de los pilares de la gestión de residuos: **prevención, reducción, reutilización, reciclaje y valorización**. Además, busca atender áreas de oportunidad identificadas, como la falta de normas generales que unifiquen criterios de infraestructura, la prevención de la generación y manejo de residuos en eventos, así como la necesidad de homogenizar y escalar mejores

¹ Acuerdo por el que se establece la Política para la Sustentabilidad Politécnica, Publicado en la Gaceta Politécnica Extraordinaria del 11 de abril de 2025. Año LXI/Vol. 21, disponible en [https://www.ipn.mx/assets/files/sustentabilidad/docs/conocenos/manuales/g-extra-1855-\(1\).pdf](https://www.ipn.mx/assets/files/sustentabilidad/docs/conocenos/manuales/g-extra-1855-(1).pdf)



prácticas de gestión de residuos en el Instituto. Por lo tanto, para minimizar los impactos ambientales derivados de la generación de residuos, el PIECC busca impulsar la cultura de sustentabilidad en la comunidad politécnica a través de Metas Globales y Acciones Específicas.

El **PIECC** representa una oportunidad estratégica para fortalecer las capacidades institucionales en materia de economía circular y gestión integral de residuos. Más que un conjunto de acciones, este Programa impulsa un proceso de transformación estructural para modificar prácticas, hábitos y sistemas de operación en todas las DP; su éxito no se medirá únicamente por la reducción de residuos enviados a sitios disposición final, sino por su capacidad de consolidar una cultura de corresponsabilidad socioambiental, innovación y mejora continua que posicione al IPN como una institución resiliente, líder en sustentabilidad, en coherencia con su vocación y su lema:

“La Técnica al Servicio de la Patria”

Dr. Arturo Reyes Sandoval
Director General

Mtra. Mildred Castro Hernández
**Coordinadora Politécnica
para la Sustentabilidad**

2. MARCO JURÍDICO

De manera general, el **PIECC** se sustenta en la **Ley General de Economía Circular (LGEC)**² que establece las bases para minimizar el desperdicio de materiales y disminuir el consumo de materias de primer uso a través de la reutilización, el reciclaje y el rediseño, así como el fomento de prácticas sustentables que estén dirigidas por la integridad ambiental en materia de agua, emisiones a la atmósfera, energía y residuos en los diversos sectores productivos, de gobierno, social y académico. Asimismo, es coherente con los ejes de actuación del Programa Nacional de Economía Circular que señala la **LGEC** en su artículo 20.

La CPS del **IPN** como responsable del presente , le resultan aplicables, en lo conducente, además de las contenidas en el Manual de Organización General del Instituto Politécnico Nacional, de manera especial, las disposiciones contenidas en los ordenamientos e instrumentos jurídicos, académicos y administrativos que se presentan a continuación, además de los que apliquen a nivel local para las DP foráneas:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; Diario Oficial de la Federación (DOF), 5 de febrero de 1917, Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 15-octubre-2025.

Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030, alineado con la Agenda 2030, que se centra en el desarrollo sustentable y el medio ambiente. Publicado el 28 de febrero de 2025.

LEYES

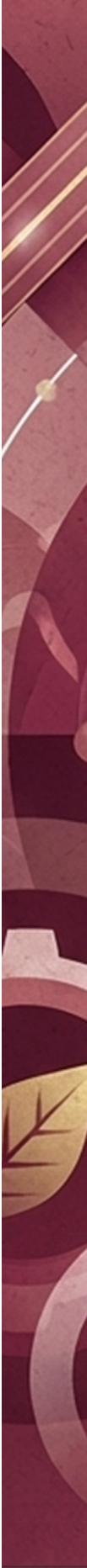
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 17-diciembre-2025.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Publicada en Diario Oficial de la Federación el 08 de octubre de 2003. Reglamento en Diario Oficial de la Federación, Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 08-mayo-2023.

Ley General de Economía Circular. Publicada en Diario Oficial de la Federación el 19 de enero de 2026.

Ley General de Educación Superior. Publicada en Diario Oficial de la Federación el 20 de abril de 2021.

² Gaceta Parlamentaria Núm. 6935-VIII, 9 de diciembre de 2025



Ley de Economía Circular de la Ciudad de México. Publicada en la Gaceta Oficial CDMX el 28 de febrero de 2023.

Ley Ambiental de la Ciudad de México. Publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México No. 1404 de fecha 18 de julio de 2024.

Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal. Publicada en la Gaceta Oficial CDMX el 22 de abril 2003. Última reforma 03 abril 2023.

Ley Orgánica del IPN. DOF 29-12-1981. Fe de erratas, en DOF 28-05-1982.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 14-noviembre-2025.

REGLAMENTOS

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Publicado en Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, última reforma 31 de octubre de 2014.

Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 07 de octubre de 2008. Última reforma 02 de enero de 2020.

Reglamento Orgánico del Instituto Politécnico Nacional. Publicado en Gaceta Politécnica No. 1541, de fecha 02 de marzo 2020.

INSTRUMENTOS LOCALES

Programa de Economía Circular de la Ciudad de México 2024-2030. Publicado en la Gaceta Oficial CDMX el 04 de octubre de 2024.

Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos de la Ciudad de México 2021-2025. Publicado en la Gaceta Oficial CDMX el 04 de agosto de 2021.
Plan de Acción Basura Cero, hacia una Economía Circular. Principio concertado en la norma NADF-024-AMBT-2013, publicada en la Gaceta Oficial CDMX el 08 de julio de 2015.

Estrategia Local de Acción Climática 2021-2050, y Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2021-2030, concertados en la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable de la Ciudad de México, publicado en la Gaceta Oficial CDMX el 09 de junio de 2021.

Y los que se mencionan en el apartado de **5.2 ANTECEDENTES LEGALES**.

NORMAS AMBIENTALES DE LA CIUDAD DE MÉXICO

NADF-020-AMBT-2011. Requerimientos mínimos para la producción de composta, así como las especificaciones mínimas de calidad. 30 de noviembre de 2012 Gaceta Oficial del Distrito Federal .

NADF-024-AMBT-2013. Criterios y especificaciones técnicas para la separación, clasificación, recolección selectiva y almacenamiento de los residuos del Distrito Federal. 8 de julio de 2015 Gaceta Oficial del Distrito Federal No. 128.

NADF-012-ABMT-2015. Sobre el manejo integral de grasas y aceites de origen animal y/o vegetales residuales en el territorio de la Ciudad de México. 12 de junio de 2018, Gaceta Oficial de la Ciudad de México.

NACDMX-010-AMBT-2019. Establece las especificaciones técnicas que deben cumplir las bolsas y productos plásticos de un solo uso. 25 de febrero de 2022, Gaceta Oficial de la Ciudad de México.

NADF-019-AMBT-2018. Requisitos y especificaciones para el manejo de residuos eléctricos y electrónicos. 1º de octubre de 2019 Gaceta Oficial de la Ciudad de México.

ORDENAMIENTOS INSTITUCIONALES

Programa de Desarrollo Institucional (PDI) 2025-2030. Publicado el 22 de agosto de 2025.

Programa Institucional de Mediano Plazo (PIMP) 2024-2026. Gaceta Politécnica, número 1727, 31 de mayo de 2023. Año LIX, Vol. 19.

Programa Estratégico de Desarrollo de Mediano Plazo, (PEDMP) 2024-2026.

Sistema de Gestión Estratégica Institucional (SIGEI) del IPN, octubre de 2023. Política para la Sustentabilidad Politécnica. Publicado en la Gaceta Politécnica Extraordinaria Número 1855, de fecha 11 de abril de 2025.

Programa para la Sustentabilidad en el Instituto Politécnico Nacional 2025-2030. Publicado en la Gaceta Politécnica Extraordinaria Número 1887, de fecha 28 de agosto de 2025.

3. MISIÓN

Consolidar un modelo integral de gestión sustentable dentro del IPN, orientando la planeación, operación y evaluación de las actividades académicas, administrativas, científicas, culturales y deportivas hacia la economía circular y el principio de cero residuos. El **PIECC** promueve los principios de la economía circular, así como la prevención en la fuente, la reducción, reutilización, valorización y el reciclaje de residuos, fomentando una cultura ambiental responsable entre la comunidad politécnica y sus colaboradores estratégicos, en congruencia con los compromisos nacionales e internacionales de sustentabilidad.

4. VISIÓN

Conducir al IPN hacia un desempeño ambiental en el que todas sus actividades y operaciones funcionen bajo criterios de economía circular y eficiencia de recursos. Este instrumento permitirá que, para el año 2030, el IPN sea reconocido como una institución educativa comprometida con la generación cero de residuos, alcanzando un aprovechamiento de mínimo el 90% del total de residuos. De este modo, el IPN no sólo será un referente nacional comprometido con la innovación tecnológica y el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sustentable, sino que tendrá la facultad de guiar y evaluar el desempeño de otras organizaciones del sector público, social y privado, fortaleciendo su liderazgo académico y ambiental a nivel nacional e internacional.

5. ANTECEDENTES

5.1. ANTECEDENTES ANALÍTICOS

En México existen diferentes casos de esfuerzos encaminados a la transición hacia una cultura cero residuos, tanto a nivel local como en campus universitarios. Estos tienen en común el enfoque particular en la reducción de la generación de residuos, así como su valorización, además de la participación de la comunidad para reducir el impacto ambiental relacionado con la gestión inadecuada de los residuos.

A nivel mundial existen organizaciones que reconocen el desempeño ambiental de instituciones educativas de nivel superior, destaca el *UI Green Metric World University Ranking*, una clasificación mundial que evalúa y reconoce a universidades que implementan acciones de sustentabilidad en sus campus. Evalúa seis indicadores clave: **Entorno e infraestructura, Energía y cambio climático, Residuos, Agua, Transporte, y Educación e investigación**. En ese sentido, instituciones como la UNAM, la UANL, y la BUAP, son referentes de escuelas mexicanas de nivel superior en cuanto a gestión sustentable y manejo integral de residuos, consolidando políticas universitarias alineadas con los principios de economía circular.

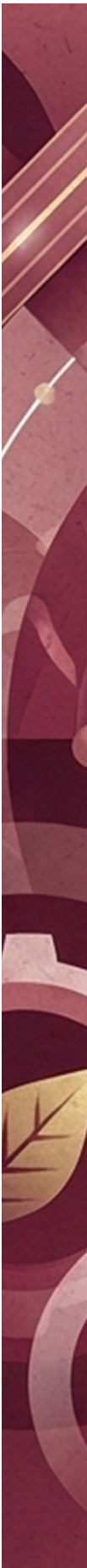
En el Instituto, el **Programa IPN-Sustentabilidad**³ establece un proceso continuo de mejora para dirigir las funciones académicas, administrativas y operativas Institucionales hacia la economía circular. En ese contexto, el **PIECC** converge con los compromisos establecidos en el **IPN-Sustentabilidad**, específicamente en su eje estratégico de *Economía Circular* (CS3), el cual sostiene las acciones en dicha materia dentro del *Pilar 2. Campus Sustentables*. Adicionalmente, se articula con otras iniciativas institucionales de sustentabilidad tales como la plataforma de reporte institucional **IPN-SiSustenta**⁴ y contribuye directamente al logro de los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) de la Agenda 2030 de la ONU, en particular al **ODS 11** (Ciudades y comunidades sustentables), **ODS 12** (Producción y consumo responsables) y **ODS 13** (Acción por el clima).

5.2. ANTECEDENTES LEGALES

La transición hacia una economía circular representa uno de los ejes estratégicos más relevantes dentro de las políticas nacionales e internacionales de desarrollo sustentable. En México, la **LGEC** promueve un modelo de producción y consumo responsable encaminado a optimizar el uso de los recursos naturales, reducir la generación de residuos y fomentar su aprovechamiento en nuevos ciclos productivos, por lo que es referencia para la evolución del modelo politécnico de economía

³ Programa Politécnico para la Sustentabilidad. Publicado en la Gaceta Politécnica Extraordinaria 1887 del 28 de agosto de 2025. Año LXI/Vol. 21, disponible en <https://www.ipn.mx/assets/files/sustentabilidad/docs/conocenos/manuales/g-extra-1887.pdf>

⁴ Herramienta digital para el registro, monitoreo y evaluación de las acciones en materia sustentabilidad (en desarrollo).



circular. Además, se vincula y actualiza la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), instrumentos que son la base de políticas públicas orientadas a la prevención de la contaminación, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la corresponsabilidad en la gestión integral de los residuos en todos los sectores productivos y sociales del país.

En ese contexto nacional, diversas entidades federativas y municipios han establecido instrumentos legales vinculantes en materia de economía circular. A nivel estatal, estados como Quintana Roo, Baja California, Querétaro, Nuevo León, Chihuahua, la Ciudad de México, Oaxaca, Morelos y el Estado de México cuentan con sus propias leyes en la materia; asimismo, destacan iniciativas como el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2021-2025 (PGIR) y el Programa de Economía Circular 2024-2030 de la Ciudad de México, la Hoja de Ruta de Economía Circular del Estado de Jalisco y a nivel local el Programa de Economía Circular del municipio de Querétaro.

Así, la Ciudad de México (CDMX) es un referente en cuanto a la implementación de acciones para el desarrollo sustentable. La Secretaría del Medio Ambiente de la CDMX (Sedema) ha establecido instrumentos para el manejo integral y sustentable de los residuos. Destacan la Ley de Residuos Sólidos y su Reglamento, las Normas Ambientales del Distrito Federal (NADF), y el PGIR. Además, en el marco del Plan de Acción Basura Cero, se generaron los Lineamientos sobre la Evaluación de Circularidad – Distintivo CDMX, que constituyen un mecanismo centrado en fomentar la circularidad en los sectores productivos de la ciudad, otorgando un Distintivo de Circularidad a aquellas empresas comprometidas con la reducción de impactos ambientales y la innovación en los modelos productivos sustentables.

Adicionalmente, la Agencia de Gestión Integral de Residuos (AGIR) coordina acciones para la transformación del 50% de los residuos de la CDMX antes de 2030, impulsando la estrategia “Transforma tu ciudad, cada basura en su lugar” a partir del 1° de enero de 2026, la cual tiene como finalidad la separación obligatoria de residuos en tres categorías: **orgánicos**, **inorgánicos reciclables** e **inorgánicos no reciclables**.

⁵ Publicado en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México en octubre de 2024

5.3. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

En 2025 la Unión Europea (UE) ha reforzado su marco regulatorio con revisiones al *Waste Framework Directive*, incluyendo metas vinculantes para reducir alimentos desperdiciados y residuos textiles. Algunos objetivos clave son reducir un 10% de desperdicio alimentario en los sectores de procesamiento y manufactura, y 30% per cápita en hogares, restaurantes y venta minorista para el año 2030. También se han adoptado normas más estrictas para envases, plásticos de un solo uso, y mayor responsabilidad del productor.

En esa misma línea, organizaciones como la **Fundación Ellen MacArthur** proponen estrategias para abordar las barreras, condiciones y retos para la transición global hacia un modelo de economía circular.

Por otro lado, existen marcos de certificación internacional reconocidos, entre ellos destacan los sistemas de certificación LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), y TRUE (*Total Resource Use and Efficiency*) Zero Waste, administrados por el Green Business Certification Inc. (GBCI)⁶ de los Estados Unidos.

Ambas certificaciones se complementan en enfoques y proporcionan una hoja de ruta rigurosa para la sustentabilidad en las edificaciones y operaciones, lo que es de utilidad para materializar la Política para la Sustentabilidad Politécnica en materia de gestión de residuos y transición hacia un modelo de economía circular, entonces, la adopción de estos sistemas representa una oportunidad estratégica en el IPN. Los estándares LEED pueden aplicarse para nuevas construcciones o remodelaciones mayores, asegurando que sus nuevos edificios sean eficientes y sustentables desde su diseño. Paralelamente, la certificación TRUE es ideal para edificios emblemáticos y de alta generación de residuos.

6. DIAGNÓSTICO

En la CPS se llevó a cabo un análisis integral sobre la situación actual del IPN en materia de manejo de residuos, circularidad de materiales y el estatus en la transición hacia modelos de economía circular.

Se analizó el volumen de residuos generados por la comunidad politécnica en las DP con sede en la CDMX en el 2025, considerándola un caso relevante

⁶<https://www.gbci.org/#certification>

considerando que es la ciudad con mayor volumen de generación después del Estado de México⁷, y que concentra a la mayoría de las DP del Instituto.

La composición porcentual que se presenta en la [Figura 1](#), permite visualizar proporción de los distintos tipos de residuos y plantea una línea base teórica técnica a escala local, considerando una generación per cápita de residuos (GPC) de **1.071 kg/ind/día**.

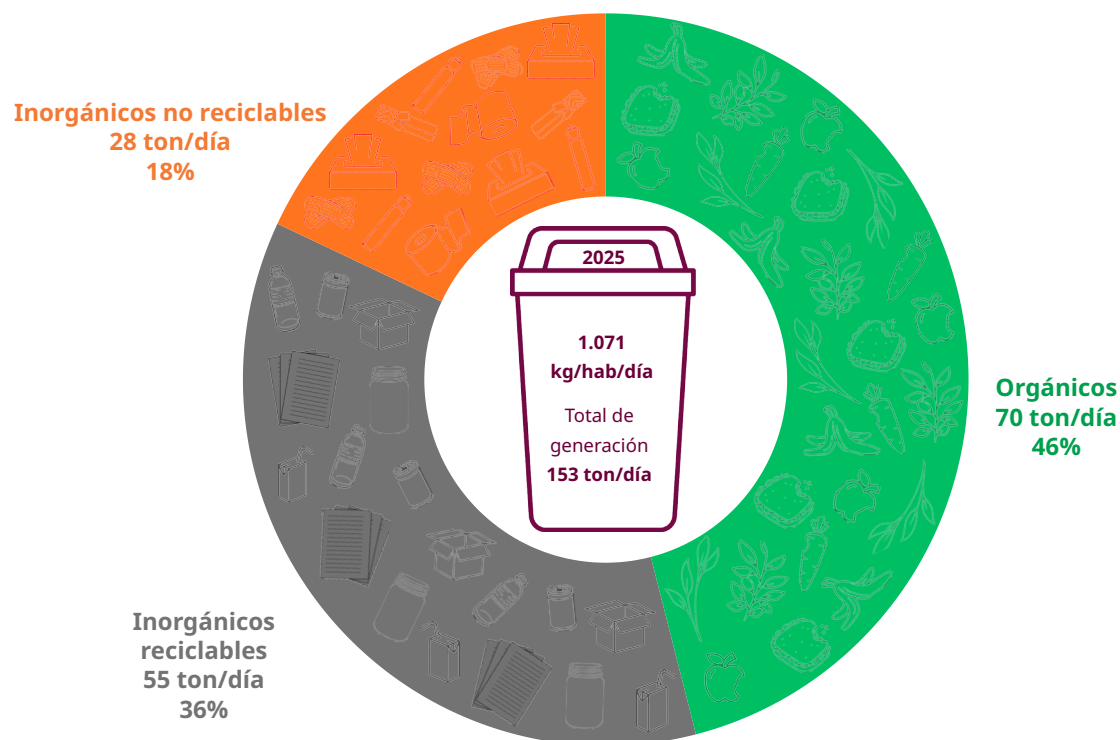
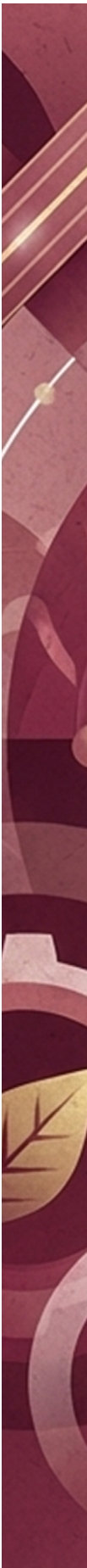


Figura 1. Composición porcentual de residuos generados en el IPN. Fuente: Elaboración propia, 2025

Tal como lo señalan el **Diagnóstico Básico para la Gestión de Residuos (DBGIR)** y el **Inventario de Residuos de la Ciudad de México** en el 2023, la mayor cantidad de residuos generados corresponde a la fracción orgánica, seguida por aquellos materiales inorgánicos con potencial de reciclaje (PET, cartón, papel, vidrio, envases multicapa).

De manera interna, en el periodo de 2015-2023, la CPS realizó un acopio de información referente a la generación de residuos en cada DP en el Sistema Institucional de Residuos a través **Formato Único para el Registro de Residuos** (que actualmente se encuentra en desuso). En el IPN existen en total 149 DP, Organismos Auxiliares y Órganos de Apoyo en todo el país, de las cuales, 130 reportaron datos en la plataforma durante dicho periodo, esto significó una participación del 87%.

⁷ Diagnóstico Básico para la Generación de Residuos. SEMARNAT, 2020.



Para efectos de este diagnóstico, del total de las DP participantes se tomó una muestra aleatoria de 70 unidades **Figura 2, a** y **Figura 3, a**): Clústers, Unidades Administrativas, Unidades de Apoyo, Órganos de Apoyo⁸ y Organismos Auxiliares correspondientes al Área Central; **Figura 2, b**) y **Figura 3, b**): Escuelas de Nivel Medio Superior, Escuelas de Nivel Superior, y Centros de Investigación y Posgrado).

Aunque la GPC varía en función de la región del país de acuerdo con el DBGIR, la GPC promedio es de 0.952 kg/ind/día a nivel nacional. En la **Figura 2** se observan ejemplos destacados de aquellas DP con una GPC menor a 0.1 kg, lo que representa alrededor del 10% del promedio en México. En contraste, la **Figura 3**, muestra las DP que rebasan dicho promedio nacional de GPC, donde la más alta (UPIITA con GPC de 1.44 kg/ind/día) rebasa en un 66% el promedio nacional.

⁸De acuerdo con el Reglamento Orgánico del Instituto Politécnico Nacional, artículo 2. Publicado en Gaceta Politécnica No. 1541, de fecha 02 de marzo 2020

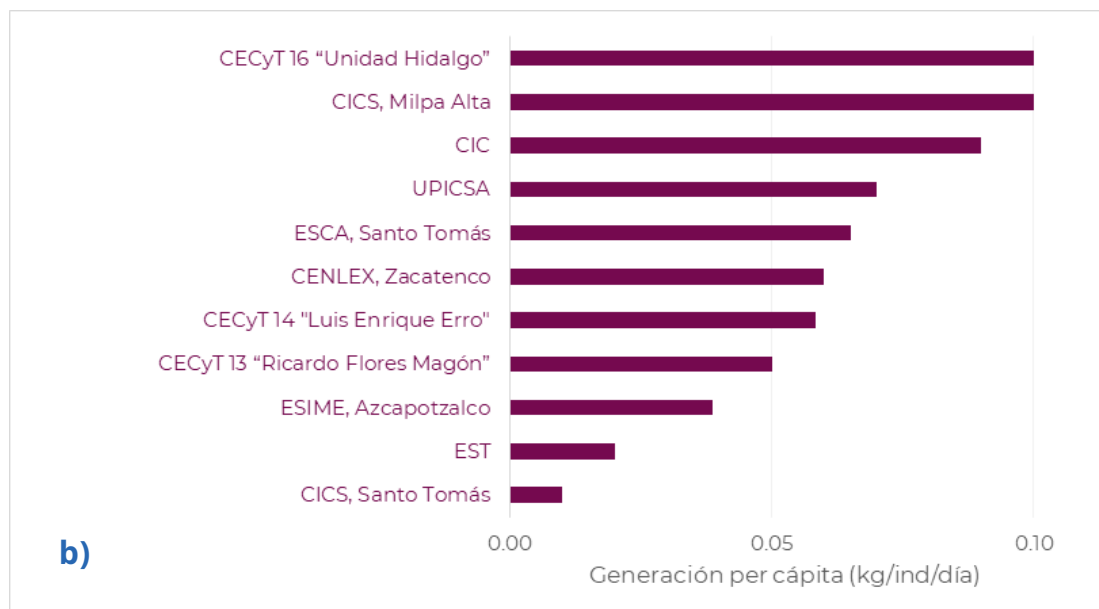
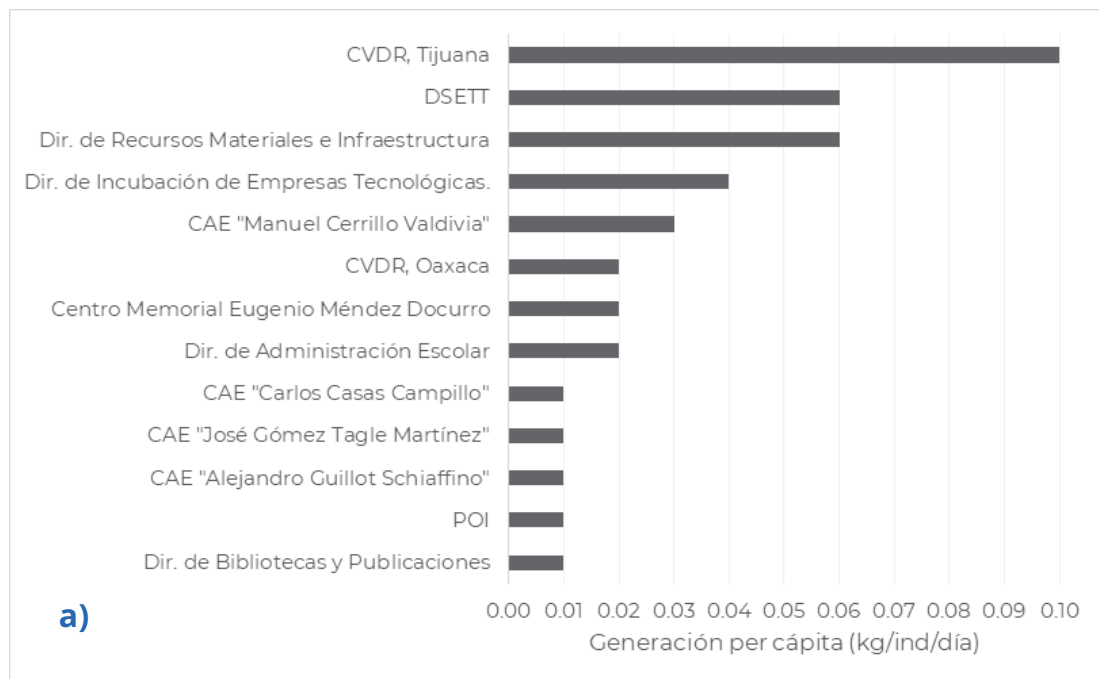


Figura 2. DP con generación per cápita menor a 0.1 kg/ind/día

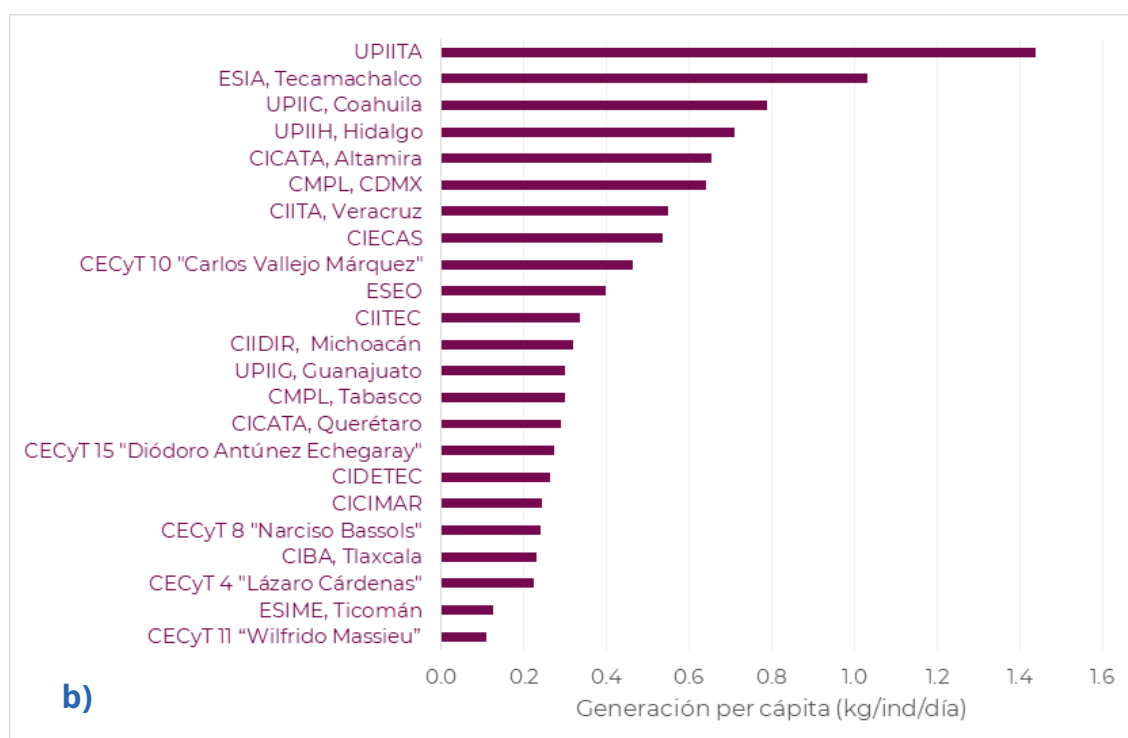
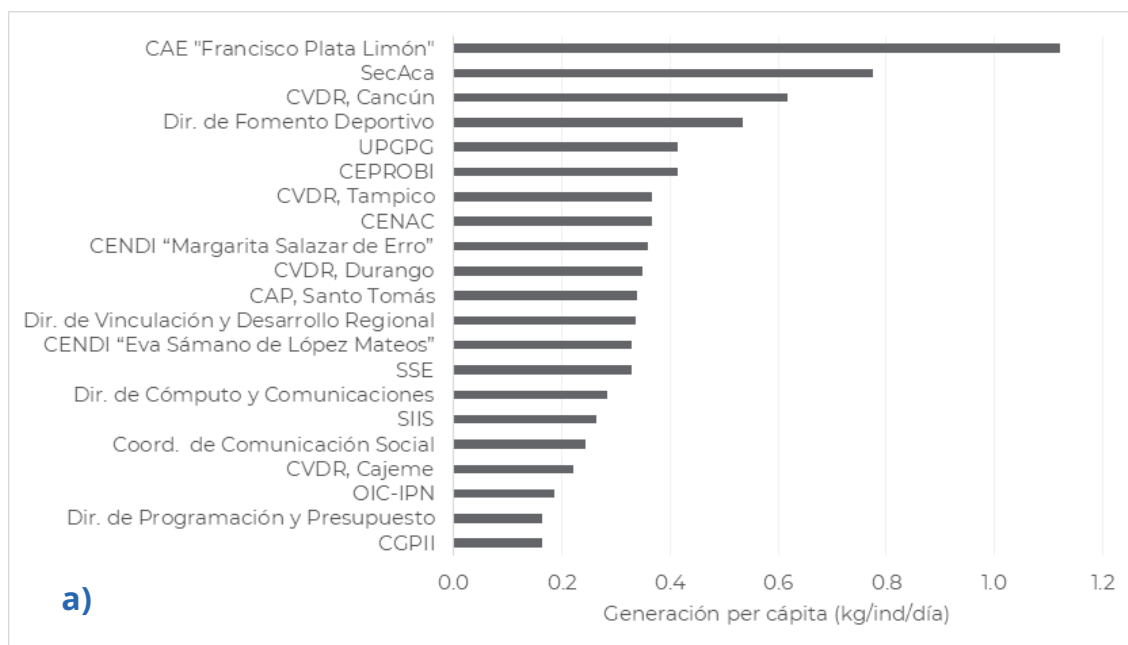


Figura 3. DP con generación per cápita mayor a 0.1 kg/ind/día

De lo anterior, se desprende que, aun cuando existen DP con valores de GPC que evidencian un desempeño favorable frente al promedio nacional y se han puesto en marcha iniciativas para el manejo de los residuos en la última década como lo muestra la **Figura 4** (desde la difusión de información técnica hasta la publicación de documentos con recomendaciones para mejorar las prácticas de gestión de residuos), lo cierto, es que es necesario articular una estrategia institucional común que unifique criterios de reporte y fortalezca capacidades para una gestión integral que permita escalar buenas prácticas ya existentes, incorporando como directriz el enfoque en economía circular.

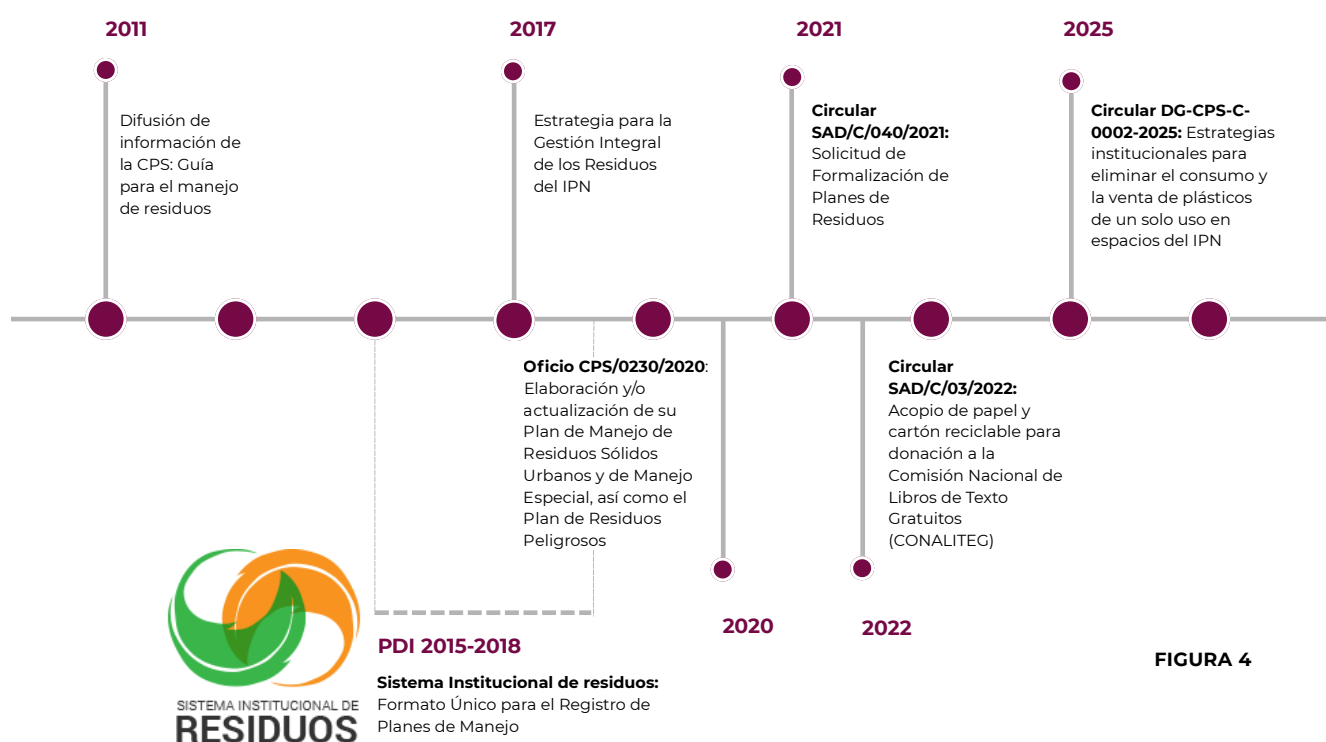


FIGURA 4

Figura 4. Línea del tiempo de esfuerzos institucionales en materia de gestión integral de residuos (2011-2025)

Desde la misma perspectiva, en 2025 se llevaron a cabo varios esfuerzos de estrategias para la separación y acopio de residuos valorizables en instalaciones del IPN. Por ejemplo, en el Estadio “Wilfrido Massieu”, ubicado en la Unidad Profesional “Adolfo López Mateos”, se ejecutó una estrategia piloto orientada al cumplimiento de la **meta cero residuos** en sus instalaciones, mediante la clasificación y acopio de los residuos generados durante los eventos deportivos.

Para ello, se implementó una clasificación con base en el marco normativo de la CDMX⁹, separando los residuos en **orgánicos**, **inorgánicos reciclables** e **inorgánicos no reciclables**. Los residuos orgánicos generados fueron canalizados a la Planta de Producción de Composta, Laboratorio y Vivero (PPCLyV) “Dr. Uriel Mayagoitia Domínguez” para su aprovechamiento y valorización. Además, para el acopio de **plásticos flexibles** se estableció una alianza estratégica con ECOCE (Figura 5), que es un organismo sin fines de lucro dedicado a la promoción del acopio, reciclaje y valorización de envases y empaques de plástico, y otros materiales reciclables, a través de esquemas de responsabilidad compartida con la industria.



Figura 5. Estación de separación de residuos durante la temporada de juego septiembre-noviembre 2025

A su vez, se realizó un evento de acopio de vidrio grado alimenticio en colaboración con Grupo Modelo y Ecolana en varias Unidades Académicas de la Unidad Profesional “Lázaro Cárdenas”, reafirmando estrategias de vinculación con organizaciones interesadas en la gestión circular de residuos. Estas iniciativas trazan un camino para la conformación de un instrumento institucional, vinculante y con metas específicas para avanzar hacia un modelo circular de materiales.

⁹ Norma Ambiental NADF-024-AMBT-2013 Publicada en la *Gaceta Oficial del Distrito Federal* el 8 de junio de 2015

De este modo, en la **Tabla 1** se presentan los aspectos identificados como áreas de oportunidad en materia de gestión de residuos y acciones de conformidad con la economía circular.

Tabla 1. *Estatus institucional en materia de economía circular y residuos*

ASPECTO	DIAGNÓSTICO INTEGRADO
1. Articulación institucional para la gestión de residuos	La gestión de residuos en el IPN se desarrolla de manera aislada entre las DP, con distintos niveles de implementación y sin continuidad institucional. Existen experiencias exitosas de separación, acopio y campañas, no obstante, la falta de articulación transversal impide consolidar un sistema homogéneo de prevención, reducción, valorización y seguimiento de residuos en el IPN.
2. Marco normativo interno en economía circular	Si bien la circular emitida para eliminar el consumo y la venta de plásticos de un solo uso dentro de las instalaciones del IPN (DG-CPS-C-0002-2025) invita a la participación de la comunidad politécnica y promueve esquemas sustentables de consumo, no es vinculante y no tiene metas específicas. No se cuenta con lineamientos institucionales que establezcan criterios mínimos para el manejo circular de materiales y residuos, esto genera prácticas desiguales y la acción operativa a criterio de las DP.
3. Planeación estratégica e indicadores de desempeño	No existen metas institucionales claras ni indicadores homogéneos para evaluar el desempeño en residuos y circularidad. Aunque algunas DP generan información local, la ausencia de indicadores comparables dificulta medir el desempeño institucional e identificar prioridades de acción.
4. Seguimiento, trazabilidad y gestión de la información	La información sobre generación, separación y aprovechamiento de residuos es dispersa, no verificable y no comparable entre las DP. A pesar de experiencias locales de registro, la falta de un sistema institucional de información limita la planeación basada en evidencia, la trazabilidad de materiales y la rendición de cuentas.
5. Gobernanza institucional para la circularidad	La red de Comités Ambientales constituye una base organizativa relevante y con experiencia local; sin embargo, su operación carece de atribuciones formales, mecanismos de articulación y respaldo institucional, lo que limita la toma de decisiones estratégicas y la posibilidad de escalar acciones exitosas en materia de residuos.

6. Transversalidad operativa y entre Secretarías	Las áreas responsables de infraestructura, adquisiciones, servicios, operación académica e investigación cuentan con atribuciones clave para la gestión de residuos, pero operan sin estrategias compartidas ni corresponsabilidad institucional. Esta falta de transversalidad impide implementar políticas integrales y coherentes de economía circular.
7. Integración de la economía circular en procesos sustantivos	Existen proyectos académicos y experiencias formativas vinculadas a residuos y circularidad; no obstante, la economía circular no está incorporada de forma estructural en la docencia, la investigación ni en los procesos administrativos, lo que reduce su impacto formativo y operativo.
8. Incentivos y reconocimiento institucional	Aunque se identifican experiencias exitosas en gestión de residuos con potencial de réplica se carece de incentivos y mecanismos de reconocimiento institucional limita la motivación, la continuidad y el escalamiento de buenas prácticas de circularidad.
9. Casos piloto para la gestión de residuos	Se han llevado a cabo eventos piloto exitosos en la separación y el acopio de residuos: en el Estadio Wilfrido Massieu se realizó una campaña para la clasificación de residuos derivados del consumo en los eventos deportivos y se contó con la colaboración de ECOCE para el acopio de plásticos flexibles; en la SIP se ha promovido la eliminación del uso de plásticos desechables; asimismo, se llevó a cabo un evento de acopio de vidrio en unidades académicas de la Unidad Profesional “Lázaro Cárdenas”.

Tabla 2. Matriz FODA

FACTORES INTERNOS		FACTORES EXTERNOS	
POSITIVO	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	
	- Experiencia acumulada en diversas DP en separación de residuos, campañas de sensibilización, acopio y de aprovechamiento de materiales. - Presencia de Comités Ambientales activos que facilitan la implementación local de acciones. - Infraestructura institucional que permite el acopio, manejo y valorización de residuos orgánicos. - Capacidad técnica y académica del IPN para generar conocimiento, innovación y soluciones aplicadas en economía circular. - Compromiso institucional con la sustentabilidad reflejado en la Política para la Sustentabilidad Politécnica y el IPN-Sustentabilidad. - Estrategias piloto en la gestión de residuos orgánicos e inorgánicos y eliminación de plásticos en la SIP y en el Estadio Wilfrido Massieu, con la participación de organizaciones como Ecolana, ECOCE y Grupo Modelo.	- Marco normativo y legal nacional y local encaminado a la economía circular y a la gestión integral de residuos. - Disponibilidad de programas de financiamiento nacionales e internacionales para proyectos de circularidad. - Interés creciente de empresas recicladoras, gestores autorizados y organizaciones especializadas para establecer alianzas estratégicas. - Reconocimiento y visibilidad institucional a través de rankings y certificaciones ambientales internacionales. - Potencial para vincular la gestión de residuos con la formación académica, la investigación aplicada y la innovación tecnológica. - Creciente conciencia ambiental en la comunidad estudiantil y académica.	
NEGATIVO	DEBILIDADES	AMENAZAS	
	- Gobernanza limitada y escasa transversalidad entre áreas y Secretarías. - Ausencia de directrices en materia de economía circular y gestión de residuos, falta de visión común institucional con un horizonte claro y metas definidas. - Gestión de residuos heterogénea entre dependencias. - Falta de indicadores, líneas base y sistemas de trazabilidad institucional. - Capacidades operativas desiguales en infraestructura, capacitación y recursos. - Inexistencia de incentivos y mecanismos formales de reconocimiento para buenas prácticas.	- Persistencia de prácticas lineales de consumo y disposición final de residuos. - Resistencia cultural y operativa al cambio dentro del IPN. - Limitaciones presupuestales para invertir en infraestructura y sistemas de monitoreo. - Riesgo de incumplimiento normativo ante mayores exigencias regulatorias. - Pérdida de competitividad institucional frente a universidades con modelos avanzados de circularidad. - Dependencia de actores externos para la valorización de residuos sin acuerdos formales de largo plazo.	

7. PRINCIPIOS DE ECONOMÍA CIRCULAR

El planteamiento y las líneas de acción de este Programa están dentro del marco de la economía circular, que promueve un sistema de consumo y producción donde los materiales mantengan su valor el mayor tiempo posible para reducir la extracción de recursos de primer uso. De este modo, las directrices que rigen el **PIECC** (basadas en los principios que señala la LGEC en su artículo 4º inciso B), son las siguientes:

PARTICIPACIÓN ACTIVA



Involucrar permanentemente y con perspectiva de corresponsabilidad a toda la comunidad politécnica, así como a proveedores, contratistas y asistentes a eventos, en la gestión sustentable de residuos.

JERARQUIZACIÓN



Establecer un orden de prioridad en la gestión de residuos basado en la prevención y reducción desde el origen, seguido de la reutilización, el reciclaje, la valorización y, como última opción, la disposición final.

CIRCULARIDAD



Promover el uso eficiente y continuo de los materiales mediante estrategias que favorezcan su reincorporación a ciclos productivos, para reducir la extracción de recursos de primer uso y la generación de residuos.

TRAZABILIDAD



Asegurar el registro, seguimiento y verificación de los flujos de materiales y residuos desde su generación hasta su destino final. Este principio permite la recopilación de información confiable y verificable para evaluar el desempeño y el cumplimiento de metas, facilitar la rendición de cuentas y mejorar la toma de decisiones.

SISTEMATIZACIÓN



Establecer procedimientos, criterios técnicos y homogéneos que permitan implementar, medir y evaluar de manera consistente la gestión de residuos y la adquisición de materiales y servicios en todas las DP.

PROGRESIVIDAD



Implementar las acciones de economía circular y cero residuos gradualmente, considerando las capacidades operativas y contextos específicos de cada una de las DP. Este principio reconoce que la transición hacia la circularidad requiere cambios de hábitos y adecuaciones logísticas.

TRANSVERSALIDAD



Integrar la gestión de residuos y la economía circular en todos los procesos académicos, administrativos, operativos y de planeación del IPN para asegurar la corresponsabilidad de todas las áreas y Secretarías.

VINCULACIÓN



Establecer y fortalecer alianzas estratégicas con empresas, gestores, instituciones de investigación y organizaciones de la sociedad civil especializadas, tanto internas como externas al IPN, para consolidar las cadenas de valor de materiales. Incluyen acuerdos, convenios y mecanismos de cooperación para articular procesos y fortalecer capacidades en todas las etapas de la gestión de residuos y uso de recursos.

8. LÍNEAS DE ACCIÓN

El IPN busca implementar un modelo de economía circular en todas sus operaciones. El **PIECC** está dirigido a las DP, órganos de apoyo y organismos auxiliares, y prioriza la prevención en la fuente, la reutilización, el reciclaje y la valorización de los residuos, minimizando al máximo la disposición final y con ello, la emisión de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GyCEI).

Para tal fin, en la **Tabla 3** se plantean las **Metas Globales de Economía Circular 2026-2030**, que, a su vez, se vinculan con el progreso de las Acciones Específicas que se presentan en la **Tabla 4**, esto permitirá que el esfuerzo conjunto de todas las DP se refleje en el desempeño institucional. La ejecución de las Acciones Específicas dependerá de cada una de las DP y de sus necesidades particulares; su aplicación será gradual, medible y verificable de manera **trimestral** a través de la plataforma **IPN-SiSustenta** que para tales fines se desarrolle, bajo la guía de la CPS.

La **línea base** para evaluar el desempeño de las Acciones Específicas deberá construirse con información generada en el año **2025**, de tal forma que el progreso se vea reflejado en los reportes trimestrales de dicha plataforma.

El registro, monitoreo y seguimiento de las acciones implementadas se llevará a cabo a través de los Titulares de cada DP o su respectivo enlace en el Comité Ambiental constituido para tales funciones.

De manera complementaria y con el fin de alinear el PIECC a lo que establece la LGEC en el marco de la Gestión Circular ahí establecida (Capítulo Primero), se dispone el desarrollo e implementación de un **Sistema institucional para la evaluación de la circularidad de un producto, servicio u organización** con un enfoque de ciclo de vida e integridad ambiental, asegurando que los impactos ambientales no se trasladen de un medio a otro.

En términos generales, dicho sistema contemplará: la elaboración una *Metodología Institucional para la Evaluación de la Circularidad* (**Meta Global 2**) que incluye la creación de una Librería y Base de Datos para la Evaluación de Ciclo de vida; la conformación de un *Organismo Institucional de Evaluación de la Circularidad* (**Meta Global 3**) integrado por especialistas en materia de sustentabilidad; y el desarrollo de un esquema para la entrega de un *Distintivo Institucional de Economía Circular* (**Meta Global 4**) que reconocerá los niveles de avance y liderazgo en la implementación de

prácticas sustentables en las DP del Instituto y en otras organizaciones del sector público y privado (Figura 6).

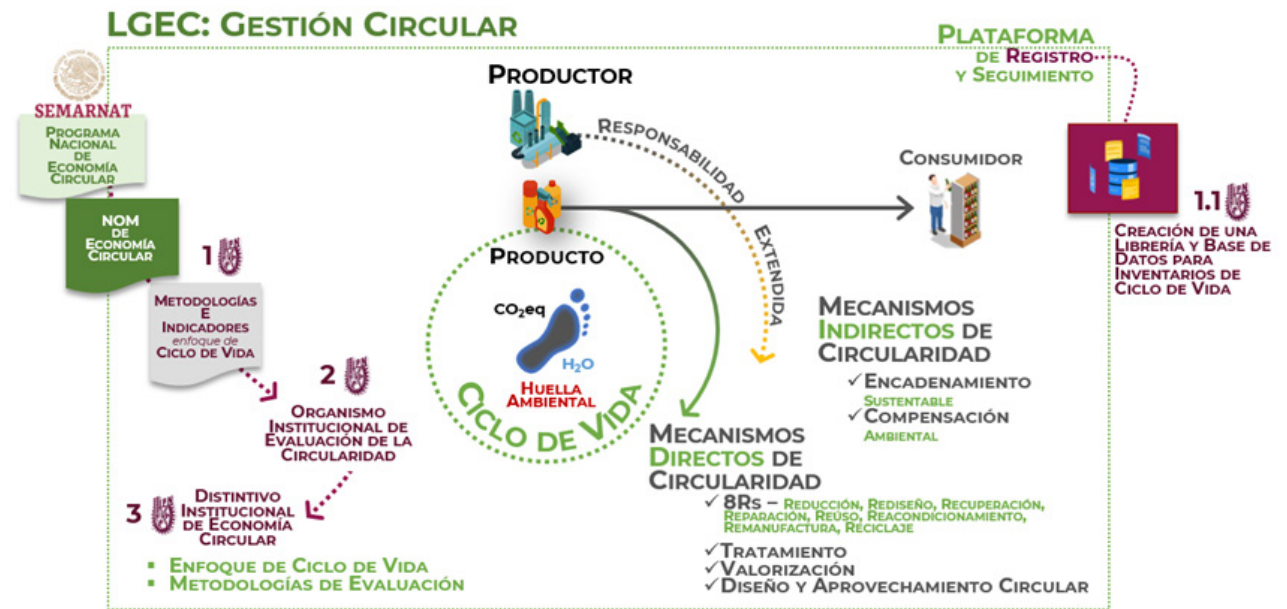


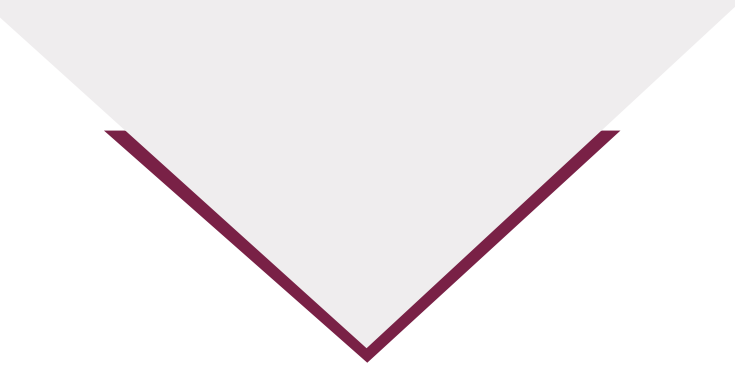
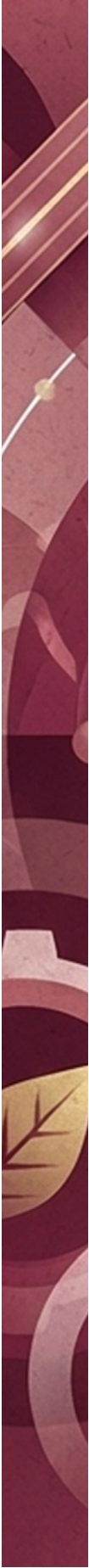
Figura 6. Esquema básico del funcionamiento de la Gestión Circular con base en la LGEC y la contribución potencial del IPN en materia de circularidad (numerales resaltados en guinda)

En ese sentido, es importante destacar que el **Sistema institucional para la evaluación de la circularidad de un producto, servicio u organización** se prevé como el primero en su tipo en el país.

Tabla 3. Metas Globales de Economía Circular 2026-2030 para el IPN

META	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE	LÍNEA BASE/PERIODO
1. Reducción de residuos enviados a sitios de disposición final Incrementar el porcentaje de residuos orgánicos e inorgánicos que se incorporan a cadenas de valor	Total de residuos enviados a cadenas de valor (reutilización, reciclaje o compostaje) con respecto de la generación total ¹⁰ <i>(porcentaje)</i>	CPS (integra información reportada por las DP)	2026 Contempla el diagnóstico generado por las DP, incluyendo la generación en eventos deportivos, culturales y académicos
PROGRESO			
2027			
2028			
2030			
50%			
75%			
90%			
2. Desarrollo de una Metodología Institucional para la Evaluación de la Circularidad Elaborar un procedimiento que evalúe la circularidad en productos, procesos y servicios	Metodología elaborada <i>(documento)</i>	CPS (elabora)	2026 2° S
3. Conformación de un grupo de trabajo institucional evaluador de la circularidad Crear un Organismo Institucional de Evaluación en materia de Economía Circular para medir la circularidad y su cumplimiento en productos, servicios y procesos a escala local y nacional	Cuerpos técnicos especializados en evaluaciones ambientales y economía circular <i>(número)</i> Especialistas formados <i>(número)</i>	CPS (gestiona) SIP (participa)	2027 1° S
4. Definición de un esquema de otorgamiento del Distintivo Institucional de Economía Circular Desarrollar un esquema para la entrega de un Distintivo Institucional de Economía Circular en las DP	Distintivo entregado a al menos una DP con desempeño ambiental destacado <i>(número)</i>	CPS (elabora) DP (participan)	2027 2° S
5. Investigación, innovación y desarrollo tecnológico Crear al menos un laboratorio operativo con líneas de investigación en economía circular en alguno de los Parques de Economía Circular administrados por la SEMARNAT	Laboratorios instalados <i>(número)</i> Estudiantes y docentes participantes <i>(número)</i>	CPS (gestiona) SIP (participa)	2028 1° S

¹⁰Este indicador será calculado a partir de la información que deberá registrar cada una de las DP en la plataforma en desarrollo IPN-SiSustenta



Las Acciones Específicas pueden ser **progresivas**, lo que implica que las medidas se implementarán de forma **gradual**, permitiendo una adaptación paulatina de la comunidad hasta alcanzar su cumplimiento total; **promocionales**, si están enfocadas en la **comunicación, difusión y sensibilización** en materia ambiental; **vinculantes** si requieren la **coordinación** y colaboración entre **actores internos** y **externos** al IPN; finalmente, tienen un carácter **restrictivo** cuando establecen limitaciones explícitas, especialmente en el uso o adquisición de materiales que contravienen los principios rectores del **PIECC**



Tabla 4. Matriz programática de acciones específicas para transitar hacia una economía circular por parte de las DP

ACCIÓN ESPECÍFICA	META	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE	PERÍODO	PRESUPUESTO
GESTIÓN CIRCULAR					
1. Reducción de generación  Desarrollar el diagnóstico de generación de residuos que especifique el volumen total mensual, volumen per cápita mensual y la composición porcentual de cada categoría 	Contar con el diagnóstico básico de generación de residuos en todas las DP	DP que cuenten con su Diagnóstico de generación de residuos (<i>número</i>)	CPS (asesora) DP (ejecuta)	2026 2°S	No requiere presupuesto
2. Separación de residuos en fuente  Implementar estaciones de separación de residuos con contenedores identificados (ver Anexo 9.1) 	Lograr la separación integral en el 100% de las DP en el IPN	DP con estaciones de separación instaladas y operativas (<i>número</i>)	CPS (asesora) DP (ejecuta)	2029 2° S	Presupuesto propio
3. Eliminación del uso de plásticos desechables ¹¹  Eliminar el uso de plásticos de un solo uso en todos los eventos institucionales (ver Anexo 9.2 ; enlace a formulario) 	Reducir el 70% el uso de plásticos de un solo uso	Eventos y DP que reportan eliminación total de plásticos de un solo uso (<i>número</i>)	CPS (asesora) DP (ejecuta)	2028 1° S	No requiere presupuesto
4. Valorización de residuos inorgánicos  Acopiar y valorizar los residuos inorgánicos	Valorizar al menos el 30% de los residuos inorgánicos	Cantidad de residuos inorgánicos valorizables (<i>kilogramos</i>)	CPS (asesora) DP (ejecuta)	2028 2° S	No requiere presupuesto

¹¹En línea con la acción puntual CS 3.3. del IPN-Sustentabilidad

5. Compostaje ¹²  Enviar los residuos orgánicos generados en las DP a la PPCLyV del IPN (ver Anexo 9.2)¹³	Enviar a proceso de compostaje al menos el 35% de los residuos orgánicos generados en el IPN	Cantidad de residuos orgánicos entregadas mensualmente a la PPCLyV (<i>kilogramos</i>)	DP (gestiona) PPCLyV (participa)	2028 1° S	Presupuesto propio
6. Eliminación de botellas de PET de agua  Evitar la compra de botellas de plástico desechable de agua	Disminuir al menos un 50% la adquisición de botellas de plástico de un solo uso	Cantidad de botellas de plástico de un solo uso adquiridas con respecto al año anterior (<i>Facturas de compra, inventarios, registros de proveedores</i>)	DP (ejecuta)	2027 2° S	No requiere presupuesto
7. Digitalización ¹⁴  Fomentar la digitalización de procesos y materiales de difusión institucionales (ver Anexo 9.2)	Digitalizar al menos el 70% de los trámites escolares y administrativos	Cantidad anual de consumo de papel por DP (<i>Unidades</i>)	CPS (asesora) DP (ejecuta) SecAdmin (participa)	2028 2° S	No requiere presupuesto
8. Eventos deportivos y culturales  Establecer mecanismos para la minimización de los residuos generados en todas las etapas de eventos deportivos y culturales para asegurar prácticas de cero residuos	Lograr que al menos el 50% de los eventos organizados en el IPN alcancen la categoría cero residuos	Cantidad de residuos inorgánicos no valorizables (<i>kilogramos</i>)	CPS (asesora) SSE (ejecuta)	2028 2° S	No requiere presupuesto

¹² En línea con la acción puntual CS 3.2. del IPN-Sustentabilidad

¹³ Aplicable para las DP ubicadas en la Unidad Profesional "Adolfo López Mateos" y en la Unidad Profesional "Lázaro Cárdenas"

¹⁴ En línea con la acción puntual NP 2.9. del IPN-Sustentabilidad

9. Eventos académicos					
 Establecer mecanismos para la minimización de los residuos generados en todas las etapas de los eventos académicos para asegurar prácticas de cero residuos	Lograr que al menos el 50% de los eventos académicos alcancen la categoría cero residuos	Cantidad de residuos inorgánicos no valorizables (<i>kilogramos</i>)	CPS (asesora) DP (ejecuta)	2028 2° S	Presupuesto propio
ADQUISICIÓN Y CONTRATACIÓN SUSTENTABLE					
10. Contratación de servicios y compra de materiales					
 Integrar los Criterios de Circularidad en cláusulas contractuales (ver Anexo 9.3)	Integrar los criterios de sustentabilidad en al menos el 70% de las contrataciones de servicios y adquisición de materiales	Contratos que incluyen cláusulas de sustentabilidad y economía circular (<i>porcentaje</i>)	DP (ejecuta) OAG, SecAdmin (participan)	2028 2°S	No requiere presupuesto
DIFUSIÓN					
11. Comunicación y sensibilización					
 Desarrollar de manera constante campañas digitales de sensibilización sobre economía circular y cero residuos	Formar enlaces con expertos que lleven a cabo campañas que fortalezcan la cultura ambiental politécnica	Campañas implementadas (<i>número</i>)	CA (gestiona) Estudiantes, docentes y/o PAEE (participan)	2030 2° S	No requiere presupuesto
VINCULACIÓN					
12. Alianzas estratégicas					
  Implementar alianzas operativas de economía circular que guíen la valorización de residuos plásticos postconsumo y residuos orgánicos	Establecer al menos 5 alianzas operativas con entidades especializadas en la valorización de residuos	Alianzas operativas (<i>número</i>) Material recuperado con trazabilidad (<i>toneladas</i>)	CPS (gestiona)	2030 2° S	No requiere presupuesto

Simbología			
Restictiva	Progresiva	Promocional	Vinculante
			
Acrónimos			
SG: Secretaría General; SecAdmin: Secretaría de Administración; SeAca: Secretaría Académica; SIP: Secretaría de Investigación y Posgrado; SSE: Secretaría de Servicios Educativos; OAG: Oficina de Abogado General; PAAE: Personal de Apoyo y Asistencia a la Educación.			

9. ANEXOS

9.1. CRITERIOS TÉCNICOS Y OPERATIVOS PARA LAS ESTACIONES DE SEPARACIÓN

Todas las DP, incluyendo oficinas administrativas y áreas de servicio contarán con estaciones de separación con contenedores específicos para las siguientes fracciones: **residuos orgánicos**, **inorgánicos reciclables** (papel, cartón, PET, metales, vidrio), **inorgánicos no reciclables**, **residuos de manejo especial** (pilas, residuos electrónicos, toners) y residuos peligrosos (en las DP que aplique para las últimas dos categorías).

Las dimensiones de los depósitos estarán basadas en el **Diagnóstico de generación** de cada DP (**Acción Específica 1**). Se colocarán en puntos estratégicos del edificio o área, evitando la presencia de contenedores en cada espacio de trabajo (escritorio), aula o laboratorio. Las características de identificación de los contenedores se detallan en la **Tabla 5**.

Tabla 5. Especificaciones técnicas para contenedores de residuos.

BIODEGRADABLES	INORGÁNICOS RECICLABLES	INORGÁNICOS NO RECICLABLES
Ejemplos de residuos para ilustrar en la señalética		
Residuos de alimentos: Restos de verduras, hortalizas y frutas, cascarón de huevo Restos de café y té Pan Tortillas Productos lácteos (sin recipiente) Huesos Bioplásticos Servilletas de papel usadas	Plásticos Papel Aluminio Hojalata Cartón laminado Envolturas metálicas Vidrio Madera Envases de cartón multicapa	Residuos sanitarios Pañuelos usados Papel de baño Toallas sanitarias y pañales Bolígrafos y lápices Chicles Plásticos de difícil aprovechamiento o con aditivos degradantes (oxo, foto y termo degradables)
Color de identificación		
		
Verde Pantone 360 C o 364 RAL F-9/S2	Gris Pantone 877 C RAL 7038	Naranja Pantone 165 C RAL 2009

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Cada contenedor contará con un señalamiento informativo que incluya pictogramas claros y universales y un listado de materiales permitidos (**Figura 7**). Asimismo, se podrán usar carteles indicativos de difusión que fortalezcan la información acerca de correcta separación de residuos (**Figura 8**).



Figura 7. Ejemplo de identificación de contenedores para la clasificación primaria de residuos sólidos



Figura 8. Ejemplo de cartel indicativo sobre la clasificación de residuos sólidos

Por otro lado, se destacarán las DP que favorezcan el acopio de **plásticos flexibles** (bolsas, envolturas, películas plásticas monocapa y multicapa). Estos se clasifican en función del polímero con el que estén hechos: **polipropileno** (PP, o con el número 5), **polietileno de alta densidad** (identificado como PEAD, HDPE, o con el número 2) o **polietileno de baja densidad** (denotado como PEBD, LDPE o con el número 4), y **otros** (7) (**Figura 9**).

¿Sabías que los empaques plásticos flexibles pueden reciclarse?

Los empaques plásticos flexibles que conocemos, presentan diferentes características porque están diseñados para **transportar y conservar diversos alimentos**.

Para facilitar su proceso de reciclaje, es importante separarlos en **3 categorías**:



¿Cómo manejar los empaques flexibles?

Identifica por tipo de material



Limpia



Deposita por separado



¿En qué se convierten al reciclarse?



Bancas



Tarimas



Cubetas



Mesas



Bote para residuos



Huacales

Figura 9. Clasificación de los plásticos flexibles. Infografía proporcionada por ECOCE (2025).

Los señalamientos con indicaciones para la separación de residuos serán diseñados bajo un concepto visual claro y educativo; deberán guiar de manera intuitiva a la comunidad politécnica en la correcta segregación de los residuos, al mismo tiempo que comunica el impacto positivo de su participación.

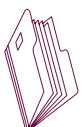
Cada estación de residuos contará con señalamientos impresos en material durable y resistente a la intemperie, que incluirán:

- Pictogramas universales de los residuos comunes en el entorno politécnico.
- Una infografía que explique de forma simple y visual el ciclo de los residuos una vez que son separados correctamente (**Tabla 6**).

Tabla 6. Ejemplos de mensajes gráficos para los señalamientos para la separación de los residuos en la fuente de generación

ORGÁNICOS	INORGÁNICOS RECICLABLES
Una ilustración que muestre el viaje de los residuos desde el contenedor hasta la PPCLyV, y cómo la composta resultante se utiliza como mejorador de suelo en los jardines del IPN, cerrando el ciclo natural.	Un gráfico que muestre cómo los materiales se transforman en nuevos productos o que refleje la trazabilidad del residuo hasta su aprovechamiento final enfatizando el beneficio ambiental, por ejemplo <i>“Reciclar 1 tonelada de papel salva 17 árboles y ahorra 26,500 litros de agua”</i> .
	
INCORPORACIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES	
Cada infografía incluirá datos concretos del impacto positivo tangible , como: <i>“Gracias a tu separación, hemos ahorrado el equivalente al agua para llenar X albercas olímpicas”</i> o <i>“Hemos evitado la emisión de X toneladas de CO₂, equivalente a plantar X árboles”</i> (véase Tabla 7).	

Tabla 7. Guía de equivalencias aproximadas para la comunicación del impacto del reciclaje de residuos (Adaptada de Farzadkia et al. 2021).

MATERIAL	UNIDAD DE REFERENCIA	ENERGÍA AHORRADA	MATERIAS PRIMAS EVITADAS	EMISIONES EVITADAS
Papel 	1 tonelada reciclada	4.077 MWh	17 árboles 26,320 L de agua	266.26 kg de contaminantes atmosféricos + 2.3395 m³ de relleno sanitario
Aluminio 	1 tonelada reciclada	60.636 MW	8,000 kg de bauxita + 4,000 kg de químicos	Reducción de hasta 95% de emisiones atmosféricas
	1 lata (14 g)	Equivale a 3 h de TV o 20 h de foco 100 W	————	————
Vidrio 	1 tonelada reciclada	25–32% menos energía que vidrio virgen	603.29 kg arena + 196.41 kg sosa + 196.41 kg caliza + 68.5 kg feldespatos	2.144 kg de contaminantes al aire
	1 botella	0.79 MW	————	Equivale a 4 h de foco 733 W

9.2. CRITERIOS TÉCNICOS Y OPERATIVOS PARA LAS ESTACIONES DE SEPARACIÓN

La jerarquía para la gestión de residuos (**Figura 10**) es un orden de prioridad en las acciones destinadas al manejo integral de los residuos. Todas las DP deberán incorporar este principio en sus actividades.

Las DP que se encuentran fuera del área de la Unidad Profesional “Adolfo López Mateos” o de la Unidad Profesional “Lázaro Cárdenas”, deberán proponer otros mecanismos de aprovechamiento o disposición de la fracción orgánica de sus residuos, dada la inviabilidad del envío de estos a la PPCLyV.



Figura 10. Jerarquía para la gestión de residuos (Adaptado de EPA, 2025)

En la **Tabla 8** se presentan los criterios que se deberán observar para minimizar la generación de residuos y disponer de ellos de manera que se reduzca el impacto ambiental.

Tabla 8. Criterios para la incorporación de la jerarquía para la gestión de residuos en las actividades del IPN

ASPECTO	CRITERIO APLICABLE	REFERENCIA PRÁCTICA
Prevención de la generación de residuos	Evitar la generación de residuos usando envases retornables, reutilizables o reciclables como vidrio, PET retornable, acero inoxidable, cartón o aluminio.	Usar botellas retornables, empaques reciclables o compostables
	Eliminar el uso de unicel, bolsas plásticas, plásticos mixtos, empaques no valorizables o artículos decorativos no biodegradables.	Sustituir vasos y platos de unicel por opciones reutilizables
	En eventos se deben usar recipientes y botellas reutilizables, además de digitalizar boletos y materiales de difusión	Emplear sistemas de suministro de bebidas en recipientes reutilizables en eventos.
Reducción y reúso	Promover el reúso de materiales duraderos y la recuperación de productos aprovechables	Reutilizar mobiliario, recipientes, materiales y artículos decorativos

Reciclaje	Recolectar residuos orgánicos y enviarlos a la PPCLyV	Solicitar a la PPCLyV la recolección de la fracción orgánica de sus residuos
	Fomentar el acopio separado de residuos	Contar con estaciones de separación de residuos en función de su categoría
Verificación y registro	La PPCLyV inspeccionará, pesará y registrará los residuos recibidos; los contaminados serán rechazados.	Reporte mensual de toneladas valorizadas y devoluciones con observaciones.

Para dar cumplimiento a la **Acción Específica 3**, se desarrolló un formulario como instrumento de registro y control para documentar las acciones orientadas a la eliminación de plásticos de un solo uso. La información recabada permitirá estandarizar los reportes, generar indicadores de desempeño ambiental y sustentar la evaluación de avances a nivel institucional.

REGISTRO DE ACCIONES PARA LA ELIMINACIÓN DE PLÁSTICOS DE UN SOLO USO ¹⁶

9.3. Criterios de circularidad para la contratación de servicios y la adquisición de materiales

Todas las DP integrarán la sustentabilidad y principios en materia economía circular en todos sus procesos de contratación de servicios, priorizando proveedores que demuestren un compromiso tangible con la gestión integral de residuos (**Tabla 9**).

Tabla 9. Criterios de sustentabilidad para la contratación de servicios y adquisición de materiales

ASPECTO	CRITERIO APLICABLE	REFERENCIA PRÁCTICA
Elaboración de contratos	Incluir cláusulas contractuales que prohíban el uso de plásticos y recipientes de un solo uso.	Sustitución de vasos, platos o envases desechables por alternativas retornables, reutilizables o compostables certificadas.
	Incluir cláusulas contractuales que especifiquen la entrega de un Plan de Manejo de Residuos generados por su servicio	El plan deberá indicar separación, transporte, destino y valorización de los residuos generados.

¹⁵Ingresar en el siguiente URL: <https://n9.cl/ldykgf>

ASPECTO	CRITERIO APLICABLE	REFERENCIA PRÁCTICA
Selección de proveedores, materiales y productos	Priorizar proveedores que demuestren prácticas verificables de gestión integral de residuos, eficiencia de recursos y reducción de impactos ambientales.	El proveedor presenta evidencias o reportes de manejo de residuos, reducción de emisiones o circularidad.
	Preferir productos con contenido reciclado postconsumo y materiales de fácil reciclaje local (aluminio, PET, vidrio, cartón), y que cuenten con certificaciones reconocidas, como FSC , Cradle to Cradle (C2C) o equivalentes nacionales.	Evitar materiales multicapa o plásticos mixtos de difícil valorización. Preferir productos y materiales con <i>ecoetiquetado</i>
	Promover el uso de materiales reutilizables, retornables o compostables certificados; fomentar la venta a granel y empaques minimalistas o libres de plástico.	Contratación de servicios de cafetería que usen envases retornables o biodegradables; compras sin empaques <i>innecesarios</i> .
Seguimiento y cumplimiento	Las áreas responsables deberán verificar el cumplimiento de estos criterios durante la ejecución del contrato.	Incluir en los informes de seguimiento una sección de desempeño ambiental del proveedor.

9.4. Criterios de comunicación y difusión de las acciones en materia de economía circular y gestión de residuos

La comunicación Institucional de las iniciativas en materia de economía circular y gestión de residuos se basará en mensajes claros, científicos y motivadores que refuercen la identidad politécnica y el compromiso ambiental del IPN. Todos los mensajes estarán actualizados y enmarcados en el contexto de la Política para la Sustentabilidad Politécnica, además, destacarán el prestigio, responsabilidad y liderazgo del IPN al adoptar estas prácticas de vanguardia, vinculándolas con el cumplimiento del IPN-Sustentabilidad y el PIECC y con estándares internacionales de excelencia ambiental (**Tabla 10**).

Tabla 10. Criterios para la comunicación y difusión de las acciones en materia de economía circular y gestión de residuos

ASPECTO	CRITERIO APLICABLE	REFERENCIA PRÁCTICA
Vinculación con estándares internacionales	Destacar la relación entre las acciones sustentables y la posición del IPN en el <i>UI GreenMetric</i> y otros estándares internacionales	Mostrar cómo la separación de residuos y eficiencia energética mejoran el desempeño del IPN en rankings globales.
Analogías y ejemplos cotidianos	Comunicar beneficios ambientales de forma cercana y medible mediante comparaciones.	<i>"Reciclar una botella ahorra la energía para cargar tu celular durante tres horas".</i>
Indicadores ambientales	Incluir datos cuantificables sobre ahorro de recursos y reducción de emisiones con base en metodologías científicas reconocidas (EPA, IPCC, Global Footprint Network).	<i>"Con tu separación evitamos la tala de X árboles y la emisión de Z toneladas de CO₂ equivalente".</i>

10. GLOSARIO

Análisis de ciclo de vida. Metodología estandarizada que evalúa cuantitativamente el impacto ambiental de un producto, proceso o servicio a lo largo de todo su ciclo de vida. Abarca desde la extracción de materias primas, pasando por la producción, distribución, uso, hasta su disposición final.

Aprovechamiento. Utilización de los residuos sólidos para su reúso, reciclaje, compostaje o cualquier otra acción que los devuelva al ciclo económico o natural.

Cero Residuos. Enfoque de gestión que busca evitar la generación de residuos y asegurar que la mayor parte de los materiales producidos se reutilicen, reciclen, composteen o valoricen, reduciendo al mínimo los desechos que se envían a disposición final.

Comité Ambiental (CA). Comité organizado en las DP Politécnicas, órganos de apoyo y, en su caso, organismos auxiliares, para dar cumplimiento al IPN-Sustentabilidad, mediante el desarrollo e implementación de su propio Programa de Sustentabilidad (Campus IPN-Sustentabilidad).

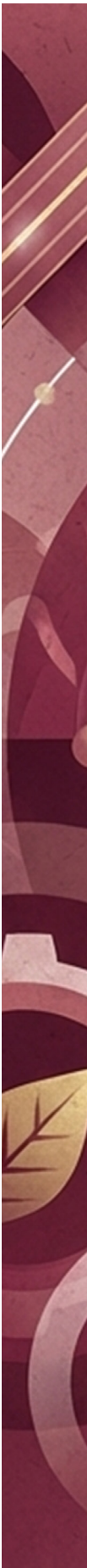
Compostaje. Proceso biológico controlado de descomposición aeróbica de la materia orgánica (restos de alimentos, residuos de poda y jardinería) que resulta en un abono natural rico en nutrientes denominado composta.

Compras sustentables. Proceso de adquisición de bienes y servicios que incorpora criterios ambientales y sociales, priorizando productos reutilizables, reciclados, de bajo impacto ambiental y libres de empaques desechables.

Dióxido de carbono equivalente (CO₂-eq). Medida que expresa el impacto de distintos gases de efecto invernadero en términos comparables al dióxido de carbono (CO₂). Permite convertir gases como óxidos de nitrógeno o metano a una misma unidad según su potencial de calentamiento global, lo que facilita evaluar y comunicar el efecto total de las emisiones sobre el clima.

Ecoetiquetado. Sistema de certificación otorgado por organismos acreditados nacionales o internacionales (como SEMARNAT, PROFEPA, FSC, Energy Star o Ecolabel) que identifica productos o servicios con bajo impacto ambiental durante su ciclo de vida, promoviendo el consumo responsable y la economía circular.

Economía Circular. Modelo económico de producción y consumo sustentable de bienes y servicios que integra soluciones sistémicas para el desarrollo económico, que reducen el impacto ambiental mediante la reintegración de recursos y materiales a cadenas de valor, manteniéndolos en el ciclo productivo el mayor tiempo posible y



minimizando la generación de residuos. Sus principios rectores son la eliminación de residuos y la contaminación y la regeneración de los sistemas naturales.

Educación Politécnica para el Desarrollo Sustentable (EDS). Es el proceso de estructuración curricular y creación de contenido relevante en todas las disciplinas para promover y facilitar el desarrollo sustentable.

Gases y Compuestos de efecto invernadero (GyCEI). Aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y emiten radiación infrarroja. Los principales GyCEI incluyen. Dióxido de carbono (CO_2); Metano (CH_4); Óxido nitroso (N_2O); Gases fluorados y, Carbono Negro (CN).

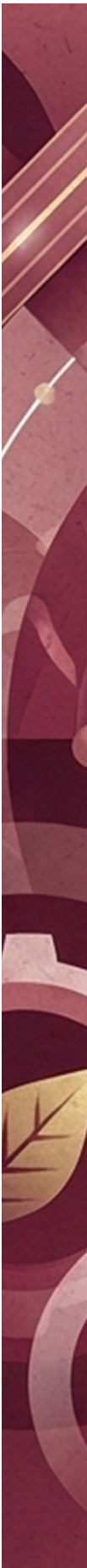
Generación per cápita de residuos (GPC). Indicador que mide la generación de residuos sólidos por individuo. Se obtiene dividiendo el total de residuos generados en una población entre el número de personas; permite obtener la información necesaria para proyectar las necesidades de infraestructura para el manejo integral de los residuos.

Gestión Circular. Conjunto de estrategias aplicadas a lo largo del Ciclo de Vida de materiales, productos o residuos, incluido el Diseño Circular, para lograr la menor Huella Ambiental y el máximo Aprovechamiento Circular, mediante la aplicación de mecanismos directos o indirectos de circularidad.

Gestión Integral de Residuos. Conjunto de actividades, procesos y acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, monitoreo y evaluación para el manejo de los residuos, desde su generación hasta la disposición final, basándose en la jerarquía de manejo y con un enfoque de economía circular. Sus unidades son comúnmente kg/individuo/día.

IPN-SiSustenta. El Sistema Politécnico de Seguimiento a la Sustentabilidad, es un sistema digital diseñado para el registro de la información generada en materia del cumplimiento del IPN-Sustentabilidad a través de los Campus IPN-Sustentabilidad implementados por las DP, órganos de apoyo y, en su caso, organismos auxiliares del IPN.

IPN-Sustentabilidad. Programa institucional diseñado e implementado por la CPS relativo a los objetivos, metas y acciones en materia de sustentabilidad institucional. Integridad Ambiental. Principio orientado a mantener la capacidad de los ecosistemas para sostenerse a sí mismos, sus funciones, composición y biodiversidad; mediante políticas públicas y acciones comunitarias que prevengan y reduzcan el deterioro ambiental.



Jerarquía de manejo de residuos. Orden de prioridad en las acciones de gestión: 1) prevención, 2) reducción, 3) reutilización, 4) reciclaje/compostaje, 5) valorización energética y 6) disposición final.

Prevención en la fuente. Conjunto de medidas y acciones orientadas a evitar la generación de residuos desde su origen, mediante cambios en los procesos, diseños y hábitos de consumo.

Reciclaje. Transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la valorización energética. Implica un proceso industrial o mecánico que cambia la naturaleza física o química del material.

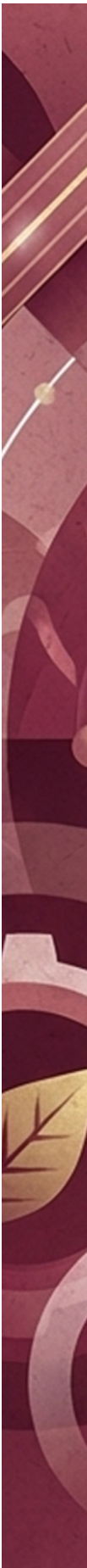
Residuos de Manejo Especial (RME). Residuos generados en los procesos productivos que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como sólidos urbanos, pero que requieren un plan de manejo específico (ej. residuos de construcción, electrónicos).

Residuos Peligrosos (RP). Material con propiedades inherentes que representan un riesgo para la salud o el ambiente, requiriendo manejo y disposición final especial de acuerdo con la normativa aplicable.

Residuos plásticos postconsumo. Aquellos plásticos que han sido utilizados por los consumidores finales cumplieron su vida útil y fueron desechados. Estos se pueden acopiar y reciclar para generar nuevos productos.

Residuos Sólidos Urbanos (RSU). Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la LGPGIR como residuos de otra índole.

Reutilización. Toda operación en la que un producto o componente que no sea residuo se utiliza de nuevo con la misma finalidad para la que fue concebido. Es la acción de darle una segunda vida a un objeto sin transformarlo, previniendo así que se convierta en un residuo de manera inmediata.



Separación en la fuente. Segregación de los residuos según su tipo (orgánicos, inorgánicos reciclables, no reciclables) en el lugar donde se generan.

Tasa de desviación. Porcentaje de residuos que se evita que lleguen a un sitio de disposición final, utilizando métodos como el reciclaje, la reutilización o el compostaje de residuos.

Valorización. Proceso de sujetar los residuos a un tratamiento que permita aprovechar sus componentes como materias primas secundarias o generar energía a partir de ellos.

Comunidad politécnica. La conformada por el alumnado, personas egresadas, personal académico, personal no docente y directivo del Instituto y de sus organismos auxiliares, en términos del artículo 9 del Reglamento Interno del IPN.

Indicador. Expresión cuantitativa y observable que permite medir el desempeño o grado de cumplimiento de metas. Es una herramienta que transmite información objetiva para la toma de decisiones.

Mitigación. Aplicación de políticas y acciones destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de GyCEI.

Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS). Son un conjunto de 17 metas globales adoptadas por los Estados Miembros de las Naciones Unidas en 2015 como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sustentable. Los ODS abordan desafíos interrelacionados en áreas como educación, salud, igualdad de género, agua limpia, energía asequible, trabajo digno, acción climática y reducción de desigualdades, promoviendo un desarrollo equilibrado que integre dimensiones sociales, económicas y ambientales.

Resiliencia. Capacidad de los sistemas naturales o sociales para adaptarse, recuperarse o soportar los efectos derivados del cambio climático.

Sustentabilidad institucional. Enfoque integral y balanceado que busca asegurar que todas las actividades y procesos de la institución se realicen de manera que minimicen el impacto negativo sobre los bienes y servicios ecosistémicos y promuevan la justicia social al tiempo de contribuir a un crecimiento institucional desacoplado de emisiones de gases de efecto invernadero.

11. ACRÓNIMOS

Dependencia Politécnica (DP). Las establecidas por los artículos 2 y 3 del Reglamento Orgánico del Instituto Politécnico Nacional.

Green Business Certification Inc. (GBCI). Certificación de Negocios Verdes Inc.

High-density polyethylene (HDPE). Polietileno de alta densidad (PEAD). Plástico reciclable de alta resistencia a productos químicos y altas temperaturas.

International Organization for Standardization (ISO). Organización Internacional de Normalización.

LGPGIR. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

LGEEPA. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

LGEC. Ley General de Economía Circular.

Leadership in Energy and Environmental Design (LEED). Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental.

Low-density polyethylene (LDPE). Polietileno de baja densidad (PEBD).

Polipropileno (PP). Plástico resistente y fácil de moldear, de difícil reciclaje.

Total Resource Use and Efficiency (TRUE). Uso Total de Recursos y Eficiencia.

UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

12. REFERENCIAS

Ciudad de México, Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA). (2024, 8 de octubre). Lineamientos sobre la Evaluación de la Circularidad para Empresas. Gaceta Oficial de la Ciudad de México.

https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal_old/uploads/gacetas/053f203726832aa1076d22eb6e220715.pdf

Farzadkia, M.; Mahvi, A.; Norouzian, A.; et al. (2021). Municipal solid waste recycling: Impacts on energy savings and air pollution. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 71(6), 747-758.

<https://doi.org/10.1080/10962247.2021.1883770>

Fundación Ellen MacArthur. (s. f.). Economía circular: Indicadores y herramientas. Ellen MacArthur Foundation. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es>

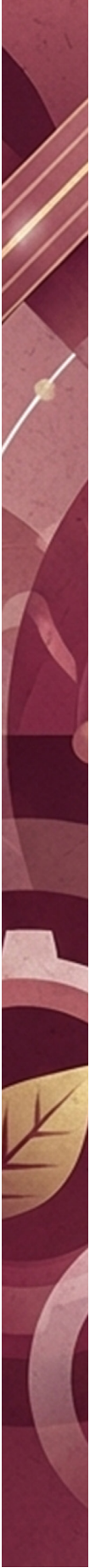
Gómez-Fernández, L., & Escobar-Farfán, M. (2022). Zero-Waste Management and Sustainable Consumption: A Comprehensive Bibliometric Mapping Analysis. *Sustainability*, 14(23), 16269. <https://doi.org/10.3390/su142316269>

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). (2022). Ruiz Suárez LG, Gavilán García A, Mendoza Cantú A, Ramírez Muñoz T, Araiza Aguilar JA. Atlas Nacional de Residuos Sólidos Urbanos (pp. 311). https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/693803/125_2022_Atlas_Nacional_Residuos_Solidos.pdf

Instituto Politécnico Nacional. (2025, 11 de abril). Acuerdo por el que se establece la Política para la Sustentabilidad Politécnica. Gaceta Politécnica Extraordinaria, (1855). <https://www.ipn.mx/assets/files/imageninstitucional/docs/gaceta-extraordinaria/2025/04/g-extra-1855.pdf>

Instituto Politécnico Nacional. (2025, 28 de agosto). Programa para la sustentabilidad en el Instituto Politécnico Nacional 2025–2030. Gaceta Politécnica Extraordinaria, (1887). <https://www.ipn.mx/assets/files/imageninstitucional/docs/gaceta-extraordinaria/2025/08/g-extra-1887.pdf>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2019, 1 de febrero). Visión Nacional hacia una Gestión Sustentable: Cero Residuos. Gobierno de México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/435917/Vision_Nacional_Cero_Residuos_6_FEB_2019.pdf

- 
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2020, mayo). Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
- Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (Sedema). (2021). Programa de gestión integral de residuos de la Ciudad de México 2021–2025 (PGIR). Gobierno de la Ciudad de México. https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGEIRA/PGIR/PGIR%202021-2025_N_ago21.pdf
- Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (Sedema). (2023). Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México. https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCPCA/residuos/IRS_2023_Completo.pdf
- U.S. Environmental Protection Agency. (2025, 20 de agosto). Sustainable Materials Management: Non-Hazardous Materials and Waste Management Hierarchy. <https://www.epa.gov/smm/sustainable-materials-management-non-hazardous-materials-and-waste-management-hierarchy>
- UI GreenMetric. (s. f.). UI GreenMetric World University Rankings. Universitas Indonesia. <https://greenmetric.ui.ac.id>
- Zaman, A. U. Z. (2015). A comprehensive review of the development of zero waste management: lessons learned and guidelines. Journal of Cleaner Production, 91, 12-25. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.12.013>

Programa Institucional de Economía Circular y Cero Residuos del IPN

**2026-2030
PIECC-IPN**



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"



**COORDINACIÓN POLITÉCNICA
PARA LA SUSTENTABILIDAD**