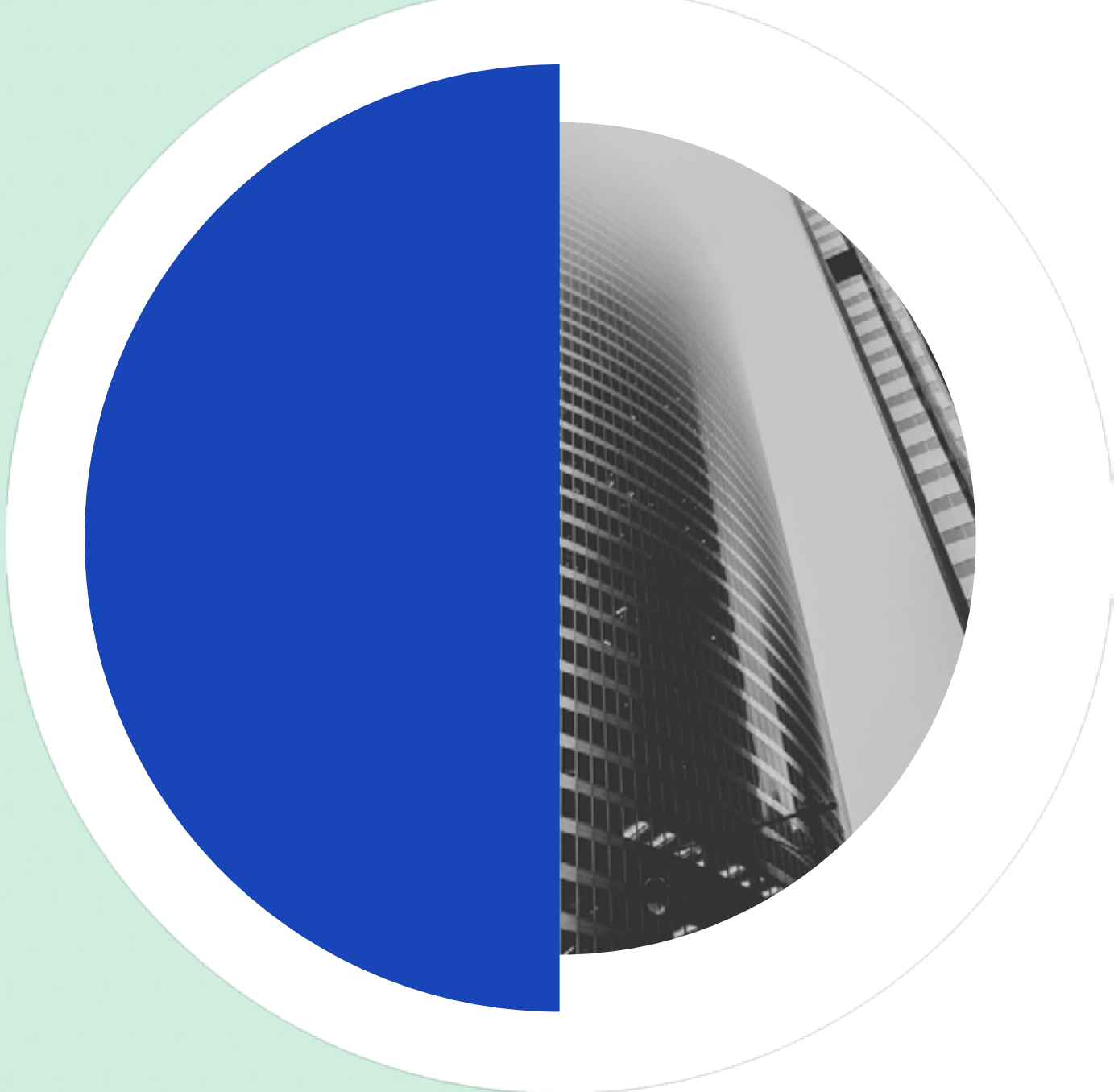
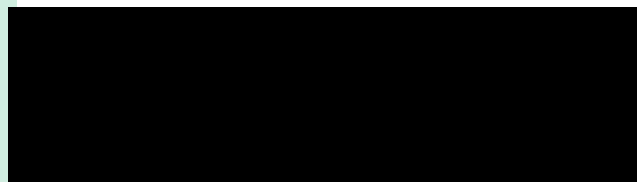




INFORME FINAL ANTEPROYECTO

REPORTE TÉCNICO

SIMBIOSIS SCRAP STORE





CONTENIDO

- 02. Antecedente
- 04. Reciclaje de plastico
- 04. Antecedentes
- 04. Complejo Industrial Chihuahua (CICH)
- 04. Marco legal
- 10. Dimension del problema
- 11. Oportunidad
- 22. Conclusion



EN COLABORACIÓN CON



COPARMEX[®]
CHIHUAHUA





ANTECEDENTE

En contraparte al modelo económico que ha favorecido el cambio climático, la Economía Circular ofrece un modelo que preserva la naturaleza, y reduce las emisiones de gases de efecto invernadero. En la actualidad, China y Europa son los líderes mundiales en la transición hacia la circularidad. La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), conforman otra iniciativa de las Naciones Unidas, (2018) que indica que la situación no puede ni debe ser ignorada. Las acciones de circularidad deben incluir la sinergia de los sectores Social, Privado y Gobierno (SPG), en la búsqueda de alternativas a través de la Ciencia y Tecnología; como resultado, se han intensificado las inversiones en actividades de Economía Circular.

Tomando a la Unión Europea como referente para formalizar políticas públicas y leyes que favorecen la adopción del nuevo modelo económico, se asienta, sobre bases firmes de coordinación y colaboración interinstitucional, la oficina facilitadora "Chihuahua Green City", la cual se ha constituido como un ejemplo a nivel internacional e internacional, al gestionar exitosamente la colaboración de las Comisiones de Energía & Sustentabilidad y Medioambiente de COPARMEX, y la secretaria de Innovación y Desarrollo Económico del Gobierno del Estado de Chihuahua. Gracias a ello, se establecieron ambiciosos objetivos para inducir al sector empresarial hacia una Economía Circular. En 2019 se concretó el acercamiento con una Delegación de la Unión Europea en México para emprender una colaboración estrecha, consolidando así la nueva relación a través de diversas actividades, que se han desarrollaron y que han generado beneficios como la concientización de actores clave en la ciudad de Chihuahua, así como la creación de un Comité Ejecutivo.

Como lo dijimos, Chihuahua Green City se erige como el gran facilitador que coordina los esfuerzos, y ofrece la estimación de los impactos tecnológicos, económicos, sociales y medioambientales y una de las claves fundamentales del éxito alcanzado, es la confianza que han demostrado los representantes de las empresas participantes, lo que nos ha permitido el desarrollo de escenarios para la colaboración innovadora, donde dos o más instancias intercambian información de sus materiales residuales, con el objetivo de propiciar un beneficio mutuo.

La oficina facilitadora identificó a 167 empresas instaladas en el Complejo Industrial Chihuahua, con el potencial suficiente para concretar proyectos simbióticos. Del análisis en grado de prefactibilidad, las oportunidades detectadas están agrupadas en 7 Paquetes de Simbiosis Industrial (PSI):



- PSI1: Reciclaje de plástico
- PSI2: Reutilización de agua regenerada en procesos industriales.
- PSI3: Bioeconomía y Bioenergía.
- PSI4: Gestor energético compartido.
- PSI5: Valoración de neumáticos fuera de uso.
- PSI6: Revalorización de materiales de construcción.
- PSI7: Residuos electrónicos.

A continuación, se presenta el Paquete de Simbiosis Industrial: Reciclaje de Plástico PSI 1

1. RECICLAJE DE PLASTICO

1.1 ANTECEDENTES

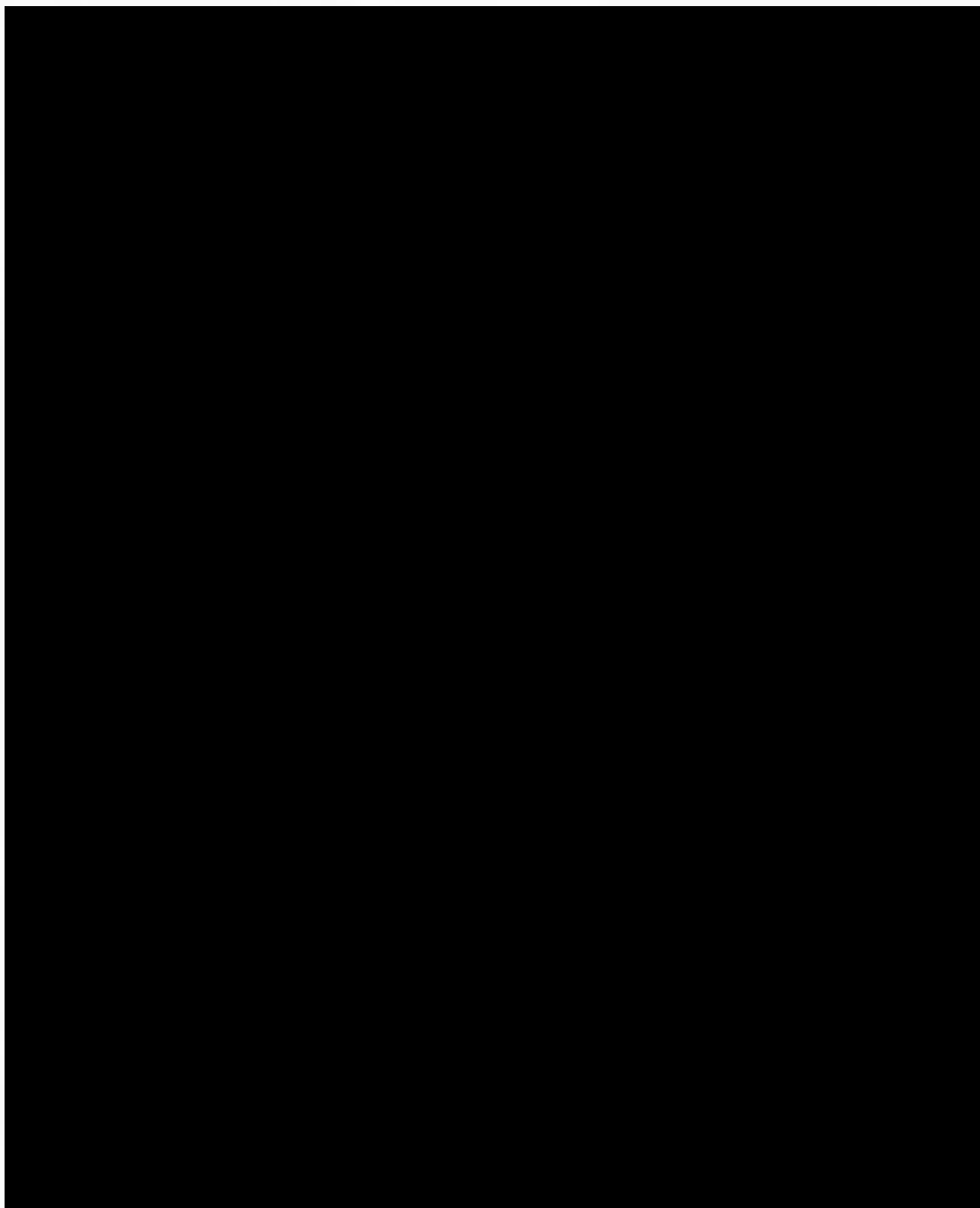
El daño que causan los residuos en el mundo es un tema muy álgido que aborda asuntos relacionados con el medio social, institucional, financiero, tecnológico, y medioambiental, y lograr un cambio de pensamiento en la gestión de los residuos involucra la presencia de diferentes actores en cada problemática, que deben estar ampliamente motivados a generar acciones reales de cambio. En ese sentido, el crecimiento precipitado de la población incrementa notoriamente la producción, transporte y consumo de bienes y servicios de la población, así mismo la demanda de recursos y sus desechos, esto debido a el modelo tradicional de la economía lineal. **Hay poco interés de cambio de la sociedad respecto de la solución de acciones de cambio y falta de involucramiento** por poner, en primera instancia, la efectiva y sustentable gestión de los recursos. Esto genera un bajo aprovechamiento de los recursos con su debida escasez de centros de acopio y programas de reciclaje efectivos.

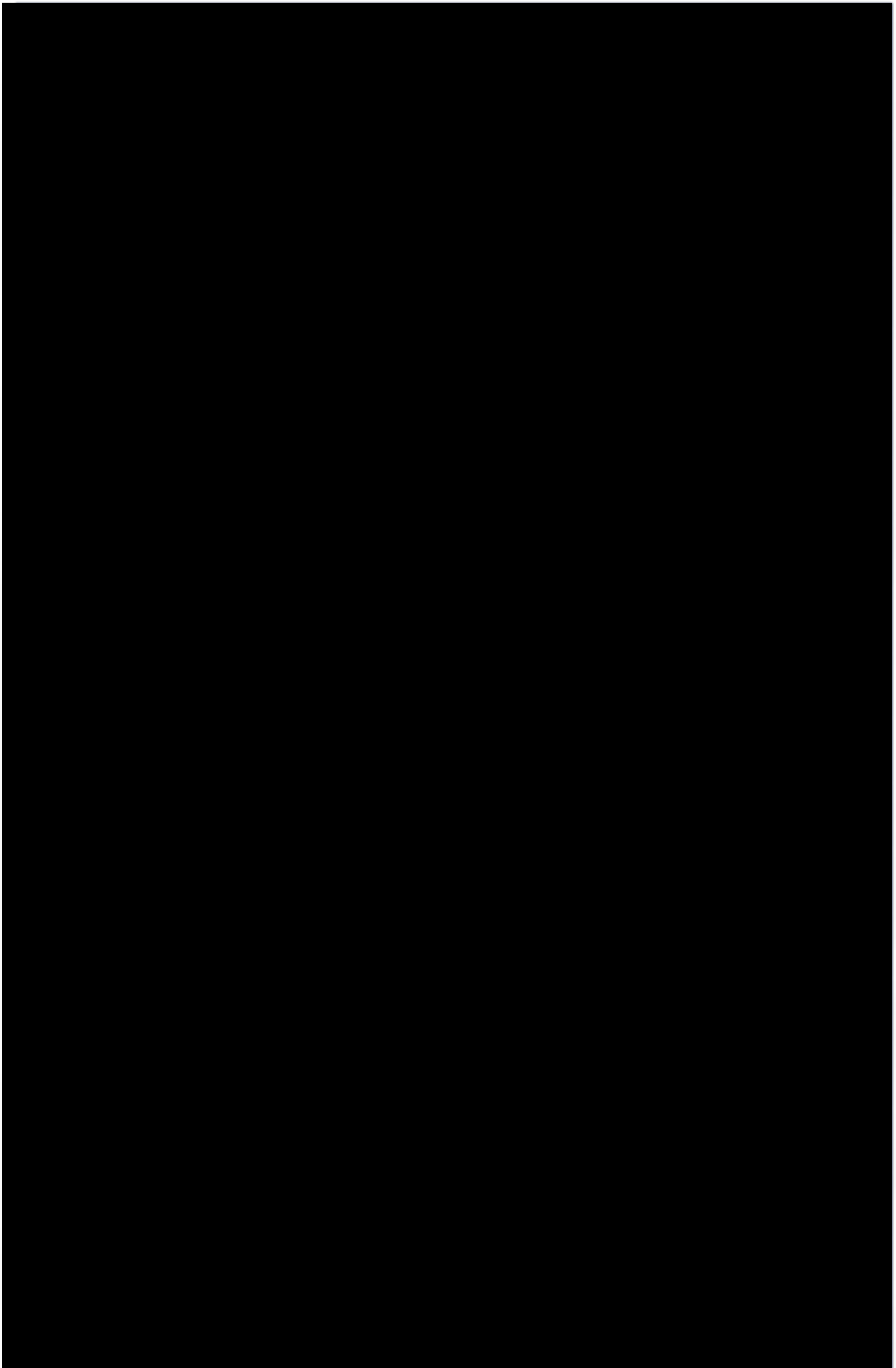
1.2 COMPLEJO INUDSTRIAL CHIHUAHUA (CICH)

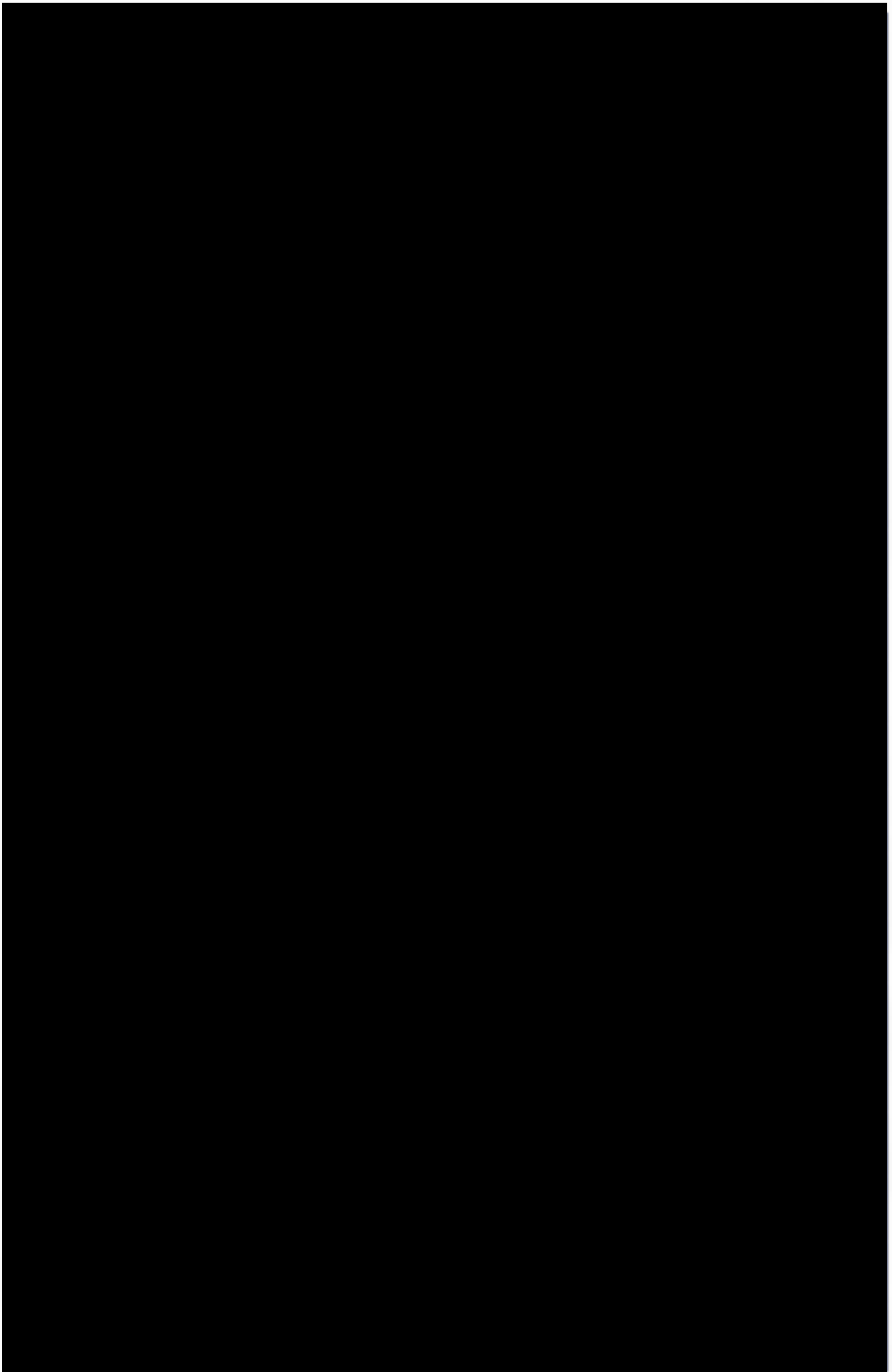
El CICH cuenta con 116 empresas instaladas, generadoras de desechos plásticos provenientes de diferentes actividades, de las cuales el 76% cuenta con criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG, por sus siglas en inglés) de donde se desprenden diversas acciones encaminadas a la reducción de desperdicios las cuales se deben de cumplir para el 2030. Del total de las empresas generadoras de flujos de desechos plásticos, el 15% son inyectoras de plástico con varias plantas industriales, mismos que consideramos deberían recuperarse mediante un reciclado de alta calidad para su reincorporación dentro de la industria automotriz, lo cual a la fecha no se realiza por falta de espacio dentro de sus instalaciones y la carencia de controles de calidad del proceso de reciclaje.

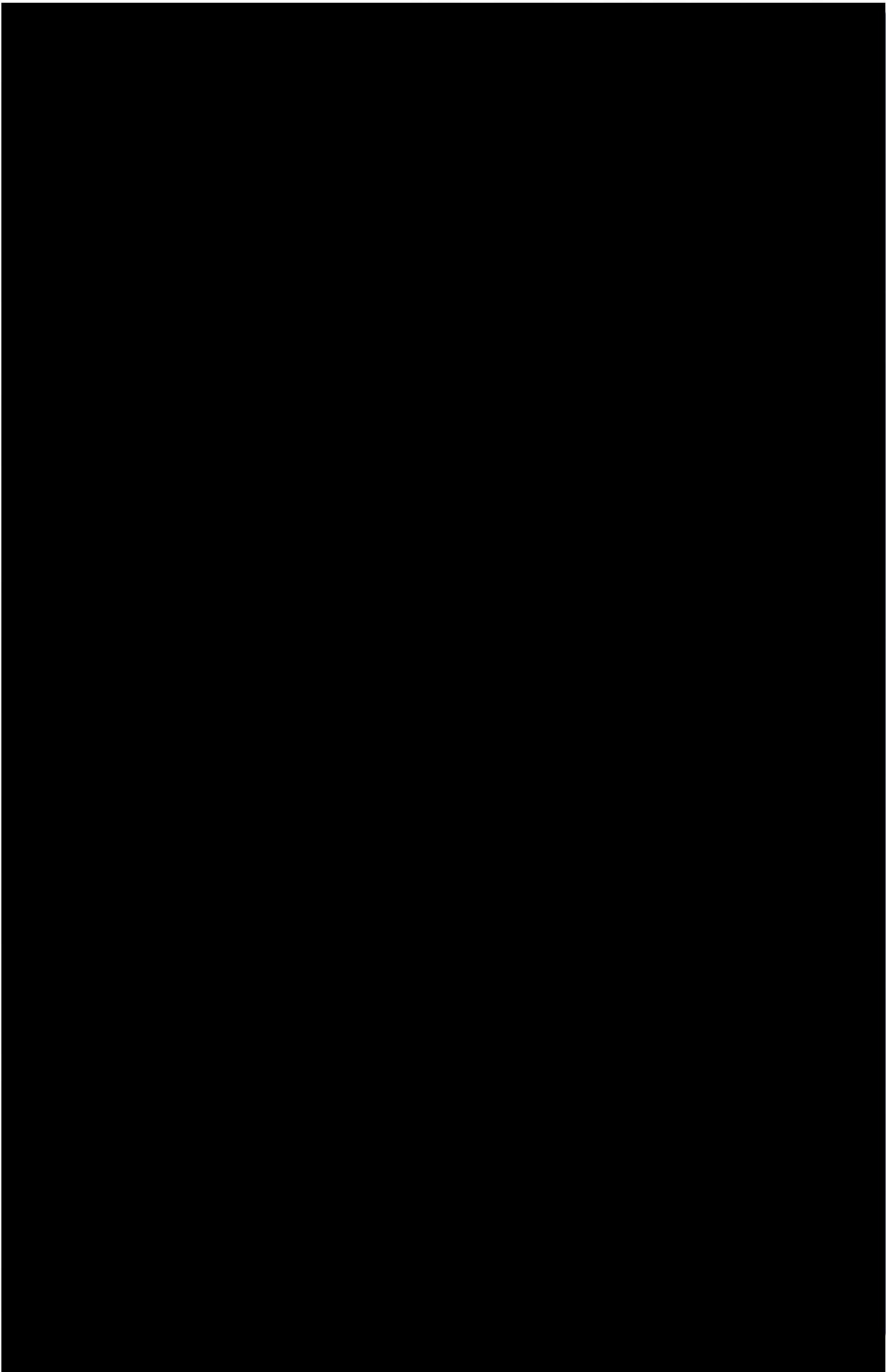
En la ciudad de Chihuahua se tienen identificadas **13 de empresa denominadas recicladoras**, de las cuales solo una cuenta con certificados de calidad ISO y EMA, declarados dentro de sus alcances. Esto brinda la oportunidad de desarrollar, como primer paso, el reciclaje de alta calidad con instalaciones específicas para tal fin.

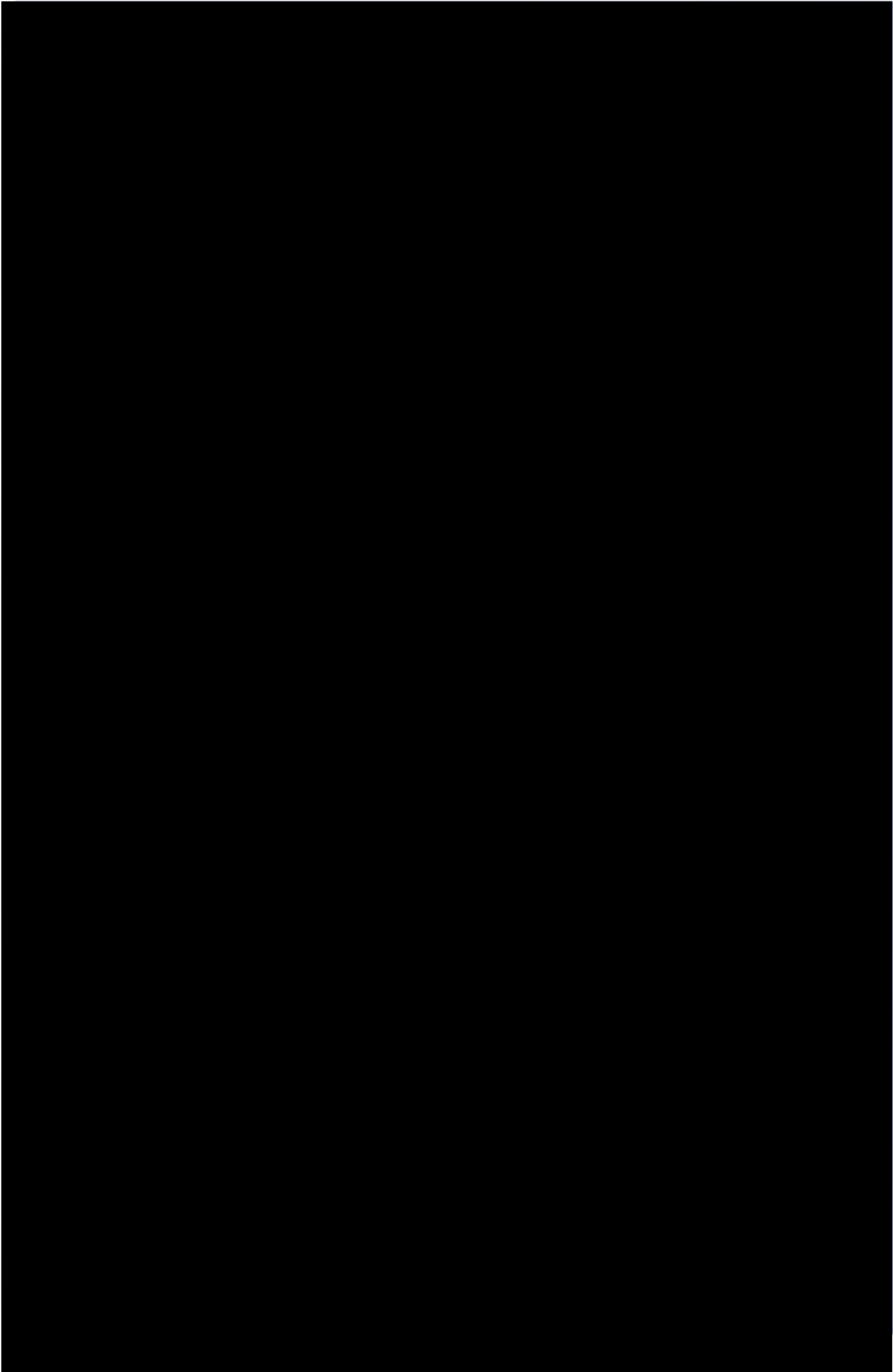
Listado del total de empresas instaladas dentro del CICH consideradas dentro de la Oportunidad Reciclaje de Plástico.











1.3 MARCO LEGAL

Los Residuos de Manejo Especial, según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), son aquellos generadores en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

En su mayoría, los residuos que se generan, debido a procesos en la industria y actividades de comercio y servicio, como subproductos no deseados o “scraps”, son Residuos de Manejo Especial.

La LGPGIR entró en vigor el 6 de enero de 2004 y tiene por objetivo garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano, y proporcionar el desarrollo sustentable mediante la prevención de la generación, valorización y la gestión de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Adicionalmente, en el 2013, se publicó Oficial Mexicana NOM- un 161-SEMARNAT-2011 instrumento de materia regulatoria, dando complemento sobre el manejo de los Residuos de Manejo Especial.

Herramientas de consulta, como la Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, ayudan a establecer los criterios de clasificación y determinar que Residuos de Manejo Especial están sujetos a un plan de manejo. Dichos criterios son:

1. Contar con la infraestructura necesaria para manejar el residuo, y que, por sus características y cantidad generada, se requiera facilitar su gestión o mejorar su manejo en todo el país.
2. Que se trate de un residuo de alto volumen de generación.
3. Que el residuo como tal o los materiales que lo componen tenga un alto valor económico para el generador o para un tercero.

Dentro de marco estatal para el estado de Chihuahua es aplicable la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua, la cual tiene como objeto regular la prevención, generación, valorización y gestión integral de los residuos solidos urbanos y de manejo especial.

1.4 DIMENSION DEL PROBLEMA

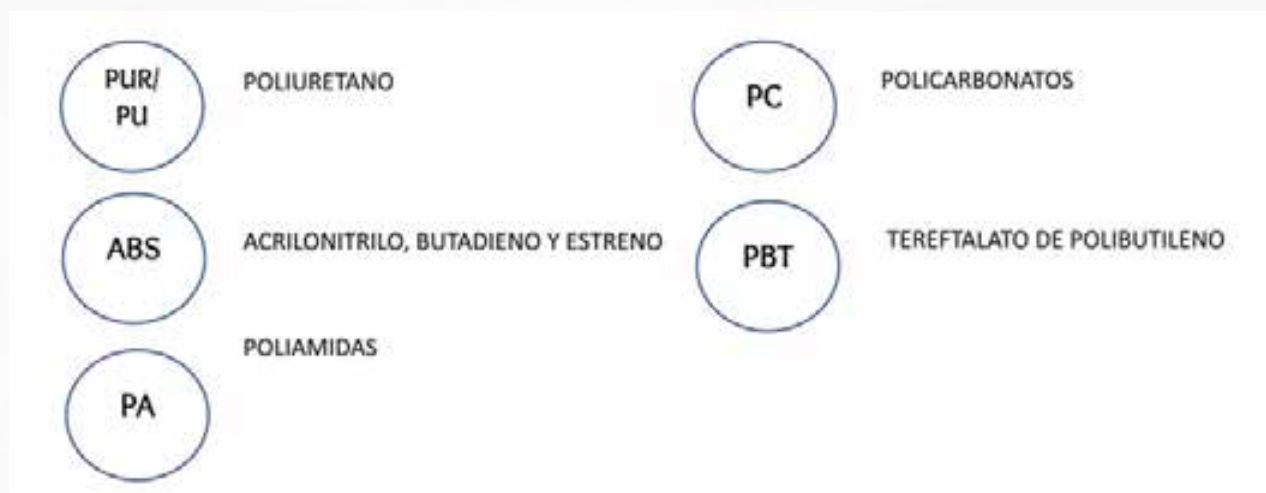
Hoy en día los subproductos de la industria que predominan son emanados de los combustibles fósiles; el plástico, uno de los principales que al pasar los años se acumulan rápidamente en la Tierra, por lo cual, el cambio climático y los plásticos son temas que se relaciona ampliamente entre sí. Comúnmente, a partir del petróleo y gas natural, se fabrican los plásticos, lo que genera que la elaboración de plástico virgen necesite una mayor cantidad de combustible y carbono.

Aproximadamente el 98% de plástico de un solo uso se produce con base en combustibles de origen fósil o material denominado como virgen.

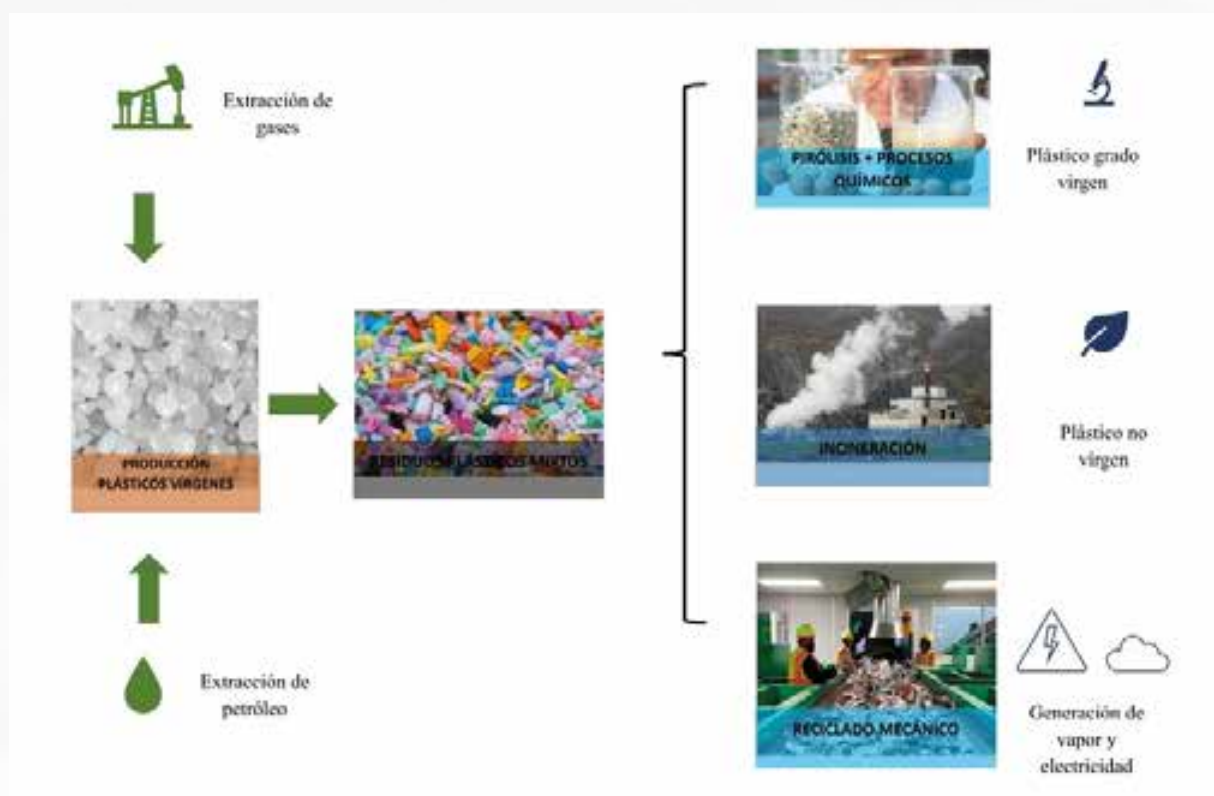


Hoy en día, el plástico lo podemos encontrar en diversas áreas de consumo, pero existen plásticos especiales que ofrecen mejores características para productos que requieren especificaciones muy precisas para su uso.

Los plásticos de ingeniería tienen mejor resistencia química, térmica y mecánica que los plásticos comunes no. Sin embargo, la falta de diseño para el reciclaje, junto con el uso de aditivos, hace más complicado el reciclaje de los plásticos de ingeniería, por lo que se necesitan procesos más complejos y que la mayoría de las industrias no cuenta con los elementos necesarios para producir polímeros reciclados de alta calidad.



Una alternativa clave para disminuir el impacto ambiental del plástico es el reciclaje, reduciendo las emisiones de carbono a la atmósfera en comparación de la producción de resinas vírgenes. Existen diferencias en cuanto a los ahorros de emisión, según el proceso de reciclaje utilizado. A continuación, se presentan algunas alternativas de proceso de reciclaje

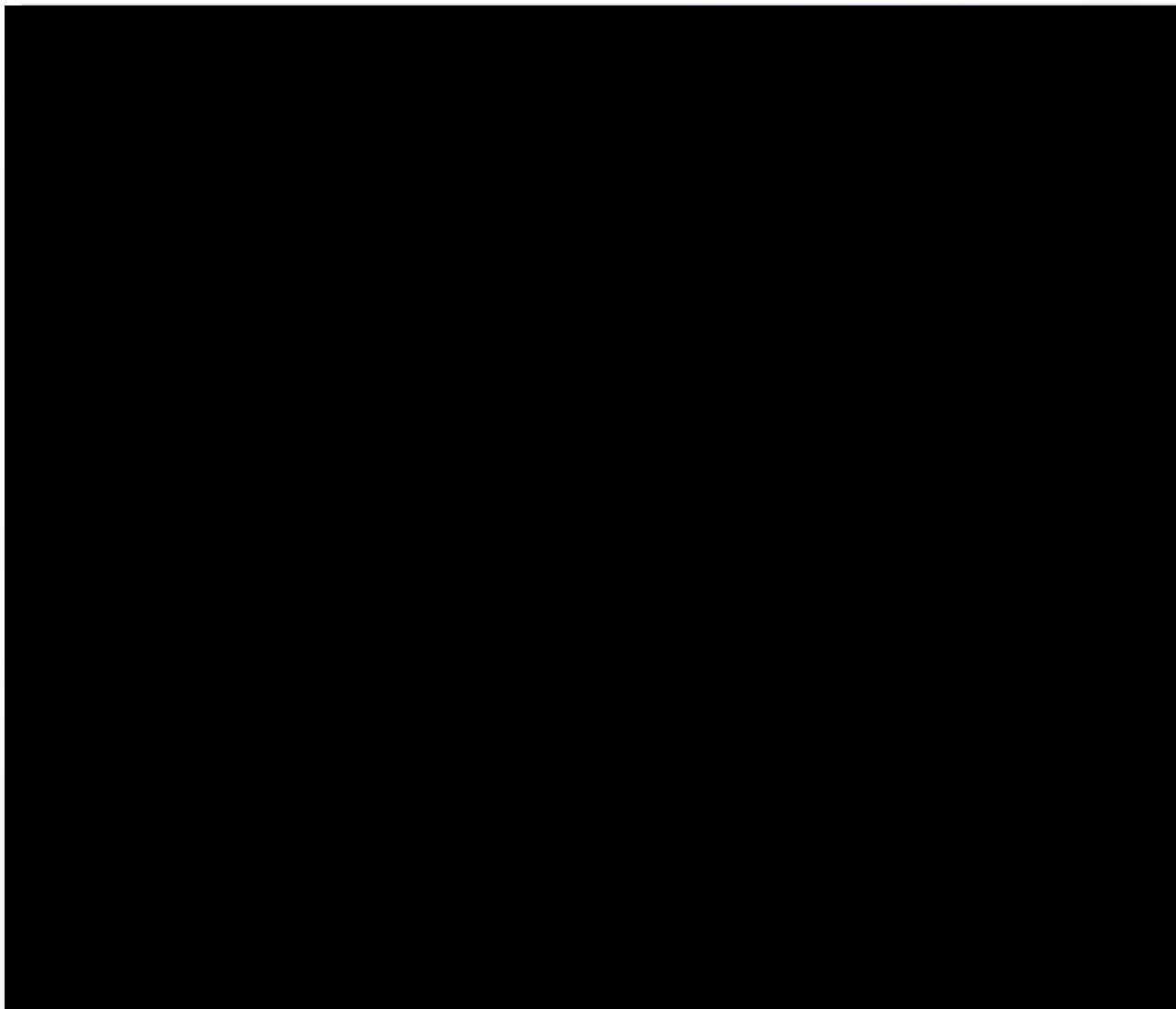


Al tener en cuenta la forma de reciclar el plástico y la separación efectiva de los diferentes tipos de plásticos, se reduce la complejidad de las mezclas de plásticos, por lo cual, al contar con plásticos limpios y seleccionados, se genera una mayor calidad en el resultado final. El proceso más común utilizado en la industria se describe a continuación.



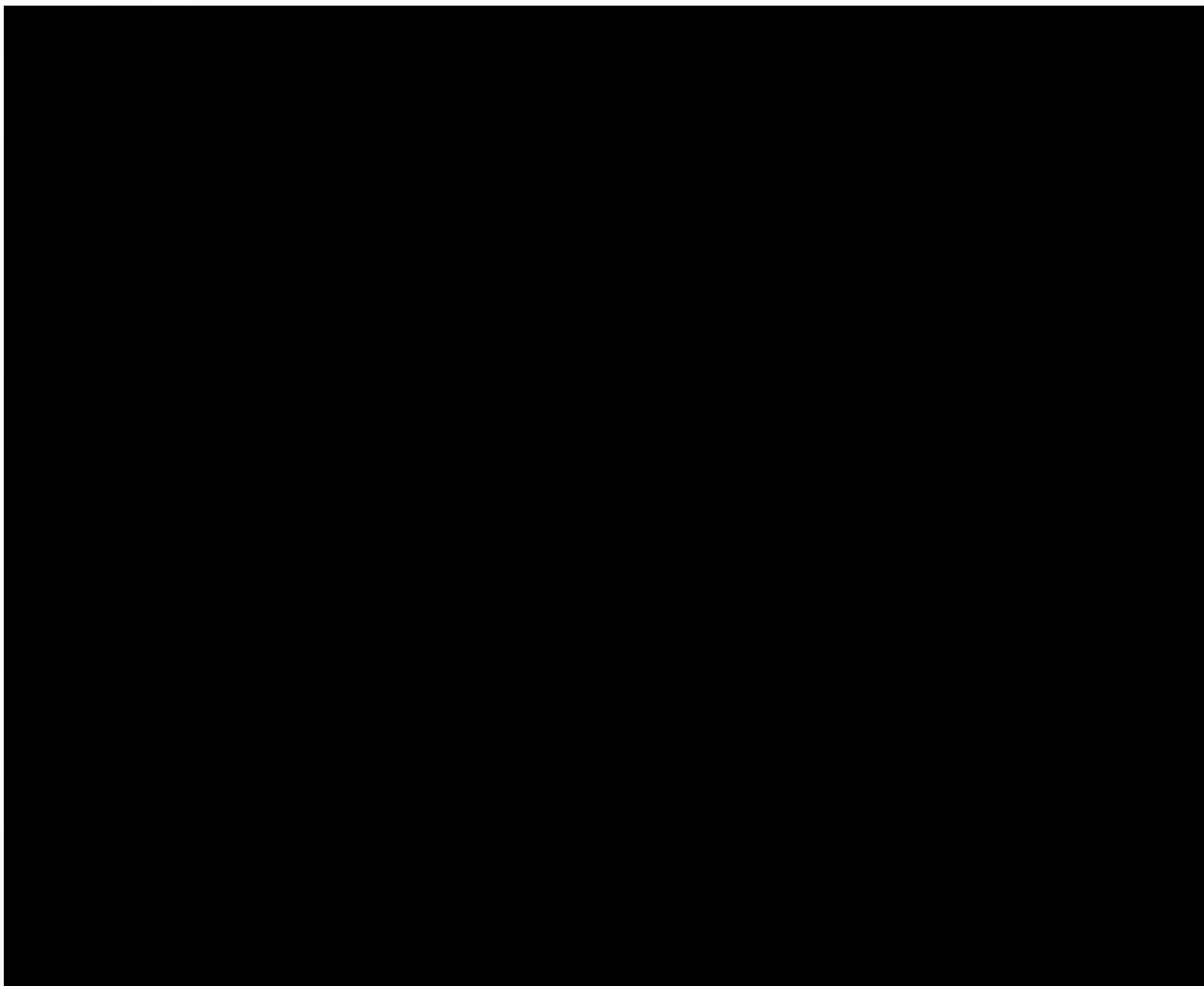
Un el informe de The Association of Plastic Recyclers habla sobre el ciclo de vida del plástico virgen frente al reciclado, tomando datos del año 2018 para plásticos reciclados y plásticos vírgenes más actuales en este momento. El estudio inició con la extracción de petróleo y gas natural para plástico virgen y con la recolección del consumidor para el plástico reciclado posconsumo; la fase final consta de la creación de gránulos listos para moldear u otros usos.

Tomando como referencia los datos de electricidad y petróleo de fuentes públicas:



Para la energía total, energía gastada y el potencial de calentamiento global, comúnmente llamado gas de efecto invernadero, perfil GEI o “huella de carbono”, el plástico reciclado crea menos carga que el plástico virgen.

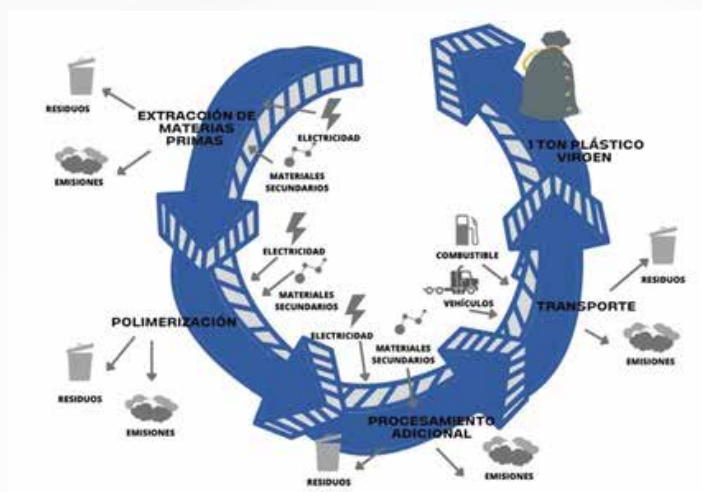
Aquí la comparación de las condiciones ambientales para fabricar gránulos de plástico a partir de fuentes petroquímicas o de la recolección de artículos usados después del consumo.



Para la energía total, energía gastada y el potencial de calentamiento global, comúnmente llamado gas de efecto invernadero, perfil GEI o “huella de carbono”, el plástico reciclado crea menos carga que el plástico virgen.

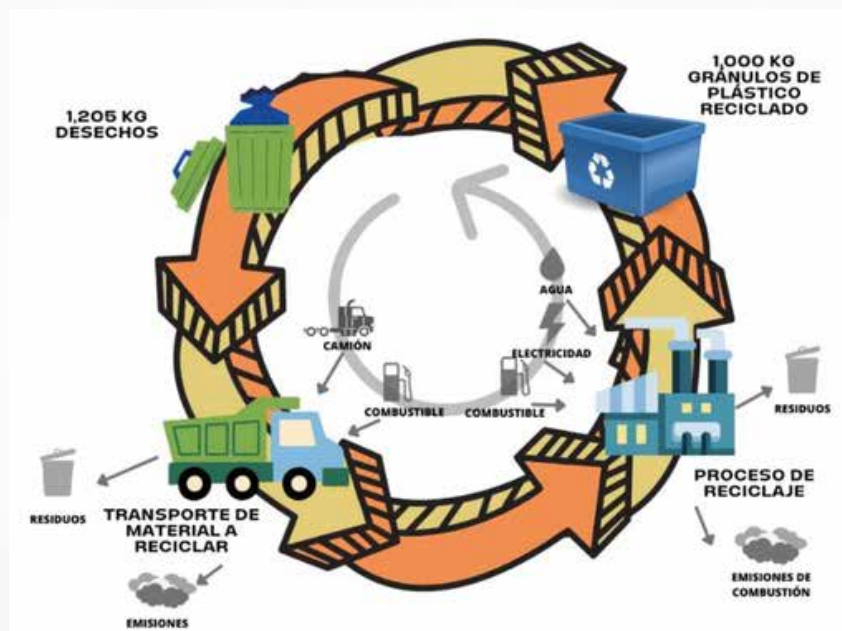
Aquí la comparación de las condiciones ambientales para fabricar gránulos de plástico a partir de fuentes petroquímicas o de la recolección de artículos usados después del consumo.

Límites del sistema de flujo de proceso para la producción de plástico virgen



Los impactos ambientales están relacionados principalmente con el consumo de electricidad, el consumo de agua y la prevención de vertederos y las actividades de transporte.

Límites del sistema de recopilación para el escenario de reciclaje de plástico



1.5 OPORTUNIDAD

Simbiosis Scrap Store Complejo Industrial Chihuahua

El Complejo Industrial Chihuahua tiene instaladas poderosas empresas de diferentes giros. Derivado de las entrevistas a los representantes de las diferentes compañías, dentro de la Fase Uno del proyecto de Acción Piloto de Simbiosis Industrial en el Municipio de Chihuahua, se identificó la importancia de la trazabilidad de los desechos de los diferentes flujos de materiales, para comprobación del destino final, señalando qué es lo que se produce. Dentro del ejercicio de priorización del Programa Chihuahua Green City, el Comité Ejecutivo le asignó el nivel de importancia número 1 al reciclaje de plástico.

Después de una ardua investigación, la intención es instalar dentro del Complejo Industrial Chihuahua una empresa para el reciclaje de plástico denominada Simbiosis Scrap Store, con el objetivo de producir materias primas plásticas secundarias de alta calidad, a partir de flujos de desechos plásticos con el desarrollo de una metodología fácil de usar para la implementación de técnicas de reciclaje avanzado, categorización, rastreo y análisis de flujos de desechos plásticos.

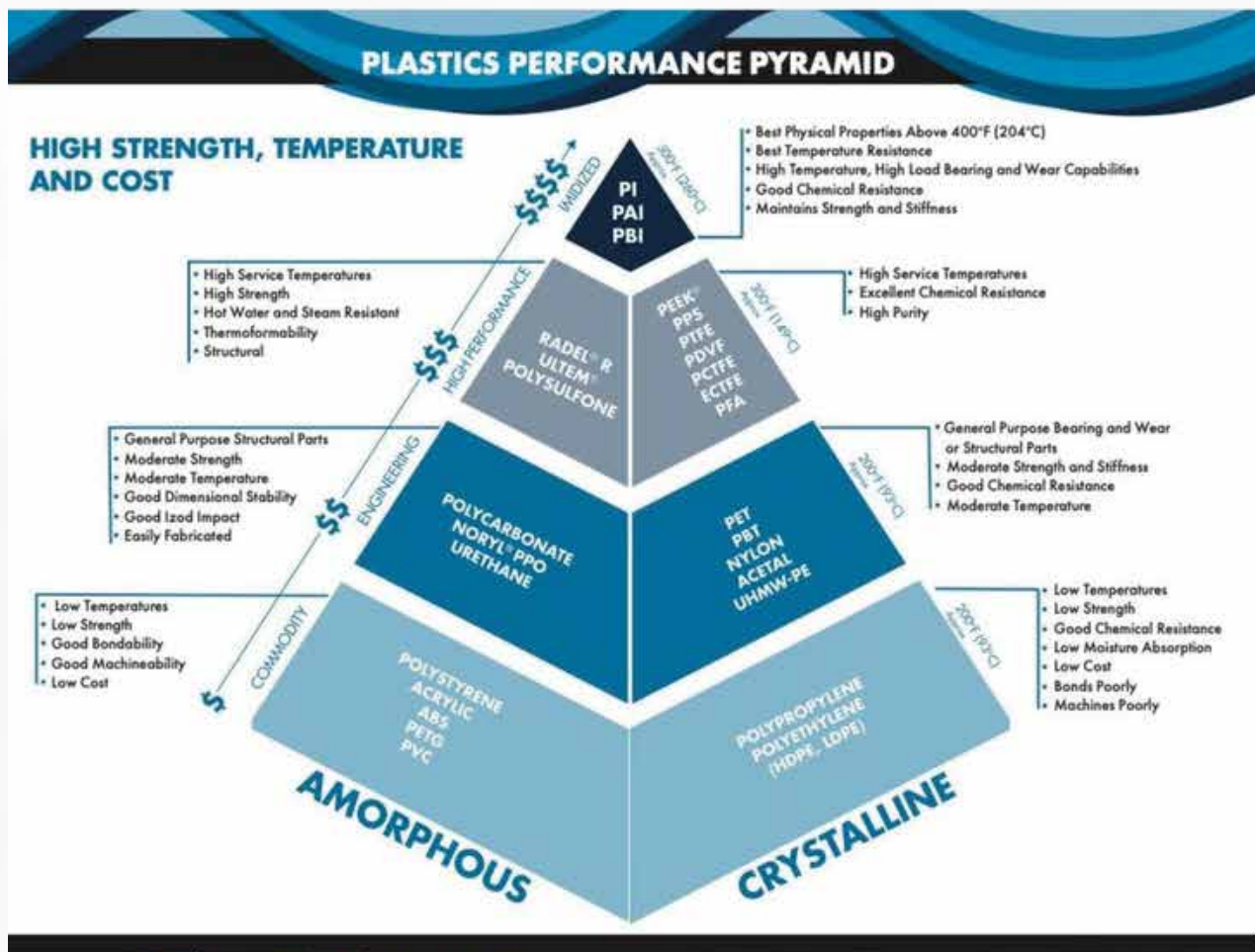
Simbiosis Scrap Store abordará los retos actuales para la gestión de los materiales termoplásticos, EoL (End-of-Life) y su reciclaje, y diseñará esquemas novedosos para mejorar la circularidad de futuros productos fabricados con estos materiales. El objetivo es garantizar la calidad constante del reciclaje y el uso seguro en productos para electrodomésticos, productos para la construcción y textiles, mostrando que los materiales únicos y de alta calidad, fabricados a partir de dichos desechos, se pueden reutilizar, tanto en las mismas cadenas de suministro como en nuevos productos.

Además, Simbiosis Scrap Store deberá de incentivar la fabricación de productos de ciclo-cerrado (Closed-Loop Recycling), ya que son el futuro de la sostenibilidad. El reciclaje de circuito cerrado podría implicar el uso de materiales sostenibles con los siguientes conceptos:

1. Ser reciclado en materiales de igual (reciclado), o mayor valor (reciclado), sin degradación en la calidad del material, o
2. Que puedan biodegradarse fácilmente, y la energía liberada se recolecte y se vuelva a colocar en el sistema para el siguiente ciclo de vida del producto.



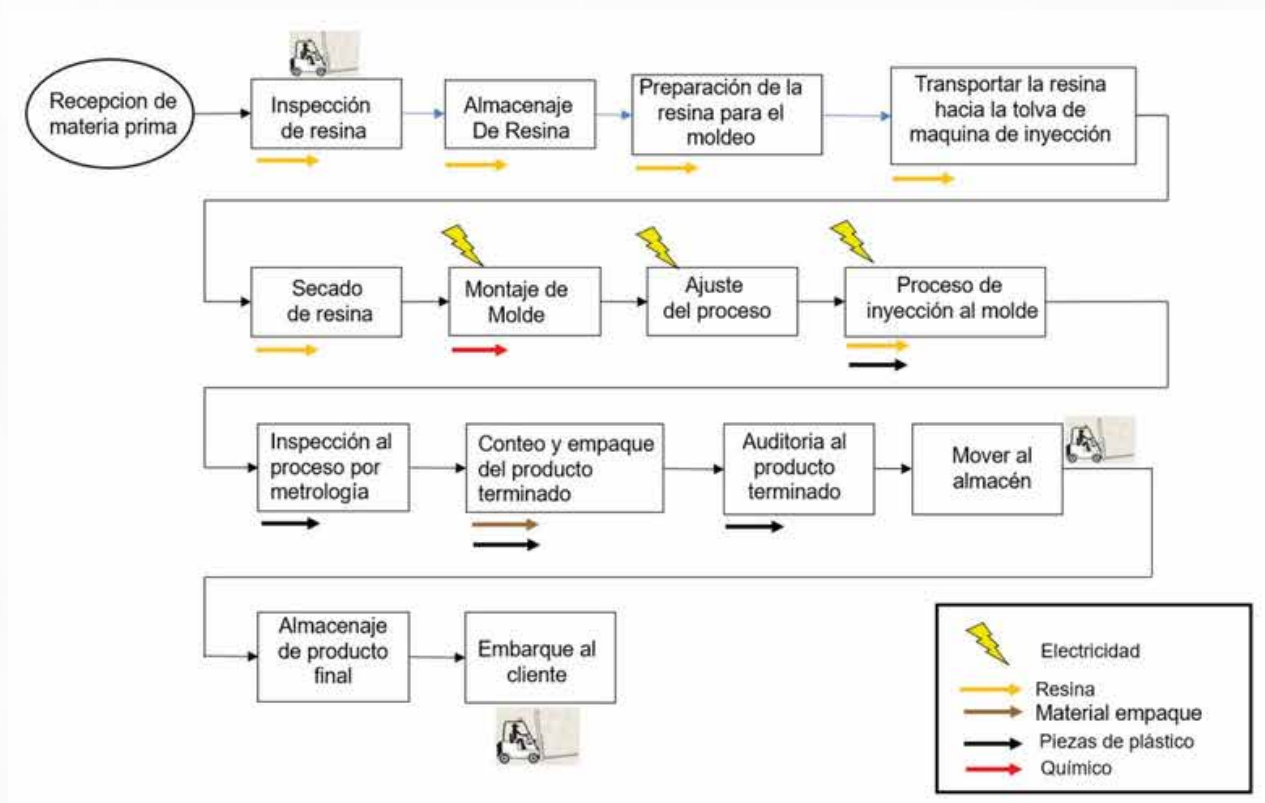
Dentro del Complejo Industrial Chihuahua están instaladas empresas de inyección de plástico, en las que se utilizan plásticos industriales de alto valor. Los plásticos se organizan comúnmente en una pirámide para demostrar las diferencias entre las familias de plásticos amorfos y cristalinos. La siguiente figura refleja los niveles de performance y precios de los materiales plásticos, los cuales se encuentran los primeros 2 niveles en cantidad importante dentro los flujos de residuos materiales de las empresas, con procesos industriales y de servicios dentro del Complejo.



Las industrias que se dedican a la inyección de plástico dentro del Complejo se clasifican de la siguiente manera:

1. Venas o runners
2. Purgas
3. Piezas defectuosas

A continuación se presenta el proceso más común dentro de dicha industria para la inyección de plástico.



Teniendo las siguientes entradas y salidas de sus procesos:



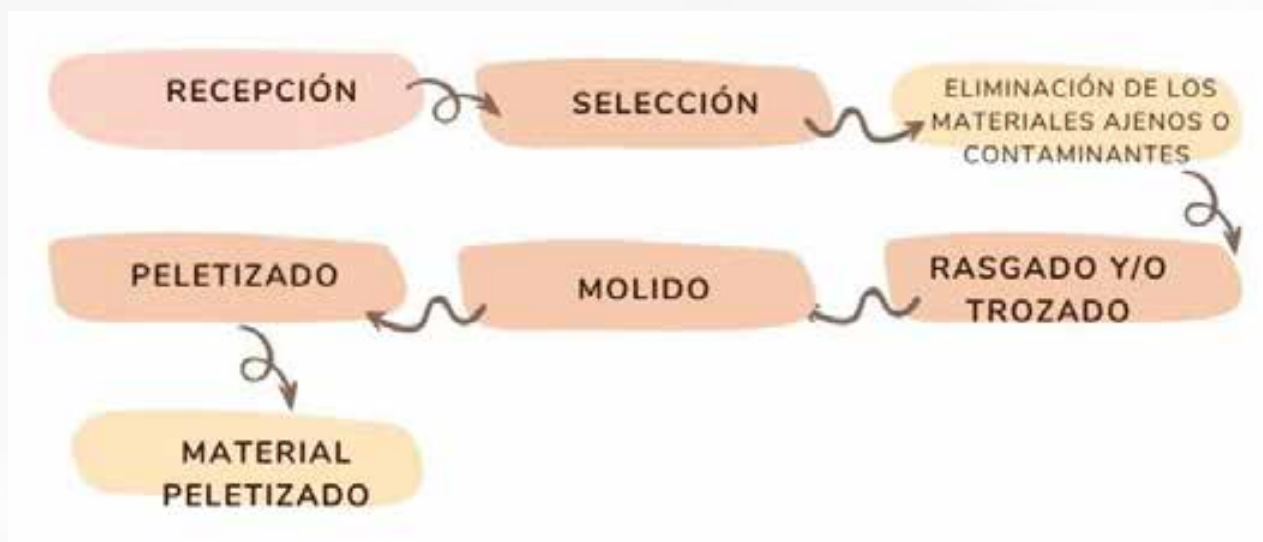
Estos tipos de residuos industriales se pueden reciclar mediante un reciclaje mecánico, con la siguiente maquinaria:

- Molino granulador con colector de polvo. Este se compone de una boca de entrada más o menos grande, que permite el acceso a las piezas de plástico y que está preparado para evitar proyectar piezas al exterior. Un rotor incorpora varias cuchillas que, gracias a la potencia y velocidad de giro, cortan y trituran las piezas de plástico, especial para venas y piezas defectuosas.

- Triturador de plástico. Es un equipo de trabajo pesado. Está diseñado para triturar los plásticos, de densas y livianas propiedades, que serán reciclados. Este tiene una placa hidráulica que empuja continuamente el material voluminoso hacia la trituradora giratoria (rotor). Gracias al poder y velocidad que tienen las cuchillas, trituran el material plástico en trozas pequeños, reduciendo el tamaño con una degradación mínima de ellos, especial para textiles y purgas plásticas. Densificador. Máquinas trituran la espuma (plásticos expandibles EPS, EPP & EPE), para que pueda densificarse de manera más eficiente en forma de bloque y que se convierta en un producto de reciclaje comercializable. Se compone de cuchillas rotativas que trituran la espuma la cual caen al tornillo que empuja el material a un extrusor que funde el material para hacerlo denso, especial para la industria electrónica que genera gran cantidad de plásticos expandibles. Maquina peletizadora. Una máquina peletizadora, es un aparato que sirve para convertir un material en pequeñas piezas llamadas gránulos o pellets

Es importante mencionar que, debido a que los procesos residuales son posindustriales, estos no cuentan con gran cantidad de contaminación, por lo cual no se considera adquirir una lavadora de plástico, evitando así un gasto innecesario de agua en el Complejo.

Diagrama de flujo de recuperación de plásticos



El complejo industrial tiene un potencial de materiales a reciclar de 6,012,000.00 kg al año, tomando como base 15 empresas dentro del Complejo, las cuales cuentan con diversos tipos de plásticos, tanto de uso común como de ingeniería aptos para el reciclaje.



CONCLUSIONES

El contar con una planta de reciclaje dentro del Complejo industrial, reducimos estratégicamente las emisiones producidas, debido a la logística de traslados de residuos, ya que, al estar ubicada dentro de la zona industrial, los trayectos para disponer el material se reducen. Otro beneficio importante es el poder reincorporar los residuos salientes de la industria, dentro de la misma, tratando de reutilizar la mayor cantidad de materiales reciclables dentro de los procesos, disminuyendo los costos y emisiones por el uso de resinas vírgenes.

El poder mapear las corrientes de residuos, desde el inicio de su disposición hasta el final de su proceso, es otra de las ventajas que ofrece el proyecto de Simbiosis Scrap Store. Es importante tener la trazabilidad de dichos residuos y asegurar el cumplimiento con la normatividad vigente dentro del estado, evitando así que la menor cantidad de residuos llegue a el vertedero.

El beneficio económico que impulsara este proyecto será mayor debido a que se pretende buscar que todas las empresas participen y asocien generando beneficios y consolidando las ventas de materiales reciclados. Así, se estarían produciendo materiales plásticos de alta calidad para los procesos industriales.

Otro punto importante para impulsar a un reciclaje de circuito cerrado, es la creación de nuevos productos, los cuales generen beneficios importantes a las empresas, así mismo se generar un impacto positivo dentro de los criterios ambientales, sociales y de gobernanza. Se pretende utilizar dentro de este proyecto energía renovable, la cual emanaría de la planta del proyecto fotovoltaico de Chihuahua Green City, y a su vez el uso de agua regenerada al 100%.

El proyecto pretende a su vez generar un área para capacitación y desarrollo en la industria, el cual ofrezca cursos permanentes a los colaboradores de las empresas de clasificación y categorización de materiales, así como en temas de Economía Circular y Simbiosis industrial.

Retos:

Si duda, el proyecto cuenta con diversos retos que tienen que ser abordados desde una buena clasificación y categorización de los plásticos, desde el origen; en ese sentido, se tiene en cuenta la necesidad de la creación de un modelo de negocios para las empresas locales, las cuales son socias a INDEX, mismas que donan sus materiales tipo residuo.

Actualmente son pocas las empresas que tienen una cuantificación certera por tipo de material plástico, esto debido a que no se cuenta con un modelo claro de su clasificación y segregación.

Reporte elaborado por el Equipo Chihuahua Green City:

