

ESTUDIO SOBRE INCENTIVOS Y PROPUESTAS DE PROMOCIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN EL ÁMBITO DE LA ADMINISTRACIÓN LOCAL

Francesc Hernandez Sancho



Càtedra de
Transformació del
Model Econòmic
Economia Circular
en el Sector de l'Aigua



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. OPORTUNIDADES DE LA ECONOMIA CIRCULAR EN EL ÁMBITO LOCAL	4
3. PRINCIPALES LIMITACIONES A LA APLICACIÓN DE LA ECONOMIA CIRCULAR.....	7
4. COMO IMPLEMENTAR LA ECONOMIA CIRCULAR A NIVEL LOCAL	12
4.1. FASE 1: ANÁLISIS CONTEXTUAL DE LA CIUDAD	13
4.2. FASE 2: DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DE LA IMPLEMENTACIÓN	14
4.3. FASE 3: IDENTIFICACIÓN DE LAS OPORTUNIDADES DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LA CIUDAD.....	14
4.4. FASE 4: ELABORACIÓN DE UNA GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN	14
4.5. FASE 5: SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN	14
5. EJEMPLO DE CIUDADES ECO-CIRCULARES	15
5.1. EJEMPLO DE LA IMPLEMENTACIÓN A NIVEL INTERNACIONAL	15
5.1.1. ÁMSTERDAM.....	15
5.1.2. GLASGOW	17
5.2. EJEMPLO DE LA IMPLEMENTACIÓN A NIVEL NACIONAL	18
5.2.1. BILBAO.....	18
6. CONCLUSIONES.....	20
7. REFERENCIAS	22

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día la población mundial es de aproximadamente 7.700 millones de personas, de las cuales un 55% vive en núcleos urbanos, a los que se les atribuye el consumo del 75% de los recursos naturales mundiales y el 80% del suministro mundial de energía (UNEP-DTIE, 2012). Sin embargo, la presión sobre estos recursos, lejos de reducirse, se verá acrecentada por el incremento poblacional, el cual se estima que sea de 9.700 millones de personas en el año 2050, de las que aproximadamente el 75% vivirá en ciudades (UN, 2018).

El rápido crecimiento poblacional y el sistema económico que lo sustenta ha sido calificado por muchos autores como insostenible (Ghisellini, Cialani, & Ulgiati, 2016; Turcu & Gillie, 2020). Se trata de un modelo económico lineal en el que se hace uso de materias primas y recursos (muchos de los cuales no-renovables) que se convierten en productos que posteriormente son utilizados y desechados en un periodo de tiempo breve. Se trata de un sistema muy poco sostenible, no solo porque los productos tienen un ciclo de vida corto, sino porque en poco tiempo acaban siendo inservibles dando lugar a la generación de una gran cantidad de residuos con un elevado índice de contaminación que perjudica gravemente al medioambiente. En contraposición a este modelo económico basado en el extraer, producir, usar y tirar que viene aplicándose desde la revolución industrial, encontramos un modelo circular, el cual consiste en mantener los materiales y productos circulando en un ciclo cerrado, reduciendo la cantidad de materias primas consumidas, separando de esta forma el crecimiento económico del consumo de recursos naturales y la degradación del medioambiente (Christis, Athanassiadis, & Vercauteren, 2019; Turcu & Gillie, 2020). Aunque el término “economía circular” ha ido ganando popularidad en la última década no existe una definición única para él está muy ligado con otros términos como el de “eficiencia”, cuyo lema es hacer más con menos, y el de “sostenibilidad”, el cual nos recuerda que las actuaciones del presente no deben comprometer el bienestar ambiental, social y económico de las generaciones futuras.

Pese a que no existe ninguna normativa marco a nivel global sobre Economía Circular, en los últimos años la Unión Europea ha hecho mención a este término recurrentemente y fue en diciembre del 2015 cuando se publicó el Paquete sobre

Economía Circular, el cual contiene distintos textos legislativos, comunicaciones, planes de acción y un marco de seguimiento de todo el ciclo de un producto o actividad, desde que se produce o se genera hasta su consumo, la gestión de los residuos y el mercado secundario para el aprovechamiento y la introducción en la economía de los recursos contenidos en los residuos. Con ello se pretende fomentar el cambio de una economía lineal a una circular, la cual contempla aspectos como la gestión de residuos, el reciclaje, la reutilización, la eficiencia, las economías de escala o la promoción de la cultura del mantenimiento y las reparaciones en lugar del “tirar y comprar” (Völker, Kovacic, & Strand, 2020).

La necesidad de implementar estrategias que permitan la transición de un modelo económico lineal a uno circular es cada vez mayor. Aunque las políticas globales son esenciales para llevar a cabo esta transición, las administraciones locales tienen un papel fundamental, ya que son las que deben materializar dicha transición mediante medidas que permitan pasar del modelo económico actual basado en el usar y tirar hacia un modelo más sostenible basado en la economía circular (Ghisellini et al., 2016). Sin embargo, dicha implementación no siempre resulta fácil de llevar a cabo ya que las ciudades son sistemas socioeconómicos y político-administrativos complejos (Turcu & Gillie, 2020). De hecho, algunos estudios (Lieder & Rashid, 2016; Prendeville, Cherim, & Bocken, 2018; Williams, 2019) han detectado una brecha entre la conceptualización de la economía circular y su aplicación a nivel local.

Generalmente, la aplicación de la economía circular siempre tiene por objeto lo que Lewandowski (2016) denomina microescala, es decir, las empresas, y, por lo tanto, el foco de atención se centra en los beneficios que la economía circular puede aportar a nivel empresarial, los cuales se materializan en una reducción del consumo de recursos y de la contaminación (Levosó Sánchez et al., 2020; Turcu & Gillie, 2020). Sin embargo, la Economía Circular va mucho más allá de las empresas y la gestión de los residuos, se trata de un cambio a nivel político, social y económico en el que se pretende instaurar un nuevo modelo productivo, el cual requiere, simultáneamente, de un cambio de hábitos y de actitud de la ciudadanía.

2. OPORTUNIDADES DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN EL ÁMBITO LOCAL

Cuando se habla de economía circular y de su implementación a nivel local es necesario hacer referencia a la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, acuerdo firmado en 2015 por 193 países en el que se fijan los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas que deben alcanzarse para el año 2030, cuya finalidad es garantizar la igualdad entre las personas, la protección del planeta y asegurar la prosperidad. Dentro de la Agenda 2030, la implementación de la Economía Circular actuaría como un vehículo que ayudará a alcanzar las metas fijadas en los ODS, ya que con la aplicación de los principios de la economía circular se estarían logrando algunos de los objetivos fijados en ella.

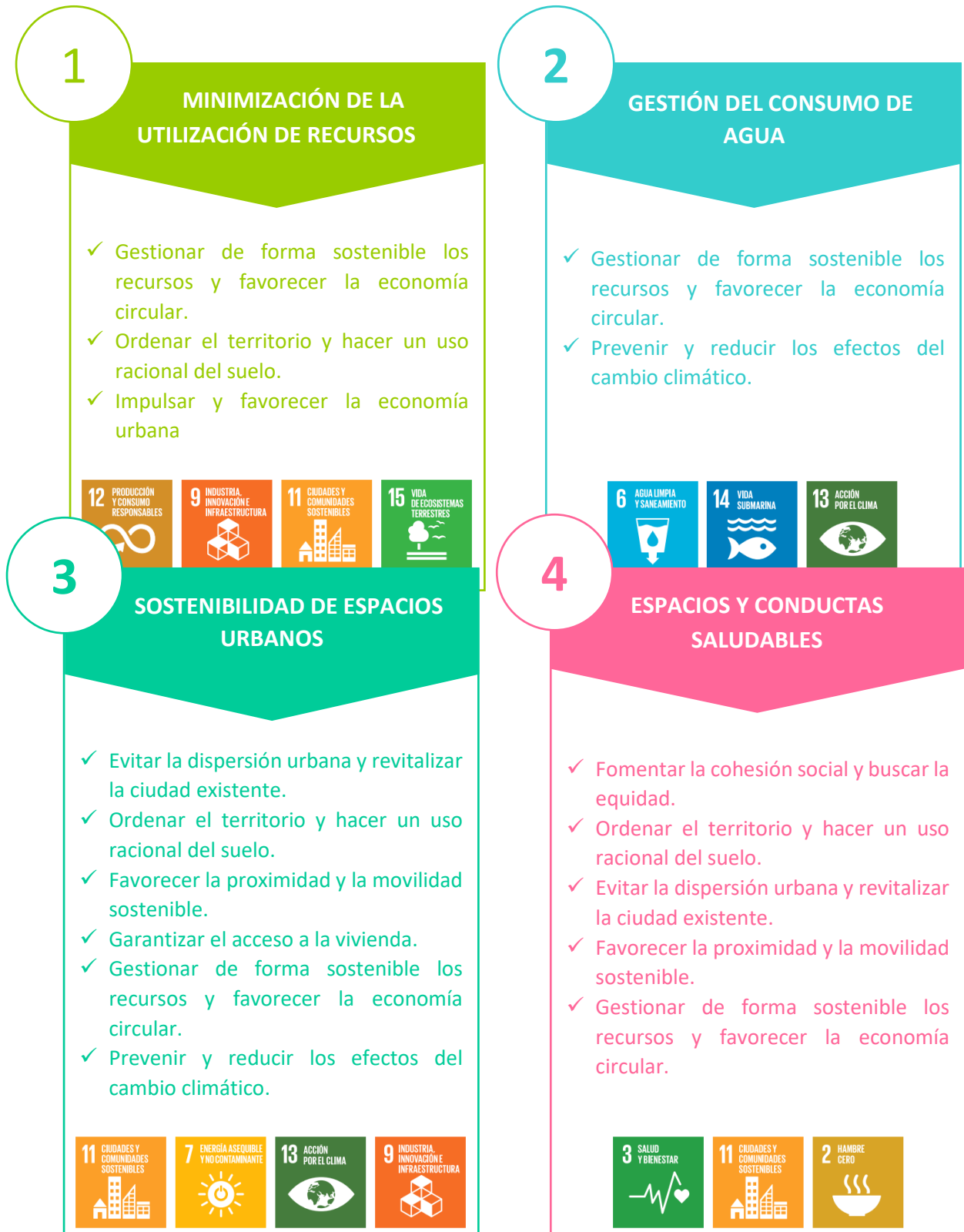
Figura 1. Objetivos de desarrollo sostenible



Para garantizar la implementación de la economía circular a nivel local se han desarrollado distintos documentos como, por ejemplo, la “Estrategia Local de Economía Circular: Hacia una Estrategia Local de Desarrollo Sostenible” de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) en el que se señalan cinco grandes ejes sobre los que actuar en materia de Economía Circular, los cuales están directamente relacionados con los ODS, y con los objetivos de la Agenda Urbana

Española desarrollada por el Ministerio de Fomento. A continuación, se presentan los cinco ejes estratégicos de la Estrategia Local de Economía y su alineación con los objetivos de la Agenda Urbana Española y los ODS:

Figura 2. Estrategias locales de Economía



5

POLÍTICAS DE TRANSVERSALIDAD

- ✓ Liderar y fomentar la innovación digital.
- ✓ Mejorar los instrumentos de intervención y la gobernanza.
- ✓ Gestionar de forma sostenible los recursos y favorecer la economía circular.



The graphic features a purple banner with the number '5' in a circle and the title 'POLÍTICAS DE TRANSVERSALIDAD'. Below the banner, three bullet points with checkmarks describe the policy goals. At the bottom, four colored boxes represent related SDGs: 16 (blue, Peace, Justice and Strong Institutions), 9 (orange, Industry, Innovation and Infrastructure), 8 (maroon, Decent Work and Economic Growth), and 5 (red, Gender Equality).

Por lo tanto, las ciudades tienen un papel fundamental para promover y poner en marcha un cambio hacia una sociedad y un modelo económico más sostenible con repercusiones a nivel global. Para pasar del actual modelo lineal al modelo circular se requiere de la acción de las ciudades, ya que éstas disponen de los mecanismos necesarios para llevar a cabo dicha transición. Un cambio como este requiere de iniciativas empresariales innovadoras, así como una red de contactos sólida, que generalmente albergan las ciudades. Además, la gran cantidad y diversidad de actores y recursos que interaccionan y fluyen en las ciudades favorece la implementación de estrategias circulares. A continuación, se enumeran las principales razones que convierten a las ciudades en el motor del cambio:

- 1) Los municipios tienen a su alcance instrumentos normativos y económicos que les permite alcanzar objetivos sociales garantizando la sostenibilidad y el desarrollo inclusivo de las ciudades.
- 2) Las políticas circulares municipales favorecen la creación de empleo

- 3) Las estrategias y objetivos municipales contribuyen a que los negocios compartan objetivos sociales y ambientales promoviendo la colaboración a largo plazo.
- 4) Los préstamos y subsidios que ofrecen las ciudades para implementar actividades basadas en la economía circular ayudan a superar las barreras financieras asociadas a los nuevos negocios y mercados.
- 5) La promoción de redes y plataformas para compartir información a nivel local facilitan el apoyo continuo de actividades sobre la economía circular e incentivan el capital social de la comunidad empresarial circular.

Los beneficios que reporta la economía circular son muchos, y entre ellos cabe mencionar la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y del uso de recursos, permite gestionar problemas a nivel global como es el cambio climático y reducir la presión sobre los recursos limitados. Además de estos efectos positivos, la economía circular también tiene un importante impacto socioeconómico, ya que incrementa la calidad de vida de las personas e impulsa la actividad económica local. Uno de los potenciales beneficios de la implementación de la economía circular a nivel local es la cantidad de empleos que generaría, se estima que para el año 2030 podría generar 700.000 puestos de trabajo en toda la Unión Europea.

3. PRINCIPALES LIMITACIONES A LA APLICACIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

Existe una extensa literatura relacionada con la definición de las bases y los principios de la economía circular, sin embargo, su aplicación es aún muy limitada (Levoso Sánchez et al., 2020). A continuación, se detallan las principales limitaciones señaladas por Williams (2019) a la hora de implementar la economía circular a nivel local:

1) Socioculturales:

Los valores culturales, las normas, las prácticas sociales y el estilo de vida de los ciudadanos son determinantes para el desarrollo de prácticas de reutilización, reciclaje y recuperación de materiales.

La cultura del usar y tirar está muy extendida en la actualidad debido a la proliferación del materialismo que promueve el consumo individual en

detrimento del reciclaje y la reutilización de productos, generando un impacto negativo sobre el consumo de recursos y la generación de residuos en las ciudades. Por otro lado, existe un cierto distanciamiento entre los ciudadanos y el entorno natural que les rodea, de forma que el impacto que genera una ciudad por el consumo de recursos y la generación de residuos generalmente pasa desapercibido para la mayoría de los ciudadanos porque no se producen en la misma ciudad. Como consecuencia de la globalización, este impacto puede incluso producirse en un entorno situado a kilómetros de distancia del origen.

2) Económicas y financieras

Actualmente los productos recuperados a través del reciclaje y la reutilización tienen escaso valor económico, principalmente por su baja demanda. Este hecho se debe, por un lado, al relativo bajo coste que suelen presentar las materias primas, los cuales no reflejan las externalidades negativas derivadas del uso de estas materias primas que a menudo son finitas. Y por el otro, a los altos costes de descontaminación y los riesgos de salud que comporta la recuperación de algunos de estos productos, como por ejemplo el agua. Y de igual forma que no se consideran las externalidades negativas asociadas al uso y extracción de las materias primas no renovables, tampoco se consideran las externalidades positivas asociadas a las actividades relacionadas con el reciclaje, reutilización y recuperación de productos.

3) Informativas

La información es el motor del cambio, ya que a través de ella la población puede ser conocedora y entender la importancia que tiene la economía circular y facilitar de esta forma la implementación de acciones que permitan cerrar el ciclo de los materiales. Además, otra parte importante que destacar relacionada con la información es la capacidad que tienen las ciudades para recoger datos de los recursos que se consumen en la ciudad y de esta forma potenciar acciones de reciclaje, reutilización y recuperación de materiales. No

obstante, la principal limitación en la era de la información no es la cantidad de información recogida sino la calidad, ya que en muchos casos no es procesada adecuadamente.

4) Legislativas

A nivel europeo existen distintas Directivas relacionadas con la gestión circular de los recursos como son la Directiva Marco del Agua o la Directiva sobre Eficiencia Energética en Edificios, entre otras, cuya finalidad es establecer las directrices para garantizar el uso sostenible de los recursos. Las Directivas actúan como un marco normativo para que los distintos países miembros las adapten a su legislación nacional, y posteriormente trasladarla a la normativa regional y local adaptándolas a las circunstancias regionales. Una vez transpuestas las directivas, la competencia en la gestión de los recursos puede recaer en distintas administraciones locales, regionales y nacionales. De modo que una normativa que pretende ser integradora a todos los niveles se convierte en una normativa intersectorial que no permite una gestión transversal de los recursos.

5) Políticas

El cambio hacia el neoliberalismo ha influido en las políticas, instrumentos y decisiones inversoras en las ciudades, reduciendo el número de actores involucrados en la gestión de recursos, y haciéndolas cada vez más dependientes de operadores privados, reduciendo los fondos públicos para el desarrollo de nuevas infraestructuras y servicios. Esto da lugar a la existencia de distintos intereses políticos que impiden la puesta en marcha de la economía circular. Para garantizar la gestión circular de los recursos es necesaria una reestructuración económica, política y tecnológica que no puede ser respaldada por la política actual la cual está muy influenciada por el mercado y regida por los beneficios a corto-plazo.

6) Institucionales

Las ciudades están compuestas por diferentes organismos o instituciones que actúan de forma independiente sobre los recursos, dando lugar a una mayor complejidad para gestionarlos e implementar acciones de reutilización, reciclaje y recuperación de recursos. La situación política anterior, tiene a su vez repercusiones sobre las instituciones, ya que ha contribuido a mermar las competencias y los recursos municipales, e impulsado a la privatización de los servicios, espacios e infraestructuras urbanas reduciendo la capacidad de los municipios para aprovechar el proceso de transformación urbana.

7) Técnicas y de diseño

Las actuales infraestructuras urbanas no están diseñadas para garantizar un uso de recursos integrado y circular, en el que tengan cabida la reutilización y recuperación. Actualmente, un cambio de diseño de las ciudades para garantizar cerrar el ciclo presenta unos costes económicos muy elevados que las instituciones no pueden asumir. Además, este cambio en la funcionalidad de las ciudades debe ser aceptado por los ciudadanos, por lo que, dicha transformación debe ir acompañada de un cambio cultural y de valores de la población.

8) Ambientales

Generalmente, las infraestructuras urbanas y su disposición son muy poco flexibles, dificultando la implementación de estructuras urbanas que permitan la gestión circular de los recursos. Sin embargo, esta inflexibilidad se atenúa cuando, lamentablemente, el entorno en el que se encuentran las ciudades presenta un cierto nivel de degradación o problemas ambientales, como es la baja calidad del aire como consecuencia de las emisiones, la escasez de recursos hídricos, la contaminación del suelo... Ante esta situación, existe una mayor predisposición de las instituciones a implementar medidas basadas en la economía circular que garantizan la sostenibilidad de los recursos.

Figura 3. Limitaciones para la implementación de la economía circular



TÉCNICAS Y DE DISEÑO

- ✓ Bloqueo socio-técnico
- ✓ Ausencia de un plan de diseño basado en la gestión circular de residuos
- ✓ Limitaciones técnicas
- ✓ Funcionamiento de baja calidad
- ✓ Modelización de flujo de recursos
- ✓ Ausencia de integración de infraestructuras
- ✓ Sistemas lineales de gestión de recursos
- ✓ Incertidumbre sobre la longevidad, funcionamiento y resiliencia de las infraestructuras

INSTITUCIONALES

- ✓ Fragmentación administrativa
- ✓ Inercia cultural y estructural
- ✓ Ausencia de integración intersectorial
- ✓ Compromiso con actores privados
- ✓ Falta de capacidad institucional
- ✓ Dificultad para gestionar sistemas urbanos complejos
- ✓ Ciudades con limitaciones en la competencia sobre los recursos
- ✓ Falta de autonomía de las entidades locales
- ✓ Falta de compromiso con la sociedad civil
- ✓ Falta de confianza en las instituciones

AMBIENTALES

- ✓ Contaminación ambiental
- ✓ Largos periodos de tiempo para la regeneración de los ecosistemas
- ✓ Degradación de los recursos urbanos

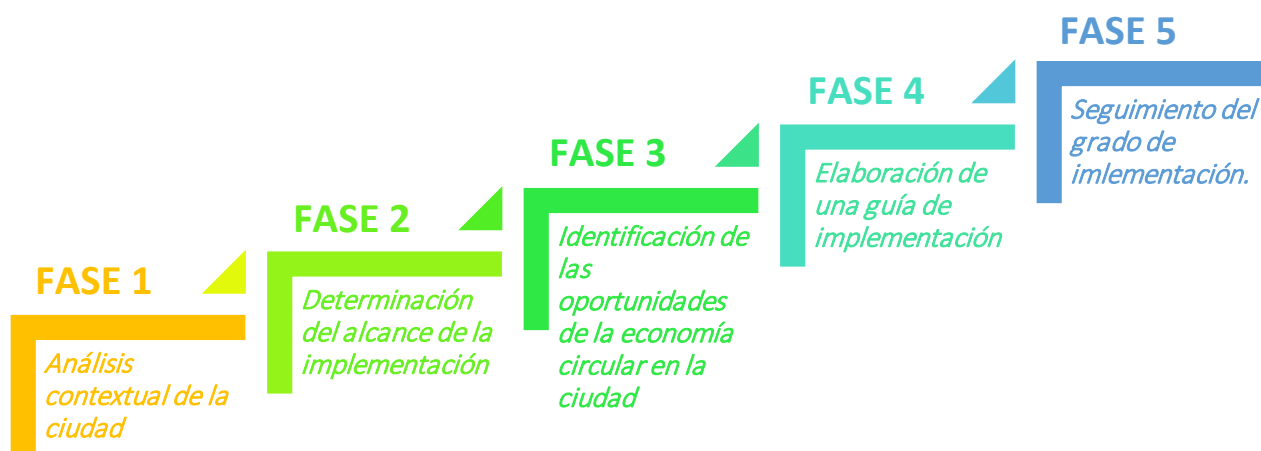
4. COMO IMPLEMENTAR LA ECONOMIA CIRCULAR A NIVEL LOCAL

Actualmente muchos estudios se están centrando en el análisis de las estrategias que deben adoptarse a nivel local y cómo deben aplicarse para que las actuales ciudades y núcleos urbanos se conviertan en ciudades circulares (Levoso Sánchez et al., 2020). La importancia de estos estudios recae en que las ciudades son elementos clave en la transición de la economía lineal a una economía circular debido a la dependencia existente entre las ciudades y los distintos recursos naturales como la energía y el agua. Además, Seto et al. (2010) apunta que las ciudades presentan las condiciones necesarias para hacer posible esta transición, ya que concentran recursos,

conocimiento y actividad económica en un área geográfica limitada. Si bien, para que la economía circular sea una realidad en las ciudades las estrategias adoptadas por cada una de ellas deben estar adaptadas a su situación y el contexto económico y social que las rodea.

Para saldar las limitaciones mencionadas en el apartado anterior y garantizar que la economía circular sea un éxito en las ciudades, Levoso et al. (2020) propone llevar a cabo su implementación en 4 grandes etapas: i) análisis contextual de la ciudad, ii) determinación del alcance de la implementación; iii) Identificación de las oportunidades de la economía circular en la ciudad; y iv) elaboración de una guía de implementación. Además de estas cuatro fases señaladas en el estudio mencionado, sería necesario añadir una quinta fase que haga referencia al grado de implementación de la economía circular en las ciudades.

Figura 4. Fases de implementación de la economía circular a nivel local



4.1. Fase 1: Análisis contextual de la ciudad

El objetivo de esta primera fase es analizar el contexto socioeconómico, político y cultural de la ciudad en la que se pretenden implementar estrategias basadas en la economía circular identificando las fortalezas y debilidades del territorio (localización, infraestructuras urbanas, y sectores económicos más influyentes en el territorio), así como la existencia de algún tipo de experiencia previa en la implementación de medidas basadas en la economía circular. Para ello se pueden utilizar distintos indicadores como por ejemplo el *Nivel de circularidad* o el *Potencial de circularidad*

“Circularity Basseline” o el Circularity Potential desarrollados por Ellen MacArthur Foundation (2015). Este análisis previo es esencial para garantizar la viabilidad de las estrategias.

4.2. Fase 2: Determinación del alcance de la implementación

La segunda fase consiste en identificar el área con mayor potencial para implementar la economía circular priorizando aquella en la que las iniciativas de la economía circular tengan un mayor impacto. Dado que pueden existir numerosos sectores con un elevado potencial de implementación, es importante anteponer aquel o aquellos que mayor impacto tengan en la economía de la ciudad y en otros sectores.

4.3. Fase 3: Identificación de las oportunidades de la economía circular en la ciudad

Una vez se han identificado y seleccionado las principales áreas de actuación, se desarrolla la fase 3, la cual consiste en identificar las oportunidades que éstas presentan para implementar una economía circular. Para cumplir con el objetivo de esta fase se lleva a cabo un análisis en profundidad de todas las empresas y agentes involucrados en la cadena de valor analizando el flujo de materiales, energía y residuos e identificando los problemas y retos que presenta el actual modelo en el área potencial.

4.4. Fase 4: Elaboración de una guía de implementación

Esta fase consiste en la elaboración de una guía de implementación de las estrategias de economía circular para lo cual se requerirá priorizar las estrategias a implementar en función de su viabilidad económica, técnica y ambiental, y otros aspectos que pueden ser clave como la normativa o aspectos sociales que garanticen su aplicabilidad.

4.5. Fase 5: Seguimiento del grado de implementación

La última fase de la metodología propuesta consiste en definir una serie de indicadores de seguimiento y evaluación asociados a las medidas/estrategias de economía circular implementadas. De esta forma se puede analizar y medir la transición de la economía lineal a la economía circular en una ciudad. Por ejemplo, en la *“Estrategia Local de Economía Circular: Hacia una Estrategia Local de Desarrollo Sostenible”* no solo se definen con detalle hasta un total de 29 medidas para implementar la economía

circular en las ciudades, sino que además se definen un conjunto de indicadores asociados a cada una de ellas para evaluar el grado de implementación.

5. EJEMPLO DE CIUDADES ECO-CIRCULARES

5.1. Ejemplo de la implementación a nivel internacional

5.1.1. Ámsterdam

Una de las ciudades referentes en cuanto a la implementación de un programa económico basado en la economía circular es Ámsterdam. En concreto, dicho programa económico impulsado por el Consejo Económico de Ámsterdam cuenta con la colaboración del sector privado, distintos institutos de investigación y universidades y del gobierno local. Los estudios preliminares sobre el contexto socioeconómico de la ciudad de Ámsterdam y su Área Metropolitana, la cual consta de 32 municipios y 2 provincias, mostraron que ésta presentaba un elevado potencial para reducir considerablemente el uso de materias primas y los gases de efecto invernadero, al mismo tiempo que se podía potenciar el crecimiento económico y la generación de empleo. El contexto socio económico que envuelve a la ciudad facilitó en gran medida su implementación, fundamentalmente por las siguientes razones:

- 1) la necesidad de los municipios por implementar una nueva gestión de los residuos que garantizase una ratio de reciclaje mayor, así como la predisposición del sector que gestiona los residuos de la ciudad a implementar nuevas estrategias sustituyendo los sistemas de incineración por sistemas de reciclaje;
- 2) el crecimiento de una comunidad innovadora que se encarga de difundir la importancia de la economía circular a nivel local mostrando como ejemplos algunos productos y servicios obtenidos aplicando la economía circular;
- 3) y la voluntad de los municipios y las administraciones locales en trabajar conjuntamente para llevar a cabo una estrategia común basada en la economía circular.

Sin embargo, además del contexto socioeconómico y político de la ciudad, para garantizar la transición de una economía lineal a una circular es clave el desarrollo

de un programa estratégico en el que se establezcan las pautas a seguir para llevar a cabo dicha implementación, así como definir los roles y responsabilidades de todas las entidades y administraciones involucradas en el proceso, ya sean de origen público o privado, ya que la colaboración y cooperación de todas ellas es esencial (Cramer, 2020).

Actualmente la economía circular es uno de los pilares fundamentales de la ciudad, y muestra de ello son los siete principios básicos que se tienen en cuenta para garantizar su implementación:

- 1) En la economía circular no existen residuos. Todos los materiales forman parte de un ciclo técnico o biológico infinito
- 2) Toda energía procede de recursos renovables
- 3) Todas las materias primas generan valor
- 4) La implementación de cadenas de producción y productos modulares garantizan la adaptabilidad de los sistemas
- 5) Es necesario pasar de un modelo de posesión al de uso de servicios, lo cual requiere un cambio en el modelo de negocios para la producción, distribución y consumo.
- 6) Promover los servicios locales y el retorno logístico
- 7) Las actividades humanas deben contribuir a garantizar los ecosistemas y los servicios ecosistémicos, así como la reconstrucción del capital natural.

Uno de los sectores potenciales en el que se podría aplicar la economía circular en la ciudad es el de la gestión de los residuos sólidos. Cuando se analiza la aplicación de la economía circular en el flujo de residuos orgánicos se estima que, en un plazo de 5 a 7 años, podría reportar un valor añadido a la ciudad de Ámsterdam de 150 millones de euros al año. Para ello sería necesario implantar un sistema separado de recogida de residuos que permita separar la fracción orgánica para 430 mil viviendas. Una vez separada la materia orgánica esta puede ser utilizada para la elaboración de piensos, la generación de biogás, así como en la industria química para la elaboración de plásticos orgánicos. La incorporación de los principios de la economía circular en la gestión de residuos se estima que contribuiría en la

generación de 1200 puestos de trabajo locales a largo plazo, ya que se necesitaría la adaptación de las infraestructuras de recogida de residuos, la contratación de personal para la separación de residuos, e incluso se impulsaría la contratación de personal con perfil técnico y logístico para procesar el nuevo recurso obtenido y convertirlo en producto. Este nuevo recurso de alta calidad obtenido de los residuos urbanos e industriales podría reducir en 900.000 toneladas el uso de materia prima importada, generando un considerable ahorro económico, además de contribuir a reducir las emisiones de CO₂.

5.1.2. Glasgow

Glasgow ha sido una de las ciudades pioneras en aplicar medidas basadas en la economía circular. Ya en el año 2002 se comenzaron a implementar las primeras estrategias basadas en la sostenibilidad; en el año 2007 se fijó el objetivo de reducir en un 80% las emisiones de efecto invernadero para el año 2050; y en los años 2009 y 2010 se publicaron *Climate Change (Scotland) Act* y el *Scotland's Zero Waste Plan*, respectivamente, con el fin de convertir a Glasgow en una ciudad libre de residuos.

La estrategia de la ciudad para llevar a cabo la transición de una economía lineal a una circular es crear una plataforma donde compartir información y conocimiento para desarrollar propuestas y modelos económicos circulares. De la colaboración entre la Cámara de Comercio y la Comisión de Economía Circular de Glasgow, Scotland Zero Waste y el ayuntamiento de Glasgow, surge un plan estratégico para impulsar el desarrollo y la implementación de la economía circular en la ciudad de Glasgow. Dicho plan consta de cuatro etapas:

- 1) Agenda Local: evaluación del compromiso político y económico
Basándose en el perfil económico y la agenda política, se identifican tres sectores económicos clave sobre los que actuar en la ciudad, estos son: educación, industria, y salud.
- 2) Flujo de materiales: determinación del estado actual del impacto ambiental que generan los sectores económicos

El sector industrial, en particular el de alimentación y bebidas, es el que mayor potencial ofrece para implementar estrategias basadas en la economía circular.

3) Innovación circular: identificación de estrategias circulares tangibles

Dentro del sector alimentación y bebidas se diferencian tres subsectores: panadería, carnicería y pescadería, y cerveza y bebidas espirituosas. Dentro de estos tres subsectores se identifican nueve estrategias, pero se priorizan las siguientes cuatro:

- Recuperación de energía de los hornos de panadería, lo cual puede generar un ahorro energético del 15-30%.
- Implementación de una nueva tecnología denominada *Aquaponics*, en la cual se combina el crecimiento de peces con la producción de cultivos sin suelo, dando lugar a un ahorro del 90% del agua utilizada en agricultura.
- Reutilización de los residuos del pan en la producción de cerveza, lo cual se estima que reduciría en 1/3 los recursos utilizados en la industria cervecera
- Reutilización de los granos de cereales sobrantes de la industria cervecera para la elaboración del pan, supondría un ahorro del 50% de la harina utilizada en la fabricación de pan.

4) Plan de acción: implementación de las estrategias

Una vez analizado el contexto socioeconómico y los sectores potenciales sobre los que actuar, la última fase consiste en implementar las estrategias de forma práctica y analizar como los negocios y los ciudadanos se podrían beneficiar de ello.

5.2. Ejemplo de la implementación a nivel nacional

5.2.1. Bilbao

Bilbao es una ciudad que ha mostrado tener una gran capacidad de adaptación a los cambios, muestra de ello es la rápida evolución que ha experimentado su economía en las últimas décadas, pasando de una economía postindustrial a una

economía moderna equilibrada. Este hecho, junto con algunas características particulares que presenta la ciudad, como son la inclusión de la industrialización, el diseño y la digitalización en el motor económico de la ciudad, hacen de Bilbao una ciudad proclive a iniciar la transición hacia una economía circular.

Para llevar a cabo la implementación de la economía circular en Bilbao es necesario analizar el contexto socioeconómico de la ciudad con el fin de detectar las oportunidades que presenta la ciudad con el fin de implementar las estrategias de economía circular que garanticen su aplicabilidad y escalabilidad. Este análisis, consta de las siguientes cuatro fases:

1) Análisis del punto de partida

En esta primera fase se analizan las fortalezas y debilidades de la economía local con el fin de detectar los sectores económicos más influyentes y como éstos pueden contribuir en la transición hacia un modelo económico circular. En el caso particular de la ciudad de Bilbao se identifican 16 sectores potenciales interconectados entre ellos. Analizando la influencia económica y el uso de recursos y emisiones generadas de cada uno de los 16 sectores de cada uno de los sectores, finalmente se seleccionan tres de ellos por ser los que mayor potencial presentan para implementar estrategias de economía circular, estos son: la industria avanzada, el turismo y el comercio.

2) Análisis del flujo de materiales

En esta segunda fase se analiza el flujo de materiales en los principales sectores económicos desde su extracción, consumo, procesado y tratamiento una vez ya han sido utilizados. En el caso de Bilbao más del 40% de los residuos generados en la ciudad procede de la industria metalúrgica (industria avanzada) y prácticamente la totalidad de ellos acaban en un vertedero sin opción al reciclaje o reutilización. Por otra parte, el sector turístico, es un gran consumidor de biomasa y agua, asociado fundamentalmente al sector de la restauración, y solo un 29% de los residuos generados son reutilizados o reciclados. Otra gran fuente de consumo de recursos, principalmente energía, y de emisiones de gases de efecto invernadero es el sector comercial. Por esta

razón, la implementación de estrategias circulares en estos tres sectores presenta un gran potencial.

3) Establecimiento de estrategias circulares

En esta fase se pretende analizar las estrategias a implementar, priorizando aquellas que mayor impacto tengan para los tres sectores potenciales. Teniendo esto en cuenta, de un total de 12 estrategias analizadas se seleccionan las siguientes seis por su aplicabilidad y escalabilidad:

- Utilizar el exceso de alimentos que se producen en algunas industrias para que sean aprovechados en restaurantes
- Implementar plataformas digitales para poder utilizar los excedentes de alimentos
- Diseñar un sistema de clasificación innovador capaz de separar los residuos en el sector comercial para poder reutilizarlos
- Construir un centro logístico común para el sector de comercio al por menor con el fin de reducir los desplazamientos
- Utilizar la impresión 3D para reutilizar productos metálicos
- Fomentar el conocimiento y la adopción de un modelo circular en la industria metalúrgica.

4) Implementación de un plan de acción

La última fase consiste en la elaboración de un plan de acción para implementar las estrategias planteadas en la fase anterior. En esta fase es muy importante definir la estrategia a implementar, cual es su objetivo, definir los actores implicados, hacer una estimación de la inversión a realizar y de los beneficios que se podrían obtener, y finalmente elaborar un cronograma para llevarlo a cabo.

6. CONCLUSIONES

Las ciudades son motores de cambio y uno de los principales retos a los que se enfrentan actualmente es la transición de los tradicionales modelos económicos lineales a los modelos circulares, poniendo fin al consumo excesivo de recursos naturales y reducir la presión sobre ellos. Para ello es necesario impulsar estrategias

basadas en la reducción, reutilización, reciclaje y recuperación de productos en todas las fases del ciclo productivo, de distribución y consumo, garantizando el bienestar social, económico y ambiental del presente y de las generaciones futuras. Se trata de un proceso complejo, debido a la gran cantidad de actores públicos y privados, compañías, tecnología y recursos que están involucrados.

Sin embargo, pese a la complejidad de la transición, los modelos económicos circulares son clave para proteger el medioambiente y mejorar la calidad de vida de las personas de forma sostenible. Además, en términos económicos, la implementación de la economía circular en las ciudades presenta un elevado potencial que se materializa en una reducción de costes y en la creación de nuevos puestos de trabajo, incentivando a las empresas e inversores a participar en el desarrollo de nuevos productos y técnicas mediante el uso de tecnología emergente.

Para garantizar el transcurso hacia un modelo económico circular el análisis del contexto socioeconómico y político es esencial, ya que permitirá detectar los principales sectores económicos de las ciudades, y por lo tanto los que mayor potencial ofrecen, y la predisposición y apoyo político para implementar estrategias de economía circular. A su vez, analizar el flujo de materiales entre los distintos sectores y como estos gestionan los residuos y la presión que ejercen sobre el medio ambiente, permitirá priorizar las estrategias y sectores sobre los que actuar, ya que van a ser los que mayores repercusiones tengan sobre el territorio, convirtiéndose en modelos a seguir para el resto de los sectores. Cuanta más información se tenga del territorio y de los sectores más influyentes en la economía local y como estos utilizan los recursos y gestionan los residuos, mayor funcionalidad tendrán las estrategias planteadas para implementar la economía circular. Las estrategias propuestas deben estar enfocadas al caso particular de cada localidad con el fin de garantizar la circularidad de los recursos y reducir la presión sobre el medioambiente. Finalmente, para que las estrategias tengan su efecto es necesario elaborar un plan de acción que ayude y coordine a todos los actores implicados, definiendo las estrategias y sus objetivos, así como fijando una línea temporal para llevar a cabo su implementación, garantizando de esta forma su aplicabilidad y escalabilidad.

7. REFERENCIAS

Christis, M., Athanassiadis, A., & Vercauteren, A. (2019). Implementation at a city level of circular economy strategies and climate change mitigation—the case of Brussels. *Journal of Cleaner Production*, 218, 511-520.

Circle Economy, Ehero, Goldschmeding Foundation, (2019). The role of Municipal policy in the circular economy. Investment, jobs, and social capital in circular cities.

Circle Economy, Fabric TNO, Gemeente Amsterdam, (2015). Circular Amsterdam: A Vision and Action Agenda for the City and the Metropolitan Area. Circle Economy.

Circle Economy, Glasgow Chamber of Commerce, Zero Waste Scotland, Glasgow City Council, 2016.

Circle Economy, Innobasque, Bilbao Ekintza and BEAZ, (2018). Circular Bilbao & Bizcaia.

Cramer, J. M. (2020). Practice-based model for implementing circular economy: The case of the amsterdam metropolitan area. *Journal of Cleaner Production*, 255, 120255.

Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Delivering the circular economy: A toolkit for policymakers* Ellen MacArthur Foundation.

Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11-32.

doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>

Levoso Sánchez, A., Gasol, C. M., Martínez-Blanco, J., Durany, X. G., Lehmann, M., & Gaya, R. F. (2020). Methodological framework for the implementation of circular economy in urban systems. *Journal of Cleaner Production*, 248, 119227.

- Lewandowski, M. (2016). Designing the business models for circular economy—
Towards the conceptual framework. *Sustainability*, 8(1), 43.
- Lieder, M., & Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: A
comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner
Production*, 115, 36-51. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.042>
- Prendeville, S., Cherim, E., & Bocken, N. (2018). Circular cities: Mapping six cities in
transition. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 26, 171-194.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.eist.2017.03.002>
- Seto, K. C., Sánchez-Rodríguez, R., & Fragkias, M. (2010). The new geography of
contemporary urbanization and the environment. *Annual Review of Environment
and Resources*, 35
- Turcu, C., & Gillie, H. (2020). Governing the circular economy in the city: Local
planning practice in london. *Null*, 35(1), 62-85.
doi:10.1080/02697459.2019.1703335
- Völker, T., Kovacic, Z., & Strand, R. (2020). Indicator development as a site of
collective imagination? the case of european commission policies on the circular
economy. *Culture and Organization*, 26(2), 103-120.
- Williams, J. (2019). Circular cities: Challenges to implementing looping actions.
Sustainability, 11(2), 423.