

GUÍA TÉCNICA - RETO DE INNOVACIÓN

ENVASES Y EMBALAJES SUSTENTABLES PARA ACELERAR LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS

**GERENCIA DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS
SUBDIRECCIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO**

MAYO DE 2023

EN COLABORACIÓN CON



1. INTRODUCCIÓN

El programa Retos de Innovación de la Gerencia de Capacidades Tecnológicas de CORFO, tiene por objetivo contribuir a encontrar soluciones innovadoras a problemas de interés productivo que afectan a agentes económicos de diferentes industrias del país. La presente convocatoria se focaliza en conectar a diseñadores u oferentes de envases y embalajes con empresas de la industria de alimentos y bebidas, para desarrollar soluciones innovadoras que respondan al desafío de acelerar la transición del país hacia una economía circular.

El desafío se denomina **“Envases y Embalajes Sustentables para Acelerar la Economía Circular en la Industria de Alimentos y Bebidas”** cuyo objetivo es apoyar y escalar soluciones tecnológicas innovadoras que disminuyan la generación de externalidades negativas en cada una de las etapas del ciclo de vida de envases y embalajes (EyE) destinados a la industria de alimentos y bebidas.

Este problema cobra especial relevancia al considerar que gran parte de estos envases y embalajes terminan en sitios de disposición final (rellenos sanitarios o vertederos ilegales), situación que devela la desconexión entre el ecosistema de emprendimiento e innovación y la industria, la ineficiencia y falta de incentivos o mecanismos de innovación que eviten esta externalidad.

Para abordar este desafío, CORFO plantea este Reto de Innovación en colaboración con el Programa Estratégico Transforma Territorio Circular y con los Programas Transforma Alimentos y Economía Creativa, actores relevantes de la cadena de valor en torno a las industrias alimentarias, de envases y embalajes, y gestión de residuos.

Las postulaciones deberán ser formuladas de acuerdo a lo establecido en las Bases del Instrumento Retos de Innovación y a lo indicado en la presente Guía Técnica. La función de este documento de apoyo es orientar a los usuarios en la elaboración de su postulación, entregando información relevante para ser utilizada en el desarrollo y gestión de sus proyectos.

2. ANTECEDENTES DE LA CONVOCATORIA

2.1 ¿Qué se entiende por envases y embalajes (EyE)?

De acuerdo a la normativa vigente¹, los EyE son “aquellos productos hechos de cualquier material, de cualquier naturaleza, que sean usados para contener, proteger, manipular, facilitar el consumo, almacenar, conservar, transportar, o para mejorar la presentación de las mercancías, así como los elementos auxiliares integrados o adosados a aquellos, cuando cumplen con la función de informar al consumidor o alguna de las funciones ya señaladas” (BCN, 2021).

Indistintamente se utiliza el término “envases”, y la norma chilena NCh ISO 21067-2014 por su parte, les define como “cualquier producto para ser usado como contención, protección, manipulación, entrega, almacenamiento, transporte y presentación de los productos, desde materias primas hasta artículos procesados, desde el productor hasta el usuario o consumidor, incluyendo al procesador, ensamblador u otro intermediario” (ASCC, 2018).

Según su uso, los envases se clasifican en:

- **Envase primario:** envase diseñado para tener contacto directo con el producto.
- **Envase secundario (embalaje):** envase diseñado para contener uno o más envases primarios junto con algunos materiales protectores, cuando se requiere.
- **Envase terciario (embalaje para distribución, embalaje para transporte):** envase diseñado para contener uno o más artículos o envases, o artículos a granel, para fines de transporte, manipulación y/o distribución.

Según el lugar en el cual se generan, el marco normativo actual en Chile los clasifican en dos categorías:

- **Domiciliarios:** aquellos envases que se generan normalmente en el domicilio de una persona natural.
- **No domiciliarios:** aquellos envases que no constituyen envases domiciliarios.

Dada su importancia relativa en materia de toneladas de residuos de EyE generados anualmente en Chile, el marco regulatorio actual reconoce cinco sub-categorías por tipos de material:

- **Cartón para líquidos:** material compuesto por capas de celulosa, plástico y, eventualmente aluminio, que sirve para contener alimentos líquidos, esterilizados y sellados.
- **Metal.**

¹ Decreto 12/2021 del Ministerio del Medio Ambiente que Establece Metas de Recolección y Valorización y Otras Obligaciones Asociadas de Envases y Embalajes. En: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1157019>

- **Papel y cartón:** materiales fabricados a partir de pasta de celulosa, endurecidos posteriormente, independiente de sus dimensiones y su densidad.
- **Plástico:** material sintético elaborado a partir de polímeros, que tiene la propiedad de ser fácilmente moldeable y de conservar una forma rígida o parcialmente elástica.
- **Vidrio.**

Desde el punto de vista de los actores que componen la industria a nivel nacional, está conformada por más de 500 empresas proveedoras de envases (fabricantes e importadoras) y empresas que utilizan los envases para disponer sus productos en el mercado (productores o “marcas”) (ASCC, 2018) (Tabla 1). Esta industria se caracteriza por utilizar más de 30 tipos de EyE agrupados en cinco subcategorías dada su importancia relativa: cartón para líquidos, metal, papel y cartón, plástico y vidrio (BCN, 2021) cuya producción física se mantiene en torno a 2 millones de toneladas anuales (CENEM, 2020).

Tabla 1. Caracterización del mercado de EyE en Chile.

Subsector	N° de fabricantes y distribuidores*	N° de tipos de EyE**	Uso o destino final**
Metal	135	4	No domiciliario y Domiciliario
Vidrio	37	4	Domiciliario
Papel y cartón	78	8	No domiciliario y Domiciliario
Plástico	301	13	No domiciliario y Domiciliario
Madera***	-	3	No domiciliario
Cartón para líquidos****	-	-	Domiciliario

* Fuente: InvestChile (2021)

** Fuente: ASCC (2018)

*** El Informe de ASCC (2018) consideró el análisis de este subsector en el marco de APL de EyE.

**** Esta subcategoría no fue considerada como parte del APL de EyE (ASCC, 2018).

2.2 Externalidades negativas de EyE

A pesar de los crecientes datos de la industria, también son relevantes las cifras de generación de residuos del sector. En el país, se generan alrededor de 2.082.396 de toneladas de residuos de EyE al año, de los cuales un 73% son llevados a sitios de disposición final y sólo un 27% se gestiona o recicla. Específicamente y, de acuerdo con cifras de la Asociación Nacional de la Industria del Reciclaje (ANIR) un 27% del Material Disponible País (MDP) en EyE de vidrio es gestionado, un 2% de EyE de cartón para bebidas es gestionado; un 16% de EyE de aluminio; 21% de EyE de PET y, un 51% envases de papel y cartón (ANIR, 2022)². Dicha cifra dista considerablemente de las tasas de

² ANIR. (2022). Estadísticas del Reciclaje del año 2020. En: <https://anir.cl/>

reciclaje promedio de los demás países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

Aludiendo a los plásticos de un sólo uso, Chile se encuentra en la posición número 11 entre los países a nivel mundial que más desechos per cápita genera de esta categoría (51 kg per cápita) de acuerdo con *The Plastic Waste Makers Index*, elaborado por la asociación australiana Minderoo Foundation (Minderoo Foundation, 2021)³. Esta situación se ve agravada frente al impacto medio ambiental que genera la fabricación de EyE.

Hasta el 80% del impacto ambiental de los envases se determina en la fase de diseño (ChileCreativo, 2021⁴). No obstante, el análisis sobre el impacto que tiene la fabricación de EyE para la industria alimentaria varía dependiendo de la materialidad, la función que desempeña y del tipo de envase que se trate. Los envases elaborados mediante técnicas y materiales tradicionales, tienen un impacto ambiental mayor que aquellos fabricados utilizando materiales sostenibles o circulares, como por ejemplo, biomateriales, biopolímeros o diseñados a través de metodologías de innovación como el ecodiseño.

Los valores de envases basados en plástico están entre los 3 y los 5 kg CO₂ eq/kg, mientras que los envases hechos a partir de fibras de celulosa están por debajo de los 1,5 kg CO₂ eq/kg, es decir, equivale entre un 50% y un 30% menos de emisiones de dióxido de carbono (SAPPI, 2021)⁵. Adicionalmente, la gestión de EyE sostenibles pueden generar ahorros significativos en términos de consumo de agua, energía, reducción de la huella de carbono en las etapas de extracción de materias primas y distribución al preferir el uso de insumos locales en reemplazo de materias importadas. En Chile se ha avanzado en esta problemática a través de iniciativas sectoriales como es el caso de los Acuerdos de Producción Limpia (APL) liderados por la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC). En particular, el APL II (2021-2022) de la industria de EyE, ha permitido a 29 empresas del sector, no tan sólo aumentar las tasas de reciclaje de diversos materiales empleados, sino también reducir las emisiones de GEI en un 13% respecto al año base.

Si bien, la huella de carbono de los EyE es uno de los elementos clave en la industria del reciclaje, esta es diferente según cada envase e implica un problema pues, según la metodología de medición el resultado puede ser diferente (FoodTech, 2022)⁶. Sin embargo, si se aplica un mismo método para distintos tipos de envases, es posible hacer una comparativa como, por ejemplo, el que un envase de cartón sea menos contaminante que la botella de vidrio. En cifras, si en promedio un tetra brik

³ Minderoo Foundation. (2021). Plastic Waste Makers Index. En: [Executive Summary | Plastic Waste Makers Index | The Minderoo Foundation](#)

⁴ ChileCreativo. (2021). Guía Ecodiseño de Envases y Embalajes: hacia envases más sostenibles". En: [Guía Ecodiseño de Envases y Embalajes mapea los recursos que ayudan a implementar con éxito esta metodología - Chilecreativo](#)

⁵ SAPPI. (2021). Materiales de embalaje en una comparativa de CO₂. En: [Materiales de embalaje en una comparativa de CO₂ | Sappi Packaging and Specialty Papers](#). Revisado el 19/01/2023.

⁶ FoodTech. (2022). Qué implica la huella de carbono de los envases. En: [Qué implica la huella de carbono de los envases](#)

puede generar 32 gramos de emisiones contaminantes, una botella de vidrio llega a 323 gramos, diez veces más. Por otro lado, una botella de vidrio que sea reutilizable, reduce su impacto en el entorno a 24 gramos (FoodTech, 2022).

Ahora, para medir la huella de carbono de un producto o servicio se analizan las emisiones de gases de efecto invernadero producidas durante el ciclo de vida del mismo. En el caso de la huella de carbono de productos (HCP), la contribución del envase a este impacto es muy variable y dependerá de factores como por ejemplo la materialidad que lo compone y/o los procesos involucrados para su fabricación, entre otras variables.

2.3 La industria de EyE y su relación con la industria alimentaria en Chile

Según el Centro de Envases y Embalajes de Chile (CENEM), de todos los envases fabricados en el país, más del 90% corresponde a la industria alimentaria y su crecimiento es directamente proporcional al efecto del consumo de alimentos y al crecimiento de la industria⁷ (InvestChile, 2021). Durante los últimos años, la industria nacional de alimentos ha logrado posicionarse como uno de los sectores productivos más relevantes para Chile. Este escenario permite no tan sólo cuantificar el impacto negativo que ha tenido la industria de EyE en la emisión de contaminantes y el consumo de agua y energía, sino que además, evidencia una situación compleja que requiere de acciones más profundas apoyadas por ejemplo, desde el sector público que impulsen a las industrias hacia una mayor sofisticación de los procesos productivos y que contribuya a un desarrollo productivo sostenible.

Tanto la industria alimentaria como la de EyE, se enfrentan a diferentes tendencias, desafíos y marcos normativos que requerirán en el corto plazo de mejores respuestas a problemáticas cada vez más complejas. En este contexto, existen grandes iniciativas a nivel mundial que empujan a la industria hacia la implementación de diversas estrategias que orientan a las empresas a reducir sus externalidades negativas en la fabricación de EyE. Esta tendencia, cada vez más creciente, ha abordado estrategias tales como el uso de monomateriales, reducción del peso y gramaje de envases, maximización de materiales reciclables, eliminación de embalajes innecesarios, eliminación de tintas o metales pesados, el ecodiseño, el análisis de ciclo de vida, uso de sensores, entre otras herramientas.

Siendo los EyE unos de los 7 productos prioritarios (PP) definidos por la Ley 20.920/2016 del Ministerio del Medio Ambiente, que Establece Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje, también conocida como Ley REP

⁷ InvestChile. (2021). Informe Industria Alimentaria en Chile. Proyección y oportunidades. En: <https://investchile.gob.cl/es/industrias-clave/industria-alimentaria/>

(BCN, 2022)⁸, se definen una serie de mecanismos para su gestión y tratamiento dado su consumo masivo, tamaño, toxicidad, y factibilidad de valorización.

Por otra parte, la entrada en vigencia de la Ley N°21.368, que prohíbe la comercialización de plásticos de un solo uso al año 2024 (también conocida como Ley PUSU), establece nuevas restricciones para EyE empleados para el expendio de alimentos fomentando su reutilización y la certificación de productos reciclados de ese material.

El mercado muestra tendencias claras que apuntan a usuarios y consumidores más informados, con preferencias marcadas hacia productos con mayores atributos de sustentabilidad que confirman una tendencia a preferir alimentos y bebidas con menores impactos negativos en términos medioambientales. Estudios en el país, como la encuesta “Rol del Consumidor para un Chile Circular” realizada durante al año 2022 por la Asociación de Consumidores Sustentables en el marco del APL de Eco-etiquetado de Envases y Embalajes, destacan a un consumidor que demanda tres aspectos relevantes sobre los productos que consume: a) “Si es reciclable el producto o solo una parte” (95%), b) “Si debe separar partes o componentes” (92%) y c) “Indicar de qué está fabricado” (89%) (País Circular, 2022)⁹.

Estas tendencias identificadas en un contexto de cambios complejos y dinámicos, empujan al ecosistema de emprendimiento e innovación a desplegar esfuerzos para instalar diferentes mecanismos de apoyo que incentiven el desarrollo de nuevas tecnologías y soluciones innovadoras, que le permitan tanto a la industria alimentaria como a desarrolladores de EyE, avanzar hacia una mayor sofisticación de la industria a través de innovaciones aplicadas que tengan un impacto positivo en el entorno y que contribuyan al nuevo modelo de desarrollo productivo sostenible del país.

2.4 Definición del problema a resolver

En resumen, los antecedentes expuestos permiten concluir que el problema identificado en este reto corresponde a **la existencia de externalidades negativas en cada una de las etapas del ciclo de vida de EyE destinados a la industria de alimentos y bebidas**. Este problema cobra especial relevancia al considerar que, alejar a la industria del modelo de consumo "tomar-hacer-disponer" es una prioridad clave para alcanzar el Objetivo de Desarrollo Sostenible Global 12 de la Organización de Naciones Unidas (ONU): Consumo y Producción Sostenibles y que, hoy en día, gran parte de estos EyE terminan en sitios de disposición final, situación que devela la escasa información que existe en este ámbito, la desconexión entre el ecosistema de emprendimiento e innovación y

⁸ Ver: [Ley 20920 \(01-jun-2016\) M. del Medio Ambiente | Ley Chile. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile](#)

⁹ País Circular. (2022). Encuesta revela brechas en la comprensión del concepto de Economía Circular entre consumidores. En: <https://www.paiscircular.cl/economia-circular/encuesta-revela-escaso-entendimiento-del-concepto-de-economia-circular-entre-consumidores/>

la industria, la ineficiencia y falta de incentivos o mecanismos de innovación que eviten esta externalidad.

Para acelerar la transición del país a una Economía Circular, el programa Transforma Territorio Circular, liderado por CORFO y el Ministerio del Medio Ambiente e implementado por Sofofa Hub, ha logrado priorizar una serie de acciones definidas en la Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040 (MMA, 2021)¹⁰ que promueven el apoyo a proyectos de I+D a través de la articulación de diferentes actores del ecosistema de emprendimiento e innovación, iniciativas que son prioritarias para su correcta implementación y donde el rol de CORFO es fundamental.

Movilizar al ecosistema de emprendimiento e innovación en desafíos que cruzan sectores productivos e industrias tales como la de EyE, la industria alimentaria y la industria de la gestión de residuos en Chile, representa una clara oportunidad de creación de valor y de avance hacia una economía sofisticada y sostenible.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

El objetivo general de esta convocatoria es disminuir la generación de externalidades negativas en cada una de las etapas del ciclo de vida de EyE destinados a la industria de alimentos y bebidas, a través de soluciones tecnológicas aplicadas a productos y/o procesos que incorporen estrategias de circularidad conducentes a proyectos más sostenibles.

3.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos de esta convocatoria son:

1. Apoyar soluciones tecnológicas innovadoras, sostenibles y circulares que articulen a desarrolladores, fabricantes y transformadores de EyE con demandantes de la industria de alimentos y bebidas.
2. Validar en un entorno real soluciones tecnológicas innovadoras, para EyE que contribuyan a acelerar modelos de negocios circulares en la industria de alimentos y bebidas.
3. Diseñar modelos de negocios de aquellas soluciones que sean escalables comercialmente en el corto y mediano plazo.

¹⁰ Más información en: [Hoja de Ruta – Economía Circular](#)

3.3 Resultados esperados

Una vez finalizada la ejecución de los proyectos, se espera:

- Generar soluciones innovadoras a través de nuevos productos y/o procesos que incorporen desarrollo tecnológico validado en entornos reales y que contribuyan a resolver el desafío identificado en el reto.
- Nuevas líneas de negocio o empresas, producto de desarrollos tecnológicos con potencial de escalabilidad, que contribuyan al nuevo modelo de desarrollo productivo sostenible del país y a las metas establecidas en la Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040.
- Crear nuevos empleos que permitan resolver el desafío antes planteado, con el fin de reactivar la actividad económica del país.
- Promover la articulación entre actores públicos, privados y del ecosistema de innovación y emprendimiento, en torno al desafío de disminuir las externalidades negativas en cada una de las etapas del ciclo de vida de EyE destinados a la industria de alimentos y bebidas.

4. CONSIDERACIONES DE LOS PROYECTOS

4.1 Estrategias de circularidad conducentes a proyectos más sostenibles

Para alcanzar los resultados mínimos esperados, los proyectos deberán abordar actividades que contribuyan al desarrollo de soluciones innovadoras que minimicen el impacto ambiental del ciclo de vida de EyE destinados a la industria de alimentos y bebidas, desde un nivel de madurez tecnológica a partir de TRL-5 descrita en las Bases del programa, sin perder de vista las funciones del envasado/embalaje de alimentos y bebidas, tales como:

- **Contención:** El envase tiene que perdurar desde el transporte mismo del embalaje hasta el consumidor, pasando por el procesado del producto y su llegada al supermercado o punto de venta final.
- **Protección:** El embalaje tiene que proteger el producto de agentes biológicos (insectos, microbios, etc.), de agentes mecánicos (abrasión, vibraciones, etc.) y de agentes químicos (como la oxidación o la luz ultravioleta), teniendo como desafío aumentar la vida útil de éstos.
- **Funcionalidad:** El envase debe ser de fácil manejo tanto para el manipulador como para el consumidor.
- **Seguridad:** El envase debe ser seguro para el producto, es decir, no lo debe contaminar (ej. contaminación de moléculas de plástico de la botella a su contenido, etc.).

- **Comunicación:** El envase debe representar y transmitir valores sobre el producto y su productor, elementos relacionados a innovación, inocuidad, sostenibilidad, usabilidad y otras propiedades que se quieran destacar.

En este sentido, estas soluciones innovadoras deben considerar en su desarrollo una o más de las siguientes estrategias de circularidad:

1. Reducción del peso y volumen de envases primarios, secundarios y/o terciarios.
2. Cambio de materialidad en EyE que demuestre un menor impacto ambiental, tales como incorporación de nuevos componentes (resinas, biomateriales), materiales reciclados, monomateriales, entre otros.
3. Simplificación de partes y piezas de envases primarios, secundarios y/o terciarios.
4. Reducción del impacto ambiental de las etapas de producción, logística y consumo.
5. Aumento de la reciclabilidad, retornabilidad y/o reutilización del producto.

Adoptar este tipo de estrategias supone considerar todo el ciclo de vida de EyE desde la extracción de materias primas hasta la gestión post consumo. En este sentido, un proyecto financiable y con resultados que se consideren positivos, deberá demostrar la existencia de capacidades e infraestructura de la industria del reciclaje en el país que permita una adecuada revalorización o gestión del residuo generado por la solución planteada, de acuerdo a la materialidad que lo compone.

4.2 Aspectos deseables de los proyectos

Un aspecto deseable es un atributo o característica particular que se considera relevante para lograr los objetivos y resultados esperados en la presente convocatoria. Es importante recordar que el análisis que debe realizar el equipo ejecutor, debe contemplar de forma sistémica el ciclo de vida del proyecto a desarrollar.

En este sentido, se espera que los proyectos contribuyan a introducir al mercado nuevos EyE con atributos positivos en las distintas etapas de su ciclo de vida, tales como:

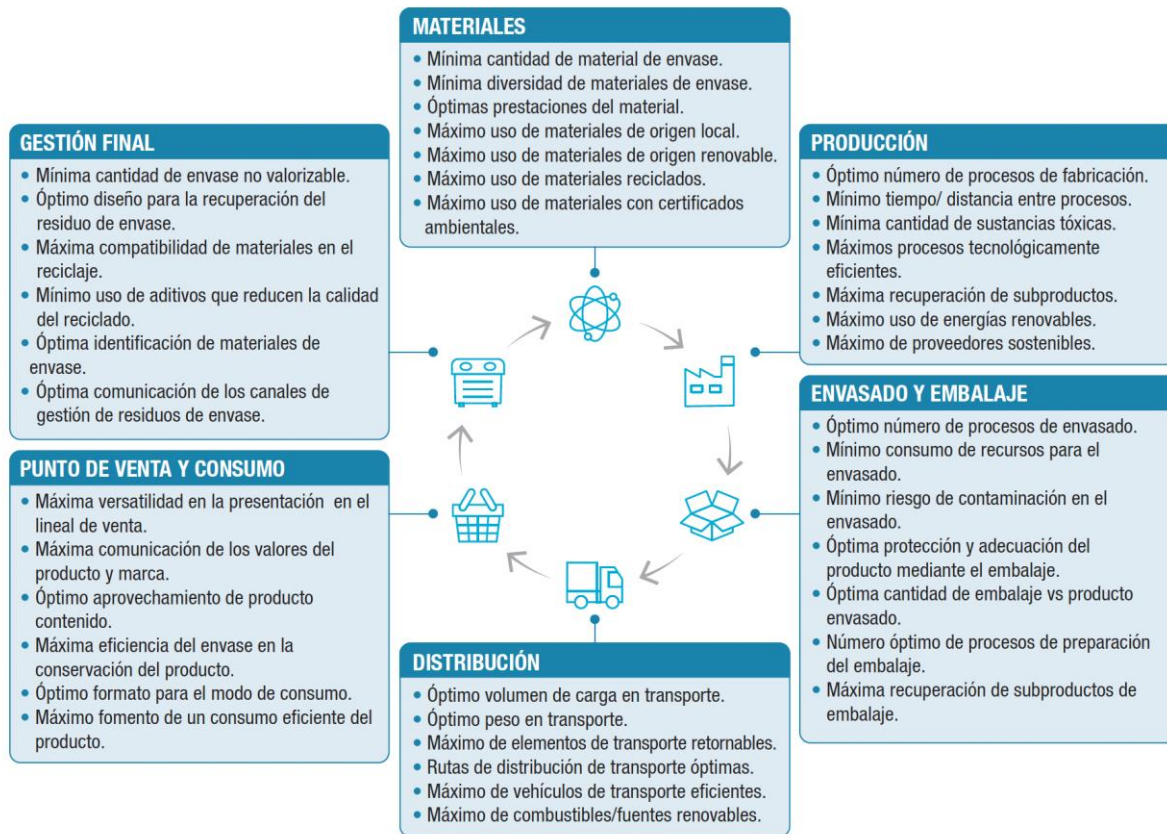


Figura 1. Matriz genérica con etapas del ciclo de vida de EyE y ejemplos de aspectos deseables. Fuente: Guía del Ecodiseño de Envases y Embalajes. Ihobe, 2017.

4.3 Estimación del Impacto Ambiental

El diseño y planificación de un proyecto debiese garantizar una reducción efectiva en el impacto ambiental en comparación a la solución alternativa disponible en el mercado, de acuerdo a los estándares definidos en la Norma ISO 14.044.

Para ello, el proyecto debe considerar en su Análisis de Ciclo de Vida (ACV), al menos y de forma obligatoria, los siguientes indicadores:

Indicador	Unidad de Medida
Consumo primario de energía fósil (energía no transformada como biomasa, diesel, gas, otros)	Kw/h
Consumo secundario de energía fósil (energía transformada como electricidad o calor)	Kw/h
Consumo de energía renovable	Kw/h
Emissiones GEI	Kg CO2e
Consumo de agua	Lts. consumidos
Generación de residuos	Kg.

Para lo anterior, se deberá utilizar la calculadora simplificada de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) para el sector de EyE, iniciativa impulsada por el Centro de Envases y Embalajes de Chile (CENEM), CORFO y Dictuc, disponible en la plataforma Ecopackaging (<http://www.ecopackagingchile.cl/>), y que permite estimar y comparar el impacto ambiental de distintas alternativas de packaging, utilizando mayoritariamente datos nacionales¹¹.

Finalmente, y en línea con estándares internacionales de Ecodiseño (norma UNE-EN ISO 14.006), aquellos proyectos que logren demostrar mejoras en el diseño de EyE, productos que permitan mejorar la competitividad de las empresas y disminuir o evitar impactos ambientales significativos en su ciclo de vida, en función a la(s) estrategia(s) seleccionada(s), y que además obtengan una evaluación técnica favorable en conformidad a los criterios establecidos en las Bases del programa, serán susceptibles de avanzar a la Etapa 3 del Reto de Innovación.

La siguiente figura resume el ciclo de vida de EyE y el mecanismo para verificar una disminución de externalidades negativas de la solución tecnológica propuesta por el beneficiario:

¹¹ El acceso y uso de esta información y de esta herramienta impone las siguientes obligaciones para el usuario:

1. Se podrá utilizar la información y herramienta bajo los términos definidos en el alcance y limitaciones presentes en el Manual de Usuario.
2. Los nombres de Dictuc, CENEM o Ecopackaging Chile no pueden ser utilizados en cualquier publicidad o marketing para promover o apoyar cualquier producto o entidad comercial, a menos que se cuente con el permiso escrito específico de dichas organizaciones.

Dictuc y CENEM no se hacen responsables por el uso inadecuado de la información y la herramienta presentada y recomienda la lectura del Manual de Usuario para poder utilizar ambas de manera correcta y efectiva.

Reto de Innovación:

EyE sustentables para acelerar la economía circular en la industria de alimentos y bebidas.

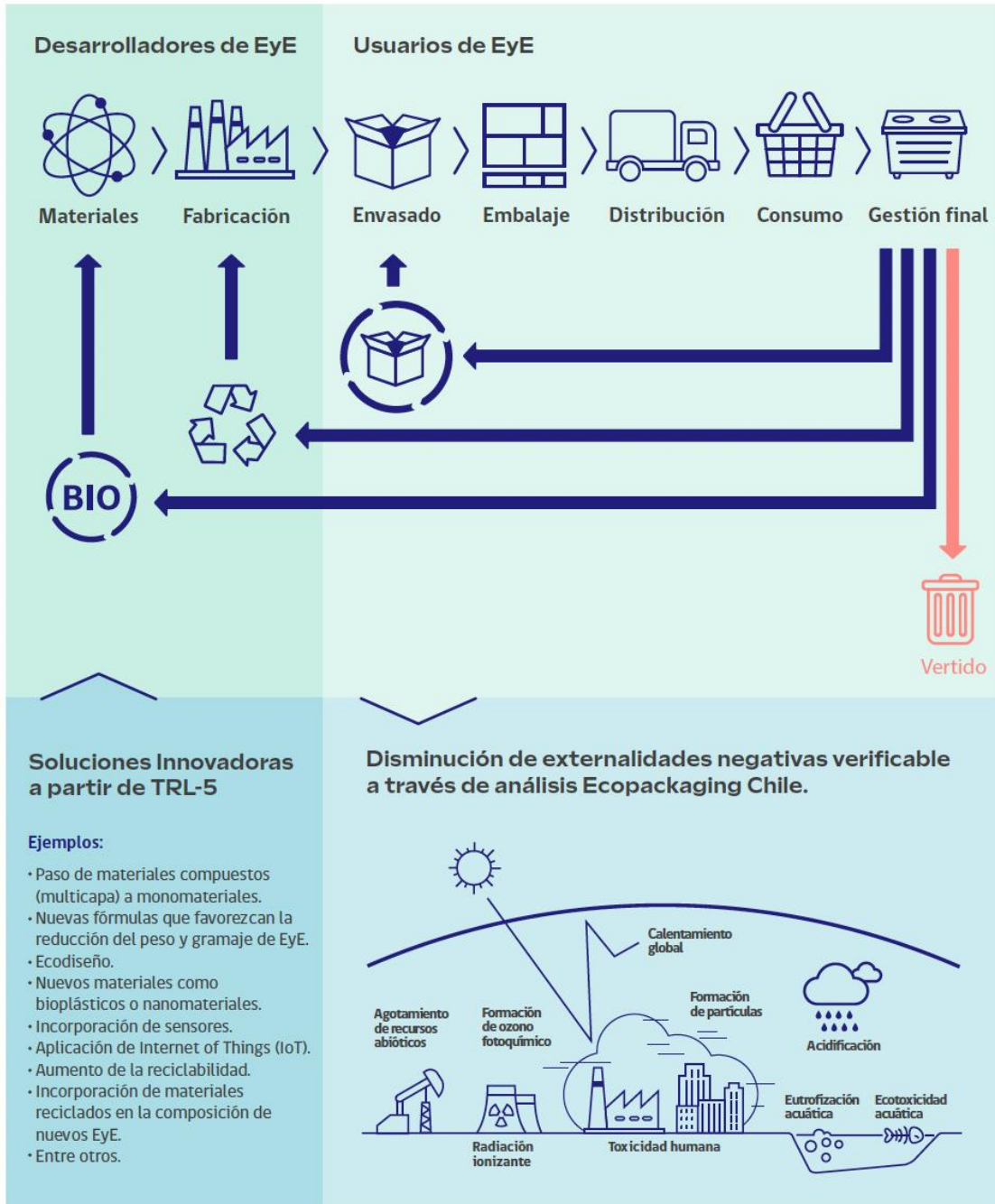


Figura 2. Resumen del ciclo de vida de EyE y verificación del impacto medioambiental.

Fuente: Elaboración propia a partir del esquema de revalorización de residuos de EyE de Ihobe (2017).

5. ETAPAS, MONTOS Y PLAZOS

La presente convocatoria tendrá 2 etapas que se llevarán a cabo en forma consecutiva:

- **Etapas 2: Validación en Entornos Reales**
- **Etapas 3: Diseño del Plan de Escalabilidad**

En cada una de las etapas se desarrollarán actividades conducentes a alcanzar los objetivos y resultados esperados en cada una de ellas.

5.1 Etapa 2: Validación en Entornos Reales

a) Inicio de la Etapa 2:

Se deberá comenzar con un proyecto en un nivel de madurez tecnológica desde TRL=5. Es decir, cada postulante deberá contar al momento de su postulación con un prototipo de producto y/o proceso previamente validado a nivel de entorno relevante o simulado y que deberá ser demostrable en la postulación del proyecto presentado los antecedentes necesarios que permitan ser evaluado. Se debe contar con una solución tecnológica que sea capaz de desarrollar las funciones requeridas en un sistema que simule las condiciones en las cuales deberá operar a nivel industrial.

Otra característica importante del Reto de Innovación, es que las propuestas de solución y sus desarrollos deben ser de rápida implementación. No se financiarán “ideas” o propuestas en etapas más tempranas.

En esta etapa se espera que la tecnología sea validada en un entorno real que contemple al menos una empresa usuaria del producto final perteneciente a la industria de alimentos y/o de bebidas, las que deben ser identificadas en la postulación, anexando un documento de respaldo que acredite su compromiso (carta de compromiso, contrato, convenio u otro). Las organizaciones donde se validen las tecnologías en entorno real podrán participar en el proyecto en calidad de co-ejecutor o asociado, las que deberán realizar aportes “nuevos o pecuniarios”. En caso que dichas organizaciones no sean co-ejecutoras o asociadas al proyecto y sólo faciliten el proceso de validación de las tecnologías, éstas no podrán realizar aportes pecuniarios ni valorados al proyecto.

Cabe señalar, que la validación de la tecnología en una organización en particular no limita a los proponentes a escalar la tecnología a otras organizaciones, ya que el fin del Reto de Innovación es entregar una solución tecnológica a varias empresas de un sector productivo y/o cadena de valor.

b) Resultado esperado de la Etapa 2:

El resultado de esta etapa será un prototipo validado en entorno real, es decir, una solución tecnológica que ha demostrado que funciona en escala pre-comercial.

Se espera que el prototipo cumpla con al menos los siguientes requisitos:

1. Informes de los resultados de la tecnología o solución validada en al menos una organización identificada en la postulación, el cual deberá considerar:
 - Desempeño técnico y económico (óptimo o costo eficiente) que permita demostrar que la solución es factible de implementar en un entorno real.
 - Resultados de los principales impactos ambientales provenientes de la calculadora simplificada de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) disponible en Ecopackaging (<http://www.ecopackagingchile.cl/>).
 - Resultados de impactos ambientales en términos de: porcentaje de material reciclado utilizado en la fabricación, kg. de residuos valorizables y kg. de residuos evitados en relleno sanitario/vertedero.
 - Definición de parámetros técnicos mínimos que permitan evaluar el potencial de replicabilidad y escalabilidad.
2. Informe comparativo de los resultados al aplicar la tecnología implementada en la(s) distinta(s) empresa(s) considerando ventajas y oportunidades de mejora.
3. Carta o acuerdo de compromiso de **al menos 2 empresas** de la industria de alimentos y/o bebidas donde se podrá implementar el plan de escalabilidad, junto con entregar información de las mismas y documento que acredite su participación. El plan podrá considerar a la misma empresa identificada en la Etapa 2.
4. Reporte que demuestre la existencia de una demanda actual de la industria del reciclaje de acuerdo a la infraestructura y recursos disponibles en el país para estos efectos, firmado por las empresas participantes.

c) Plazos de la Etapa 2: Las actividades de esta etapa deberán desarrollarse dentro de un plazo máximo de 10 meses, pudiendo prorrogarse en hasta 1 mes adicional una vez adjudicado el proyecto.

d) Monto y porcentaje de Cofinanciamiento de cada proyecto en la Etapa 2:

El monto a cofinanciar por cada proyecto adjudicado es de hasta \$50.000.000.- (cincuenta millones de pesos), equivalente al 80% del costo del proyecto, en tanto el 20% restante deberá ser aporte del beneficiario de tipo pecuniario.

5.2 Etapa 3: Diseño del Plan de Escalabilidad

a) Inicio de la Etapa 3:

Cada postulante deberá contar al momento del inicio de la Etapa 3 con un prototipo validado en entorno real, probado a nivel pre-comercial y que haya demostrado que cumple con las funcionalidades técnicas definidas y reducción de externalidades negativas proyectadas.

b) Resultado esperado de la Etapa 3:

El resultado de esta etapa será un plan de escalabilidad. Se entenderá como plan de escalabilidad que la solución sea validada en al menos 2 empresas de la industria de alimentos y/o bebidas. Previo al inicio de la etapa 3, el postulante deberá dar cuenta de la asociación formal que tiene con las empresas seleccionadas, junto con entregar información respecto de las mismas. El plan podrá considerar a la misma empresa identificada en la Etapa 2.

Se espera que el plan cumpla con al menos los siguientes requisitos:

1. Informes de los resultados de la tecnología o solución tecnológica validada en al menos 2 organizaciones identificadas al inicio de la etapa 3.
2. Informe comparativo de la tecnología o solución tecnológica implementada en las distintas organizaciones.
3. Desempeño técnico y económico (óptimo o costo eficiente) final de la solución a escalar y comercializar.
4. Plan de escalabilidad para la implementación de la tecnología a mayor escala, considerando un modelo de negocio circular, plan de internacionalización y plan de difusión y marketing.
5. Alianzas con actores de la cadena de valor de la industria de alimentos y/o bebidas y proveedores de insumos críticos.
6. Informe de un análisis de ciclo de vida que considere los indicadores sugeridos por las Reglas de Categoría de Producto para Envases y Embalajes, utilizando el documento de reglas de categoría de productos elaborado por el EPD System (PCR 2019:13 Packaging), disponible en <https://www.environdec.com/pcr-library> y como referencia metodológica el documento de Hotspots Analysis de Naciones Unidas, disponible en <http://curc3r.org/wp-content/uploads/2017/08/Hotspots-Publication.pdf>. En dicho informe deberá indicarse un análisis de los puntos críticos del proyecto, y sus principales impactos ambientales durante todo el ciclo de vida.

c) Plazos de la Etapa 3: Las actividades de esta etapa deberán desarrollarse dentro de un plazo máximo de 10 meses, pudiendo prorrogarse en hasta 1 mes adicional una vez adjudicado el proyecto.

d) Monto y porcentaje de Cofinanciamiento de cada proyecto en la Etapa 3:

El monto a cofinanciar por cada proyecto adjudicado es de hasta \$70.000.000.- (setenta millones de pesos), equivalente al 80% del costo del proyecto, en tanto el 20% restante deberá ser aporte del beneficiario y/o participantes de tipo pecuniario.

5.3 Propiedad intelectual e industrial de los resultados

Los resultados apropiables derivados de la ejecución del proyecto, así como toda la información, inventos, innovaciones tecnológicas, procedimientos, planos y demás documentos, pertenecerán al beneficiario y/o a los otros participantes conforme a lo que éstos hayan estipulado. En consecuencia, les corresponderá a los beneficiarios y demás participantes amparar en los registros correspondientes las eventuales creaciones, invenciones patentables o los derechos propietarios sobre los resultados del proyecto. Asimismo, y cuando corresponda, será de su exclusiva responsabilidad concentrar la información sensible en los capítulos del informe destinados al efecto.

5.4 Resumen de las etapas

Las etapas del reto se resumen de la siguiente manera:

Condiciones	Etapa 2	Etapa 3
Plazo de ejecución	Hasta 10 meses	Hasta 10 meses
Monto cofinanciamiento CORFO	Hasta \$50.000.000.- por proyecto	Hasta \$70.000.000.- por proyecto
% de cofinanciamiento CORFO	80%	80%
% de aporte pecuniario Beneficiario y/o participantes	20%	20%
Plazo máximo de prórroga	Hasta 1 mes	Hasta 1 mes