



## **Propuestas de cambio para abordar situaciones que generan desafíos y limitantes en el desarrollo de iniciativas de economía circular en energía**

**Producto 2 - Informe 2.2**

*23 septiembre 2024*

## Resumen

Se crearon de manera colaborativa 21 propuestas de cambio para abordar situaciones que generan desafíos y limitantes en el desarrollo de iniciativas de economía circular en proyectos energéticos, **abordando 16 de las 18 situaciones identificadas** previamente en el proyecto.



# índice

- 01 Incentivos económicos y legislativos para impulsar el uso de productos reciclados,
- 02 Impulso hacia una industria manufacturera tecnológicamente avanzada con miras a un futuro posicionamiento regional.
- 03 **Creación de un sistema de etiquetado nacional de componentes de productos.**
- 04 Programa de mantenimiento preventivo para maximizar la vida útil de paneles fotovoltaicos y baterías.
- 05 Incentivos y regulaciones en licitaciones para promover el reciclaje de paneles, baterías y aerogeneradores.
- 06 Nuevas clasificaciones para paneles fotovoltaicos retirados distinguiendo niveles de peligrosidad.
- 07 Programa de técnicos certificados de la superintendencia de electricidad y combustibles (sec) para la evaluación y optimización de paneles fotovoltaicos y baterías.
- 08 Laboratorio para la estandarización del diagnóstico de paneles fotovoltaicos.
- 09 **Guía técnica para manejo y almacenamiento de paneles fotovoltaicos.**
- 10 Nueva infraestructura para fortalecer el mercado de valorización de componentes reciclados en la industria energética.
- 11 Unidad de seguimiento de vida útil de paneles fotovoltaicos en el servicio de evaluación ambiental (sea).



 **lamar**



Unidad de Proyectos  
y Medio Ambiente |  
División de Desarrollo  
de Proyectos

# índice

- 12** Beneficios tributarios para dar segunda vida a paneles fotovoltaicos.
- 13** Creación de norma para la recertificación de componentes y equipos energéticos.
- 14** Desarrollo de centros de análisis y certificación de paneles fotovoltaicos de segunda vida.
- 15** Hoja de ruta para la instalación de vertederos autorizados y plantas de reciclaje de materiales eléctricos y electrónicos.
- 16** Sensibilización para fomentar el reuso y reciclaje de residuos electrónicos y baterías.
- 17** **Programa integral de capacitación y tecnificación en reparación y mantenimiento de equipamiento energético para liceos, instaladores y centros de formación técnica (cft).**
- 18** Creación de un programa o fondo concursable para incentivar proyectos de economía circular en energías renovables no convencionales (ernc).
- 19** Estandarización para evitar la obsolescencia tecnológica derivada de cambios normativos.
- 20** Chile Circular: Una visión de estado para un chile que incorpora la economía circular.
- 21** Iniciativas de economía circular en energía con enfoque territorial.



## Estructura de las láminas

La **descripción de cada propuesta de cambio** que permitan abordar las situaciones que generan desafíos y limitantes para realizar iniciativas de economía circular en proyectos energéticos de Chile considera la siguiente información:

- **Título** resume en pocas palabras de lo que trata.
- **¿En qué consiste el cambio?** describe los aspectos más relevantes de la propuesta.
- **Situaciones que generan desafíos** hace referencia a las situaciones identificadas en el Entregable 1 a las que la propuesta puede abordar.
- **¿Qué recursos y actividades son necesarios para desarrollar el cambio?** enuncia las acciones que se necesitan desarrollar, recursos relevantes y las organizaciones que se deben relacionar.
- **¿Qué resultados e impacto se esperan al realizar el cambio?** describe lo que debiera suceder en el corto, mediano y largo plazo.
- **Ámbito de cambio** hace referencia al espacio temático donde se debe trabajar para abordar la situación.



# 01

## INCENTIVOS ECONÓMICOS Y LEGISLATIVOS PARA IMPULSAR EL USO DE PRODUCTOS RECICLADOS EN PROYECTOS ENERGÉTICOS

### ¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?

Establecer un marco de incentivos económicos y legislativos, como la disminución de pago de impuestos, para fomentar la compra de productos de segunda vida utilizados previamente en proyectos energéticos, haciéndolos más competitivos frente a los productos nuevos y así fortalecer el mercado de materiales recuperados.

### SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS

- Mercado de salida para gestionar y vender componentes de equipos reciclados es insuficiente.
- No existe demanda suficiente de las plantas generadoras por gestionar sus residuos de paneles fotovoltaicos o aerogeneradores.

### ¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?

- Creación de mesas de trabajo integradas por el Ministerio de Economía, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Energía y Ministerio de Medio Ambiente.
- Establecimiento de fondos concursables, líneas de crédito y préstamos para nuevas empresas recicladoras, facilitando el acceso a financiamiento para quienes deseen entrar al mercado del reciclaje.
- Apoyo técnico y legislativo para diseñar los incentivos fiscales y financieros que impulsen la competitividad de productos reciclados.

### ¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?

- Aumentar la demanda de materiales reciclados, generando un mercado más dinámico y sostenible.
- Desarrollar una industria de reciclaje en los años previos a cuando se genere el punto máximo de desechos.
- Incremento en la competitividad de las empresas recicladoras, promoviendo el desarrollo de una industria de reciclaje más robusta y eficiente.
- Impacto positivo en la creación de empleos dentro del sector de la industria manufacturera.

## 02

### **IMPULSO HACIA UNA INDUSTRIA MANUFACTURERA TECNOLÓGICAMENTE AVANZADA CON MIRAS A UN FUTURO POSICIONAMIENTO REGIONAL**

#### **¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?**

Se propone la transformación de la industria manufacturera tradicional hacia un modelo avanzado mediante la integración de inteligencia artificial y tecnologías emergentes, con el fin de mejorar la especialización y competitividad para contribuir a desarrollar iniciativas de economía circular en proyectos energéticos. Se destaca la importancia de identificar las necesidades del sector privado para desarrollar capital humano especializado que impulse esta nueva industria y fortalezca su competitividad a nivel regional.

#### **SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS**

- Mercado de salida para gestionar y vender componentes de equipos reciclados es insuficiente.
- Existe un escaso mercado de revalorización de materiales y componentes.

#### **¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?**

- Alianzas público-privadas: InvestChile, ProChile, CORFO, universidades, gremios (ASIMET, SOFOFA, entre otros), y empresas tecnológicas internacionales.
- Programas de formación de capital humano especializado en la industria manufacturera que fomente la capacitación y educación en tecnologías avanzadas y nuevos materiales.
- Programas de atracción de la inversión internacional: Incentivos fiscales y normativos para atraer a grandes empresas tecnológicas (Nvidia, Tesla, entre otras) y que deseen colaborar en el desarrollo de la industria.

#### **¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?**

- Aumentar la capacidad productiva nacional, posicionando al país como líder en la región en manufactura avanzada.
- Incrementar la creación de empleo, con una mayor demanda de capital humano especializado.
- Crear nuevas oportunidades de inversión y colaboración internacional.

## 03

### CREACIÓN DE UN SISTEMA DE ETIQUETADO NACIONAL DE COMPONENTES DE PANELES FOTOVOLTAICOS Y BATERÍAS

#### ¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?

Establecer un sistema de etiquetado a través de un logotipo que identifique los paneles fotovoltaicos y baterías una vez ingresados al país, proporcionando información detallada sobre los materiales y componentes de los productos, así como su proceso de fabricación. Esto permitirá a la industria y al comercio de residuos en Chile definir estrategias adecuadas para su reciclaje, valorización y disposición final.

#### SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS

- Fabricación y calidad de materialidad de componentes no facilitan su reciclaje y valorización.

#### ¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?

- Se requiere la participación del Ministerio de Energía y la SEC para definir la información que se entregará por el nuevo etiquetado y que se solicitará a las empresas fabricantes.
- Alianzas con laboratorios para que evalúen los productos.
- Participación activa de proveedores, fabricantes e organizaciones internacionales relacionadas.
- Alianzas con la academia para estimar ciclo de vida del productos.

#### ¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?

- Aumentar la confianza en el mercado dado que existirá transparencia sobre los componentes y materiales de los productos.
- Los recicladores y gestores de residuos podrán desarrollar estrategias más eficientes para el manejo de los productos.



## 04

### PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAXIMIZAR LA VIDA ÚTIL DE PANELES FOTOVOLTAICOS Y BATERÍAS

#### ¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?

Promover un enfoque de mantenimiento preventivo y correctivo para extender la vida útil de paneles fotovoltaicos, baterías y otros activos energéticos, posicionándolo como un pilar clave de la economía circular. En lugar de reemplazarlos al finalizar su garantía, se busca optimizar su funcionamiento mediante programas de mantenimiento especializados, retrasando el reciclaje, reduciendo costos de disposición final y ganando tiempo para desarrollar soluciones más sostenibles a largo plazo.

#### SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS

- Garantías de fabricantes no permiten la reutilización de paneles fotovoltaicos una vez dañados y repuestos.

#### ¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?

- Creación de manuales y procedimientos de mantenimiento preventivo para paneles fotovoltaicos, baterías y otros activos energéticos.
- Participación de proveedores, instaladores y fabricantes en la creación del conocimiento.
- Alianzas entre los Ministerio de Energía y Ministerio de Medio Ambiente para impulsar regulaciones que fomenten el mantenimiento.
- Capacitación técnica en conservación avanzada de activos.

#### ¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?

- Extensión de la vida útil de activos energéticos, reduciendo la cantidad de paneles fotovoltaicos y baterías que deben reciclarse o desecharse prematuramente.
- Reducción de costos, evitando gastos inmediatos de reemplazo y reciclaje, y maximizando el uso económico de los activos.
- Fomento de la economía circular, optimizando recursos y promoviendo una gestión más sostenible al retrasar el reciclaje.

## 05

### INCENTIVOS Y REGULACIONES EN LICITACIONES PARA PROMOVER EL RECICLAJE DE PANELES, BATERÍAS Y AEROGENERADORES

#### ¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?

Establecer incentivos en licitaciones públicas y privadas que favorezcan a empresas que incorporen procesos de reciclaje en su cadena productiva. Esto incluiría un set de instrumentos que permita diferenciar tarifas y otorgar una mayor ponderación a quienes incluyan reciclados de paneles fotovoltaicos, baterías y aerogeneradores, garantizando así el reciclaje de materiales y promoviendo un encadenamiento productivo sostenible.

#### SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS

- Mercado de salida para gestionar y vender componentes de equipos reciclados es insuficiente.

#### ¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?

- Desarrollo de políticas públicas que fomenten la inclusión de criterios de reciclaje en licitaciones.
- Creación de un marco regulatorio con incentivos fiscales para empresas que participen en el reciclaje de componentes.
- Participación activa de organismos gubernamentales (Ministerio de Energía y Ministerio de Medio Ambiente) y asociaciones industriales.
- Colaboración con empresas del sector energético y recicladoras.

#### ¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?

- Condiciones de mercado favorables para el reciclaje de paneles fotovoltaicos, baterías y aerogeneradores.
- Mayor adopción de prácticas de reciclaje en las empresas, impulsando la economía circular.
- Reducción de residuos tecnológicos y mejor aprovechamiento de materiales.
- Fortalecimiento del encadenamiento productivo hacia un mercado más sostenible.

## 06

### NUEVAS CLASIFICACIONES PARA PANELES FOTOVOLTAICOS RETIRADOS DISTINGUIENDO NIVELES DE PELIGROSIDAD

#### ¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?

El cambio propone crear una nueva clasificación para los paneles fotovoltaicos retirados, distinguiendo entre aquellos que no representan peligrosidad y los que sí, evaluando su nivel de riesgo, permitiendo así generar regulaciones más claras y adecuadas, reducir los costos asociados a su manejo, y facilitar tanto su reutilización como la disposición adecuada de los paneles que ya no pueden ser aprovechados.

#### SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS

- Paneles fotovoltaicos están declarados como residuos peligrosos.

#### ¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?

- Coordinación entre las organizaciones clave para regular estas diferencias (Ministerio de Energía, Ministerio de Salud y Ministerio de Medio Ambiente, empresas, laboratorios).
- Análisis técnico exhaustivo de los diferentes tipos de paneles por parte de expertos y laboratorios acreditados.
- Participación de las industrias de reciclaje y reutilización de paneles.

#### ¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?

- Reutilización de paneles que aún tienen vida útil en hogares para generación domiciliaria.
- Reducción de costos en el manejo y reciclaje de paneles.
- Aceleración en los procesos de valorización de los paneles fotovoltaicos.
- Mayor acceso a energía para comunidades que no tienen electricidad, gracias a la reutilización de paneles eficientes.

## 07

### **PROGRAMA DE TÉCNICOS CERTIFICADOS DE LA SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES (SEC) PARA LA EVALUACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS Y BATERÍAS**

#### **¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?**

La propuesta plantea que cada empresa cuente con una persona especializada en paneles fotovoltaicos y baterías, capacitado y certificado por la SEC. Esta persona podrá evaluar el estado de los paneles, definir su vida útil restante, su capacidad de ser reciclado, reparado o reutilizado, y tomar decisiones sobre el destino de estos activos. Además, la persona especialista podrá realizar análisis sobre la degradación de los componentes, contribuyendo a un manejo más eficiente que busque maximizar su vida útil.

#### **SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS**

- Ausencia de un método estándar para evaluar el estado y la degradación de los paneles.

#### **¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?**

- Creación de una unidad en la SEC dedicada a la capacitación y certificación de técnicos especializados en la evaluación de paneles y baterías.
- Colaboración con instituciones académicas para realizar ensayos técnicos y estudios de degradación.
- Desarrollo de normativas específicas y programas de formación técnica que regulen el uso y evaluación de paneles y baterías.

#### **¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?**

- Propiciar la reutilización de paneles y baterías al conocer su estado y vida útil.
- Mejorar la toma de decisiones en la compra y gestión de paneles y baterías, basadas en evaluaciones técnicas confiables.
- Facilitar la gestión de residuos, garantizando que los componentes sean reciclados o reparados de manera eficiente, reduciendo el impacto ambiental.

## 08

### **LABORATORIO PARA LA ESTANDARIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE PANELES FOTOVOLTAICOS Y BATERÍAS**

#### **¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?**

La propuesta busca crear un laboratorio centralizado para evaluar paneles fotovoltaicos y baterías, sistematizando la información sobre su vida útil, capacidad de reutilización y reciclaje. El laboratorio permitirá identificar las características de cada panel, incluyendo la capacidad de ser reciclado y cómo gestionar las partes no reciclables. Este centro estandariza el proceso de evaluación y clasificación de los paneles para que esta información pueda ser consumida por quienes lo necesiten.

#### **SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS**

- Ausencia de un método estándar para evaluar el estado y la degradación de los paneles.
- Paneles fotovoltaicos están declarados como residuos peligrosos.

#### **¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?**

- Creación de un laboratorio especializado con tecnología avanzada.
- Colaboración público-privada entre el Ministerio de Energía, universidades y empresas generadoras.
- Desarrollo de un protocolo estándar de evaluación.
- Capacitación de personal técnico especializado.
- Fondos de inversión.

#### **¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?**

- Información precisa sobre vida útil y reciclabilidad de los paneles.
- Mejorar la toma de decisiones para empresas y consumidores.
- Optimización de procesos de reciclaje y reutilización.
- Reducción del impacto ambiental al gestionar mejor los residuos no reciclables.

## 09

### GUÍA TÉCNICA PARA MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE PANELES FOTOVOLTAICOS

#### ¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?

La propuesta establece la creación de una guía técnica que ayude a las empresas del rubro energético (generadoras, recicladoras, entre otras) a manipular y almacenar los paneles fotovoltaicos utilizando normas acordadas entre la academia, instituciones públicas y organismos privados, con el fin de contribuir a una gestión cuidados de los equipos que terminaron su vida operativa o que se encuentran dañados, y así facilitar una generación efectiva de segunda vida.

#### SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS

- Almacenamiento inadecuado de paneles fotovoltaicos cuando se encuentran dañados.

#### ¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?

- Trabajo colaborativo entre personas expertas de la academia, empresas del mundo privado (generadoras, recicladoras, entre otras) y organismos públicos como Ministerio Medio Ambiente, Ministerio de Energía, Ministerio de Salud, entre otros.
- Creación de la guía técnica asegurando que considere la realidad de las organizaciones que la van a utilizar.

#### ¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?

- Asegurar el correcto almacenamiento de los paneles fotovoltaicos.
- Facilitar la reparación de paneles fotovoltaicos para asegurar una segunda vida.
- Evitar que tengan una disposición final en lugares no habilitados (vertederos o basurales clandestinos).

# 10

## NUEVA INFRAESTRUCTURA PARA FORTALECER EL MERCADO DE VALORIZACIÓN DE COMPONENTES RECICLADOS EN LA INDUSTRIA ENERGÉTICA

### ¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?

Se propone crear un mercado para gestionar y vender componentes reciclados de equipos energéticos, a través del desarrollo de infraestructuras para separar y valorizar los materiales, minimizando residuos y fomentando una industria paralela que integre la reutilización. Lo anterior permitirá exportar solo los materiales y componentes a los que no se le logró dar un valor adicional, priorizando así la creación de un ciclo de vida completo y sostenible para estos productos.

### SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS

- Mercado de salida para gestionar y vender componentes de equipos reciclados es insuficiente.

### ¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?

- Colaboración público-privada donde se encuentren empresas generadoras junto con el Estado para impulsar la iniciativa.
- Concesiones privadas para permitir a empresas el manejo y operación de las plantas de reciclaje y valorización.
- Mostrar intención y compromiso por las partes involucradas mediante esquemas de cofinanciamiento para asegurar la viabilidad económica de la iniciativa.

### ¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?

- Reducción de residuos antes de llegar a los rellenos sanitarios.
- Generación de empleo al crear nuevos puestos de trabajo especializados en la gestión y valorización de componentes reciclados.
- Fomento de competencia especializada al desarrollar un mercado competitivo centrado en la valorización de equipos energéticos reciclados, impulsando la innovación en este sector.

# 11

## UNIDAD DE SEGUIMIENTO DE VIDA ÚTIL DE PANELES FOTOVOLTAICOS

### ¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?

Se propone crear una unidad de seguimiento en una institución pública para monitorear y registrar la vida útil y degradación de los paneles fotovoltaicos en el país. La unidad centralizará datos sobre el rendimiento de todos los paneles en Chile, facilitando la identificación de los más duraderos y de los que están pronto a terminar su vida productiva. La información que utilizará será provista por departamentos de las empresas de la industria con el fin de compilar y transparentar los datos recogidos.

### SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS

- Ausencia de un método estándar para evaluar el estado y la degradación de los paneles.

### ¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?

- Las empresas generadoras incorporarán responsables técnicos para el seguimiento de paneles en los proyectos energéticos.
- El Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y la Superintendencia de Energía y Combustible (SEC), la Superintendencia del Medio Ambiente disponibiliza datos.
- Universidades e institutos técnicos aportarán en el análisis de datos.
- CORFO brindará apoyo financiero a través de programas de innovación y desarrollo.

### ¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?

- Extensión de la vida útil de los paneles fotovoltaicos en los proyectos energéticos.
- Acumulación de evidencia sobre los diseños de paneles más eficientes y duraderos.
- Mejora en el mantenimiento preventivo, optimizando la operación de los proyectos energéticos.
- Generación de estándares basados en evidencia que promuevan un uso más sostenible de paneles..



## 12

### **BENEFICIOS TRIBUTARIOS PARA DAR SEGUNDA VIDA A PANELES FOTOVOLTAICOS**

#### **¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?**

El cambio propone otorgar beneficios tributarios, similares a los aplicados en la compra de paneles nuevos, para fomentar su reutilización y así generar una segunda vida de uso. Si se demuestra que los paneles seguirán generando energía, se aplicarán exenciones que promuevan su uso en lugar de desecharlos, alineándose con el objetivo original de fomentar energías renovables.

#### **SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS**

- Manejo de exenciones tributarias por la compra y gestión de paneles fotovoltaicos dificulta que sean sacados de las plantas.

#### **¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?**

- Colaboración entre el Servicio de Impuestos Internos y el Ministerio de Energía para desarrollar la normativa que norme las exenciones fiscales aplicables a paneles reutilizados.
- Participación del Ministerio de Salud para modificar la clasificación de residuos relacionados con paneles fotovoltaicos.

#### **¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?**

- Fomentar la industria de reutilización de paneles fotovoltaicos, evitando que sean desechados innecesariamente.
- Extender la vida útil de los paneles, optimizando recursos y reduciendo la generación de residuos.
- Promover un uso más eficiente de los incentivos fiscales en la transición hacia energías renovables.

# 13

## CREACIÓN DE NORMA PARA LA RECERTIFICACIÓN DE COMPONENTES Y EQUIPOS ENERGÉTICOS

### ¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?

Se propone establecer una norma técnica para recertificar paneles fotovoltaicos, baterías y equipos energéticos para que puedan ser utilizados en cualquier uso (pasivo o activo), generando las condiciones habilitantes que creen un mercado de segunda vida para estos productos. Esto incluye la regulación y estandarización de los procesos de recertificación, así como la definición de responsabilidades de las empresas encargadas de gestionar estos equipos, garantizando un correcto funcionamiento en su nueva vida útil.

### SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS

- Recertificación de paneles y baterías para ser reutilizados.

### ¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?

- Establecer una norma técnica de recertificación gestionada por la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC) o el organismo regulador pertinente.
- Definir las responsabilidades de las empresas encargadas de gestionar y comercializar paneles, baterías u otros equipos energéticos de segunda vida.
- Crear incentivos tributarios que hagan más viable la adopción de paneles, baterías u otros equipos energéticos recertificados, incentivando su uso en el mercado.

### ¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?

- Un reglamento fácil de implementar y ampliamente conocido por quienes lo necesitan.
- Creación de un mercado de segunda vida para paneles fotovoltaicos y baterías, impulsando su reutilización y reduciendo el número de desechos generados.
- Fomento de la economía circular en el sector energético, maximizando la vida útil de los productos y optimizando recursos.

# 14

## DESARROLLO DE CENTROS DE ANÁLISIS Y CERTIFICACIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS DE SEGUNDA VIDA

### ¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?

Se busca crear un nuevo centro de análisis y certificación para paneles fotovoltaicos de segunda vida, que garantice su calidad y funcionamiento por un periodo determinado y para cualquier uso que se le desee dar (pasivo o activo). El centro debe realizar pruebas rigurosas para asegurar la viabilidad técnica de los paneles reacondicionados.

### SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS

- Normativas de construcción no habilitan utilizar paneles fotovoltaicos que fueron usados.

### ¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?

- Inversión en infraestructura para centros de análisis y certificación.
- Contratación y formación de personal especializado con conocimientos avanzados en pruebas y certificaciones.
- Inversión en equipamiento técnico, como trazadores de curva I-V, medidores de irradiancia, cámaras termográficas, entre otros.
- Desarrollo de una estrategia de marketing y un modelo de negocios que promueva el uso de paneles certificados de segunda vida.

### ¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?

- Creación de servicios especializados en análisis e inspección de paneles fotovoltaicos.
- Certificación de módulos reacondicionados habilitándolos para su segunda vida útil en proyectos de construcción.
- Incremento en la confianza de los consumidores hacia paneles de segunda vida, apoyando a las empresas de reparación y venta de estos productos.
- Fomento de la economía circular en el sector energético, reduciendo el desperdicio de equipos en buen estado.

# 15

## HOJA DE RUTA PARA LA INSTALACIÓN DE CENTROS DE DISPOSICIÓN FINAL AUTORIZADOS Y PLANTAS DE RECICLAJE DE MATERIALES ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

### ¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?

La propuesta expone la creación e implementación de una hoja de ruta para la instalación de nuevos centros de disposición final autorizados y plantas de reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos en zonas estratégicas del país que se encuentren en cercanías a donde se generará una alta cantidad de desperdicios y desechos de la industria energética. La hoja de ruta definirá los puntos clave para su ubicación, teniendo en cuenta la cantidad de residuos generados y el contexto territorial.

### SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS

- Falta de planificación territorial que considere la economía circular.

### ¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?

- Análisis de la situación actual por región, con discusión territorial/comunitaria y levantamiento de capacidades locales.
- Definición de los puntos clave para estos recintos considerando incentivos para atraer participación privada.
- Establecimiento de soluciones logísticas que hagan viable la operación de estos servicios.
- Trabajo colaborativo entre Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Salud, y Gobiernos Regionales.
- Estrategia de implementación basada en licitaciones públicas y privadas o bajo el marco de la ley REP.

### ¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?

- Contar con plantas recicladoras y centros de disposición final autorizados en los lugares necesarios según los residuos generados en cada región.
- Mejorar la gestión de residuos eléctricos y electrónicos, reduciendo su impacto ambiental.
- Fomentar la participación del sector privado en la construcción y operación de estos centros mediante incentivos.
- Desarrollar capacidades locales y regionales para una gestión sostenible de los residuos.

## 16

### **SENSIBILIZACIÓN PARA FOMENTAR EL REUSO Y RECICLAJE DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS Y BATERÍAS**

#### **¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?**

Se propone generar y difundir conocimiento técnico sobre la reutilización y reciclaje de equipos eléctricos, electrónicos y baterías en desuso, a través de acciones de capacitación y sensibilización dirigidas a comunidades, empresas, autoridades, personas naturales, y en todos los niveles jerárquicos. La información a difundir debe ser obtenida de espacios o mesas de trabajo permanentes donde las distintas organizaciones pueden compartir sus necesidades y desafíos.

#### **SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS**

- Desinformación sobre residuos desincentiva usos para aplicaciones distintas a la generación energética.
- Visión integral de estado para políticas públicas en economía circular.

#### **¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?**

- Desarrollar mesas de trabajo con autoridades locales, empresas, centros de estudio y la comunidad para obtener y compartir información sobre economía circular.
- Ejecución de talleres y seminarios a cargo de centros de estudios e investigación, en alianza con autoridades locales, para difundir el conocimiento técnico generado.
- Desarrollar proyectos FONDECYT y proyectos de investigación a nivel nacional e internacional para generar conocimiento técnico.
- Incorporar enseñanzas desde jardines infantiles hasta niveles universitarios.

#### **¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?**

- Transferencia efectiva de conocimiento especializado sobre economía circular a grupos de interés que disminuye creencias limitantes sobre su uso.
- Generación de confianza y aceptación hacia el reuso y reciclaje de materiales y componentes eléctricos y electrónicos.
- Promoción de la economía circular, disminuyendo los residuos provenientes de equipos eléctricos y electrónicos.

# 17

## PROGRAMA INTEGRAL DE CAPACITACIÓN Y TECNIFICACIÓN EN REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPAMIENTO ENERGÉTICO PARA LICEOS, INSTALADORES Y CENTROS DE FORMACIÓN TÉCNICA (CFT)

### ¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?

Se busca nivelar el conocimiento técnico de estudiantes y la industria a través de la actualización de mallas curriculares de las carreras técnicas en liceos e institutos, además de crear programas específicos para fortalecer las capacidades técnicas en almacenamiento, diagnóstico, reparación y mantenimiento de equipamiento energético. De igual manera, se busca establecer la infraestructura necesaria para impartir estos conocimientos, asegurando que estén alineados con las demandas del mercado y la industria actual.

### SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS

- Falta de competencias técnicas y capacidades tecnológicas dificulta reparación de paneles fotovoltaicos.
- Almacenamiento inadecuado de paneles fotovoltaicos cuando se encuentran dañados.

### ¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?

- Incorporar al Ministerio de Educación y Ministerio del Medio Ambiente para la actualización de las mallas curriculares y la creación del programa de capacitación.
- Liceos técnicos e institutos (CFT) como implementadores del programa.
- Empresas privadas para informar necesidades y disponer recursos, capacitaciones y visitas a sus operaciones.
- Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE) para facilitar la implementación de los programas de capacitación técnica y apoyar en el desarrollo de capacidades.

### ¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?

- Las empresas contarán con técnicos mejor capacitados, preparados para trabajar con las tecnologías más recientes y relevantes.
- Se fortalecerá la relación entre el sector educativo y el sector privado, creando oportunidades para trabajos prácticos y capacitación aplicada.
- Incrementar la capacidad de reparación, optimizar la eficiencia operativa y prolongar la vida útil de paneles fotovoltaicos, y otros componentes energéticos.

# 18

## CREACIÓN DE UN PROGRAMA O FONDO CONCURSABLE PARA INCENTIVAR PROYECTOS DE ECONOMÍA CIRCULAR EN ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES (ERNC)

### ¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?

Se propone la creación de un programa o fondos concursables que promuevan la colaboración entre universidades y el sector privado para resolver problemáticas asociadas al ciclo de vida de proyectos fotovoltaicos. Se busca incentivar la colaboración para generar soluciones pertinentes. La nueva forma de trabajo puede basarse en normas internacionales relacionadas con economía circular (ISO 59001, 59010, 59020) adaptándose a nuestras necesidades.

### SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS

- Almacenamiento inadecuado de paneles fotovoltaicos cuando se encuentran dañados.

### ¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?

- Definir un programa que incluya planificación, plazos, hitos e instrucciones claras.
- Crear alianzas de trabajo colaborativo entre universidades, empresas generadoras y recicladoras.
- Desarrollar una rúbrica basada en normas ISO para evaluar los proyectos y su viabilidad.

### ¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?

- Fomentar alianzas estratégicas entre empresas del sector energético, recicladoras y las universidades.
- Avanzar en la resolución de problemas relacionados con el almacenamiento y reciclaje de paneles a través de proyectos de largo plazo con etapas de escalamiento.

# 19

## ESTANDARIZACIÓN PARA EVITAR LA OBSOLESCENCIA TECNOLÓGICA DERIVADA DE CAMBIOS NORMATIVOS

### ¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?

Se propone estandarizar los marcos normativos relacionados con las tecnologías energéticas, asegurando que se actualicen de manera regular y ordenada, por ejemplo cada 5 años, y así evitar cambios abruptos e inesperados que dificulten la operación de las empresas del rubro. Se establecerán reglamentos claros sobre normativas eléctricas y el recambio de tecnologías, de modo que las tecnologías que se vuelvan obsoletas rápidamente y que aún tienen vida útil no sean excluidas.

### SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS

- Decisiones de inversión de empresas generadoras para gestionar residuos quedan obsoletas.

### ¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?

- Ministerio de Energía y Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC) para diseñar y actualizar los marcos normativos.
- Empresas generadoras e importadoras de equipos energéticos para adaptar sus productos a los nuevos estándares.
- Fabricantes de equipos energéticos y desarrolladores de proyectos.

### ¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?

- Mantener en uso las tecnologías que, aunque consideradas obsoletas, aún tienen vida útil, evitando su desecho prematuro.
- Asegurar la reutilización de productos tecnológicos, aprovechando al máximo su vida útil y reduciendo residuos tecnológicos.



## 20

### **CHILE CIRCULAR: UNA VISIÓN DE ESTADO PARA UN CHILE QUE INCORPORA LA ECONOMÍA CIRCULAR**

#### **¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?**

Se propone que todas las instituciones pertinentes, públicas y privadas, sean invitadas a trabajar y colaborar en la generación de una visión y hoja de ruta de Estado para la estrategia nacional de economía circular, que sea convocante y reduzca las limitaciones que puedan ser desafíos para quienes necesiten y deseen aportar.

#### **SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS**

- Visión integral de Estado para políticas públicas en economía circular.

#### **¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?**

- Instituciones públicas como los ministerios de Energía, Minería Medio Ambiente, Agricultura, Educación y Presidencia.
- Organizaciones privadas y gremios, centros educativos y la sociedad civil.

#### **¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?**

- Unificar las hojas de ruta existentes en distintas instituciones públicas.
- Mayor entendimiento y consciencia sobre la problemática.
- Facilidad para crear iniciativas y actuar.
- Generación de mayor unidad, conocimiento e incentivos.
- Procesos más ágiles para todas las organizaciones relevantes que deban participar en su implementación.
- Alineación de procesos para crear nuevas normativas.
- Unificación en la información que entregan instituciones públicas.

## 21

### INICIATIVAS DE ECONOMÍA CIRCULAR EN ENERGÍA CON ENFOQUE TERRITORIAL

#### ¿EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO?

La propuesta busca que organizaciones con presencia en los territorios, como Gobernaciones, Municipios y empresas privadas, aumenten la inversión e iniciativas de economía circular que desarrollan en los lugares donde se encuentran, por medio de incentivos y el aumento de recursos dedicados a estas temáticas.

#### SITUACIONES QUE GENERAN DESAFÍOS

- Falta de planificación territorial que considere la economía circular.

#### ¿QUÉ RECURSOS Y ACTIVIDADES SON NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL CAMBIO?

- Destinar recursos del Royalty Minero u otros a través de Gobiernos Regionales a temáticas de economía circular en energía.
- Fomentar que las empresas integren temáticas de economía circular en sus medidas de mitigación, compensación o compromisos ambientales voluntarios.
- Incorporar a organizaciones relevantes públicas y privadas para conocer sus necesidades y las oportunidades del trabajo colaborativo.

#### ¿QUÉ RESULTADOS E IMPACTO SE ESPERAN AL REALIZAR EL CAMBIO?

- Aumentar la cantidad de iniciativas de economía circular que contribuyan al bienestar y resolver problemáticas que tengan pertinencia territorial.
- Operación de nuevas empresas tienen foco territorial en economía circular y/o valorización de residuos.



## **Propuestas de cambio para abordar situaciones que generan desafíos y limitantes en el desarrollo de iniciativas de economía circular en energía**

**Producto 2 - Informe 2.2**

*23 septiembre 2024*