

PROYECTO DE BIEN PÚBLICO

“Generación de Estándares para la Reutilización de Módulos Fotovoltaicos”

Informe de Sesiones de Trabajo



Proyecto ejecutado por:



Proyecto apoyado por:



Proyecto financiado por:



Tabla de contenido

I. PRESENTACIÓN	3
II. BARRERAS LEVANTADAS	3
2.1 Barreras regulatorio-financieras	3
• <i>Regla I Inciso 3°</i>	3
• <i>Exención de IVA a la Importación (19%)</i>	4
• <i>Ley de hacienda sobre ordenanza de aduanas Artículo 181</i>	4
2.2 Peligrosidad del MVF	5
2.3 Acopio y trazabilidad de los MFVs	6
2.4 Protocolo de diagnóstico de MFVs.....	7
2.5 Vivienda social y edificación pública.....	8
III. PROPUESTAS LEVANTADAS.....	9
3.1 Propuestas regulatorio-financieras.....	9
3.2 Peligrosidad del MVF reutilizable	9
3.3 Manejo de MFVs: acopio y trazabilidad.....	10
3.4 Propuestas para el diagnóstico de MFVs	10
3.5 Vivienda social y edificación pública.....	12
IV. RESUMEN DE BARRERAS Y PROPUESTAS	13
ANEXO 1 “PARTICIPANTES EN MESA DE TRABAJO 4 “BARRERAS Y PROPUESTAS HABILITANTES”	15
ANEXO 2 “PARTICIPANTES EN SESIONES DE TRABAJO 6 y 14 de JULIO”	16

I. PRESENTACIÓN

El objetivo general de este bien público es generar y transferir protocolos y estándares técnicos y económicos que permitan habilitar la industria de segunda vida de módulos fotovoltaicos, tanto funcionales como no funcionales, en aplicaciones de generación eléctrica y en la construcción.

Entre los entregables comprometidos por la Universidad de Antofagasta, era el de encontrar barreras técnicas, económicas y/o regulatorias en conjunto con actores relevantes del ecosistema, para luego proponer maneras de avanzar hacia la habilitación de un mercado de reutilización.

La barrera principal que desde el diseño del proyecto se detectó, fue la generación de una certificación o etiqueta para los MFVs reutilizables. Sin embargo, era necesario primero contar con una línea base de información que estuviera disponible para toda persona y que contara con una amplia participación.

Para ello, se organizó una Mesa de Trabajo llamada “Barreras y Propuestas Habilitantes” donde participaron representantes del sector privado y público¹. Luego, en dos sesiones realizadas en julio de 2023, se amplió la participación a nuevas entidades, incluído a un experto que participa de la elaboración de recomendaciones técnicas para el Grupo 82 de la IEC respecto de la reutilización de MFVs². Este trabajo constituye una parte fundamental del Bien Público que se transfiere al Mandante en agosto de 2023.

II. BARRERAS LEVANTADAS

2.1 Barreras regulatorio-financieras

Los módulos fotovoltaicos que se internan en el país asociados a grandes proyectos (desde los USD 5M) **se pueden acoger al beneficio de la exención del pago del 19% IVA y la exención aduanera del 6% sobre el valor CIF**. Si se acogen a este beneficio, las grandes plantas generadoras no podrían reutilizar los MFVs en otros lugares que no sea el proyecto para el cual fue internado.

A este respecto, en un levantamiento interno de la empresa Enel, se identifican 3 reglamentos relevantes:

- *Regla I Inciso 3°*

Sobre Procedimientos de Aforo (6%) Resolución N° 2.675, 03.06.2010 de la Dirección Nacional de Aduanas. El procedimiento consiste en que el Agente de Aduana debe presentar al Administrador de la Aduana una solicitud documentada con una serie de antecedentes y realizar la presentación bajo cuya jurisdicción se encuentra el Proyecto. Cada mercancía que se importa al país se clasifica en una posición determinada del Arancel Aduanero. La aplicación de la Regla 1 inciso 3° sobre Procedimientos de Aforo permite que los diferentes componentes de una máquina o ingenio productivo se clasifiquen en la misma posición de la máquina o ingenio del que van a formar parte.

¹ Ver Anexo 1 Participantes en Mesa de Trabajo 5

² Ver Anexo 2 Participantes en Sesiones de Trabajo 6 y 14 de Julio

Lo anterior trae como resultado que todos los componentes quedan afectos al mismo régimen tributario del componente principal calificado como “Bien de Capital”. En este caso concreto todos los componentes del proceso productivo serán incluidos en su conjunto. Con estos antecedentes el Administrador de la Aduana respectiva procederá a la dictación de la Resolución que aprueba la aplicación de la Regla 1 inciso 3° sobre Procedimientos de Aforo para cada uno de los componentes principales.

Lo anterior permite que no exista pago de derechos de Aduana (6%) para ninguno de los elementos que vayan a constituir los diferentes componentes del proceso de producción, aunque provengan de países con los cuales Chile no tenga suscrito un TLC y en el caso de que provengan de países con TLC no será exigible el Certificado de Origen.

La autorización se concede por 6 meses prorrogables por el tiempo que sea necesario hasta el fin del Proyecto.

- *Exención de IVA a la Importación (19%).*

El Peticionario que desee acogerse a la exención de IVA establecido en el artículo 12, letra B, N° 10, del Decreto Ley N° 825, de 1974, sobre Impuesto a las Ventas y Servicios, deberá realizar una solicitud formal y documentada con una serie de antecedentes y realizar la presentación vía online ante el Ministerio de Hacienda.

Se otorga para proyectos mineros, de energía, telecomunicaciones, de investigación o desarrollo tecnológico, médico o científico, en la medida que estos proyectos impliquen inversiones por un monto igual o superior a US\$5 millones (dólares de Estados Unidos). Al Ministerio de Hacienda le corresponde calificar si el proyecto de inversión nacional cumple los requisitos para el beneficio.

Los bienes de capital a importar deben estar incluidos en la lista que fija el Ministerio de Hacienda. Si el Ministerio de Hacienda concluye que el proyecto de inversión nacional cumple los requisitos exigidos, emitirá una Resolución, eximiendo del IVA. Esta resolución aplica hasta la finalización de la construcción del proyecto.

- *Ley de hacienda sobre ordenanza de aduanas Artículo 181*

Bajo esta ley, se presumen responsables del delito de fraude las personas que cometan o intervengan en los siguientes actos:

e) Emplear con distinto fin del declarado, y sin autorización o sin pagar los derechos correspondientes, mercancías afectas a derechos menores con la condición de un uso determinado de ellas;

f) Vender, disponer o ceder a cualquier título y consumir o utilizar en forma industrial o comercial mercancías sujetas a regímenes suspensivos de derechos de admisión temporal o de depósito, salvo cuando se trate de actividades autorizadas para dicho tipo de destinación, o almacenaje particular sin haber cubierto previamente los respectivos derechos, impuestos y otros gravámenes que las afecten o sin haber retornado a la potestad aduanera y cumplido las obligaciones existentes a su respecto, una vez expirado el plazo de la franquicia, y

g) Exportar, enajenar, arrendar o destinar a una finalidad no productiva los bienes respecto de los cuales se hubiere obtenido el beneficio de pago diferido de tributos aduaneros, sin que se hubiere

pagado el total de la deuda, o sin haber obtenido autorización del Servicio de Aduanas en el caso de la enajenación o del arrendamiento.

Referido a los derechos aduaneros, efectivamente **el darle un uso distinto a dicha mercancía que ingresó libre de pago y condicionada a ese fin productivo, caería en el delito de contrabando o fraude que define la norma.**

2.2 Peligrosidad del MVF

El año 2022, el Ministerio de Salud emitió una ordenanza donde señalaba:

“(…) se deberá considerar que los paneles solares fotovoltaicos desechados siempre deben ser manejados como residuos peligrosos, a menos que el generador realice una caracterización de estos residuos a través de un laboratorio de caracterización de residuos peligrosos autorizado, de acuerdo con lo señalado en el Reglamento de Laboratorios Privados de Salud Pública de Caracterización de Residuos Peligrosos, D.S N°-173/2005 delMINSAL, demostrando que los paneles en desuso no presentan ninguna de las características de peligrosidad estipuladas en el D.S N°148/2003.

En tanto esto último no ocurra, tanto el almacenamiento, como el transporte, la valorización o eliminación de los paneles fotovoltaicos desechados, debe realizarse en cumplimiento a lo establecido en el D.S N°148/2003.

Los paneles fotovoltaicos desechados que se demuestre que no son residuos peligrosos, pueden ser valorizados o eliminados en instalaciones autorizadas para tales fines, sin embargo, de acuerdo con la estrategia jerarquizada establecida en la Ley N°20.920, es deber del generador priorizar siempre la valorización por sobre la eliminación.”

Representantes de la industria³ fueron consultados respecto de su experiencia con pruebas de peligrosidad que han aplicado a sus módulos y que están reguladas por el Decreto 148⁴. Entre los industriales, este procedimiento resulta “confuso” dado que los resultados emitidos por los laboratorios no son consistentes. Es decir, sobre una misma muestra de módulos hay resultados disímiles entre un laboratorio y otro.

Por otra parte, existe en el Decreto 148 la disposición siguiente:

“El reciclaje de residuos peligrosos será autorizado por la Autoridad Sanitaria cuando ello no implique riesgo para la salud pública o al medio ambiente. Sin perjuicio de lo dispuesto en el presente reglamento el Ministerio de Salud emitirá guías técnicas de orientación e información para el manejo de aquellos residuos cuyo reuso y/o reciclaje sea una práctica común o que se revelen como prioritarios desde el punto de vista sanitario.”

Se señala desde el CDEA (UA) que los dispositivos electrónicos deben cumplir con directivas RoHS para ser catalogados como "no peligrosos". Es complejo lograr dicho estándar en la fabricación de

³ Además de Enel, quien es contraparte del proyecto, se conversó con Sonnedix, Colbún -ambos se integraron posteriormente al proyecto-, la Asociación de Generadoras de Chile y la empresa DeCapital.

⁴ Ver Anexo I, donde se presenta extractos relevantes de la norma que fueron compartidos también con la industria.

MFV, pues deben asegurar fiabilidad en terreno, por lo cual deben tener componentes calificados como peligrosos.

De este modo, **la problemática se produce en la inexistencia de Guías Técnicas por parte del Ministerio de Salud para la valorización y reuso de MFVs; en la definición de “residuo”, dado que el MFV a ser reutilizado en realidad no es en rigor un residuo, sino que un bien; y en la definición de “peligrosidad” dado que un MFV que está completo, no presenta roturas, y otras características que pueden catalogarlo como tal, no debiera ser considerado peligroso.** Es como una pila común de uso doméstico: tiene materiales peligrosos, siempre va a lixiviar tal como cualquier aparato eléctrico o electrónico, pero no es peligrosa si está completa, no presenta roturas, o está en uso.

Sin embargo, en la “Guía para la Aplicación del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos Destinada a Pequeños Generadores”⁵ del Ministerio de Salud también señala lo siguiente:

“3.1.2 Reuso. El reuso considera la utilización de los residuos peligrosos generados, en su forma original o previa transformación, en el proceso productivo que les dio origen. Es así como algunas industrias consideran útiles algunos residuos peligrosos, volviéndolos a utilizar en el proceso productivo y en consecuencia no los desechan. Algunos ejemplos de reuso de residuos peligrosos son: - Reciclaje de envases de materias primas e insumos como contenedores de residuos peligrosos (deben cumplir los requisitos señalados en la DS N°148/2003). - Reuso de solventes usados. - Los ladrillos refractarios utilizados como material de revestimiento de hornos y crisoles, pueden reutilizarse si su material es de buena calidad y se encuentran en buenas condiciones. - En las fundiciones, parte de las arenas de moldeo se pueden reutilizar sometiendo a un proceso de clasificación mecánica.”

En esta Guía, aparecen algunas soluciones que se pueden aplicar rápidamente, en el caso que las generadoras puedan clasificarse como Pequeño Generador de RESPEL.

2.3 Acopio y trazabilidad de los MFVs

En este punto la problemática que se presente es que los MFVs que se retiran de las plantas fotovoltaicas, no son acopiados bajo un protocolo que permita una inspección visual de manera expedita, como tampoco que asegure que el MFV no sufra roturas o daños que lo conviertan en un residuo y además peligroso. De hecho, en muchas plantas en Chile y en el mundo, los destruyen para que quepan en los contenedores de los desechos, dado que son considerados y tratados como “desechos” y no bienes reutilizables.

⁵ <https://dipol.minsal.cl/wp-content/uploads/2020/11/Guia-Pequeños-Generadores-ResPel.pdf>

Esto no solo presenta un problema para la reutilización, sino que además puede constituir faltas a las normas y afectar la salud de los trabajadores de las plantas y transportistas que manejan la eliminación de estos módulos. Al respecto, la Guía de Manejo de RESPEL señala:

“1.6.- Vías de Exposición de los Residuos Peligrosos. La población puede verse expuesta a los residuos peligrosos cuando estos son manejados (por ejemplo, durante su transporte interno, almacenamiento, acondicionamiento, transporte externo o eliminación) de una manera inadecuada. La exposición se puede producir en forma directa o indirecta por la contaminación del medio ambiente. Esta última puede crear “vías” por las cuales los residuos peligrosos pueden alcanzar a las personas. Las principales vías por las cuales la población puede entrar en contacto con los contaminantes presentes en residuos peligrosos que han sido manejados de una forma inadecuada son el aire, agua, suelo y los alimentos contaminados (Figura N° 2). Para evitar la exposición de la población a las sustancias peligrosas presentes en los residuos, los generadores deben manejar sus residuos peligrosos al interior de la empresa de una forma adecuada y asegurar que el transporte y la eliminación se realicen a través de empresas autorizadas.”⁶

Asimismo, un problema asociado es la trazabilidad del MFV, vital para clasificar los MFVs como reutilizables y apoyar un posible reetiquetado o asegurar la seguridad de los mismos. En las inspecciones a las plantas a nivel internacional y nacional, se ha encontrado que los MFVs tienen las etiquetas incompletas o dañadas. Asimismo, para saber los años que ha estado instalado un módulo y si tuvo fallas y fue reparado, también se hace necesario llevar una trazabilidad. **Si bien muchas plantas solares llevan trazabilidad, será necesario tener una trazabilidad completa del MFV a lo largo de la cadena de valor de un módulo que sea reutilizado, debiendo compartirse información entre proveedores y empresas de servicios.**

2.4 Protocolo de diagnóstico de MFVs

El proyecto SolarCircular en su diseño, contempló esta barrera dado que la experiencia internacional indicaba la necesidad de generar protocolos de diagnóstico para módulos reutilizables, dado que las pruebas existentes y reguladas (por entidades como la IEC, entre otras) como un protocolo para poder identificar MFVs reutilizables, no existían.

SolarCircular, a través del Centro de Desarrollo Energético de la UA, ha generado una propuesta de Protocolos de Diagnóstico (disponible en: <https://drive.google.com/drive/u/0/folders/14EiDIHoxuk3KakJvPgp-Q6iBfNYv468J>) los cuales fueron validados por ENEL GP y el CEA-Liten, coejecutores del proyecto, y también a través de un estudio de diagnóstico realizado a una muestra de cerca de 1000 MFVs. Además, se cotejaron con el trabajo realizado por el grupo de asesores al a IEC trabajando en las recomendaciones técnicas para la reutilización de MFVs.

⁶ <https://dipol.minsal.cl/wp-content/uploads/2020/11/Guia-Pequeños-Generadores-ResPel.pdf>

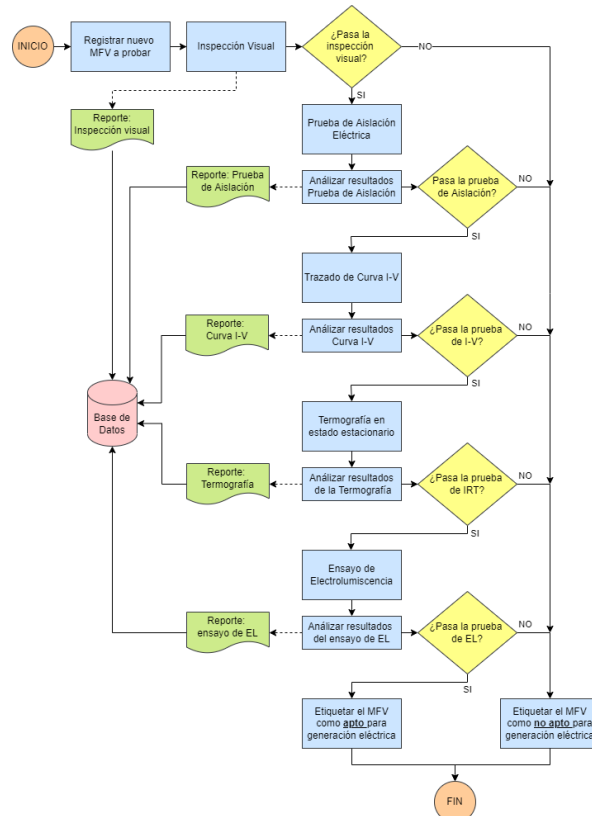


Figura 1. Propuesta resumida de los protocolos de diagnóstico desarrollados por SolarCircular

Estos protocolos de diagnóstico de MFVs para fines de reuso o reciclaje, deben ser validados por las autoridades pertinentes y deben ser además transferidos a empresas que estén interesadas en el negocio de la reutilización y/o certificación -de existir en el futuro- de los MFVs.

2.5 Vivienda social y edificación pública

En los casos de negocios desarrollados en el marco del proyecto, este sector es un nicho muy atractivo dados los beneficios que trae, en particular para sectores socio-económicos bajos, zonas remotas y PYMES o agrupaciones productivas, como las comunidades agrícolas del norte de Chile. Esto, porque el MFV reutilizado tendría un menor precio que un MFV nuevo.

Sin embargo, el desafío está en que los Términos de Referencia de las licitaciones y programas relacionados, no consideran componentes reutilizados.

III. PROPUESTAS LEVANTADAS

3.1 Propuestas regulatorio-financieras

Las propuestas levantadas en este punto son las siguientes:

- a) Permitir que las grandes plantas que se hayan acogido a los beneficios otorgados a través del Ministerio de Hacienda y Aduana al momento de la importación de los componentes para la planta, puedan donar o vender los MFVs reutilizables sin tener que pagar o devolver los montos equivalentes a los beneficios a los que se acogieron.

Para materializar esta propuesta, se propone trabajar en una mesa público-privada para poder acordar los aspectos más detalladamente, en cuanto se aprueben a su vez, los protocolos de diagnóstico que permitan clasificar como reutilizables a los MFVs correspondientes.

Además, se debe investigar más a fondo qué ocurre con la depreciación de los MFVs y la manera en que se podrían reutilizar bajo un régimen de negocios, es decir, cómo se fija el monto a devolver en caso que no se permitiera la reventa de MFVs sin un pago del IVA o la devolución del 6% del valor CIF. Esto, dado que no sería un residuo, sino que un bien de producción y consumo.

3.2 Peligrosidad del MVF reutilizable

En cuanto a este punto, las propuestas levantadas son las siguientes:

- a) La propuesta central radica en lo que se señala respecto de la posibilidad de que el Min Salud entregue una guía técnica para la reutilización de los MFVs, dado que se sabe que es prioritario poder habilitar esta práctica.
- b) Podría haber información acerca de la composición del módulo (BoM) que venga del fabricante y que no necesariamente obligue a la clasificación del laboratorio. Sin embargo, algunas empresas han señalado que no se entrega el BoM en la compra. De este modo, se propone relevarlo a la IEC.
- c) Aquel panel que puede ser reutilizado y no presente daños que pongan en riesgo la salud de las personas o al medioambiente, no debiera ser catalogado como residuo pues no se va a disponer.

Para materializar esta propuesta, se debe establecer si estaría dentro de la norma no declarar un MFV reutilizable como residuo, en el caso que se aprueben los protocolos de diagnóstico. Ello se podría trabajar en conjunto entre el sector público y privado en una mesa de trabajo, como se ha propuesto en el punto anterior.

- d) Se propone que los MFVs reutilizados no deban someterse a nuevas pruebas en el caso de un tercer (o más) uso, tanto para el módulo funcional (que genera energía) como al no-funcional (que no genera energía), pero que esté completamente entero y no represente un peligro para el usuario o quienes los manipulen.
- e) Un nuevo uso implicaría pasar por nuevas pruebas de seguridad y no serían “heredables” dado que hay que confirmar su seguridad.

3.3 Manejo de MFVs: acopio y trazabilidad

Las recomendaciones en este caso, serían para las grandes plantas y empresas que se podrían generar en este nuevo nicho de mercado:

- La recomendación que han hecho los expertos asesores a la IEC, es que los MFVs que se retiren de las plantas, se guarden en sus cajas y pallets originales. Además, se recomienda hacer uso de los esquineros y zunchos, y apilar cuidadosamente los MFVs.
- Se recomienda además dar un tiempo máximo para ser retirados de las grandes plantas, por ejemplo, dentro de los 6 meses siguientes desde su decomisionamiento.
- Lo anterior implica también desarrollar protocolos para su correcto acopio que resguarde la integridad del MFV y sus componentes, de manera que sea fácilmente inspeccionado; evitar daños en su estructura que lo inutilice o presente un peligro; y que permita su trazabilidad.
- Se debe aplicar un protocolo para poder dar trazabilidad a los módulos, entregar esa información a quienes los vaya a diagnosticar y entregarlos de manera que puedan ser fácilmente diagnosticables y transportables. Se propone la tecnología de “Blockchain” la cual facilita el intercambio de información entre múltiples usuarios y proveedores de servicios y componentes.
- Se recomienda generar una base de datos de los MFVs por marca, modelo y su “Bill of Materials”.
- Además, en la línea de prevenir fallas tempranas o alargar la vida de los MFVs, se recomienda trabajar para tener una etiqueta climática de los MFVs, entendiendo que su desempeño va a depender de condiciones meteorológicas y ambientales. En nuestro caso, el Desierto de Atacama presenta condiciones particulares que afectan de otra manera a los MFVs instalados en un ambiente de alta radiación, empolvamiento, baja disponibilidad de agua, entre otras características.

3.4 Propuestas para el diagnóstico de MFVs

Las propuestas que se han levantado en torno al diagnóstico de MFVs a nivel global, buscan hacer más costo-eficiente el proceso de las pruebas. En esto, el grupo de expertos de la IEC ha estado trabajando desde el año pasado para entregar a fines de este 2023, recomendaciones técnicas al Grupo 82 encargado de establecer los estándares para la industria fotovoltaica.

Este trabajo contempla el diagnóstico in situ de los MFVs y algunas reparaciones. Sin embargo, dadas las características de las grandes plantas del norte de Chile (su lejanía y difícil acceso principalmente), las soluciones y el modelo de negocios deben ser adaptados a nuestra realidad.

Las propuestas, por ende, van en 3 líneas: habilitación tecnológica para contar con **un laboratorio móvil** de diagnóstico; la **automatización** de ciertos procesos; y el desarrollo de **un modelo de negocios** que abarque el diagnóstico, reparación in situ y en una planta de diagnóstico fija; y la reutilización o reventa de MFVs certificados. Se podría pensar también **en el reciclaje**, en el caso de tener las capacidades para ello⁷.

- a) **Laboratorio móvil:** muchas empresas han desarrollado laboratorios móviles que realizan las 4 pruebas críticas para el diagnóstico de MFVs y clasificarlos posteriormente. Estos laboratorios podrían ser adaptados y ensamblados en el norte de Chile, para poder abarcar las características geográficas. El laboratorio debiera completar el protocolo desarrollado y los estándares propuestos por las entidades internacionales expertas. Para implementar este laboratorio en Chile, se propone levantar un laboratorio piloto que se pueda transferir a la industria.



Photo: <https://www.enertis.com/es/enertis-lanza-nuevo-laboratorio-movil-analisis-plantas-fotovoltaicas-chile/>

- b) **Automatización de procesos:** a nivel internacional, se está trabajando en el desarrollo de tecnologías automatizadas para el diagnóstico de MFVs, tales como el proyecto Photorama (<https://www.photorama-project.eu/about-us/>) que propone una línea fija; la utilización de imágenes aéreas obtenidas por drones; o solamente la automatización de procesos más pequeños al interior del laboratorio móvil. Se propone realizar un estado del arte y un análisis técnico-financiero en conjunto con la industria para determinar qué solución sería la más costo-efectiva.
- c) **Modelo de Negocios:** En los Casos de Negocios desarrollados en la Mesa 5 en conjunto con la consultora Phibrand (disponible en <https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1m3Ac8ml9vsVlaouZZJKEtSLJ7kh1wChW>), se

⁷ En este caso, la empresa a cargo debería tener permiso para reciclar residuos peligrosos o tener clientes para el reciclaje de MFVs.

determinó que el costo del transporte de los MFVs reutilizables es gravitante en el negocio. Asimismo, en la experiencia del Centro de Desarrollo Energético de la UA, también es importante el costo de los recursos humanos y por ende, el estado en que se encuentren los MFVs en la planta al momento de inspeccionarlos es vital para mantener los costos dentro de un margen sostenible.

Considerando entonces estos 2 factores, HH (horas humanas) y costos de transporte, el modelo de negocios a desarrollar debiera considerar, según SolarCircular, *el diagnóstico, reparación in situ, el transporte, certificación y reventa/o reutilización de MFVs.*

De este modo, la fijación de precios debiera realizarse en el marco de este modelo de negocios y no para cada MFV en particular.

- d) **Validación de los protocolos de diagnóstico.** Esta validación debe realizarse en el marco de la generación de una certificación de MFVs de segunda vida, para luego transferirla al sector privado y finalmente, dar garantía y servicio de reparación y mantenimiento de los módulos reusados.

3.5 Vivienda social y edificación pública

En la Mesa 2 sobre Segundos Aplicaciones el representante del Minvu y el representante del MMA, relevaron los siguientes puntos importantes respecto de algunas brechas que se están o pueden abordarse en la ejecución del Bien Público, a saber:

1. El formato actual de los programas del Minvu, los mecanismos de financiamiento o cofinanciamiento comprenden especificaciones para productos nuevos, con garantías y certificación, en algunos casos. Para poder integrar opciones de implementación de módulos de segunda vida, Minvu por lo general trabaja con pilotos demostrativos que puedan relevar información que luego se introducen en la política pública.
2. El Minvu se encuentran trabajando con el Ministerio de Energía para avanzar y evaluar exigencias normativas para incorporar energía renovable en vivienda nueva.
4. Se señala que existe una mesa de trabajo entre el MMA y SOFOFA, donde se está desarrollando una estrategia para el uso de residuos de la industria de diversa índole. El interés del MMA es poder regular, en particular a través del artículo 48 de la Ley 19.300, la definición de subproductos industriales, con la finalidad de establecer una certificación, entregada por MMA, que permita bajo ciertas condiciones (por ejemplo, que el producto tenga un impacto positivo para el sector público y los objetivos de desarrollo social y económico), que pueda ser utilizado efectivamente, sumado a un esquema de trazabilidad, de modo que no aplique la regla de ambientación sanitaria.
5. Sumado a lo anterior, el MMA manifiesta que es importante que la información que se desprenda del BBPP, pueda derivar a un anteproyecto de norma técnica, ya que como una guía no hay posibilidad de hacerlo exigible.

IV. CONCLUSIONES

De este modo, SolarCircular ha logrado identificar una serie de barreras a la reutilización de MFVs como también propuestas para poder avanzar en la habilitación de este mercado. En particular, la generación de una certificación de estos MFVs para poder generar luego empresas que puedan hacerse cargo del negocio de la segunda vida.

Sin embargo, la implementación de estas propuestas está fuera del alcance individual de quienes participaron en las sesiones de trabajo y la propuesta que engloba a todas las demás, es **la generación de una mesa de trabajo público-privada para poder avanzar en una certificación para la reutilización de MFVs.**

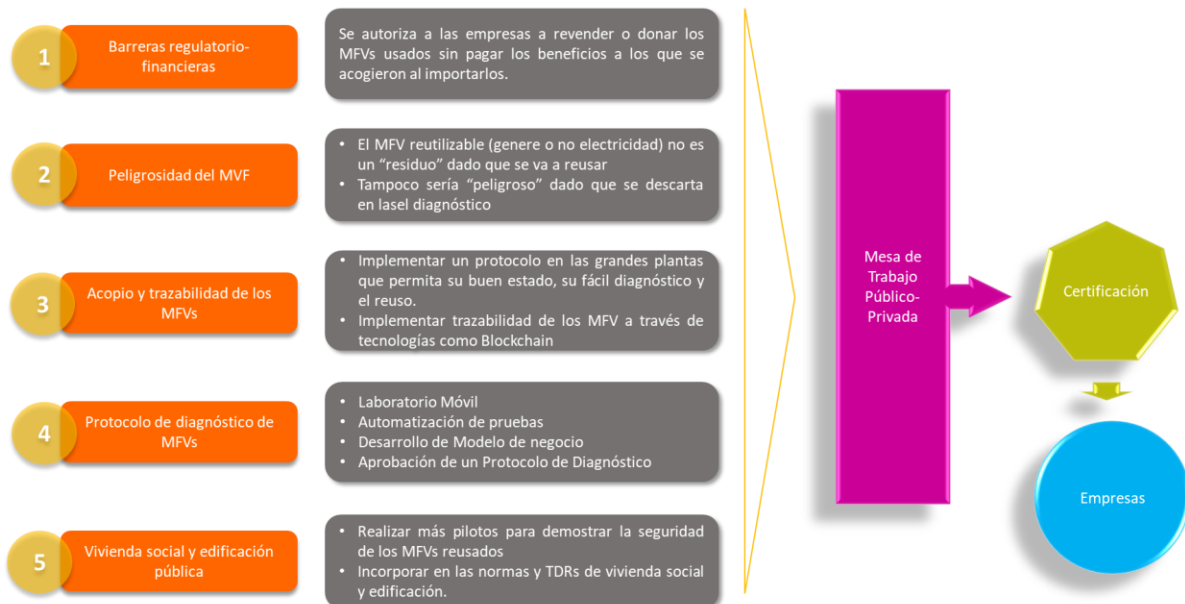


Fig. 2: Resumen de barreras y propuestas para habilitar la reutilización de módulos fotovoltaicos.

Una vez que se cree algún tipo de certificación de estos módulos, se podrá transferir al sector privado, generando de este modo, una oferta de servicios diseñados para permitir la reutilización de MFVs: el diagnóstico en planta, reparación, transporte y reinstalación.

Respecto de la Peligrosidad del Módulo y la posibilidad de avanzar prontamente en la habilitación del reuso, se ha visto que podría ser posible para el Ministerio de Salud, generar una norma técnica en el corto o mediano plazo. Con ello, solo sería necesario avanzar en la aprobación de los MFVs y la certificación de empresas que realicen las pruebas y puedan dar respaldo y seguridad para los servicios de mantenimiento, reparación e instalación.

De este modo, la Mesa de Trabajo podría basarse en el trabajo que está realizando la IEC a través de su capítulo chileno, con asistencia de abogados especialistas en el sector, las agencias y divisiones de los Ministerios correspondientes y las empresas.

ANEXO 1 “PARTICIPANTES EN MESA DE TRABAJO 4 “BARRERAS Y PROPUESTAS HABILITANTES”

	Nombre	Cargo	Entidad
1	Lorena Carvallo	Jefe Corporativo Gestión Ambiental	Colbún
2	Tomás Saieg Páez	Jefe de la Oficina de Economía Circular	Ministerio del Medio Ambiente
3	Blanca Moreno Gutiérrez	Analista Depto Planes y Programas de vivienda y equipamiento, Antofagasta	Analista Departamento Planes y Programas de Vivienda y Equipamiento Seremi de Vivienda y Urbanismo Región Antofagasta
4	Natalia Reyes Barbato	Jefe de Sustentabilidad	Centro para la Innovación en Construcción - CTEC
5	Rodrigo Barrera Rojas	Jefe Línea Comuna Energética	Agencia de Sostenibilidad Energética
6	Daniel Menares		
7	Oriana Heuser	Analista Regional de Eficiencia Energética	Secretaría Regional Ministerial de Energía Región de Antofagasta
8	Carolina Cortés	Especialista en Medioambiente	Colbún
9	Daniel Manríquez	PM Innovation Global Power Generation	Enel Green Power
10	Fernando Lepori	Ingeniero Ambiental Senior	Enel Green Power
11	Javier Hernández Venegas	Profesional de Energías Renovables y Electromovilidad. División Ingeniería de Electricidad	Superintendencia de Electricidad y Combustibles
12	Julio Clavijo	Jefe de Unidad de Energías Renovables y Electromovilidad	Superintendencia de Electricidad y Combustibles
13	Ingrid Jamett Aranda	Directora	Centro de Economía Circular en Procesos Industriales - CECPI
14	María José Riquelme	Coordinadora Técnica del Proyecto de BBPP	Asesora UA - CEA Liten
15	Guillermo Venegas	Gerente General	SUDTRADE
16	Edward Fuentalba	Director	CDEA- Universidad de Antofagasta
17	Jorge Rabanal	Académico	CDEA- Universidad de Antofagasta
18	Valentina Ampuero	Ingeniero	Sonnedix
19	Rodrigo Guerra		Sonnedix
20	Lucía Vilches	Jefe de Gestión Ambiental Solar y Eólica Gerencia de Medio Ambiente	Colbún
21	Yecid Jiménez	Académico-Investigador	CECPI, DIQUIMIN, Universidad de Antofagasta.
22	Juan Ignacio Zamora	Subdirector Regional-CORFO	CORFO - Antofagasta
23	Carla Quintrileo	Ejecutiva de Negocios	CORFO - Antofagasta
24	Daniel Soto Ritter		Servicio de Aduanas - Antofagasta
25	Alicia Reyes		AIA
26	José Miguel Arriaza	Gerente General	ATAMOSTEC
27	Rodrigo Mendez	Business Unit Manager, Antofagasta	Enel Green Power

ANEXO 2 “PARTICIPANTES EN SESIONES DE TRABAJO 6 y 14 de JULIO”

Nombre	Apellido	Organización
ALBERTO	ISAKSON	Ministerio del Medio Ambiente
Alejandro	Dominioni	Coprom SpA
ALFREDO	GUTIERREZ	seremi de salud de atacama
Alicia	Reyes	AIA
Allan	Ubilla	CTEC
Alvaro	Mondaca	SEC
Amruta	Joshi	University of Warwick
Ana	Villalobos	ENE GREEN POWER CHILE S.A.
Andrea	Ramírez	Enel Generación Chile S.A.
Arvid	van der Heide	
Ayleen	Polanco	Seremi de energia Antofagasta
Benjamin	Cares	Tractebel
Benjamín	Osses	Corfo
Blanca	Moreno	SEREMI MINVU
Camila	Vásquez	Ministerio de Energía
Carla	Faúndez	Phibrand
carlos	portillo	Univeresidad de Antofagasta
Carlos	Pinillos	Emporium
Carlos	Infante	
Carolina	Rojas Lopez	Grenergy
Carolina	Gómez	Ministerio de Energía
Carolina	Pizarro	Generadoras de Chile
Carolina	Millan	Grupo Cerro
Carolina	Moscoso Carrasco	Consejo Regional Antofagasta- CORE
claudia	rojas	seremi de salud
Victor	Ballivian	IEC Chile
Dafne	Pino Riffo	Ministerio de Energía
Daniel	Manriquez	Enel
David	Banda	Enel
Delfina	Munoz	CEA
Diego	Hermosilla A.	Phineal
Diego	Altamirano	Consultoría Independiente
Dina	Rojas	SRM de Energía Antofagasta
Emilia	Carvajal	Flux Solar
Evelyn	Sepúlveda	Hoycka Energía
Fabian	Vallespin	Eurochile
Fabián	Bustos	Ministerio de Energía
Felipe	Munoz	SunRoof
Felipe	Valdes	Grammer Solar
Fernando	Lepori	Enel Chile
Francisco	Moraga	Fraunhofer Chile
Francisco	Domenech	Ministerio de Energía
Gino	Cruz	Cruz Jullian Abogados
Gislene	Santos Rodrigues	Enel X
Guillermo	Venegas	Sudtrade
H. FRANCISCO	LIZANA	SEER SPA
Haschly	Bastidas	ministerio de energia
Ivan	Gardilcic	Atlas Renewable Energy
Javier	Palacios	Atlas Renewable Energy

Nombre	Apellido	Organización
Javier Moisés	Zúñiga Villegas	Tecmundo Chile
Jean	Castro	Universidad de Antofagasta
Jennifer	Salazar	TCI Gecom
Jessica	Poblete	SEC
jimena	perez	seremi salud atacama
Jorge	Rabanal-Arabach	Universidad de Antofagasta
Josue	Collao	EDF Renewable
Juan Luis	Novoa Sepúlveda	SEREMI del Medio Ambiente Región de Coquimbo
Karymy	Negrete	Minecon
Lais	Vidotto	laisvidotto@gmail.com
Leandro	Guzmán	ACESOL
Lorena	Carvallo	Colbun
Lucia	Ormazabal	Colbun S.A.
LUIS	TERNICIEN	ENERGÍA
Manuel	Meneses	Enel Generación
Manuel	Nuñez	Generadora Metropolitana
Marcela	Puntí	Acesol
María Fernanda	Nanni	Secretaría de Energía
María Jose	Riquelme	Universidad de Antofagasta
María José	González	Min Energía
María Soledad	Traub Guesalaga	Generadoras de Chile - Andrade Leiva Abogados
MARIBEL	DURAN	Serviu atacama
marinna	pivatto	Fotovoltaica UFSC
Mario	Aravena	Ministerio del Medio Ambiente
Mario	Blanco	Enel
Martin	Tajada	NSG - en representación de Vidrios Lirquen
Maud	Breyne	Fundación Empresarial Eurochile
Mauricio	Ramírez Delgado	Ministerio de Energía
Mauro	Henríquez	Cdea
Meliza	González	Ministerio de Energía
Miguel	Tapia	ENEL
Miguel	Diaz	EDF
Norma	Oliden	Sindicato De Trabajadores independientes de Cunicultura y Agricultura Desierto Verde
Oriana	heuser	Seremi de Energía Antofagasta
oscar	clavijo	Serviu Atacama
Paula	Gonzalez	Ministerio de Energía
Raúl	García	Generadora Metropolitana
Ricardo	Guzmán	Universidad De Antofagasta
Riccardo	Bracho	NREL
Rodrigo	Guerra	Sonnedit
Rolando	Hernández	Revergy
Samuel	Guzman	City Clean
stauros	galiachi	gobierno regional de antofagasta
Tania	Salazar	ION spa
Teresa	Morales	Revergy Asset Management
Valentina	Núñez	TCI GECOMP
Victor	Legros	5B
Virginia	Tolmo	SEREMI Energía Atacama
Werner	Jara	JyR Ingenieros Electricos SpA
Yanara	Tranamil	Ministerio de Energía