

DOCUMENTO DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO
FONDO MULTILATERAL DE INVERSIONES

ARGENTINA

DESARROLLO DE UN MODELO DE CONVERSIÓN DE RESIDUOS FORESTALES EN ENERGÍA PARA CUBRIR NECESIDADES BÁSICAS DE POBLACIÓN VULNERABLE EN EL MUNICIPIO DE SAN CARLOS DE BARILOCHE.

(AR-T1175)

MEMORANDO DE DONANTES

Este documento fue preparado por el equipo de proyecto integrado por: Erika Molina (MIF/CAR), Líder de equipo; Gabriel Casaburi (CTI/CAR); Emilio Sawada (ENE/CUR); Pablo Javier Angelelli (CSC/CCH); Mariel Sabra (MIF/CAR); Eliana Dam (MIF/CAR); Zachary Hartsel Levey (MIF/IC); Alexander Shigemi Honjiyo (MIF/IC); Anna Copplind (LEG/NSG).

El presente documento contiene información confidencial comprendida en una o más de las diez excepciones de la Política de Acceso a Información e inicialmente se considerara confidencial y estará disponible únicamente para un grupo restringido de personas dentro del banco. Se divulgará y pondrá a disposición del público una vez aprobado.

ÍNDICE

RESUMEN DE PROYECTO

| | | |
|----|------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | EL PROBLEMA..... | 2 |
| 2. | LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN..... | 4 |
| 3. | ALINEACIÓN CON EL GRUPO BID, ESCALABILIDAD Y RIESGOS DEL PROYECTO..... | 9 |
| 4. | INSTRUMENTO Y PROPUESTA DE PRESUPUESTO..... | 10 |
| 5. | ORGANISMO EJECUTOR Y ESTRUCTURA DE IMPLEMENTACIÓN..... | 11 |
| 6. | CUMPLIMIENTO CON HITOS Y ARREGLOS FIDUCIARIOS ESPECIALES..... | 13 |

RESUMEN DE PROYECTO

DESARROLLO DE UN MODELO DE CONVERSIÓN DE RESIDUOS FORESTALES EN ENERGÍA PARA CUBRIR NECESIDADES BÁSICAS DE POBLACIÓN VULNERABLE EN EL MUNICIPIO DE SAN CARLOS DE BARILOCHE (AR-T1175)

En la región patagónica de Argentina, la calefacción constituye una necesidad primaria debido a las bajas temperaturas invernales. En la matriz energética argentina, la fuente de calefacción de menor costo y mayor eficiencia es el gas natural distribuido por red. En el Municipio de San Carlos de Bariloche, las poblaciones más vulnerables no tienen acceso a la red de gas natural porque el gasoducto actual no admite nuevas conexiones, debiendo recurrir al gas envasado o leña para cubrir sus necesidades de calefacción y cocción. Existe en este contexto el denominado Plan Calor, administrado por la provincia de Río Negro, que distribuye leña para calefacción entre familias en situación de vulnerabilidad socioeconómica. En Bariloche, el Plan Calor alcanza a unas 3.500 familias, sin embargo, la leña distribuida por el plan solo alcanza a cubrir aproximadamente un 20% de sus necesidades reales de material de combustión.

En el Municipio de Bariloche existe una disponibilidad estimada anual de más de 50.000 toneladas de residuos forestales compuestos por: (i) el material de poda del raleo municipal, (ii) el raleo de las forestaciones comerciales y (iii) los residuos originados en el proceso industrial de los aserraderos, que tienen como principal destino la quema, la disposición in situ o bien el vertedero municipal. Estos recursos orgánicos no solo están subutilizados como potencial material de combustión, sino que además su disposición implica un alto costo para el municipio y representan una amenaza importante por riesgo de incendio.

El proyecto propone poner en funcionamiento un sistema innovador de conversión de residuos en energía a partir de la elaboración de leños ecológicos provenientes de residuos forestales (el "Proyecto"). Se desarrollará un sistema industrial de elaboración de leños ecológicos e instalará una planta para la producción de los mismos, la cual será operada por cooperativas pre-existentes de recicladores urbanos. La Municipalidad de San Carlos de Bariloche comprará los leños ecológicos producidos en dicha planta para abastecer progresivamente la demanda de material de combustión del Plan Calor, y el excedente será colocado en el mercado a consumidores institucionales e individuales. El Proyecto se implementará inicialmente en el Municipio de San Carlos de Bariloche, y en una segunda instancia se replicará la experiencia en algún municipio de la comarca andina¹.

El Proyecto apoyará: i) el diagnóstico integral de la problemática de la disposición de residuos forestales; ii) el refinamiento de la estrategia de intervención; iii) la generación de acuerdos necesarios entre las partes interesadas (stakeholders); iv) el diseño y desarrollo de equipos y

¹ La comarca andina está integrada por la localidad rionegrina de El Bolsón, los parajes rurales Mallín Ahogado, Los Repollos, El Foyel, El Manso (provincia de Río Negro), las poblaciones chubutenses de El Hoyo, Lago Puelo, El Maitén, Epuyén, Cholila, y los parajes Las Golondrinas, Entre Ríos, Cerro Radal, Puerto Patriada y Leleque.

herramiental para los procesos logístico y productivo²; v) el fortalecimiento institucional de las cooperativas que operarán el centro de elaboración y la capacitación del personal involucrado en su operación, vi) el análisis de mercado y desarrollo de canales de distribución; vii) la sensibilización de colectivos involucrados en la generación y disposición de residuos, así como en la prevención de riesgos de incendio; viii) la generación de propuestas de adecuación del marco normativo sobre reciclado y gestión eficiente y sustentable de residuos y recursos forestales; y, ix) la sistematización y difusión de la experiencia.

El Proyecto apoyará la puesta en práctica de un modelo de negocios innovador e inclusivo así como el desarrollo de un sistema industrial y una tecnología que podrían ser de gran relevancia para localidades de América Latina con disponibilidad de recursos forestales. A pesar del gran potencial existente en América Latina, las experiencias de despliegue de tecnologías accesibles y modelos de negocio rentables que apoyan la eficiencia energética y la generación de energía a través de la biomasa son limitadas.

El Proyecto contribuye al indicador aspiracional de aumentar en 100 millones el número de personas que vive en ciudades sostenibles, mediante su aporte a la sostenibilidad de la Ciudad de San Carlos de Bariloche al propender a: i) un uso más eficiente de los recursos forestales, ii) una reducción del riesgo de incendios forestales, iii) un incremento en el nivel de cobertura de las necesidades energéticas de la población vulnerable, y iv) una disminución de la incidencia de enfermedades respiratorias y gastrointestinales en la población vulnerable. Asimismo, los principales resultados esperados del Proyecto incluyen: i) 20.000 toneladas de residuos forestales evitados de ser destinados a la quema o al vertedero; y, ii) 3.500 familias con necesidades básicas insatisfechas (“NBI”) beneficiarias del Plan Calor servidas en sus necesidades energéticas a partir de leños ecológicos en condiciones de CO₂ neutro.

La estrategia de cambio climático del Banco Interamericano de Desarrollo (“BID”) prioriza la promoción de formas sustentables de energía, incluyendo de manera explícita la conversión de residuos en energía (por ejemplo, incineración o gasificación), bio-energía y co-generación de biomasa. Asimismo, el Proyecto está estrechamente alineado con la Estrategia del BID en Argentina para el período 2016-2019, que contempla las siguientes propuestas de acción: i) apoyo al sector de energía con énfasis en el desarrollo de energías renovables; y, ii) fomento de soluciones ambientalmente sostenibles. Finalmente, el Proyecto agregará valor a las externalidades de conocimiento generadas por las actividades de innovación en energías renovables, en particular biomasa, apoyadas por las operaciones de préstamo del BID AR-L1141 y AR-L1181.

² Las tecnologías de “briquetado” o “pelletización” de residuos vegetales de poda o raleo, es conocida y usada ya en varios lugares de Argentina, e inclusive de la región patagónica. Las características de la biomasa disponible, y del ambiente propio de cada lugar, hacen que deba adaptarse, de manera específica, de modo de obtener el mejor resultado. Si bien, por ejemplo, se producen leños ecológicos en la zona de Neuquén, o Misiones, los tipos de biomasa son diferentes en cada lugar. En especial, en la zona de Bariloche ha habido actividad volcánica significativa reciente, lo cual hace que los procesos y el instrumental estándar deban ahora adaptarse al contenido de ceniza que se espera encontrar (alto aún), en los residuos de poda y raleo.

ANEXOS

| | |
|----------|----------------------|
| ANEXO I | Matriz de Resultados |
| ANEXO II | Presupuesto Resumido |

APÉNDICES

Proyecto de Resolución

INFORMACION DISPONIBLE EN LA SECCIÓN DE DOCUMENTOS TECNICOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE PROYECTOS FOMIN

| | |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ANEXO III | Presupuesto Detallado |
| ANEXO IV | Diagnóstico de las Necesidades de la Agencia Ejecutora (DNA) |
| ANEXO V | Informes de Avance (PSR) y Cumplimiento con Hitos, Acuerdos Fiduciarios e Integridad Institucional |
| ANEXO VI | Plan de Adquisiciones |

SIGLAS Y ABREVIATURAS

| | |
|--------------|-----------------------------------------------------------|
| BID | Banco Interamericano de Desarrollo |
| CII | Corporación Interamericana de Inversiones |
| DNA | Diagnóstico de las Necesidades de la Agencia Ejecutora |
| FOMIN | Fondo Multilateral de Inversiones |

INFORMACIÓN DEL PROYECTO
DESARROLLO DE UN MODELO DE CONVERSIÓN DE RESIDUOS FORESTALES EN ENERGÍA PARA CUBRIR NECESIDADES BÁSICAS DE POBLACIÓN VULNERABLE EN EL MUNICIPIO DE SAN CARLOS DE BARILOCHE (AR-T1175)

| | | | |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------|
| País y ubicación geográfica: | ARGENTINA – Región Patagónica – Provincia de Río Negro – Municipio de San Carlos de Bariloche. | | |
| Organismo Ejecutor: | Fundación INVAP | | |
| Área de Enfoque: | Ciudades Inclusivas | | |
| Coordinación con otros donantes/Operaciones del Banco: | El Proyecto agregará valor a las externalidades de conocimiento generadas por las actividades de innovación en energías renovables, en particular biomasa, apoyadas por las operaciones AR-L1141 y AR-L1181 ejecutadas con el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina. | | |
| Beneficiarios del Proyecto: | 3.5000 familias con necesidades básicas insatisfechas, beneficiarias del Plan Calor | | |
| Financiamiento: | Cooperación Técnica: | US\$ 831.600 | 49.95% |
| | Inversión: | US\$ 0 | |
| | Préstamo: | US\$ 0 | |
| | Otro (explique): | US\$ 0 | |
| | TOTAL CONTRIBUCION FOMIN: | US\$ 831.600 | |
| | Aporte: | US\$ 833.200 | 50.05% |
| | Co-financiamiento (si existe; incluir una línea por separado para Co-financiamiento del BID si aplica): | | 00% |
| | PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO: | US\$ 1.664.800 | 100% |
| Período de Ejecución y Desembolso: | 42 meses de ejecución y 48 meses de desembolsos. | | |
| Condiciones contractuales especiales: | Serán condiciones previas al primer desembolso: (i) Presentación de una carta de colaboración suscripta por el Municipio de San Carlos de Bariloche, y (ii) Contratación del Coordinador del Proyecto. | | |
| Revisión de Impacto Medio Ambiental y Social: | Esta operación ha sido pre-evaluada y clasificada de acuerdo a los requerimientos de la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID (OP-703) el 26 de octubre 2016. Dado que los impactos y riesgos son limitados, la Categoría propuesta para el Proyecto es C. | | |
| Unidad Responsable de los Desembolsos | MIF/CAR | | |

1. EL PROBLEMA

A. Descripción del Problema

- 1.1 En la región patagónica de Argentina, la calefacción constituye una necesidad primaria debido a las bajas temperaturas invernales. En el Municipio de San Carlos de Bariloche, las poblaciones más vulnerables no tienen acceso a la red de gas natural, porque el gaseoducto actual no admite nuevas conexiones. De esta forma, la población de bajos recursos debe recurrir al gas envasado o leña para cubrir, muchas veces solo de manera parcial, sus necesidades de calefacción y cocción, lo que aumenta significativamente sus costos en comparación con las familias que acceden a la red de gas³. Esta situación es de mayor gravedad en aquellas localidades con menor desarrollo social y urbano, por las carencias asociadas a infraestructuras aún más deficitarias. En las zonas más vulnerables las viviendas se caracterizan por estar construidas con materiales sin revestimiento interno y externo, muchas veces reciclado, por lo que presentan una aislación térmica insuficiente. Las viviendas cuentan con techos sin cielorraso, con cubiertas externas de chapas de cartón, lo que a partir de las grandes precipitaciones y las nevadas se ven altamente desgastados, perdiendo su calidad.

- 1.2 Existe en este contexto, el denominado Plan Calor, administrado por la provincia de Río Negro, que distribuye leña para calefacción entre familias en situación de vulnerabilidad social. El Plan Calor tiene por finalidad acompañar a las familias de los distintos municipios, comisiones de fomento, parajes de la Región Sur y Zona Andina que no tienen gas natural, priorizando a personas con discapacidad, ancianos, madres solas y desocupados. En el Municipio de San Carlos de Bariloche, el Plan Calor alcanza a unas 3.500 familias en condiciones socioeconómicas vulnerables, lo que ha implicado en el año 2016 una erogación de parte de la provincia de Río Negro de aproximadamente US\$ 160.000⁴ para la compra de 25.000 toneladas de leña. Sin embargo, la leña distribuida por este plan solo alcanza a cubrir aproximadamente un 20% de sus necesidades reales de material de combustión: en el año 2016 se están distribuyendo 2.500 toneladas de leña mientras que las necesidades reales de estas familias se estiman en unas 11.200 toneladas⁵.

- 1.3 El Municipio de San Carlos de Bariloche, enclavado en una densa zona boscosa, genera importantes residuos de poda (el material leñoso) como consecuencia del mantenimiento de los bosques en las zonas urbanas. Dicho material leñoso, que constituye la vasta mayoría de los residuos de poda, se descarta en vertederos

³ <http://www.anbariloche.com.ar/noticias/2016/05/10/52974-calefaccionarse-con-gas-ensado-cuesta-mas-de-3-mil-pesos-por-mes>

⁴ http://www.rionegro.com.ar/bariloche/bariloche-compra-lena-por-2-1-millones-de-pes-DARN_1935829;

⁵ Alrededor de 3.500 familias son beneficiarias del Plan Calor en Bariloche, las cuales necesitan por año un estimado de 8 metros cúbicos de leña (3,2 toneladas) para satisfacer sus necesidades de calefacción de ambientes, agua y alimentación. Por consiguiente, existe una demanda real de unos 28.000 m³ o 11.200 toneladas al año de leña. Consecuentemente, se estima que la campaña 2016 del Plan Calor, que proveerá 2.500 toneladas de leña en Bariloche, cubrirá solo el 22.32% de la demanda real de leña.

municipales, lo cual implica importantes costos de disposición para el Municipio⁶. Solo una pequeña fracción de dichos residuos de poda se utiliza como insumo para el Plan Calor. Sin embargo, la provincia de Río Negro se abastece del grueso de leña adquirida en el marco del Plan Calor mediante licitaciones públicas, que, como se expusiera, han implicado durante la campaña 2016, la compra de 2500 toneladas de leña (a US\$ 63 la tonelada⁷).

- 1.4 Los residuos orgánicos de poda no solo están subutilizados como potencial material de combustión, sino que además presentan una amenaza importante por el alto riesgo de incendio que implica su desecho en vertederos municipales (los incendios son muy frecuentes en zonas boscosas secas como Bariloche⁸).
- 1.5 Del análisis de pre factibilidad efectuado surge una disponibilidad aproximada de unas 8.000 toneladas de recurso forestal al año referida sólo al material de poda y raleo⁹ efectuado por el Municipio de San Carlos de Bariloche y cuyo destino actual es el vertedero. Paralelamente debe considerarse como recurso utilizable aproximadamente el 60% de las 34.300 toneladas estimadas de recurso forestal que se genera a partir del raleo de las forestaciones comerciales y los residuos originados en el proceso industrial de aserraderos (madera de descarte no tratadas, sin aditivos, ni pinturas).
- 1.6 A nivel de los hogares, la leña es un combustible altamente ineficiente como medio de calefacción y además genera gran cantidad de humo dentro de las viviendas, lo cual se correlaciona con la prevalencia de enfermedades respiratorias¹⁰. Asimismo, existe una correlación entre el acceso a servicios energéticos y la prevalencia de enfermedades gastrointestinales, debido al insuficiente nivel de cocción de los alimentos ingeridos.
- 1.7 Existen nuevas tecnologías energéticas que permiten convertir residuos orgánicos en productos más seguros, limpios y eficientes, tales como los leños ecológicos/briquetas¹¹ o los pellets, que podrían proporcionar una solución importante a las necesidades

⁶ De acuerdo con las estimaciones de la Dirección de Parques y Jardines de la Municipalidad, el volumen de material descartado duplica el volumen de material distribuido a través del Plan Calor. Según estimaciones del Ministerio de Desarrollo Social el costo de disposición final de los residuos de poda (costo de “enterramiento”) alcanza un promedio de AR\$ 400 por m3 enterrado (26.6 US\$/m3).

⁷ <http://www.bariloche.gov.ar/noticia2014.php?noticia=4797>

⁸ <http://www.splif.rionegro.gov.ar/index.php?contID=21079>

⁹ El raleo de bosques (en inglés, thinning) es una práctica que consiste en la eliminación de árboles o ramas en exceso con el objeto de estimular el crecimiento en diámetro y altura de los que quedan en pie.

¹⁰ http://www.salud.rionegro.gov.ar/sala/documentos/documentos/docu1_rn.pdf

¹¹ Sobre la base de estudios publicados por Swedish University of Agricultural Sciences (1998) y Swedish Energy Agency (2003) utilizados por INTI como fuente en los estudios asociados a su prototipo de Estufa SARA (http://www.inti.gov.ar/tecno_sustentables/ecotecnologia.htm): 1 tonelada de leños ecológicos o “briquetas” aporta energía calórica similar a 1.73 toneladas de leña. Asimismo, se estima que 2,21 Kg de briquetas sustituyen a 1 litro de gasoil. Además de su eficiencia calórica, otras ventajas del producto incluyen: aseguran niveles de CO₂ neutros, 100 % ecológicas y naturales, fácil y rápido encendido, baja humedad, alta densidad, son limpias, homogéneas, fácil manipulación y seccionamiento, sin olores, combustión constante que no produce humos ni chispas, sin aglutinantes ni aditivos, ocupa menos espacio y generan menor porcentaje de cenizas que la leña. Finalmente, es importante mencionar que las briquetas pueden utilizarse en cualquier sitio donde se utilice leña, por lo que su utilización no implica la necesidad de hacer adecuaciones de mobiliario en los hogares.

energéticas de la población vulnerable beneficiaria del Plan Calor en Bariloche y ser escalables a otras localidades de la Patagonia. La tecnología de calefacción con briquetas o leños ecológicos se ha implementado con éxito en países de Europa y en Canadá, donde los leños ecológicos a partir de residuos de distintos tipos de biomasa se han convertido en combustible habitual. El uso de este tipo de residuos orgánicos supone como hipótesis de mínima reducir las emisiones de carbono (CO₂)

- 1.8 Las mencionadas tecnologías podrían implementarse mediante un sistema industrial de fácil operación y mantenimiento, de manera tal que sea operado por cooperativas preexistentes de recicladores urbanos constituidas por integrantes de la población vulnerable beneficiaria del Proyecto, contribuyendo de esta forma a la generación de trabajo genuino en dicha población.
- 1.9 En función de los problemas descritos, el Proyecto procurará: i) propender a incrementar los niveles de cobertura de Plan Calor, tanto en San Carlos de Bariloche como en poblaciones en las que se encuentren las condiciones para replicar la solución a ser implementada; ii) generar las condiciones que permitan en el largo plazo la disminución e incidencia de enfermedades respiratorias y gastrointestinales correlacionadas con la falencia en los niveles de cobertura de requerimientos de energía para calefacción y cocción en la población con necesidades básicas insatisfechas, destinataria principal del Plan Calor; iii) incluir a cooperativas de recicladores en negocios que resulten rentables y autosustentables y que ayuden a mejorar sus condiciones de vida iv) dar un uso productivo a las 8.000 toneladas de residuos de poda generadas anualmente por el Municipio y al material proveniente del raleo de las forestaciones comerciales, sustituyendo la oferta de leña que el Municipio adquiere en el marco del Plan Calor; v) reducir el costo de disposición final de los residuos de poda; vi) reducir la contingencia de incendios por combustión espontánea de residuos forestales no recogido y/o dispuesto en el vertedero municipal.

2. LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN

A. Descripción del Proyecto

- 2.1. El fin del Proyecto es contribuir a cubrir necesidades básicas de energía para calefacción y cocción de población vulnerable en ciudades con recursos forestales. A dicho efecto, el propósito del Proyecto es desarrollar y probar un modelo de negocios integral, inclusivo y sostenible de aprovechamiento de residuos forestales para proveer energía a población de bajos ingresos.
- 2.2. El Proyecto propone poner en funcionamiento un sistema innovador de conversión de residuos en energía a partir de la elaboración de briquetas o leños ecológicos y/o chips provenientes de residuos de poda y otras alternativas de biomasa. Se desarrollará un

sistema industrial de elaboración de leños ecológicos¹², chips y otros subproductos¹³. Se apoyará inicialmente la instalación de una planta para la producción de los mismos en el Centro Ambiental de la Ciudad de San Carlos de Bariloche, la cual será operada por cooperativas pre-existentes de recicladores urbanos. El Municipio de San Carlos de Bariloche comprará los leños ecológicos producidos en dicha planta para abastecer progresivamente la demanda de material de combustión del Plan Carlos, y el excedente será colocado en el mercado a consumidores institucionales (fundamentalmente demandantes institucionales y hoteles) e individuales (a través de canales de venta masiva).¹⁴

- 2.3. El Proyecto apoyará: i) el diagnóstico integral y participativo de la problemática de la disposición de residuos de poda y raleo; ii) el refinamiento de la estrategia de intervención (procesos logístico y productivo, plan de negocios, gestión sustentable del recurso forestal y mitigación del riesgo de incendios); iii) la generación y concreción de acuerdos y compromisos necesarios entre stakeholders del Proyecto; iv) el diseño y desarrollo de equipos y herramental para los procesos logístico y productivo; v) la capacitación del personal involucrado en la operación y logística del centro de elaboración; vi) el fortalecimiento institucional (legal, organizativo, comercial, gestión de calidad) de las cooperativas que operarán el centro de elaboración; vii) el análisis de mercado y desarrollo de canales de distribución a consumidores institucionales e individuales; viii) la sensibilización de colectivos involucrados en la generación y disposición de residuos, así como en la prevención de riesgos de incendio; ix) la generación de propuestas de adecuación del marco normativo sobre reciclado y gestión eficiente y sustentable de residuos y recursos forestales; y, x) la sistematización y difusión de la experiencia.
- 2.4. De esta forma, se pondrá en marcha un modelo de negocios rentable y autosustentable operado por cooperativas de recicladores urbanos constituidas por integrantes de la población beneficiaria del Proyecto, personas vulnerables con necesidades básicas

¹² En el marco de un proyecto financiado por el Programa Consejo de la Demanda de Actores Sociales (PROCODAS) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, la empresa INVAP S.E., en asociatividad con otras instituciones (SEDRONAR, CONICET), desarrolló un prototipo de una briquetera semi-artesanal que opera funcionalmente a partir del proceso de aglomerado mecánico de biomasa y residuos inflamables. Este prototipo ha procurado alcanzar estándares referidos a facilidad de operación, facilidad de mantenimiento y construcción con materiales disponibles y de fácil acceso en canales comerciales. Las máquinas briqueteras que se pretenden desarrollar en el marco del Proyecto constituyen una propuesta superadora del antecedente mencionado en cuanto se aumenta la eficiencia calórica de la briqueta al reemplazar el proceso de aglomeración por uno de extrusión y pelletizado. Por otro lado, las máquinas briqueteras a desarrollarse permitirán escalar la producción de briquetas a una escala industrial.

¹³ En el marco de la sustentabilidad de todo el modelo de negocios, es necesario gestionar toda la biomasa disponible del proceso de recolección inicial y procesos de transformación intermedios asociados a la generación de los leños ecológicos. En estos procesos se generan excedentes o descarte de la línea principal, los cuales podrían servir como insumos potenciales para otras cadenas de valor, en aplicaciones auxiliares y complementarias al objetivo central. Como productos derivados de este modelo, se confía lograr el desarrollo de subproductos con destino no energético específico (compostaje, elaboración artesanal de cartón o laminados) y/o con destino urbanístico / paisajístico. Estudios de pre-factibilidad contemplan la necesidad de “chipear” material forestal previo proceso logístico de internación en planta. Dichos chips, como subproducto, podrán ser destinados a su quema en calderas para calefacción institucional; o alternativamente destinados a procesos de compostaje, otras aplicaciones artesanales, y/o como material de relleno y cobertura en parquizaciones y jardines urbanos. De esta forma, se estima probable promover la elaboración de productos sobre tres ejes funcionales: a) productos para uso energético, b) productos para uso no energético (compostaje, elaboración artesanal de cartón o laminados, etc.) y c) productos para uso urbanístico – paisajístico.

insatisfechas del Municipio de San Carlos de Bariloche; y de municipios similares donde se considere viable y conveniente replicar y escalar la experiencia.

2.5. **Innovación.** El Proyecto apoyará la puesta en práctica de un modelo de negocios innovador e inclusivo así como el desarrollo de un sistema industrial y una tecnología que podrían ser de gran relevancia para localidades de América Latina con disponibilidad de recursos forestales. A pesar del gran potencial existente en América Latina, las experiencias de despliegue de tecnologías accesibles y modelos de negocio rentables que apoyan la eficiencia energética y la generación de energía a través de la biomasa son limitadas. Para el desarrollo de esta innovación resulta estratégico el rol de la empresa INVAP S.E. y su cadena de valor, como aliados tecnológicos en la generación de una solución logística y productiva, adecuada en dimensionamiento y funcionalidad, a partir de esfuerzos de propia ingeniería. El Proyecto contempla los siguientes componentes:

2.6. Componente I: Diagnóstico integral de la problemática y refinamiento de la estrategia de intervención.

Como resultado de este componente, se realizará un diagnóstico integral y participativo de la problemática de la disposición de residuos de poda y raleo, con vistas a generar una solución tecnológica, e institucional-social que sea sostenible. Para ello, se convocará a los principales actores intervinientes en el proceso, tanto públicos (de índole nacional, provincial y municipal) como privados (empresas forestales, consumidores), las cooperativas de recicladores, la empresa INVAP S.E. y otros que pudieran resultar relevantes. Asimismo, se obtendrá, a partir del diagnóstico, un análisis del marco regulatorio, la estrategia de intervención, la solución tanto técnica y el plan de negocios para las cooperativas (para el manejo de los residuos municipales y para integrarse a la cadena de proveedores de empresas forestales dando una solución a los raleos de poda). A partir de este diagnóstico integral sobre el abordaje simultáneo de la problemática de residuos de poda y forestales se logrará: i) cuantificar con precisión el volumen de biomasa útil disponible (residuos de poda y forestales y otros); ii) identificar alternativas de uso eficiente de dicha biomasa complementarias a la elaboración y comercialización de leños ecológicos; iii) analizar la sustitución de fuentes de energía en ámbitos institucionales y demanda asociada; iv) definir estrategias convergentes de mitigación de riesgos de incendios en función de los parámetros culturales, normativos y planes preexistentes de forestación y prevención de riesgos de incendio; v) consistir estrategias de gestión sustentable de dicha biomasa que eventualmente pudieran redundar en recomendaciones de adecuación sobre el marco legal vigente¹⁵; y, vi) generar acuerdos entre las partes en función del marco legal vigente, e identificar vacíos normativos sobre los cuales generar propuestas.

Se conformará una “Mesa de Enlace” del Proyecto (ver párrafo 5.8) con los actores más relevantes de la estrategia de intervención, para dar seguimiento a la implementación de la estrategia.

¹⁵ Por ejemplo, para regular la incineración de residuos, la disposición de residuos por parte de aserraderos y forestaciones, etc.

2.7. Componente II: Diseño y desarrollo de la solución tecnológica.

En el marco de las actividades del Componente II, a partir del diagnóstico integral desarrollado en el Componente I se han de definir los procesos de clasificación, separación, internación, secado, elaboración de leños ecológicos, generación de subproductos y logística de externación. Dichas definiciones, implicarán: diseño, dimensionamiento y desarrollo de equipos y herramental necesario para el chipeado, secado y extrusión de briquetas o leños; así como el layout de la planta, en primera instancia con respecto a la locación disponible en sede del Centro Ambiental de la Ciudad de San Carlos de Bariloche.

El Municipio de Bariloche aportará la locación donde se montará la planta de elaboración de leños ecológicos, en el Centro Ambiental de la Ciudad de San Carlos de Bariloche. Los recursos del FOMIN se destinarán al financiamiento del diseño, dimensionamiento e ingeniería de los equipos, herramental y la planta, mientras que los materiales para el desarrollo de dichos equipos y su construcción serán financiados con el Aporte de la Fundación INVAP.

Una segunda instancia ha de promover la réplica de la solución implementada en una locación cordillerana a ser definida en virtud de las condiciones evaluadas en el marco de las actividades correspondientes al diagnóstico, probablemente en algún municipio de la denominada “comarca andina”. Dichas actividades, se apalancarán en las soluciones de diseño desarrolladas para el Centro Ambiental de Bariloche.

2.8. Componente III: Fortalecimiento de cooperativas de recicladores.

El objetivo de este componente es fortalecer las capacidades de orden técnico, legal y comercial de operadores cooperativos, y concientizar y capacitar stakeholders y colectivos involucrados en la generación y disposición de residuos.

En el marco de este componente, se procurará fortalecer las capacidades de los operadores cooperativos en: i) formas legales sugeridas para la operación de las cooperativas, ya en los procesos logísticos como en los de transformación; ii) prospección y desarrollo de canales comerciales referidos a demanda institucional y a demanda minorista, tanto para el sector público (municipal) como integrándose a la cadena de valor de grandes generadores de residuos de poda y raleo, y eventuales consumidores (hoteles, universidades, etc.); iii) definición de estrategias comerciales y políticas de calidad y gestión por canales; iv) aspectos técnicos asociados a la operación de los procesos de clasificación, separación, internación, secado, elaboración de leños ecológicos, generación de subproductos y logística de externación.

Se llevarán a cabo campañas de sensibilización para concientizar a la población objetivo sobre las ventajas de los leños ecológicos y así garantizar una adecuada apropiación de esta nueva tecnología. Asimismo, se sensibilizará a los colectivos involucrados en la generación y disposición de residuos a los efectos de favorecer economías de clasificación, transporte y proceso, y promover un uso sustentable del recurso forestal. Se formarán trabajadores territoriales en articulación con la Secretaría de Desarrollo Social, Cultural y Deportivo de la Municipalidad de San Carlos de Bariloche, así como otros organismos públicos y privados con llegada territorial, para llevar a cabo las tareas de sensibilización.

2.9. Componente IV: Sistematización del modelo y transferencia a otros municipios.

El objetivo de este componente es sistematizar el modelo de procesamiento de residuos forestales y generación de negocios sustentables e inclusivos a partir de ello. Esta sistematización se realizará tanto desde la perspectiva de procesos técnicos, como también organizacionales (articulación público privada y fortalecimiento de cooperativas de recicladores).

Como resultado de las actividades del componente 1, se espera asimismo que en el marco de este componente se generen y transfieran buenas prácticas que contribuyan a la mejora del marco legal municipal en materia de regulación de: a) las actividades de generación, recolección y disposición final de residuos; b) la regulación del uso eficiente, racional y autosustentable de los recursos forestales; c) la formalización y fomento de planes de prevención de incendios; d) regímenes impositivos, contributivos y de fomento a la gestión de reciclado y el proceso de conversión de residuos en energía (más conocido como “waste-to-energy”).

El modelo se replicará en otro municipio de la zona cordillerana, a definir durante la realización del diagnóstico referido en el Componente 1, priorizándose aquellos de la llamada “comarca andina”. Se dará asistencia a las organizaciones públicas y privadas para la puesta en marcha del modelo y su implementación, así como las soluciones tecnológicas adecuadas.

Finalmente, se espera contribuir a la agenda pública implementando una estrategia de difusión de resultados ante audiencias clave: sector público del área medioambiental y forestal, sector privado forestal, organizaciones sin fines de lucro, bancos cooperativos y organizaciones de recicladores, entre otros.

B. Resultados, Medición, Monitoreo y Evaluación del Proyecto

2.10. El Proyecto contribuye al indicador aspiracional de aumentar en 100 millones el número de personas que vive en ciudades sostenibles, mediante su aporte a la sostenibilidad de la Ciudad de San Carlos de Bariloche al propender a: i) un uso más eficiente de los recursos forestales, ii) una reducción del riesgo de incendios forestales, iii) un incremento en el nivel de cobertura de las necesidades energéticas de la población vulnerable, y iv) una disminución de la incidencia de enfermedades respiratorias y gastrointestinales en la población vulnerable.

2.11. Asimismo, los principales indicadores de resultado del Proyecto incluyen:

A) Cantidad de toneladas de residuos forestales de poda municipal, aserraderos y/o raleos evitados de ser destinados a quema o vertedero para su uso como recurso energético: 20.000 toneladas durante el período de ejecución del Proyecto.

B) Número de puestos de trabajo netos a ser creados (CRF CRF330301): 40

C) Población con NBI beneficiaria del Plan Calor servida en sus necesidades energéticas a partir de leños ecológicos en condiciones de CO₂ neutro¹⁶: 3.500 familias

2.12. Al inicio del período de ejecución se establecerá un sistema de monitoreo que permita realizar un seguimiento de los indicadores de gestión, resultados e impacto, a fin de

¹⁶ <http://www.adraargentina.org/briquetas/>; http://www.blusterpellet.com/imatges/blusterpellet05_cas.pdf

retroalimentar cotidianamente la implementación del Proyecto. A la mitad del período de ejecución se realizará una evaluación intermedia que tendrá como principal objetivo analizar el estado de ejecución del Proyecto y recomendar potenciales ajustes a la estrategia de intervención en función de los aprendizajes extraídos. Al final del período de ejecución se realizará una evaluación final cuyo principal objetivo será sistematizar la experiencia desarrollada y extraer aprendizajes para facilitar la sostenibilidad y réplica de la intervención.

3. ALINEACIÓN CON EL GRUPO BID, ESCALABILIDAD Y RIESGOS DEL PROYECTO

A. Alineación con el Grupo BID

- 3.1. La estrategia de cambio climático del BID prioriza la promoción de formas sustentables de energía, incluyendo de manera explícita “waste to energy” (por ejemplo, incineración o gasificación), bio-energía y co-generación de biomasa. Asimismo, el Proyecto está estrechamente alineado con la Estrategia del BID en Argentina para el período 2016-2019. Concretamente, el eje Mejora del Ambiente de Negocios incluye, entre otras, las siguientes propuestas de acción: i) apoyo al sector de energía con énfasis en el desarrollo de energías renovables; y, ii) fomento de soluciones ambientalmente sostenibles. Las operaciones de préstamo del BID con el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva actualmente en marcha (AR-L1141 y AR-L1181) apoyan actividades de innovación en energías renovables, en particular biomasa, y varios de esos proyectos tienen al INVAP S.E. como participante. Este Proyecto pondría valor a las externalidades de conocimiento generadas por estas actividades.

B. Escalabilidad

- 3.2. Una vez desarrollada la experiencia en Bariloche, la Fundación INVAP tiene previsto escalar el proyecto al resto de los municipios de la provincia de Río Negro, su área de influencia, comenzando alternativamente por localidades de la Región Cordillerana o de la denominada Línea Sur¹⁷. La participación de socios estratégicos como la empresa INVAP S.E. y los gobiernos de Bariloche y Río Negro, facilitará la expansión y sostenibilidad de este modelo. A pesar del gran potencial existente en América Latina, las experiencias de despliegue de tecnologías accesibles y modelos de negocio rentables que apoyan la eficiencia energética y la generación de energía a través de la biomasa son limitadas. De esta forma, se podría replicar esta experiencia en numerosas localidades y ciudades de Argentina y la región que ostentan condiciones similares en cuanto a la necesidad de energía para calefacción y cocción y la disponibilidad de desechos orgánicos y forestales no utilizados o utilizados en manera ineficiente. Para facilitar futuras réplicas el Proyecto se enfocará en la creación de un caso económico robusto y la sistematización y diseminación de la experiencia.

¹⁷ http://www.patagonia.com.ar/Ing.+Jacobacci/714_Las+localidades+de+la+Línea+Sur+de+Río+Negro.html

C. Riesgos del Proyecto

- 3.3. El Proyecto presenta tres riesgos principales: i) el riesgo técnico asociado al ajuste de las soluciones logísticas y productivas a ser desarrolladas con respecto a la naturaleza del material residual de poda y raleo disponible; ii) el riesgo de resistencia a la adopción del leño ecológico por parte de los usuarios, tanto en la población beneficiaria del Plan Calor como en potenciales consumidores, dado que se prevé la generación de canales comerciales para colocar volúmenes incrementales de producto excedente (leños ecológicos y chips) una vez satisfecha la demanda del Plan Calor, a valor de mercado; y, iii) el riesgo asociado a la debilidad institucional de los operadores de la planta.
- 3.4. El riesgo en el desarrollo del producto incluye el potencial de no lograr cumplir con todos los requerimientos. Este aspecto del riesgo se mitiga mediante el proceso de diseño de los leños y los subproductos, estableciendo un procedimiento de identificación y puntuación (scoring) de requerimientos a través de la articulación con las agencias que interactúan con la población beneficiaria / público consumidor, accediendo a datos de experiencias previas en la región y en otras regiones de características similares y validando el diseño de los leños antes de la definición final mediante ensayos que verifiquen el cumplimiento de los requerimientos.
- 3.5. El riesgo de adopción por parte de la población beneficiaria se mitiga mediante un trabajo de sensibilización por parte de los agentes con trabajo en territorio y la adaptación del marco regulatorio para que se generen los incentivos adecuados. Se propone también que la adopción comercial de los leños ecológicos y de los chips por parte de instituciones de prestigio dentro de la ciudad pueden contribuir a la adopción del producto por parte de la población beneficiaria y de los canales comerciales minoristas.
- 3.6. La debilidad institucional de las cooperativas y de los socios que las conforman representan un riesgo de acuerdo a la experiencia previa con colectivos de recicladores urbanos. Este riesgo se mitiga mediante un acompañamiento sostenido durante toda la vida del Proyecto para atender aspectos vinculados al diseño de procesos de gestión de la organización resultante y generación de alianzas con otros actores públicos y privados. Es de esperar que los cambios jurídicos en materia de organizaciones productivas de base social que se están produciendo en Argentina resulten beneficiosos para el éxito del Proyecto.

4. INSTRUMENTO Y PROPUESTA DE PRESUPUESTO

- 4.1. El Proyecto tiene un costo total de US\$ 1.664.800 de los cuales US\$ 831.600 (49.95%) serán aportados por el FOMIN y US\$ 833.200 (50.05%) por el Organismo Ejecutor. El aporte del FOMIN se instrumentará a través de una Cooperación Técnica no Reembolsable.

- 4.2. Reconocimiento retroactivo de los fondos del Aporte. Se reconocerán dentro del Aporte de la Fundación INVAP de manera retroactiva los gastos de representación, movilidad, estudios de factibilidad y formulación del Proyecto para la gestión del involucramiento de los stakeholders del Proyecto, incurridos por la Fundación INVAP, la empresa INVAP S.E. y sus proveedores tecnológicos a partir de julio de 2016, por un monto total de hasta US\$ 10.000.

| Ref. # | COMPONENTES | TOTAL | FOMIN | Aporte |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|----------------|
| 1 | Componente 1: Diagnóstico integral de la problemática y refinamiento de la estrategia de intervención | 307,400 | 142,000 | 165,400 |
| 2 | Componente 2: Diseño y desarrollo de la solución tecnológica | 515,000 | 108,000 | 407,000 |
| 3 | Componente 3: Fortalecimiento de cooperativas de recicladores | 325,000 | 262,800 | 62,200 |
| 4 | Componente 4: Sistematización del modelo y transferencia a otros municipios | 191,000 | 68,000 | 123,000 |
| 5 | Administración del Proyecto (costos de la Unidad Ejecutora) | 239,400 | 163,800 | 75,600 |
| 6 | Evaluación intermedia y final | 22,000 | 22,000 | 0 |
| 7 | Revisiones ex-post | 15,000 | 15,000 | 0 |
| 8 | Contingencias | 50,000 | 50,000 | 0 |
| | TOTAL | 1,664,800 | 831,600 | 833,200 |
| | % de Financiamiento | | 49.95% | 50.05% |

5. ORGANISMO EJECUTOR Y ESTRUCTURA DE IMPLEMENTACIÓN

A. Descripción del Organismo Ejecutor y Otros Socios del Proyecto

- 5.1. La Fundación INVAP será el Organismo Ejecutor del Proyecto y firmará el convenio con el Banco. Fundación INVAP es una organización sin fines de lucro creada con el objetivo de facilitar e incrementar la transferencia tecnológica del conocimiento generado por la empresa INVAP S.E; incluyendo su aplicación con fines de inclusión social y económica. Cuenta con profesionales con amplia experiencia en la gestión de proyectos con pequeñas y medianas empresas incluyendo integrantes de la cadena de valor integrada por proveedores de la empresa INVAP S.E. El equipo de gestión de la Fundación INVAP ha participado de la gestión de proyectos complejos, con múltiples actores, nacionales e internacionales.
- 5.2. Fundación INVAP acredita experiencia en proyectos financiados por el BID, a partir de la asistencia, como Unidad de Vinculación Tecnológica (Ley 23877), a empresas e instituciones con referencia a las herramientas de financiamiento y promoción que ofrece el Ministerio de Ciencia, Técnica e Innovación Productiva a través de los programas de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT). Cuenta la Fundación con un convenio de cooperación con la Municipalidad de San Carlos de Bariloche para llevar adelante proyectos con impacto social.

- 5.3. La Fundación INVAP articulará con la empresa INVAP S.E. y sus proveedores tecnológicos la gestión de los fondos para los componentes e insumos que se requieran en orden a la construcción de equipamientos y herramienta que se diseñen para la ejecución de procesos logísticos y de la planta. INVAP S.E. es una empresa argentina con más de 30 años en el mercado dedicada al desarrollo de tecnología de avanzada principalmente en las áreas nuclear, espacial, gobierno y defensa, energías alternativas, sistemas médicos y TICs. INVAP S.E. ha exportado, además, equipos de cobaltoterapia y sistemas de automatización para proyectos industriales. En el área de la tecnología espacial, INVAP S.E. es la única empresa argentina calificada por la NASA (EEUU) para la realización de proyectos espaciales y como tal ha demostrado su capacidad para el diseño, construcción, ensayo y operación de satélites. Gracias a la trayectoria de INVAP S.E., hoy la Argentina es reconocida como exportadora de referencia internacional de instalaciones nucleares, equipos y sistemas de control relacionados con la tecnología nuclear.
- 5.4. La Municipalidad de San Carlos de Bariloche aportará el terreno para el establecimiento de la planta de producción de leños ecológicos, ubicado dentro del Centro Ambiental de la ciudad, el cual constituye el lugar de recepción y disposición de residuos sólidos urbanos; incluyendo los residuos de poda. La gestión del Centro Ambiental está a cargo de la Secretaría de Desarrollo Urbano. Asimismo, la Secretaría de Desarrollo Social, Cultural y Deportivo, a través de la Subsecretaría de Desarrollo Social, actuará: a) articulando con las cooperativas de trabajo que operarán la planta de producción de leños ecológicos, b) apoyando los trabajos de sensibilización de la población beneficiaria y de los generadores de residuos, a través de sus trabajadores sociales en territorio, y c) en su carácter de administrador y ejecutor del Plan Calor en la ciudad de Bariloche, será quien compre parcialmente la producción de leños ecológicos a ser elaborados en la planta en el marco de dicho Plan.
- 5.5. La Autoridad Provincial de Bosques de Río Negro y el colectivo de productores forestales han manifestado su interés en participar del Proyecto, por lo que se integrarán a la estructura de gobernanza del mismo a través de la Mesa de Enlace descrita en la sección subsiguiente.

B. Estructura y Mecanismo de Implementación

- 5.6. Fundación INVAP establecerá una Unidad Ejecutora y la estructura necesaria para ejecutar las actividades del Proyecto y gestionar los recursos del Proyecto con eficacia y eficiencia. También se responsabilizará por presentar informes de avance acerca de la implementación del Proyecto. Los detalles de la estructura de la Unidad Ejecutora y los requerimientos de los informes de avance se encuentran en el Anexo VII en los archivos técnicos de esta operación.
- 5.7. La Unidad Ejecutora estará compuesta por un Director de Proyecto que será aportado por la Fundación INVAP, un Coordinador Técnico y un Responsable Administrativo-Financiero a ser contratados en el marco del Proyecto.

- 5.8. **Gobernanza:** la Fundación INVAP pondrá en funciones una “Mesa de Enlace” que tendrá representantes de todos los socios más relevantes del Proyecto (Municipio de Bariloche, Dirección de Parques Nacionales, Subsecretaría de Desarrollo Foresto Industrial de la Nación; Dirección de Bosques de la Provincia de Río Negro; representantes del colectivo industrial – forestal regional, representantes de la sociedad civil y/o cooperativas de recicladores). El objetivo de la Mesa de Enlace será dar seguimiento a la implementación de la estrategia, para lo cual será convocada al inicio/fin de cada semestre para analizar el plan de actividades del semestre venidero y los avances resultantes del semestre ejecutado. Se pondrá en funciones a un Gerente de la Mesa de Enlace, una figura con la presencia institucional adecuada como para articular entre los socios más relevantes a lo largo de todo el Proyecto, de modo de que se integren los compromisos y acciones necesarias para que éste tenga éxito.

6. CUMPLIMIENTO CON HITOS Y ARREGLOS FIDUCIARIOS ESPECIALES

- 6.1. **Desembolsos por Resultados y Arreglos Fiduciarios.** El Organismo Ejecutor se comprometerá a los arreglos estándar del FOMIN referentes a desembolsos por resultados, adquisiciones del Banco¹⁸, y gestión financiera¹⁹ especificados en el Anexo V y VI.

¹⁸ Enlace a las [Políticas para la Adquisición de Obras y Bienes financiadas por el BID](#)

¹⁹ Enlace a la [Guía Operacional de Gestión Financiera](#)