

DIVISIÓN DE EVALUACIÓN INDEPENDIENTE
OFICINA DE EVALUACIÓN Y DE
SERVICIOS DE SUPERVISIÓN INTERNA

EVALUACIÓN FINAL INDEPENDIENTE

URUGUAY

HACIA UNA ECONOMÍA VERDE EN URUGUAY: ESTIMULANDO
PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLES Y TECNOLOGÍAS
BAJAS EN EMISIONES EN SECTORES PRIORIZADOS

ID ONUDI DE PROYECTO: 120323

ID GEF: 4890



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

Distr. GENERAL

ODG/EIO/IED/20/R.8

Septiembre 2021

Original: Español

Esta evaluación fue gestionada
por el responsable
de proyecto de la ONUDI
con la garantía de calidad de la
División de Evaluación Independiente

Las designaciones empleadas y la presentación del material en este documento no implican la expresión de opinión por parte de la Secretaría de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) acerca del estado legal de cualquier territorio, ciudad o área, o de sus autoridades, o acerca de la delimitación de sus fronteras y límites.

La mención de nombres de compañías y de productos comerciales no implica el endoso de la ONUDI.

Las opiniones del equipo de evaluación no reflejan necesariamente las opiniones del Gobierno de Colombia o de la ONUDI.

El presente documento no ha pasado por los servicios de edición de la Secretaría de la ONUDI.

Índice

- Agradecimientos v
- Abreviaciones y acrónimosvi
- Glosario de términos de evaluación..... viii
- Resumen del proyecto x
- Executive Summaryxi
- I. Objetivos, metodología y proceso de la evaluación 1
- II. Antecedentes del país y del proyecto 2
- III. Evaluación del proyecto 8
 - A - Diseño del Proyecto..... 8
 - B - Desempeño del proyecto 12
 - B.1 Relevancia 13
 - B.2 Coherencia 14
 - B.3 Efectividad 15
 - B.4 Eficiencia 31
 - B.5 Sustentabilidad de resultados 39
 - B.6 Progreso hacia el impacto 41
 - C - Aspectos Transversales..... 44
 - C.1 Perspectiva de género 44
 - C.2 Aspectos ambientales y socio económicos 44
 - C.3 Seguimiento y Evaluación (M&E)..... 46
 - C.4 Gestión del proyecto 47
 - D – Desempeño Institucional..... 48
 - D.1 ONUDI..... 48
 - D.2 Contrapartes nacionales 48
 - D.3 Donante..... 49
 - D.4 - Resumen de la evaluación del proyecto 50
- IV. Conclusiones, recomendaciones y lecciones aprendidas..... 51
 - A. Conclusiones..... 51
 - B. Recomendaciones..... 52
 - C. Lecciones Aprendidas 54

ANEXOS	57
Anexo 1 – Términos de Referencia.....	57
Anexo 2 – Entrevistas, visitas de campo, preguntas guía y documentos revisados.....	64
Anexo 3 – Marco regulatorio e institucional	71
Anexo 4 – Sociograma.....	73
Anexo 5. Ejemplos de interconexión entre los componentes del proyecto.....	74
Anexo 6 – Perspectiva de género	75
Anexo 7 - Grado de cumplimiento de los indicadores incluidos en la matriz de resultados (PIR – ONUDI, 2020)	76
Anexo 8 – Gastos por componente y concepto.....	84
Anexo 9 – Impacto proyectos piloto	85
Anexo 9 – Bibliografía.....	88

Agradecimientos

Los autores agradecen a todas las personas consultadas durante el proceso de evaluación, por su tiempo y disposición para aportar la información solicitada en tiempo y forma y para realizar las aclaraciones necesarias cuando surgieron observaciones.

En particular, un sincero agradecimiento a los integrantes del Comité de Dirección del proyecto (Wilson Sierra, Marisol Mallo, Manuel Albaladejo y Mateo Ferriolo), de los representantes de la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE), del personal administrativo de la representación de ONUDI en Uruguay (Rosanna Rovella y Elizabeth Sosa), de la Unidad de Gestión del Proyecto (María José González, Florencia Benzano, Víctor Emmer, Ester Zaha y Mariana Altez), y los responsables de los diferentes proyectos piloto y de cofinanciamiento que fueron visitados y/o entrevistados como parte de esta evaluación (Rincón de Albano, Tresa, Ontilcor, Comedor Municipal de Solís de Mataojo, Bioterra, Rincón Blanco, Estancias del Lago y ALUR).

Por último, un especial agradecimiento a los integrantes de la División de Evaluación Independiente de ONUDI Viena, Johannes Dobinger y Simone La Rosa, por el valioso seguimiento y orientación recibidos por los autores a lo largo de la evaluación.

Mr. Michael Carroll, Evaluation consultant and team leader

Ms. Magdalena Borges, Evaluation consultant and team member



Abreviaciones y acrónimos

ACRÓNIMO	SIGNIFICADO
ALUR	Alcoholes del Uruguay
AMM	Área Metropolitana de Montevideo
ANDE	Agencia Nacional de Desarrollo
ANII	Agencia Nacional de Investigación e Innovación
CD	Comité de Dirección
CEMPRE	Compromiso Empresarial para el Reciclaje
CIU	Cámara de industrias del Uruguay
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
COMAP	Comisión de Aplicación de la Ley de Inversiones
CONAPROLE	Cooperativa Nacional de Productores de Leche
COP	Conferencia de las Partes
DACC	Proyecto de Desarrollo Agropecuario y Cambio Climático (Banco Mundial)
DGSA	Dirección General de Servicios Agrícolas/MGAP
DIGEGRA	Dirección General de la Granja/MGAP
DGDR	Dirección General de Desarrollo Rural/MGAP
DINAGUA	Dirección Nacional del Agua
DINAMA	Dirección Nacional de Medio Ambiente/MVOTMA
DINOT	dirección Nacional de Ordenamiento Territorial/MVOTMA
DNE	Dirección Nacional de Energía/MIEM
DNI	Dirección de Industrias/MIEM
EEMAC	Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni"
FUDAEE	Fideicomiso Uruguayo de Ahorro y Eficiencia Energética
FVET	Facultad de Veterinaria
GEF	<i>Global Environmental Facility</i> (FMAM - Fondo Mundial para el Medio Ambiente por sus siglas en español)
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GF	Gestión Financiera
GIZ	Agencia Alemana de Cooperación Internacional
IMESI	Impuesto Específico Interno
INALE	Instituto Nacional de la Leche
INC	Instituto Nacional de Colonización
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
INGEI	Inventario Nacional de Gases con Efecto Invernadero
IRAE	Impuesto a las Rentas de las Actividades Económicas
IVA	Impuesto al Valor Agregado
LATU	Laboratorio Tecnológico del Uruguay
MA	Ministerio de Ambiente
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MGAP	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca
MIEM	Ministerio de Industria, Energía y Minería
MOVÉS	Movilidad Eficiente y Sostenible
MVOTMA	Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente

ACRÓNIMO	SIGNIFICADO
MTR	Revisión de Medio Término
M&E	Seguimiento y Evaluación
NAMA	Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
ORT	Organización del Trabajo Agrícola y Artesanal
PAGE	Alianza para la acción en economía verde (<i>Partnership for Action on Green Economy</i> , por sus siglas en inglés)
PEEU	Programa de Energía Eólica de Uruguay
PIB	Producto Interno Bruto
PIR	Informe de Ejecución del Proyecto (<i>Project Implementation Report</i> por sus siglas en inglés)
PROBIO	Proyecto de Producción de Electricidad a partir de Biomasa
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
TdC	Teoría del Cambio
UCU	Universidad Católica del Uruguay
UdelaR	Universidad de la República
UGP	Unidad de Gestión del Proyecto
UNIT	Instituto Uruguayo de Normas Técnicas
UTE	Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas
UTEC	Universidad Tecnológica del Uruguay
UTU	Universidad del Trabajo del Uruguay
REIF	Renewable Energy Investment Fund
SMART	Específico, Medible, Alcanzable, Realista y Temporal
SNRCC	Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático
TdR	Términos de Referencia

Glosario de términos de evaluación

Glosario de términos
Bioeconomía: Economía basada en la producción de bienes y servicios a partir del uso directo o la transformación sostenible de los recursos biológicos, aprovechando los principios y procesos biológicos y la ciencia y la tecnología aplicada a dichos recursos y procesos.
Calidad al inicio: Refiere a la calidad del diseño del proyecto. Si el plazo definido, los actores identificados y roles asignados fueron adecuados, si los indicadores eran SMART, etc.
Coherencia: Relación lógica entre las partes de modo que no se produce contradicción ni oposición entre ellas.
Economía circular: Nuevo paradigma que promueve la producción de bienes y servicios de manera sostenible, reduciendo el consumo, el tiempo, las fuentes de energía y los desperdicios. Los principios básicos implican: reducir, reutilizar, reparar y reciclar en un círculo continuo.
Estrategia de salida: Estrategia establecida para que los resultados generados por el proyecto persistan en el futuro, luego de finalizada su implementación.
Efectos: Cambios deseados o no deseados derivados de una intervención.
Efectividad: La medida en la cual los objetivos establecidos fueron alcanzados.
Eficiencia: Se refiere a alcanzar los objetivos con la menor cantidad de recursos posibles. En otras palabras, es una medida de cómo los recursos invertidos en las actividades fueron convertidos en resultados.
Impacto: Efectos de largo plazo positivos y negativos, intencionales y no intencionales, directos e indirectos producidos por una intervención.
<i>Inception Report:</i> Informe inicial que describe la metodología y cronograma a seguir para realizar la evaluación del proyecto.
Indicadores SMART: Criterio que se utiliza para evaluar si los indicadores que miden el progreso en el cumplimiento de los objetivos son específicos, medibles, alcanzables, realistas y temporales.
Intervención: Acción externa para apoyar un esfuerzo nacional para lograr metas específicas de desarrollo.
Lecciones aprendidas: Generalizaciones basadas en experiencias de evaluación que se abstraen de lo específico para ser aplicadas en contextos más amplios.
Línea de base: La situación previa a una intervención, contra la cual se mide el impacto de la misma.
Marco lógico: Herramienta de gestión usada para guiar la planificación, implementación y evaluación de una intervención. Sistema basado en la gestión por objetivos / resultados.
PIR: Informe enviado al donante de los fondos (GEF), que muestra la evolución de un proyecto en función del grado de avance en el cumplimiento de los indicadores definidos.

Glosario de términos
Productos: Los productos en términos de capacidades físicas y humanas que resultan de una intervención.
Relevancia: La medida en la cual los objetivos de una intervención son consistentes con los requerimientos de los beneficiarios, las necesidades del país, prioridades globales y las políticas de los socios y donantes.
Resultados: Los efectos esperados de los productos de una intervención.
Riesgos: Factores, generalmente fuera del alcance de la intervención, que podrían afectar el cumplimiento de los objetivos de la intervención.
Sostenibilidad: La continuación de los beneficios de una intervención, después de que la asistencia ha sido completada.
Teoría del Cambio: Herramienta que permite identificar las relaciones causales entre productos, resultados e impactos, así como los factores impulsores y barreras para lograrlos.

Resumen del proyecto

Título del Proyecto	Hacia una economía verde en Uruguay: estimulando prácticas de producción sostenibles y tecnologías bajas en emisiones en sectores priorizados
Objetivo del Proyecto	Transformar los diferentes tipos de residuos generados en la agricultura y en las cadenas de producción agroindustrial en Uruguay en distintos tipos de energía y/o subproductos, con el objetivo de reducir las emisiones de gases con efecto invernadero, contribuyendo al desarrollo de un modelo sostenible bajo en carbono, apoyado por el desarrollo y transferencia de tecnología adecuada.
ID de proyecto ONUDI	120323
ID de proyecto GEF	4890
Región	América Latina y el Caribe
País	Uruguay
Fecha de comienzo planeada	19 de Noviembre de 2013
Fecha de finalización planeada	18 de Noviembre de 2017
Fecha de comienzo efectiva	1 de Diciembre de 2013
Fecha de finalización efectiva	31 de Diciembre de 2020
Áreas focales y proyecto operacional GEF	Cambio climático / CCM-1 and CCM-3 Objetivos GEF-5
Agencia implementadora	ONUDI
Socios ejecutores	Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) – actual Ministerio de Ambiente (MA) y Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP).
Donante	GEF – Fondo Mundial para el Medio Ambiente
Asignación total al proyecto	US\$ 3.392.727
Co financiamiento total al diseño	Efectivo (incl. inversión): US\$ 30.515.189 En especie: US\$ 1.894.811
Co financiamiento materializado al final	Efectivo US\$ 21.983.000, En especie US\$ 1.894.811
Componentes	1: Fortalecimiento de las políticas y del marco regulatorio. 2: Fortalecimiento de la base de conocimientos. 3: Demostración de valorización de residuos y aplicaciones de tecnologías de energías renovables 4: Creación de capacidades, capacitación y campaña de divulgación para la adopción de iniciativas de valorización de residuos con bajas emisiones. 5: Seguimiento y evaluación.
Fecha de la evaluación intermedia	Abril de 2016
Fecha de la evaluación final	Setiembre a Diciembre 2020

Executive Summary

This report contains the final evaluation of the project entitled: "Towards a Green Economy in Uruguay: Stimulating Sustainable Production Practices and Low Emission Technologies in Priority Sectors", locally known as "Biovalor". The project was implemented from November 2013 to December 2020, with a total cost of US\$30.5 million, of which US\$3.4 million were financed by a grant from the Global Environment Fund (GEF) through the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO).

The evaluation was carried out following the methodology and criteria established by the UNIDO for projects financed by GEF. This summary provides a brief analysis of project results and ratings, as well as a discussion on the main recommendations.

Based on the comprehensive assessment conducted, the overall project rating was considered Satisfactory. Taking into account some limitations observed in project design and other operational shortcomings, this rating reflects the adequate level of achievement of objectives, and the fact that project implementation exceeded expectations in several of the goals set for each component and generated several positive results, with good possibilities to sustain and expand them in the future.

The table below summarizes the scores awarded for each criterion, as well as the overall project score.

Index	Evaluation criteria	Rating	Score
Ax	Project Design	MS	4
1	Overall Design	MS	4
2	Logical Framework	MS	4
B	Project Performance	S	5
1	Relevance	HS	6
2	Coherence	HS	6
3	Effectiveness	S	5
4	Efficiency	S	5
5	Sustainability of Results	L	5
6	Progress towards impact	L	5
C	Cross-cutting Criteria	S	5
1	Gender	S	5
2	Environmental and Social Aspects	S	5
3	Monitoring and evaluation: Design	MS	4
	Implementation	S	5
4	Results-Based Management	S	5
D	Institutional Performance	S	5
1	UNIDO	S	5
2	National Counterparts	S	5
3	Donor	-	-
	Overall Assessment – Achievement of objectives and results	S	5

MS = moderately satisfactory, S = satisfactory, HS = highly satisfactory, L = likely.

The Biovalor project is considered **highly relevant** to Uruguay and fully **consistent** with the country's existing policies and regulatory framework. To a large extent thanks to the effective institutional articulation achieved, the efficient management of the Project Management Unit (PMU), and the exemplary support provided by UNIDO's local representation, the project contributed to reduce the main barriers identified in the theory of change and showed the necessary flexibility to adapt to the changing conditions experienced during implementation as a commendable feature.

Despite its relatively complex design, the project **was effective** and managed to meet the objectives originally set, reducing GHG emissions and significantly improving waste management, promoting a shift towards environmentally sustainable development and, in particular, towards a model of circular economy and lower emissions.

The fulfilment of project objectives was achieved through the synergies and coordinated implementation of its five components. Specifically, the project strengthened environmental policies, the regulatory framework and the knowledge base on waste conversion and recovery, fostered private sector investments in technologies relevant to the project's objective, developed capacities (both within academia and the public and private sectors), and devoted considerable efforts to communicate and disseminate the knowledge gained.

Through the implementation of pilot subprojects, four specific technologies (composting, anaerobic digestion, nutrient circularity, and biofuels) were tested on existing commercial operations with satisfactory results. Although not considered sophisticated, these technologies were appropriate and innovative for the development stage of waste valorization in the country. As such, these subprojects provided concrete examples of success, showing the technical and economic feasibility of adopting the technologies tested.

In terms of **sustainability**, the evaluation conducted makes it possible to conclude that reasonable conditions exist for the various contributions of Biovalor to be supported after project completion, therefore generating a solid basis for achieving positive long-term impacts. The potential impact resulting from the project depends to a large extent on the sustainability of the instruments developed or promoted for the consolidation and possible expansion of Biovalor actions within public sector priorities and the subsequent adoption of these practices by the private sector. For this to materialize, active public interventions will be needed to continue the development of policies, instruments, and knowledge, as well as to promote the massive adoption of successful experiences by the private sector.

Regarding the project's **potential impact**, the significant progress made by the project in terms of regulatory framework, institutional development and technological demonstration suggest that the implementation of Biovalor should have a significant impact on Uruguay's environmental performance, mainly through the adoption of sustainable models of low-carbon production and waste processing. The potential impact of the technologies applied in the pilot projects supported was assessed in relation to their economic feasibility, possibilities of replication, waste and/or emission reductions, and employment opportunities, generally providing positive projections. Beyond the successful implementation achieved, this conclusion is supported by the fact that the project was fully inserted into an existing public policy, the National Environmental System, created in 2016 with the purpose of promoting improved linkages between productive sectors and environmental protection, water

management and climate change, as well as the reduction of pollution problems affecting the country's main water resources.

In terms of **quality at entry**, regardless of the satisfactory results achieved, some shortcomings were identified in the design of the project which, to some extent, affected the effectiveness and efficiency of implementation. These include the complexity of the proposed development objective, the absence of a specific target for waste processing, certain lack of realism with respect to the implementation timeline and a particular interpretation and operationalization of the concept of project co-financing.

As for project **implementation**, based on the detailed information provided, the analysis of all factors related to financial parameters suggests that project funds were efficiently utilized and administered, well complemented by a commendable level of project governance and coordination. However, certain areas subject to improvement were identified, including the low degree of implementation in the early years of the project, the lack of interventions in some high-generating waste sectors (i.e., feedlots and dairy processing industry), the limited dissemination of calls for expression of interest for pilot projects and the late implementation of most subprojects, significantly reducing the possibilities of adequately evaluating the benefits of the different technologies and their dissemination to other potential stakeholders.

In summary, the Biovalor Project can be rated as Satisfactory, basically due to the fact that overall design expectations were mostly achieved or exceeded in relation to the targets set for each component. In addition, despite the described operational shortcomings, the project was instrumental in supporting several positive technological, institutional, and regulatory improvements, all with reasonable chances of being sustained and expanded in the future. The successful efforts aimed at improving inter-institutional coordination, developing incentive mechanisms, and private sector stakeholder engagement, also provides an encouraging scenario for the identification and promotion of more advanced, higher value-added technologies.

Main Recommendations

- Relevant Uruguayan government authorities should continue to promote, in a coordinated manner, instruments to encourage replication and adoption of the successful experiences supported by Biovalor. While significant progress has been achieved through the implementation of the pilot projects, it is considered of great relevance that MIEM, MGAP and DINAMA continue supporting joint efforts to remove barriers that currently limit the competitiveness and expansion of the technologies tested.
- Similarly, it is necessary to define and develop the potential for generation of even greater environmental benefits through the promotion of waste processing technologies in other important production chains in the country.
- The environmental authority, together with the Ministry of Economy and Finance, should seek further dissemination of existing financial incentives for private investments aimed at waste processing, low carbon technologies, and circular economy initiatives. Similarly, interinstitutional efforts are required to develop a technical and tax framework that promotes the viability and competitiveness of biological products, such as compost.

- Regarding the promotion of circular economy initiated by the project, Biovalor's institutions should jointly undertake the necessary efforts to ensure the continuity of the Circular Opportunities Program implemented by ANDE and obtain a budget allocation similar or larger than the one disbursed in 2019, in order to support the demands of the private sector, in particular small and medium enterprises.
- Given that the installation of the biodigestor was not completed by the closing date, the pilot subproject of Rincón Blanco must receive active supervision and follow-up by DINAMA to ensure its proper completion and subsequent operation.
- Similarly, it is necessary to provide adequate follow-up on project-funded nutrient circularity initiatives implemented by the designated academic and research institutions, in order to ensure proper generation and dissemination of results.
- In the design of the new project being sponsored by UNIDO in Uruguay it would be important to incorporate the lessons learned by the project and allocate resources to specific actions that would contribute to the consolidation of the results achieved by Biovalor.
- In terms of project design and management, UNIDO senior management should assess the possibility of (i) reviewing the methodology for recruiting and incorporating co-financers into the costs and results matrix of the project (in compliance with GEF requirements); (ii) providing additional flexibility for equipment procurement procedures in pilot/demonstration projects implemented and partly financed by the private sector; (iii) expanding the scope of the mid-term review of projects in order to assess possible need for restructuring of project activities, budget allocations and indicators; and (iv) reviewing internal project management criteria and responsibilities, aimed at establishing the necessary adjustments to achieve greater decentralization of project monitoring and management functions.

I. Objetivos, metodología y proceso de la evaluación

En cumplimiento con los Términos de Referencia del 24 de Agosto de 2020 (Anexo 1), el objetivo de este trabajo fue realizar la evaluación final del proyecto titulado: “Hacia una economía verde en Uruguay: estimulando prácticas de producción sostenibles y tecnologías bajas en emisiones en sectores priorizados”, localmente identificado como “Biovalor”. El mismo fue financiado por el *Global Environmental Facility* (GEF) e implementado por la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).

Los autores de este documento (consultores nacionales) fueron seleccionados por la División de Evaluación Independiente de ONUDI. La evaluación fue realizada entre Setiembre y Diciembre de 2020, de forma independiente y siguiendo las normas de las instituciones antes mencionadas.

El trabajo cubrió todo el período del proyecto, desde sus inicios el 1ro de Diciembre de 2013 hasta el 31 de Diciembre de 2020 y tuvo tres objetivos principales:

- Evaluar el desempeño del proyecto de acuerdo a los siguientes criterios: diseño, relevancia, coherencia, efectividad, eficiencia, sustentabilidad, impacto, incorporación de aspectos transversales (de género, ambientales y socioeconómicos y de gestión) y desempeño institucional.
- Identificar las principales lecciones aprendidas, tanto de prácticas exitosas como no exitosas.
- Resumir los principales hallazgos del proyecto y realizar recomendaciones para el gobierno, los donantes, los actores involucrados y para ONUDI, con el fin de mejorar el diseño e implementación de futuros proyectos y de los que ya están en marcha.

Respecto al alcance de esta evaluación, cabe aclarar que no se trató de una auditoría en profundidad del proyecto, sino que se basó principalmente en analizar cuali- y cuantitativamente si las actividades desarrolladas contribuyeron realmente a alcanzar los resultados esperados en la Teoría de Cambio (TdC) implícita en el proyecto. Este concepto se describe con más detalle en el próximo capítulo.

En relación a la metodología de evaluación, se llevó adelante lo propuesto en el Informe Inicial (*“Inception Report”*) aprobado por ONUDI el 1ro de Octubre de 2020. En concreto, los pasos seguidos en el proceso y las fuentes de información consultadas fueron las siguientes:

- Realización de una primera ronda de entrevistas introductorias (6 entrevistas, 8 personas) durante las primeras dos semanas de la consultoría, con el fin de entender mejor el proyecto e identificar los aspectos y actores más relevantes del mismo.
- Participación en una reunión regular del Comité de Dirección del Proyecto, que permitió identificar visiones y percepciones de las diferentes instituciones participantes.

- Entrega de un informe inicial en la tercera semana de trabajo (22/09/2020), en el que se describió el plan de trabajo para realizar la evaluación.
- Realización de una segunda ronda de entrevistas (unas 13 en total, con 13 personas), donde se profundizó en los aspectos clave del proyecto.
- Visitas a cuatro proyectos piloto y reunión virtual con los responsables de un quinto piloto y con uno de los principales cofinanciadores, debido a que no fue posible asistir al lugar por las medidas de prevención aplicadas por el Covid-19. El objetivo de estas visitas fue, por un lado, confirmar la existencia y calidad de las inversiones realizadas y por otro lado, conversar con los beneficiarios para conocer su percepción de Biovalor y los aspectos positivos y negativos del apoyo brindado.
- Seguimiento de los cuatro eventos de cierre del proyecto realizados durante el mes de Noviembre, donde expusieron otras 17 personas vinculadas al proyecto, además de las entrevistadas.
- En el segundo anexo se encuentra una lista con las personas entrevistadas, los proyectos visitados y los expositores de los eventos de cierre. También aparecen las preguntas que fueron utilizadas como guía en las reuniones.
- En paralelo a las entrevistas se realizó una revisión de los documentos más importantes del proyecto. La mayoría de ellos fueron proporcionados por ONUDI, mientras que otros estaban disponibles en la página web del proyecto. La lista de documentos también se puede encontrar en el segundo anexo.
- Presentación de los resultados preliminares en la última reunión del Comité de Dirección del Proyecto (17/12/2020) y ante el equipo de evaluación de ONUDI Viena (13/01/2021).
- Elaboración del informe final.

En cuanto a limitaciones metodológicas, no se observaron grandes dificultades, ya que los principales actores accedieron a realizar las entrevistas y a responder todas las preguntas. Fue posible visitar una muestra representativa de los proyectos piloto (pese al contexto de pandemia) y los documentos solicitados fueron recibidos en un tiempo razonable. De todas formas, la mayoría de las entrevistas fueron virtuales, por precaución ante el COVID y no fue posible concretar una visita presencial a Estancias del Lago. Además, solo fue posible establecer contacto con el responsable del piloto de Rincón Blanco durante la fase final de la evaluación, una vez que fueron acordados los plazos para finalizar la instalación del biodigestor y el mecanismo de supervisión a ser implementado luego del cierre de Biovalor.

II. Antecedentes del país y del proyecto

Breve descripción del contexto país

Uruguay es uno de los países más pequeños de América Latina, con una extensión de 176.215 km² y una población cercana a 3,5 millones de habitantes. Se caracteriza por tener un entorno político y social relativamente estable y el mayor ingreso per cápita de la región. A nivel de actividad económica, luego de la crisis de 2002 la

economía uruguaya creció de forma sostenida por alrededor de 15 años. Sin embargo, en 2019 se mantuvo estancada y este año cerraría con una caída considerable, como consecuencia fundamentalmente del Covid-19.

Uruguay tiene un clima templado y húmedo y suelos que favorecen el desarrollo de actividades agropecuarias. De hecho, el sector primario tiene un fuerte peso en el producto interno bruto (PIB), si se consideran tanto sus efectos directos como sus derrames en otros sectores. Además, las exportaciones de base agropecuaria representan alrededor del 70% del total.

Desde principios de los 2000 se registró una fuerte intensificación de la producción agropecuaria, con un incremento del área agrícola y forestal y una mayor producción de carne y leche por hectárea, que a su vez propició un aumento de la producción agroindustrial. También se verificó un incremento en la escala y concentración de las actividades, aumentando, entre otros, el número de establecimientos de engorde confinado a corral o *feedlots*.

Desafíos ambientales

El crecimiento descrito anteriormente puso de manifiesto y exacerbó varios problemas ambientales, tales como el manejo inadecuado y disposición de residuos, la escorrentía de nutrientes y agroquímicos, la contaminación de las aguas, y la erosión del suelo, entre otros. Más concretamente, los residuos de las actividades primarias y agroindustriales, como el aserrín, la cáscara de arroz y el estiércol de las vacas eran generalmente dispuestos en el terreno, la quema de bagazo era una práctica común y los efluentes líquidos en algunos casos eran vertidos a los cursos de agua sin un tratamiento previo adecuado. A su vez, en los casos en que los efluentes han sido tratados en lagunas abiertas, se generan otros problemas, como las emisiones de metano, debido a un proceso de digestión anaerobia natural.

Es importante mencionar que además de los residuos provenientes del sector primario e industrial, también ha sido un gran desafío la gestión de los residuos urbanos. De acuerdo a lo reportado en el documento endosado al GEF, se estima que en Uruguay la generación de residuos sólidos municipales ascendía a las 2.200 toneladas por día y estaba constituida en un 58% por materia orgánica. En relación a su gestión, la basura está siendo desechada en vertederos y fuera del Área Metropolitana de Montevideo (AMM) y sólo 3 de los 24 rellenos sanitarios relevados se encontraban en estado aceptable, lo que genera consecuencias ambientales negativas. Básicamente no existía un adecuado aprovechamiento de los residuos para generar energía u otros productos.

Por último, la ganadería es el principal emisor de gases de efecto invernadero (GEI) en Uruguay debido sobre todo a la fermentación entérica (según la métrica *Global Warming Potential* _{100AR2}), aunque se debe tomar en cuenta que las emisiones por unidad de producto han venido disminuyendo. Por otra parte, el sector forestal es responsable de la mayor parte del secuestro del carbono. En tanto, en la comparación internacional, las emisiones del país representaron alrededor del 0,04% de las emisiones mundiales de GEI antropogénico en 2017, al alcanzar las 19.709 GgCO₂eq (MVOTMA y SNRCC, 2019). Si bien este valor es muy bajo, el país ha asumido el compromiso de contribuir a la reducción de las emisiones. Además, varias de las

prácticas y tecnologías de mitigación del cambio climático también traen aparejadas otros co-beneficios (ambientales, y de adaptación o mayor resiliencia a *shocks* negativos) y permiten resolver parte de los problemas enunciados.

Marco regulatorio e institucional

Los problemas señalados previamente y la mayor conciencia y preocupación por los temas ambientales motivaron el desarrollo de nueva normativa e institucionalidad en Uruguay.

Las políticas y regulaciones más destacadas existentes o en elaboración al inicio del proyecto fueron descritas en el documento endosado al GEF y el equipo validó que ese marco existía y fue relevante y compatible con Biovalor. En particular, cabe mencionar las siguientes normas:

- Ley General para la Protección del Medio Ambiente N° 17.283, 2000. La misma contribuye a la protección ambiental a través de la promoción de la aplicación de nuevas tecnologías para tratamiento, gestión y valorización de residuos.
- Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático, 2010. Sus principales objetivos son: coordinar acciones nacionales de respuesta al cambio climático, introducir estrategias sectoriales de mitigación y adaptación, promover la mitigación mediante transferencia de tecnologías, promoviendo la inversión y el acceso a los mercados de carbono y promover la formación, creación de capacidades y acciones de concientización. Además, el plan establece líneas de acción, como el uso de por lo menos el 30% de los residuos agroindustriales para generar energía.
- Inventario Nacional de Gases con Efecto Invernadero de 2004, 2006, 2008, 2010 y 2012 y la Tercera Comunicación Nacional a la Conferencia de las Partes del CMNUCC, 2010 (actualmente ya fueron publicadas además la cuarta y quinta comunicación, en 2016 y 2019 respectivamente). Los mismos detallan las fuentes de emisiones y remociones de GEI por sector y gas.
- Plan Energético Nacional 2008-2030. Uno de sus ejes estratégicos apunta a la diversificación de la matriz energética y al aumento de la participación de las energías renovables. En particular, la energía eólica y la producida a partir de biomasa forestal recibió asistencia del GEF a través del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- Plan de Acción Nacional para la Producción y Consumo Ambientalmente Sostenible 2010-2015, 2010. Este plan promueve el uso eficiente de la energía y la diversificación energética y la gestión de residuos y flujos de residuos.
- Proyecto de Ley Nacional de Gestión de Residuos que Uruguay estaba desarrollando cuando se formuló Biovalor y el de Reducción de Emisiones Atmosféricas.
- Las seis Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMAs) que presentó Uruguay a la CMNUCC en 2012. Las mismas estuvieron vinculadas a promover la participación de la energía renovable en la matriz energética, a impulsar tecnologías de bajas emisiones, programas de vivienda sostenible, entre otros.

- Proyecto Manejo Sostenible de los Recursos Naturales y el Cambio Climático (2011), financiado con fondos del Banco Mundial y ejecutado por el MGAP. El objetivo de este proyecto es promover entre los agricultores la adopción de mejores prácticas agrícolas y ganaderas que sean ambientalmente sostenibles y climáticamente inteligentes.

Además, en años posteriores, Uruguay ratificó acuerdos internacionales como el Acuerdo de París y promueve la agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), entre otros.

Por otra parte, se creó una nueva institucionalidad en torno al tema a través del Sistema Nacional Ambiental, el Gabinete Ambiental Nacional, la Secretaría Nacional de Ambiente, Agua y Cambio Climático (que hoy ya no funciona) y el Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático y Variabilidad. Más recientemente, el 27 de agosto de 2020 incluso se separaron algunas funciones comprendidas dentro del anterior Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente para dar lugar a la creación del nuevo Ministerio de Ambiente, jerarquizando el tema ambiental en las políticas públicas.

En el anexo 3 se encuentra un esquema que resume las políticas mencionadas y otras desarrolladas en los últimos años, así como un diagrama que muestra las instituciones más relevantes vinculadas a la temática.

Cooperación previa

Al momento de la formulación del proyecto de Biovalor, Uruguay ya contaba con antecedentes en la implementación de iniciativas interministeriales. Algunos ejemplos son el Gabinete Productivo, donde el MGAP y el MIEM colaboran de manera conjunta en el análisis del sector energético y el Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático, creado en 2009 con el objetivo de coordinar y planificar acciones para la prevención del riesgo y para la adaptación y mitigación al cambio climático. En cuanto a experiencias previas financiadas por el GEF se encuentran las siguientes:

Proyecto PROBIO - Producción de electricidad a partir de biomasa en Uruguay (ID# 3144), en el que participaron el MA (ex-MVOTMA, mediante la Dirección Nacional de Medio Ambiente - DINAMA), el MGAP y el MIEM (a través de la Dirección Nacional de Energía - DNE). Estuvo enfocado en la generación descentralizada de energía a partir de la biomasa, pero limitando el tratamiento de recursos forestales.

Proyecto de Eficiencia Energética (ID# 1179), cuyo objetivo fue “aumentar la demanda y la oferta competitiva de bienes y servicios energéticamente eficientes, contribuyendo a: (a) una mayor eficiencia en el uso de la energía; (b) reducir la dependencia de la economía uruguaya de electricidad y combustibles importados; y (c) reducir las emisiones del sector energético.”

Programa PEEU - Energía Eólica del Uruguay (ID# 2826), proyecto que generó instrumentos normativos de relevancia para estimular la integración de fuentes de energía renovable. Programa de Pequeñas Donaciones, que apoyó la implementación de tratamientos de efluentes en pequeños tambos.

Gestión del proyecto y principales cambios observados durante su implementación

El proyecto fue administrado en dos niveles: institucional y de proyecto. A nivel institucional, ONUDI fue la agencia implementadora del proyecto, mientras que las contrapartes ejecutoras fueron el MIEM (a través de la DNE), el MVOTMA (a través de la DINAMA) y el MGAP.

A su vez, se estableció una estructura de gobernanza, el Comité de Dirección (CD), integrado por representantes de los tres ministerios y de la Representación de ONUDI en Uruguay. El mismo estuvo presidido por el Director Nacional de Energía y realizaba reuniones bianuales. Sus responsabilidades eran: revisar y aprobar los planes de trabajo anuales, los informes anuales al GEF (PIR), los presupuestos anuales, dar seguimiento a los avances del proyecto, brindar asesoramiento estratégico y nombrar la coordinadora del proyecto. Además, tuvo a cargo la creación de una Unidad de Gestión del Proyecto (UGP), la selección de sus miembros y su supervisión.

De acuerdo al documento del proyecto, además de pertenecer al CD, se establecieron los siguientes roles para cada una de las instituciones que lo componían:

DNE: Estuvo encargada de mantener el proyecto al día y de desarrollar iniciativas específicas de acuerdo con los objetivos del proyecto. Además, el apoyo en especie del Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), a través de la DNE, consistió en alojar a la Unidad de Gestión del Proyecto (UGP), coordinar con los socios del gobierno, asignar el espacio para las oficinas y dar asistencia técnica del personal de la DNE.

DINAMA: Un representante de la institución participó en el CD y coordinó las actividades del proyecto junto con la DNE y el MGAP. Proporcionó apoyo en especie en forma de oficinas, asistencia técnica, recursos humanos y datos relacionadas a emprendimientos dentro del ámbito del proyecto.

MGAP: Un representante de la institución participó en el CD y coordinó las actividades del proyecto junto con la DNE y la DINAMA. Proporcionó apoyo en forma de recursos humanos, oficinas, información y datos relacionadas a emprendimientos dentro del ámbito del proyecto.

ONUDI: Se encargó de supervisar la ejecución del proyecto. Estuvo representada por un funcionario de ONUDI en el Comité Directivo.

Por otra parte, se estableció un Comité Asesor del proyecto, integrado por representantes del sector privado, financiero, asociaciones, instituciones académicas y otros grupos pertinentes. El mismo proporcionó insumos técnicos y asesoramiento al CD con regularidad.

Como ya se mencionó, el CD creó una Unidad de Gestión del Proyecto (UGP) y seleccionó sus integrantes. Los cometidos de la UGP fueron: ser responsable por el proyecto a nivel local, ser el contacto principal para las instituciones y organizaciones gubernamentales, elaborar un plan de trabajo y coordinar la comunicación y difusión de los resultados del proyecto. La unidad estuvo integrada por una coordinadora

nacional, una economista, una ingeniera agrónoma, un ingeniero químico y una asistente, que eran asesores nacionales y estuvieron basados en Montevideo. Los mismos fueron contratados con recursos del proyecto provenientes del GEF. La coordinadora del proyecto fue responsable de la gestión diaria y la supervisión del proyecto, incluyendo los aspectos técnicos generales del proyecto, la coordinación de las contrataciones y de seguimiento.

Además de las instituciones integrantes del CD, otras organizaciones también participaron en el proyecto. En particular, es importante mencionar a los co financiadores del proyecto (Estancias del Lago, ALUR, FAROLUR, e INC), que se comprometieron a realizar inversiones a gran escala en plantas de valorización de residuos. Por otro lado, se desarrollaron proyectos a menor escala, para los cuales se hizo una convocatoria a propuestas, orientada fundamentalmente a empresas privadas del sector agropecuario e industrial, que recibieron un apoyo monetario para probar la factibilidad de diferentes tecnologías y constituirse en proyectos demostrativos.

Otros actores relevantes vinculados a la generación de conocimiento fueron la Universidad de la República (UdelaR), el Instituto Nacional de la Leche (INALE) y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). También cabe mencionar al LATU, ANII, UTE, DINOT, DINAGUA, DINAPYME, UNIT, CIU, DNI, entre otros (ver sociograma en anexo 4).

Por último, es muy importante comentar el vínculo que estableció Biovalor durante los últimos tres años del proyecto con ANDE y PAGE para llevar adelante el programa Oportunidades Circulares y el Premio Uruguay Circular. Este programa no estaba incluido en el plan inicial, sino que surgió como resultado del estudio de mecanismos de apoyo que detectó la falta de instrumentos de ese tipo y también porque la intención de implementar apoyos conjuntos con CONAPROLE no se llegó a materializar, por lo que los fondos se redireccionaron. Como ya se mencionó, este programa permitió abrir el abanico de opciones y trabajar con un concepto más amplio de economía circular, que tampoco estaba previsto al inicio del proyecto.

Posicionamiento de ONUDI

ONUDI tiene una larga trayectoria en asistir a los países en la implementación de programas de apoyo a la industria, a través de la asistencia técnica y la construcción de capacidades. En particular, la división de Cambio Climático y Energía busca integrar los objetivos de reducción de emisiones de GEI en las políticas industriales, mejorar la eficiencia energética e impulsar soluciones energéticas sostenibles para que las industrias sean más productivas, competitivas y resilientes.

La división tiene experiencia en diversos proyectos de energía renovables (que incluyen energía hidroeléctrica, solar, eólica, biomasa y biogás a pequeña escala), una larga historia de cooperación con actores clave (tanto del sector público como privado y ONGs) y altos estándares de responsabilidad fiduciaria.

En relación más directa con Biovalor, ONUDI viene trabajando desde 2008 en un programa regional, conocido como “Observatorio de Energías Renovables en América Latina y el Caribe”, con el fin de compartir las buenas prácticas y aumentar el uso de

tecnologías de energías renovables dentro y fuera de América Latina y el Caribe. Además de Uruguay, ONUDI trabaja en Chile y Pakistán en proyectos que se enfocan en la aplicación de biogás y en la valorización de residuos en agroindustrias, lo que favorece el intercambio de experiencias y aprendizajes. En la misma línea, en 2012 se lanzó el primer laboratorio de biogás en Brasil, del cual también se pueden generar sinergias.

Todos los elementos mencionados dejan bien posicionada a la agencia para apoyar de forma adecuada el proyecto bajo evaluación.

III. Evaluación del proyecto

A - Diseño del Proyecto

El diseño del proyecto es evaluado como Moderadamente Satisfactorio. El proceso de preparación del proyecto incluyó una serie de elementos positivos, entre los que se incluyen la incorporación de un calificado equipo de consultores internacionales y una activa participación y contribución de las instituciones y referentes locales vinculadas con temáticas ambientales y productivas. Basado en estos elementos, el diseño del proyecto incluyó una propuesta innovadora en términos de arreglos institucionales y una asignación presupuestaria del GEF acorde con los resultados previstos. De igual manera, aspectos operacionales claves como los arreglos de gestión y de monitoreo del proyecto fueron adecuadamente diseñados.

Por otra parte, el proyecto fue diseñado adecuadamente para generar una contribución al cambio hacia un camino de desarrollo sostenible, que era el fin último de Biovalor. Más concretamente, el objetivo del proyecto, de acuerdo al documento aprobado por el GEF, fue:

“...la **transformación de residuos** generados por las cadenas productivas de la agricultura y la agroindustria en **diferentes formas de energía y/o subproductos** con el propósito de **reducir las emisiones de gases de efecto invernadero**, y al mismo tiempo contribuyendo al **desarrollo de un modelo sustentable de producción de bajo carbono** apoyado por un **adecuado sistema de desarrollo y transferencia tecnológica**” (ONUDI, 2013).

Alcanzar este objetivo requirió realizar un análisis minucioso y detallado del marco conceptual vigente, identificar los principales desafíos, barreras y limitaciones sectoriales en el contexto de las condiciones y capacidades del Uruguay y proponer actividades que permitieran levantar dichas restricciones. Estos análisis fueron realizados correctamente en el momento de la propuesta y quedaron reflejados en lo que se conoce como Teoría del Cambio (TdC). La misma consiste en identificar las relaciones causales entre productos, resultados e impactos, así como los factores impulsores y barreras para lograrlos. La figura 1 muestra un diagrama que interpreta la TdC implícita en el proyecto.

El diagrama comienza con la identificación de los problemas detectados al inicio del proyecto y de las barreras que no permitían avanzar en su resolución. Como se

comentó anteriormente, la intensificación del sector agropecuario junto con la implementación de prácticas de manejo inadecuadas agudizó varios problemas ambientales, entre los que se destacan el manejo inadecuado de residuos, la escorrentía de nutrientes y agroquímicos, la contaminación de las aguas, y la degradación de suelos.

Existían varias barreras que dificultaban la adopción de métodos de producción menos contaminantes y que permitieran mantener al mismo tiempo la productividad. Entre ellas se encontraban el acceso limitado al financiamiento y a mecanismos de promoción, falta de conocimiento de posibles impactos ambientales de los sistemas de producción así como de los beneficios de cambiar el sistema, falta de conocimiento de tecnologías limpias, falta de acceso a esas soluciones en caso de conocerlas, falta de capacitación en esos temas, existencia de incentivos inadecuados [como normativas o precios de mercado que estimulan actividades contaminantes en lugar de actividades amigables con el ambiente (como por ejemplo, la normativa que exoneraba el IVA a los fertilizantes químicos y no a los orgánicos, o los precios de venta del petróleo que pueden favorecer la generación de energía en base a fuentes fósiles en detrimento de las no renovables)].

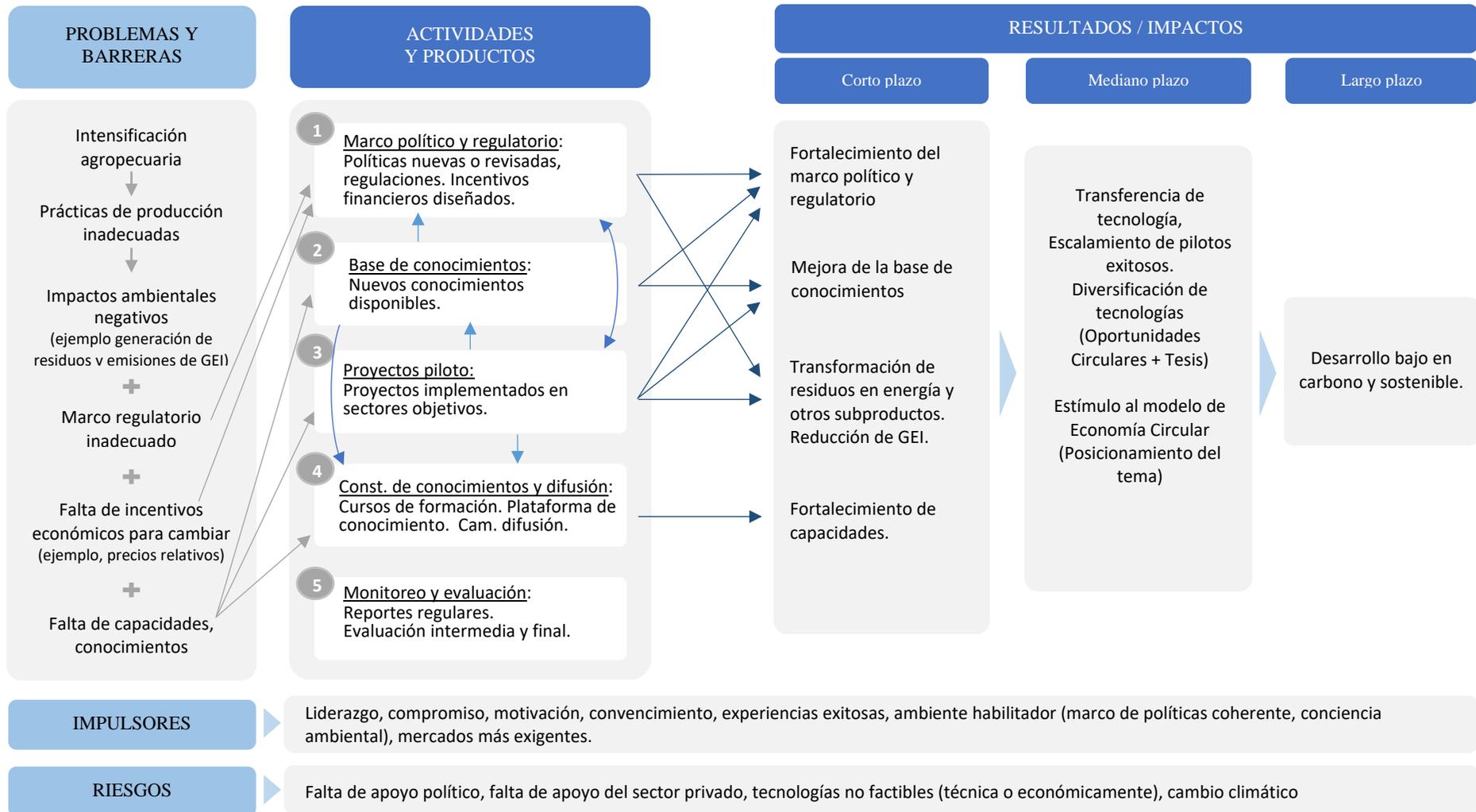
Pese a lo anterior, algunos productores de envergadura ya habían implementado proactivamente sistemas más limpios, previendo una normativa o mercados más estrictos en el futuro o como estrategia empresarial. Otras empresas grandes cumplían con los requisitos solo porque eran obligatorios. Sin embargo, dado la limitada capacidad de inversión de las pequeñas y medianas explotaciones, la regulación coercitiva no era aconsejable en ese caso. Por lo tanto, también existía la necesidad de abordar los problemas de una forma más participativa, promoviendo el diálogo entre los actores (sector público, privado y la academia) para entender mejor la situación y para identificar de manera conjunta cuáles serían las mejores soluciones. Esto es el área donde el proyecto se inserta al conjunto de iniciativas, instituciones y medidas hacia una economía verde en Uruguay.

Para superar los problemas existentes, el proyecto planteó distintas actividades organizadas en torno a 5 componentes. En concreto, para abordar las limitaciones vinculadas al marco político y regulatorio, propuso revisar la normativa vigente y proponer modificaciones que impulsen la transformación de residuos y también propuso la realización de ajustes a los mecanismos de apoyos financiero vigente (componente 1). El componente 2, destinado a ampliar la base de conocimientos en relación a la transformación de residuos en productos proponía la realización de múltiples estudios; de cuantificación y caracterización de residuos, de prefactibilidad, etc. En tanto, el componente 3. planteó el desarrollo de proyectos piloto para verificar la factibilidad técnica y económica de distintas tecnologías. Por otra parte, para fomentar la construcción de capacidades en el país, se planteó la difusión de los resultados obtenidos en los anteriores componentes (a través por ejemplo de las giras circulares, charlas, páginas web, y redes sociales), de cursos de capacitación específicos y de la construcción de herramientas amigables para los usuarios (Componente 4). Finalmente, el quinto componente estuvo vinculado al monitoreo y seguimiento de los objetivos planteados globalmente y a nivel de cada componente.

Cabe destacar que hubo una adecuada complementación y sinergia entre los componentes para alcanzar los resultados previstos. En el Anexo 5 se describen

ejemplos que ilustran este punto. También entendemos que fue adecuada la secuencia de actividades, productos, resultados e impactos. Es decir, que efectivamente los productos derivados de las actividades generaron resultados que contribuyeron a alcanzar los objetivos. Además, los riesgos existentes no se llegaron a materializar, ya que, por ejemplo, hubo apoyo político y el sector privado respondió de forma muy positiva al proyecto. Por otra parte, los factores impulsores fueron muy bien aprovechados y fueron claves para el desarrollo del proyecto. Otro aspecto relevante del diseño es que, si bien se planteó una estrategia adecuada para el escalamiento de los pilotos, el cronograma previsto no fue realista, ya que la mayoría de los resultados se obtuvieron en los últimos años del proyecto, afectando la posibilidad de contribuir en forma efectiva al proceso de desarrollo y transferencia de tecnología.

Figura 1. Teoría del Cambio.



Fuente: Elaboración propia en base al documento del proyecto.

A pesar de todo lo anterior, una vez analizado el desempeño del proyecto y su vinculación con las diferentes definiciones que componen su diseño, se verifica con claridad que el conjunto de elementos favorables apuntados, no fueron suficientes para compensar varias limitaciones metodológicas y conceptuales, que a su vez tuvieron incidencia significativa sobre la fase de implementación del proyecto. Entre estas limitaciones se destacan la complejidad del objetivo propuesto (ver página 23), la ausencia de una meta de transformación de residuos, la falta de realismo en términos de plazos de ejecución, y la particular interpretación y operacionalización del concepto de cofinanciamiento requerido por parte del GEF como entidad financiadora.

Tal como fuera enunciado, el objetivo propuesto presenta la característica indeseada de ser múltiple y complejo, al estar compuesto por una serie de sub-objetivos que no solo dificultan la identificación del verdadero objetivo del proyecto, la contribución de los resultados logrados y por ende la evaluación del nivel de cumplimiento del proyecto con el objetivo propuesto. Independientemente de la incidencia que tuvo sobre la implementación del proyecto, que se analiza en la sección de Efectividad del presente informe, la complejidad y multiplicidad del objetivo es considerado como un importante factor limitante de la calidad del diseño.

Con relación al cofinanciamiento, con el propósito de dar cumplimiento a los requerimientos de cofinanciamiento requeridos por el GEF-5, el diseño incluyó una serie de aportes monetarios y en especies provenientes de diversas entidades del sector público y privado, incluyendo MIEM, MGAP, DINAMA, INC y ONUDI a nivel institucional, y de ALUR y Estancias del Lago a nivel empresarial. En su conjunto, el aporte comprometido por los cofinanciadores representó la significativa suma de US\$ 32,4 millones, permitiendo alcanzar la relación 10:1 requerida por el GEF para acceder a los US\$ 3,4 millones aportados como financiamiento incremental. Por un lado, estos aportes pueden considerarse como una evidencia de las exitosas gestiones realizadas como parte del proceso de preparación y del alto grado de compromiso nacional con el proyecto. No obstante, más allá de los valores efectivamente aportados, que se analizan en detalle en la sección de Eficacia, desde el punto de vista del diseño del proyecto la limitante identificada por esta evaluación es que una proporción significativa del cofinanciamiento (94%) y de la reducción de emisiones resultante del proyecto provenía de iniciativas relevantes del sector empresarial (ALUR y Estancias del LAGO) y del Instituto de Colonización, cuya ejecución no estaba debidamente vinculada al proyecto, ya que el diseño no incluía los recursos financieros del GEF necesarios para asegurar su realización. Más aún, el documento del proyecto demuestra que una cantidad importante de los recursos de preparación fueron dedicados al diseño, factibilidad y evaluación de estas iniciativas, fundamentalmente para analizar opciones tecnológicas y calcular el nivel de reducción de emisiones para su inclusión como uno de los indicadores principales de la matriz de resultados (Producto 3.1 del Componente 3 del proyecto) Desafortunadamente esta contribución no fue suficiente para garantizar la ejecución de las inversiones.

B - Desempeño del proyecto

El desempeño del proyecto se evalúa a partir de cinco parámetros específicos, definidos en la metodología de evaluación establecida por ONUDI: relevancia, coherencia, efectividad, eficiencia y sustentabilidad.

B.1 Relevancia

La **relevancia** del proyecto es evaluada como Altamente Satisfactoria y es considerada como uno de los aspectos más salientes de Biovalor, junto con el grado de apropiación que tuvieron las actividades promovidas por el proyecto durante su ejecución. La relevancia del proyecto se sustenta en que contribuyó a revertir parcialmente algunos problemas que surgieron de la intensificación del sector agropecuario, que junto con la utilización de prácticas de manejo inadecuadas contribuyen a agudizar varios problemas ambientales, entre los que se destacan el manejo inadecuado de residuos, la escorrentía de nutrientes y productos químicos, la contaminación de las aguas, y la erosión del suelo, entre otros.

La calificación de relevancia se extiende a una serie de diferentes criterios y políticas públicas, entre los que se destacan (i) la importancia adjudicada por el país a reducir los impactos ambientales originados por la actividad productiva primaria y los procesos agro-industriales asociados; (ii) la reconocida trayectoria del Uruguay en sus esfuerzos por diversificar la matriz energética y reducir su dependencia de los recursos no renovables; y (iii) el ejemplar desempeño de las autoridades nacionales en relación a los acuerdos internacionales que requieren la identificación, cuantificación y divulgación de datos relacionados con las emisiones de gases de efecto invernadero. Es más, todos estos aspectos están muy vinculados a la normativa descrita en el capítulo II en la sección de marco regulatorio e institucional, lo que refuerza la relevancia que el país le asigna a esos temas.

El interés manifestado por Uruguay de acceder a los recursos del GEF para la implementación del proyecto Biovalor se sustentó en la existencia de una serie de problemas ambientales que requerían acciones innovadoras y efectivas para su mitigación. Por su impacto sobre la calidad del agua potable a los centros urbanos, la eutrofización de cursos de agua causada por procesos erosivos asociados con décadas de producción agrícola y el aporte de nutrientes originados en tambos y fuentes difusas constituyen un problema muy relevante en la cuenca del Río Santa Lucía, que abastece con agua potable a aproximadamente el 60% de la población nacional.

La gestión de residuos para evitar su envío a los rellenos o el vertido en cursos de agua o terrenos ya representaba un tema de gran importancia por el escaso grado de utilización y reciclaje registrado. Complementariamente, el sector primario ha sido identificado como el principal emisor de GEI, fundamentalmente por la fermentación entérica de la ganadería bovina, una de las principales actividades productivas y generadoras de una proporción significativa de actividad económica, empleo, y exportaciones del país.

En el país ya existía la predisposición para avanzar en el desafío que representaba la introducción de estos cambios como una manera concreta de mejorar la calidad de vida de la población y consolidar la imagen de “Uruguay Natural” en el mercado internacional, posicionando a los sistemas de producción, y por ende los principales productos de exportación del país, como ambientalmente sustentables.

Por estos motivos, el proyecto se constituía en un adecuado mecanismo para promover una mayor concientización en todos los niveles por las cuestiones

ambientales, para mejorar e instrumentar la incipiente, pero avanzada, legislación vigente y fortalecer la institucionalidad relacionada con la temática agroambiental. Estos temas prioritarios demuestran con claridad la significativa relevancia que las acciones propuestas por el proyecto tenían para las autoridades nacionales al momento del diseño, tuvieron a lo largo de su implementación, y continúan teniendo al momento de la finalización de su ejecución.

B.2 Coherencia

Por los argumentos expuestos precedentemente, las actividades propuestas para ser implementadas por el proyecto no solo reflejan un alto grado de relevancia, sino que también demuestran un satisfactorio grado de **coherencia** con las capacidades existentes en el país, el grado de madurez de las instituciones, y el marco jurídico vigente. Al mismo tiempo, son coherentes con la necesidad de identificar y promover instrumentos, incentivos y tecnologías concretas y sustentables que mejoren el conocimiento y promuevan la adopción de prácticas innovadoras por el sector privado sin depender exclusivamente de la aplicación de la normativa.

Adicionalmente, el proyecto Biovalor se coordinó de forma muy efectiva y coherente con otras iniciativas que tuvieron lugar durante su desarrollo. Por ejemplo, hubo sinergias con el programa PAGE, a través del aporte conjunto de fondos al programa de Oportunidades Circulares y del apoyo técnico que se brindaron mutuamente. El proyecto de Desarrollo Agropecuario y Cambio Climático (DACC), financiado por el Banco Mundial, también estuvo muy alineado con Biovalor, ya que aportó fondos para mejorar el manejo de efluentes en los tambos existentes en la cuenca del río Santa Lucía, para disminuir la contaminación de las aguas proveniente de dicha actividad. Respecto a otras instituciones, como PNUMA y GIZ, si bien han impulsado temas vinculados al proyecto (al apoyar por ejemplo, el Plan Nacional de Adaptación en el sector Agropecuario, evaluaciones de impacto y calidad ambiental y la Estrategia de Bioeconomía), no se encontró una relación tan operacional con los mismos.

Por otra parte, en cuanto a políticas, en general han sido coherentes con el proyecto, aunque hubo algunas excepciones. Por ejemplo, al comienzo de Biovalor los fertilizantes sintéticos se encontraban exonerados de IVA, mientras que los orgánicos no lo estaban. Sin embargo, en 2019 la habilitación del registro de fertilizantes orgánicos ante el MGAP permitió que éstos también estuvieran exonerados, lo que dio un significativo estímulo a su elaboración. Biovalor además impulsó fuertemente la exoneración de IVA para el compost (a través de la argumentación técnica), aunque la propuesta no fue considerada aceptable por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) argumentando que el compost no tiene un alto contenido de nutrientes, sino de materia orgánica y que por lo tanto no sería atractivo para el sector agropecuario. Esto se podría interpretar como una falta de coherencia entre la política ambiental y económica, aunque sería necesario profundizar en el tema y establecer si fue una decisión coyuntural factible de reconsideración.

Otro aspecto que puede considerarse como incoherente fue el cambio en la reglamentación aplicada por la Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE) respecto a las energías renovables. Más concretamente, el piloto de Rincón de Albano recibió un beneficio al comienzo de su proyecto para vender a UTE toda la energía remanente de su producción, amparado en el decreto 173/010 de

micro generación de energía renovable. Sin embargo, dicho beneficio fue modificado recientemente, al establecerse un tope en la cantidad de energía que podía venderse a UTE (no permite vender más de lo que se consume). Eso se dio en un marco en el cual Uruguay comenzó a tener una sobreproducción de electricidad proveniente de su matriz energética renovable.

B.3 Efectividad

El complejo objetivo definido y aprobado para el proyecto, que se analizó en la sección del diseño del proyecto, aparenta haber sido enunciado a partir de la integración de los resultados esperados para cada uno de los componentes individuales propuestos. Contrariamente a lo esperado en un proyecto que persigue un objetivo claro y conciso, a ser alcanzado a partir de la implementación del conjunto de componentes, en el caso del diseño de Biovalor cada componente representaba un objetivo en sí mismo. Si bien esta situación particular requiere ser evaluada a partir del nivel de cumplimiento de los indicadores incluidos en la matriz de resultados, la consecuencia positiva de esta limitante del diseño fue que le otorgó a la implementación del proyecto la necesaria flexibilidad para que pudiera ser ajustada a las verdaderas necesidades y oportunidades que presentaba el sector. Como se verá en los párrafos siguientes, esta flexibilidad fue debidamente interpretada por las entidades participantes y por los responsables de la gestión del proyecto, permitiendo la incorporación de importantes revisiones que contribuyeron en forma significativa a los resultados alcanzados. Sin embargo, esto solo compensó parcialmente el significativo tiempo dedicado durante los primeros dos años de ejecución por la UGP a intentar materializar los proyectos de cofinanciamiento.

Para ser consistente con las metodologías de evaluación de proyectos, en este informe se presenta el análisis de la efectividad del proyecto a partir de los productos y resultados alcanzados respecto de los diferentes elementos que componen el objetivo original. Complementando este análisis, en el anexo 7, se presenta el grado de cumplimiento de los indicadores incluidos en la matriz original de resultados.

Transformación de residuos en diferentes formas de energía y/o subproductos

Respondiendo adecuadamente a las necesidades y posibilidades, la meta de transformación de residuos generados por las cadenas productivas de la agricultura y la agroindustria en diferentes formas de energía y/o subproductos se convirtió en el foco principal de la implementación del proyecto. En el marco de la flexibilidad descrita precedentemente, la ejecución del proyecto evolucionó hacia la ampliación del concepto para abarcar también la transformación de residuos como una forma de reciclado y aprovechamiento de nutrientes.

En términos operativos, si bien la actividad más visible y reconocida de Biovalor vinculada con esta temática fueron los proyectos piloto apoyados como parte del Resultado 3.2 del Componente 3 del proyecto, resulta evidente que todos los componentes del proyecto incluyeron actividades específicas que contribuyeron al proceso de promoción de tecnologías para la transformación de residuos agrícolas y agroindustriales.

La meta prevista de apoyar el diseño e implementación de por lo menos cinco proyectos de pequeña y mediana escala fue ampliamente superada a través de la convocatoria realizada, que resultó en la postulación de 19 proyectos, de los cuales 11 fueron seleccionados. Una vez realizados los correspondientes estudios de prefactibilidad, nueve proyectos pasaron a la fase de ejecución con apoyo técnico y financiero de Biovalor. A la fecha de la presente evaluación, el equipo verificó que siete iniciativas de aprovechamiento de residuos se encuentran en plena operación, incluyendo generación de biogás en tambo (1), sustitución de combustibles tradicionales en procesos industriales (1), producción de fertilizantes orgánicos (3), curtiembre (1), y producción de compost y biogás a partir de residuos alimenticios en localidades rurales (1). A esta lista se suma el proyecto piloto del biodigestor en Rincón Blanco que se encuentra aún en construcción, con fecha prevista de finalización el 30 de junio de 2021, utilizando todos los equipos financiados por el proyecto.

Cuadro 1. Proyectos piloto – descripción.

Proyectos	Descripción
Bioterra	Producción de compost y/o fertilizantes orgánico-minerales peletizados y de sustratos
Dorados del Sol	Compostaje en pilas a cielo abierto
Tresor	Producción de compost y/o fertilizantes orgánico-minerales granulados
Rincón de Albano	Digestión anaerobia de efluentes de tambo para generación de energía eléctrica a partir del biogás
Rincón Blanco	Digestión anaerobia de efluentes de tambo para generación de energía eléctrica a partir del biogás
Ontilcor	Combustión de contenido ruminal en caldera para la sustitución parcial de leña
Sistemcuer	Producción de juguetes caninos comestibles
Comedor Solís	Producción de biogás para uso doméstico a partir de residuos orgánicos
Tupambaé	Producción de combustible alternativo a partir de la conversión de los carozos de aceitunas en briquetas
Rincón Blanco	Digestión anaerobia de efluentes de tambo para generación de energía eléctrica a partir del biogás (en construcción)

En todos los casos, a través de entrevistas con cada uno de los beneficiarios y visitas presenciales a una muestra representativa de proyectos, el equipo de evaluación pudo verificar el carácter innovador de las iniciativas apoyadas, el adecuado funcionamiento, al momento del cierre del proyecto, de los equipamientos y tecnologías adoptadas, y la unánime expresión de satisfacción de los beneficiarios por los resultados obtenidos con los aportes técnicos y financieros asignados por Biovalor. Incluso, más allá de que los beneficiarios destacaron el impulso generado por el apoyo monetario brindado, que complementó la significativa asignación de recursos propios, también hicieron hincapié en el apoyo técnico y “moral” recibido, ya que los técnicos del proyecto siempre creyeron en que era factible desarrollar las tecnologías

(cuando muchas personas en el entorno no creían que fuera posible) y los apoyaron técnicamente cuando surgían problemas. Esto es todavía más relevante en el caso del frigorífico Ontilcor, donde el aporte monetario de Biovalor fue muy reducido comparado con la inversión que realizó la empresa (US\$ 74.967 frente a US\$ 864.000 respectivamente)

En estos proyectos confluyen en forma coordinada y eficiente un conjunto expresivo de actividades directamente relacionadas con el proyecto. Esto incluyó la elaboración de los estudios de factibilidad para cada proyecto, la identificación y adquisición de los equipos e insumos necesarios (en su mayoría importados), el acompañamiento de los técnicos de la UGP del proyecto, y la utilización de los proyectos para actividades de divulgación y disseminación de tecnologías.

Igualmente importante y meritorio desde el punto de vista de la efectividad del proyecto, los proyectos piloto si bien experimentaron atrasos considerables en el proceso de gestación y ejecución, también han sido instrumentales para la identificación de barreras normativas, técnicas y financieras que pudieran limitar la viabilidad y/o sustentabilidad de iniciativas de transformación de residuos en Uruguay, y los posteriores estudios y gestiones institucionales promovidas por Biovalor con el propósito de remover o reducir las barreras identificadas. Un ejemplo que ilustra este punto es la creación de una norma de calidad sobre biogás a partir de la experiencia de Rincón de Albano, que describe las condiciones que deben cumplir los biodigestores facilitando así la incorporación de esa tecnología por otros productores. Otros ejemplos de barreras normativas identificadas a través de los proyectos de compostaje fueron, como se comentó previamente, que el compost no está exonerado de IVA y la imposibilidad de exportar estos productos por su carga microbiológica. También cabe comentar que, así como existe normativa que limita el desarrollo de las tecnologías probadas, también existen otras que lo facilitan. Por ejemplo, el decreto de micro generación de energía renovable que existía cuando comenzó Biovalor y la regulación sobre residuos, que establece un costo para disponer de los mismos y que constituye un ingreso fundamental para la viabilidad de las empresas de compostaje¹. Informaciones adicionales en relación al vínculo entre las inversiones del proyecto y el fortalecimiento del marco normativo se incluyen en la sección de **“Desarrollo de un modelo sustentable de producción de bajo carbono”** del presente informe.

En términos cuantitativos, si bien no es posible analizar el grado de cumplimiento de este objetivo al no haberse incluido una meta concreta en la matriz de resultados, los valores calculados por la UGP del proyecto sugieren que las inversiones contempladas por Biovalor contribuyeron a la transformación (y consecuente valorización) de un volumen importante de residuos. En efecto, los proyectos de co financiamiento junto con los piloto transformarían alrededor de 600.000 ton de residuos en base húmeda por año, mientras que en Uruguay se generan aproximadamente 3,5 millones de toneladas de residuos en base seca anualmente. Si bien estas cifras no son comparables, porque están expresadas en distintas

¹ Respecto al último punto, vale comentar que en Argentina no existe esa normativa y las empresas no tienen que pagar para disponer sus residuos y esto hace poco atractivo el negocio del compostaje en el vecino país. Esto abre la posibilidad de exportar el pellet de compost producido en Uruguay, pero como se mencionó, actualmente existen trabas que lo impiden.

unidades, permiten estimar que la cantidad de residuos gestionada por las inversiones vinculadas al proyecto es relativamente significativa.

Cuadro 2. Transformación de residuos por proyecto (Toneladas base húmeda/ año).

	Ton b.h. / año	Vida Útil (años)	Ton b.h. / vida útil
Co financiadores			
Estancias del Lago	244.404	10	2.444.040
ALUR	294.150	15	4.412.250
Sub total	538.554	-	6.856.290
Proyectos Piloto			
Dorados del Sol	18.909	10	189.090
Bioterra	15.000	10	150.000
Ontilcor	5.280	20	105.600
Rincón de Albano	23.725	10	237.250
Tresor	10.200	10	102.000
Sistemcuer	30	10	300
Comedor Municipal	4.380	10	43.800
Subtotal	77.524	-	828.040
TOTAL	616.078	-	7.684.330

Ampliando la información del cuadro presentado, es pertinente hacer algunas consideraciones adicionales que permitan evaluar la efectividad de los proyectos piloto:

- Cuatro iniciativas (Estancias del Lago, Ontilcor, Rincón de Albano y Comedor Municipal en la localidad de Solís de Mataojo) incorporaron diferentes tecnologías para la transformación de residuos en energía, mientras que los demás tuvieron como meta exclusivamente la transformación y/o valoración de residuos, principalmente a través de la elaboración de compost. Informaciones específicas respecto de la generación de energía y reducción de emisiones de estas iniciativas y de los aportes financieros de Biovalor para su implementación se incluyen en el apartado siguiente de esta sección y en la sección de Eficiencia, respectivamente.
- El proyecto piloto de Rincón de Albano representa sin duda uno de los aspectos sobresalientes del proyecto Biovalor. Esta iniciativa se destaca no solo por su exitosa implementación, y su actual funcionamiento y gestión, sino porque también representa una experiencia modelo e innovadora que contribuye a demostrar la viabilidad de una alternativa tecnológica de gran relevancia para reducir el impacto ambiental de la producción láctea en Uruguay. La evaluación realizada resaltó la importancia de la colaboración del productor, del proveedor de las tecnologías y de los técnicos de la UGP durante el proceso de diseño e implementación del proyecto. En términos de replicabilidad, los trabajos realizados por la UGP sugieren que existen en Uruguay alrededor de 300 establecimientos con más de 500 vacas en ordeño según datos del MGAP para el ejercicio 2018/19 (DIEA, 2019), en los cuales esta alternativa tecnológica sería viable. Se espera que una vez en funcionamiento, el biodigestor instalado

como parte del proyecto piloto de Rincón Blanco, también contribuirá al desarrollo y promoción de esta tecnología.

- Esta conclusión es particularmente relevante, considerando los esfuerzos que se están realizando para solucionar los problemas de eutrofización y contaminación de cursos de agua en la cuenca del Rio Santa Lucia, principal cuenca lechera y mayor fuente de abastecimiento de agua potable del país. De igual manera, las inversiones realizadas por Estancias del Lago, que permitieron la instalación de biodigestores para la generación de gas como combustible para procesos industriales integrados con la producción de leche a gran escala, complementan la valiosa experiencia y los resultados obtenidos con el proyecto piloto de Rincón de Albano.
- Dos proyectos piloto postulados que fueran aprobados no llegaron a funcionar como estaba previsto. Por un lado, dificultades técnicas impidieron la implementación del proyecto Tupambaé para fabricación de pellets a partir de residuos de la elaboración de aceite de oliva. El caso de Tupambaé resulta digno de ser destacado, debido a que, gracias al esfuerzo de la UGP y la flexibilidad demostrada por ONUDI, los equipamientos adquiridos por Biovalor fueron transferidos a una institución carcelaria y aprovechados para la transformación de otros tipos de residuos, además de adquirir una función social a través de su utilización como instrumentos para ocupación y capacitación de reclusos.
- ✓ El segundo proyecto piloto, consistente en la instalación de un biodigestor en el establecimiento productor de leche Rincón Blanco, experimentó atrasos importantes en su construcción por diversos factores climáticos y operacionales. Por este motivo, al cierre de Biovalor el biodigestor no había sido instalado. Si bien esta situación impidió el aprovechamiento de este proyecto piloto para los fines demostrativos y de evaluación de resultados previstos, existe un compromiso por parte del beneficiario por el que las inversiones para la puesta en operación del biodigestor serán finalizadas en un plazo de seis meses. El cumplimiento de este compromiso, así como la gestión posterior de las instalaciones, estará bajo la supervisión de la DINAMA.
- El proyecto piloto de la empresa Ontilcor (planta de faena y procesamiento de carne vacuna) también se destaca por su carácter innovador. El proyecto consistió en apoyar el diseño, adquisición e instalación de una serie de ampliaciones y modificaciones al sistema de calderas, permitiendo la utilización del contenido ruminal de los animales faenados para sustitución parcial de la leña utilizada como combustible para la generación de agua caliente. Esta alternativa, ejecutada en su totalidad con equipamiento de fabricación nacional, permitió la efectiva transformación de un residuo voluminoso y de difícil disposición, y a la vez logrando una reducción de aproximadamente 20% del consumo regular de leña proveniente de plantaciones forestales. Considerando que en Uruguay existen 42 plantas de faena habilitadas, y que anualmente se faenan alrededor de 2 millones de cabezas de ganado bovino, esta práctica de aprovechamiento de residuos promovida por Biovalor presenta un significativo potencial de replicación.

- A pesar de haber sido identificados como sectores de alta generación de residuos y los esfuerzos realizados por la UGP, otros sectores productivos como la industria láctea, el engorde de bovinos en confinamiento y la producción intensiva de cerdos y aves, no expresaron interés en beneficiarse de Biovalor con la implementación de proyectos piloto de transformación de residuos. Dado su importancia desde el punto de vista de impacto ambiental y el hecho que estos sectores podrían lograr la incorporación de estas tecnologías de forma viable, sería importante que las instancias de diálogo, articulación y generación de información establecidas por Biovalor sean aprovechadas para lograr la incorporación de estos sectores en el proceso de transformación de residuos. i

La iniciativa de Oportunidades Circulares, que fuera gestada y financiada por Biovalor en alianza con la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE) como parte de la ejecución del Plan de Acción previsto (Producto 1.3), representa sin duda otro aspecto sobresaliente del proyecto, que complementa y amplía los avances logrados a través de los proyectos piloto. Debido a su naturaleza transversal, las características y la relevancia de esta iniciativa para los objetivos y la sustentabilidad del proyecto se detallan en otras secciones de este informe, pero es importante destacar que una proporción significativa de propuestas apoyadas tenían como objetivo la transformación y/o valoración de residuos de índole diversa. Si bien no fueron cuantificados los volúmenes de residuos con potencial de ser transformados por las propuestas presentadas, la revisión de las iniciativas apoyadas por el programa sugiere que Oportunidades Circulares representa un mecanismo innovador con enorme potencial de promover la transformación de mayores volúmenes de residuos en el país.

Como ya fue mencionado, si bien la actividad más visible y reconocida de Biovalor vinculada con esta temática fueron los proyectos piloto, es importante destacar que todos los componentes del proyecto aportaron actividades específicas que contribuyeron al proceso de promoción de tecnologías para la transformación de residuos agrícolas y agroindustriales. Además de Oportunidades Circulares, esto incluye los aportes de Biovalor al fortalecimiento del marco regulatorio y de la base de conocimientos, así como a la creación de capacidades, los que han complementado en forma efectiva los apoyos directos a las inversiones piloto en tecnologías específicas.

Del análisis efectuado surgen algunas observaciones que, si bien no desmerecen el cumplimiento de este objetivo de Biovalor, podrían haber sido mejor incorporadas en la implementación del proyecto. La primera es la relativa desconexión entre los tipos de proyectos piloto apoyados y la información generada por Biovalor respecto de los principales subsectores primarios generadores de residuos. La segunda es la aparente falta de cooperación y compromiso de la industria procesadora de leche con la promoción de tecnologías de transformación de residuos, tanto aquellos generados por los procesos industriales como de los generados por los establecimientos productores de leche. Finalmente, para el caso de los proyectos piloto, el tiempo requerido para llevar a cabo el proceso de selección e instalación de los proyectos permitió que estos solo comenzaran a funcionar a pleno en los últimos dos años del proyecto, reduciendo considerablemente el período disponible para implementación, medición y evaluación de resultados durante la vida de Biovalor, así como para

utilización de los pilotos para demostración y diseminación de nuevas tecnologías. Se espera que esta falencia sea compensada por un adecuado acompañamiento post-Biovalor por las instituciones correspondientes.

En resumen, si bien la medición de residuos transformados atribuibles al proyecto fue realizada parcialmente, y aun asumiendo que los volúmenes transformados atribuibles en forma directa al proyecto no sean cuantitativamente significativos, las acciones impulsadas por Biovalor en relación a este objetivo han sido muy efectivas, valiosas e instrumentales para desarrollar conocimientos, reducir barreras, mejorar normativas, y crear una nueva conciencia, a nivel público y privado, de la importancia y potencial de la transformación de residuos como contribución esencial al desarrollo de sistemas agroalimenticios sustentables.

Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero

Este objetivo del proyecto está directamente asociado al hecho que el programa específico del GEF-5 que aporto el financiamiento (Mitigación del Cambio climático - CCM) estaba focalizado en el cambio climático. Por este motivo, se traduce en uno de los principales Indicadores de la matriz original de resultados.

La mayor limitante identificada para su cumplimiento es que la reducción de emisiones resultantes era directa y casi exclusivamente dependiente de la implementación de las inversiones previstas con los recursos del cofinanciamiento. Afortunadamente, a pesar de que las inversiones previstas con cofinanciamiento solo fueron parcialmente ejecutadas, la cantidad de emisiones reducidas que pueden ser atribuidas al proyecto fue semejante a los valores previstos en la matriz original de resultados e indicadores. Específicamente, según las estimaciones de los técnicos de la UGP, la cantidad de emisiones efectivamente reducidas fue de 1.483.481 Ton CO2eq, representando un 106% de la meta de reducción prevista en el documento original del proyecto.

Mas específicamente, cuatro emprendimientos de tratamiento de residuos a gran escala fueron previstos como parte del Resultado 3.1 del Componente 3: digestión de la vinaza proveniente de la producción de bioetanol (ALUR), digestión de estiércol del sector lechero (Estancias del Lago), co-digestión de la materia prima de los residuos combinados en la agroindustria (Farolur), y tratamiento de residuos y gestión de proyectos en establecimientos ganaderos de pequeña escala (INC). De acuerdo con la información suministrada, dos de estas iniciativas fueron implementadas (Estancias del Lago y ALUR en forma parcial) mientras las otras dos inversiones previstas no se materializaron por motivos o decisiones ajenas al mandato y atribuciones del proyecto.

Cuadro 3. Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

	Ton CO2eq / año	Años Vida Útil	Ton CO2eq / vida útil
Co financiadores			
Estancias del Lago	81.358	10	813.581
ALUR	42.915	15	643.731
FAROLUR	0	-	0

	Ton CO2eq / año	Años Vida Útil	Ton CO2eq / vida útil
INC	0	-	0
Sub total	124.274	-	1.457.312
Pilotos			
Dorados del Sol	688	10	6.876
Bioterra	543	10	5.434
Ontilcor	447	20	8.930
Rincón de Albano	276	10	2.764
Tresor	177	10	1.772
Sistemcuer	39	10	389
Comedor Municipal Solis	0,3	10	3
Rincón Blanco	0	-	0
Sub total	2.170	-	26.169
TOTAL	126.444	-	1.483.481

Las inversiones previstas para ser ejecutadas por el Instituto Nacional de Colonización (INC) y la empresa Farolur no fueron implementadas. De igual manera, el proyecto piloto de Rincón Blanco no registra valores ya que al cierre de Biovalor, los equipamientos adquiridos para se encontraban aún en proceso de instalación.

Como fuera explicado en la sección sobre la evaluación del diseño, el equipo evaluador considera que este aparente cumplimiento de la meta principal es muy satisfactorio. Sin embargo, al estar exclusivamente vinculado con las inversiones asociados con los aportes de cofinanciamiento, la atribución del proyecto con este resultado es muy limitada, producto del desacertado enfoque utilizado en la formulación del proyecto. En consecuencia, se interpreta que no debería constituir un elemento desfavorable para la evaluación de la efectividad alcanzada por el proyecto.

Mas aún, los adecuados ajustes adoptados durante el período de implementación como resultado de la proactividad y flexibilidad demostrada por ONUDI, MIEM y el Consejo de Dirección de Biovalor, si bien no fueron debidamente documentados a través de una reestructuración formal del proyecto, compensaron en buena medida las falencias registradas con respecto a esta meta del proyecto original.

Desarrollo de un modelo sustentable de producción de bajo carbono

De los cuatro objetivos propuestos inicialmente para Biovalor, el de desarrollar un modelo sustentable de producción de bajo carbono es sin duda el más amplio y ambicioso. Si bien las inversiones específicas tendientes a la transformación de residuos y la reducción de emisiones ejecutadas en el ámbito del proyecto representan elementos de alta relevancia para alcanzar este objetivo, el conjunto adicional de actividades ejecutadas por Biovalor permitieron complementar las inversiones y lograr avances aún más significativos respecto de esta meta. Es así que los esfuerzos del

proyecto tendientes a (i) ampliar la información disponible, (ii) difundir el conocimiento, y (iii) formular instrumentos de política y normativos apropiados, han contribuido a mejorar sensiblemente las condiciones necesarias para el desarrollo sostenible de sistemas de producción de bajo carbono en Uruguay.

En términos de **generación de información**, se destacan la elaboración de un diagnóstico del estado y fuentes de residuos agroindustriales a través de mapas detallados con la caracterización fisicoquímica de 25 flujos de residuos identificados como de mayor potencial de valorización, con datos desglosados a nivel departamental (producto 2.1 y 4.5).

Como resultado del trabajo de los profesionales de la UGP, Biovalor también contribuyó a la elaboración de una serie de Fichas Técnicas y estudios orientados a analizar opciones tecnológicas para valorización de residuos en diferentes sectores, algunas directamente vinculadas con los proyectos piloto (producción de leche, producción de aceite de oliva, podas, curtiembres, y frigoríficos), y otras enfocadas en los sectores identificados como de mayor generación de residuos en el país (producción intensiva de porcinos y aves, engorde de ganado en confinamiento, y plantas procesadoras de aves) (producto 1.2).

Además de las fichas técnicas, fueron elaborados por la UGP estudios sobre varios temas relevantes, incluyendo (i) Estimación de emisiones de CO₂ en sectores prioritarios (2015); (ii) Tecnologías para producción de fertilizantes orgánicos (2016); (iii) Tecnologías para producción de biogás (2016); (iv) Pautas de seguridad en el manejo de biogás (2017); (v) Combustibles alternativos (2017); (vi) Análisis de la eficiencia de diferentes tecnologías de separación de residuos sólidos (2018); y (vii) Valorización de residuos plásticos (2019) (producto 1.2).

A través del trabajo de consultores y de los técnicos de la UGP, Biovalor también efectuó un aporte significativo al conocimiento y promoción de sistemas de bajo carbono. En particular, se destaca la elaboración de estudios de investigación y prefactibilidad (incluyendo las dimensiones sociales, ambientales y económicas) para determinar los procesos de valorización de residuos y los modelos de negocios más viables en sectores seleccionados (producto 2.2). Este trabajo no solo abarcó el diseño de los proyectos piloto (biogás en tambos, compostaje de residuos, combustibles alternativos en plantas de faena), sino que también incluyó estudios vinculados con los emprendimientos postulados como parte del cofinanciamiento (compostaje a partir del bagazo de la caña de azúcar, y modelos de generación de biogás en colonias de establecimientos familiares de producción de leche) y otros sectores promisorios (potencial de biogás en granjas porcinas).

En general, las fichas y documentos técnicos elaborados por Biovalor son evaluados como adecuados y oportunos para sustentar el desarrollo sustentable de modelos de producción en Uruguay que incorporen la transformación y valorización de residuos.

Respecto de las acciones de Biovalor para **mejorar y difundir conocimientos**, la evaluación permitió establecer que a lo largo de la vida del proyecto se implementaron un número significativo de actividades de capacitación que no solo permitieron perfeccionar el desempeño del sector público en relación a la temática específica del proyecto sino también concientizar y sensibilizar al sector privado sobre las

posibilidades existentes para incorporar tecnologías innovadoras tendientes a reducir el impacto ambiental de los procesos productivos y agroindustriales.

Algunos ejemplos relevantes de los productos generados por el proyecto son la elaboración de una Calculadora de Valorización de Residuos (<http://biovalor.gub.uy/calculadora/>) y de dos paquetes de herramientas, uno para identificar oportunidades de proyectos de valorización de residuos y las opciones tecnológicas, y el otro sobre las oportunidades de financiación de la valorización de residuos y la aplicación de modelos de negocios exitosos (producto 4.2). La calculadora representa un instrumento simple y práctico para orientar la toma de decisiones del sector privado y está disponible al público en la web del proyecto. El software elaborado por la UGP permite modelar varios tipos de valorización de residuos, incluyendo generación de energía eléctrica a partir de biogás; generación de energía térmica a partir de biogás; compostaje; y producción de combustibles alternativos a partir de residuos agroindustriales. La calculadora permite identificar emisiones de GEI, ahorros económicos por sustitución de combustibles tradicionales y estimar los ingresos por generación eléctrica. Las estimaciones son realizadas a partir de 12 sectores productivos y una serie de posibles corrientes de residuos y de opciones tecnológicas. No se presentaron datos respecto al uso de esta herramienta en particular, sin embargo, dado que fue lanzada durante los últimos años del proyecto, se es realista deducir que tendrá una mayor utilidad en los próximos años respecto a lo que pudo haber sido utilizada hasta el momento del cierre del proyecto.

Adicionalmente, fue implementado un ambicioso plan de capacitación que incluyó cursos de divulgación de las herramientas desarrolladas, un total de 40 talleres atendidos por más de 2.300 participantes, la realización de una campaña de divulgación y talleres de difusión para promover las actividades de tratamiento de residuos con bajas emisiones, conversión de residuos en energía y valorización de residuos (producto 4.4). Además, un elemento a destacar de estas capacitaciones es la participación en ciertas ocasiones, de referentes internacionales en los temas tratados. En cuanto a la calidad de estas capacitaciones, no hubo un seguimiento respecto a la aplicación de los conocimientos obtenidos en las mismas, por parte de los asistentes, en sus ámbitos de trabajo.

Complementando los cursos de capacitación implementados, fue desarrollada una plataforma de gestión del conocimiento con base en la web (www.biovalor.gub.uy), que se encuentra funcionando activamente (producto 4.1). Además de contener información específica sobre el proyecto, la plataforma es amigable para el usuario, posee un valioso compendio de contenido técnico e informativo, y hasta la fecha del cierre del proyecto ha sido regularmente actualizada. En términos de resultados, las visualizaciones registradas muestran una tendencia muy positiva, con alrededor de 200 consultas mensuales en 2017 y 2018, mientras que a partir del 2019 las consultas se incrementaron sensiblemente, alcanzando un promedio mensual de 2.400 visitas. Cabe recordar que la meta original prevista en el documento de diseño era de 50 consultas mensuales.

Otras páginas existentes que fueron generadas y alimentadas por el proyecto son www.oportunidadescirculares.org, www.foroekonomiacircular.com y www.uruguaycircular.org

Además de los aportes de Biovalor a la generación de información y difusión de conocimientos, la evaluación realizada sugiere que los principales resultados del proyecto respecto de la promoción de modelos productivos de bajo carbono han sido consecuencia de sus acciones de **articulación y coordinación institucional** y su importante contribución al **desarrollo de instrumentos de política y regulatorios**, que contribuyó a mejorar el proceso de elaboración, adopción y regulación de políticas a través de una mejor articulación institucional, sensibilización, y generación de conocimiento.

En términos de acciones de articulación y coordinación institucional se destacan dos iniciativas concretas que han sido activamente promovidas o apoyadas por el proyecto:

- La creación de la **Red de Economía Circular** establecida por Biovalor en colaboración con Transforma Uruguay, integrada por un número significativo de organizaciones referentes del sector público, privado y académico, incluyendo 15 instituciones y agencias del Estado, 7 universidades, 6 organizaciones de la sociedad civil, y 3 organizaciones gremiales de productores (producto 4.3).
- La alineación del proyecto con el **Plan de Acción para la protección ambiental de la cuenca del Río Santa Lucía**, lanzado en 2015 con el objetivo de reducir la contaminación de la principal fuente de agua potable para Montevideo, el mayor centro urbano del país. En esta línea se establecieron nuevas acciones tendientes a reducir la carga de efluentes vertidas a los cursos de agua por los establecimientos lecheros de la cuenca. Estos apoyos estaban orientados a desarrollar mejores prácticas y desarrollos tecnológicos y promover la circularidad de nutrientes dentro de los establecimientos. El proyecto contribuyó en forma significativa a este objetivo, no solo a través de los proyectos piloto, sino también por el apoyo financiero otorgado al proyecto de investigación sobre circularidad de nutrientes en establecimientos lecheros (descrito en la sección siguiente), y en particular articulando con MGAP y DINAMA para la implementación del paquete de medidas implementadas por MGAP con financiamiento del Banco Mundial, que se tradujo en el apoyo técnico y financiero a más de 400 productores lecheros de la Cuenca de Santa Lucía para mejorar el manejo de efluentes en sus operaciones. Esta iniciativa es también considerada relevante desde el punto de vista de los aportes de contrapartida no previstos en el diseño del proyecto, los que parcialmente contribuyeron a compensar por las inversiones no ejecutadas (la sección de Eficacia de este informe contiene más información al respecto).

En cuanto al desarrollo de instrumentos de política y regulatorios, el proyecto realizó aportes significativos, que permitieron fortalecer el conjunto de acciones públicas orientadas a promover un adecuado marco normativo y regulatorio para la producción sustentable de bajo carbono. En este sentido, se considera que el aporte más significativo de Biovalor fueron los avances logrados en la promoción y adopción de la economía circular.

En el contexto de alcanzar el resultado esperado del Componente 1 (Fortalecimiento de las políticas y el marco regulatorio), el diseño de Biovalor incluía la elaboración de

un Plan de Acción orientado a la eliminación de barreras financieras para la valorización de residuos con bajas emisiones (Producto 1.3). El Plan (Transforma Uruguay, 2019) fue elaborado con un foco específicamente orientado hacia la dimensión de la economía circular y fue liderado por Transforma Uruguay (que hoy ya no existe). Entre las acciones priorizadas por el Plan se incluyeron la transición de la industria hacia la economía circular; el diseño de un centro tecnológico en bioeconomía circular; el fomento a la circularidad de nutrientes en tambos; el fortalecimiento de capacidades en economía circular; y la valorización de residuos.

Respondiendo a los lineamientos del Plan, Biovalor implementó dos acciones puntuales consideradas de gran significancia para los resultados del proyecto: la organización del Primer Foro de Economía Circular del Uruguay, y la posterior elaboración e implementación del Programa de Oportunidades Circulares.

El Primer Foro de Economía Circular se llevó a cabo en Montevideo en septiembre de 2017 y contó con la participación de 25 expositores de 14 países y más de 350 asistentes. Es interesante destacar que, como parte de la organización del foro, el proyecto realizó un amplio relevamiento a nivel nacional que permitió identificar a más de 700 referentes locales de relevancia para la temática de economía circular en los sectores público, privado y académico.

Las opiniones recogidas durante las entrevistas coinciden en forma unánime que el Foro representó un hito fundamental para el proyecto y para el proceso de incorporación del concepto de economía circular en el Uruguay, no solo por el nivel de sensibilización generada sino también por haber sido instrumental para la creación de alianzas estratégicas orientadas a promover el conocimiento y la innovación tecnológica, además de la identificación de oportunidades específicas que permitieran al sector empresarial considerar alternativas circulares en sus operaciones.

El Programa de Oportunidades Circulares nació en 2018 a partir de una de las alianzas generadas por el Foro, específicamente como resultado de un acuerdo de cooperación entre Biovalor y la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE). Aplicando procedimientos competitivos y por demanda, el programa fue concebido con el propósito de proveer apoyo técnico y financiero a emprendimientos interesados en incorporar tecnologías de economía circular. En base a llamados y eventos de divulgación/motivación periódicos, las demandas evaluadas como elegibles reciben apoyos orientados a tres fases específicas del proceso de innovación productiva para incorporación de una tecnología circular: (i) validación de ideas; (ii) puesta en marcha y prototipos; y (iii) implementación de proyectos.

El primer llamado a propuestas se realizó en 2018 con un presupuesto de US\$ 575.000 con el aporte de US\$ 275.000 por Biovalor y US\$ 300.000 de ANDE. En 2019, el segundo llamado fue financiado exclusivamente por ANDE, que asignó un presupuesto de US\$ 1,0 millón. A través de un comité mixto de evaluación y seguimiento de los proyectos presentados, integrado por Biovalor/ONUDI, ANDE y los ministerios integrantes de Biovalor, entre 2018 y 2019 fueron seleccionadas un total de 48 ideas y proyectos para recibir apoyo técnico y financiero del programa por un monto equivalente a US\$ 1,5 millones, con un aporte de contrapartida de los beneficiarios estimado en US\$ 2,0 millones.

El programa siguió vigente durante 2020, también con financiamiento de ANDE y apoyo de otras instituciones e iniciativas, como el caso de PAGE, y participación de Biovalor en la selección y acompañamiento de proyectos. Las restricciones presupuestarias impuestas por la pandemia obligaron a ANDE a reducir en forma significativa el monto asignado al programa, por lo que solo fue posible otorgar apoyos a propuestas de validación de ideas.

Algunos ejemplos de proyectos representativos que han sido apoyados por el programa son los siguientes:

- i. Producción de ladrillos ecológicos
- ii. Procesamiento de residuos de frigoríficos avícolas
- iii. Producción y comercialización de harina de orujo de la uva Tannat
- iv. Valorización del cuero ovino
- v. Eco-aislación termoacústica a partir de celulosa reciclada.
- vi. Fabricación de muebles a partir del reciclado de palas de aerogeneradores
- vii. Bio-fabricación de materiales a partir de hongos
- viii. Bioconversión de bagazo de malta para alimento de aves
- ix. Gestión y reciclaje de baterías de litio
- x. Reciclaje de bolsas de silo para fabricación de bolsas de residuos

Si bien esta línea de trabajo no había sido explícitamente prevista durante la fase de diseño del proyecto, el apoyo de Biovalor a la promoción de iniciativas con enfoque de circularidad resultó de gran relevancia, y se constituyó en uno de los principales logros del proyecto en términos de su contribución a atender las prioridades ambientales del país.

En términos de continuidad, las entrevistas mantenidas con las autoridades de ANDE resaltaron la contribución de Biovalor a la creación del programa y la creciente demanda del sector privado para este tipo de apoyos, sustentando la decisión de la institución de continuar con el programa con recursos propios, luego de finalizado Biovalor.

Además de la creación e institucionalización del Programa de Oportunidades Circulares, la implementación del proyecto permitió lograr importantes avances en relación al marco regulatorio necesario para viabilizar la adopción de tecnologías afines con los objetivos del proyecto por el sector productivo.

En particular, el equipo técnico del proyecto trabajó activamente en mejorar las condiciones técnicas y económicas para el desarrollo del mercado del compost. Estos valiosos aportes representaron una complementación de los tres proyectos piloto implementados que incluían compostaje de residuos (Tesor, BioTerra y Dorados del Sol), y consistieron en trabajos técnicos y gestiones ante la Dirección General de Servicios Agrícolas (DGSA) del MGAP apoyando el desarrollo del marco normativo requerido para generar condiciones competitivas para la producción y comercialización del compost como insumo orgánico para uso agrícola, permitiendo el aprovechamiento de residuos orgánicos con la consiguiente reducción de emisiones de GEI. Específicamente el trabajo liderado por la UGP de Biovalor, con aportes de instituciones públicas y académicas, permitió la definición, caracterización, registro, y control para la comercialización de productos orgánicos para uso agrícola.

El trabajo de Biovalor también abarcó la difícil tarea de mejorar las políticas públicas para incentivar financieramente la adopción de tecnologías que permitan la transformación y valorización de residuos. Considerando que, en su mayoría, estas tecnologías requieren inversiones mayores que las requeridas para procesos convencionales, el desarrollo de instrumentos públicos que permitieran al inversor absorber los costos incrementales de estas tecnologías resultaba un elemento prioritario para la adopción y/o replicación sustentable de dichas tecnologías.

En este sentido, es importante destacar la contribución del proyecto a divulgar las oportunidades que brinda la Ley de Inversiones (COMAP) en relación a los criterios para exoneración de la tributación del IRAE, y a la promulgación de la normativa que permite a empresas industriales o agropecuarias la reducción del IVA en la adquisición de maquinaria que mitigue o elimine impactos ambientales negativos, ambos de gran relevancia para inversiones de transformación y/o valorización de residuos.

En otros casos, los considerables esfuerzos dedicados por Biovalor a esta temática no fueron suficientes para generar la adopción de incentivos financieros, crediticios o impositivos. Ejemplos de ello son las propuestas de (i) reducción de tasas de interés en préstamos bancarios para inversiones “verdes”, (ii) precios diferenciados para la energía producida a partir de biogás; (iii) exoneración del IVA para compost de uso agrícola; y (iv) adaptación de los beneficios fiscales disponibles para grandes empresas al régimen tributario especial que rige para empresas pequeñas y medianas (IMESI).

En síntesis, si bien es necesario continuar desarrollando instrumentos adecuados de incentivos financieros, el conjunto de acciones implementadas por Biovalor han permitido combinar un mayor conocimiento, mejoras en el marco normativo y regulatorio, y la adopción de instrumentos innovadores de incentivo y promoción como Oportunidades Circulares, que se vinculan directamente con los resultados logrados en términos de transformación de residuos y de reducción de emisiones. Estos importantes logros demuestran el interés y compromiso de todos los sectores involucrados y representan los pilares fundamentales para continuar construyendo el desarrollo de un modelo económica y ambientalmente sustentable de producción con bajas emisiones en Uruguay.

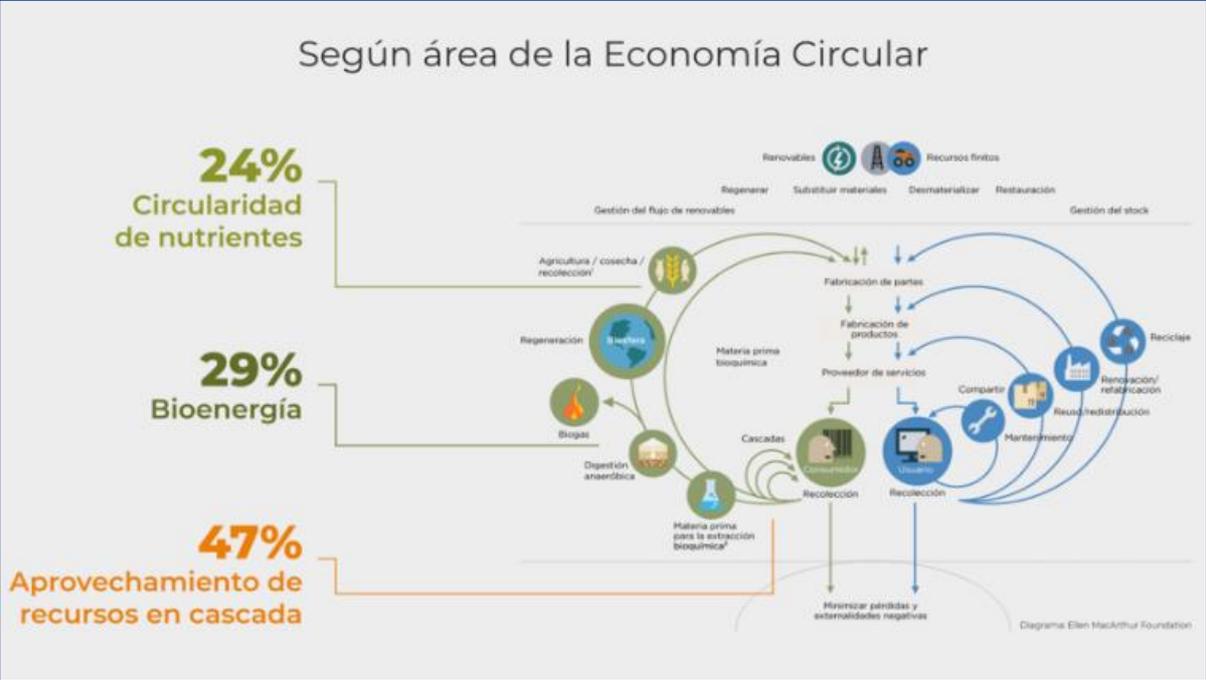
Adecuado sistema de desarrollo y transferencia tecnológica.

Las actividades del proyecto directamente vinculadas con este objetivo específico, en buena medida solo comenzaron en forma efectiva durante la segunda mitad del proyecto. Indudablemente, estos atrasos tuvieron un efecto negativo sobre la posibilidad del proyecto de contribuir al funcionamiento de un adecuado sistema de desarrollo y transferencia de tecnología en los aspectos vinculados al proyecto. Sin perjuicio del limitado alcance de las actividades apoyadas por Biovalor en este sentido, los esfuerzos realizados para incorporar las temáticas del aprovechamiento y valorización de residuos y de la circulación de nutrientes en el ámbito académico y de investigación y transferencia tecnológica han sido valiosos y, en la medida que sean debidamente aplicados y continuados una vez finalizado el proyecto, tienen el potencial de contribuir al desarrollo, adopción y consolidación de sistemas productivos sustentables.

Mas allá de la colaboración del sector académico en aportar conocimientos para dar apoyo a todas las actividades técnicas del proyecto, el trabajo articulado de Biovalor con el sector académico también permitió generar productos específicos que permitieron acelerar la incorporación de las temáticas de economía circular y valorización de residuos en programas de formación e investigación, crear redes de información y conocimiento para la toma de decisiones pública y privada, y fortalecer las estructuras técnicas responsables de desarrollar instrumentos específicos de apoyo al sector privado, particularmente en MGAP, DINAMA y MIEM.

En términos de actividad académica, se destacan los cursos de formación y el programa de tesis que recibieron aportes técnicos y financieros del proyecto (producto 4.5). Mas específicamente, Biovalor brindó apoyo para la organización de cuatro cursos de formación en materia de biogás (Facultad de Ingeniería), uso de residuos en suelos (Facultad de Agronomía), compostaje (Facultad de Ciencias), y reciclado en el contexto de economía circular (UNIT y CEMPRE). En cuanto al apoyo a tesis de estudiantes de grado y postgrado, Biovalor realizó un llamado a apoyo a tesis en temas de circularidad en conjunto con la UdelaR y otros centros de formación universitaria como ORT, UTU, UTEC y el Polo Tecnológico de Pando (PTP). Como resultado del llamado, fueron seleccionadas 17 propuestas que, como ilustra la gráfica siguiente, permitió promover trabajos vinculados con aspectos químicos, industriales y agronómicos asociados a la economía circular.

Figura 2. Apoyo a tesis universitarias.





Fuente: <https://biovalor.gub.uy/tesis/>

Respecto del apoyo del proyecto a programas de investigación, fueron apoyados una serie de iniciativas de desarrollo tecnológico vinculado con la circularidad de nutrientes en sistemas de producción de leche (producto 4.5). Convocando a los diferentes referentes de la industria láctea nacional, el sector académico, y representantes del sector público, Biovalor apoyó financieramente las inversiones necesarias para implementar un proyecto de investigación en cinco unidades de investigación (INIA, Facultad de Agronomía, Facultad de Veterinaria, UTEC y EEMAC). El programa comenzó su ejecución en 2019 con el propósito principal de evaluar el impacto económico, ambiental y social de distintos sistemas de gestión de efluentes de tambos durante un periodo de tres años. Se espera que los resultados de estas investigaciones no solo permitan validar las tecnologías más apropiadas para la transformación de efluentes en un activo para el productor, sino también que sean debidamente aprovechados para actividades de divulgación, diseminación y asistencia técnica al sector lechero.

La posibilidad de que la finalización de Biovalor pudiera causar la interrupción de este importante programa representa un motivo de preocupación. Sin embargo, la información suministrada a los evaluadores permitió confirmar el compromiso de las instituciones participantes de continuar las tareas de investigación y transferencia tecnológica luego de finalizado el proyecto, bajo la supervisión y coordinación del Instituto Nacional de la Leche (INALE).

Cuadro 4. Proyectos Experimentales de Circularidad de Nutrientes - Descripción

Institución	Descripción
INIA	Manejo de efluentes (Recolección y conducción total de efluentes, Estructuras de separación y de acopio sólidos, Pileta/laguna de almacenamiento, Sistema de distribución)

Institución	Descripción
EEMAC	Manejo de efluentes (Recolección y conducción total de efluentes, Estructuras de separación y de acopio sólidos, Sistema de distribución)
FAGRO	Manejo de efluentes (Estructuras de separación)
FVET	Manejo de efluentes (Recolección y conducción total de efluentes, Estructuras de separación y de acopio sólidos, Pileta/laguna de almacenamiento, Sistema de distribución)
UTEC	Manejo de efluentes (Desvío de pluviales y eventual acumulación, Recolección y conducción total de efluentes, Estructuras de separación y de acopio sólidos, Sistema de distribución)
TOTAL	

En resumen, el análisis de la información disponible permite concluir que el conjunto de productos generados por el proyecto descriptos en esta sección, que fueron oportunamente reportados en los informes de avance (PIR) y se encuentran debidamente archivados en la página web de Biovalor, han sido instrumentales para alcanzar los objetivos y resultados previstos con un satisfactorio nivel de efectividad, constituyendo Biovalor una importante contribución al desarrollo ambientalmente sustentable del sector productivo y agroindustrial del Uruguay.

B.4 Eficiencia

La eficiencia del Proyecto Biovalor fue evaluada en función del uso de los recursos, la relación-costos-efectividad de las actividades financiadas por el proyecto, y la contribución del cofinanciamiento al logro de los objetivos propuestos.

El presupuesto total aprobado para la implementación del proyecto fue de US\$ 35,8 millones, de los cuales US\$ 3,39 millones serían financiados por una donación del Fondo Global del Medio Ambiente (GEF por sus siglas en inglés) y US\$ 32,41 millones correspondían al conjunto de aportes de contrapartida comprometidos durante la fase de diseño. El análisis del uso de recursos financieros se realiza a partir de dos dimensiones específicas: por un lado, la comparación entre las asignaciones presupuestarias originales y los valores efectivamente utilizados; y por otro la pertinencia de los recursos erogados para el financiamiento de las diferentes actividades y categorías de gasto del proyecto.

El primer parámetro que fue considerado fue la utilización de los recursos disponibles a través de la donación del GEF. En este sentido, el desempeño del proyecto fue muy satisfactorio ya que, de la totalidad de la donación, al cierre del proyecto el 31 de diciembre de 2020 se habían desembolsado un total de US\$ 3.337.985 millones, equivalentes a más del 98% de los fondos asignados.

Sin embargo, es importante destacar que este buen desempeño financiero solo pudo ser alcanzado luego de un período de implementación que prácticamente duplicó el plazo de ejecución originalmente previsto de 48 meses. Como muestra la figura 4, mientras la previsión original era de completar el proyecto a fines del 2017, los considerables retrasos registrados en los dos primeros años de implementación y los

posteriores ajustes incorporados hicieron necesario extender la implementación hasta fines del 2020. La gráfica también muestra el notorio desfasaje presupuestario anual durante los primeros tres años (2014-2017) en donde la previsión de desembolso (y por ende la ejecución física) fueron significativa y consistentemente inferiores al cronograma financiero original.

Del análisis de la evolución del uso de recursos, y las consecuentes implicancias sobre la duración efectiva del proyecto surgen varias consideraciones. Por un lado, el equipo evaluador considera que el plazo originalmente previsto de 48 meses no era realista, ya que no reflejaba la complejidad técnica, institucional y operativa que planteaba el diseño presentado al GEF para lograr las ambiciosas metas propuestas. Al mismo tiempo, el importante desfasaje entre gastos previstos y ejecutados registrado en los primeros tres años del proyecto sugiere que los atrasos iniciales fueron producto de falencias en la elaboración de los procedimientos de implementación (falta de manuales), posiblemente en la escasa proactividad por parte de las estructuras de seguimiento del proyecto y al tiempo dedicado a los proyectos de cofinanciamiento. Como ya fue mencionado en la sección de efectividad, la aceleración en la implementación registrada en 2017, combinada con una adecuada flexibilidad fiduciaria y un mayor acompañamiento de la ejecución por parte de ONUDI, permitieron llegar al final del proyecto con un satisfactorio nivel de ejecución física y financiera.

Figura 3. Gasto total – En US\$

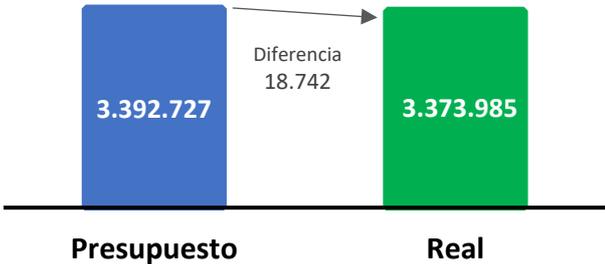
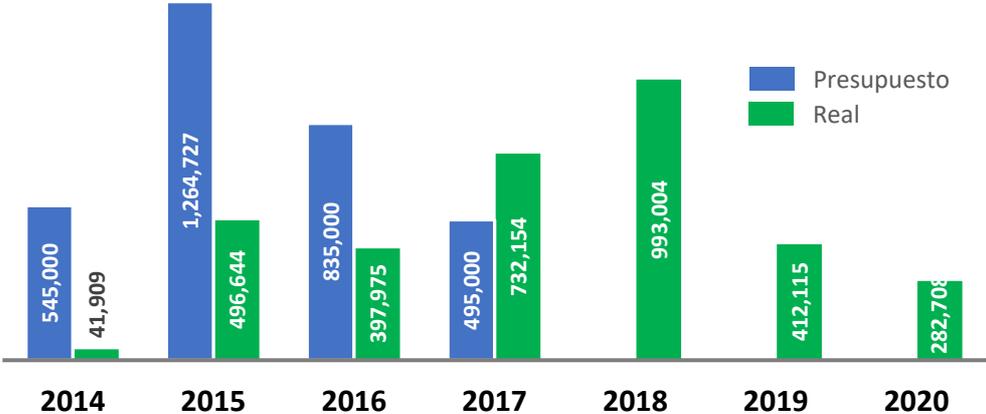


Figura 4. Gasto total por año – En US\$



En relación a los recursos asignados a cada componente y categoría de gasto, los detallados registros que mantiene el área administrativa de ONUDI en la representación de Montevideo permitieron efectuar un análisis específico de estos parámetros, considerado de gran relevancia para establecer el grado de cumplimiento con las proyecciones iniciales y la importancia relativa de las asignaciones presupuestarias a los diferentes componentes y actividades del proyecto.

En el análisis de la distribución de los recursos de la donación por componente se observa que los valores efectivamente desembolsados no registraron desviaciones significativas respecto de la presupuestación original. Con excepción del componente de Monitoreo y Evaluación que registro una disminución considerable (posiblemente resultante de la delegación de funciones de la sede de ONUDI a la representación en Uruguay), la gráfica siguiente muestra que los recursos utilizados para financiar los componentes de inversiones y de actividades de desarrollo de políticas y generación de conocimientos fueron muy semejantes a los previstos y mantuvieron una proporcionalidad razonable.

Figura 5. Distribución de recursos por componente – Previsto (US\$ y %)

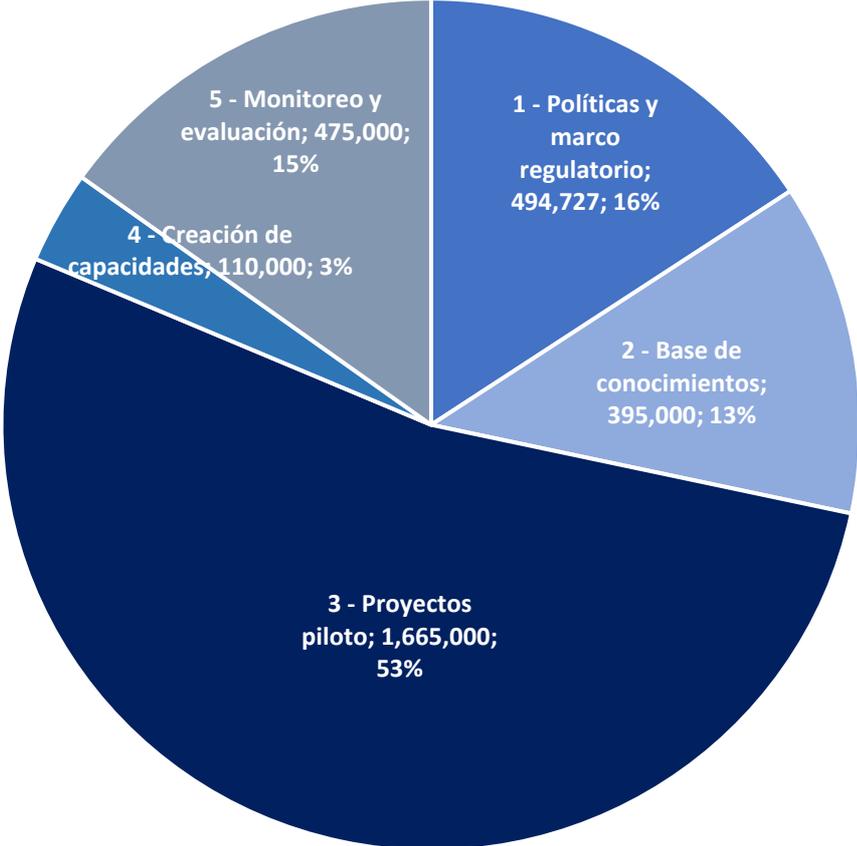
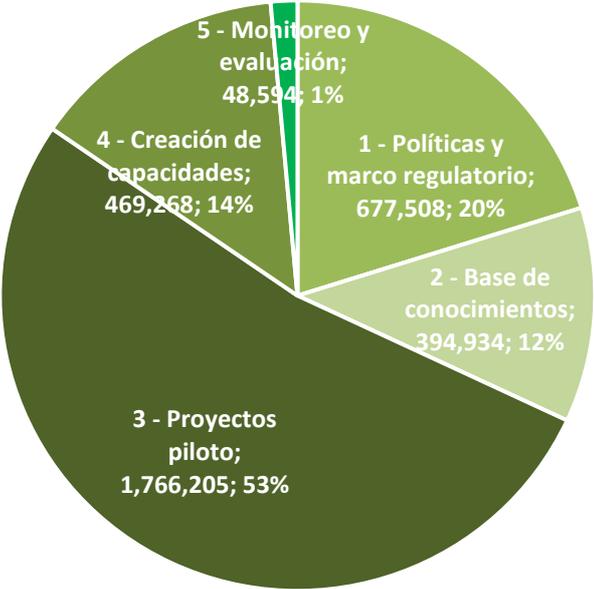
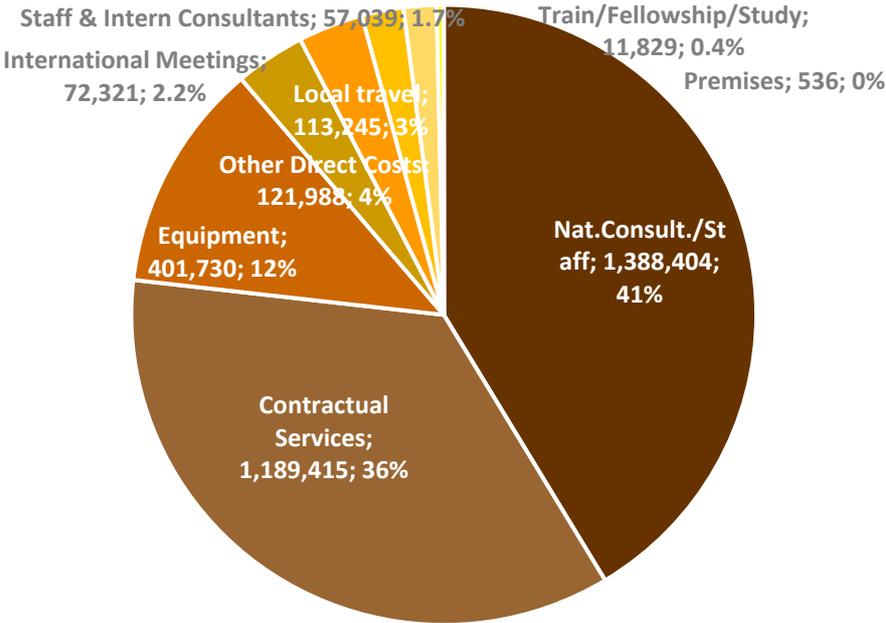


Figura 6. Distribución de recursos por componente – Real (US\$ y %)



De igual manera, el análisis de la asignación de recursos por categoría de adquisiciones muestra que existió una distribución razonable y coherente entre las actividades implementadas para cada componente. Además de brindar mayores detalles sobre los diferentes procesos de adquisiciones que fueron necesarios para la implementación del proyecto, esta información resulta de importancia para determinar que la prórroga del plazo de implementación del proyecto no generó incrementos significativos en los costos de gestión del proyecto, los que se mantuvieron dentro de los lineamientos del GEF para la asignación de recursos para esta categoría.

Figura 7. Distribución de recursos por concepto – Real (US\$ y %)



En cuanto al importante rubro de inversiones financiadas por Biovalor, la información suministrada indica que el proyecto asignó un total de US\$ 1.189.415 para apoyar diferentes tipos de inversiones en prácticas y tecnologías vinculadas a los objetivos del proyecto. Este monto representa la aceptable proporción del 36% del total de la donación y fue desembolsado a través de tres actividades específicas: (i) los proyectos piloto (o demostrativos), (ii) el apoyo a instituciones educativas o de investigación para proyectos de circularidad de nutrientes, y (iii) la contribución de Biovalor al Programa de Oportunidades Circulares en colaboración con ANDE. En los cuadros siguientes se desglosan los montos individuales desembolsados por Biovalor a cada una de estas iniciativas.

Cuadro 5. Proyectos Piloto – Descripción y monto financiado por Biovalor y por los beneficiarios.

Proyectos	Descripción	Aporte Empresa (US\$)	Aporte Biovalor (US\$)
Bioterra	Producción de compost y/o fertilizantes orgánico-minerales pelletizados y de sustratos	126.000	110.000
Dorados del Sol	Compostaje en pilas a cielo abierto	87.370	98.859
Tresor	Producción de compost y/o fertilizantes orgánico minerales granulados	261.032	102.724
Rincón de Albano	Digestión anaerobia de efluentes de tambo para generación de energía eléctrica a partir del biogás	150.000	111.525
Rincón Blanco	Digestión anaerobia de efluentes de tambo para generación de energía eléctrica a partir del biogás	57.000	66.895
Ontilcor	Combustión de contenido ruminal en caldera para la sustitución parcial de leña	864.000	74.967
Sistemcuer	Producción de juguetes caninos comestibles	13.000	52.482
Comedor Solís	Producción de biogás para uso doméstico a partir de residuos orgánicos	0	4.868
Tupambaé	Producción de combustible alternativo a partir de los carozos de aceitunas en briquetas	N/A	54.712
TOTAL		1.558.402	672.164

Cuadro 6. Proyectos Circularidad de Nutrientes – descripción y monto financiado por Biovalor y por las instituciones.

Institución	Descripción	Aporte Institución (US\$)	Aporte Biovalor (US\$)
INIA	Manejo de efluentes (Recolección y conducción total de efluentes, Estructuras de separación y de acopio sólidos, Pileta/laguna de almacenamiento, Sistema de distribución)	43.470	61.317
EEMAC	Manejo de efluentes (Recolección y conducción total de efluentes, Estructuras de separación y de acopio sólidos, Sistema de distribución)	29.273	62.671
FAGRO	Manejo de efluentes (Estructuras de separación)	0	18.306
FVET	Manejo de efluentes (Recolección y conducción total de efluentes, Estructuras de separación y de acopio sólidos, Pileta/laguna de almacenamiento, Sistema de distribución)	64.356	32.474
UTEC	Manejo de efluentes (Desvío de pluviales y eventual acumulación, Recolección y conducción total de efluentes, Estructuras de separación y de acopio sólidos, Sistema de distribución)	32.230	26.030
TOTAL		169.329	200.798

Cuadro 7. Programa Oportunidades Circulares –monto financiado por Biovalor y por ANDE.

	Aporte ANDE (US\$)	Aporte Biovalor (US\$)
2018	300.000	275.000
2019	1.000.000	0
2020	50.000	0
TOTAL	1.350.000	275.000

En cuanto al cofinanciamiento, el análisis efectuado por el equipo de evaluación permitió identificar una serie de consideraciones relevantes al desempeño financiero del proyecto.

En primer lugar, la estructura y composición del cofinanciamiento comprometido por Uruguay como parte de la formulación del proyecto respondió a la necesidad de dar cumplimiento a los lineamientos del GEF al respecto, que requerían una relación 10:1 como condición para aprobar la donación. Mas allá de los razonables objetivos

perseguidos por el GEF a través de este requerimiento (compromiso del beneficiario, aplicación práctica del concepto de incrementalidad, movilización y catalización de recursos, etc.), la necesidad de cumplir con la relación exigida obligó a las autoridades a complementar los aportes “operacionales” de las instituciones participantes con el aporte de proyectos de inversión elegibles provenientes del sector privado o de empresas públicas).

En base a estos parámetros, la propuesta formal de cofinanciamiento aprobada por el GEF incluyó un total de US\$ 32,4 millones, compuesto por US\$ 1,9 millones del gobierno y ONUDI para apoyar en forma directa la ejecución del proyecto (personal, espacio físico, equipamiento, y logística) y US\$ 30,5 millones correspondientes a tres importantes proyectos de inversión en Estancias del Lago (empresa privada, biodigestores), ALUR (empresa del Estado, biodigestor) y el Instituto Nacional de Colonización (INC, agencia del sector público, proyecto de biodigestor comunitario en colonia de productores familiares).

Independientemente de las consideraciones técnicas mencionadas previamente respecto del impacto del modelo propuesto de cofinanciamiento sobre el diseño y la efectividad del proyecto, en términos de eficiencia las inversiones previstas solo se materializaron parcialmente, lo que resultó en aportes financieros significativamente menores a los previstos. Mas específicamente, las inversiones de Estancias del Lago fueron realizadas en su totalidad con excelentes resultados, solo un 26% de las inversiones previstas por ALUR se materializaron, mientras que el ambicioso proyecto del INC fue descartado durante la fase de prefactibilidad por falta de viabilidad técnica y económica.

A pesar de la falencia mencionada, también es importante destacar que la implementación del proyecto permitió generar otros aportes de contrapartida considerados de mayor relevancia y que no habían sido originalmente estimados. Estos aportes compensaron al menos parcialmente las inversiones previstas no realizadas. En esta categoría se destacan las sinergias del proyecto con el apoyo brindado por el MGAP para reducir la contaminación por efluentes en la cuenca del Río Santa Lucía, el significativo aporte de beneficiarios al financiamiento de los proyectos piloto y la contribución financiera de ANDE a las acciones apoyadas por el Programa de Oportunidades Circulares (ver detalles en la gráfica siguiente). En su conjunto, la información disponible permite cuantificar que estas fuentes aportaron más de US\$ 10 millones, elevando el cofinanciamiento efectivo del proyecto al equivalente de US\$ 23,9, representando un aceptable 73% de la contrapartida originalmente comprometida.

Cuadro 8. Financiamiento previsto por co financiador – En millones de US\$

Co financiador	Tipo	Monto	%
MIEM	En especie	1,3	4% ✓
MVOTMA	En especie	0,3	1% ✓
MGAP	En especie	0,3	1% ✓
Inst. Nac. de Colonización	Efectivo	13	40% ✗
ALUR	Efectivo	1,9 / 7,4	23% ✗
Estancias del Lago	Inversión	10	31% ✓

Co financiador	Tipo	Monto	%
ONUDI	Efectivo	0,06	0% ✓
ONUDI	En especie	0,05	0% ✓
TOTAL		32.4	100%

Cuadro 9. Co financiamiento no previsto en el presupuesto original – En millones de US\$

Co financiador	Tipo	Monto
MGAP (Proyecto DACC)	Efectivo	6,9
Academia (Proyecto Circularidad de Nutrientes)	Efectivo	0,2
ANDE, PAGE (Programa Oportunidades Circulares)	Efectivo	1,3
Proyectos piloto	Efectivo	1,6
TOTAL		10,0

Complementando el análisis de la eficiencia del proyecto, el equipo evaluador llevó a cabo una estimación del costo unitario real de las emisiones y residuos evitados por las acciones directas del proyecto. Respecto de la reducción de emisiones, se estimó que las inversiones específicas realizadas como parte de Biovalor alcanzaron un total de US\$ 14,1 millones. Considerando que se prevé que estas inversiones generarían durante su vida útil una reducción de 1.483.481 ton CO₂eq el valor unitario resultante sería de aproximadamente 9,51 US\$ / ton CO₂eq.

De igual manera, la aplicación de una metodología similar permite estimar que el costo unitario de disposición de residuos fue de 1,76 US\$/t de residuos gestionados (base húmeda).

En el documento de diseño del proyecto se estimó que el costo de reducción sería de 2,43 US\$ / Ton CO₂eq, tomando en cuenta las emisiones evitadas por los proyectos grandes. Esta medición es considerada metodológicamente incorrecta ya que solo toma en cuenta el monto de la donación y no el dinero invertido por los grandes emprendimientos que constituyeron el cofinanciamiento, responsables de reducir una proporción significativa de las emisiones contempladas en el cálculo. En consecuencia, al no ser comparables los valores no resulta posible concluir que la rentabilidad del proyecto disminuyó respecto a lo previsto inicialmente. En el caso de los residuos, la fase de diseño del proyecto no incluyó estimaciones específicas.

Más allá de la comparación de los valores finales respecto de las previsiones iniciales, los valores calculados parecen bastante auspiciosos, particularmente en el caso de los residuos. En efecto, en Uruguay el costo actual de disponer residuos en el vertedero actualmente ronda entre 30 US\$/tonelada para residuos comunes y 200 US\$/tonelada si son residuos categorizados como peligrosos. Por lo tanto, la alternativa de tratarlos por la industria puede resultar atractiva si se tiene la escala necesaria y si se superan otro tipo de barreras (como la falta de mercados o de reglamentación para nuevos productos).

En el caso de las emisiones, utilizando como referencia el precio de la tonelada de CO₂eq en los escasos mercados de carbono existentes a nivel internacional, se

observa que las cotizaciones actuales no permitirían justificar las inversiones realizadas en función de la reducción de emisiones, por lo que adquieren una relevancia excluyente los beneficios resultantes de la transformación de residuos en nutrientes y/o fuentes de energía alternativa.

Finalmente, la disminución de GEI y residuos derivada de las tecnologías aplicadas genera a su vez múltiples beneficios potenciales en términos ambientales y de acceso de productos uruguayos a los mercados internacionales. Si bien estos beneficios resultan más difíciles de valorar, deberían tomarse en cuenta para evaluar el impacto del proyecto de una manera integral. Por ejemplo, la menor degradación de los ecosistemas acuáticos y terrestres permiten mantener sus servicios ecosistémicos, incluyendo la provisión de agua potable, de agua para recreación, para la pesca, la producción primaria neta, el hábitat de especies, etc. Por lo tanto, el análisis costo-beneficio de proyectos como Biovalor debería también incorporar una estimación del valor de mantener ese tipo de servicios ambientales y comerciales (a través de los costos evitados en tratamiento del agua, de las pérdidas evitadas en las ventas de productos, en las actividades turísticas, y en la producción agropecuaria por una mayor degradación de los suelos, entre otros.).

En resumen, en base a la detallada información proporcionada, el análisis de todos los factores relacionados con la ejecución financiera del proyecto sugiere que **la eficiencia del proyecto Biovalor puede ser evaluada como Satisfactoria**. Esta opinión se basa en el buen desempeño financiero y administrativo del proyecto, incluyendo la utilización de prácticamente el 100% de los recursos de la donación, los importantes resultados alcanzados con un presupuesto relativamente bajo, la consistente distribución de recursos entre los diferentes componentes y categorías de gasto, y la adecuada proporción de recursos asignados a las diferentes inversiones financiadas. De igual manera que para la evaluación de la efectividad del proyecto, la flexibilidad aplicada por ONUDI también resultó un factor decisivo para alcanzar el nivel de eficiencia alcanzado. La necesidad de extender el plazo de ejecución, los atrasos experimentados en uno de los proyectos piloto y el no haber alcanzado los valores de cofinanciamiento previstos representan factores limitantes, pero en ninguno de los casos han tenido un impacto como para afectar negativamente la eficiencia general del proyecto.

B.5 Sustentabilidad de resultados

En términos generales, se evalúa como probable la sustentabilidad del proyecto. Este análisis se fundamenta en dos dimensiones específicas: la sustentabilidad de las inversiones financiadas, y la de los instrumentos normativos o institucionales generados o promovidos por el proyecto.

En el caso del conjunto de inversiones apoyadas por el proyecto, tanto a través de los proyectos piloto como de las iniciativas apoyadas por el programa de Oportunidades Circulares, la adecuada selección y contribución financiera de los beneficiarios, el satisfactorio grado de implementación, operación y mantenimiento de las instalaciones y equipos financiados, y los positivos resultados técnicos y financieros alcanzados sugieren que estas inversiones presentan un aceptable grado de sustentabilidad y un bajo riesgo de interrumpir su funcionamiento luego de finalizado el proyecto.

Independientemente de lo antedicho, un elemento esencial para garantizar el impacto y la sustentabilidad de esta dimensión del proyecto consiste en el aprovechamiento de los resultados logrados para sustentar un proceso de replicación de las tecnologías probadas. En este sentido, el hecho que las inversiones solo fueron realizadas durante los últimos dos años de ejecución del proyecto, hace aún más necesaria una adecuada utilización de estas experiencias (y las de los proyectos de investigación en circularidad de nutrientes) por las instituciones del sector para difundir resultados y promover la adopción por otros potenciales usuarios. Solo así será posible generar un adecuado nivel de replicación de las experiencias de Biovalor, en particular respecto de la generación de biogás en tambos, la transformación de residuos en pequeñas áreas urbanas, el desarrollo comercial del compostaje, y la generación de combustibles alternativos a partir de residuos de la industria frigorífica.

La segunda dimensión del posible impacto del proyecto se refiere a la sustentabilidad de los instrumentos desarrollados o promovidos por Biovalor para la consolidación (y eventual ampliación) de la temática del proyecto en las prioridades del sector público con el fin de promover la adopción de estas prácticas por el sector privado. En este sentido, resulta de suma importancia el hecho que Biovalor no representó una iniciativa aislada, sino que por el contrario contribuyó en forma relevante a una política de estado desarrollada a partir de 2016 con la creación del Sistema Nacional Ambiental que promueve la articulación de los sectores productivos con la protección ambiental, la gestión del agua y el cambio climático. En este contexto, gracias a las acciones normativas e institucionales promovidas por el proyecto, a corto plazo se espera que el marco regulatorio existente continúe siendo mejorado y fortalecido a partir de la coordinación interinstitucional alcanzada y el incremento de los conocimientos y las capacidades iniciadas en Biovalor, incluyendo la transformación efectiva de residuos en energía y otros productos, y promoviendo la reducción de las emisiones de GEI y otros impactos ambientales negativos. En ese sentido, se destaca la capacitación recibida por personal del MIEM y de los demás ministerios vinculados directamente con el proyecto (MGAP y DINAMA). La información aportada sugiere que las capacidades adquiridas por el MIEM permitirían dar continuidad a las importantes tareas que cumplían los integrantes de la UGP de Biovalor, incluyendo el mantenimiento de las páginas web, la coordinación de acciones y el acompañamiento de aquellas actividades desarrolladas que continúan más allá del cierre del proyecto (marco regulatorio, articulación interministerial, Red público-privada de Economía Circular, proyectos experimentales, programa de Oportunidades Circulares, y la institucionalización de los diversos instrumentos técnicos desarrollados por la UGP).

También es relevante mencionar la continuidad de un número considerable de iniciativas de promoción y transferencia de tecnologías como el programa de Oportunidades Circulares, las acciones apoyadas por PAGE y el FUDAEE, y la creación del Mercado Virtual de Residuos por parte de la Cámara Uruguaya de Industrias, iniciativas que pueden contribuir a consolidar y ampliar las acciones de Biovalor en el sector privado. En la misma línea, los proyectos en ejecución con diferentes centros educativos y de investigación y las tesis académicas apoyadas por Biovalor también poseen potencial para seguir difundiendo y ampliando opciones tecnológicas. A mediano plazo, es esperable la transferencia y escalamiento de las tecnologías que fueron exitosas a un mayor número de productores e industrias procesadoras y una mayor diversificación de los residuos y tecnologías utilizadas.

Por ser un proyecto insertado en una política de estado prioritaria, el reciente cambio de administración no debería generar mayores cambios ni riesgos a la continuidad de las acciones promovidas por Biovalor. Por el contrario, a pesar de la coyuntura presupuestaria causada por la pandemia, la importancia asignada por la nueva administración a los temas ambientales –demostrada por la creación del Ministerio de Ambiente—y a la ampliación y diversificación de los mercados de exportación para los productos agropecuarios uruguayos, incorpora una dimensión adicional debido a la creciente necesidad de responder a las demandas de los principales mercados promoviendo el desarrollo de sistemas agroalimenticios ambientalmente sustentables por parte de los países exportadores. Por estos motivos, las gestiones que se están realizando entre el Gobierno Uruguayo y ONUDI para obtener recursos adicionales del GEF para un nuevo proyecto tendiente a promover la transición hacia una economía circular son consideradas de gran importancia para fortalecer y consolidar aún más el proceso de transformación iniciado por Biovalor. Como incentivo a este proceso, habría sido valioso que se hubieran documentado el conjunto necesario de acciones requeridas para asegurar la sustentabilidad de Biovalor a través de la elaboración de una estrategia de salida. Quizás esta limitación se podría haber compensado con mayores proyecciones sobre el futuro del proyecto en el informe de cierre (MIEM, 2020, borrador).

Finalmente, Uruguay acaba de recibir una contribución adicional orientada a la sostenibilidad de temas ambientales, a través de un financiamiento adicional de US\$ 10 millones proveniente del *Renewable Energy Investment Fund* (REIF), con el liderazgo de ONUDI y el MIEM como contraparte principal, que permitirá seguir avanzando en la transición energética del país.

B.6 Progreso hacia el impacto

Los importantes avances logrados por el proyecto en términos normativos, institucionales y demostrativos, combinado por la positiva evaluación del proyecto con relación a la sustentabilidad de sus acciones permiten estimar que la implementación de Biovalor tendrá un significativo impacto sobre el desempeño ambiental del Uruguay, a través de la adopción de modelos sustentables de producción de bajo carbono y de transformación de residuos. En este sentido, resulta de suma importancia el hecho que Biovalor no representó una iniciativa aislada, sino que por el contrario se insertó y contribuyó en forma relevante a una política de estado fortalecida a partir de 2016 cuando fue creado el Sistema Nacional Ambiental con el propósito de promover la articulación de los sectores productivos con la protección ambiental, la gestión del agua y el cambio climático.

Esta proyección sobre el potencial impacto del proyecto es particularmente relevante, por la significativa contribución de las acciones de Biovalor a los esfuerzos que están implementando los sectores público y privado para reducir los problemas de contaminación por eutrofización de los cursos de agua que conforman el sistema hídrico de la cuenca del Rio Santa Lucia, la principal fuente de abastecimiento de agua potable del país. En la medida que la validación, expansión y adopción de las tecnologías de gestión y aprovechamiento de efluentes implementadas por Rincón de Albano, Rincón Blanco y Estancias del Lago sea debidamente promovida por las

instituciones competentes, la experiencia de Biovalor se convertirá en un factor decisivo para la efectiva mitigación de un problema ambiental prioritario para el Uruguay.

El potencial impacto resultante del proyecto depende en buena medida de la sustentabilidad de los instrumentos desarrollados o promovidos para la consolidación y eventual expansión de las acciones de Biovalor en las prioridades del sector público y la consiguiente adopción de estas prácticas por el sector privado. En este sentido, es importante destacar el hecho que las inversiones solo fueron realizadas durante los últimos dos años de ejecución del proyecto, lo que hace aún más necesaria una adecuada utilización de las experiencias (incluyendo las generadas por los proyectos de investigación en circularidad de nutrientes) para garantizar la sustentabilidad e impacto de los resultados logrados. Solo a través de una activa política pública de promover la replicación de experiencias exitosas será posible generar el impacto deseado de los resultados de Biovalor en la generación de biogás en tambos, la transformación de residuos en pequeñas áreas urbanas, el desarrollo comercial del compostaje, y la generación de combustibles alternativos a partir de residuos de la industria frigorífica.

En este contexto, gracias a las acciones normativas e institucionales promovidas por el proyecto, a corto plazo se espera que el marco regulatorio existente continúe siendo mejorado y fortalecido a partir de la coordinación interinstitucional alcanzada y el incremento de los conocimientos y las capacidades del sistema público, en particular MIEM, MGAP y DINAMA. La evaluación realizada permite concluir que los diversos aportes de Biovalor (marco regulatorio, articulación interministerial, dialogo público-privado para promoción de las tecnologías innovadoras, proyectos demostrativos y experimentales, Programa de Oportunidades Circulares, y la institucionalización de los diversos instrumentos técnicos desarrollados por la UGP) constituyen una base sólida para alcanzar impactos positivos de largo plazo.

De igual manera, los resultados alcanzados por Biovalor sugieren que existe el potencial de generar un mayor impacto ambiental a través de la promoción de tecnologías de transformación de residuos en otras importantes cadenas productivas del país tales como el procesamiento industrial de productos lácteos, las instalaciones de engorde bovino en confinamiento y la producción intensiva de cerdos y aves. Para lograr la adaptación e incorporación de las tecnologías promovidas por el proyecto en estos sectores, será de gran importancia que exista la debida continuidad de los instrumentos de articulación público-privada, desarrollo normativo y generación de conocimiento promovidos por Biovalor.

A título ilustrativo, en la tabla siguiente se presenta una estimación del potencial impacto de las tecnologías promovidas por Biovalor a través de los proyectos piloto. Dicho impacto potencial es resultante de la integración de cinco criterios, incluyendo factibilidad económica, potencial de replicación, capacidad de reducción de residuos y emisiones, y empleo generado. La factibilidad económica estima la rentabilidad de la tecnología probada de acuerdo con los análisis económicos realizados por Biovalor. El potencial de replicación muestra el potencial de replicar las tecnologías probadas considerando aspectos de mercado, el número de establecimientos en Uruguay con características similares a las de los proyectos piloto y la disponibilidad de materias primas. La reducción de residuos se estimó en base a la cantidad potencial de

residuos que podrían gestionarse en caso de que todos los establecimientos con características similares a la de los pilotos apliquen las tecnologías promovidas por Biovalor. La reducción de emisiones se estimó a partir del potencial de reducción de emisiones en caso de amplia replicación, tomando en cuenta los datos de los cuadros 2 y 3 del presente informe, que muestran la cantidad de residuos gestionados y la cantidad de GEI evitadas respectivamente. A partir de dichos datos, se estimó el “factor” de reducción de emisiones para cada tecnología por kg de residuo procesado y éste fue multiplicado luego por la cantidad potencial de residuos que podrían procesarse². El potencial de generación de empleo se estimó teniendo en consideración si fuera necesario o no, contratar personal adicional en los establecimientos para implementar la tecnología.

Cabe aclarar que se trata de una aproximación general al potencial impacto de los proyectos piloto, y que, un análisis más completo requeriría más información.

Cuadro 10 - Contribución de los proyectos piloto hacia el impacto potencial de Biovalor

Tecnología / producto	Factibilidad económica	Potencial de replicación	Reducción de residuos	Reducción de emisiones	Empleo
Compostaje y pellets	Positiva	Bajo	Alto	Alto	Alto
Combustible alternativo (calderas)	Positiva	Medio	Medio	Alto	Bajo
Biogás en comedores municipales	Positiva	Medio	Alto	Bajo	Bajo
Juguetes caninos comestibles	Positiva	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Biogás en tambos	Neutra	Medio	Alto	Medio	Bajo
Circularidad de nutrientes en tambos	S/D	Alto	Alto	S/D	Medio

Notas: no se consideraron las briquetas de carozo de aceitunas debido a que la tecnología no resultó técnicamente factible.

En el anexo 9 se describe la metodología utilizada para completar el cuadro y se incluye una explicación acerca de la calificación otorgada a cada tecnología según los cinco criterios.

A partir de la tabla anterior se pueden evaluar los potenciales *trade off* entre las tecnologías implementadas por Biovalor e identificar aquellas tecnologías cuya replicación debería ser promovida por el sector público. Por ejemplo, replicar la tecnología de pequeños biodigestores en comedores municipales podría tener un alto impacto en términos de reducción de residuos, pero no contribuiría significativamente a la reducción de GEI. Por el contrario, la instalación de tecnologías para aprovechar

² Por ejemplo, en Ontilcor se redujeron 447 ton CO₂eq / año al gestionar 5.280 ton de residuos, resultando en un factor de reducción de GEI de 0,08 ton CO₂eq por ton de residuos procesados.

el contenido ruminal de los animales de faena como combustible tendría un impacto considerable en la mayoría de las variables analizadas. Por último, el compostaje y pelletizado es el que tiene una evaluación más positiva en la mayoría de los criterios, pero su potencial de replicación está muy limitado.

C - Aspectos Transversales

C.1 Perspectiva de género

En cuanto a la incorporación de la perspectiva de género, en el diseño del proyecto se habían definido metas vinculadas a este tema en el componente 1 y 4. Más concretamente, se estableció un porcentaje mínimo de participación de mujeres, de 30%, en el grupo de trabajo coordinado por DNE/DINAMA/MGAP y responsable de la dirección del proyecto (producto 1.1). Además, se determinó que todos los productos de difusión debían fomentar la participación de las mujeres y que debía realizarse un taller de divulgación con una asistencia del 30% de mujeres (producto 4.4). Asimismo, se definió que el grupo de trabajo conformado con las universidades para generar conocimientos sobre el campo de valorización de residuos estuviera integrado por un 30% de mujeres (producto 4.5). Por último, respecto de la creación de una red para asegurar la sostenibilidad de la plataforma de gestión del conocimiento una vez finalizado el proyecto, se estableció que se debía cuantificar la participación por género, aunque sin establecer una meta concreta (producto 4.3).

Todas las metas establecidas fueron alcanzadas y en la mayoría de los casos se excedieron, al observarse una participación de mujeres mayor a la establecida, ver cuadro en anexo 6.

Un comentario adicional en relación a este tema es que el proyecto no permitió responder preguntas tales como: ¿las tecnologías desarrolladas permiten mejorar la calidad de vida / las condiciones de trabajo de las mujeres?, ¿hay diferencias en cuanto a las posibilidades de acceso a la tecnología entre hombres y mujeres?, Eso se explicó porque esos temas estaban fuera del alcance del proyecto. Sin embargo, sería interesante incorporar estos aspectos en proyectos futuros.

C.2 Aspectos ambientales y socio económicos

El proyecto Biovalor tuvo impactos positivos en varios aspectos ambientales, entre los que se destacan los siguientes:

- A través de la gestión de alrededor de 600.000 ton/año de residuos contribuyó a reducir la contaminación de los suelos y de los cursos de agua, que como se comentó anteriormente, es uno de los principales problemas ambientales en Uruguay. En ese sentido, el cálculo del potencial de eutrofización de distintos sistemas de manejo de nutrientes en los tambos realizado en el marco del proyecto resulta muy relevante.

- En esa misma línea, la utilización de los residuos contribuyó a aumentar la vida útil de los vertederos.
- Asimismo, la menor extracción de recursos naturales vírgenes, por el incremento del reciclaje, la reutilización y la valorización de residuos, permitió hacer un uso más eficiente de recursos que cada vez son más escasos.
- Las tecnologías utilizadas en los proyectos permitieron una reducción de las emisiones de GEI de 126.000 ton CO₂eq / año aproximadamente. En relación a este tema, Biovalor también estimó el potencial de calentamiento global de los distintos sistemas de gestión de efluentes, lo cual permite analizar el *trade off* entre eutrofización y calentamiento global. A su vez, permite evaluar potenciales conflictos entre compromisos y objetivos internacionales (vinculados a los GEI) y nacionales (asociados a la degradación de los suelos y el agua). Los resultados de este análisis mostraron que existen alternativas con un potencial de eutrofización y calentamiento global medio, mientras que los sistemas que tienen un potencial de eutrofización bajo tienen un potencial de calentamiento alto y viceversa.
- La gestión de residuos también permitió reducir los olores y moscas en los establecimientos rurales y en general, contribuyó a mantener un ambiente más saludable para vivir.
- El proyecto generó información geo referenciada sobre la generación de residuos en el país y los mapas creados a partir de dichos datos fueron incorporados al Observatorio Ambiental Nacional (OAN) del Ministerio de Ambiente.

Por otra parte, cabe comentar que hasta el momento de redactar este informe no se identificaron efectos ambientales no deseados derivados de las actividades del proyecto.

En tanto, la información generada en el proyecto permite realizar un análisis de costo - efectividad de las actividades llevadas a cabo, ya que hay información referida a los costos de los proyectos piloto y su efectividad en términos de evitar emisiones de GEI o reducir la cantidad de residuos que se vierten en el terreno, en los cursos de agua o en los rellenos sanitarios. Los resultados fueron comentados en la sección B.4 del capítulo III.

Asimismo, un análisis de costo-beneficio social debería tomar en cuenta también aspectos tales como la generación de empleo y la calidad de los mismos, y los impactos indirectos e inducidos. Además, debería utilizarse como referencia el costo social del carbono y no un precio de mercado como el señalado previamente, tampoco deberían incluirse los impuestos y los subsidios (como los otorgados por la COMAP), ya que a nivel de la sociedad lo que constituye un ingreso para algunos actores es un egreso para otros y por lo tanto se netean. Este tipo de análisis tampoco estaba dentro del alcance de este trabajo.

Sin embargo, se identificaron varios aspectos socio económicos positivos a destacar en el proyecto:

- La mayoría de los pilotos se realizaron en el interior del país, contribuyendo a la descentralización y desarrollo local.

- El biodigestor implementado en el comedor municipal de Solís de Mataojo tuvo un impacto alto y positivo en la comunidad local, logró el involucramiento y una mayor conciencia ambiental por parte de la población y tiene mucho potencial para replicarse en un número importante de centros urbanos del país.
- La briqueteadora que no funcionó con carozos de aceitunas en el proyecto Tupambaé fue transferida a un establecimiento carcelario, donde está siendo utilizada para producir briquetas a partir de aserrín, generando ocupación y capacitación a los reclusos.
- El proyecto benefició en forma directa a un número importante de personas, incluyendo beneficiarios de los proyectos piloto y emprendedores del programa de oportunidades circulares, investigadores, estudiantes universitarios, consultores contratados, etc.

Por último, es importante destacar que no se identificó ningún inconveniente en relación con el cumplimiento de los derechos humanos.

C.3 Seguimiento y Evaluación (M&E)

Las funciones de Seguimiento y Evaluación (M&E) del proyecto fueron inicialmente implementadas desde la sede de ONUDI en Viena, y luego transferidas a la representación de ONUDI en Montevideo. Mas allá del adecuado trabajo de acompañamiento y supervisión técnica y fiduciaria que realizaron los representantes de ONUDI, la importante función de M&E fue operacionalizada a través de la preparación de informes anuales (*Project Implementation Report /PIR*). Fueron elaborados un total de seis PIR anuales y un PIR final cubriendo el último semestre del proyecto, utilizando información contenida en informes parciales elaborados por la UGP (producto 5.2). Los PIR son informativos, presentando un adecuado nivel de detalle físico y financiero y con una buena descripción de actividades implementadas durante el periodo reportado utilizando como referencia la matriz de productos y resultados previstos en el diseño. Sin embargo, por su formato, los PIR no reflejan decisiones o ajustes gerenciales realizados o necesarios para subsanar dificultades o barreras que afectaban la implementación del proyecto. Cumpliendo con los requisitos del GEF, ONUDI también elaboró los informes periódicos de seguimiento (Tracking Tool) con indicadores específicos relacionados con el Área Focal del GEF que aportaba los recursos de la donación.

Un instrumento complementario del proceso de M&E del proyecto fue la Revisión de Medio Término (MTR), que se llevó a cabo en 2016 (producto 5.3). Si bien la fecha de la MTR (a los 24 meses de iniciado el proyecto) fue consistente con la previsión del documento de diseño, la situación de ejecución del proyecto en 2016 sugiere que habría sido conveniente postergar la revisión hasta tener un mayor grado de avance. No obstante, el informe elaborado es satisfactorio en cuanto al nivel de detalle proporcionado, identifica los logros alcanzados por el proyecto, pero no profundiza lo suficiente en el análisis de las causas de los atrasos registrados y posibles recomendaciones para mitigar su impacto. A juicio del equipo evaluador, el proceso de la MTR constituyó una oportunidad perdida para registrar y formalizar los importantes cambios y ajustes experimentados por el proyecto y establecer un nuevo

cronograma de ejecución que reflejase la prórroga requerida para compensar por los atrasos producidos.

C.4 Gestión del proyecto

El diseño del proyecto contempló el establecimiento de una unidad para desempeñar las funciones de coordinación y apoyo técnico. Esta unidad, identificada como UGP, fue liderada por una Coordinadora Nacional, e integrada por un equipo técnico compuesto por un ingeniero químico, una ingeniera agrónoma, una economista y una asistente de proyecto encargada de comunicaciones. Consistente con el formato de gestión del proyecto, los integrantes de la UGP respondían contractualmente a ONUDI, y complementaban las funciones de administración, gestión financiera y monitoreo que cumplían los funcionarios de ONUDI en la representación de Montevideo y la sede en Viena. Sin embargo, al estar físicamente instalada en las oficinas del MIEM, la UGP no solo se constituyó en la cara visible del proyecto, sino que también logro establecer una excelente articulación con todas las instituciones directamente vinculadas con la implementación del proyecto.

La contribución de la UGP al proyecto fue muy relevante desde el punto de vista técnico, en buena medida gracias al reconocido liderazgo y capacidad de su coordinadora (reflejado por su reciente nombramiento como asesora del Ministro de Industria y Energía de la nueva administración) y la encomiable dedicación y compromiso de todos sus integrantes. A través de su desempeño, la UGP consiguió una buena integración con la institucionalidad pública y privada vinculada con el proyecto, y generó importantes insumos técnicos, además del adecuado cumplimiento de las múltiples funciones de coordinación requeridas por el proyecto, incluyendo la importante función de apoyar a la estructura de gobernanza del proyecto, el Comité de Dirección del proyecto (producto 1.1), que mantuvo un total de 25 reuniones a lo largo de la ejecución del proyecto. También es destacable la continuidad lograda, ya que, con excepción de la economista, todos los profesionales contratados inicialmente para desempeñarse en la UGP continuaron en sus cargos hasta el cierre del proyecto.

El trabajo de coordinación y gestión técnica realizado por la UGP fue adecuadamente complementado por el equipo de ONUDI Montevideo (Representante, Oficial de Proyecto, y Asistente Administrativa) que desempeñó en forma altamente satisfactoria las funciones fiduciarias y administrativas requeridas por el proyecto, en particular respecto de los complejos procesos de adquisición e importación de los servicios, equipos y materiales necesarios para la implementación de los proyectos piloto. Adicionalmente, y de gran relevancia para el trabajo de esta evaluación, se destacan los sistemas informáticos usados por ONUDI y la calidad de la información técnica y financiera generada y puesta a disposición del equipo evaluador.

Otro elemento saliente del equipo de coordinación se refiere a las actividades de comunicación y divulgación del proyecto tanto a nivel nacional como internacional. A nivel nacional, además de la creación y mantenimiento de la amigable e informativa página web del proyecto, la UGP desarrolló un número importante de instrumentos de comunicación, entre los que se destacan los videos elaborados para cada uno de los proyectos piloto y la elaboración de un video didáctico sobre economía circular para divulgación en escuelas de todo el país a través de un convenio con el Plan Ceibal (producto 4.2). A nivel internacional, el trabajo conjunto del Comité de Dirección con

el liderazgo del representante de ONUDI permitió la organización del Primer Foro de Economía Circular en América Latina en 2017, un evento de gran significado para el proyecto, que fue posteriormente replicado en Chile y Paraguay en 2019 y 2020, respectivamente. Más aún, actualmente se está planificando replicar el Programa de Oportunidades Circulares a través de un proyecto de ONUDI en Paraguay. Adicionalmente, la experiencia y resultados del proyecto formaron parte de la presentación de Uruguay en la asamblea anual del GEF que se llevó a cabo en Da Nang, Vietnam (Junio 2018) y en la COP25 de Cambio Climático en Madrid (Diciembre 2019). Otros ejemplos de reconocimiento al desempeño del proyecto son el premio otorgado por UN75 en el marco del “5th Global Entreprs Awards & 5G Citizens International Congress” y la participación del proyecto en eventos vinculados a temas de energía alternativa en Brasil, Chile, Ecuador y Perú.

D – Desempeño Institucional

D.1 ONUDI

ONUDI Uruguay: Se generó una muy buena sinergia entre las instituciones participantes y el equipo de ONUDI en Uruguay. Además de brindar un apoyo continuo en temas fiduciarios y administrativos, ONUDI también realizó valiosas contribuciones técnicas y participó activamente del comité de dirección, particularmente a partir de la transferencia de responsabilidades gerenciales al representante residente. Esto incluyó la flexibilidad para reorientar el diseño original del proyecto, permitiendo que no se centrara solo en la producción de biogás y promoviendo la introducción del concepto de economía circular. Además, es importante destacar que las tareas que realizaron en conjunto con ONUDI Viena para simplificar los procesos requeridos para la adquisición de equipos permitieron a los especialistas de la UGP poder destinar más tiempo a funciones técnicas.

ONUDI Viena: Las tareas de apoyo a las adquisiciones realizadas en conjunto con ONUDI Uruguay fueron evaluadas positivamente. La agencia fue flexible para adaptarse a las necesidades del proyecto y realizar compras chicas o medianas en varias ocasiones, en lugar de realizar un número reducido de compras de mayor envergadura. La tarea de monitoreo realizada desde Viena durante los primeros años del proyecto fue muy bien valorada.

D.2 Contrapartes nacionales

MIEM, MVOTMA (actual MA) y MGAP: El trabajo conjunto realizado por los representantes de estas instituciones en el Comité de Dirección fue muy bien valorado por todos los participantes del grupo ya que hubo un fuerte compromiso y disposición a debatir los problemas para encontrar soluciones de forma conjunta y que fueran aceptables para todas las partes. Solo existía una experiencia previa en este tipo de coordinación y fue a través del proyecto PROBIO, también financiado por GEF. En otros proyectos/temas, la coordinación interinstitucional no había sido tan fluida como en este caso. Además, se logró la creación de normas e incentivos y un plan de acción transversal.

Comité de Dirección (MIEM, MVOTMA, MGAP y ONUDI): Este grupo cumplió con las responsabilidades que tenía asignadas y fue diligente en la toma de decisiones necesarias para adaptar el proyecto a las necesidades del país (por ejemplo, a través del apoyo al programa de Oportunidades Circulares y a la promoción de la economía circular). El aporte de estas instituciones fue instrumental para lograr una satisfactoria gobernanza del proyecto, materializada en las importantes decisiones tomadas durante las 25 reuniones convocadas por la UGP durante la vida del proyecto.

Beneficiarios de Proyectos Piloto: El liderazgo y el compromiso de los actores privados para llevar adelante las inversiones fueron aspectos claves para que funcionara el proyecto. A su vez, todos los beneficiarios destacaron el apoyo del equipo técnico de Biovalor y el acompañamiento realizado a lo largo de todo el proyecto. Más aún, valoraron que compartieron la convicción de que era posible realizar ese tipo de inversiones.

Universidades: la academia participó a través del proyecto de circularidad de nutrientes, del estudio de caracterización de residuos y del apoyo a diversas tesis de grado, maestría y doctorado, que investigan temas de economía circular. Además, dentro de las universidades se dictan cursos asociados a la circularidad de nutrientes, a la generación de bioenergía y el compostaje. La participación de la academia fue muy bien valorada por Biovalor, a pesar de que el proceso de formalización de acuerdos resultó relativamente burocrático y lento.

Otros actores públicos: En particular se destaca la actuación de la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE), por su participación en el Programa de Oportunidades Circulares, mediante el aporte de su *expertise* en gestionar el programa y realizar convocatorias de financiamiento y de fondos adicionales a los asignados por Biovalor. Además, dicho programa permitió ampliar el abanico de residuos tratados y tecnologías utilizadas, extendiendo el concepto de economía circular en la práctica y fortaleció la transparencia en el proceso de selección de propuestas, a través del desarrollo de una detallada matriz de evaluación. Por este motivo, ANDE también juega un papel relevante en la continuidad y sustentabilidad de los resultados del proyecto.

D.3 Donante

Donante: no fue posible evaluar la actuación del GEF, ya que, una vez evaluada y aprobada la propuesta del proyecto, la institución no tuvo participación activa en el proceso de acompañamiento de la implementación, delegando estas funciones a ONUDI. Si bien se considera que la evaluación de la propuesta que realizó el GEF debería haber identificado las falencias de diseño descritas en la sección correspondiente de este informe, se valora el enfoque programático y la continuidad y coherencia mostrada por el GEF en Uruguay a través de la secuencia de proyectos ambientales financiados, incluyendo el Programa de Energía Eólica de Uruguay (PEEU), el Proyecto de Eficiencia Energética, el Proyecto de Producción de Electricidad a partir de Biomasa (PROBIO), el Proyecto Hacia una Movilidad Eficiente y Sostenible (MOVÉS) y el Proyecto Biovalor, todos ellos con contribuciones tangibles y estratégicas para las políticas ambientales públicas del país.

D.4 - Resumen de la evaluación del proyecto

Cuadro 10. Evaluación del proyecto

Index	Criterio de evaluación	Rating	Puntaje
A	Diseño del Proyecto	MS	4
1	Diseño General	MS	4
2	Marco Lógico	MS	4
B	Desempeño del Proyecto	S	5
1	Relevancia	AS	6
2	Coherencia	AS	6
3	Efectividad	S	5
4	Eficiencia	S	5
5	Sustentabilidad de Resultados	P	5
6	Progreso hacia el impacto	P	5
C	Criterios Transversales	S	5
1	Perspectiva de Genero	S	5
2	Aspectos Ambientales y Sociales	S	5
3	Seguimiento y evaluación: Diseño Implementación	MS S	4 5
4	Gestión Basada en Resultados (RBM)	S	5
D	Desempeño Institucional	S	5
1	ONUDI	S	5
2	Contrapartes Nacionales	S	5
3	Donante	-	-
	Evaluación General – Cumplimiento de objetivos y resultados	S	5

MS = Moderadamente satisfactorio, S = Satisfactorio, AS = Altamente satisfactorio, P = Probable.

IV. Conclusiones, recomendaciones y lecciones aprendidas

A. Conclusiones

El proyecto Biovalor fue **muy relevante** para Uruguay y **coherente** con el marco regulatorio existente. En buena medida gracias a la efectiva articulación institucional alcanzada, la eficiente gestión de la UGP, y el ejemplar apoyo de la representación local de ONUDI. El proyecto logró eliminar las principales barreras que habían sido identificadas en la teoría del cambio y tuvo como rasgo saliente la **flexibilidad** para adaptarse a las condiciones cambiantes que se presentaron durante la ejecución del proyecto.

A pesar de su complejidad, la ejecución logró **cumplir con los objetivos** planteados, reduciendo las emisiones de GEI y mejorando sensiblemente la gestión de residuos, promoviendo un cambio hacia el desarrollo ambientalmente sostenible y en particular, hacia un modelo de economía circular y bajo en emisiones.

El cumplimiento de los objetivos se consiguió a través del funcionamiento **sinérgico e interconectado** de los 5 **componentes** del proyecto. En concreto, el proyecto fortaleció las políticas ambientales, el marco regulatorio y la base de conocimientos sobre conversión y valorización de residuos, fomentó inversiones del sector privado en tecnologías relevantes al objetivo del proyecto, desarrolló capacidades (tanto en la academia como en el sector público y privado) y dedicó esfuerzos considerables para comunicar y divulgar los aprendizajes obtenidos.

A través de los proyectos piloto, se probaron, con resultados satisfactorios, **cuatro tecnologías** específicas (compostaje, digestión anaerobia, circularidad de nutrientes y biocombustibles), que, si bien no pueden ser consideradas **sofisticadas**, resultaron **apropiadas e innovadoras** para la etapa de desarrollo de valorización de residuos en el país. Como tal, generó **ejemplos concretos de éxito**, que mostraron la viabilidad técnica y económica de su adopción, desarrollando mecanismos que permitan identificar y promover tecnologías más avanzadas, de mayor valor agregado.

En términos de sustentabilidad, la evaluación realizada permite concluir que los diversos aportes de Biovalor presentan condiciones apropiadas para sustentarse una vez finalizado el proyecto y por tanto, constituyen una base sólida para alcanzar impactos positivos de largo plazo. El potencial impacto resultante del proyecto depende en buena medida de la sustentabilidad de los instrumentos desarrollados o promovidos para la consolidación y eventual expansión de las acciones de Biovalor en las prioridades del sector público y la consiguiente adopción de estas prácticas por el sector privado. Para que esto se materialice, será necesario una activa gestión pública para dar continuidad al desarrollo de políticas, instrumentos y conocimientos, así como para promover en el sector privado la replicación de experiencias exitosas para generar el impacto deseado de los resultados de Biovalor en la generación de biogás en tambos, la transformación de residuos en pequeñas áreas urbanas, el desarrollo comercial del compostaje, y la generación de combustibles alternativos a partir de residuos de la industria frigorífica.

En cuanto al potencial impacto, los importantes avances logrados por el proyecto en términos normativos, institucionales y demostrativos permiten estimar que la

implementación de Biovalor tendrá un significativo impacto sobre el desempeño ambiental del Uruguay, a través de la adopción de modelos sustentables de producción de bajo carbono y de transformación de residuos. Mas allá de la satisfactoria implementación lograda, esta conclusión se sustenta en el hecho que el proyecto se insertó en una política de estado existente, el Sistema Nacional Ambiental creado en 2016, orientado a promover la articulación de los sectores productivos con la protección ambiental, la gestión del agua y el cambio climático, incluyendo la reducción de los problemas de contaminación por eutrofización de los principales cursos de agua del país. En la medida que la validación, expansión y adopción de las tecnologías de gestión y aprovechamiento de efluentes y residuos sea debidamente sustentada y promovida por las instituciones competentes, la experiencia de Biovalor se convertirá en un factor decisivo para la efectiva mitigación de los problemas ambientales prioritarios para el Uruguay y el cumplimiento de sus compromisos globales.

En términos operacionales, independientemente de los buenos resultados alcanzados, existieron algunas fallas en el diseño del proyecto que influyeron en mayor o menor medida en el grado de efectividad y eficiencia de su ejecución. Se destacan la complejidad del objetivo planteado, la ausencia de una meta específica de transformación de residuos, cierta falta de realismo respecto de los plazos de ejecución y una particular interpretación y operacionalización del concepto de cofinanciamiento.

En cuanto a su implementación, se identifican algunos aspectos mejorables, incluyendo el bajo grado de ejecución en los primeros años del proyecto, la falta de acciones concretas en algunos sectores de alta generación de residuos (*feed lot* e industria láctea), la limitada difusión de los llamados a expresión de interés para los proyectos piloto y subsecuentemente su tardía implementación, en particular el de Rincón Blanco, limitando significativamente las posibilidades de evaluar las diferentes tecnologías probadas y difundirlas a otros potenciales interesados).

En definitiva, el proyecto fue Satisfactorio, excedió las expectativas en varias de las metas planteadas para cada componente y generó varios resultados positivos, con buenas posibilidades de sostenerse y ampliarse en el futuro, pese a las limitaciones observadas en su diseño y a algunas otras limitaciones operacionales.

B. Recomendaciones

- Las autoridades competentes del gobierno uruguayo deben continuar promoviendo, en forma articulada instrumentos para incentivar la replicación de las experiencias exitosas de Biovalor, en particular la generación y aprovechamiento de biogás, la circularidad de nutrientes en tambos, el aprovechamiento de residuos en plantas de faena y la instalación de micro biodigestores en instituciones públicas en centros urbanos.
- De igual manera, es necesario definir y desarrollar el potencial de generar aún mayores beneficios ambientales a través de la promoción de tecnologías de transformación de residuos en otras importantes cadenas productivas del país, tales como las plantas industriales procesadoras de productos lácteos, las instalaciones de engorde de ganado bovino en confinamiento, y la producción intensiva de cerdos y aves.

- Si bien se han logrado avances significativos a través de la implementación del proyecto, se considera de gran relevancia que MIEM, MGAP y DINAMA continúen los esfuerzos conjuntos para eliminar las barreras que actualmente limitan la competitividad y expansión de algunas de las tecnologías testeadas, como es el caso de la falta de incentivos a fabricantes y proveedores de equipos e insumos vinculados a las tecnologías del proyecto, y la carga impositiva a la comercialización del compost.
- La autoridad ambiental, conjuntamente con el Ministerio de Economía y Finanzas, deberían procurar una mayor difusión de la COMAP como instrumento de incentivo para inversiones privadas orientadas a la transformación de residuos y la descarbonización de las actividades productivas.
- De igual manera, se requiere un esfuerzo interinstitucional para desarrollar un marco tecnológico e impositivo que promueva la viabilidad y competitividad de los bio-productos, incluyendo el desarrollo de tecnologías apropiadas y la ampliación de beneficios tributarios para las pymes y pequeños productores agropecuarios contribuyentes al IMESI.
- ANDE, articuladamente con las instituciones ejecutoras de Biovalor, deberían efectuar las gestiones necesarias para asegurar la continuidad del programa de Oportunidades Circulares y obtener una asignación presupuestaria similar a la del 2019, acorde a las demandas del sector privado.
- En relación al tema de género, sería importante incorporar estos aspectos en forma más concreta en los indicadores de proyectos futuros.
- Debido a que no fue posible completar su instalación al cierre del Biovalor, el proyecto piloto del biodigestor de Rincón Blanco deberá recibir un activo seguimiento por parte de la DINAMA para asegurar su debida finalización en el plazo acordado (30 de junio de 2021). De la misma manera, es necesario darle un adecuado seguimiento a las iniciativas de circularidad de nutrientes financiadas por el proyecto a instituciones académicas y de investigación, a fin de asegurar la debida generación y divulgación de resultados.
- En el diseño del nuevo proyecto siendo gestionado por ONUDI en Uruguay con financiamiento del GEF sería importante incorporar las lecciones aprendidas por el proyecto y asignar recursos para acciones específicas que contribuyan a la consolidación de los resultados obtenidos por Biovalor.
- En términos de diseño y gerenciamiento de proyectos, ONUDI debería evaluar la posibilidad de (i) revisar la metodología de captación e incorporación de cofinanciadores a los costos y a la matriz de resultados del proyecto (en cumplimiento con los requisitos del GEF); (ii) flexibilizar los procedimientos de adquisiciones de equipos para proyectos piloto/demostrativos implementados por el sector privado; (iii) ampliar el alcance de la revisión de medio término a fin de identificar eventuales necesidades de reestructuración de actividades, asignación presupuestaria e indicadores; y (iv) revisar los criterios y responsabilidades de gestión de proyectos, estableciendo los ajustes necesarios para alcanzar una mayor descentralización de las funciones de supervisión y administración de proyectos.

C. Lecciones Aprendidas

La implementación de Biovalor ha generado una serie de valiosas lecciones relacionadas con aspectos técnicos y operacionales, tanto del diseño como de la implementación, que pueden ser aplicados a futuros proyectos tanto en Uruguay como en el portafolio global de iniciativas apoyadas por ONUDI

En términos del diseño del proyecto:

- La falta de una clara definición del objetivo perseguido, resultante en objetivos múltiples y complejos, genera innecesarias dificultades de implementación y la posterior evaluación de resultados.
- La adecuada inclusión de subproyectos piloto y/o demostrativos implementados por el sector privado, requiere una adecuada definición de los procedimientos a seguir (idealmente en la forma de un detallado Manual de Subproyectos) a ser elaborado como parte de la preparación del proyecto, y no durante la fase inicial de implementación, de forma de maximizar el periodo de operación de las tecnologías financiadas.
- El cumplimiento de los objetivos del proyecto no debería estar condicionado a las decisiones y acciones de los cofinanciadores, particularmente en aquellos casos en que la ejecución de las inversiones comprometidas no incluye un aporte significativo de recursos provenientes del proyecto.
- Por ser significativamente elevada, la exigencia de la relación de cofinanciamiento de 10:1 debe ser debidamente interpretada y evaluada por el equipo de preparación, e incorporada al diseño diferenciando el compromiso expresado por los cofinanciadores de la potencial contribución de las inversiones previstas a los indicadores de resultado.

Respecto de la implementación del proyecto:

- **Aspectos Institucionales:** Biovalor demostró que la efectiva articulación interministerial representa un elemento fundamental no solo para alcanzar una gobernanza adecuada, sino también para analizar temas transversales y generar soluciones más sólidas y consensuadas por todas las partes. Asimismo, en proyectos que combinan metas normativas y de adopción de tecnologías innovadoras por el sector productivo, el desarrollo de instrumentos de articulación operacional con la academia, la investigación, y el sector privado son esenciales para asegurar la viabilidad y realismo de las acciones implementadas.
- **Flexibilidad:** Con el fin de mantener una adecuada relevancia y coherencia de acciones, cierta flexibilidad en la ejecución representa un elemento crítico para permitir la eventual incorporación de ajustes a los parámetros originales del diseño. Para ello, además de una gobernanza activa y representativa y una activa participación de ONUDI, se requiere una UGP técnicamente calificada y comprometida con el proyecto, funcionando en estrecha vinculación con la institución ejecutora y el comité de dirección, fortaleciendo las capacidades existentes en las instituciones participantes y transmitiendo objetividad analítica, operacional y técnica.

- **Gestión:** las funciones técnicas y operativas de la UGP deben estar debidamente complementadas por un sistema ágil y descentralizado de gestión administrativa y financiera, como el desempeñado por el equipo de la representación local de ONUDI, que permitió liberar tiempo para que la UGP de Biovalor se focalizara en la ejecución técnica del proyecto,
- **Monitoreo y seguimiento:** la contribución de ONUDI al éxito del proyecto podría ser más efectiva si la revisión de medio término fuera más exhaustiva y focalizada en la identificación de ajustes necesarios para resolver dificultades y/o introducir nuevas actividades en la implementación durante el plazo restante de ejecución. Según la relevancia y profundidad de los ajustes y modificaciones recomendadas, una reestructuración del proyecto original, incluyendo indicadores y fecha de cierre, permitiría la formalización de los cambios acordados, una mejor planificación de acciones, y un análisis más realista de los resultados finales del proyecto.

Con relación a los subproyectos piloto:

- La motivación y perfil de los beneficiarios representa un factor clave para el funcionamiento de los subproyectos, criterios que deberían ser incorporados a la matriz de selección de subproyectos.
- Tanto durante el diseño como la implementación del proyecto, es fundamental definir si los subproyectos a ser apoyados persiguen un objetivo piloto (experimentación de tecnologías nuevas) o demostrativo (promover la adopción de tecnologías probadas).
- Para el caso de subproyectos demostrativos el apoyo del proyecto debería representar un impulso a una intención preexistente del beneficiario, lo que justifica un aporte significativo de cofinanciamiento. La experiencia de Biovalor mostró que, más allá del apoyo financiero recibido, el acompañamiento “moral”, técnico y logístico que brindó el proyecto a lo largo de todo el proceso de implementación del subproyecto fue altamente valorado por todos los beneficiarios.
- En subproyectos de naturaleza piloto, es razonable que algunas iniciativas no generen resultados satisfactorios (como en el caso del subproyecto Tupambaé apoyado por Biovalor), pero demostrar que una aplicación o tecnología no es viable también puede considerarse un aprendizaje y un resultado positivo para el proyecto.
- Los casos piloto también demostraron que existen proyectos de economía circular en el agro que pueden ofrecer soluciones económicamente factibles, en particular, si la regulación vigente establece costos altos para disponer los residuos de la forma tradicional.
- La efectiva contribución de proyectos piloto a los objetivos del proyecto requiere de un cronograma realista de ejecución, que asegure un plazo suficiente de implementación y demostración de la tecnología probada, así como la evaluación técnica y económica de sus resultados. En términos prácticos, la experiencia de Biovalor sugiere que el proceso de selección, diseño e instalación de subproyectos no debería extenderse más allá de los primeros 30 meses de implementación.

- En caso excepcional e imprevisto de que la puesta en marcha de algún subproyecto piloto se atrase significativamente, es necesario establecer mecanismos que permitan darle un adecuado seguimiento y posteriormente al cierre del proyecto, poder aprovechar y difundir los aprendizajes generados

La implementación de Biovalor demostró que la disminución de GEI y residuos derivada de las tecnologías aplicadas genera a su vez múltiples beneficios potenciales en términos ambientales y de acceso de productos a los mercados internacionales. Si bien estos beneficios resultan más difíciles de valorar, deberían ser tomados en cuenta por las autoridades nacionales correspondientes para definir normativas e instrumentos apropiados, y por los organismos internacionales para evaluar el resultado e impacto de proyectos con intervenciones ambientalmente positivas de una manera integral. En el caso particular de Biovalor, la contribución a reducir la degradación de los ecosistemas acuáticos y terrestres permiten mantener sus servicios ecosistémicos, incluyendo la provisión de agua potable, de la calidad de los recursos hídricos en general, la producción primaria neta, el hábitat de especies, etc. Por lo tanto, el análisis inicial y final del costo-beneficio de proyectos como Biovalor debería también incorporar una estimación del valor de mantener ese tipo de servicios ambientales y comerciales (a través de los costos evitados en tratamiento del agua, de las pérdidas evitadas en las ventas de productos, en las actividades turísticas, y en la producción agropecuaria por una menor degradación de los suelos).

ANEXOS

Anexo 1 – Términos de Referencia

TERMS OF REFERENCE FOR PERSONNEL UNDER INDIVIDUAL SERVICE AGREEMENT (ISA)

Title:	National evaluation consultant, team leader
Main Duty Station and Location:	Home-based, Uruguay Maldonado
Missions:	Field Visits in Uruguay
Start of Contract (EOD):	7 September 2020
End of Contract (COB):	30 November 2020
Number of Working Days:	45 working days over the period

ORGANIZATIONAL CONTEXT

The UNIDO Independent Evaluation Division (ODG/EIO/IED) is responsible for the independent evaluation function of UNIDO. It supports learning, continuous improvement and accountability, and provides factual information about result and practices that feed into the programmatic and strategic decision-making processes. Evaluation is an assessment, as systematic and impartial as possible, of a programme, a project or a theme. Independent evaluations provide evidence-based information that is credible, reliable and useful, enabling the timely incorporation of findings, recommendations and lessons learned into the decision-making processes at organization-wide, programme and project level. ODG/EIO/IED is guided by the UNIDO Evaluation Policy, which is aligned to the norms and standards for evaluation in the UN system.

PROJECT CONTEXT

Detailed background information of the project can be found the terms of reference (TOR) for the terminal evaluation.

The National consultant/team leader will evaluate the project in accordance with the evaluation-related terms of reference (TOR). He/she will perform, inter alia, the following main tasks:

MAIN DUTIES	Concrete/ Measurable Outputs to be achieved	Working Days	Location
<ul style="list-style-type: none"> Desk review of project documentation and relevant country background information (National policies/strategies; GEF programmes/strategies, and GEF policies such as those on project cycle, M&E, co-financing, fiduciary standards, gender, and environmental and social safeguards) Determine key data to collect in the field and adjust the key data collection instruments accordingly (if needed); 	<ul style="list-style-type: none"> Table of evaluation questions A draft list of stakeholders to be interviewed during the field visits A brief assessment of the adequacy of the country's legislative and regulatory framework 	7 days	Home-based

MAIN DUTIES	Concrete/ Measurable Outputs to be achieved	Working Days	Location
<ul style="list-style-type: none"> Assess the adequacy of legislative and regulatory framework relevant to the project's activities and analyze other background info. 			
<ul style="list-style-type: none"> Briefing/Teleconference with UNIDO Independent Evaluation Division, project managers and other key stakeholders Prepare an inception report Coordination of field visits 	<ul style="list-style-type: none"> Inception report submitted to the evaluation manager Field /site visits agenda 	8 days	Home-based
<ul style="list-style-type: none"> Undertake evaluation visits¹ to consult field project stakeholders, partners and beneficiaries to verify and complete preliminary evaluation findings from desk review and assess the institutional capacities of the recipient country 	<ul style="list-style-type: none"> Field mission conducted Evaluation/debriefing presentation of the evaluation's preliminary findings prepared, draft conclusions, recommendations and lessons learnt to stakeholders in the country, at the end of the mission 	9 days	Uruguay
<ul style="list-style-type: none"> Debriefing: Present preliminary findings, recommendations and lessons learnt to project stakeholders via tele-conference for factual validation and comments Hold additional online meetings with and obtain additional data from evaluation/project manager and other stakeholders as required 	<ul style="list-style-type: none"> Power point presentation Feedback from stakeholders obtained and discussed Additional meetings held as required 	4 days	Home-based
<ul style="list-style-type: none"> Prepare the draft evaluation report in Spanish, in accordance with the evaluation TOR. Submit draft evaluation report to the evaluation manager for feedback and comments 	<ul style="list-style-type: none"> Draft evaluation report submitted to evaluation officer for review and comments 	9 days	Home-based
<ul style="list-style-type: none"> Revise the draft evaluation report based on comments and suggestions received through the evaluation manager, make corresponding language 	<ul style="list-style-type: none"> Final evaluation report in Spanish submitted to evaluation manager (incl. an Executive summary in English) 	8 days	Home-based

MAIN DUTIES	Concrete/ Measurable Outputs to be achieved	Working Days	Location
modifications and finalize the evaluation report according to UNIDO Independent Evaluation Division standards. <ul style="list-style-type: none"> • Revise the technical accuracy of the English translated final report • Prepare a two-page summary of a take-away message from the evaluation 	<ul style="list-style-type: none"> • Two-page summary take-away message (Evaluation Brief) from the evaluation submitted to the evaluation manager 		
	TOTAL	45 days	

¹ The exact mission dates will be decided in agreement with the Consultant, UNIDO HQ, and the country counterparts.

MINIMUM ORGANIZATIONAL REQUIREMENTS

Education: Advanced degree in environment, energy, economics, engineering, development studies or related areas

Technical and functional experience:

- Minimum of 10 years' experience in environmental/energy project management and/or evaluation (of development projects), including social safeguards and gender
- Knowledge about GEF operational programs and strategies and about relevant GEF policies such as those on project life cycle, M&E, incremental costs, and fiduciary standards
- Experience in the evaluation of GEF projects and knowledge of UNIDO activities as an asset
- Knowledge about multilateral technical cooperation and the UN, international development priorities and framework
- Working experience in developing countries

Languages:

Inception report and Power Point presentations to be produced in Spanish.
Final report to be produced in Spanish, including an Executive Summary in English. Fluency in written and spoken English and Spanish is required.

REQUIRED COMPETENCIES

Core values:

WE LIVE AND ACT WITH INTEGRITY: work honestly, openly and impartially.

WE SHOW PROFESSIONALISM: work hard and competently in a committed and responsible manner.

WE RESPECT DIVERSITY: work together effectively, respectfully and inclusively, regardless of our differences in culture and perspective.

Core competencies:

WE FOCUS ON PEOPLE: cooperate to fully reach our potential –and this is true for our colleagues as well as our clients. Emotional intelligence and receptiveness are vital parts of our UNIDO identity.

WE FOCUS ON RESULTS AND RESPONSIBILITIES: focus on planning, organizing and managing our work effectively and efficiently. We are responsible and accountable for achieving our results and meeting our performance standards. This accountability does not end with our colleagues and supervisors, but

we also owe it to those we serve and who have trusted us to contribute to a better, safer and healthier world.

WE COMMUNICATE AND EARN TRUST: communicate effectively with one another and build an environment of trust where we can all excel in our work.

Reporting and deliverables:

- 1) At the beginning of the assignment the Consultant will submit a concise Inception Report that will outline the general methodology and present a concept Table of Contents
- 2) The country assignment will have the following deliverables:
 - Presentation of initial findings of the mission to key national stakeholders
 - Draft report in Spanish
 - Final report in Spanish, composing of executive summary in English, findings regarding design, implementation and results, conclusions and recommendations
- 3) Debriefing at UNIDO HQ:
 - Presentation and discussion of findings
 - Concise summary and comparative analysis of the main results of the evaluation report All reports and related documents must be presented in electronic format.

Absence of conflict of interest:

According to UNIDO rules, the consultant must not have been involved in the design and/or implementation, supervision and coordination of and/or have benefited from the programme/project (or theme) under evaluation. The consultant will be requested to sign a declaration that none of the above situations exists and that the consultants will not seek assignments with the manager/s in charge of the project before the completion of her/his contract with the UNIDO Independent Evaluation Division.

TERMS OF REFERENCE FOR PERSONNEL UNDER INDIVIDUAL SERVICE AGREEMENT (ISA)

Title:	National evaluation consultant
Main Duty Station and Location:	Home-based
Mission/s to:	Travel to potential sites within Uruguay
Start of Contract:	01 September 2020
End of Contract:	30 November 2020
Number of Working Days:	35 days spread over 3 months

ORGANIZATIONAL CONTEXT

The UNIDO Independent Evaluation Division (ODG/EIO/IED) is responsible for the independent evaluation function of UNIDO. It supports learning, continuous improvement and accountability, and provides factual information about result and practices that feed into the programmatic and strategic decision-making processes. Evaluation is an assessment, as systematic and impartial as possible, of a programme, a project or a theme. Independent evaluations provide evidence-based information that is credible, reliable and useful, enabling the timely incorporation of findings, recommendations and lessons learned into the decision-making processes at organization-wide, programme and project level. The UNIDO Independent Evaluation Division is guided by the UNIDO Evaluation Policy, which is aligned to the norms and standards for evaluation in the UN system.

PROJECT CONTEXT

Detailed background information of the project can be found the terms of reference (TOR) for the terminal evaluation.

As evaluation team member, the national evaluation consultant will evaluate the project according to the terms of reference (TOR) under the leadership of the team leader (international evaluation consultant). S/he will perform, inter alia, the following main tasks:

<u>MAIN DUTIES</u>	Concrete/measurable outputs to be achieved	Expected duration	Location
<ul style="list-style-type: none"> • Desk review of project documentation and relevant country background information (National policies/strategies; GEF programmes/strategies, and GEF policies such as those on project cycle, M&E, co-financing, fiduciary standards, gender, and environmental and social safeguards) • In cooperation with the team leader determine key data to collect in the field and adjust the key data collection instruments accordingly (if needed); 	<ul style="list-style-type: none"> • A list of evaluation questions; questionnaires /interview guide; logic models adjusted to ensure understanding in the national context • A list of key data available; and to be collected • A brief assessment of the adequacy of the country's legislative and regulatory framework in the context of the project 	10 days	Home - based

<u>MAIN DUTIES</u>	Concrete/measurable outputs to be achieved	Expected duration	Location
<ul style="list-style-type: none"> • Coordination of evaluation field mission agenda, ensuring and setting up the required meetings with project partners and government counterparts, and organize and lead site visits, in close cooperation with project staff in the field • Provide inputs to the team leader in the preparation of the inception report 	<ul style="list-style-type: none"> • Detailed evaluation schedule • List of stakeholders to be interviewed during the field mission • Input to inception report 	5 days	Home-based (telephone interviews)
<ul style="list-style-type: none"> • Participation in interviews during evaluation field missions 	<ul style="list-style-type: none"> • Interview notes • Input to presentations of the preliminary findings to stakeholders in the country 	12 days	Home based, including in-country project sites
<ul style="list-style-type: none"> • Draft evaluation report • Prepare inputs and analysis to the evaluation report according to TOR and as agreed with the team leader 	Inputs to the draft evaluation report submitted to evaluation team leader	5 days	Home - based
<ul style="list-style-type: none"> • Contribute to the finalization of the final evaluation report on basis of comments and suggestions received through the evaluation team leader • Contribute to the preparation of a two pages summary of a take-away message from the evaluation 	Inputs to the Final evaluation report submitted to evaluation team leader	3 days	Home - based
TOTAL		35 days	

MINIMUM ORGANIZATIONAL REQUIREMENTS

Education: Advanced university degree in environmental science, economics, engineering or other relevant discipline like developmental studies with a specialization in industrial energy efficiency and/or climate change.

Technical and functional experience:

- Exposure to the needs, conditions and problems in developing countries.
- Familiarity with the institutional context of the project is desirable.
- Experience in the field of environment and energy, including evaluation of development cooperation in developing countries and social safeguards and gender is an asset

Languages: Fluency in written and spoken English and Spanish is required.

REQUIRED COMPETENCIES

Core values:

WE LIVE AND ACT WITH INTEGRITY: work honestly, openly and impartially.

WE SHOW PROFESSIONALISM: work hard and competently in a committed and responsible manner.

WE RESPECT DIVERSITY: work together effectively, respectfully and inclusively, regardless of our differences in culture and perspective.

Core competencies:

WE FOCUS ON PEOPLE: cooperate to fully reach our potential –and this is true for our colleagues as well as our clients. Emotional intelligence and receptiveness are vital parts of our UNIDO identity.

WE FOCUS ON RESULTS AND RESPONSIBILITIES: focus on planning, organizing and managing our work effectively and efficiently. We are responsible and accountable for achieving our results and meeting our performance standards. This accountability does not end with our colleagues and supervisors, but we also owe it to those we serve and who have trusted us to contribute to a better, safer and healthier world.

WE COMMUNICATE AND EARN TRUST: communicate effectively with one another and build an environment of trust where we can all excel in our work.

Absence of conflict of interest:

According to UNIDO rules, the consultant must not have been involved in the design and/or implementation, supervision and coordination of and/or have benefited from the programme/project (or theme) under evaluation. The consultant will be requested to sign a declaration that none of the above situations exists and that the consultants will not seek assignments with the manager/s in charge of the project before the completion of her/his contract with the UNIDO Independent Evaluation Division.

Anexo 2 – Entrevistas, visitas de campo, preguntas guía y documentos revisados

A - Lista de entrevistas, visitas de campo y eventos de cierre

FECHA	NOMBRE	INSTITUCIÓN	ROL
07/09/2020 #	Mateo Ferriolo	ONUDI	Comité de Dirección
07/09/2020 #	Wilson Sierra y María José González	MIEM - DNE, ONUDI - Coordinadora	Comité de Dirección y UGP
11/09/2020 #	María José González, Ester Zaha, Florencia Benzano, Víctor Emmer, Mariana Altez, Mateo Ferriolo, Wilson Sierra, Marisol Mallo y Fitzgerald Cantero	ONUDI, DNE, DINAMA	Reunión de Comité de Dirección
16/09/2020 *	María José González	ONUDI - Coordinadora	Comité de Dirección y UGP
16/09/2020 #	Rosanna Rovella	ONUDI	GF
17/09/2020 *	Ester Zaha, Florencia Benzano, Víctor Emmer y Mariana Altez	ONUDI	UGP
17/09/2020 *	Wilson Sierra	MIEM - DNE	Comité de Dirección
06/10/2020 #	Manuel Albaladejo	ONUDI	Comité de Dirección
06/10/2020 #	Rosanna Rovella	ONUDI	GF
06/10/2020 #	Sebastián Ruiz y Sofía Schmid	ANDE	Otros
21/10/2020 #	Jorge Marzaroli	MGAP/DACC	Comité de Dirección
21/10/2020 #	Rosanna Rovella	ONUDI	GF
21/10/2020 #	Carmen Sánchez y Sofía Schmid	ANDE	Agencias del Estado
27/10/2020 #	Nicolás Ponce de León	Viniguay	Empresa proveedora de biodigestores
27/10/2020 #	Fernando Ronca	Tresor	Proyecto Piloto
27/10/2020 #	Pablo Pérez	Rincón de Albano	Proyecto Piloto
28/10/2020 #	Víctor Emmer	ONUDI	UGP
28/10/2020 #	Magdalena Márquez y Bettiana Bouzas	Ontilcor	Proyecto Piloto
28/10/2020 #	Cecilia Pérez y Verónica Machado	Comedor Municipal de Solís de Matajojo	Proyecto Piloto
03/11/2020 *	Marianella Recuero y Marcos Cardoso	Estancias del Lago	Co financiador
03/11/2020 *	Cristian Mulcahy y Mauricio Sum	Bioterra	Proyecto Piloto

FECHA	NOMBRE	INSTITUCIÓN	ROL
04/11/2020 *	Wilson Sierra, Víctor Emmer, Virginia Fernandez, Magdalena Marquez, Bettiana Bouzas, Cecilia Pérez, Verónica Machado, Pablo Pérez y Ester Zaha	DNE, ONUDI, DINAMA, Ontilcor, Comedor Solís, Rincón de Albano	Evento de cierre
05/11/2020 *	Marisol Mallo	MVOTMA - DINAMA	Comité de Dirección
10/11/2020 *	Raquel Piaggio	PAGE	Agencias del Estado
11/11/2020 *	Marisol Mallo, Florencia Benzano, María Mayans, Luis Menchaca, Cristian Mulcahy, Fernando Ronca, Ester Zaha, Roberto Zoppolo y Nicolás Chiesa	DINAMA, ONUDI, DGSA, Vitaterra, Bioterra, Tesor, INIA, DIGEGRA	Evento de cierre
16/11/2020 ~	Lucía Bulanti	ALUR	Co financiador
14/11/2020	Washington Durán	CIU	Referente sectorial
18/11/2020 *	Silvana Delgado, Florencia Benzano, Marcela Rodríguez, Santiago Fariña, Lucas Soria, Elena de Torres, Víctor Emmer y Juan Baraldo	DGDR, ONUDI, INIA, UTU-UTEC, FVET-UdelaR, UGP	Evento de cierre
25/11/2020 #	Walter Verri, Carlos María Uriarte, Gerardo Amarilla, Florencia Benzano, Víctor Emmer, María José González, Ester Zaha, Pablo Pérez, Luis Menchaca, Leonardo Marques, Roberto Zoppolo, Jorge Artagaveytia, Sonia Cozzano, Carmen Sánchez y Manuel Albaladejo	MIEM, MGAP, MA, ONUDI, Rincón de Albano, Vitaterra, Sistemcuer, INIA, INALE, UCU, ANDE, ONUDI	Evento de cierre
26/11/2020 *	María José González	ONUDI - Coordinadora	Comité de Dirección y UGP
17/12/2020	María José González, Mateo Ferriolo, Wilson Sierra, Marisol Mallo, Manuel Albaladejo, Leonardo Olivera	ONUDI, MIEM, MGAP, MA	Reunión de Comité de Dirección
17/03/2021~	Horacio Leaniz	Rincón Blanco	Proyecto Piloto

REFERENCIAS:

UGP = Unidad de Gestión del Proyecto, GF = Gestión Financiera

* Virtual # Presencial ~ Telefónica

B - Preguntas guía

CRITERIOS DE EVALUACIÓN		PREGUNTAS DE EVALUACIÓN "GUÍA"	TIPO DE ENTREVISTADO
Progreso hacia el impacto			
		¿El proyecto tuvo efectos significativos de largo plazo? ¿Contribuyeron a la transformación buscada?	Comité de Dirección, UGP
		¿Cuáles son los impulsores y barreras clave para lograr los objetivos a largo plazo?	Comité de Dirección, UGP
		¿Existe una estrategia de salida del proyecto?	Comité de Dirección, UGP
		¿Cómo impactan las prioridades de la nueva administración en la estrategia de salida?	Comité de Dirección
		¿Qué piensas del proyecto?	Todos
Diseño			
Diseño general		¿Cuál es la evaluación sobre la calidad de entrada?	Comité de Dirección
		¿Los indicadores del proyecto era SMART?	Comité de Dirección
		¿Hubo alguna reestructura de los indicadores?	Comité de Dirección
Marco lógico		¿Por qué el proyecto tomó más de lo esperado?	Comité de Dirección
Desempeño			
Relevancia		¿Qué tan relevante es el proyecto para el país?	Todos
Eficacia	Objetivo principal	¿En qué grado se alcanzaron los objetivos en relación a la TdC?	Comité de Dirección, UGP
	Componente 1	¿En qué grado se alcanzaron los objetivos para este componente?	Comité de Dirección, UGP
		¿En qué grado el proyecto ha fortalecido el marco regulatorio?	Comité de Dirección, UGP
		¿Qué instrumentos financieros / incentivos se desarrollaron durante el proyecto?	Comité de Dirección, UGP
	Componente 2	¿En qué grado se alcanzaron los objetivos para este componente?	Comité de Dirección, UGP
	Componente 3	¿En qué grado se alcanzaron los objetivos para este componente?	Comité de Dirección, UGP, Pilotos
		¿En qué medida pueden los proyectos demostrativos ser replicados?	Comité de Dirección, UGP, Pilotos
¿Cómo fueron seleccionados los beneficiarios de los pilotos y las tecnologías implementadas?		Comité de Dirección, UGP, Pilotos	
¿Qué supuestos se realizaron en la evaluación de factibilidad técnica y económica de los pilotos?		Comité de Dirección, UGP, Pilotos	

CRITERIOS DE EVALUACIÓN		PREGUNTAS DE EVALUACIÓN "GUÍA"	TIPO DE ENTREVISTADO
		¿Qué resultados arrojaron esas evaluaciones?	Comité de Dirección, UGP, Pilotos
	Componente 4	¿En qué grado se alcanzaron los objetivos para este componente?	Comité de Dirección, UGP
	Componente 5	¿Cómo fue el monitoreo del proyecto? ¿Qué Sistema se usó (Excel, software específico)? ¿Cuál fue la fuente de los datos? ¿Cómo fue la implementación? ¿Hubo alguna dificultad?	UGP
		¿Fueron incorporadas las recomendaciones de la evaluación intermedia?	Comité de Dirección, UGP
Eficiencia	Objetivo principal	¿Cuánto dinero se gastó?	GF
	Componente 1	¿Los estudios realizados fueron relevantes? ¿Los instrumentos regulatorios propuestos fueron implementados?	Comité de Dirección, UGP
	Componente 2	¿Los estudios realizados fueron relevantes? ¿Se implementaron esos estudios?	Comité de Dirección, UGP
		¿Qué estudios, conferencias, visitas de expertos, etc. fueron realizados?	GF, Pilotos
	Componente 3	¿Cuánto de lo que se gastó está en pie?	Comité de Dirección, UGP, GF
	Componente 4	¿Qué impactos y qué calidad tuvieron los eventos de formación y comunicación?	Comité de Dirección, UGP
	Componente 5	¿Cuánto dinero se gastó y cómo se gastó?	GF
Coherencia		¿El proyecto estuvo alineado al mandato de ONUDI, a los ODS y la agenda 2030? ¿Es compatible / consistente con políticas y otras intervenciones en el mismo contexto?	Comité de Dirección, UGP
		¿Se aprovecharon las posibles sinergias e interrelaciones?	Comité de Dirección, UGP
Sostenibilidad		Similar a progreso hacia el impacto.	Comité de Dirección, UGP
Criterios transversales			
Género		¿El proyecto contribuyó a reducir la brecha de género?	Comité de Dirección, UGP
		¿El proyecto consideró aspectos de género y de derechos humanos en el diseño e implementación? ¿Abordó necesidades de la población vulnerable y mejoró aspectos de equidad e inclusión?	Comité de Dirección, UGP
Aspectos ambientales y socio-económicas		¿El proyecto tuvo algún efecto negativo no deseado?	Comité de Dirección, UGP

CRITERIOS DE EVALUACIÓN		PREGUNTAS DE EVALUACIÓN "GUÍA"	TIPO DE ENTREVISTADO
M&E	M&E diseño	Ver componente 5, eficacia.	UGP
	M&E implementación	Ver componente 5, eficacia.	UGP
Gestión basada en resultados		¿Cuál es el sistema de gestión (rol de cada persona)?	Comité de Dirección, UGP
		¿Cuáles fueron las principales dificultades encontradas y los factores que facilitaron el proceso?	Comité de Dirección, UGP
Actuación de los socios			
ONU DI		¿Cómo se dividieron las tareas de gestión? ONU DI brindó asistencia técnica? (por ejemplo, a través de expertos europeos en biodigestores)	UGP
		¿Qué tipo de soporte técnico fue brindado? ¿Hubo misiones o todo se manejó localmente?	UGP
Contrapartes nacionales		¿Hubo colaboración e involucramiento de las diferentes instituciones participantes (MIEM, MVOTMA, MGAP, ANDE, INALE, INIA...)?	UGP
		Los co financiadores (ALUR, Estancias del Lago, INC) realizaron las inversiones?	UGP, GF, Co financiadores
		¿Qué involucramiento tuvo la UGP en los pilotos? ¿Qué aporte realizaron?	Pilotos
Donante		¿Hubo alguna respuesta a los PIRs?	UGP
Evaluación general			
		¿Cuál es tu evaluación global del proyecto?	Todos

C - Documentos revisados

CRITERIOS DE EVALUACIÓN		DOCUMENTOS	COMENTARIOS
Progreso hacia el impacto			
		Contrato con beneficiarios de los pilotos	Requerido y enviado

CRITERIOS DE EVALUACIÓN		DOCUMENTOS	COMENTARIOS
Diseño			
Diseño general		Proyecto presentado al GEF	Publicado en la web
Marco lógico		Cartas de cofinanciamiento	Enviado
Desempeño			
Relevancia		-	-
Eficacia	Objetivo principal	Documento final del proyecto	Requerido y enviado
		PIRs	Requeridos y enviados
	Componente 1	Informe instrumento financiero verde	Publicado en la web
		Resumen sobre mecanismos de apoyo al financiamiento	Publicado en la web
		Cambios sugeridos en regulaciones	Requerido y enviado
	Componente 2	Calculadora	Publicado en la web
		Potencial de calentamiento y de eutrofización	Publicado en la web
		Informes sobre residuos y tecnologías	Publicado en la web
		Mapas sobre residuos y nutrientes	Publicado en la web
	Componente 3	Estudios de prefactibilidad	Requerido y enviado
		Informes sobre factibilidad técnica	Requeridos, algunos publicados en la web y otros en proceso
		Informes sobre factibilidad económica	
		Informe sobre análisis costo beneficios de las tecnologías aplicadas	Requerido y enviado
		Acuerdo con ANDE - Oportunidades Circulares	Requerido y enviado
Acuerdo con academia - Circularidad de Nutrientes		Requerido y enviado	
Componente 4	Acuerdo con universidades - Tesis	Requerido y enviado	
	Documentos de los cursos de formación	Requerido y no enviado	
	Ver abajo M&E	-	
Eficiencia	Objetivo principal	Presupuesto 2014 - 2020	Requerido y enviado
	Componente 1	Gasto por componente	Requerido y enviado
	Componente 2	Gasto por componente	Requerido y enviado
	Componente 3	Gasto por componente	Requerido y enviado
	Componente 4	Gasto por componente	Requerido y enviado
	Componente 5	Gasto por componente	Requerido y enviado
Sostenibilidad		Ver progreso hacia el impacto	-

CRITERIOS DE EVALUACIÓN		DOCUMENTOS	COMENTARIOS
Criterios transversales			
Género		Menciones en los diferentes reportes	-
Aspectos ambientales y socio-económicas		Menciones en los diferentes reportes	-
M&E	M&E diseño	Proyecto presentado al GEF	Publicado en la web
	M&E implementación	Reporte de evaluación intermedia	Requerido y enviado
		PIRs	Requerido y enviado
		Informes de avance mensuales y bi mensuales	Requerido y enviado
Gestión basada en resultados		Proyecto presentado al GEF	Publicado en la web
Actuación de los socios			
ONUDI		Proyecto presentado al GEF	Publicado en la web
Contrapartes nacionales		Contrato con contrapartes	Requerido y enviado
Donante		-	-
Evaluación general			
		Presentaciones realizadas en los eventos de cierre	Publicado en la web
		Documento final del proyecto	Requerido y enviado

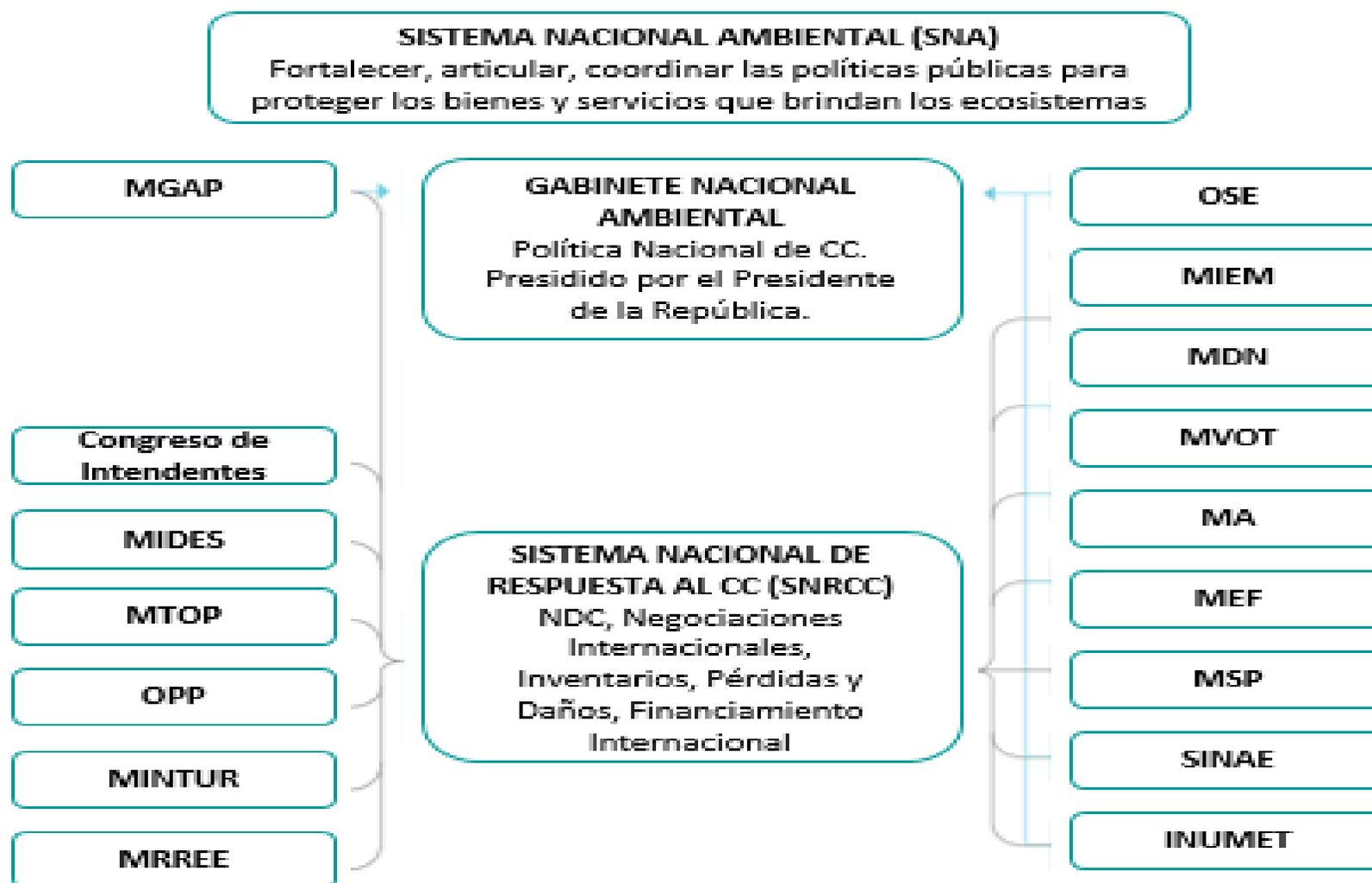
Anexo 3 – Marco regulatorio e institucional

Marco regulatorio



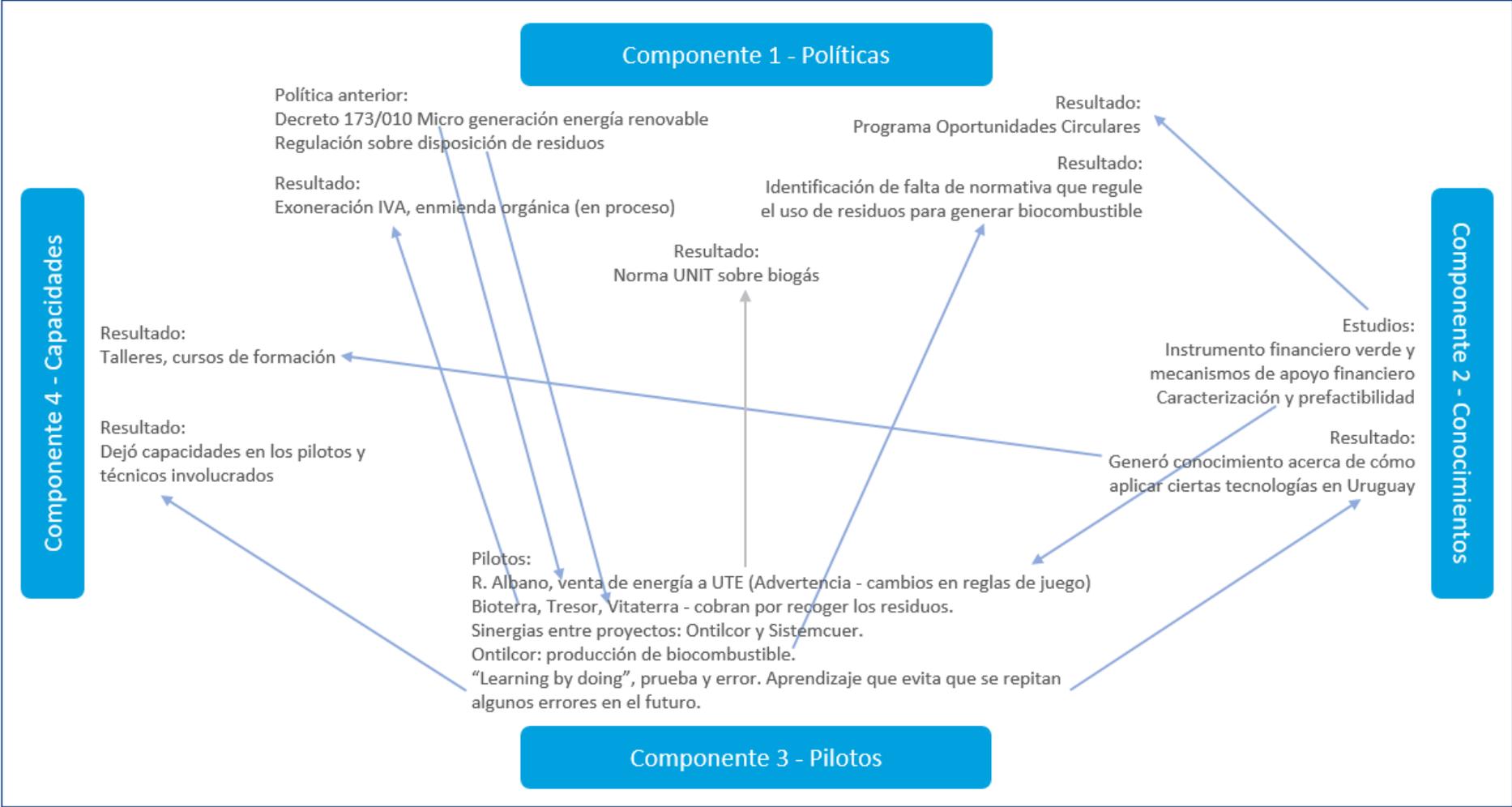
Fuente: Propuesta de Estrategia Nacional de Bioeconomía Sostenible, aun sin publicar.

Marco institucional

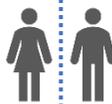
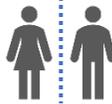
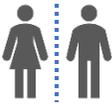
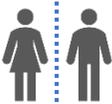


Fuente: FAO.

Anexo 5. Ejemplos de interconexión entre los componentes del proyecto



Anexo 6 – Perspectiva de género

PRODUCTO ESPERADO	INDICADOR	NIVEL OBJETIVO	GRADO DE AVANCE - %
1.1 Creación de un grupo de trabajo coordinado por DNE/DINAMA/MGAP responsable de preparar las estrategias en los sectores seleccionados.	% de hombres y mujeres que participan en el grupo de trabajo	30% de miembros femeninos y 70% de miembros masculinos	60% femenino masculino  40% 
4.3 Creación de una red entre los diferentes sectores productivos para asegurar la sostenibilidad de la plataforma de gestión del conocimiento una vez que se haya finalizado el proyecto.	# y % de miembros individuales de la red desglosados por género que también han incluido su función / actividad	---	48% femenino masculino  52%
4.4 Realización de una campaña de divulgación y taller de difusión para promover las actividades de tratamiento de residuos con bajas emisiones, conversión de residuos en energía y valorización de residuos. Aumentar la adopción de dichas tecnologías por parte de los agricultores, las industrias y las comunidades.	% de productos de difusión que fomentan la participación de las mujeres	100% de los productos de difusión fomentan la participación de las mujeres	100%  
	Porcentaje de mujeres que asisten al taller de divulgación e indican su rol / actividad en el sector	Realizar un taller de divulgación con una asistencia del 30% de mujeres	67% femenino masculino  33% 
4.5 Generación de conocimiento sobre el campo de valorización de residuos a través de la colaboración con universidades.	% de mujeres que participan en los grupos de trabajo de las universidades que están colaborando con empresas	Al menos 30% de los miembros del grupo de trabajo son mujeres	67% femenino masculino  33% 

Fuente: PIR 2020

Aclaración: El  indica que excede el objetivo

Anexo 7 - Grado de cumplimiento de los indicadores incluidos en la matriz de resultados (PIR – ONUDI, 2020)

COMPONENTE 1: Fortalecimiento de las políticas y del marco regulatorio				
RESULTADO ESPERADO: Se ha fortalecido el marco regulatorio buscando promover los esquemas de producción sostenible y aplicar las tecnologías bajas en emisiones en los sectores priorizados (sectores agrícola y agropecuario, industrias procesadoras, pequeñas comunidades).				
PRODUCTO ESPERADO	INDICADOR	NIVEL OBJETIVO	GRADO DE AVANCE - %	
1.1 Creación de un grupo de trabajo coordinado por DNE/DINAMA/MGAP responsable de preparar las estrategias en los sectores seleccionados.	Grupo de trabajo operativo	Establecimiento de un grupo de trabajo operativo	El grupo de trabajo está operativo	100%
1.2 Realización de los estudios como insumos para mejorar los instrumentos de políticas que cubran al menos 10 áreas, entre otras, estas incluyen: i) producción de biogás y usos del biogás; ii) producción de diesel sintético a partir de materia orgánica; iii) uso de estiércol seco como combustible alternativo, iv) producción y aplicación de biofertilizantes al suelo.	# de estudios realizados	8 estudios cubriendo las 10 áreas	Se realizaron 9 estudios en:	100% (E)
			1. Technology update (2015)	
			2. Estimation CO2 emission on prioritized sectors (2015)	
			3. Production of organic fertilizers (2016)	
			4. Biogas technologies (2016)	
			5. Biogas security (2017)	
			6. Alternative fuels (2017)	
			7. Efficiency analyses of different technologies for solid liquid separator (2018)	
			8. Waterproofing technical sheet: Technical standards to insure waterproofing qualities of membranes used in effluent systems (2018)	
9. Plastic waste valorization (2019)				
1.3 Desarrollo y ejecución de un plan de acción para eliminar barreras financieras y proporcionar mecanismos e instrumentos que favorezcan la inclusión y adopción de nuevas tecnologías de valorización de residuos con bajas emisiones de carbono en los sectores seleccionados.	Diseñar e implementar un plan de acción	1 plan de acción diseñado e implementado	El plan de acción fue propuesto y se implementó 1 mecanismo: el programa de oportunidades circulares junto con ANDE.	100%
	# de mecanismos propuestos	3 mecanismos propuestos	3 mecanismos propuestos: 1. Design financial instruments for market segments where the investment in valorization technologies is attractive	100%

COMPONENTE 1: Fortalecimiento de las políticas y del marco regulatorio

RESULTADO ESPERADO: Se ha fortalecido el marco regulatorio buscando promover los esquemas de producción sostenible y aplicar las tecnologías bajas en emisiones en los sectores priorizados (sectores agrícola y agropecuario, industrias procesadoras, pequeñas comunidades).

PRODUCTO ESPERADO	INDICADOR	NIVEL OBJETIVO	GRADO DE AVANCE - %
	para superar barreras financieras		2. Adjust or design new regulation that enables the investments in these technologies to become more attractive 3. Communicate, transfer knowledge and allow potential users to familiarize with these technologies
1.4 Identificación y diseño del o de los instrumentos financieros dirigidos a tecnologías de valorización de residuos con bajas emisiones y la identificación de las instituciones financieras locales (p.e: Bancos) que ejecutarán la expansión de las tecnologías después de este proyecto.	# de instrumentos financieros propuestos	3 instrumentos financieros propuestos	3 instrumentos propuestos: Programa de Oportunidades circulares Subsidios a la tasa de interés Préstamo blando verde
1.5 Desarrollo de nuevas políticas o reglamentaciones o revisión de políticas y reglamentaciones ya existentes en las áreas pre identificadas.	# de políticas y/o reglamentos nuevos o revisados propuestos	1 política o regulación nueva o revisada propuesta	9 instrumentos propuestos y 5 aprobados: 1. Technical Standards of Security on biogas plant (UNIT) N° 1212/17. 2. Registration of organic fertilizer for agricultural use – MGAP resolution was approved N° 97/018 and N°536/19 Through registration, organic fertilizers are automatically exempted from VAT. 3. VAT exoneration for sales of compost from waste valorization. We are still pushing this proposal. Fertilizers of chemical origin are VAT-exempted. 4. Incorporation of compost and biogas on regulation Investment Promotion Act for tax exoneration Decree N° 143/018 and annex document “Eligibility Criteria’s”, chapter 3, “Clean Technologies”. 5. Decree N°11/019 about VAT exoneration for equipment needed for waste valorisation and minimization of environmental impacts in the industrial and agricultural sector, modifying Decree 59/98 through an agile mechanism.

COMPONENTE 1: Fortalecimiento de las políticas y del marco regulatorio

RESULTADO ESPERADO: Se ha fortalecido el marco regulatorio buscando promover los esquemas de producción sostenible y aplicar las tecnologías bajas en emisiones en los sectores priorizados (sectores agrícola y agropecuario, industrias procesadoras, pequeñas comunidades).

PRODUCTO ESPERADO	INDICADOR	NIVEL OBJETIVO	GRADO DE AVANCE - %	
			6. Regulation to define specification for use of waste as soil improver with MVOTMA – waiting action from MVOTMA, 7. Technical specification for use of residues as alternative fuel with MVOTMA – waiting action from MVOTMA.	
			8. Special price for electric energy with biogas with MIEM – this proposal was rejected considering the low price of other renewable energies (solar and wind) and an electric greed with 98% of renewable energy during 2017.	

COMPONENTE 2: Fortalecimiento de la base de conocimientos (capacidades tecnológicas)

RESULTADO ESPERADO: Se han mejorado el diseño y la aplicación de alternativas de tecnologías de valorización de residuos, de conversión de residuos a energía y las tecnologías de tratamiento de residuos con bajas emisiones debido a una mejor base de conocimientos.

PRODUCTO ESPERADO	INDICADOR	NIVEL OBJETIVO	GRADO DE AVANCE - %	
2.1 Caracterización físico-química desagregada (a nivel departamental) de por lo menos 16 flujos de residuos identificados con potencial valorización.	# de corrientes de residuos caracterizados	Caracterización de las 16 corrientes de residuos identificadas	25 caracterizaciones realizadas en conjunto con la academia. Se contrataron investigadores para empoderar a la academia	100% (E)
2.2 Realización de estudios de investigación y pre factibilidad (incluyendo las dimensiones sociales, ambientales y económicas) en los sectores seleccionados para determinar los procesos de valorización de residuos y los modelos de negocios más viables.	# de estudios de pre factibilidad realizados	Al menos 1 estudio de pre factibilidad realizado por sector objetivo	5 studies on compost plants for sugar-alcohol	100% (E)
			3 studies considering different technologies for compost plants as service provider for different sector:	
			7 studies of different models for biogas in dairy farms	
			4 studies for biogas in swine sector	
			1 case of alternative fuel in slaughterhouses	
			1 case of alternative fuel with waste of olive oil industry	

COMPONENTE 3: Demostración de valorización de residuos y aplicaciones de tecnologías de energías renovables

RESULTADO ESPERADO: Se han adoptado aplicaciones de conversión de residuos en energía y otras aplicaciones de valorización de residuos viables, en los sectores seleccionados.

PRODUCTO ESPERADO	INDICADOR	NIVEL OBJETIVO	GRADO DE AVANCE - %	
3.1 Instalación de cuatro emprendimientos de tratamiento de residuos a gran escala totalmente funcionales (digestión de la vinaza proveniente de la producción de bioetanol, digestión de estiércol del sector lechero, co digestión de la materia prima de los residuos combinados en la agroindustria, y tratamiento de residuos y gestión de proyectos en establecimientos ganaderos de pequeña escala).	# de proyectos encomendados de gran escala completamente funcionales	4 plantas completamente funcionales encomendadas	2 plantas funcionales (Estancias del Lago y ALUR)	50%
			2 plantas con estudios de factibilidad realizados	
	Cantidad de energía generada a partir de fuentes renovables en la planta a gran escala	20,000 MWh generados	Estancias del Lago: 7.000 MWh/y	35%
3.2 Llamado a propuestas e implementación de por lo menos cinco proyectos de pequeña y mediana escala, incluyendo (i) el diseño de la convocatoria, (ii) estudios de factibilidad y diseño técnico para demostraciones en medianos y pequeños establecimientos rurales e industrias en los sectores seleccionados, y (iii) la implementación de al menos cinco proyectos en las agroindustrias pequeñas y medianas.	Elaboración de una convocatoria a propuestas que incluya aspectos de género en su diseño	Una convocatoria a propuestas realizada	1 convocatoria realizada, 19 proyectos recibidos y 11 proyectos pilotos seleccionados.	100%
			Tecnologías seleccionadas: 4 biogás, 3 compost, 2 combustibles alternativos, 1 pirólisis, 1 de otras tecnologías. Sectores: granjas lecheras, porcinas, mataderos, corrales de engorde, aves de corral, curtiembres, industria de aceite alimentario e industria láctea	
			+ Cofinanciación de 21 nuevos proyectos de valorización de residuos y economía circular y 10 validación de ideas con apoyo de emprendedores	
	# de proyectos de pequeña y mediana escala	Implementación de al menos 5 proyectos de	7 proyectos ya están implementados y en operación (1 biogás, 1 combustible alternativo y 3 fertilizantes orgánicos, 1 en curtiduría y 1 sistema de biogás para ciudad pequeña (Solís de Mataojo - 2.825 habitantes)	100% (E) PI

COMPONENTE 3: Demostración de valorización de residuos y aplicaciones de tecnologías de energías renovables

RESULTADO ESPERADO: Se han adoptado aplicaciones de conversión de residuos en energía y otras aplicaciones de valorización de residuos viables, en los sectores seleccionados.

PRODUCTO ESPERADO	INDICADOR	NIVEL OBJETIVO	GRADO DE AVANCE - %	
	completamente funcionales	valorización de residuos	1 proyecto en construcción (1 biogás).	
3.3 Identificación de una cartera de potenciales proyectos de valorización de residuos.	# de proyectos incluidos en la carpeta	Desarrollo de una cartera con al menos 3 proyectos potenciales	Oportunidades circulares 2018: recibieron 70 ideas y 37 proyectos. Se seleccionaron 5 ideas y 6 proyectos.	100% (E)
			Programa 2019: recibieron 23 ideas, 27 prototipos y 24 solicitudes de implementación.	
			Programa 2020: contexto covid solo admite la validación de ideas.	
3.4 Capacitación del personal de operación de por lo menos cuatro de los emprendimientos de tratamiento de residuos a gran escala.	Entrenamiento del personal en la operación de la planta	1 plan de estudios diseñado	Los proyectos pilotos incluyeron cursos de formación en los TdR	100%
	# de cursos de formación realizados	Al menos 1 curso de formación por planta encomendada		

COMPONENTE 4: Creación de capacidades, capacitación y campaña de divulgación para la adopción de iniciativas de valorización de residuos

RESULTADO ESPERADO: Se han fortalecido las capacidades de los agentes del sector para ofrecer esquemas de producción sustentable de última generación a través de la gestión sostenible de los residuos y de las tecnologías de tratamiento de residuos con bajas emisiones en los sectores priorizados.

PRODUCTO ESPERADO	INDICADOR	NIVEL OBJETIVO	GRADO DE AVANCE - %	
4.1 Se ha instalado una plataforma de gestión del conocimiento con base en la web, y se encuentra funcionando.	# de plataformas web de gestión del conocimiento que están funcionando	Diseño, configuración y ejecución de una plataforma de conocimiento basada en la web	Web: www.biovalor.gub.uy	100% (E)
			Amigable para el usuario y permanentemente actualizada. Otras páginas:	
			www.oportunidadescirculares.org www.foroeconomiacircular.com	
			www.uruguaycircular.org	

COMPONENTE 4: Creación de capacidades, capacitación y campaña de divulgación para la adopción de iniciativas de valorización de residuos

RESULTADO ESPERADO: Se han fortalecido las capacidades de los agentes del sector para ofrecer esquemas de producción sustentable de última generación a través de la gestión sostenible de los residuos y de las tecnologías de tratamiento de residuos con bajas emisiones en los sectores priorizados.

	# de usuarios de la página	50 visitas a la página durante el primer mes y un aumento del 10% cada 3 meses	Visitas mensuales promedio: >200 en 2017 y primera mitad de 2018; > 2.400 en adelante.	100%
4.2 Creación de al menos (i) 2 paquetes de herramientas y (ii) 2 cursos de capacitación: (i) Paquete de herramientas para identificar oportunidades de proyectos de valorización de residuos y las opciones tecnológicas, y paquete de herramientas sobre las oportunidades de financiación de la valorización de residuos y la aplicación de modelos de negocios exitosos, y (ii) Curso de capacitación sobre la identificación de oportunidades de proyectos de valorización de residuos y las opciones tecnológicas, y curso de formación sobre la financiación de las oportunidades de valorización de residuos.	# de herramientas por área de conocimiento creadas	Creación de 2 herramientas: 1 sobre oportunidades de valorización de residuos y opciones tecnológicas y otro 1 sobre financiamiento de oportunidades	http://biovalor.gub.uy/calculadora/	100% (E)
			http://biovalor.gub.uy/documents/20182/22680/Instrumentos+financieros+y+econ%C3%B3micos/9266a245-792e-4ffb-93e1-03abf811323c?version=1.3	
			1 toolkit for CO2 emissions for dairy farm sector finished	
			5 videos available explaining and showcasing the demonstration projects. 2 in process	
	# de cursos de formación por área de conocimiento creadas	Creación de al menos 2 cursos de formación, uno por cada área de conocimiento	4 cursos de formación:	100%
			1. Biogas with UdelaR/ Faculty of Engineering	
			2. Use of waste in soil UdelaR/ Faculty of Agronomy	
			3. Compost with UdelaR/ Faculty of Sciences	
			4. Waste and Recycling/UNIT and CEMPRE (include compost, biogas and combustion alternatives) and with a new version on circular economy	
4.3 Creación de una red entre los diferentes sectores productivos para asegurar la sostenibilidad de la plataforma de gestión del conocimiento una vez que se haya finalizado el proyecto.	# y % de los individuos miembros de la red que han incluido su rol / actividad	---	42 personas. Con Transforma Uruguay, we co-lead with the process of identifying early Actions Plan for Circular Economy in Uruguay. The idea is continue in the implementation, however the situation is not clear with new authorities and covid	---

COMPONENTE 4: Creación de capacidades, capacitación y campaña de divulgación para la adopción de iniciativas de valorización de residuos

RESULTADO ESPERADO: Se han fortalecido las capacidades de los agentes del sector para ofrecer esquemas de producción sustentable de última generación a través de la gestión sostenible de los residuos y de las tecnologías de tratamiento de residuos con bajas emisiones en los sectores priorizados.

	# de organizaciones miembro de la red desagregadas por tipo	---	29 organizations. 15 public / 3 Business unions / 6 NGOs / 7 Universities / 3 Technology Centers	---
4.4 Realización de una campaña de divulgación y taller de difusión para promover las actividades de tratamiento de residuos con bajas emisiones, conversión de residuos en energía y valorización de residuos. Aumentar la adopción de dichas tecnologías por parte de los agricultores, las industrias y las comunidades.	# de productos de diseminación diseñados y efectivamente implementados	Implementar todos los productos diseñados	40 talleres diseñados e implementados. Un total de 2.300 participantes.	100% (E)
			Diseño e implementación del primer foro de economía circular de América Latina con participación de referentes mundiales.	
			4 talleres de cierre (> 400 participantes).	
4.5 Generación de conocimiento sobre el campo de valorización de residuos a través de la colaboración con universidades.	# de documentos e investigaciones realizadas con el apoyo y colaboración de universidades en el campo de la valorización de residuos	Generar al menos 1 documento con cada una de las universidades colaboradoras	Programa de ciclado de nutrientes en lechería	100%
			Caracterización físico-química de residuos	
	Tesis desarrolladas con el apoyo de Biovalor - 5			
	Convocatoria "Tu tesis con Biovalor" - 16			
# de grupos de trabajo en las universidades que efectivamente colaboraron con el sector privado en el desarrollo de proyectos	Al menos 1 grupo de trabajo colaborando con el sector privado	Facultad de Ingeniería	100%	

COMPONENTE 5: Seguimiento y evaluación

RESULTADO ESPERADO: Se ha preparado y aplicado un plan de seguimiento.

PRODUCTO ESPERADO	INDICADOR	NIVEL OBJETIVO	GRADO DE AVANCE - %	
5.1 Diseño y aprobación de un plan de seguimiento durante la fase inicial del proyecto.	---	---	---	---
5.2 Seguimiento de los avances del proyecto con base a indicadores definidos y cumplimiento de las directrices de ONUDI y GEF (incluyendo género).	---	Informes de reporte mensuales inicialmente y luego bimensuales, más reporte anual (PIR)	Informes mensuales hasta 2016, bimensuales en los siguientes años.	100%
			PIRs anuales desde 2016 en adelante.	
5.3 Realización de una evaluación a mediados del proyecto y otra al final.	---	Reporte de evaluación de mitad de ejercicio y final	Informe de mitad de ejercicio y final	100%

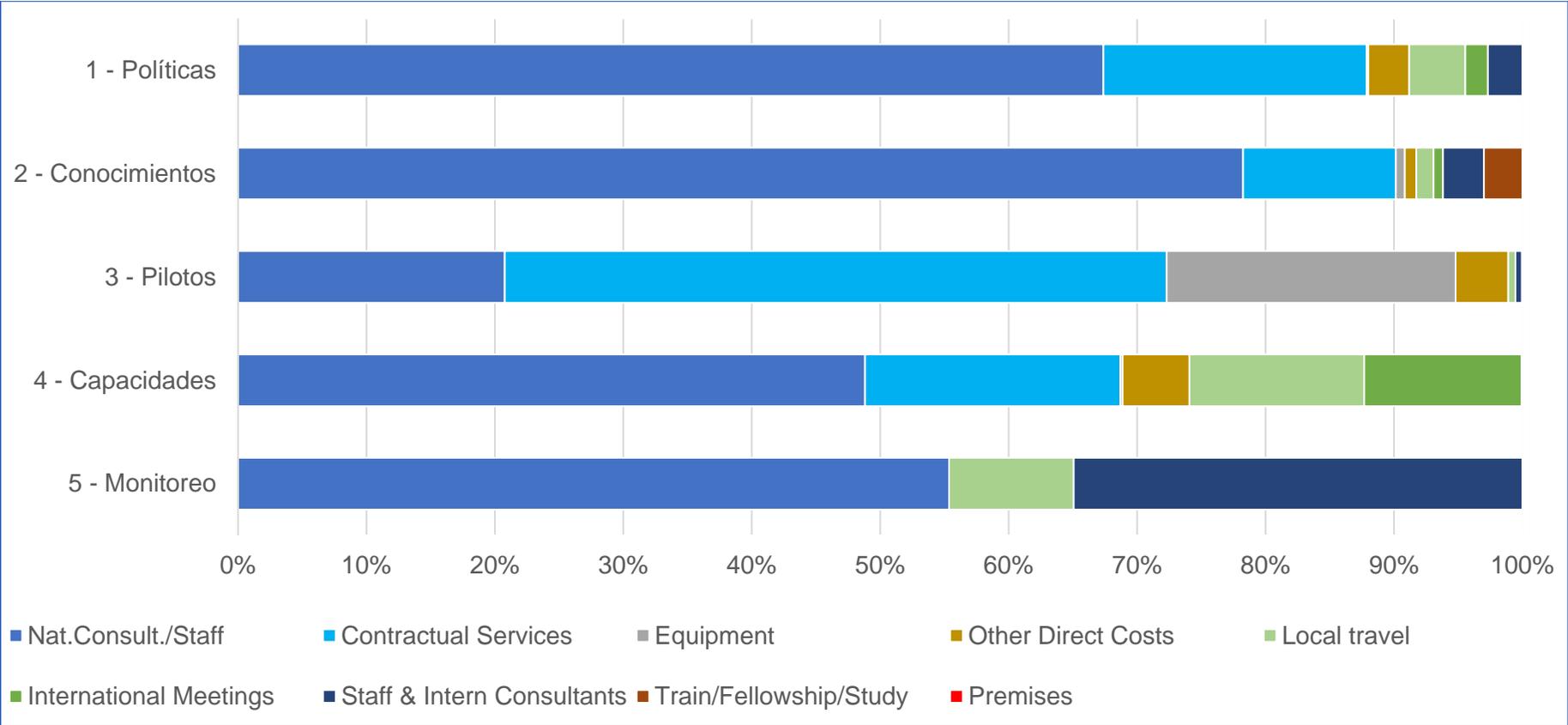
Referencias:

(E) = Excede

PI = Potencial incumplimiento

Anexo 8 – Gastos por componente y concepto

Gasto por componente y concepto
Real - En US\$



Anexo 9 – Impacto proyectos piloto

A continuación se describe la metodología empleada para evaluar el potencial impacto de las tecnologías probadas en los proyectos piloto. Como se comentó previamente, la misma contempla cinco aspectos, y los clasifica en tres categorías diferentes. Los aspectos y categorías consideradas, así como los criterios utilizados para clasificar las tecnologías fueron:

- Factibilidad económica: muestra que tan rentable es la tecnología probada, de acuerdo a los análisis económicos realizados por Biovalor.
 - Negativa – $\text{costos} > \text{ingresos}$
 - Neutra – resultado de empate, $\text{ingresos} = \text{costos}$
 - Positiva - $\text{ingresos} > \text{costos}$
- Potencial de replicación: muestra el potencial de replicar las tecnologías probadas considerando aspectos de mercados, el número de establecimientos con características similares a las de los proyectos piloto y la disponibilidad de materias primas.
 - Bajo – mercado interno pequeño o ya saturado, dificultad para exportar por elevados costos de transporte o por restricciones normativas.
 - Medio – es posible extender la tecnología, pero son pocas las empresas / instituciones que tienen las condiciones necesarias como para aplicarla.
 - Alto – alta probabilidad de expandir el mercado (ya sea interno o externo), alta disponibilidad de materias primas y/o hay muchas empresas / instituciones que cumplen a priori con las condiciones necesarias para instalar la tecnología.
- Reducción de residuos: se estimó la cantidad potencial de residuos que podrían gestionarse en caso de que todos los establecimientos con características similares a la de los pilotos, apliquen las tecnologías.
 - Baja - se podrían gestionar menos de 100 millones de kg de residuos / año
 - Media – se podrían gestionar entre 100 y 300 millones de kg de residuos / año
 - Alta - se podrían gestionar más de 300 millones de kg de residuos / año
- Reducción de emisiones: se estimó el potencial de reducción de emisiones en caso de amplia replicación. Para evaluar este aspecto se tomaron en cuenta los cuadros 2 y 3, que muestran la cantidad de residuos gestionados y la cantidad de GEI evitadas respectivamente. A partir de dichos datos, se estimó el “factor” de reducción de emisiones para cada tecnología por kg de residuo

procesado y éste fue multiplicado luego por la cantidad potencial de residuos que podrían procesarse³.

Baja – se podrían reducir menos de 1.000 ton CO₂eq / año de GEI

Media - se podrían gestionar entre de 1.000 y 5.000 ton CO₂eq / año de GEI

Alta - se podrían reducir más de 5.000 ton CO₂eq / año de GEI

- Empleo: se estimó el potencial de generación de empleo en caso de amplia replicación. Para eso se tuvo en cuenta si era necesario contratar personal adicional al que ya estaba trabajando en los establecimientos o no, para implementar la tecnología.

Baja – No se requiere contratar personal adicional, solo se requiere capacitar al personal que ya está trabajado. Además, no se necesita desarrollar nuevas plantas, sino que la tecnología se implementa directamente en los lugares donde está la materia prima. Por ejemplo, el biodigestor se instala en el tambo y la caldera en el frigorífico.

Media – No se requiere desarrollar una nueva planta, pero podrían requerirse servicios adicionales a los actuales de forma permanente. Por ejemplo, en el caso de la circularidad de nutrientes en tambos, a veces se contrata un servicio de distribución del estiércol.

Alta – Seguir expandiendo la tecnología requeriría ampliar o crear nuevos establecimientos y por lo tanto, demandaría más trabajadores / as.

Además, se introdujo la categoría sin datos (S/D), cuando no había información suficiente para emitir una opinión.

Tecnología / producto	Factibilidad económica	Potencial de replicación	Reducción de residuos	Reducción de emisiones	Empleo
Compostaje y pellets	Positiva	Bajo (mercado interno saturado y existencia de trabas para la exportación de estos productos)	Alto (No se cuenta con datos exactos, pero potencialmente todos los residuos orgánicos residenciales, industriales y de actividades primarias son compostables)	Alto (residuos * factor de reducción de emisiones = S/D * 0,4)	Alto
Combustible alternativo (calderas)	Positiva	Medio (si bien hay solo alrededor de 20 frigoríficos de carne bovina ^{*1} ,	Medio (Animales faenados/año ^{*1} * cantidad de rumen por animal ^{*2} =	Alto (> 8.400 ton CO ₂ eq)	Bajo

³ Por ejemplo, en el proyecto piloto de Ontilcor se redujeron 447 ton CO₂eq / año al gestionar 5.280 ton de residuos, lo que resulta en un factor de reducción de GEI de 0,08 ton CO₂eq por ton de residuos procesados.

Tecnología / producto	Factibilidad económica	Potencial de replicación	Reducción de residuos	Reducción de emisiones	Empleo
		su volumen de faena es alto, ~ 2,2 millones de cabezas por año)	2,2 millones * 48 kg base húmeda = > 100 millones kg)		
Biogás en comedores municipales	Positiva	Medio (hay cerca de 80 comedores municipales ^{*3})	Alto (Número de comedores ^{*3} * cantidad de residuos generados/año ^{*4} = 78 * 4.380 ton base húmeda = > 340 millones kg)	Bajo (> 20 ton CO ₂ eq)	Bajo
Juguetes caninos comestibles	Positiva	Bajo (mercado interno pequeño, posiblemente no competitivo en mercados vecinos)	Bajo (Animales faenados/año * peso medio del cuero ^{*2} * % de retazos ^{*7} = 2,2 millones * 32 kg base húmeda ^{*8} * 0,01 = > 0,7 millones kg)	Bajo (> 900 ton CO ₂ eq)	Medio
Biogás en tambos	Neutra	Medio (340 tambos de más de 500 vacas ^{*5})	Alto (Tambos con más de 500 vacas ^{*5} * # vacas promedio ^{*6} * estiércol por vaca/día ^{*2} * días = 340 * 500 * 5,6 kg base húmeda * 365 = > 300 millones kg)	Medio (~ 3.500 ton CO ₂ eq)	Bajo
Circularidad de nutrientes en tambos	S/D	Alto (~ 3.100 tambos de más de 500 vacas ^{*5})	Alto (Tambos con menos de 500 vacas ^{*5} * # vacas promedio * efluentes por vaca = 3.100 * 75 * 5,6 kg base húmeda * 365 = > 470 millones kg)	S/D	Medio

Notas: no se consideraron las briquetas a partir de carozo de aceitunas debido a que la tecnología no resultó técnicamente factible.

*1 Fuente: INAC / *2 Fuente: Biovalor / *3 Fuente: MIDES / *4 Se asumió que todos los comedores municipales generan la misma cantidad de residuos que el comedor de Solís de Matajojo / *5 Fuente: DIEA / *6 No hay datos respecto a la cantidad de vacas promedio en los establecimientos de más de 500 vacas. Por lo tanto, se tomó como referencia 500 vacas, pero se está subestimando la cantidad potencial de residuos que se pueden procesar / *7 Se realizó el supuesto de que un 90% del cuero ya es utilizado actualmente y por lo tanto, solo un 10% quedaría disponible para realizar juguetes caninos / *8 Fuente: ONUDI y PAGE (2017)

Anexo 9 – Bibliografía

DIEA (2020) Estadísticas del sector lácteo 2019.
MIEM (2020) Economía circular y cambio climático. Contribución desde Uruguay a través de la valorización de residuos. El proyecto Biovalor. MIEM-MA-MGAP-UNIDO-GEF. Uruguay. Informe Borrador.
MVOTMA y SNRCC (2019) <i>INGEI 2017</i> . Uruguay, Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero.
ONUDI (2013) <i>Solicitud de aprobación por la Directora Ejecutiva del GEF</i> . Proyecto completo.
ONUDI y PAGE (2017) Panorama de la cadena de la carne bovina y sus desechos
ONUDI (2020) Project Implementation Reports (PIR).
Transforma Uruguay (2019) Plan de acción en Economía Circular.

CONTACTOS



Michael Carroll
mcarroll2012@gmail.com



Magdalena Borges
borgesmagdalena@gmail.com