

ANEXO I

CONVENIO DE COOPERACIÓN PARA LA MEJORA EN GESTIÓN RESIDUOS

MINISTERIO DE AMBIENTE - INTENDENCIA DE MONTEVIDEO

1 Contexto

Montevideo genera en el entorno de 250.000 toneladas de residuos orgánicos anualmente. Éstos presentan diversas procedencias, y por tanto, diversas características intrínsecas de gestión y destinos. A la fecha, el destino predominante es la disposición final en la usina Felipe Cardoso, siendo el compostaje y otras opciones de valorización, de menor incidencia. Una fracción de estos residuos orgánicos proviene de pérdidas y desperdicios de alimentos, que pueden tener opciones de valorización para alimentación animal, en particular el porcino. En la actualidad, si bien es una práctica extendida en el departamento, que restos de alimentos se utilicen tanto en la cría periurbana informal (asociada a poblaciones vulnerables), como también en la producción de cerdos en el área rural, se requiere asegurar una gestión adecuada para garantizar los aspectos de seguridad alimentaria. Este proyecto trata entonces una primera fase de abordaje para avanzar hacia la gestión adecuada de residuos de alimentos para su transformación como alimentación animal.

Este proyecto se encuentra enmarcado en Montevideo Más Verde, que es una estrategia que apuesta a un cambio cultural, a través del uso responsable de los recursos, la organización inteligente de los servicios, la inclusión social de los habitantes, la generación de oportunidades y el cuidado de la diversidad. Estos conceptos están también siendo contemplados en el Plan de Gestión de Residuos de la Intendencia de Montevideo que está en elaboración donde además se está priorizando opciones de valorización de residuos.

El proyecto está alineado además con la Estrategia Nacional para la Prevención Reducción de Pérdidas y Desperdicios de Alimentos, aprobada en el segundo semestre de 2023. En este sentido la propuesta objeto de este convenio aborda la tercera línea de jerarquía, a efectos de viabilizar que los alimentos que perdieron sus características para consumo humano puedan derivarse para consumo animal. Cuando esto no sea posible, porque no es viable técnicamente o por otro motivo, el siguiente paso del orden jerárquico consiste en buscar diferentes formas de valorización del residuo, como el compostaje o la valorización energética.

Las pérdidas y desperdicios de alimentos (PDA) representan un desafío para la sostenibilidad de los sistemas alimentarios, contamos con datos que estiman que cerca del 10% de los alimentos disponibles para consumo humano se pierden o se desperdician a lo largo de la cadena de producción y suministro. En volumen, esto representa a nivel nacional alrededor de 1 millón de toneladas al año.

Si bien el uso de residuos y subproductos de la industria y el comercio de productos alimentarios, es una práctica extendida en la alimentación animal porcina departamental, tanto en la cría periurbana informal asociada a población vulnerable, como también en la producción de cerdos establecida en el área rural, es necesario mejorar las condiciones de tratamiento y gestión a efectos de garantizar la seguridad alimentaria de toda la cadena. En este sentido se destaca que además es importante también avanzar en el marco normativo para definir los requisitos que deben cumplir los alimentos para ser derivados a este destino, pues en algunos casos llegan en malas condiciones pudiendo afectar la cadena alimentaria.

El tratamiento de orgánicos mediante fermentación láctica aparece como una tecnología innovadora para la gestión de residuos orgánicos departamentales. Sin embargo, es ampliamente utilizada a nivel agropecuario para la conservación y mejora de calidad de alimentos vegetales para la producción ganadera. Investigaciones realizadas en Colombia y Uruguay, muestran buenos resultados de la tecnología, en cuanto a la preservación por varios meses de las condiciones del alimento generado, siempre y cuando el material ingresado cumpla con requisitos de inocuidad.

Para la ejecución de este proyecto se consideran tanto la Unidad Agroalimentaria Metropolitana (UAM) como la planta de compostaje TRESOR como actores claves en el desarrollo.

La Unidad Agroalimentaria Metropolitana (UAM) es el principal espacio de comercialización mayorista de alimentos de Uruguay y es como tal un generador de residuos de alimentos en forma concentrada. Fue inaugurada en febrero de 2021 y está localizada en la zona de La Tablada del departamento de Montevideo. En la UAM se comercializan esencialmente frutas y hortalizas, además de otros productos alimenticios perecederos y semi-perecederos como cereales, carnes, pescados, huevos, productos lácteos, conservas y otros. En su Plan de Gestión de Residuos Sólidos Industriales y Asimilados, se estimó que de la actividad del mercado se generan entre 300 y 400 toneladas de residuos por mes los cuales son principalmente orgánicos (70%) no aptos para consumo humano, y el 30% son inorgánicos como materiales plásticos, maderas de cajones y pallets. Si bien hay margen para la mejora en la clasificación de los residuos, existe una importante fracción de residuos orgánicos que son derivados a compostaje en la planta de TRESOR.

La Planta de Valorización de Residuos Orgánicos TRESOR se encuentra en Puntas de Manga, junto al vivero municipal, y funciona desde 1999. Desde el año 2017 opera como un fideicomiso, con la Intendencia de Montevideo como fideicomitente y la Corporación Nacional para el Desarrollo como fiduciaria. Este formato permite que los recursos generados por TRESOR sean utilizados para funcionamiento e inversiones de la propia planta.

Actualmente procesa unas 25.000 toneladas anuales de residuos orgánicos, provenientes de algunas agroindustrias, la UAM y podas municipales. Una vez

que ingresan en TRESOR los residuos son mezclados y dispuestos en pilas a cielo abierto que se denominan "camellones". Estos son aireados mecánicamente y controlados de forma periódica. Tras un proceso que dura entre seis y ocho meses se obtiene el compost, el que vuelve al suelo como fertilizante en los parques de la ciudad, en la producción agropecuaria, en centros educativos, en huertas urbanas y otros.

Esta planta se conceptualiza como un centro de operaciones para la valorización de residuos orgánicos, teniendo disponibilidad en el predio para alojar otras opciones de valorización. Es en este sentido que se propone que la planta piloto a desarrollar en el marco de este acuerdo se instale en el predio actual donde operará TRESOR, predio que es propiedad de la Intendencia.

2 Proyecto a implementar en el marco del Convenio

2.1 Nombre del proyecto/componentes

El objetivo del convenio entre el Ministerio de Ambiente y la Intendencia de Montevideo es la instalación de una planta de producción de alimento porcino a partir de la fermentación láctica anaerobia de residuos de alimentos a instalarse en el predio de TRESOR.

Incluye como subcomponentes:

- Fortalecer capacidades de TRESOR, diversificando las alternativas de valorización de residuos orgánicos a través de la construcción de la infraestructura edilicia y equipamiento para producción de alimento animal a partir de residuos de alimentos.
- Protocolización, trazabilidad de los procesos y aseguramiento de la calidad, así como el registro de los productos comercializables según se trabaje en conjunto con MGAP.
- Mejora en la gestión de residuos de la UAM, obteniendo una mejor clasificación que posibilite un aumento de los residuos orgánicos que hoy llegan a TRESOR.

2.2 Resultado esperado

Este convenio tiene como resultado esperado la instalación de una planta de producción de alimento porcino a partir de la fermentación láctica anaerobia en el predio de TRESOR, que operará como proyecto demostrativo para avanzar en la gestión de pérdidas y desperdicios de alimentos en el departamento de Montevideo. De esta forma se espera un mayor agregado de valor a los residuos de alimentos que hoy se derivan a compostaje. Al inicio de la puesta en marcha del proyecto, está previsto valorizar 1.200 ton/año de residuos de alimentos produciendo cerca de 1.100 ton de alimento animal porcino /año. A mediano - largo plazo se estima que se permitiría incrementar la capacidad operativa a 3.200 ton de alimento animal porcino producidos /año

De esta forma, se espera mejorar la gestión de los residuos orgánicos que se generan principalmente en la UAM, respetando la jerarquía de gestión de PDA planteada en la Estrategia Nacional PDA donde se prioriza el uso como alimento animal antes que el compostaje u otras formas de valorización siempre que sea posible.

El proyecto permitirá además mejorar las condiciones de seguridad alimentaria a través de gestionar habilitaciones/registro que el producto requiera para su comercialización al sector porcino.

Por otro lado el proyecto promoverá un proceso para abordar la problemática de cría informal de cerdos en el área metropolitana ya que se contará con un alimento producido por la propia Intendencia de Montevideo para ofrecer a bajo costo a los ex productores informales como parte de la transición. Esto, además, permite avanzar en la formalización de la cadena de residuos, dado que permite tener un instrumento activo para bajar la demanda informal de residuos del sector cría de cerdos.

Además el proyecto implica generar un acuerdo de trabajo con la Asociación Uruguaya de Productores de Cerdos y su cooperativa CALUPROCERD para comercializar el producto alimento animal al sector porcino a un precio competitivo respecto a otros alimentos/subproductos que se emplean en la actualidad.

2.3 Equipo responsable del Proyecto

2.3.1 Formulación del proyecto

Por la Intendencia de Montevideo:

- Tania Azcárate
- Fernando Ronca
- Ignacio Borges
- Jorge Marzaroli
- Florencia Benzano
- Víctor Emmer

Por el Ministerio de Ambiente

- Marisol Mallo
- Cynthia Lima

2.3.2 De la operación de las infraestructuras

- Fernando Ronca, Gerente de TRESOR

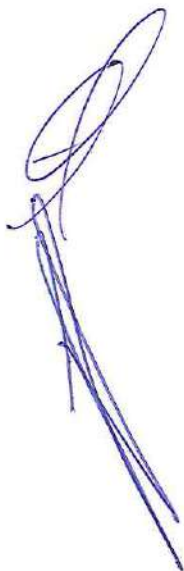
2.3.3 Del cumplimiento del Contrato

Por Intendencia:

- Verónica Piñeiro Gerenta Ambiental del Departamento de Desarrollo Ambiental
- Tania Azcárate, Unidad de Valorización de la División Limpieza

Por Ministerio de Ambiente:

- Gerente Área de Información, Planificación y Calidad Ambiental de la DINACEA, Ing. Marisol Mallo (marisol.mallo@ambiente.gub.uy)



2.4 Descripción del proyecto de inversión

2.4.1 Objetivo general y objetivos específicos

El objetivo general de las obras consta en instalar una planta de acondicionamiento de residuos de alimentos para ser aprovechado como producción de alimento porcino, empleando la fermentación láctica anaeróbica como tecnología.

Como objetivos específicos del proyecto se tienen los siguientes:

- Mejorar la gestión de los residuos orgánicos del departamento, a través de la construcción de la infraestructura y equipamiento para la producción de alimento animal a partir de residuos de alimentos en TRESOR.
- Generar una mejora en la calidad de los alimentos que hoy reciben los porcinos, a un precio conveniente para los criadores y que asegure su inocuidad.
- Iniciar a través de este proyecto piloto el fortalecimiento de gestión de pérdidas y desperdicios de alimentos a través de su valorización para alimento animal o producción de compost de alta calidad de forma de disminuir el enterramiento en Felipe Cardozo.

2.4.2 Inversiones

Las inversiones necesarias para la instalación de la nueva tecnología de mayor agregado de valor a los residuos orgánicos, a instalarse en TRESOR.

- Adecuación de terreno y construcción de infraestructura para instalar los equipos y la planta de generación de inóculo
- Adquisición de maquinaria y equipamiento (tolva, sistema de carga y descarga de bolsones de residuos secos, cinta transportadora móvil, molino, tornillo sinfín, mezclador para realizar la formulación y mezcla de las distintas fracciones, llenado de recipientes de producto, con un sistema de dosificación del inóculo).
- Adquisición de equipamientos auxiliares (estaciones de lavado para los recipientes de producto, instalación eléctrica para el accionamiento de los equipos; sistema de captación de efluentes de lavado con agua, montacargas para pallets y tarrinas y el minicargador)
- Equipamiento para el laboratorio y balanza de camiones.

2.4.4 Tipo de inversión

La Inversión se realizará en forma conjunta en el marco de este Convenio.

El Ministerio de Ambiente financiará con fondos no reembolsables el 79% de la inversión total necesaria y la Intendencia de Montevideo, el 21% restante, siendo la inversión total estimada de 631.720 USD.

A continuación se presenta un cuadro resumen de las inversiones asumidas por cada parte:

Concepto	Descripción	Subtotal (USD)	Total (USD)	Procedencia
Adecuación terreno e infraestructura	Galpón cerrado, con paredes, techo y piso de hormigón, superficie aprox. 18 x 12 y 8 x 12m aprox., para la instalación de planta de producción de alimento y planta de producción de inóculo, respectivamente. Zona de tinglado de aprox. 8 x 10 m, donde se realizará el lavado de tarrinas y el acopio de tarrinas con producto final. Estaciones de lavado para tarrinas y equipamiento, instalación de agua, captación y gestión de efluentes a través de los sistemas que utiliza TRESOR Cerco perimetral. Rampa de acceso para descarga de camiones en tolva y playa de maniobra, de al menos 4 m de ancho y una distancia total de aproximadamente 10 m, a definir una vez se determine el ángulo de subida atendiendo la cota del terreno. Conexión eléctrica. Abastecimiento de agua con adecuada calidad para los nuevos procesos.	300.000	499.220	Convenio MA_IdeM
Tolva recepción	12 m ³ de capacidad, de 3 x 3 m y 1,8 m de altura total, siendo 0,8 m la altura de la sección tronco-piramidal y una descarga de 40 x 40 cm.	31.720		
Cinta transportadora	Banda de PVC, con nervaduras apoyada sobre rodillos, con elementos de encauzado, 4 m de elevación, capacidad de carga: 16m ³ /hr			
Molino	Cap.: 10 ton/hr. Potencia de motor: 20HP	5.000		
Tornillo transportador	Capacidad: 10 ton/hr. Largo aprox. 4m, ángulo de inclinación menor o igual a 30°. Potencia necesaria aprox. 0,5 KW.	3.000		
Mezcladora vertical	Hélice vertical, de 12mm en acero y cuchillas grandes y chicas, con balanza electrónica. Cap. Operativa: 8-9 m ³ , 4,25 ton. 85HP puede llegar a ser de 70HP. Puede adaptarse a energía eléctrica trifásica y colocarse estático sobre pilares. Largo: 3m; ancho: 2m; altura: 3m. Descarga lateral con tornillo de 5,5 m ³ /hr, con sistema de inoculación.	31.500		
Planta de inóculo	Reactor de formulación Tanques de fermentación de polietileno. Reactor mezclador de sólidos. Bombas. Cañerías sanitarias. Conexiones. Instalación eléctrica.	36.000		

Concepto	Descripción	Subtotal (USD)	Total (USD)	Procedencia
Habilitaciones	Registro de alimento animal en el MGAP.	3.000		
Montacarga	A diesel. Mástil de elevación libre total sea mayor a 4m, de modo que pueda descargarse el bolsón de aprox. 1m ³ , dentro de la tolva, molino o mezclador, y la capacidad de carga mayor a 1 ton.	17.000		
Tarrinas 80lt	Tarrina plástica con tapa y zuncho, cierre hermético. Altura: 78cm; ancho base: 40cm; ancho tapa: 31 cm. Cantidad: 3.000 unidades, aprox.	72.000		
Terreno	5.000 m ²	8.000	132.500	Idem
Desmonte y nivelación	Corte de árboles, extracción de cepas y movimiento de tierra.	6.000		
Minicargador	50% valor de compra 8/23 JCB 260 ECO AGR Cabina con a/c Flujo hidráulico estándar Acople rápido hidráulico SRS, float Ventilador reversible Motor JCB 444 Tier 4, 74 Hp	21.500		
Balanza de camiones	50% valor total instalada Plataforma de pesaje de 14 mts. elevada, capacidad 60 tt, Kit electrónico digital y software para transmisión de datos.	32.000		
Agua subterránea, conducción y entrega.	20% valor de la inversión más adicionales de llegada a la Planta Tanque de 10 m ³ , bomba y sistema de distribución. Pozo semisurgente de aprox 28 m de prof. estimada Alumbramiento de 18m ³ / hora como mínimo.	10.000		
Maquinaria compost	15% valor Pala cargadora 2-3 m ³ . 125HP, Diesel.	20.000		

Concepto	Descripción	Subtotal (USD)	Total (USD)	Procedencia
diferencial				
Vestuarios y oficina	Mejora de infraestructura locativa. Sup.: 40 m ² destinados a oficina de gestión y local de referencia para funcionarios operativos	25.000		
Laboratorio para control de calidad	Reforma y acondicionado del laboratorio existente. Balanza, estufa, pH de pincho, material de vidrio, mezcladora, molino, microscopio para recuento de hongos, levaduras y bacterias lácticas. Luminaria Ventilación	5.000 3.000		
Sistema de trazabilidad	Sistema de trazabilidad digital, equipamiento y software (dispositivos en tarrinas, adaptación de software, etc.)	2000		

2.4.5 Modalidad

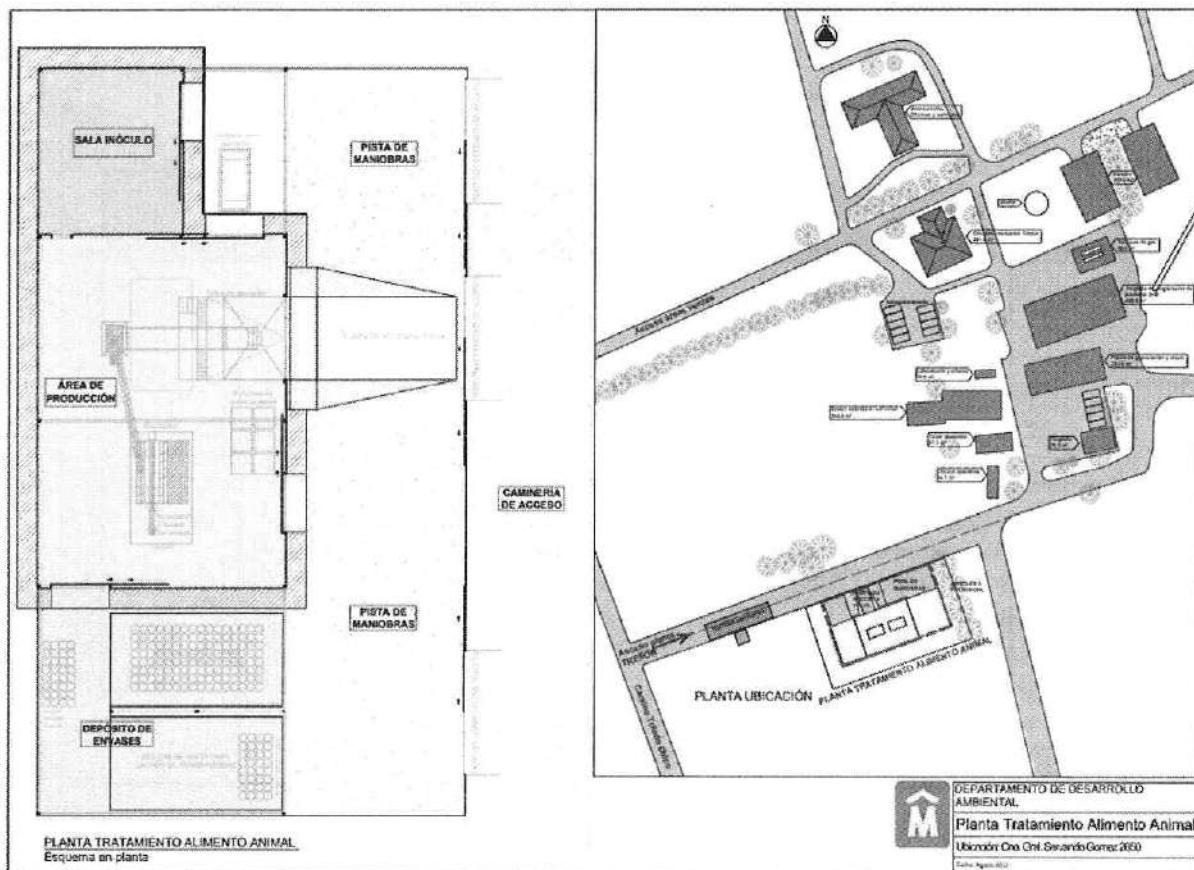
La modalidad de Inversión será con aportación de fondos directos del gobierno nacional (a través de este Convenio) y gobierno departamental.

La modalidad de operación de las instalaciones será con gestión pública, a través del gobierno departamental.

2.4.6 Diseño de obras implicadas

La Intendencia de Montevideo tomará a su cargo el diseño, ejecución de los recaudos técnicos (Planos y Pliego) para la licitación de las obras implicadas.

Así mismo la Intendencia de Montevideo se encargará de elaborar los recaudos técnicos para la adquisición de maquinaria involucrada, y se encargará de elaborar los términos de referencia para la contratación del personal técnico que va a supervisar la obra, así como de la contratación del personal operativo que se necesita para poder utilizar las instalaciones.



2.4.7 Inclusión social

Formalizar y empoderar a personas que viven en situación de vulnerabilidad, al capacitarlas y contratarlas para ocupar los nuevos puestos de trabajo que se generarán como consecuencia de la implementación del proyecto.

Nuevas actividades:

- Operar la planta de producción de inóculo.
- Operar la planta de producción de alimento animal.
- Trasladar las nuevas corrientes de residuos orgánicos pre-inoculados en origen, hacia TRESOR.
- Realizar su compostaje o eventual acondicionamiento/monitoreo para la producción Biopulpa.

2.4.8 Efectos directos e indirectos (beneficios y costos) ambientales, sociales y económicos.

- Beneficios ambientales: mejor aprovechamiento de las PDA como alimento animal.
- Beneficios sociales: alimento de calidad a un precio conveniente para criaderos de cerdos. Creación de empleo para personas vulnerables.

2.4.9 Identificación de riesgos

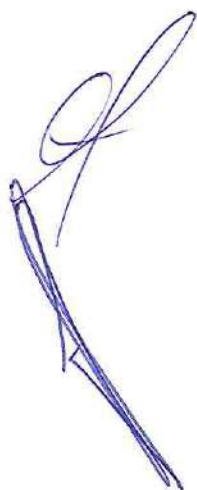
Además de los riesgos inherentes a una obra de ingeniería (retrasos en cronogramas, incumplimientos, que se mitigan con cláusulas contractuales de penalidades, multas y/o suspensión de los trabajos), se identifican la aceptación por parte de los criadores porcinos del alimento generado.

2.5 Hitos y plazos para pasar de la situación actual a la esperada

La siguiente tabla muestra los avances y los hitos esperados.

- Diseño de detalle del proyecto
- Pliegos de compra de equipos
- Licitación de obras
- Compra de equipamiento
- Firma de acuerdo con criaderos porcinos
- Contratación del personal
- Puesta en marcha de las instalaciones

Cronograma de actividades



Responsabilidad de la IdEM	Procedencia de fondos	Detalle	Post - dictamen técnico favorable de OPP		
			Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3
Licitación compra y	MA	Adecuación terreno e infraestructura	X		
		Tolva recepción de residuo húmedo y cinta recepción y levante a molino	X	X	
		Molino	X	X	
		Mezcladora	X	X	
		Tornillo transportador	X	X	
		Planta de inóculo (equipamiento + 20%)	X	X	
		Habilitaciones	X	X	
		Montacarga	X	X	
		Tarrinas (unidades de 80 lts para calesita de 1 mes + el mes de producción)	X	X	
	IdEM	Desmote y nivelación y Corte de árboles, extracción de cepas y movimiento de tierra	X		
		Balanza de camiones y 50% valor total instalada	X	X	
		Agua Subterránea, alumbramiento, conducción y entrega y 20% valor de la inversión más adicionales de llegada a la Planta	X	X	
		Vestuarios y oficina y Proyecto año 2024 de mejora de infraestructura locativa, funcionarios y visitantes TRESOR	X	X	
		Laboratorio	X	X	
		Sistema de trazabilidad digital	X	X	
Puesta en marcha y operación		Planta de producción de inóculo		X	X
		Planta de producción de Biopulpa		X	X
		Uso de inóculo para valorización de nuevas corrientes de residuos orgánicos			X
		Compostaje de residuos orgánicos inoculados en el sitio de generación			X
		Venta de alimento animal para el sector porcino		X	X
		Venta de compost común o Premium		X	X

2.6 Presupuesto de inversiones y costos operativos

En cuanto a los costos operativos, se incluyen:

- Asesoramiento técnico específico durante la puesta en marcha del proyecto (aprox. 2 primeros años), para el desarrollo de la tecnología a gran escala como propone el proyecto, y también el fortalecimiento de capacidades en TRESOR será financiado directamente por la IM. Por el

objetivo antes señalado, el asesoramiento técnico, será un costo a ser financiado por la IdeM y no por el proyecto.

- 2 personas, en régimen de un turno de 7 hr/jornada, de lunes a viernes.
- Agua potable y energía eléctrica para el funcionamiento de la maquinaria/equipamiento y la realización de los procesos a implementar.
- Capacidad analítica propia y tercerizada para el seguimiento de los procesos y el control de calidad del producto.
- Fondos monetarios para el mantenimiento y reparaciones del sistema, y también para solventar imprevistos.
- Los costos directos serán trasladados a precio del alimento animal, asumiendo en función de estudios preliminares que equivalen a precio menor que la ración adquirida actualmente.
- Las inversiones necesarias para la instalación de la nueva tecnología de mayor agregado de valor a los residuos orgánicos, a instalarse en TRESOR se estima en 631.720 USD.

2.7 Fuentes de ingresos y sostenibilidad financiera

El modelo de negocio objetivo, es generar un flujo de materiales que hoy van a compostaje, pasen a tener un tratamiento para cambiar el destino hacia alimento porcino. Los ingresos por la venta deben cubrir los costos operativos directos de la planta.

Se tiene registro de que el suero de leche con 3-4 %MS, 0.6%PC y 125 Kcal/kg de energía se compra a 42 UYU/lt puesto en predio; PDA de pan y residuos de fábrica de galletería, con 75 - 90 %MS, 7 - 8 %PC y 4000- 5200 Kcal/kg de energía se pagan 6-8 UYU/kg.

La Biopulpa, contendrá un mínimo del 20 % de MS y 3 - 4% de PC, 1000 Kcal/kg, atendiendo la formulación prevista y acordada con el MGAP en las posibles alternativas de formulación. Por ello se estima que el precio de venta será suficiente para cubrir costos de O&M estimados.

Servicios de gestión de residuos orgánicos de la IdeM a terceros: tarifa municipal vigente para

TRESOR.

Compost común ó "Premium" de calidad de compost superior que cumpla los requisitos de una demanda más exigente: venta a precio de mercado.

