

Universidad Siglo 21

Lic. Ambiente y Energías Renovables



“Las ENERGIAS RENOVABLES como estrategia de sustentabilidad para aumentar la competitividad en las Pymes: Producción de bioenergía en la organización TEPEC SRL orientado a la eficiencia energética”

María Belén Parasacco Acosta

DNI: 31390467

Legajo: AYE00126

2021

Resumen

En el presente trabajo final de grado se propone llevar a cabo un análisis general de la organización TEPEC S.R.L. para diseñar alternativas que mejoren la eficiencia energética de los procesos industriales orientando la gestión al desarrollo sostenible.

TEPEC S.R.L. se dedica a la elaboración de conservas de frutas y hortalizas, cuenta con más de 30 años de trayectoria en el mercado nacional e internacional, dedicando su producción, mayoritariamente, al mercado externo. A partir de esto, se considera relevante, tomar acción para resolver la problemática asociada a la generación de residuos orgánicos, propio de la industria alimenticia a la cual pertenece.

Una de las alternativas es el aprovechamiento energético de biomasa residual para la generación de biogás y abastecer el consumo interno, más que nada, reemplazar una porción de la matriz energética actual con energías renovables. La incorporación de energías renovables plantea el desafío de reducir el consumo de combustible de fuentes no renovables para minimizar los efectos del cambio climático, además resolver el problema ambiental que ocasionan los residuos destinados al basural a cielo abierto, en términos de emisiones y contaminación de suelo y agua.

Palabras claves: desarrollo sostenible, eficiencia energética, energías renovables.

Abstract

In this thesis work it is proposed to carry out a general analysis of the organization TEPEC S.R.L. to develop alternatives which improve the energetically industrial process efficiency oriented towards sustainable development.

TEPEC S.R.L. is related to the production of canned fruits and vegetables, and it has more than 30 years of experience in the National and International market, devoting its production, mainly, to the foreign market. Based on this, it is considered relevant to take action to solve the problem associated with the generation of organic waste, typical of the food industry to which it belongs.

One of the alternatives is the energy use of residual biomass for the generation of biogas and supplying internal consumption, especially, replacing a portion of the current energy matrix with renewable energies. The incorporation of renewable energies takes on the challenge of reducing the consumption of fuel from non-renewable sources to minimize the effects of climate change. Thus solving the environmental problem caused by waste which is intended to be dumped in a landfill in the open air. Consequently, polluting the soil and emitting gas.

Keywords: sustainable development, energy efficiency, renewable energy.

Introducción

Marco de referencia institucional

El presente trabajo final de grado tiene como objetivo acercar una alternativa enfocada en mejorar la eficiencia energética en la organización TEPEC S.R.L. a partir de la utilización de energías renovables como la energía de biomasa, reutilizando residuos propios de la cadena productiva e incorporándolos al proceso como materia prima.

La organización objeto de estudio es TEPEC S.R.L., una empresa del rubro alimenticio, radicada en la localidad de General Alvear, provincia de Mendoza. Es una empresa familiar dedicada a la elaboración y comercialización de conservas a partir de frutas y hortalizas como ser: conservas de durazno, pera, tomate y pimiento. Desde su fundación, en el año 1990, abastece al mercado de conservas con productos de marca “Rio Salado”, contando con una cartera de clientes tanto nacionales como internacionales.

Los principales mercados en los que TEPEC S.R.L. comercializa sus productos son: Mendoza, Córdoba, Santa Fe, La Pampa y Buenos Aires. Dentro del ámbito internacional, se destacan, Brasil y Bolivia. Hoy la organización lidera el mercado de conservas a nivel provincial junto con otras pymes del sector, a lo largo de los años ha demostrado compromiso para desarrollar y mejorar procesos con alto nivel de calidad y cumpliendo con la legislación vigente aplicable, posicionándose en el mercado y sentando una robusta estructura de gestión y competitividad.

Las industrias alimenticias abarcan un conjunto de actividades industriales dirigidas al tratamiento, transformación, preparación, conservación y envasado de productos alimenticios. Estas se producen en emprendimientos agrarios, ganaderos y pesqueros. “La producción agroalimentaria de la Argentina ocupa un lugar relevante en la economía del país, tanto por la satisfacción de la demanda interna de alimentos como por ser un sector clave en las exportaciones y en la balanza comercial”. (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, s.f.).

Se pierden y desperdician anualmente 16 millones de toneladas (t) de alimentos. (Domínguez Bravo, J., Lagos Rodríguez, C., Prades López, A., Díaz Cuevas, M. P., 2010).

Las energías renovables surgen como alternativa para mitigar los efectos del cambio climático y reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) a nivel mundial, reemplazando la producción de energía con recursos no renovables como los combustibles fósiles a partir de la utilización de recursos renovables y/o residuos. (Domínguez Bravo, J. et al, 2010).

Argentina, a partir del año 2019, rompió todos los récords en términos de energía renovable, como los 858 megavatios (MW) de energía eólica, duplicando la capacidad instalada de 2018. Todos los indicadores apuntan hacia un crecimiento exponencial y explosivo del mercado de las renovables. (Brown Bustos, N, s.f.).

La energía de biomasa no solo aporta al desarrollo de las energías renovables, sino también al desarrollo sostenible, a partir de incorporar prácticas orientadas al nuevo paradigma de economía circular, asegurando que todas las materias primas, insumos y demás elementos de toda la cadena de valor, se incorporen al ciclo productivo y se “transformen” en potenciales recursos. Por tanto, la energía de biomasa, a priori, se constituye como alternativa para reducir el impacto al medio ambiente, aumentando la eficiencia en la utilización de recursos y fomentando el reciclaje y la reutilización de los mismos.

TEPEC S.R.L. se encuentra dentro de las principales empresas alimenticias, a nivel nacional, que elaboran conservas, fundamentalmente conservas de durazno, donde la provincia de Mendoza es la principal productora. (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, s.f.).

Se destaca que tanto la producción de tomate como durazno para la industria son importantes economías regionales principalmente en la región de Cuyo. (Ministerio de Producción y Trabajo, 2019).

Argentina alterna con Chile el quinto lugar como productor mundial de durazno, luego de China, Grecia, España y EE.UU. Grecia es el segundo productor mundial y como tiene un consumo muy bajo, genera saldos exportables que lo convierten en el principal exportador. (Ministerio de Producción y Trabajo, 2019).

Breve descripción de la problemática

La organización TEPEC S.R.L. no cuenta con un programa de gestión ambiental ni de gestión integral de los residuos tanto industriales como residuos asimilables a residuos sólidos urbanos (RSU), más allá de la disposición final. Tampoco se observa la implementación de prácticas de revalorización de los mismos para “incorporarlos” nuevamente al sistema productivo a partir de cierta intervención y transformación como materia prima. Es por ello, que se pone en evidencia la necesidad de diseñar alternativas que reduzcan el impacto ambiental que se deriva de la generación de residuos, destinados mayoritariamente a basurales a cielo abierto y la optimización de recursos, a partir del nuevo paradigma de la economía circular, donde se recirculan los recursos a través de toda la cadena de valor,

minimizando los desperdicios, reduciendo costos, mejorando la eficiencia y aumentando la competitividad empresarial.

No se encontró evidencia de iniciativas y prácticas de implementación de energías alternativas, renovables, limpias, reduciendo el riesgo de dependencia a la matriz energética regional que abastece al departamento de General Alvear, logrando así autonomía y descentralización. Esto trae aparejado varios problemas y riesgos, de índole productivo, económico y comercial. El mayor impacto se ve reflejado en los procesos productivos donde la alimentación energética principal es a partir de fuentes eléctricas y gas natural. Los procesos más críticos son pelado químico y esterilizado con baño maría.

Resumen de antecedentes

Se procede a analizar antecedentes relacionados con la industria alimenticia, el mercado en el cual participa la organización TEPEC S.R.L. y la evolución de las energías renovables. Se instaura como una guía para acercarse a un diagnóstico certero del contexto actual de la organización, recabando información de elementos comparativos que sirvan de sustento y respaldo para diseñar acciones de mejoras a futuro.

Se identifica como uno de los competidores directos a la organización AVA S.A., empresa del rubro agroindustrial, se dedica a la elaboración de conservas y pulpas de frutas, ubicada en Ugarteche, Luján de Cuyo, provincia de Mendoza. Esta organización inicia su actividad industrial en el año 2005. Años más tarde, se convierte en líder nacional de pulpas concentradas, para el año 2012 aumentar su producción del producto estrella de “conservas de durazno”. Además, cuenta con certificaciones que respaldan la gestión de calidad e inocuidad alimentaria como la certificación en sistemas de seguridad alimentaria (FSSC) 22000. La mayor parte de su producción se destina a exportación, fundamentalmente Sudamérica, América Central y el Caribe, Europa, etc. (AVA S.A. 2021). La planta industrial de AVA S.A. cuenta con una capacidad de producción de 1000 t diarias entre todos los productos que elabora, no solamente pulpas de durazno, sino también de pera, conservas de tomate, etc. Esta misma proporción, 1000 t, llevadas a la organización TEPEC S.R.L. es lo que produce en un año con las conservas de durazno. Si bien son empresas de distinta envergadura, se puede vislumbrar que TEPEC S.R.L. a partir de la tecnificación de su línea de producción y certificaciones que ayuden a mantener altos estándares de calidad e inocuidad, puede avanzar tanto en productividad como en aumentar la porción de mercado internacional como lo hizo AVA S.A. Otro punto importante a destacar es la integración del sector primario y sector secundario, ya que AVA S.A. cuenta con hectáreas propias de explotación agrícola donde desde el inicio de la cadena de valor aseguran la calidad de sus materias primas, no obstante en el caso de TEPEC S.R.L. cuentan con proveedores

locales, localizados en la zona núcleo productiva, asegurando la calidad de las materias primas y el abastecimiento de las mismas. Por último, la organización tiene presencia en el mercado nacional y es un producto de referencia a diferencia de AVA S.A. que destina la mayoría de su producción a exportación.

En el mercado internacional, se destaca a la empresa DEL MONTE, que se dedica a la elaboración de conservas de frutas y hortalizas y sumos de frutas. Tiene el compromiso de aportar a la sostenibilidad a partir de varias acciones ambientales y fundamentalmente cuenta con certificaciones como ISO 14001 y 9001, Global Gap, FSSC 22000, etc. Muestra altos estándares de calidad, inocuidad y eficiencia. Una empresa referente en el sector agroalimenticio. (Del Monte, s.f.).

“El uso irracional de la energía, encaminado a la satisfacción de una demanda en constante crecimiento, tiene ante sí dos graves problemas: el agotamiento de las fuentes de energía convencionales y la pérdida, cambio o deterioro de otros valores naturales como el medio ambiente, el clima o el paisaje”. (Domínguez Bravo, J., Lagos Rodríguez, C., Prades López, A., Díaz Cuevas, M. P., 2010). Es aquí, la construcción de un escenario propicio para incursionar con alternativas sustentables, donde Argentina evoluciona favorablemente. Los proyectos de energías renovables son una de las herramientas para reducir las emisiones del sector energético. A partir de la sanción de la Ley n° 26190, en el año 2006, que declara de interés nacional la energía eléctrica a través de recursos renovables, se impulsaron varios proyectos y programas de contribución de fuentes renovables a la generación de energía. Esto contribuye al fortalecimiento del sector a partir de la construcción de un andamiaje jurídico que promueva los proyectos de energías renovables.

A partir de la sanción de la Ley n° 27191, Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica, se establecen objetivos de contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el 8% del consumo de energía eléctrica nacional para 2017 y lograr 20% del consumo de energía eléctrica nacional para 2025. (Ley n° 27191, 2015).

Con el fin de cumplimentar con los objetivos de la Ley, se lanzó el Programa RenovAr en 2016, que busca incorporar 10.000 MW de energía renovable en la matriz energética para el 2025. Hasta la fecha, se llevaron a cabo 3 rondas de licitación (Ronda 1, ronda 1.5 y ronda 2) y una segunda fase en la segunda ronda. Se adjudicaron 147 proyectos entre las rondas 1, 1.5, 2 y fase 2 de la ronda 2. Se destaca la adjudicación de MW instalados que corresponden al 55,2% de energía eólica, 38,8% de solar, seguido por 3,5% de energía de biomasa, 1,5% biogás, 0,7% aprovechamiento hidráulico y 0,3% biogás de relleno sanitario. (Constantini, P., Di Paola, M. M., 2019).

“Argentina se encuentran inyectando energía limpia a partir de biomasa a la SADI, con 17 plantas por una potencia de 143,02 MW, que funcionan a partir de residuos orgánicos de distintos tipos. Éstas son capaces de abastecer a más de 100.000 hogares al año”. (Gubinelli, G., 2019).

Las instalaciones de generación de energía de biomasa más cercanas a la organización TEPEC S.R.L. se encuentran a 500 km aproximadamente, en la provincia de Córdoba. Una de las empresas destacadas es PROMAIZ, ubicada en la cuenca maicera de Córdoba, en la localidad de Alejandro Roca, con una capacidad de procesamiento de molienda seca de 1.450 t de maíz por día y produce 200.000 m³ de etanol. (PROMAIZ, s.f.). Además destacamos la empresa BIO4, localizada en Rio Cuarto, productora de bioetanol a partir de biomasa vegetal como maíz, trigo, sorgo, cebada, remolacha azucarera y caña de azúcar. Las instalaciones cuentan con una producción de 200 mil m³ anuales. (BIO4, s.f.). Otra empresa de generación de bioenergía es GENERACION TICINO BIOMASA, con una capacidad de 4,63 MW a partir de cascara de maní. (GTB, s.f.). Si bien estas empresas son de gran envergadura, cuentan con grandes instalaciones y son abastecidas a partir de cultivos energéticos, sembrados para tal fin, es un hito importante a tener en cuenta, ya que la energía de biomasa tanto para consumo interno (dentro de la organización) o para inyectar a red es una alternativa viable y en ejercicio.

Relevancia del caso

En virtud de desarrollar una alternativa de eficiencia energética, que repercuta en forma beneficiosa a los procesos de negocios de la organización TEPEC S.R.L. es que se pone en evidencia los elementos más favorables, tanto internos como externos, para generar soluciones eficientes, con altos rendimientos y sostenibles en el tiempo. Además, articular el desarrollo de cualquier alternativa en sinergia con los conceptos claves del presente trabajo final de grado, que tienen que ver, en primer instancia con la gestión de residuos, transformándolos como materia prima para que vuelvan a “recircular” en el proceso productivo y en segunda instancia, la autogeneración de energía a partir de la utilización de los propios residuos, sacando provecho de la materia orgánica contenida en los mismos (Instituto Nacional de Tecnología Industrial, 2016).

El reporte de caso aplicado a la organización TEPEC S.R.L. proporciona una base sólida para el análisis de las potencialidades que tiene la organización y su contexto de aportar al desarrollo de las energías renovables, a partir de los residuos alimenticios, dando lugar a la generación de energía a partir de biomasa y avanzar en la eficiencia energética como estrategia de desarrollo sostenible. Desde esta perspectiva, de integración de diferentes ámbitos como el económico, social y ambiental, se otorga a toda estructura organizativa competitividad para desarrollarse en mercados locales e

internacionales cambiantes, desafiantes y en continua innovación. Además, se destaca la tendencia de consumidores cada vez más exigentes, con conciencia ambiental y participación activa en la sociedad, potenciando la incorporación de prácticas sustentables, como herramienta fundamental para resolver los problema que trae aparejado el cambio climático en cada región y a nivel internacional. Esto promueve, la articulación entre los distintos sectores, público, privado, organizaciones no gubernamentales (ONGs) y participación ciudadana, en la construcción de una comunidad orientada a la sustentabilidad, cuidando los recursos tanto naturales como culturales, sociales, económicos, y demás en post del desarrollo genuino.

Y por último, fortalecer la estructura organizativa, enfocada en el paradigma de la economía circular. La transición hacia una economía circular representa un cambio sistémico, construyendo resiliencia a largo plazo, generando oportunidades económicas y de negocios además de proporcionar beneficios ambientales y sociales. (Ellen MarArthur Foundation, s.f.)

Análisis de Situación

En el análisis de situación se procede a hacer un anclaje de la información recabada de la organización y su contexto, entendiendo las particularidades de todos los actores que intervienen y los elementos que se interrelacionan generando una matriz de abordaje compleja pero a su vez necesaria para que el diagnóstico de situación y alternativas de gestión sean apropiadas y resuelvan problemáticas estructurales por sobre las coyunturales, asegurando la debida aceptación en términos resultadistas de las propuestas sugeridas en este caso de estudio.

Descripción de la situación

El análisis de situación de la organización TEPEC S.R.L. y su contexto, se lleva a cabo en función de su actividad económica, la magnitud de la estructura organizativa, la génesis de constitución y el mercado al cual abastece, destacamos:

Desde el enfoque ambiental, la organización elabora y comercializa conservas de frutas y hortalizas, tiene una producción de 1060 t/año, entre conservas de durazno y tomate. Se genera un 10% de residuos (Varriano, N., Laguto, S., Giovannone, P., Andriollo, N., Martínez Perea, T., 2020), aproximadamente unas 106 t/año de residuos alimenticios. La mayoría de estos residuos están tipificados como residuos sólidos urbanos (RSU) y en la localidad de General Alvear estos residuos son destinado al basural a cielo abierto. En la zona sur, donde se ubica el departamento de General Alvear se producen 230 t/día de residuos. (Dirección de Protección Ambiental, s.f.). Parte de estos residuos son procesados por la Cooperativa de Trabajo Anulen Suyai Ltda, ubicada a 12 km de la

localidad. La problemática que trae aparejada los basurales a cielo abierto son de distinta índole afectando la salud del ambiente como la del ser humano.

En concordancia con esto, los basurales a cielo abierto producen contaminación del aire a partir de emisiones gaseosas como metano, dióxido de carbono, dioxinas y furanos, material particulado, entre otros. Muchos de estos compuestos son gases de efecto invernadero (GEI), contribuyendo a aumentar las emisiones de GEI a la atmósfera y aportando al calentamiento global, uno de los indicadores más relevantes en las problemáticas del cambio climático, identificado como una de las causas principales del mismo. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2017).

Por otro lado, se observa el impacto negativo en la afección de la salud del ser humano potenciado por la cercanía de ciertos asentamientos y comunidades vulnerables, desarrollando diferentes enfermedades tanto transmisibles como no transmisibles (Organización Mundial de la Salud, s.f.).

Por último, no menor, la contaminación del suelo y cuerpos de agua cercanos al basural a cielo abierto. En el caso del basural de General Alvear se encuentra a 7 km de la costanera General Alvear por donde pasa el río Atuel. Justamente, una de las oportunidades identificadas de la región, es que se localiza en el “Oasis” Mendocino, donde a partir de la fuente de agua, principal recurso natural, es que se desarrollan actividades agroindustriales referentes a nivel nacional, utilizando tecnología de riego asistido para posicionarse como una actividad económica que tracciona a la economía de la provincia. En torno a esto, como otro punto favorable, es que la organización utiliza materias primas regionales, es decir, la cercanía a los polos agrícolas la constituyen como un escenario propicio, reduciendo los costos y riesgos de abastecimiento logísticos, asegurando el stock de materias primas para el proceso productivo y logrando eficiencia en la gestión comercial.

Desde el enfoque energético, la organización cuenta con varias operaciones unitarias y procesos unitarios críticos que es menester asegurar los parámetros y variables necesarias para cumplir con los estándares de inocuidad, calidad y eficiencia (como se menciona en la sección “Breve descripción de la problemática”, 2º párrafo, página 4). Esto muestra la potencialidad de autogeneración energética, minimizando los riesgos de corte de la empresa proveedora y reducir la dependencia energética. Desde el enfoque económico, la organización cuenta con una planta industrial de 18.800 m² y uno de los puntos negativos es la lejanía a los principales puertos, se encuentra a 800 km del puerto de Valparaíso y San Antonio (Chile) y a 1000 km del puerto de Buenos Aires. Esto genera altos costos de transporte, trasladándose al precio del producto. De alguna manera, a pesar de que es una situación desfavorable que propone el contexto de la organización, se puede compensar con la posibilidad de reducción de

costos con la alternativa de autogeneración de energía. Ese costo inevitable y trascendental como es el costo de logística, se puede compensar con mejoras en las fuentes de consumo de energía.

Análisis de contexto

La organización TEPEC S.R.L. se vincula favorablemente con varios escenarios dentro del ámbito empresarial, productivo, económico y comercial. También, se identifican externalidades que pueden afectar a la hora de respaldar el funcionamiento y gestión de la organización, enfocado en el desarrollo y posicionamiento de la misma.

Dentro del ámbito empresarial, la organización mantiene fructíferas relaciones institucionales con diferentes programas e instituciones locales como son: Municipalidad de General Alvear, Cámara Empresaria, Escuela Técnica n° 4-113, Agencia Argentina de Inversiones y Comercio, ProMendoza. Esto contribuye al desarrollo de la comunidad de manera directa, generando puestos de trabajo, coordinando acciones de formación y educación con jóvenes de la escuela técnica, creando lazos con organismos públicos y entidades empresariales que permite fortalecer la mejora e innovación en los procesos productivos regionales y con presencia internacional. La identificación de los grupos de interés es uno de los factores de éxito en el diseño y transición hacia la sustentabilidad.

En el ámbito económico y comercial, se destaca la participación de TEPEC S.R.L. como referente en el sector de la industria alimenticia de la región, liderando el mercado de conservas, destinando parte de su producción a exportación. Esto favorece las relaciones internacionales entre países, con el abastecimiento de productos alimenticios de alta calidad y la posibilidad de desarrollo interno que trae aparejado la internacionalización de toda la gama de productos.

Desde el ámbito productivo, es una de las empresas locales líderes en la elaboración y comercialización de conservas a partir de frutas y hortalizas, en una zona estratégica, con un microclima favorable a la actividad agrícola, potenciando la calidad y accesibilidad a materia primas de primera selección.

Por otro lado, TEPEC S.R.L. está dentro de un sector en pleno crecimiento como lo es la industria alimenticia tanto de Argentina como del mundo. Es una actividad económica en continuo desarrollo e innovación por la necesidad de abastecer alimentos al mundo, la necesidad de aumentar el valor nutricional de los mismos y obtener productos de calidad a bajo precio y accesibles. Mas aún, transitando la pandemia por Coronavirus SARS-CoV-2. Esto se traduce como una oportunidad para incorporar alternativas que sean cada vez más eficientes respecto a los recursos, las materias primas, las instalaciones, los equipos y maquinarias y también los alimentos. La posibilidad de innovación en materia productiva y comercial se vislumbra en la antesala de relevar las tendencias que impone el

contexto actual. Una de esas tendencias es la creación de modelos de negocios de triple impacto o una transición hacia ellos, sustentables, donde haya una articulación entre el ámbito social, ambiental y económico (como se menciona en la sección “Relevancia del caso”, 2º párrafo, página 6).

La incorporación del ambiente en forma transversal a la organización, es la clave para llevar a cabo un cambio de prácticas, enfocadas en minimizar el impacto ambiental, el uso eficiente de los recursos y reducir la generación de residuos. Otra de las tendencias, es el diseño de toda la cadena de valor en base a la concepción de eliminar el desperdicio, generando mínimos residuos, que posteriormente se transformen en materias primas para ingresar nuevamente al sistema. En el caso de TEPEC S.R.L. cuenta con el potencial de poder revalorizar sus residuos, haciendo un aprovechamiento de la materia orgánica para producir energía.

Y por último, destacar el creciente abastecimiento a la matriz energética nacional a partir de proyectos de energías renovables, como estrategia fundamental para reducir las emisiones de CO₂ y contribuir a la mitigación de los efectos del cambio climático. El sector energético es considerado como un contribuyente principal del cambio climático, dos tercios de las emisiones de gas invernadero en el mundo resultan del uso de combustibles fósiles, carbón, gas natural y petróleo crudo, como fuente principal de energía (U.S. Energy Information Administration, 2018). Esto se propicia como una oportunidad externa ya que se diseñan varios instrumentos crediticios y distintos programas de financiamiento para proyectos de autogeneración y de abastecimiento a red, como los programas “RenovAr” (como se muestra en la sección “Antecedentes”, 6º párrafo, página 5).

Diagnóstico organizacional

A continuación se muestra en la tabla 1, el Análisis FODA, que permite reconocer la situación actual de la organización TEPEC S.R.L., vinculando, de manera detallada, las variables internas y externas a la misma y resaltando los aspectos positivos y negativos que impactan. Se destaca la interacción de diferentes elementos que nos orientan a establecer el punto central de análisis para desarrollar alternativas que beneficien a la organización. A partir de la identificación de los criterios de análisis, determinar las condiciones reales de actuación en relación a las variables internas y externas del mismo. (Ramírez Rojas, J. L., s.f.).

Para la organización, los criterios de análisis se direccionan a la situación real de la industria alimenticia y la relación con la matriz energética actual.

Matriz FODA		
	Internos	Externos
	Fortalezas	Oportunidades
Positivos	<p>F1- Más de 30 años de experiencia en el sector alimenticio.</p> <p>F2- Elaboración conservas de frutas y hortalizas con altos estándares de calidad dirigidas tanto a mercado interno como externo.</p> <p>F3- Cuenta con tecnología de procesado industrial para la elaboración de conservas.</p> <p>F4- Cuenta con dos naves de almacenamiento de materias primas y dos destinadas al proceso productivo, con un total de 18.000 m² aproximadamente.</p> <p>F5- Cuenta con programa de pasantías de alumnos de 6to año de la escuela técnica N° 4-113.</p> <p>F6- Lleva a cabo el 100% del proceso productivo, reduciendo la dependencia a proveedores externos y llevando el control de calidad e inocuidad.</p> <p>F7- Capacitación del personal en tópicos como “Eficiencia Energética”.</p> <p>F8- Cuenta con mano de obra local con antigüedad en la empresa, posibilitando formación y carrera dentro de la misma.</p>	<p>O1- Se destaca el sector agrícola y la industria alimenticia de la región.</p> <p>O2- Ubicación estratégica en el oasis mendocino, zona bajo riego artificial del Río Atuel.</p> <p>O3- Tecnologías de modernización disponibles en el mercado.</p> <p>O4- Promoción industrial de la Provincia de Mendoza a pymes del departamento de General Alvear, fundamentalmente a las empresas de elaboración de conservas de durazno.</p> <p>O5- Buena relación con actores estratégicos como: Cámara Empresaria, Municipalidad, Escuela Técnica, etc.</p> <p>O6- Fomento de las economías de escala, dando seguridad y respaldo al desarrollo local.</p> <p>O7- Créditos a pymes enfocados a la eficiencia energética y energías renovables como BICE (Banco de Inversión y Comercio Exterior).</p> <p>O8- Formación del personal a través de crédito fiscal.</p>

	Debilidades	Amenazas
Negativos	D1- Deficiente comunicación institucional sobre la organización.	A1- Conflictos sociales y gremiales del sector.
	D2- Generación de residuos orgánicos y efluentes.	A2- Precio de materia prima sujeto a fluctuaciones del mercado interno.
	D3- No se evidencia un plan de gestión ambiental, ni cuentan con certificaciones como ISO 9001, 14001, FSSC 22000, etc.	A3- Inestabilidad económica-financiera. Fundamentalmente por los efectos que trae aparejado la pandemia de coronavirus SARS-CoV-2.
	D4- Riesgo elevado de mantener la cadena de inocuidad en proceso de elaboración.	A4- Cortes de energía a nivel nacional y local.
	D5- Conflictos asociados a la génesis de ser una empresa familiar.	A5- Bajo porcentaje de Argentina en la composición mundial de producción de durazno, apenas el 5% y 2% destinado a exportación. También para el resto de las conservas.
	D6- Dependencia de la matriz energética eléctrica regional, cooperativa CECSAGAL y gas natural regional, empresa ECOGAS (Distribuidora de Gas Cuyana S.A.).	A6- Gran dependencia de Argentina al contexto político internacional.
	D7- Producción por lote, estacionalidad de producción.	A7- Estacionalidad de la producción de peras, duraznos, pimientos y tomates, de diciembre a marzo.
	D8- Falta de mano de obra para llevar a cabo proyectos de autogeneración energética.	A8- Migración de la población local a grandes ciudades como San Rafael.

Tabla 1: Matriz FODA (Fuente: Elaboración Propia)

La Asignación de una ponderación para cada variable, están listadas de acuerdo a una escala establecida de 1 a 3, donde el 3 denota el nivel mayor de actuación, el 2 el nivel medio y el 1 el nivel más bajo. (Ramírez Rojas, J. L., s.f.).

Ponderación	
3	Alto
2	Medio
1	Bajo

Matriz de Ponderación de Variables

Variables	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas	Total
1	Trayectoria en la elaboración conservas (2)	Industria alimenticia (3)	Deficiente comunicación institucional (1)	Conflictos sociales y gremiales (2)	
2	Elaboración de conservas de calidad (3)	Oasis mendocino (3)	Generación de residuos orgánicos (2)	Fluctuaciones de precios (3)	
3	Tecnología de proceso industrial conserva (2)	Tecnología modernización en el mercado (2)	Falta plan de gestión ambiental (3)	Inestabilidad económica (2)	
4	Planta industrial para almacenamiento (1)	Promoción industrial conservas de duraznos (3)	Riesgo para mantener la cadena de inocuidad (2)	Cortes de energía (3)	
5	Programa de pasantías (1)	Buena relaciones con socios estratégicos (2)	Conflictos asociados a empresa familiar (2)	Bajo % composición internacional de conservas (3)	
6	100% proceso productivo propio (3)	Fomento de economías de escala (2)	Dependencia energética (3)	Dependencia de Argentina al contexto internacional (3)	
7	Capacitación personal en eficiencia energética (2)	Créditos para proyectos de eficiencia energética (3)	Estacionalidad de producción (2)	Estacionalidad de cosecha (3)	
8	MO local (2)	Capacitación con crédito fiscal (2)	Falta MO para implementar proyectos de autogeneración energética (3)	Migración (2)	
Total	16	20	18	21	75
%	21,3%	26,7%	24%	28%	100%

Tabla 2: Matriz Ponderación de Variables (Fuente: Elaboración Propia)

A partir de los resultados arrojados por la tabla 2, definimos los pares de interacción. El factor de optimización indica la posición favorable de la organización respecto a las circunstancias que potencialmente pueden significar un beneficio importante para adquirir ventajas competitivas en el futuro y el factor de riesgo, como fuerza contraria, muestra aquellas condiciones que limitan el desarrollo futuro. (Ramírez Rojas, J. L., s.f.).

F + O	D + A	% F-O	% D-A
36	39	48%	52%

Tabla 3: Balance Energético (Fuente: Elaboración Propia)

En función de la tabla 3, se observan los ratios arrojados por el balance energético entre el factor de optimización y el de riesgo. Es sumamente beneficioso para cualquier organización que el porcentaje entre las fortalezas y oportunidades sea superior a las debilidades y amenazas, ya que muestra una predisposición de la misma a adaptarse a los desafíos que propone el mercado tanto regional como internacional, que junta recursos estratégicos para hacer frente a los cambios y que contribuye al desarrollo tanto interno como del contexto con el cual interactúa.

En el análisis de la organización TEPEC S.R.L. la interacción de las debilidades y amenazas tiene una preponderancia de 2% superior al factor de optimización. Esto nos presenta evidencias para actuar en post del crecimiento y desarrollo de la organización.

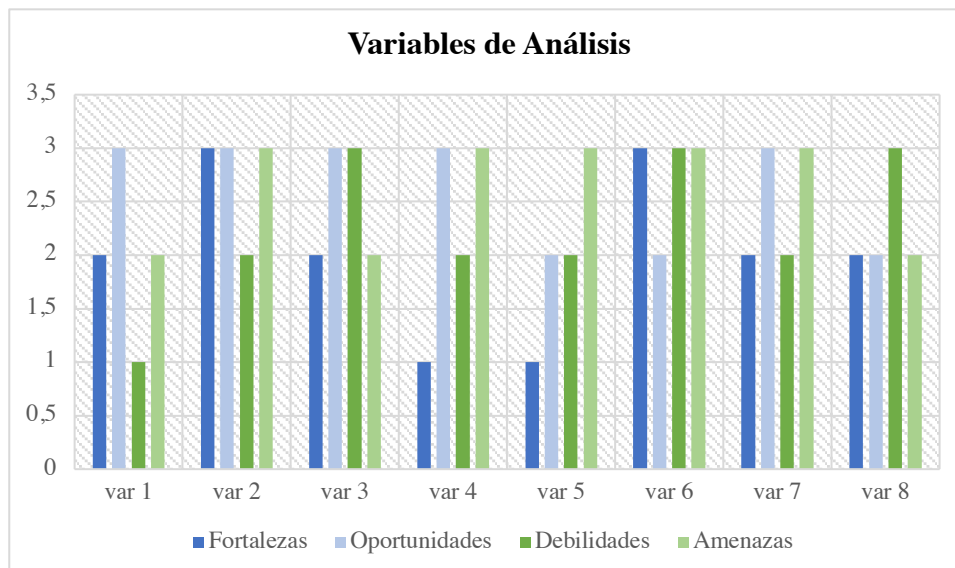


Gráfico 1: Variables de Análisis (Fuente: Elaboración Propia)

A partir del análisis de las variables, como muestra el gráfico 1, se destaca como principales fortalezas la trayectoria de la organización en el rubro de conservas de frutas y hortalizas junto al

crecimiento que tiene la industria alimenticia a nivel nacional e internacional. Esto sumado a la localización de las instalaciones en el oasis mendocino como elemento diferenciador y positivo a la hora de asegurar materia prima de calidad. Uno de los puntos negativo de esto, respecto al contexto, es la fluctuación de precios de frutas y hortalizas dependiendo de la oferta y demanda del mercado interno.

Se destaca, como contexto desfavorable, las posibles intermitencias del sistema de abastecimiento energético por las principales empresas proveedores de energía, tanto eléctrica como gas natural. Esto trae aparejado la problemática de mantener el ciclo de inocuidad alimentaria en toda la cadena productiva y en las etapas críticas, sumado con la alta dependencia del país al contexto internacional y la estacionalidad de producción, contribuye a la necesidad de implementar medidas de contención para asegurar el crecimiento, estabilidad y presencia en el mercado. Además, se destaca la falta o deficiencia de un plan de gestión ambiental, articulando los aspectos ambientales y sus impactos, la magnitud y caracterización de los residuos generados y procesos de revalorización de los mismos más allá del cumplimiento con la legislación actual y su disposición final.

Una de las oportunidades más relevantes en torno al análisis de la organización, con los lineamientos de plasmar la apropiación de los conceptos involucrados en el caso, son, eficiencia energética y energías renovables, entre otros, se observa la oferta de programas de financiamiento y acompañamiento a proyectos de renovables tanto de pequeña escala como grandes proyecto de inversión. Otro punto importante, articulado con esta apreciación, se vislumbra en la posibilidad de llevar a cabo la generación de energía de biomasa a partir de residuos orgánico que es uno de los impactos negativos resultante del proceso productivo de la organización. Esto, en sinergia con la misión de TEPEC S.R.L., sería una oportunidad de colaborar con el respeto al medio ambiente.

Se pretende enmarcar tanto las amenazas como debilidades de la organización dentro de la tendencia del mercado y la sociedad a involucrarse en tópicos ambientales de manera concreta, cada vez más exigente y a largo plazo. Por tanto, la organización, si bien se encuentra tomando acción, es imprescindible que esas acciones sean dirigidas a reducir el impacto ambiental, ajustando los procesos y prácticas internas y construyendo estrategias sustentables para un futuro inmediato.

Desarrollo sostenible y ODS

El concepto de desarrollo sostenible surge desde una construcción que concatena hitos históricos, a partir del Informe Brundtland en 1987, en los que se comienzan a repensar los modelos de crecimiento económico, incorporando la dimensión social y ambiental, que ya no pueden dejarse de lado y que ponen sobre la mesa la responsabilidad individual y actuación local, con bases en

acuerdos globales. Dicho informe lo define como “Está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, duradero, o sea, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias” (Informe Brundtland, 1987).

En función de este análisis, se avizora, en parte la necesidad y en parte la oportunidad, de orientar la gestión de la organización al desarrollo sostenible, incorporando soluciones que mejoren la relación con el ambiente y contribuyan a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS).

Estos objetivos fueron adoptados por los “Estados Miembros” en 2015, tenidos en cuenta para Agenda 2030, con el compromiso de los estados a poner fin a la pobreza, proteger al planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad. Esto como base para la integración del sector social y ambiental al económico. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, s.f.). Estos objetivos son 17 como se muestra en la table 4.

ODS 1 FIN DE LA POBREZA	ODS 2 HAMBRE CERO	ODS 3 SALUD Y BIENESTAR	ODS 4 EDUCACION DE CALIDAD	ODS 5 IGUALDAD DE GÉNERO	ODS 6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO
ODS 7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE	ODS 8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO	ODS 9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA	ODS 10 REDUCCION DE LAS DESIGUALDADES	ODS 11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES	ODS 12 PRODUCCION Y CONSUMO RESPONSABLE
ODS 13 ACCION POR EL CLIMA	ODS 14 VIDA SUBMARINA	ODS 15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES	ODS 16 PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS	ODS 17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS	

Tabla 4: Objetivos de Desarrollo Sostenibles (Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, s.f.)

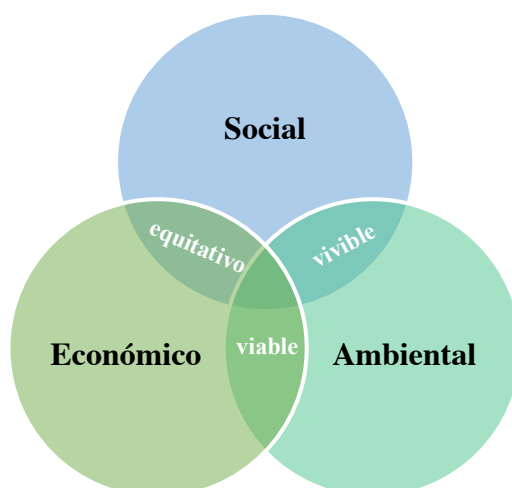


Diagrama 1: Esquema de Desarrollo Sostenible (Fuente: López López, V. M., 2006)

Como se muestra en el diagrama 1, el desarrollo sostenible se logra con la interrelación de los tres ámbitos que inciden en la gestión de triple impacto y la identificación de los grupos de interés, tabla 5, como sociedad, colaboradores, etc., (como se menciona en la sección “Anexo I”, página 48).

La interacción entre el ámbito “Social” y “Ambiental” constituye el espacio “vivable”, es decir se destaca la contribución a la sociedad a partir de fuentes de trabajo, educación, tecnología, etc. y el cuidado al medio ambiente a partir de esa intervención, en el caso de la organización TEPEC S.R.L. contribuye con puestos de trabajo en la elaboración de conservas y fundamentalmente, los puestos de trabajo en época de mayor producción, son ocupados por mujeres. Esto contribuye al ODS 8 (Trabajo Decente y Crecimiento Económico) y ODS 5 (Igualdad de género). Además, se destaca el programa de pasantías para escuela técnica, contribuyendo al ODS 4 (Educación de Calidad).

La interacción entre el ámbito “Económico” y “Social” constituye el espacio “equitativo”, es decir se destaca la propuesta de valor de una organización y su contribución a la sociedad, en este caso se generan ingresos a partir de la comercialización de las conservas y la generación de puestos de trabajo aportando, además de los ODS anteriores, al ODS 2 (Hambre Cero). Otro de las prácticas a destacar, enfocadas en construir comunidad es forjar relaciones con socios estratégicos a través de entablar fuertes lazos con instituciones como ser: Cámara Empresaria, Municipalidad, Escuela Técnica y demás, contribuyendo al ODS 16 (Paz, Justicia e Instituciones Sólidas). Por último, la interacción entre el ámbito “Económico” y “Ambiental” constituye el espacio “viable”, es decir que el modelo de negocio de una organización no afecte negativamente al ambiente ni generen riesgos futuros, se incorporen los costos ambientales de la actividad productiva y comercial a la gestión empresarial. En el caso de la organización TEPEC S.R.L. se destaca la participación en el mercado alimenticio tanto regional como internacional, generando dividendos tanto internos como divisas al país, reflejándose, fundamentalmente, en el ODS 8.

En yuxtaposición con estas observaciones, se dirime la congruencia de las conceptualizaciones expuestas con las prácticas, políticas y estrategias organizacionales actuales, que a su vez, fundan el escenario de actuación desde donde TEPEC S.R.L. crece y avanza. Este escenario es la antesala de evaluación de cuan involucrada está la gestión en el desarrollo sostenible. Es por ello que no se evidencian acciones que resuelvan posibles impactos ambientales (contaminación del suelo y agua, emisiones, etc.) generados por aspectos ambientales propios del proceso productivo (generación de residuos, consumos de agua, electricidad, etc.), es decir no se evidencian prácticas de reducción de residuos o su tratamiento (más allá de su disposición final cumpliendo con la legislación vigente), utilización de fuentes de energía renovables (ya que para la producción es de vital importancia contar con fuentes de energías que actualmente son fuentes convencionales), tratamientos de efluentes, etc.

En este caso de estudio, el ambiente se soslaya ante la presencia de construcción de la matriz productiva, forjando la participación en el mercado y llevando a cabo diversos programas de interacción con la sociedad. Por tanto, es el ámbito ambiental el que, de alguna manera, se sugiere incorporar en la dinámica de interrelación con lo social y económico, para poder evidenciar una gestión enfocada en el “Desarrollo Sostenible” y, entre otros enfoques, se conforma como una herramienta de gestión transversal a la organización, que posibilita el aumento de la competitividad empresarial.

Análisis específicos según el perfil profesional de la carrera

La organización TEPEC S.R.L. se encuadra en la dinámica de ser una pyme, empresa familiar, desarrolla una actividad económica en una zona estratégica y tiene como componente principal el potencial, de llevar a cabo alternativas de mejora continua, que catapulte a la organización a un desarrollo genuino mejorando su participación en el mercado, tanto nacional como internacional.

Desde el campo disciplinar ambiental y de energías renovables, se analiza la organización y su contexto con las conceptualizaciones básicas, imprescindibles y necesarias para orientar el modelo de negocio hacia el desarrollo sostenible, a partir de la economía circular y eficiencia energética. Estos lineamientos son la base para trazar planes de gestión eficientes, eficaces y sustentables. Las tendencias de los mercados es acercar productos y servicios no solamente desde una perspectiva económica, sino también desde organizaciones que sean social y ambientalmente correctas, cumpliendo con la legislación vigente y aplicable, llevando a cabo prácticas que favorezcan al ambiente y creando progreso, tanto para sus colaboradores y socios estratégicos, como para la sociedad en la cual interactúa. Dentro de las conceptualizaciones mencionadas, se sugiere analizar una de las directrices que es la que más impacto negativo genera en el ambiente como ser, la matriz energética a partir de combustibles convencionales como los combustibles fósiles (como se menciona en la sección “Análisis de contexto”, 7º párrafo, página 10). En función de esto, entre otras acciones, una de las alternativas es la generación energética a partir de energías renovables como lo son la energía solar y/o fotovoltaica, eólica, de biomasa, etc. Las energías renovables, primero, colaboran con la eficiencia energética de la organización, segundo se constituyen como el instrumento central para contribuir a mitigar los efectos del cambio climático, orientado a los objetivos de desarrollo sostenibles como por ejemplo el ODS 7 “Energía Asequible y No Contaminante”, fundamentalmente a la meta 7.2, aumentando la proporción de energía renovable al conjunto de fuentes energéticas. (Programa de las Naciones Unidas, s.f.).

Este avance promueve la construcción de organizaciones eficientes, responsables y comprometidas con la sociedad y el ambiente.

Marco Teórico

En esta sección se propone la revisión bibliográfica para abordar los conceptos claves en el recorrido de reporte de caso de la organización TEPEC S.R.L.

Es imprescindible sentar las bases del campo disciplinar ambiental y energético desde donde se analizarán las particularidades de la organización en función de los procesos, tendencias de mercado e implementación de alternativas de mejora a futuro. Se sugiere una revisión bibliográfica desde lo general a lo específico, introduciendo la importancia del reconocimiento, a partir de hitos y evolución histórica, del Cambio Ambiental Global, siguiendo por la necesidad de encontrar alternativas energéticas a fuentes convencionales en función de la potencialidad de renovables en la industria y finalizando, en un recorrido exhaustivo, sobre las características principales, ventajas y limitaciones de la energía de biomasa.

Cambio Ambiental Global

El siglo XXI inicia con grandes desafíos. Uno de esos desafíos planetarios es la interrelación entre el ambiente y las actividades productivas, que ha conducido a una degradación progresiva del entorno. La problemática ambiental es tan amplia y compleja que trasciende los límites ecológicos, la estructura de esa degradación la conforman cambios de interés general como la expansión del crecimiento global de la población y de la actividad económica, que propician contaminación ambiental y agotamiento de los recursos naturales. Esto se ha traducido en cambios climáticos derivados del calentamiento global, hipercrecimiento de la producción de residuos, adelgazamiento de la capa de ozono, lluvia ácida, contaminación de agua, aire y suelo, pérdida de la biodiversidad, deforestación, desertización, etc. (López López, V. M., 2006). El estado y la evolución actual del planeta se conocen cada vez con más detalle, en gran parte gracias a los avances de la ciencia. Se ha visto así el problema del aumento de la concentración de GEI y las consecuencias de esta situación en lo que se refiere al calentamiento de la tierra, dentro de la evolución del clima. Los gases fundamentales de efecto invernadero son el CO₂, el metano (CH₄), el vapor de agua, los óxidos de nitrógeno (NO_x), el ozono (O₃) y los clorofluorocarbonos (CFC). De todos ellos, el CO₂ es el responsable de gran parte de este efecto y es el responsable del casi 74 % del mismo. El “efecto invernadero” es indispensable para mantener la vida en la tierra aunque el exceso de estos gases producen un aumento de la temperatura (T°) lo que produce el “calentamiento global” e impacta directamente en el “cambio climático”, mostrando evidencias en los desastres naturales, cambios en los sistemas productivos, adaptaciones de las comunidades para aumentar la resiliencia y demás. (Seoáñez Calvo, M., 2013).

A partir de los posibles efectos e impactos que involucran factores biofísicos con otros de esfera social, económica, política, institucional y demás, el concepto de cambio climático se hace limitante. Es decir se representa el concepto cuando se trata de variaciones del medio biofísico como temperaturas, precipitaciones, etc. Por este motivo, se sugiere hablar de Cambio Ambiental Global (CAG), integrando al cambio climático la relación con la sociedad-naturaleza y que afectan a las actividades humanas que dependen de la cantidad de la población del planeta, sus niveles de consumo y los usos que hace de las tecnologías. (Montaña, E., 2013). El ambiente no se restringe solo a los recursos naturales sino todo lo que nos rodea, de manera integrada, lo conforman los sistemas sociales, económicos, culturales, el patrimonio de una comunidad, el medio biofísico y el entorno. (Valls, M., 2016). El cambio climático entendido como la variación del clima a lo largo del tiempo, por efecto de la variabilidad natural o de las actividades humanas. (IPCC, 2007). Frente a estas evidencias, en 1988, crearon el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), en conjunto con la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Este, orienta su misión en analizar la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos de riesgo que supone el cambio climático, sus impactos y posibilidades de mitigación y adaptación al mismo. (Montaña, E., 2013).

Una parte de la comunidad científica intenta invalidar la existencia de cambio climático, en primer instancia se argumenta que siempre existió, no es algo de la era moderna, que tiene que ver con factores naturales y no con emisiones de CO₂ y segundo, que es parte de una propaganda a nivel mundial y que muchas predicciones de tendencias de temperaturas pueden ser desechadas. Por otro lado, se muestra, que durante 3 milenios, en la edad de piedra, hubo épocas de calor como Holoceno máximo y luego en el siglo XIV, un nuevo periodo de calor se volvió a suscitar. Se expone, que el aumento de la temperatura es a causa de acercarse a un bajón solar, llamado “mínimo de Gleissberg”, previo a los glaciares, donde ocurren éstas anomalías. (Ponce Cruz, Y. Y., Cantú Martínez, P., 2012).

Por otro lado, producto del avance científico es el concepto de desarrollo sustentable, como el tipo de desarrollo que permite satisfacer las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas. (Informe Brundtland, 1987). Esta idea ha venido impregnando los distintos campos del saber y del hacer, de tal forma que hoy día es aplicable a muchas de las actividades humanas, particularmente a aquellas que tienen una incidencia directa en el medio ambiente como pueden ser los sectores manufacturero, agrícola, turismo, educativo, etc. Es aquí la importancia de la articulación entre el ámbito económico con el ámbito social y ambiental, dando una

aproximación desde los principios de sustentabilidad al desarrollo sostenible. (López López, V. M., 2006).

Energías Renovables

A lo largo de la Historia han ido tomando y perdiendo peso la madera, el carbón, el petróleo, el gas, la energía hidráulica y la energía nuclear. La mayoría de las energías renovables han tomado gran protagonismo y se están buscando continuamente alternativas, aunque con unos condicionantes tan fuertes que han restringido política, técnica y económicamente el avance efectivo en muchos casos. Las crisis del petróleo de los años 70, 90 y 2007 y 2008 supusieron un aviso importante, por lo que se fue fortaleciendo el sector energético de renovables. (Seoánez Calvo, M., 2013).

Estos sucesos están circunscriptos en las estrategias contra el cambio climático. A partir del 2012 en “La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible”, realizada en Río de Janeiro, se desarrolla el documento “El Futuro que Queremos” que contiene medidas claras y prácticas para la implementación del desarrollo sostenible. La conferencia se enfocó en dos temas principales: la economía verde, la erradicación de la pobreza y el marco institucional para el desarrollo sostenible. Entre las numerosas medidas, los “Estados Miembros” acordaron iniciar un proceso para desarrollar ODS que se basarán en los “Objetivos de Desarrollo del Milenio” y deberán converger con la agenda de desarrollo más allá del 2015. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, s.f.)

Esto da el marco institucional para abordar medidas concretas diseñada por cada país, enfocadas en los ODS y en el compromiso de bajar la T° global, donde hoy se registra en 1,5 °C más que en la era pre-industrial. (IPCC, s.f.).

Llevar a cabo proyectos de energías renovables se conforman como una estrategia de mitigación de los efectos del cambio climático. Se destacan aquellas medidas para reducir las emisiones de GEI a la atmósfera, es decir, es una intervención antropogénica para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero. (IPCC, 2001).

En Latinoamérica, las contribuciones de emisiones de GEI se distribuyen en: 48% energía, 23% agricultura, 19% cambio de uso del suelo y silvicultura, 6% residuos, 4% procesos industriales. Mientras que en Argentina, se observan: 53% energía, 39% agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos de la tierra, 4% residuos y procesos industriales y usos de productos. (Ministerio de ambiente y desarrollo sustentable, 2017; Samaniego, J., 2019).

El avance tecnológico y la disponibilidad de instrumentos económicos en materia de implementación de proyectos de energías renovables, lleva también un avance en materia jurídica,

creando un contexto legal para la ejecución de dichos proyectos. En la tabla 6, se muestra la legislación mínima y relevante que circunscribe a las energías renovables en Argentina.

Marco Normativo		
Categoría	Normativa	Nivel
Energías Renovables	Ley 27191/2015	Nacional
Generación Distribuida	Ley 27424/2017	Nacional
Biocombustibles	Ley 27640/2021	Nacional

Tabla 6: Marco Normativo (Fuente: Elaboración Propia)

Se destaca, la legislación sobre energía eléctrica a partir de renovables, generación distribuida y generación de biocombustibles. En ésta última, el biogás, es mencionado tangencialmente. Así mismo, da un buen punto de partida para el dictado de normativas sobre planta de generación de biogás y su utilización como combustible para inyectarlo a red de gas natural. (FAO, 2019).

La ausencia de normativas específicas hace que se tome de referencia las normas argentinas de gas (NAG) del Ente Nacional Regulador de Gas. (ENARGAS, s.f.).

La eficiencia energética es parte de las estrategias de reducción de consumos que impactan en la matriz energética tradicional. Se destaca a la misma como la “proporción u otra relación cuantitativa entre el resultado en términos de desempeño, de servicios, de bienes o de energía y la entrada de energía”. Uno de los objetivos energéticos se circunscribe en lograr los resultados propuestos por la política energética de la organización. (International Organization for Standardization, 2011).

Energía de Biomasa

La biomasa es una alternativa como fuente de energía. Su aprovechamiento en este sentido altera el medio ambiente por lo que es primordial lograr el equilibrio, donde las plantas durante su vida han producido más oxígeno (O₂), y consumido más CO₂, que es el proceso contrario que se produce en la recogida, extracción, transporte, procesado y consumo en los centros de producción de energía. Uno de los puntos importantes a la hora de explotar la biomasa vegetal significa una entrada de flujos de recursos naturales a una planta industrial y la salida de flujos en forma de bienes y servicios, como son la energía eléctrica o térmica. Dentro de la caracterización general de la biomasa tenemos: actividades agrarias, industria maderera, industria agrícola, industria ganadera, biomasa del suelo, biomasa de las turberas, productos de mar, residuos urbanos. (Seoáñez Calvo, M., 2013).

El proceso de combustión con exceso de aire o incineración es el método de aprovechamiento energético de la biomasa más antiguo y ampliamente utilizado. Es una reacción de oxidación donde el oxígeno presente en el aire actúa como elemento oxidante. La oxidación de la biomasa es un proceso altamente exotérmico que permite la autoalimentación para proseguir la reacción sin apoyo externo de energía, esta reacción entrega calor y genera productos de la combustión, mayoritariamente gases y escoria. (Castells, E., 2012).

Por lo general la materia vegetal posee un alto porcentaje de humedad, en muchas ocasiones dicha cantidad es mayor al peso seco de la materia, lo cual hace imprescindible la adecuación de la biomasa a niveles que aseguren la combustión. Uno de los objetivos más importantes en todo proyecto, es el balance de energía nulo o positivo, donde las emisiones resultantes de la generación sean igual o menores a las emisiones generadas en la constitución de la biomasa a utilizar. Hay varios aspectos a considerar en un aprovechamiento energético de la biomasa: por un lado la definición de características físicas y químicas del biocombustible que se quiere utilizar, como su estado, densidad, humedad y composición química. Por otro lado, el poder calorífico, que se define como la cantidad de energía que desprende 1 kg de combustible, T° del proceso de combustión, etc. Los vegetales tienen un valor energético comprendido entre 17,80 kJ/gr y 21,70 kJ /gr referido a peso seco. (Castells, E., 2012).

Como se muestra en la tabla 7, además de procesos de combustión está la alternativa de los bioprocesos, según presencia o ausencia de oxígeno con el objetivo de tratar los residuos orgánicos. Además, en tabla 8 se muestran principales potencialidades y limitaciones de los bioprocesos (Ministerio de energía de Chile, 2011).

Procesos de Biodigestión	
Digestión aeróbica	Procesos realizados por microorganismos en presencia de O ₂ . Se produce la oxidación directa de la materia orgánica biodegradable y la autooxidación de la materia celular. Simplificación de operaciones en la disposición de lodos.
Digestión anaeróbica	Proceso degradativo donde parte de la materia orgánica es convertida en biogás, mezcla de CO ₂ y otros elementos traza. Las bacterias son sensibles o inhibidas por la falta de O ₂ . Casi el 90% de la energía se transforma en metano y 10% se consume por crecimiento bacteriano.

Tabla 7: Procesos de Biodigestión (Fuente: Ministerio de energía de Chile, 2011)

Potencialidades y Limitaciones de Bioprocesos		
Características	Digestión aeróbica	Digestión anaeróbica
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> -Facilidad de operación del sistema. -Baja inversión. -No genera olores. -Reduce la cantidad de coliformes fecales. -Produce sobrenadante clarificado con baja DBO₃, baja cantidad sólidos y fósforo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Reduce la cantidad de materia sólida. -En proceso de secado es fácil eliminar contenido de agua en el producto final. -No genera olores en exterior de instalaciones.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> -Altos costos de operación. -Altos consumos de energía. -Dificultad para definir criterios y parámetros de control. -Dificultad de separación de lodos, mediante centrifugación y filtración al vacío. 	<ul style="list-style-type: none"> -Alta inversión en máquinas, equipos e instalaciones. -Microorganismos sensibles a cambio del sistema. -Se genera lixiviado de líquido con bajo contenido de O₂ y alto contenido de N₂ y sólidos en suspensión. -Mayores tiempos para desestabilizar la materia orgánica (15-30 días).

Tabla 8: Potencialidades y Limitaciones de Bioprocesos (Fuente: Ministerio de energía de Chile, 2011)

Los productos de la biodigestión anaeróbica pueden ser biogás y bioabono (es un efluente estabilizado). El biogás es una mezcla formada por CH₄, CO₂ y demás impurezas, para que sea un gas inflamable debe contener como mínimo 45% de CH₄. En la tabla 9 se muestran características generales del biogás. También se pueden utilizar sistemas combinados (cogeneración) de calor y electricidad, generados por el calor residual del combustible y el combustible mismo. En este caso, tanto si el objetivo principal es generar electricidad como fuente principal y luego aprovechamiento térmico o viceversa, son sistemas más eficientes en relación con un único tipo de aprovechamiento. (Ministerio de energía de Chile, 2011).

Características Generales de Biogás			
Composición	55-75% CH ₄ / 30-45% CO ₂ / Trazas de otros gases	T° ignición	650-750 °C (Con CH ₄ mencionado)
Contenido energético	6-6,5 kWh / m ³	Presión crítica	74-88 atm
Equivalente de combustible	0,6-0,65 l petróleo / m ³ biogás	T° crítica	-82,5 °C
Límite de explosión	6-12% de biogás en aire	Densidad	1,2 kg/m ³

Tabla 9: Características Generales de Biogás (Fuente: Deublein y Steinhauser, 2008)

Otro aspecto a tener en cuenta, además de monitorear los parámetros de control para lograr la eficiencia en la instalación de biogás, es la seguridad en la planta de conversión, ya que es un gas

inflamable y puede producir intoxicación por ácido sulfhídrico (H_2S), corrosión por agentes gaseosos agresivos como amoníaco (NH_3) o H_2S . (FAO, 2020). Al igual que el balance económico requerido en la generación de energía de biomasa, también, es imprescindible asegurar el balance energético y de emisiones, basado en la identificación de entradas y salidas de materias primas, orientadas a un ciclo de carbono neutro que integra el concepto de sustentabilidad. (Nogués, F. S. et al, 2010). Dentro de los parámetros a controlar, se destaca, la composición de la materia prima, relación carbono/nitrógeno, tiempo de retención hidráulico (TRH). (Ministerio de energía de Chile, 2011).

Síntesis

En esta sección se propone resolver el recorrido bibliográfico en una reseña de las conceptualizaciones más relevantes que promueven el marco teórico. Uno de los postulados que soslaya la interrelación entre el ambiente y las actividades productivas, es la marcada degradación progresiva del entorno. La ciencia y tecnología han colaborado a la gestión del conocimiento para mensurar el estado y la evolución actual del planeta.

Uno de los aportes más importantes es la identificación de problemáticas ambientales a partir del cambio climático, que se ve directamente relacionado con el calentamiento global, a partir del aumento de la concentración de GEI y la T° global del planeta y las consecuencias en los entornos naturales, productivos, económicos, etc. A partir del crecimiento de las problemáticas ambientales y el empeño por resolverlas, se da lugar al desarrollo sostenible, como el tipo de desarrollo que permite satisfacer las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas y la integración del ámbito ambiental al social y económico.

Por otra parte, cierto sector de la comunidad científica ha profundizado sus teorías escépticas intentando desestimar los elementos teóricos del cambio climático.

Sin embargo, a partir de la crisis climática a nivel mundial se desarrollan diferentes alternativas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático. Dentro de esto, en 2015, se desarrollan los ODS que se basarán en los “Objetivos de Desarrollo del Milenio”. Una de las estrategias es intervenir en la matriz energética abastecida por recursos no renovables y reemplazar las fuentes por recursos renovables, estableciendo políticas de incentivo a proyectos offshore y onshore de energías renovables como ser: energía solar, eólica, de biomasa, etc., esto alineado a contribuir al ODS N° 7 (energía asequible y no contaminante). Estos objetivos fueron adoptados con el compromiso de los estados a poner fin a la pobreza, proteger al planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad. Las energías renovables son una alternativa, orientada, en primer instancia a la eficiencia energética promoviendo la reducción de consumos de electricidad, gas, agua, etc. y

reemplazando las fuentes energéticas convencionales, a partir de combustibles fósiles, por recursos renovables, mejorando el impacto ambiental de la industria y los procesos de negocios. Dentro de las energías renovables, se destaca la biomasa, con la posibilidad de generación de energía eléctrica y/o térmica para abastecer el consumo interno de la organización.

El aprovechamiento energético de la biomasa depende del sistema de intervención que se implemente, como ser, a partir de la combustión de la misma y la biodigestión aeróbica o anaeróbica. Dentro de la biodigestión anaeróbica se obtiene como producto el biogás y biofertilizante. A partir de esto se resuelven los diferentes métodos y sistemas constructivos del biodigestor, que es la tecnología con la cual se llevará a cabo la biodigestión anaeróbica.

Justificación

En los antecedentes bibliográficos, se presentan los elementos más relevantes *ex professo* para reinterpretar la situación actual de la organización y diseñar alternativas de mejoras.

Tanto el contexto externo de la organización TEPEC S.R.L., como el mercado, marco jurídico, sociedad, instituciones como la organización misma, requieren de cierto nivel de sinergia para plantear las bases de rediseño e implementación de una gestión enfocada en el desarrollo sostenible (como se menciona en la sección “Desarrollo sostenible y ODS”, 3º párrafo, página 16), interpelando los ejes sociales y ambientales integrados al negocio. En el sector energético se registran las mayores emisiones de GEI, por lo que llevar a cabo proyectos de renovables se conforma como una de las alternativas de mitigación de efectos del cambio climático, primordial a la hora de cumplir con el compromiso de los estados de reducir dichas emisiones.

A raíz de esto se han identificado ciertas debilidades que predisponen a la organización TEPEC S.R.L. a tomar acción ajustando su sistema productivo, de gestión y empresarial, ya que, no hay evidencia de una mejora continua en eficiencia energética, plan de gestión ambiental, internalización de costos ambientales derivados de la elaboración de conservas de frutas y hortalizas, además, se identifican altos niveles de dependencia a la matriz energética hegemónica y deficiente control de impactos ambientales, a partir de la generación de efluentes y residuos, dentro del proceso de producción.

Desde una visión holística, mapeando las debilidades y fortalezas de la organización y también la influencia del contexto (como se menciona en la sección “Diagnóstico organizacional”, 1º párrafo, página 10), se propone llevar a cabo la generación de biogás, que insta, al estudio técnico-ambiental, a preservar los indicadores de neutralidad en carbono, asegurando el abastecimiento energético y enfocando la gestión interna de la organización al desarrollo sostenible.

Plan de Implementación

A partir de la identificación de las diferentes problemáticas ambientales y productivas de la organización TEPEC S.R.L. se sugiere la generación de biogás a partir del aprovechamiento energético de la biomasa residual propia del proceso productivo.

Objetivos

- *Objetivo general:*
 1. Implementar en la organización TEPEC S.R.L. la generación de biogás a partir de biomasa residual con el propósito de contribuir a la eficiencia energética en el periodo 2022-2023.
- *Objetivos específicos:*
 1. Analizar la posibilidad de aprovechamiento energético a partir de residuos de conservas.
 2. Desarrollar los lineamientos generales para la producción de biogás.
 3. Sustituir parte del consumo de gas natural de la matriz energética actual con biogás.

Alcance

La metodología empleada es en función de distintas dimensiones de análisis (Macías, F. 2019).

- *Geográfico:* Instalación de biodigestor para generación de biogás en la planta industrial de TEPEC S.R.L. ubicada en rotonda principal de la localidad de General Alvear, entre ruta nacional 188 y 143, en la provincia de Mendoza.
- *Temporal:* Se estima un periodo de tiempo de un año, entre mayo de 2022 y abril de 2023, incluyendo la etapa de construcción e instalación, puesta en marcha y operación.
- *De contenido:* Se propone un dimensionamiento de un biodigestor para la generación de biogás, a partir del tratamiento de residuos orgánicos del proceso de producción de conservas de frutas y hortalizas, incluyendo cáscaras procedentes del proceso de pelado, frutas y verduras fermentadas producto del paso del tiempo, etc.
- *Metodológico:* El proyecto de generación de biogás se divide en tres etapas: construcción e instalación, puesta en marcha, operación y cierre. En cada una se definirán los elementos más relevantes para alcanzar los objetivos propuestos, como ser dimensionamiento de biodigestor a partir de la caracterización de los residuos, volumen de desecho, etc.
- *Limitaciones:* El dimensionamiento está circunscripto exclusivamente para la generación de biogás a partir de residuos orgánicos. Si el proyecto cumple con los factores de éxitos propuestos, en indicadores de gestión, se sugiere continuar con la escalabilidad del mismo a otro tipo de residuo.

Proceso de tratamiento y reciclaje

Dentro del ciclo de reciclaje y de introducir los residuos nuevamente al circuito productivo como materia prima, se observa, como muestra el diagrama 2, los principales aspectos ambientales. Se destacan, los consumos de agua y electricidad para triturar los residuos a menor tamaño y preparar la mezcla para biodigestar y consumo de combustible para realizar la logística interna y llevar los residuos orgánicos de los eco puntos al biodigestor. El consumo de agua de la caldera es propio del proceso de producción actual, no hay una adición por la nueva instalación. Respecto al tratamiento de residuos, se destaca la captación de emisiones de CH₄, CO₂, NO_x, etc., que emitirían los mismos a la atmosfera si se destinaran al basural a cielo abierto, es aquí, su aprovechamiento energético.

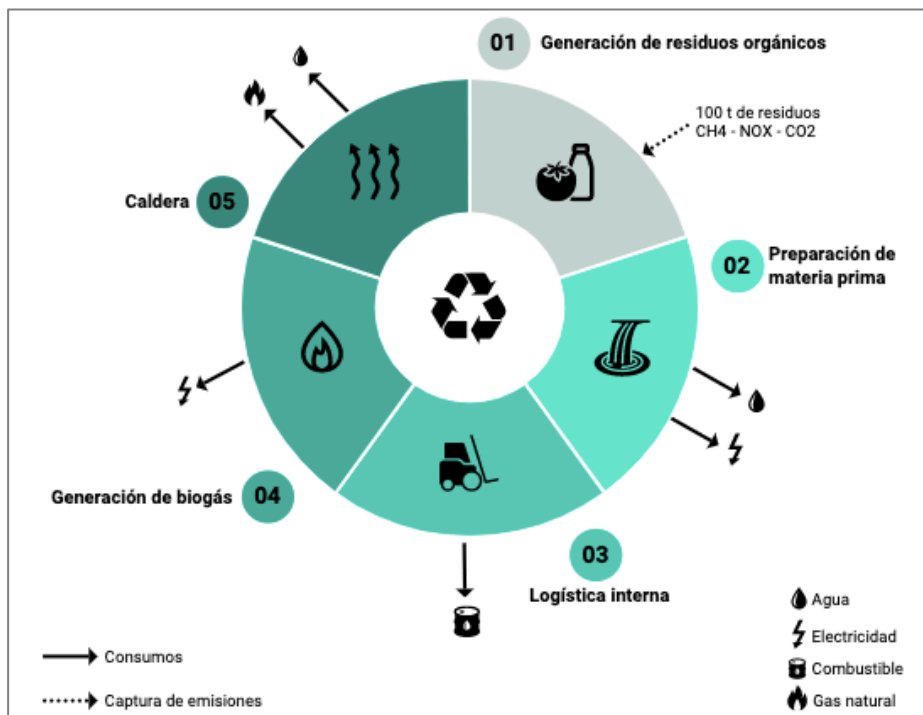


Diagrama 2: Ciclo de reciclaje (Fuente: Elaboración propia; App utilizada: Venngage, 2021)

Dentro del flujograma de proceso, diagrama 3, se destacan las operaciones/actividades más relevantes tanto del proceso productivo como del proceso de tratamiento y reciclaje (TyR) (como se muestra en la sección “Anexo II”, página 49). Para la generación de biogás se sugiere asignar dos operarios del plantel productivo actual o gestionar la contratación de los mismos como personal temporario, como muestra el diagrama 4, de logística interna.

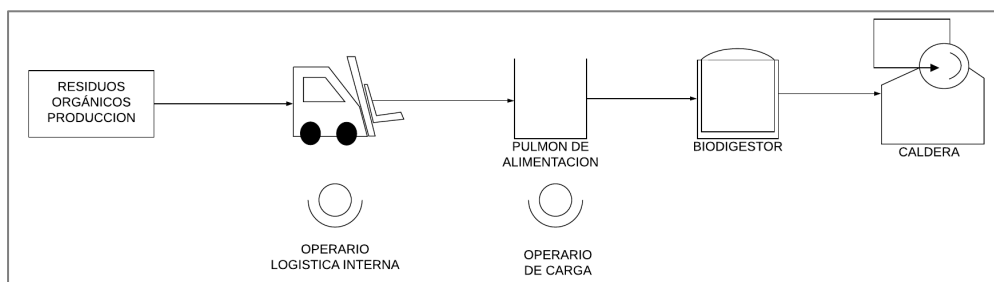


Diagrama 4: Logística interna (Fuente: Elaboración propia; App utilizada: Diagrams, 2021)

Los operarios cumplirán la función de “Carga” de residuos orgánicos a la tolva y/o pulmón de alimentación y “Logística interna” que trasladará los residuos desde los eco puntos hasta la zona del biodigestor. En función del lay out de la organización se sugiere localizar el biodigestor en la zona exterior, diagrama 5, alejado de la línea de producción, conectado a la sala de calderas, para reducir distancias y costos a la hora de dimensionar la instalación (como se muestra en la sección “Anexo III”, página 50).

Dimensionamiento

Dentro de los datos obtenidos de la organización, en la producción de conservas, como se muestra en la tabla 10, se destaca la elaboración de duraznos en mitades y en tajadas registrando la mayor productividad, seguido de la producción de conservas de tomates y pimientos, de un año calendario. Además, se observa la estacionalidad de producción a partir del consumo de electricidad que tiene lugar entre los meses de diciembre y marzo, como muestra el gráfico 2.

Programa de Producción				
Ítems	Duraznos Tajadas	Duraznos Mitades	Tomates	Pimientos
gr por latas (Peso Ecurrido)	485	820	8.000	780
Cant. Latas (un)	62.256	1.193.534	5.815	0
Total gr	30.194.160	978.697.880	46.520.000	0
Total kg	30.194,2	978.697,9	46.520,0	0
Total t	30	979	47	0
10% desperdicio	3	98	5	0

Tabla 10: Programa de producción (Fuente: TEPEC S.R.L.)

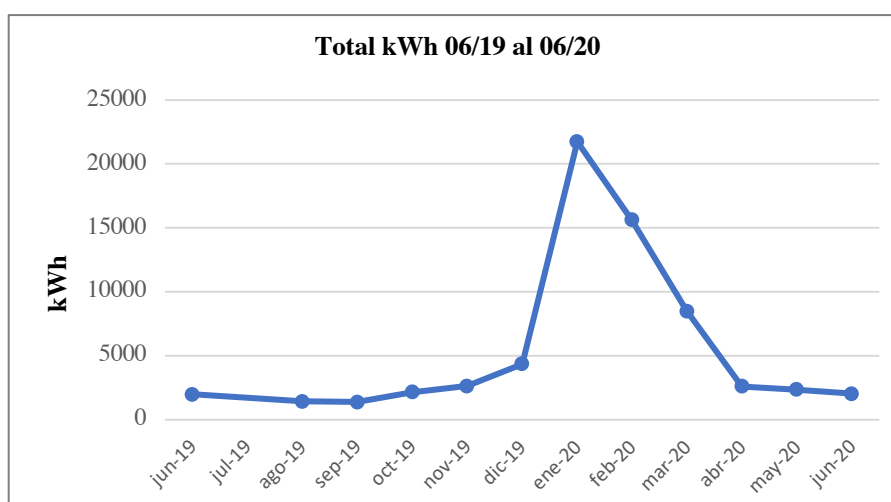


Gráfico 2: Total kWh 06/19 al 06/20 (Fuente: TEPEC S.R.L.)

Estos consumos eléctricos se corresponden con las operaciones de elaboración que requieren de energía eléctrica, que a priori serían: remache y cierre, esterilización, cinta transportadores y demás.

Por tanto, las operaciones previas como selección de frutas y hortalizas, lavado, pelado químico y demás, serían las que inician con la generación de residuos orgánicos. A partir de la dispersión del consumo eléctrico, el pico se da en el mes de enero, pero a partir del mes de diciembre, ya se inicia la temporada de elaboración de conservas.

- *Caracterización del residuo*

A partir del proceso de elaboración se generan residuos que tienen, una biomasa de tipo húmeda, mayor a 20% sólidos totales (ST), entre 40% y 70% de fracción orgánica, PH de frutas y hortalizas entre 6 y 6,5. (Ministerio de energía de Chile, 2011).

- *Producción de biogás*

Como se muestra en la tabla 11, se generará 29 m³ de biogás por día aproximadamente, destinados a la generación de energía térmica. A partir de la primer carga el TRH es de 30 días, y desde ese momento se inicia el abastecimiento de biogás a la caldera y/o red. En base al régimen de trabajo del biodigestor seleccionado, se almacenará parte del biogás en un gasómetro de tipo industrial. Anualmente, se generarían 10.600 m³, equivalente a 815 garrafas de 13 m³ c/u.

Se estima la generación de un m³ de biogás por cada 10 kg de materia orgánica depurada. (Mercado Renovable, s.f.).

Dimensionamiento	
kg residuos orgánicos / m ³ biogás	10
kg desperdicios anuales	106.000
kg desperdicios diarios	290,41
m ³ biogás diarios	29,04
m ³ biodigestor	20
TRH (días)	30
Litros (l) agua por kg	1

Tabla 11: Dimensionamiento (Fuente: Elaboración propia)

El volumen de carga se calcula a partir del % de sólidos volátiles (Sv) o sólidos totales de la materia orgánica, es decir, a 105 °C hasta peso constante se calcula $\% Sv = \left[\frac{\text{peso húmedo} - \text{peso seco}}{\text{peso húmedo}} \right]$. Este peso seco (Ps) se calcula como $\% Ps = \left\{ 1 - \left[\frac{\text{peso seco} - \text{peso cenizas}}{\text{peso seco}} \right] \right\}$, este ensayo se lleva a cabo a través de calentar la muestra en una mufla a 560 °C, durante tres horas. El TRH está ligado, además, al tipo de sustrato y T° de biodigestión. (Hilbert, J.A., s.f.).

Para este proyecto se seleccionó, como dato teórico para el dimensionamiento, un volumen de biodigestión de 20 m³, trabajando con una carga de materia orgánica diaria de 294 kg aproximadamente, más una relación de 1:1 de agregado de agua para favorecer la mezcla y mejorar el rendimiento del biodigestor, por tanto se degradarán 600 litros diarios de “caldo orgánico”. (Ministerio de energía de Chile, 2011).

Además, se seleccionó el rango de días de 30 a 60 a una T° mesophilica de 35 °C: mínima (15-20 °C), óptima (25-35 °C) y máxima (35-45 °C). A medida que aumenta la T° también lo hace el proceso de fermentación o digestión anaeróbica. Se sugiere, preservando la relación costo-beneficio, no utilizar calentador para mantener la T° en época estival, ya que la instalación estará localizada en zona exterior a T° ambiente. Sin embargo, en época invernal podría requerir de esta tecnología, para mantener la T° y asegurar la generación de biogás. (Ministerio de energía de Chile, 2011).

Por otra parte, los quemadores de las caldera convencionales, se pueden adaptar para operar con biogás. Además, el agua adicional a la materia orgánica para generar la mezcla conveniente para el proceso de digestión anaeróbica puede ser agua residual del proceso productivo, por ejemplo del lavado de frutas y verduras, ya que estas impurezas pueden colaborar con el crecimiento de microorganismos, descartando así la necesidad de utilizar agua potable. (Ministerio de energía de Chile, 2011).

- *Características del biodigestor*

Se sugiere la utilización de un biodigestor con la siguiente tecnología, como se muestra en la tabla 12, para el periodo de funcionamiento de régimen continuo de 12 meses y contemplando 80% mezcla (materia orgánica + agua) y 20% volumen de gas generado por biodigestión anaeróbica.

Tecnología Empleada	
Carga	Sistema continuo
Intensidad de mezcla	Mezcla completa (diaria)
Manejo del sustrato	Contacto anaeróbico
Manejo bioquímico	Una etapa

Tabla 12: Tecnología empleada (Fuente: Hilbert, J.A., s.f.)

- *Características de la caldera*

Según el programa de producción y datos históricos de la organización TEPEC S.R.L. se registra una producción de, aproximadamente, 1000 t/año.

A partir de esto se infiere que la caldera calentará parte del agua que se requiere para la elaboración de conservas, como ser, la de durazno, se utilizarían 60 litros de agua por cada kg de conserva de durazno procesado. (Duek, A.E., Fasciolo, G. E., 2013).

Este biogás, para abastecimiento de caldera, requiere de purificación, es decir, eliminación de azufre (S). (Ministerio de energía de Chile, 2011).

Recursos

Se sugiere tener en cuenta, a la hora de implementar el proyecto de aprovechamiento energético a partir de biomasa residual, recursos de distinta índole como ser: humanos (tabla 13), materiales (tabla 14), tecnológicos (tabla 15), económicos (Anexo IV), etc.

Recursos Humanos (RH)			
Ítem	Tipo	Descripción	Etapas
RH-01	Profesionales	Consultores que guiarán todas las etapas del proyecto como ser: Construcción e Instalación (C&I), Puesta en Marcha (PM), Operación (O) y Cierre (CE).	CI + PM + OP + CE
RH-02	Proveedor (Técnicos)	Personal que guiará la construcción e instalación del biodigestor, desde la obra civil hasta las conexiones de servicios para su funcionamiento.	CI + PM + OP + CE
RH-03	Gasista matriculado	Personal que hará las conexiones de gas para tramitar las habilitaciones correspondientes.	CI + PM + OP + CE
RH-04	Personal operativo	Personal interno de la organización destinado a las distintas actividades operativas del proyecto.	CI + PM + OP
RH-05	Personal directivo	Personal interno de la organización, líderes de áreas, destinado a coordinar actividades de gestión del proyecto.	CI + PM + OP + CE

Tabla 13: Recursos humanos (Fuente: Elaboración propia)

Recursos Materiales (RM)			
Biodigestor (RM-BD)			
Ítem	Tipo	Descripción	Etapas
RM-BD01	Tanque PVC bicapa	Tanque de 20 m ³ .	CI
RM-BD02	Cañería	De acero inoxidable.	CI
RM-BD03	Agitador + Bomba	De acero inoxidable + hidráulica.	CI
RM-BD04	Materiales de construcción	Para base de biodigestor y pulmón de alimentación de 5 m ³ (Arena de río, cemento, áridos, ladrillos).	CI
RM-BD05	Elementos de medición	Flujómetro, manómetro, termómetro.	CI
RM-BD06	Filtros	Desulfurizador, deshidratador.	CI

Instalación Biodigestor (RM-IBD)			
Ítem	Tipo	Descripción	Etapas
RM-IBD01	Mangueras hidráulicas	Conexión interna y con caldera.	CI
RM-IBD02	Accesorios de conexión (juntas, acoples, válvulas, etc.)	Entre tanque y cañería.	CI
RM-IBD03	Aceites y lubricantes	Para conexiones y juntas.	CI
Capacitación (RM-CA)			
Ítem	Tipo	Descripción	Etapas
RM-CA01	Insumos	Papel, fibrones, lapicera.	CI + PM + OP
RM-CA02	Sala de capacitación	Espacio físico para dictar capacitaciones a lo largo del proyecto.	CI + PM + OP + CE
RM-CA03	Soportes	Rotafolio.	CI + PM + OP

Tabla 14: Recursos materiales (Fuente: Elaboración propia adaptado de Ministerio de energía de Chile, 2011)

Recursos Tecnológicos (RT)			
Ítem	Tipo	Descripción	Etapas
RT-01	Informáticos	Computadora, paquete office.	CI + PM + OP
RT-02	Equipos	Proyector.	CI + PM + OP

Tabla 15: Recursos tecnológicos (Fuente: Elaboración propia)

Respecto a los recursos económicos se sugiere un presupuesto, diagrama 6 (como se menciona en la sección “Anexo IV”, Página 51) donde se imputaron datos recabados del Centro de Ingenieros de Mendoza, respecto a los materiales de construcción, proveedores industriales de la zona, respecto al biodigestor, fincas de la zona, respecto al valor horas-hombres para personal operativo y valor de referencia de honorarios profesionales. Además, se destaca, U\$S asignados al proyecto y la proporción de horas, gráfico 3 y 4, en Anexo IV.

Diagrama de Gantt

Se presenta el siguiente diagrama de actividades con su respectivo calendario, como se muestra en las tablas 16, 17, 18, 19 Y 20, referidas a las etapas del proyecto como ser: construcción e instalación, puesta en marcha, operación y cierre. Respecto a los responsables, es personal interno que gestionará esa actividad en esa etapa del proyecto. A su vez pueden participar proveedores externos como los técnicos que harán la obra civil e instalarán el biodigestor y consultores que guiarán el proyecto y realizarán auditorías de proceso. Respecto a los operarios son personal que estará destinado a dos actividades puntuales del proceso como: carga al biodigestor y logística interna. Estos operarios pueden ser incorporados al plantel o pueden ser roles anexados a puestos de trabajo actuales.

Ítem	Actividades	Responsable	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN (CI)																				
			MAY				JUN				JUL				AGO				SEP				
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
CI01	Auditoría de diagnóstico.	Consultor	■																				
CI02	Presentación del proyecto a jefes de área (dimensionamiento, planos, ficha técnica).	Jefes de áreas	■																				
CI03	Reunión de apertura a los involucrados (administración, producción y laboratorio y pañol).	Jefes de áreas / operarios		■																			
CI04	Gestión de permisos, habilitaciones y compras.	Jefe administración	■	■	■	■																	
CI05	Instalación servicios.	Jefe producción y laboratorio					■	■	■	■													
CI06	Excavación y Obra civil (losa y pulmón de alimentación).	Jefe producción y laboratorio								■	■	■	■	■	■								
CI07	Instalación de partes (tanque, conexiones, bomba hidráulica, etc.).	Jefe producción y laboratorio														■	■	■	■				
CI08	Conexión a red de servicios.	Jefe producción y laboratorio																			■	■	

Tabla 16: Etapa construcción e instalación (Fuente: Elaboración propia)

Ítem	Actividades	Responsable	ETAPA DE PUESTA EN MARCHA (PM)																				
			OCT				NOV				DIC												
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4									
PM01	Presentación flujograma de proceso TyR.	Jefe producción y laboratorio	■																				
PM02	Presentación perfil de puesto (operario logístico y de carga).	Jefe administración		■																			
PM03	Capacitación del personal.	Encargado de personal / Calderista			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PM04	Evaluación de desempeño.	Encargado de personal																				■	
PM05	Primera carga y pruebas primer producción (toma de muestra y ensayos).	Operario												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PM06	Validación y aprobación de parámetros.	Jefe producción y laboratorio													■	■	■	■	■	■	■	■	■
PM07	Tomas de muestras y ensayos.	Operario																			■	■	■

Tabla 17: Etapa puesta en marcha (Fuente: Elaboración propia)

Ítem	Actividades	Responsable	ETAPA DE OPERACIÓN (OP)															
			ENE				FEB				MAR				ABR			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
OP01	Auditoría proceso reciclaje.	Jefe producción y laboratorio	■		■		■		■		■		■		■		■	
OP02	Auditoría sistema biodigestor.	Calderista		■				■				■				■		
OP03	Mantenimiento interno.	Mecánico	■				■				■				■			
OP04	Mantenimiento externo.	Proveedor				■				■				■				■
OP05	Refuerzo capacitaciones.	Encargado de personal / Calderista	■		■		■		■		■		■					
OP06	Evaluación desempeño.	Encargado de personal													■	■	■	■

Tabla 18: Etapa operación (Fuente: Elaboración propia)

Ítem	Actividades	Responsable	ETAPA DE CIERRE (CE)											
			MES 1				MES 2				MES 3			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CE01	Desmantelamiento de instalaciones.	Jefe producción y laboratorio	■	■	■	■	■	■	■	■				
CE02	Remediación del predio.	Jefe producción y laboratorio							■	■	■	■	■	■

Tabla 19: Etapa cierre (Fuente: Elaboración propia)

Esquema resumen

Etapa	Actividad	Recursos	Etapa	Actividad	Recursos
CI	CI01	RH-01 / RM-CA01-02-03 / RT-01-02	PM	PM05	RH-01-02-03-05
CI	CI02	RH-01-05 / RM-CA01-02-03 / RT-01-02	PM	PM06	RH-01-05
CI	CI03	RH-01-04-05 / RM-CA02	PM	PM07	RH-04-05
CI	CI04	RH-04 / RM-CA02	OP	OP01	RH-01-05 / RM-CA0 / RT-01
CI	CI05	RM-02-03 / RM-BD02 / RM-IBD02	OP	OP02	RH-01-05 / RM-CA0 / RT-01
CI	CI06	RH-02 / RM-BD04	OP	OP03	RH-04
CI	CI07	RM-02-03 / RM-BD01-02-03-05-06 / RM-IBD01-02-03	OP	OP04	RH-02-03
CI	CI08	RH-03-04	OP	OP05	RH-04-05 / RM-CA01-02-03 / RT-01-02
PM	PM01	RH-01-04 / RM-CA01-02-03 / RT-01-02	OP	OP06	RH-05 / RM-CA01-02-03 / RT-01-02
PM	PM02	RH-01-05 / RM-CA01-02-03 / RT-01-02	CE	CE01	RH-01-02-03-04-05 / RM-CA02
PM	PM03	RH-04 / RM-CA01-02-03 / RT-01-02	CE	CE02	RH-01-05 / RM-CA02
PM	PM04	RH-04			

Tabla 20: Esquema resumen (Fuente: Elaboración propia)

Propuesta de medición

Se sugiere llevar a cabo indicadores, para evaluar el cumplimiento de los objetivos, tanto en la etapa de ejecución del proyecto, tabla 21 y 22 (indicadores de control y monitoreo e indicadores de gestión) como posterior a la implementación, tabla 23, 24 y 25 (indicadores de desempeño).

• *Indicadores de control y monitoreo:*

Etapa	Actividad	Indicador	Descripción
Construcción e Instalación (CI)	CI01	Auditoría	Consumos, cantidad de residuos, lay out de planta.
	CI02	Asistencia	Ficha de asistencia para hacer seguimiento de la participación en el proyecto de los asistentes. Asistencia > 80%.
	CI03	Asistencia	Ídem anterior.
	CI04	Aprobación permisos y pago de impuestos y/o tasas	Documento de aprobación y habilitación de la instalación. Comprobante de pagos.
	CI05	Mediciones parámetros	Medición de T°, carga eléctrica, poder calorífico gas, etc.
	CI06	Ensayos	Cono de Abrams para medir la resistencia de hormigón.
	CI07	Lista de verificación	“Check list” de los elementos a instalar.
	CI08	Habilitación	Habilitar consumos para funcionamiento de biodigestor.
Puesta en Marcha (PM)	PM01	Asistencia	Ficha de asistencia para hacer seguimiento de la participación en el proyecto de los asistentes. Asistencia > 80%.
	PM02	Inducción	Perfil de puesto de operario de carga y operario de logística interna. Anexo a perfiles de puestos actuales, la gestión de eco puntos.
	PM03	Asistencia	Ficha de asistencia para hacer seguimiento de la participación en el proyecto de los asistentes. Asistencia > 80%.
	PM04	Evaluación de desempeño	Nivel de cumplimiento entre perfil de puesto y desempeño laboral.
	PM05	Medición de parámetros y ensayos	CH ₄ > 60% - CO ₂ < 39% - Gases traza < 1% Bajo contenido inhibidores - Alto contenido aceleradores - PH de la mezcla - Ensayos antifugas T°, presión (P), nivel de agua.
	PM06	Aprobación	Si los parámetros anteriores están dentro de los estándares se acepta el primer lote y se validan los parámetros de control: T°, presión, nivel de agua, etc.
	PM07	Medición de parámetros y ensayos	Medición de parámetros y realización de ensayos como en PM05 para controlar estabilidad de proceso.
Operación (OP)	OP01	Registros	Planillas de registro de kilaje en eco puntos completas.
	OP02	Registros y mediciones	Registro de carga al biodigestor y mediciones de parámetros de control completos ídem PM05.
	OP03	Lista de verificación	Mantenimiento de primer orden, control de instalación, de parámetros y engrase, realizado por el operador de carga al inicio de turno, asegurando el correcto funcionamiento del biodigestor e instalación.

	OP04	Aptitud de la instalación	Mantenimiento del proveedor al biodigestor, engrase de partes móvil y recambio de elementos mecánicos e hidráulicos según inspección.
	OP05	Asistencia	Ficha de asistencia para hacer seguimiento de la participación. Asistencia > 80%.
	OP06	Evaluación de desempeño	Nivel de cumplimiento entre perfil de puesto y desempeño laboral.
Cierre (CE)	CE01	Lista de verificación	Inventario todas las partes del biodigestor e instalación. Cerramiento y cancelación de bocas de servicio mediante habilitación de profesional matriculado.
	CE02	Cumplimiento plan de remediación	Se llevaran a cabo actividades de remediación del sector en el predio donde estuvo localizado el biodigestor.

Tabla 21: Indicadores de control y monitoreo (Fuente: Elaboración propia)

• **Indicadores de gestión:**

Designación	Indicador	Referencias	Meta (mensual)	Descripción
% Cumplimiento de Proyecto	$\%CP = \left[\left(\frac{\sum_{i=1}^n T_p}{\sum_{i=1}^n T_r} \right) * 100 \right]$	T _p = tiempo planificado T _a = tiempo real	> 85%	El % de cumplimiento del proyecto es la sumatoria de tiempo de actividades planificadas sobre el tiempo real registrado.
% Cumplimiento de Presupuesto	$\%CP_R = \left[\left(\frac{\sum_{i=1}^n P_p}{\sum_{i=1}^n P_r} \right) * 100 \right]$	P _p = presupuesto planificado P _r = presupuesto real	> 95%	El % de cumplimiento del presupuesto es la sumatoria de erogaciones previstas sobre las planificadas.
% Horas Hombres	$\%Hh_m = \left\{ \left[\left(\frac{\sum_{i=1}^n Hh_m_a}{\sum_{i=1}^n Hh_m_p} \right) - 1 \right] * 100 \right\}$	Hh _a = horas hombres actuales Hh _p = horas hombres planificadas	< 10%	El % horas hombres es la sumatoria de horas actuales sobre las planificadas, esas “horas extras” que se insumió de más.

Tabla 22: Indicadores de gestión (Fuente: Elaboración propia)

• **Indicadores de desempeño:**

Designación	Indicador	Referencias	Meta (mensual)	Descripción
% Residuos Tratados	$\%RT = \left[\left(\frac{\sum_{i=1}^n kg R_T}{\sum_{i=1}^n kg R_{SI}} \right) * 100 \right]$	R _T = Residuos tratados en biodigestor. R _{SI} = Residuos sin tratar en eco puntos o pulmón de alimentación. Kg= Kilogramo.	> 70%	El % de residuos tratados es la sumatoria de todos los registros de kg introducidos al biodigestor por sobre los kg registrados en eco puntos.
% Consumo biogás	$\%CB_G = \left[\left(\frac{\sum_{i=1}^n CB_G}{\sum_{i=1}^n CG_N} \right) * 100 \right]$	CB _G = Consumo biogás. CG _N = Consumo gas natural.	> 5%	El % de consumo de biogás es la sumatoria de las inyecciones a red de biogás por sobre el consumo de gas natural.

Tabla 23: Indicadores de desempeño (Fuente: Elaboración propia)

Parámetros de control biodigestor		
Designación	Control	Valor
Mezcla	Medición de gases	CH ₄ > 60% - CO ₂ < 39%
	Inhibidores	Ausencia detergentes, químicos, etc.
	Aceleradores	Reinserción lodos resultantes.
Régimen de biodigestor	PH	6,5
	Filtros	Drenaje y limpieza.
	Volumen (flujómetro)	m ³ de biogás.
	T° (pirómetro)	35 °C
	P (manómetro)	Tara a 20 cm.c.a (centímetros columna de agua).

Tabla 24: Parámetros de control biodigestor (Fuente: Elaboración propia adaptado de Ministerio de energía de Chile, 2011)

Parámetros de control instalación (Mantenimiento interno)		
Designación	Control	Descripción
Lodos	Tanque de compensación	Eliminación de impurezas y limpieza.
Tuberías	Tuberías	Estado de la tuberías, control de perdidas y fugas, corrosión, etc.
	Trampa de agua	Drenaje de trampa de agua y puntos bajos de la tubería.
Lay out biodigestor	Zona exterior	Control y limpieza de los alrededores del tanque de alimentación y biodigestor.

Tabla 25: Parámetros de control Instalación (Fuente: Elaboración propia adaptado de Ministerio de energía de Chile, 2011)

Se consideran diferentes controles e indicadores para asegurar la implementación en las etapas de construcción e instalación, puesta en marcha y operación y a su vez en la etapa de funcionamiento a régimen pleno. Dentro de los controles y monitoreo se contemplan acciones de registro, mediciones, etc. para asegurar que los ratios resultantes estén conforme al estándar definido. Respecto a los indicadores de gestión, tienen relación con la dinámica del proyecto, en etapa de ejecución, respecto a la asignación de recursos como tiempo y dinero. En la etapa de post implementación, se sugieren llevar a cabo indicadores de desempeño como medir el % de biogás y la cantidad de residuos tratados. Además, se sugiere la medición de parámetros de control, en la etapa de implementación, dentro de acciones preventivas. Si estos estándares no se cumplen, conforme a lo dispuesto en cada parámetro, se activa el proceso de acciones correctivas, diagrama 7, mediante auditoría de proceso, identificando la anomalía en el funcionamiento del biodigestor y/o instalación o en el proceso de logística interna (como se menciona en la sección “Anexo V”, Página 52). En la etapa de cierre, se sugiere construir indicadores en función del objetivo y particularidades del proyecto, en caso de que se lleve a cabo.

Además, se sugiere diseñar indicadores de sustentabilidad, tabla 26, conforme al estándar del Global Reporting Initiative (GRI), que es una guía para establecer los mismos y así, sumar a la gestión orientada al desarrollo sostenible (Anexo VI, Página 53), con impacto en toda la organización.

Conclusión

En el ejercicio de la reflexión se procede a esbozar una revisión general, abroquelada en este trabajo final de grado, sobre la relevancia del proyecto en el presente y futuro de la organización TEPEC S.R.L.

Desde el punto de vista de la factibilidad técnica, se considera al proyecto, probable de ser implementado, ya que se anexaría la nueva instalación a la existente, incluyendo en el proceso de elaboración de conservas actual, algunos cambios enfocados en revitalizar el soporte logístico, clave, para asegurar el éxito del proyecto. Tanto la instalación como la gestión de la generación de biogás, será estandarizada, asegurando que se cumplan los parámetros de control y calidad del mismo, para abastecer la caldera o red, según necesidad. Además, el equipamiento y mano de obra calificada, necesaria en cada etapa del proyecto, se encuentran disponibles en el mercado. Otro punto importante, es poner énfasis, en las fortalezas de la organización como la experiencia en la elaboración de conserva, el equipo de colaboradores como mecánicos, electricistas y calderistas, las instalaciones como caldera y red de gas natural, que potencian la implementación del proyecto en términos de eficiencia y viabilidad. Por último, una de las características del biodigestor es la gran sensibilidad con que impactan los cambios de los parámetros de rendimiento de biogás, por tanto, es necesario llevar a cabo un sistema de controles rigurosos y sistemáticos, según intervalos definidos.

Desde el punto de vista de la factibilidad económica, se infiere que la producción de biogás de la instalación es, aproximadamente, 10.600 m³ anuales, abastecería entre el 5% y 10% del consumo anual de la organización. A raíz de esto, con un precio de consumo de gas natural de 0,096 U\$/m³ (10 \$ARG/m³), se especula un ahorro anual de U\$1.017, con una inversión de U\$10.402 y un periodo de recupero de la inversión de 10 años aproximadamente. Si bien no es un periodo de tiempo alentador, se observa la rentabilidad del proyecto, en términos de ahorro, que conlleva la generación de combustibles utilizado por la propia organización a partir del tratamiento de los residuos, tanto en el corto como largo plazo. Además, se destaca la posibilidad de acceder a diferentes instrumentos crediticios por la diferenciación del proyecto, apuntando a implementar una propuesta de energía renovable, que reduzca consumos y mejore la eficiencia energética de la organización, atendiendo a las oportunidades del contexto, de aumentar la porción de la matriz energética nacional con emprendimientos de renovables, aportando a reducir los efectos del cambio climático y fortaleciendo el compromiso de cumplir con los ODS.

Desde la factibilidad ambiental, se observa una gran implicancia, de índole holística, abocada a eficientizar los procesos internos de la organización orientada, fundamentalmente, al desarrollo sostenible. La problemática que se intenta completar y resolver es más de índole ambiental que

climática, aunque, esta última, sumamente imprescindible de abordar, ya que es una consecuencia más, del problema ambiental aparejado a la generación de residuos, en cuanto a emisiones y su disposición final en basural a cielo abierto. La posibilidad de tratar los residuos internamente y reducir costos de gestión, operación y mantenimiento, se conforma, como una de las estrategias organizacionales de más alto valor empresarial, ya que es más factible que sobreviva, se adapte y crezca, una estructura con centros de costos controlados y mínimos. Esto acompañado con innovación, tecnología y simbiosis industrial, es decir, cooperar en el soporte de un entramado industrial, con la creación de *know how* para lograr la eficiencia y sustentabilidad en las organizaciones.

A partir del objetivo de lograr la eficiencia energética, en términos de reemplazar parte del consumo actual de la organización de fuentes no renovables a fuentes renovables, se logra, también, sentar las bases para llevar a cabo un proceso de transición hacia la sustentabilidad, que sea transversal a toda la gestión interna como ser: proceso industrial, consumos, relación con los clientes, logística, articulación con instituciones, etc. para avanzar y replantear las estratégicas empresariales enfocadas en la economía circular, eco-diseño, optimización y estandarización industrial, energías renovables y demás. Es menester, para el futuro de la organización, definir los lineamiento generales incorporando al ambiente como perspectiva fundamental en las prácticas organizacionales actuales, enfocando la gestión, hacia el desarrollo sostenible.

Recomendaciones

A partir de la interpretación de distintos escenarios de actuación, que influirían en el desempeño del proyecto en todas sus etapas, se sugiere tener en cuenta algunas consideraciones.

Escenario Optimista

Las premisas más relevantes serían que se efectivicen los instrumentos crediticios y/o ANR (Apoyo No Reembolsable) para financiar el proyecto, ya que no sería una erogación que deba hacer la organización, quitando flujo de dinero al capital de trabajo y/o inversiones planificadas asignadas a este proyecto. Por tanto, se sugiere:

- Destinar parte de los recursos económicos a construir la línea de base de todos los consumos como ser: agua, electricidad, gas natural, etc. para poder diseñar un plan de mejoras.
- Definir y diseñar un sistema de gestión de eficiencia energética a partir del mapeo de estos consumos y, además, de las condiciones de los equipos e instalaciones actuales, identificando pérdidas, anomalías y/o ineficiencia en el funcionamiento, acorde al programa de producción y, fundamentalmente, a los objetivos de eficiencia energética.

Escenario Pesimista

Las condiciones menos favorables que pueden afectar al proyecto, tienen que ver con el denegado otorgamiento de ayuda financiera y/o con la imposibilidad de realizar la instalación conforme a lo planeado por contingencias. Por tanto, se sugiere:

- Negociar con proveedores a mayor plazo de pago.
- Analizar la posibilidad de llevar a cabo ciertas actividades y/o diseño de la instalación con personal interno, reemplazando a proveedores externos, aprovechando la experiencia y *know how* de la organización, esto en caso de poder sustituir personal en ciertos roles.
- Rediseñar la instalación a menor escala, en caso de no contar con los recursos económicos necesarios, poniendo en marcha la digestión anaeróbica de una pequeña porción de materia orgánica a tratar y luego, escalar la producción de biogás anexando biodigestores de menos m³ mediante conexión en serie de los reactores.

Escenario Realista

Conforme a los lineamientos de base con que se determinó el proyecto, se consideró los elementos más relevantes para que se implemente sin contratiempos, contemplando un retraso del 15% del cronograma general, aproximadamente 55 días, cumpliendo con el 95% del presupuesto, es decir, una variación de +/- 5% de U\$S 510 y una variación del 10% de horas hombres de personal interno, aproximadamente, +/- 48 hs. A partir de esta situación ideal proyectada, se sugiere:

- Implementar un plan de gestión ambiental, que incorpore el tratamiento de residuos, conforme a la propuesta y extrapolarlo a todos los procesos internos de la organización, identificando todos los aspectos e impactos ambientales con su respectivo plan de acción.
- Definir un rol jerárquico para el líder del proyecto, interno a la organización, que lleve a cabo el control y avance del cronograma y todas sus implicancias: recursos, tareas, presupuesto, insumos, proveedores, etc.

Desde el punto de vista general del proyecto, es imprescindible que la comunicación interna a los colaboradores se haga de forma planificada, simple, abierta y asertiva, para lograr motivación de líderes internos de cada sector. Además, es de vital envergadura, la coordinación de actividades en conjunto con otras instituciones como la Escuela Técnica, el Municipio de General Alvear y demás, para lograr sinergia y reducir riesgos tanto en la implementación como en la etapa de funcionamiento a régimen pleno. Por otro lado, tener en claro, que el propósito debe ser reducir la generación de residuos y ser eficientes en el proceso industrial, no aumentar la generación de biogás, permitiendo el

aumento de residuos y contemplar un stock de seguridad de los repuestos críticos, para que no ocurran cortes de suministro. Por último, se recomienda, el mapeo de todos los consumos, como se describe en escenario optimista, para avanzar en la eficiencia energética y en la sustentabilidad.

Desarrollo sostenible y ODS

Una de las conceptualizaciones básicas del desarrollo sostenible es la interrelación entre el ámbito ambiental, económico y social para darle sentido a un espacio de convivencia, entre las organizaciones y la sociedad, de manera vivible, viable y equitativo. A raíz de esto, se relevan varias acciones y estrategias que la organización TEPEC S.R.L. lleva a cabo, orientadas al cumplimiento de algunos ODS como ser: ODS 2 (Hambre Cero), ODS 4 (Educación de Calidad), ODS 5 (Igualdad de género) y demás (Como se menciona en “Desarrollo sostenible y ODS”, 5º párrafo, página 17). Más que nada, se observa la puesta en valor del dominio económico y social, a través de proyectos y relaciones institucionales, que se advierten como sustanciales a la hora de llevar a cabo cambios y mejoras en post de la sustentabilidad.

Aunando esfuerzos en esta línea de análisis, se sugiere llevar a cabo la implementación del tratamiento de residuos y su aprovechamiento energético aportando a otros ODS para lograr completitud y una base sólida, vital e imprescindible, para lograr competitividad empresarial.

Dentro del ámbito “Social” y “Ambiental”, contribuyendo al espacio “vivable”, se identifican: ODS 6 (Agua Limpia y Saneamiento), meta 6.3, eliminación de vertimiento de aguas residuales sin tratar, en este caso, utilizando parte de ese efluente, para el aprovechamiento energético de biogás. ODS 7 (Energía Asequible y No Contaminante), meta 7.2, aumento de la proporción de energías renovables al conjunto de fuentes energéticas, ya que se reducen las emisiones al no ser destinados estos residuos orgánicos, al basural a cielo abierto y el consumo de energía renovable por sobre fuentes contaminantes como combustibles fósiles. ODS 13 (Acción por el Clima), meta 13.3, mejora de la educación y capacidad humana e institucional para mitigar los efectos del cambio climático, esto se daría al evitar que las emisiones de los residuos lleguen a la atmósfera, además la meta 13.b, mejora de la planificación y gestión para combatir el cambio climático de comunidades locales.

Dentro del ámbito “Económico” y “Ambiental”, contribuyendo al espacio “viable”, se identifican: ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructuras), meta 9.4, utilizar recursos con mayor eficiencia y promoviendo procesos industriales limpios, en este caso revalorizar los residuos orgánicos reinsertándolos nuevamente. ODS 12 (Producción y Consumo Responsable), meta 12.5, reducir la generación de residuos mediante estrategias de reciclado. La revalorización de los residuos y reincorporarlos al proceso industrial es, una de las maneras de internalizar los costos ambientales, hacerse cargo de las emisiones y seguir trabajando para lograr la sustentabilidad, alineado con la

posibilidad de contabilizar todos los consumos y emisiones, para llevar a cabo acciones de compensación a través de instrumentos específicos y de la articulación con otras instituciones.

La crisis ambiental en la que estamos inmersos es un hecho y cada día se hace más evidente. Todos los actores involucrados: estado, empresas, instituciones, ciudadanía, deben trabajar mancomunadamente para construir soluciones que detengan la contaminación de los ecosistemas, la degradación del ambiente y así, el cambio climático. Es responsabilidad de cada eslabón de esta cadena, tomar acción, considerar al ambiente como un capital y trabajar localmente para resolver el problema global, que afecta a todas las latitudes y a todos los individuos. Finalmente, se vislumbra un camino arduo, desafiante pero esperanzador, en la reconstrucción de los sistemas productivos enfocados en el desarrollo sostenible. Como dice *Litto Nebbia*:

*“Si en un espejo nos miramos
Notamos que algo va cambiando
Cada día, cada herida
Esto también le sucede
A la madre de todas las cosas
Esa es mi tierra”
(Nebbia, L., Zupay, 1984)*

Si se vislumbra el camino es porque hay espacio de hacer que las cosas sucedan. Tal como dice el epígrafe, *“Si en un espejo nos miramos, notamos que algo va cambiando”*, va empeorando la situación ambiental global en la que los sistemas naturales, sociales, productivos y económicos se ven afectados hasta el extremo de ser irreversibles.

“Cada día, cada herida”. Nuestra huella ecológica va degradando la tierra todos los días, un poco más.

“Esto también le sucede, a la madre de todas las cosas, esa es mi tierra”. La que nos dio la vida, la que nos da vida y a la que le hemos quitado, entre otras cosas, la capacidad de regenerarse. Hemos usufructuado recursos hasta su agotamiento, hemos mirado para el costado a enmiendas de lo que conviene. La vorágine y celeridad, con que las tendencias internacionales en materia organizacional y ambiental definen los cambios, será el reloj al cual adaptarse.

Por un trabajo en coordinación público-privado, que promueva la construcción de organizaciones eficientes, responsables y comprometidas con la sociedad y el ambiente.

*“No quiero vivir sin ti, mi tierra”
(Nebbia, L., Zupay, 1984)*

Referencias

Apps

- Diagrams (2021). England. Recuperado de <https://www.diagrams.net/>
- Venngage (2021). *Free desing* (version 2.3). USA. Recuperado de <https://infograph.venngage.com>

Artículo Científico

- Duek, A.E., Fasciolo, G. E. (2013). *Uso de agua en industria de elaboración de conservas de tomates y durazno de Mendoza, Argentina*. Recuperado de https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/6419/cp05-dueck.pdf
- FAO (2019). *Guía técnico-regulatoria para la habilitación de plantas de biogás y homologación de artefactos y equipos para su uso*. Recuperado de http://www.probiomasa.gob.ar/_pdf/01CEARE-InformeTecnico-web.pdf
- FAO (2020). *Guía para realizar estudios de impacto ambiental de proyectos bioenergéticos*. Recuperado de http://www.probiomasa.gob.ar/_pdf/20-Guia-impacto-ambiental-proyectos-bioenergeticos.pdf
- Hilbert, J. A. (s.f.). *Manual de la producción de biogás*. INTA. Recuperado el 26 de agosto de 2021 de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manual_para_la_produccion_de_biogs_del_iir.pdf
- Informe de Brundtland. (1987). Recuperado el 25 de agosto de <http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE LECTURE 1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf>
- IPCC (2001). *Cambio climático 2001: Informe de síntesis*. Recuperado de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/TAR_syrfull_es.pdf
- IPCC (2007). *Cambio climático 2007: Informe de síntesis*. Recuperado de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (s.f.). *Manual de métricas e indicadores*. Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_metricas_e_indicadores_para_emprendimientos_sustentables_proesus_v1.0.pdf
- Ministerio de Energía de Chile, PNUD, FAO, GEF (2011). *Manual de biogás*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/as400s/as400s.pdf>
- Ministerio de Producción y Trabajo de la Nación (Abril 2019). *Cadena de Durazno para la Industrial*. Recuperado el 25 de agosto de 2021 de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Cadenas%20de%20Valor%20de%20Alimentos%20y%20Bebidas/informes/Resumen_Cadena_Abril_2019_DURAZNO_INDUSTRIA.pdf
- Ponce Cruz, Y. Y., Cantú Martínez, P., (2012). *Cambio climático: bases científicas y escepticismo*. Recuperado de <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culecyt/article/view/174/168>
- Samaniego, J. I., Alatorre, J., Reyes, O., Ferrer, J., Muñoz, L., Arpala, L. (2019). *Panorama de las contribuciones determinadas a nivel nacional en américa latina y el caribe, 2019: Avances para el cumplimiento del acuerdo de París*. CEPAL. Recuperado de https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/44974/S1900855_es.pdf

- Varriano, N., Laguto, S., Giovannone, P., Andriollo, N., Martínez Perea, T. (08/09/2020). *Análisis de pérdidas y desperdicios de hortalizas en el Gran La Plata*. Universidad Tecnológica Nacional. Recuperado el 26 de agosto de 2021 de <http://ingenio.frlp.utn.edu.ar/index.php/ingenio/article/view/41/54>

Canción

- Nebbia, L., Zupay (1984). Nueva zamba para mi tierra [Canción]. En *Para que se encuentren los hombres*. RCA Victor.

Legislación

- Ley Nacional N° 26190 (2006). Poder Ejecutivo Nacional. Legislación Nacional. *Energía Eléctrica*. Recuperado de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/120000-124999/123565/norma.htm>
- Ley Nacional N° 27191 (2015). Poder Ejecutivo Nacional. Argentina. Legislación Nacional. *Energía Eléctrica*. Recuperado de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/250000-254999/253626/norma.htm>
- Ley Nacional N° 27640 (2021). Poder Ejecutivo Nacional. Argentina. Legislación Nacional. *Biocombustibles*. Recuperado de [http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do;jsessionid=AE38216BCF461C0931AE3F6F04EFF568?id=352587](http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do;jsessionid=AE38216BCF461C0931AE3F6F04EFF568?i d=352587)

Libros

- Castells, E. (2012). *Biomasa y bioenergía*. Madrid, España: Díaz de Santos.
- Deublein D., Steinhauser A. (2008). *Biogas from waste and renewable resources: An Introduction*. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co KGaA, Weinheim.
- Domínguez Bravo, J., Lagos Rodríguez, C., Prades López, A., Díaz Cuevas, M. P., (2010). *Energías renovables y modelo energético: una perspectiva desde la sostenibilidad*. Universidad de Sevilla. España.
- López López, V. M. (2006). *Sustentabilidad y Desarrollo Sustentable: Origen, Precisiones Conceptuales y Metodología Operativa*. Instituto Politécnico Nacional. México.
- Montaña, E. (2013). *Escenario de cambio ambiental global, escenarios de pobreza rural: Una mirada desde el territorio*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: CLACSO.
- Nogués, F. S., García Galindo, D., Rezeau, A., (2010). *Energía de la biomasa. Vol. I*. Zaragoza, España: Prensas de la Universidad de Zaragoza. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/biblioues21/44858?page=120>.
- Ramírez Rojas, J. I. (s.f.). *Procedimiento para la elaboración de un análisis FODA como una herramienta de planeación estratégica de las empresas*. Universidad Veracruzana. México.
- Seoáñez Calvo, M. (2013). *Tratado de la biomasa: con especial incidencia sobre la biomasa como fuente energética*. Madrid, Spain: McGraw-Hill España. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/biblioues21/50209?page=12>.
- Valls, M. (2016). *Derecho Ambiental*. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/biblioues21/35858>

Normas Internacionales

- International Organization for Standardization. (2011). *Sistemas de gestión ambiental: Requisitos con orientación para su uso (ISO 50001: 2011)*. Suiza.

Páginas Web

- AVA S.A.: Alimentos Vegetales Argentinos (s.f.). *Líneas*. Recuperado de <https://www.conservasava.com.ar/lineas.php>
- Banco de Inversión y Comercio Exterior (s.f.). *Eficiencia Energética y Energías Renovables: Fondo Verde para el Clima*. Recuperado el 25 de agosto de 2021 de <https://www.bice.com.ar/productos/fondo-verde-para-el-clima/>
- BIO4: Bioetanol Rio Cuarto S.A. (s.f.). *Bioetanol*. Recuperado de <https://www.bio4.com.ar/productos/bioetanol/>
- Brown Bustos, N. (s.f.). *Energías Renovables en Argentina: Datos del Presente y Visiones de Futuro*. Fundación Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de <https://farn.org.ar/iafonline2020/articulos/3-3-energia-renovable-en-argentina-datos-del-presente-y-visiones-del-futuro/>
- Constantini, P., Di Paola, M. M. (2019). *Programa RenovAr: ¿Éxito o Fracaso?*. Fundación Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado el 25 de agosto de 2021 de https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2020/06/FARN_Programa-RenovAr_Exito-o-fracaso.pdf
- DEL MONTE EUROPE (s.f.). *Sustainability*. Recuperado de <https://www.delmonteeurope.com/sustainability.htm>
- Dirección de Protección Ambiental (s.f.). *Residuos Sólidos Urbanos*. Recuperado de <https://www.mendoza.gov.ar/dpa/residuos-solidos-urbanos/>
- Ellen MacArthur Foundation (s.f.). *Economía Circular*. Recuperado de <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>
- Enargas (s.f.). *Normativas*. Recuperado de <https://www.enargas.gob.ar/secciones/normativa/normas-tecnicas-items.php?grupo=2>
- GRI (s.f.). Recuperado de <https://www.globalreporting.org/>
- GTB (s.f.). *Generación Ticino Biomasa*. Recuperado de <https://www.lorenzati.com/gtb>
- Gubinelli, G. (2019). *Datos actualizados: Existen 17 centrales de bioenergías en funcionamiento en Argentina por más de 140 MW*. Recuperado el 25 de agosto de 2021 de <https://www.energiaestrategica.com/datos-actualizados-existen-17-centrales-de-bioenergias-en-funcionamiento-en-argentina-por-mas-de-140-mw/>
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial (2016). *El valor de los residuos: Distintos modos de reducir, reutilizar, reciclar y revalorizar residuos industriales*. Recuperado el 25 de agosto de 2021 de <https://www.inti.gob.ar/publicaciones/descargac/17>
- IPCC (s.f.). *Global Warming of 1.5 °C*. Recuperado de <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- Marcolini, W. (14 de junio de 2021). *Inversiones eléctricas en General Alvear por más de 75 millones de pesos*. Gobierno de la Provincia de Mendoza. Recuperado el 10 de agosto de 2021 de <https://www.mendoza.gov.ar/prensa/inversiones-electricas-en-general-alvear-por-mas-de-75-millones-de-pesos/>
- Mercados Renovables (s.f.). *Bioenergía*. Recuperado el 26 de agosto de 2021 de <http://mercadosrenovables.com.ar/pages/view/5/bioenergia>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (s.f.). *Conservas Vegetales*. Recuperado el 26 de agosto de 2021 de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Cadenas%20de%20Valor%20de%20Alimentos%20y%20Bebidas/notas_revista/Conservasvegetales.pdf

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2017). *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero*. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inventario-nacional-gei-argentina.pdf>
- Organización Mundial de la Salud (s.f.). *Infografía Enfermedades No Transmisibles*. Recuperado de https://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/PHE-prevention-diseases-infographic-ES.pdf?ua=1
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (s.f.). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Recuperado de <https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- PROMAIZ (s.f.). *Productos*. Recuperado de <http://www.promaiz.com.ar/productos>
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (s.f.). *Industria*. Recuperado de <http://www.senasa.gob.ar/cadena-vegetal/aromaticas/industria-0>
- U.S. Energy Information Administration (2018). *Argentina: 2018 primary energy data in quadrillion Btu*. Recuperado de <https://www.eia.gov/international/overview/country/ARG>

Tesis

- Macias, F. (2019). *Auditoría legal Ambiental a la empresa metalúrgica MAN-SER S.R.L.* (Trabajo Final de Grado) Universidad Siglo 21. Córdoba. Argentina. Recuperado el 27 de agosto de 2021 de <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/18243/Fernando%20Macias.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anexo

Anexo I: Grupos de interés







Actores	Descripción
 <p>Gobierno corporativo</p>	<p>La organización TEPEC S.R.L. tiene como misión “elaborar y proveer alimentos de alta calidad”, además incorpora al ambiente y seguridad industrial en la misma. Como visión se destaca “ser una empresa líder del sector de conservas de frutas y hortalizas” en la provincia de Mendoza. Dentro de los valores se identifican, calidad, ética, puntualidad, desarrollo sostenible, aprendizaje, etc. Las declaraciones elementales de la organización contemplan al ambiente como central y primordial.</p>
 <p>Colaboradores</p>	<p>Son la fuerza de trabajo fundamental para sostener el negocio de la organización, lograr los objetivos productivos y mantener el equilibrio en el funcionamiento diario.</p> <p>La organización TEPEC S.R.L. cuenta con 10 personas de planta permanente y se incorporan 50 puestos de trabajo en época de mayor producción, mayoritariamente ocupados por mujeres. Los colaboradores con menor antigüedad tienen 10 años en la empresa. La política respecto a recursos humanos en contratar personal oriundo de la zona y mantener los puestos de trabajo.</p>
 <p>Clientes</p>	<p>Son los socios estratégicos claves para el funcionamiento del negocio, el rendimiento de los procesos productivos y de gestión. En la actualidad, se observa la tendencia de una decisión de compra basada no solamente en la calidad y precio del producto sino la incorporación de otros elementos como la composición química, material utilizado, impacto ambiental, ética de las empresas, etc.</p> <p>La organización TEPEC S.R.L. tiene el desafíos de incorporar al ambiente en su propuesta de valor y la gestión organizacional, ya que destina parte de su producción a exportación, Brasil y Bolivia. Dentro del mercado local se destaca la provincia de La Pampa, Córdoba, Santa Fé y Buenos Aires.</p>
 <p>Comunidad</p>	<p>Toda organización, institución o empresa, inciden en el bienestar de la comunidad ya sea a través de productos y servicios, de generación de puestos de trabajo, del movimiento y traslado de mano de obra, desarrollo de distintos proveedores de la comunidad, etc.</p> <p>La organización TEPEC S.R.L. promueve el intercambio con diferentes actores como Cámara Empresaria de Mendoza, Agencia Argentina de Inversiones y Comercio, Promendoza y Municipalidad, articulando proyectos de crecimiento e internacionalización que agregan valor tanto a la organización como a la comunidad.</p>
 <p>Proveedores</p>	<p>Son parte del desempeño de los negocios y parte del cumplimiento de la propuesta de valor que la organización tiene con los clientes.</p> <p>En la organización TEPEC S.R.L. se destacan las fincas que abastecen de frutas y hortalizas, principal alimento del producto final de conservas. Además, se destacan, dentro de la cartera de proveedores, la cualidad de que son locales, cercanos a planta industrial, fomentando el crecimiento de la industria frutihortícola de la provincia.</p>
 <p>ONGs - Instituciones</p>	<p>Son parte del entramado social de todo el sistema comunitario, donde se nuclean el sector privado y público, en post de mejorar el desarrollo en diferentes ámbitos como educación, trabajo, inclusión, participación ciudadana, legislación, etc.</p> <p>La organización TEPEC S.R.L. promueve el intercambio con la Escuela Técnica N° 4-113, fomentando la educación e incorporación a la vida laboral de estudiantes de nivel secundario, creando herramientas y habilidades técnicas y de gestión.</p>

Tabla 5: Grupos de interés (Fuente: Elaboración propia adaptado de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, s.f.)

Anexo II: Flujo de proceso de TyR

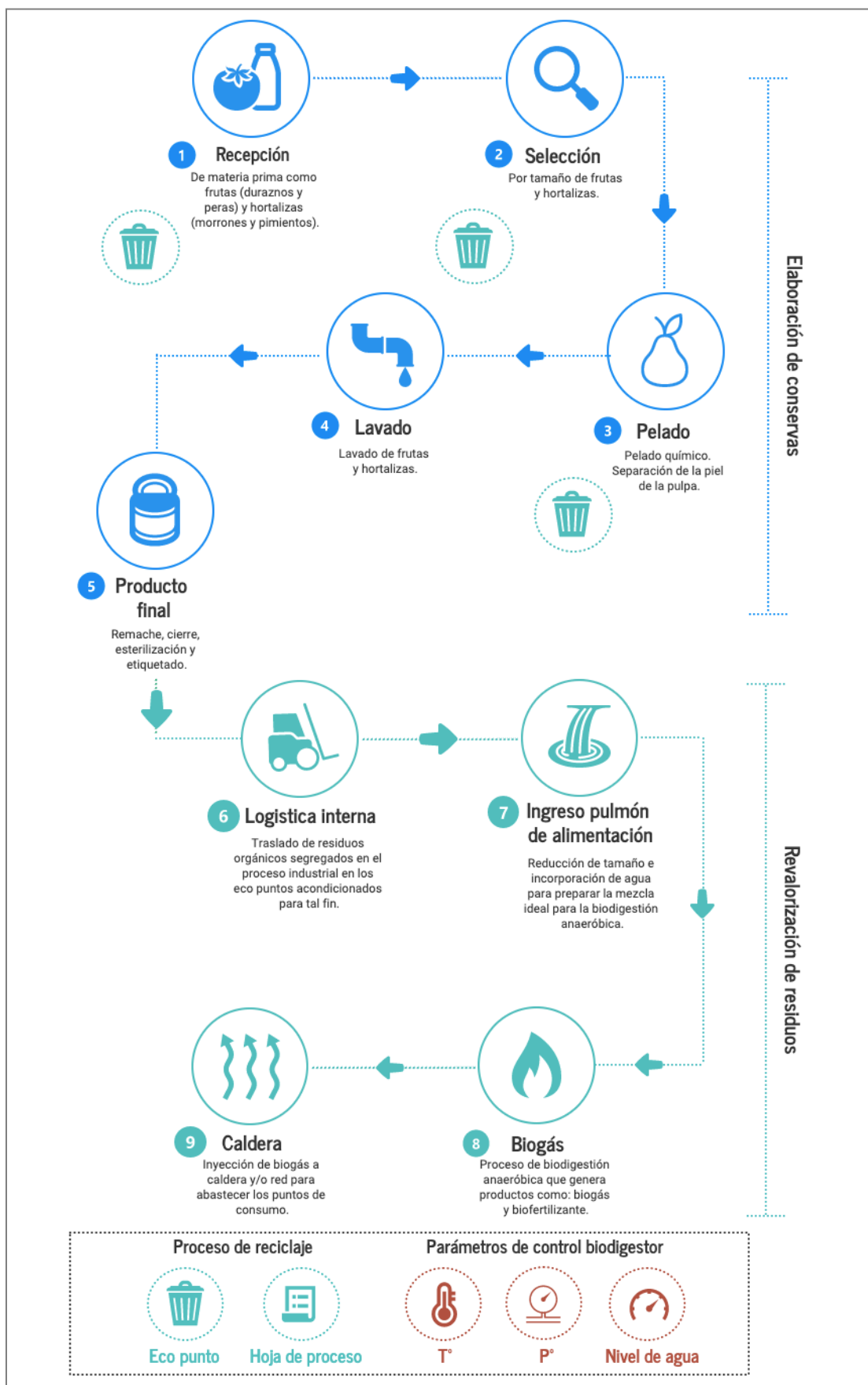


Diagrama 3: Flujo de proceso TyR (Fuente: Elaboración propia; App utilizada: Venngage, 2021)

Anexo III: Lay out propuesto

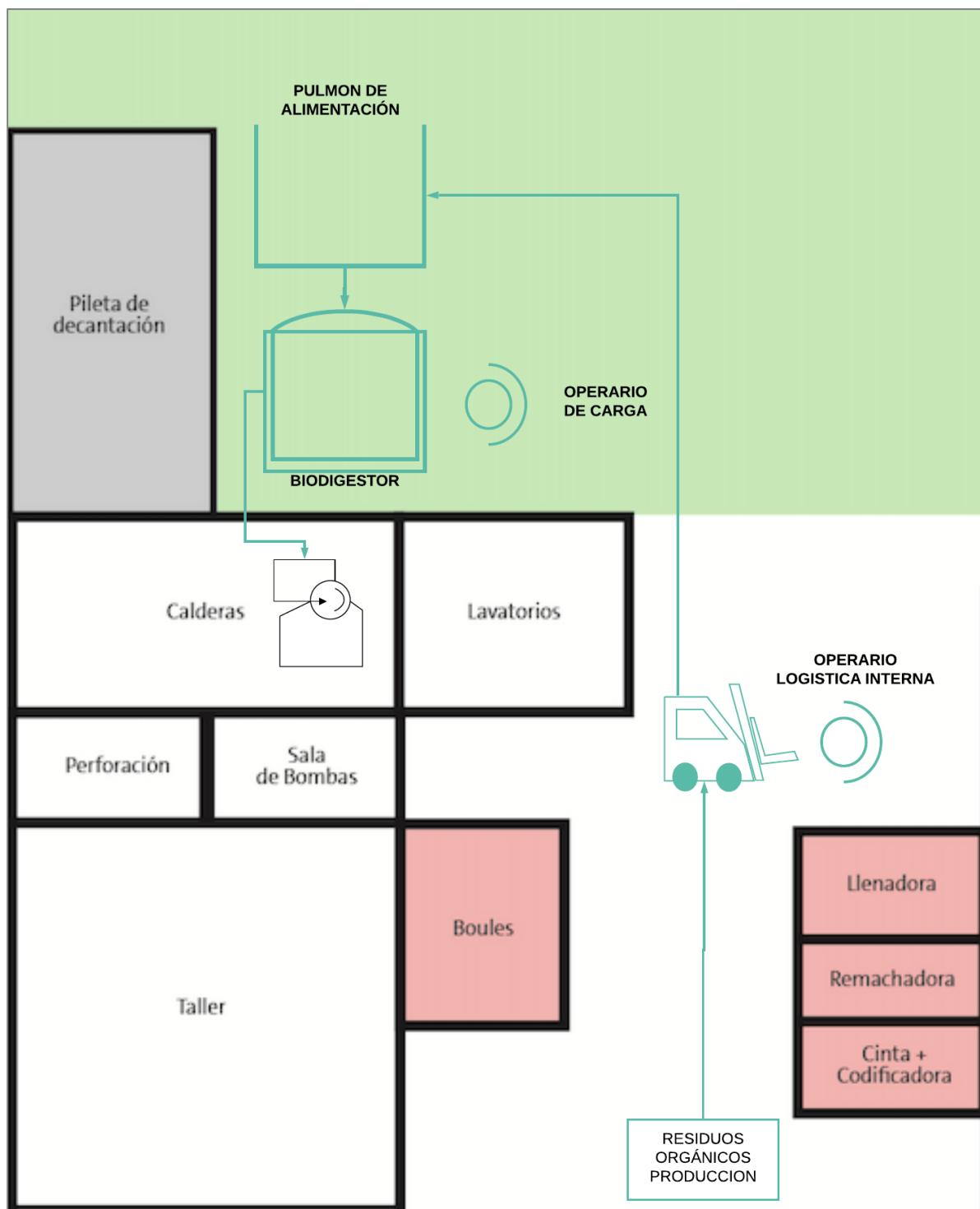


Diagrama 5: Lay out propuesto (Fuente: Elaboración propia adaptado de TEPEC S.R.L.)

Anexo IV: Presupuesto

Presupuesto

Cliente

TEPEC S.R.L.**Costos fijos**

Costos Materiales	Un	\$	US\$	Total
Obra civil	1	\$120,000	\$1,151	\$1,151
Biogestor	1	\$400,000	\$3,837	\$3,837
Instalación	1	\$70,000	\$671	\$671
Gastos capacitaciones	1	\$5,000	\$48	\$48
				<i>Total</i>
				\$5,707

Costos variables

Honorarios	Hs	\$	US\$	Total
Consultores + Viáticos	240	\$750	\$7	\$1,727
Hs hombres - personal interno	480	\$283	\$3	\$1,303
Hs hombres - tecnicos + Viáticos	248	\$700	\$7	\$1,665
				<i>Total</i>
				\$4,695

Total US\$ \$10,402

Continuación dólar oficial a la venta (al 14/10/2021) \$104.25

Diagrama 6: Presupuesto (Fuente: Elaboración propia)

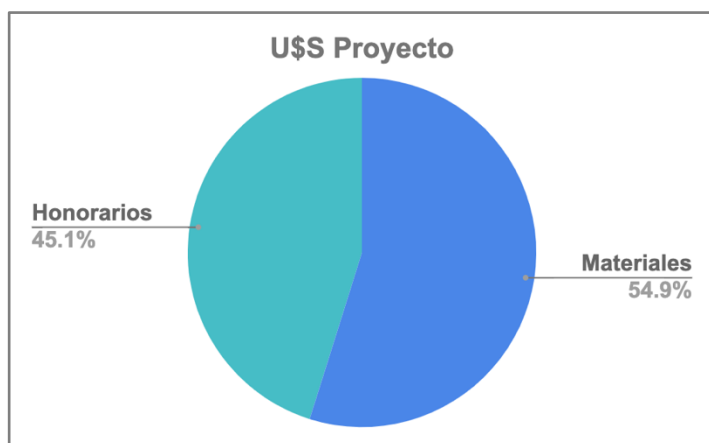


Gráfico 3: U\$S Proyecto (Fuente: Elaboración propia)

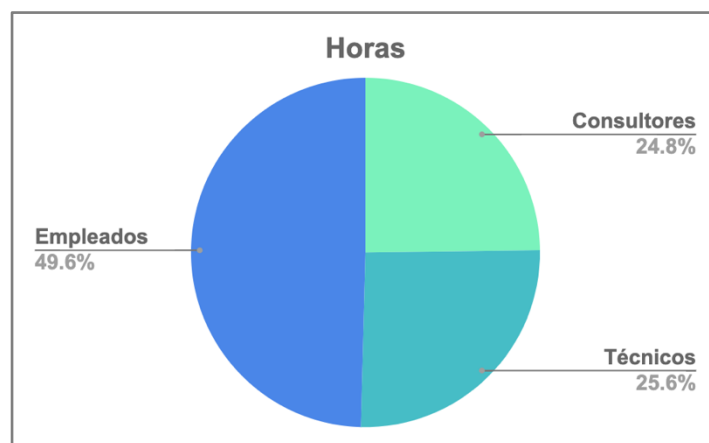


Gráfico 4: Horas (Fuente: Elaboración propia)

Anexo V: Acciones preventivas y correctivas

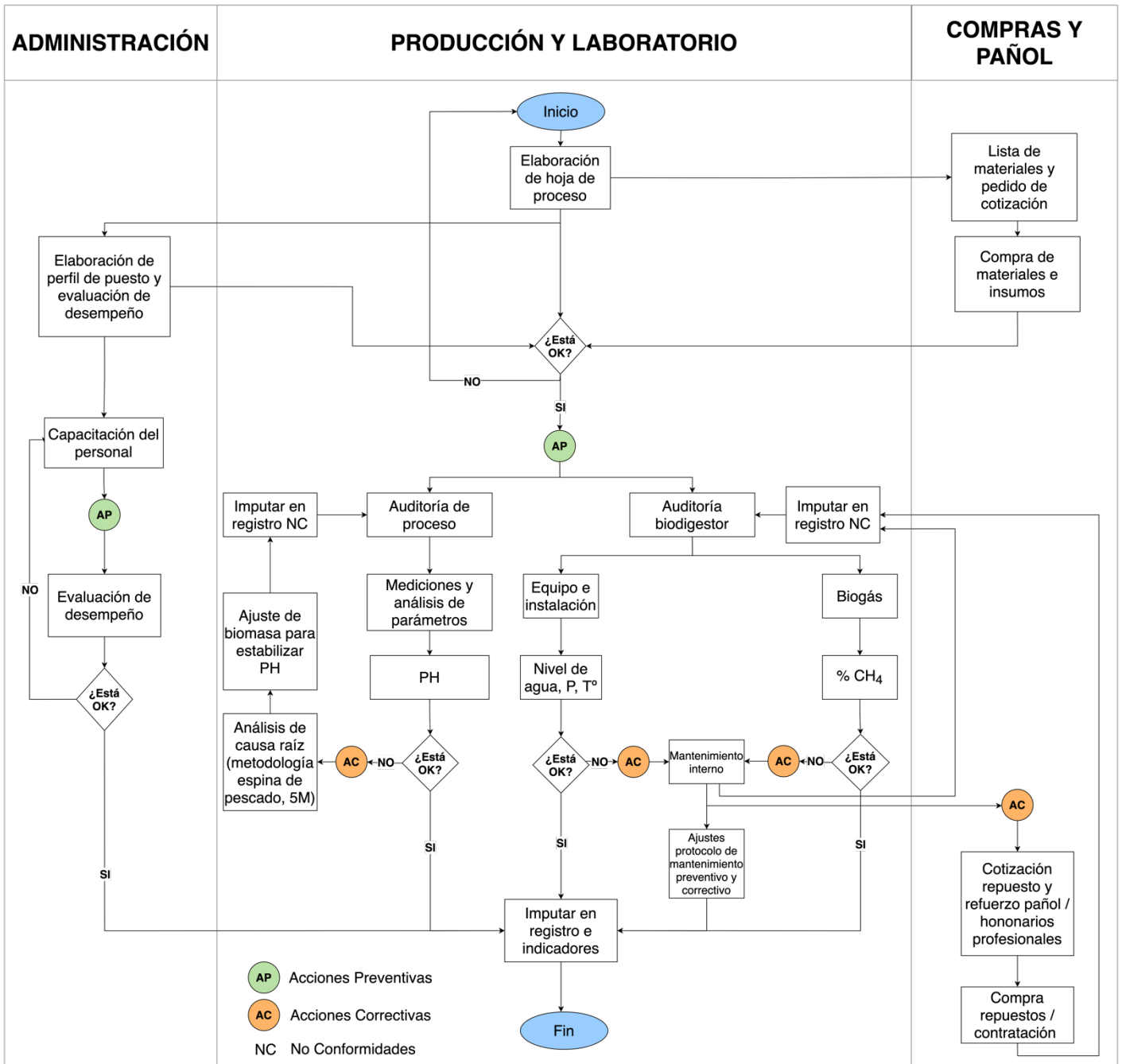


Diagrama 7: Acciones preventivas y correctivas (Fuente: Elaboración propia; App utilizada: Diagrams, 2021)

Anexo VI: Indicadores de sustentabilidad

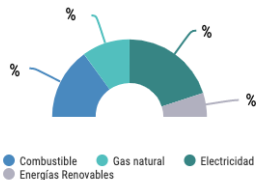
Series	Descripción	Ejemplos
101	<p>La serie 100 incluye 3 estándares universales:</p> <p>101: Fundamentos. Puntos de partida para el uso de estándares GRI. Identificar grupos de interés, contexto de sostenibilidad, materialidad, exhaustividad.</p>	<p>Grupos de interés</p> 
102	<p>102: Información general. Para definir el contexto de la organización como ser: marcas, productos, servicios, mercados, ubicación, personería jurídica, cantidad de empleados, ventas netas, etc.</p>	<p>Cant. colaboradores por rango etario</p> 
103	<p>103: Enfoque de gestión. Información de cómo la organización gestiona un tema material. Se definen varios temas materiales y sus impactos, objetivos, metas, plazos, mecanismos de evaluación, etc.</p>	<p>Auditoría</p> 
200	<p>La serie 200 incluye los estándares temáticos económicos como ser: impactos económicos indirectos, anticorrupción, fiscalización, presencia en el mercado, etc.</p>	<p>Recursos Económicos</p> 
300	<p>La serie 200 incluye los estándares temáticos ambientales como ser: energía, agua, efluentes, emisiones, residuos, evaluación ambiental a proveedores, etc. Aquí entrarían algunos indicadores propuestos para la generación de biogás.</p>	<p>Energía</p> 
400	<p>La serie 200 incluye los estándares temáticos sociales como ser: salud y seguridad, formación y enseñanza, evaluación de derechos humanos, comunidades locales, diversidad e igualdad de oportunidades, etc.</p>	<p>Colaboradores</p> 

Tabla 26: Indicadores de sustentabilidad (Fuente: Elaboración propia adaptado de Global Reporting Initiative, s.f.)