

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY**

**Licenciatura en Organización Industrial**

**PROYECTO FINAL**

**“Biodigestores de tipo Taiwán para granjas de ganado porcino y  
bovino”**

**Autor:**

Bochatay, Alan

**Comité del Proyecto Final:**

Mg. Lic. Blanc, Rafael Luján

Lic. Iselli Martínez, Vanesa Silvana

Mg. Hegglin, Daniel Rodolfo

Lic. Rodríguez, María Alejandra

**Año 2020**

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente documento consiste en un proyecto de inversión donde se estudiará la factibilidad de iniciar un negocio dedicado a la fabricación, comercialización e instalación de biodigestores de tipo Taiwán. El consumo de este producto presenta una oportunidad de contribuir a la preservación del medio ambiente, ahorrar en costos de energía (gas y electricidad) y mejorar la calidad de los suelos para cultivo, a través de la generación de biogás y biol utilizando principalmente estiércol de ganado que puede ser combinado con otros tipos de materia orgánica.

Este proyecto se desarrolla bajo la marca “BioDGR”, razón social “S.R.L.” y una cartera de productos con seis modelos denominados en base a sus medidas y volúmenes: “A3-8”, “A4-12”, “A6-16”, “A8-20”, “A12-30” y “A16-40”.

El mercado objetivo principal será el de granjas de ganado porcino y bovino ubicadas en la cuenca lechera argentina, donde se encuentra la mayor concentración de dichos establecimientos. El contacto con los clientes se hará mediante vendedores de ramos generales y la comercialización y distribución a través del personal de la empresa por canal directo. Se estima una demanda anual de 720 productos, con un incremento del 5% cada año.

Tanto el sector administrativo como la nave industrial estarán ubicadas en el Parque Industrial San Lorenzo, a escasos kilómetros al noroeste de la ciudad de San Lorenzo, provincia de Santa Fe. Brinda una ubicación estratégica en cuanto a cercanía al mercado y proveedores. El capital humano estará compuesto por 15 personas.

El horizonte del proyecto es de 10 años, iniciando con una inversión de \$69.825.361,05 a través de capital propio. Se espera una tasa de rentabilidad del 25% que devuelve un VAN de \$16.162.639,47 y una TIR del 31,37%, recuperando la inversión en el séptimo periodo de actividad.

Palabras clave: Biodigestores - Biogás - Biol - Granjas - Mantenimiento - Modelos - Precio - Rentabilidad.

## **EXECUTIVE SUMMARY**

This document consists of an investment project that will consider the feasibility of starting a business dedicated to the manufacture, marketing and installation of Taiwan or stock exchange biodigesters. The consumption of this product presents an opportunity to contribute to the preservation of the environment, save on energy costs (gas and electricity) and improve the quality of soils for cultivation, through the generation of biogas and biol by mainly using cattle manure that can be combined with other types of organic matter.

This project is developed under the brand "BioDGR", social name "S.R.L." and a portfolio of products with six models denominated based on their measurements and volumes, "A3-8", "A4-12", "A6-16", "A8-20", "A12-30" and "A16-40".

The main target market will be livestock farms located in Argentina's dairy basin, where the highest concentration of these establishments is located. Customer contact will be made through general-branch vendors, marketing through company staff and direct channel distribution. An annual demand is estimated for 720 products, with growth of 5% year-on-year.

Both the administrative sector and the industrial warehouse will be located in the San Lorenzo Industrial Park, a few kilometers northwest of the city of San Lorenzo, province of Santa Fe. It provides a strategic location in terms of proximity to the market and suppliers. Human capital will be made up of 15 people.

The project horizon is 10 years, starting with an investment of \$69,825,361.05 through equity. A 25% rate of return is expected to return a NPV of \$16,162,639.47 and a 31.37% IRR, recovering the investment in the period 7.

Keywords: Biodigesters - Biogas - Biol - Farms - Maintenance - Models - Price - Cost effectiveness.

## ÍNDICE DE TÍTULOS

RESUMEN EJECUTIVO .....	2
EXECUTIVE SUMMARY .....	3
1 ESTUDIO DE MERCADO .....	15
1.1 Objetivo del estudio.....	15
1.2 Macroentorno.....	15
1.2.1 Mercado internacional.....	15
1.2.2 Biodigestión en América Latina.....	17
1.2.3 Situación energética en Argentina.....	19
1.2.4 Potencial de la bioenergía .....	20
1.2.5 Producción de biogás en Argentina.....	21
1.2.6 Principales proyectos y programas de biodigestión en Argentina .....	24
1.2.7 Características y usos de los productos resultantes (Biogás y Biol) .....	24
1.2.8 Factor político – legal.....	28
1.2.9 Análisis económico – demográfico nacional .....	30
1.2.10 Hogares con disponibilidad de desagüe a red pública (cloaca):.....	31
1.3 Microentorno .....	31
1.3.1 Clientes en general .....	31
1.3.2 Proveedores .....	37
1.3.3 Competencia.....	47
1.4 Situación del mercado .....	49
1.5 Segmentación de mercado y clientes específicos .....	50
1.6 Crecimiento esperado del mercado.....	51
1.7 Escala del emprendimiento.....	52
2 PRODUCTO .....	54
2.1 Forma jurídica y marca.....	54
2.2 Especificaciones del producto .....	54
2.2.1 Tipos de biodigestores.....	55
2.2.2 Componentes .....	61
2.2.3 Uso y mantenimiento .....	65
2.3 Cartera de productos .....	68
2.4 Envases y embalajes .....	69
2.5 Estrategia comercial .....	69
2.6 Expectativas del producto a mediano y largo plazo .....	72

3	LOCALIZACIÓN .....	74
3.1	Macrolocalización .....	76
3.1.1	Santa Fe .....	76
3.1.2	Córdoba .....	78
3.1.3	Entre Ríos .....	79
3.1.4	Método cualitativo por puntos.....	79
3.2	Microlocalización .....	80
3.2.1	Parque Industrial “Sauce Viejo” .....	80
3.2.2	MICRO Parque Industrial (Alvear).....	81
3.2.3	Parque industrial San Lorenzo .....	81
3.2.4	Método cualitativo por puntos.....	83
3.3	Logística .....	84
3.3.1	Distribución.....	84
3.3.2	Aprovisionamiento .....	84
4	ETAPA TÉCNICA.....	86
4.1	Proceso productivo en planta.....	86
4.1.1	Especificaciones del proceso productivo .....	91
4.1.2	Duración del proceso productivo .....	95
4.2	Proceso de venta e instalación .....	96
4.2.1	Duración de la instalación .....	101
4.3	Características de los componentes del producto .....	101
4.4	Planificación de la producción .....	104
4.5	Stock de materias primas, insumos, piezas en proceso y terminadas.....	106
4.5.1	Codificación .....	106
4.5.2	Listado de materiales (BOM).....	110
4.5.3	Stock de productos terminados .....	111
4.6	Máquinas y equipos .....	112
4.7	Capacidad instalada .....	117
4.7.1	Capacidad de la maquinaria .....	117
4.7.2	Capacidad de almacenamiento .....	118
4.7.3	Capacidad de los operarios.....	120
4.8	Software de apoyo a la producción y/o gestión de la empresa .....	120
4.9	Lay – Out.....	123
5	RECURSOS HUMANOS .....	128

5.1	Estructura formal de la empresa .....	128
5.2	Descripción y especificaciones de puestos .....	128
5.3	Categorías y salarios .....	138
5.4	Captación y selección de Recursos Humanos .....	139
5.5	Capacitación del personal .....	143
5.6	Días y horarios de trabajo .....	144
6	GESTIÓN DE LA CALIDAD .....	146
6.1	Procedimientos principales y puntos críticos .....	147
6.1.1	Gestión de proveedores .....	147
6.1.2	Armado del reactor .....	150
6.1.3	Control de filtro sulfhídrico.....	155
6.2	Normas de calidad implementadas por la competencia.....	158
7	ESTUDIO ECONÓMICO.....	162
7.1	Inversión inicial .....	162
7.2	Amortizaciones .....	164
7.3	Materia prima e insumos .....	166
7.4	Energía eléctrica .....	167
7.5	Salarios .....	168
7.6	Costos totales.....	170
7.7	Precio de venta.....	172
7.8	Punto de equilibrio y punto de cierre.....	173
7.9	Estado de Resultados .....	174
8	ESTUDIO FINANCIERO.....	175
8.1	Activo de trabajo .....	175
8.2	Cash flow con financiamiento propio.....	176
8.3	Cash flow con financiamiento de terceros.....	177
8.4	Valor actual neto (VAN), Tasa interna de retorno (TIR) y Periodo de recupero (PR)	178
8.5	Curva de Fisher.....	179
	CONCLUSIÓN .....	180
	ANEXO .....	181
	Estados de Resultados proyectados .....	181

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz energética primaria de Argentina .....	19
Tabla 2: Matriz energética secundaria de Argentina (Fuentes principales) .....	19
Tabla 3: Composición química del biogás .....	25
Tabla 4: Consumo de artefactos domésticos .....	26
Tabla 5: Consumo estimado de biogás en una vivienda rural.....	26
Tabla 6: Consumo estimado de biogás para un tambo promedio .....	26
Tabla 7: Equivalencia con otros combustibles.....	26
Tabla 8: Composición química del biol .....	27
Tabla 9: Normativas de fomento y desarrollo de la bioenergía .....	28
Tabla 10: Otras normativas pertinentes al proyecto.....	29
Tabla 11: Población total, y población urbana y rural del país .....	30
Tabla 12: Rendimiento de la excreta animal .....	33
Tabla 13: Rendimiento de la excreta humana .....	33
Tabla 14: Rendimiento de otros tipos de materiales para alimentación.....	33
Tabla 15: Características de geomembrana POLCOM .....	38
Tabla 16: Características de geomembrana PREMIUM POLITEX .....	39
Tabla 17: Características de geomembrana GM13 POLYTEX.....	39
Tabla 18: Características - Geomembrana FlexPlan ST .....	40
Tabla 19: Características – Geomembrana PlusTene G.....	40
Tabla 20: Productos de Urflex .....	45
Tabla 21: Proveedores de otras materias primas e insumos.....	46
Tabla 22: Características de los competidores .....	47
Tabla 23: Características de los competidores .....	48
Tabla 24: Análisis FODA.....	49
Tabla 25: Existencias y establecimientos en el mercado de destino .....	50
Tabla 26: Mercado estimado .....	52
Tabla 27: Ventas estimadas para el primer periodo (año 2020).....	52
Tabla 28: Crecimiento de las ventas .....	52
Tabla 29: Principales características de un biodigestor .....	55
Tabla 30: Referencias: Bosquejos de productos .....	60
Tabla 31: Rendimiento de estiércol de bovinos en clima cálido.....	61
Tabla 32: Rendimiento de estiércol de bovinos en clima templado.....	62
Tabla 33: Rendimiento de estiércol de bovinos en clima frío.....	62

Tabla 34: Rendimiento del estiércol de cerdo en clima cálido .....	62
Tabla 35: Rendimiento del estiércol de cerdo en clima templado .....	62
Tabla 36: Rendimiento del estiércol de cerdo en clima frío .....	63
Tabla 37: Medidas de la válvula reguladora de presión.....	64
Tabla 38: Alimentación del biodigestor .....	66
Tabla 39: Tabla de proporciones para alimentación .....	66
Tabla 40: Dimensiones de los biodigestores a comercializar (Basado en el reactor) .....	68
Tabla 41: Costo publicitario – Radio Mitre .....	71
Tabla 42: Costo publicitario – Radio 10 .....	71
Tabla 43: Cobro de ventas.....	72
Tabla 44: Distribución de establecimientos con bovinos para carne y tambos.....	75
Tabla 45: Producción porcina por provincia .....	75
Tabla 46: Principales factores de la provincia de Santa Fe.....	76
Tabla 47: Acceso norte (Pcia. Santa Fe) .....	77
Tabla 48: Acceso sur (Pcia. Santa Fe).....	77
Tabla 49: Acceso oeste (Pcia. Santa Fe) .....	77
Tabla 50: Acceso este (Pcia. Santa Fe) .....	77
Tabla 51: Principales factores de la provincia de Córdoba.....	78
Tabla 52: Accesos a la provincia de Córdoba .....	78
Tabla 53: Principales factores de la provincia de Entre Ríos.....	79
Tabla 54: Método cualitativo por puntos para la macrolocalización .....	79
Tabla 55: Distancia: “Parque Industrial Sauce Viejo” - Principales ciudades de la región .....	81
Tabla 56: Características destacadas del Micro parque Industrial Alvear .....	81
Tabla 57: Distancia: “Parque Industrial San Lorenzo” - Principales ciudades de la región .....	82
Tabla 58: Comparaciones comunes entre los tres parques.....	82
Tabla 59: Método cualitativo por puntos para la microlocalización .....	83
Tabla 60: Cantidad de materias primas por cada compra .....	85
Tabla 61: Cantidad de insumos por cada compra .....	85
Tabla 62: Especificaciones: Recepción, control y almacenamiento MP .....	91
Tabla 63: Especificaciones: Corte de tubos para salida de biogás .....	91
Tabla 64: Especificaciones: Corte del reactor, geotanque y tinas.....	91
Tabla 65: Especificaciones: Corte de tubos y confección de muecas para válvulas.....	92
Tabla 66: Especificaciones: Corte de tubos para filtros .....	92
Tabla 67: Especificaciones: Perforado de tapas .....	92

Tabla 68: Especificaciones: Corte de mangueras.....	92
Tabla 69: Especificaciones: Almacén de semielaborados 1.....	92
Tabla 70: Especificaciones: Termosellado y ensamblado de geomembranas.....	92
Tabla 71: Especificaciones: Colocación de tapas para válvulas .....	93
Tabla 72: Especificaciones: Roscado .....	93
Tabla 73: Especificaciones: Colocación de acoples de bajada en las tapas .....	93
Tabla 74: Especificaciones: Almacén de semielaborados 2.....	93
Tabla 75: Especificaciones: Control de resistencia del reactor.....	93
Tabla 76: Especificaciones: Ensamblado .....	94
Tabla 77: Especificaciones: Almacén de piezas terminadas .....	94
Tabla 78: Duración del proceso de producción.....	95
Tabla 79: Dimensiones de la zanja.....	99
Tabla 80: Duración de la instalación.....	101
Tabla 81: Reactor .....	101
Tabla 82: Lona protectora .....	102
Tabla 83: Tubo de salida de biogás .....	102
Tabla 84: Acople .....	102
Tabla 85: Espiga.....	102
Tabla 86: Trampa de agua.....	102
Tabla 87: Filtro.....	103
Tabla 88: Línea de biogás .....	103
Tabla 89: Espigas roscadas .....	103
Tabla 90: Espigas roscadas .....	103
Tabla 91: Conexiones de PVC .....	103
Tabla 92: Válvula .....	103
Tabla 93: Abrazadera .....	103
Tabla 94: Días laborales y no laborales de la empresa .....	104
Tabla 95: Unidades a vender de cada modelo en el primer periodo .....	104
Tabla 96: Planificación de la producción promedio para el primer periodo .....	104
Tabla 97: Ejemplificación práctica de planificación y control de la producción.....	105
Tabla 98: Codificación: Tipo de producto .....	107
Tabla 99: Codificación: Materia prima – Nivel 1 .....	107
Tabla 100: Codificación: Materia prima – Nivel 2 .....	107
Tabla 101: Codificación: Insumos directos – Nivel 1 .....	107

Tabla 102: Codificación: Insumos directos – Nivel 2.....	107
Tabla 103: Codificación: Insumos complementarios.....	108
Tabla 104: Codificación: Piezas semielaboradas – Nivel 1 .....	108
Tabla 105: Codificación: Piezas semielaboradas – Nivel 2 .....	108
Tabla 106: Codificación: Piezas terminadas .....	109
Tabla 107: Codificación: Insumos de embalaje .....	109
Tabla 108: Codificación: Ubicación .....	109
Tabla 109: Codificación: Unidades de negocio .....	109
Tabla 110: Ficha de inventario.....	110
Tabla 111: BOM para producto “A6-16”.....	111
Tabla 112: BOM para reactor de 20 m <sup>3</sup> .....	111
Tabla 113: Stock de productos terminados en almacén y en proceso para la siguiente jornada .	112
Tabla 114: Stock semanal por unidad de negocio.....	112
Tabla 115: Termoselladora.....	112
Tabla 116: Soldadora de Lona y tubos .....	113
Tabla 117: Cortadora sensitiva para tubos .....	113
Tabla 118: Amoladora de mano .....	113
Tabla 119: Taladro de banco .....	114
Tabla 120: Compresor.....	114
Tabla 121: Terraaja .....	114
Tabla 122: Cisterna para Gas-Oil.....	114
Tabla 123: Camión de distribución .....	115
Tabla 124: Carrocería.....	115
Tabla 125: Juego de llaves de mano.....	115
Tabla 126: Miniexcavadora.....	115
Tabla 127: Tráiler para miniexcavadora .....	116
Tabla 128: Rodillo apisonador .....	116
Tabla 129: Manómetro .....	117
Tabla 130: Impresora de etiquetas .....	117
Tabla 131: Capacidad instalada de máquinas y equipos y consumo eléctrico.....	117
Tabla 132: Capacidad instalada de almacenamiento.....	118
Tabla 133: Stock de MP e insumos y capacidad del almacén.....	118
Tabla 134: Stock de piezas terminadas e insumos complementarios y capacidad del almacén .	119
Tabla 135: Comparación de software.....	122

Tabla 136: Detalle de superficies .....	123
Tabla 137: Distribución de recursos humanos .....	123
Tabla 138: Referencias del Lay – Out.....	123
Tabla 139: Descripción de puestos: Gerente General .....	128
Tabla 140: Descripción de puestos: Jefe de producción .....	129
Tabla 141: Descripción de puestos: Jefe de comercialización.....	130
Tabla 142: Descripción de puestos: Jefe de administración .....	130
Tabla 143: Descripción de puestos: Inspector.....	131
Tabla 144: Descripción de puestos: Vendedor y asistente de comercialización.....	132
Tabla 145: Descripción de puestos: Encargado de compras .....	132
Tabla 146: Descripción de puestos: Capataz de fabricación.....	133
Tabla 147: Descripción de puestos: Capataz y chofer de instalación y mantenimiento .....	133
Tabla 148: Descripción de puestos: Oficial especializado de almacenes .....	134
Tabla 149: Descripción de puestos: Oficial de limpieza y mantenimiento.....	135
Tabla 150: Descripción de puestos: Operador de fabricación.....	135
Tabla 151: Descripción de puestos: Operador de instalación y mantenimiento .....	136
Tabla 152: Descripción de órganos de staff: Asesor legal .....	136
Tabla 153: Descripción de órganos de staff: Asesor contable .....	137
Tabla 154: Descripción de órganos de staff: Vendedor .....	137
Tabla 155: Salarios.....	138
Tabla 156: Honorarios – Órganos de staff .....	139
Tabla 157: Principales capacitaciones.....	144
Tabla 158: Días y horarios de trabajo .....	144
Tabla 159: Planilla de datos de proveedores .....	148
Tabla 160: Método de selección y control de proveedores .....	149
Tabla 161: Planilla de control de calidad – Tiempos de soldadura.....	154
Tabla 162: Planilla de control de calidad – Presión de aire en el reactor .....	155
Tabla 163: Planilla de control de calidad – Filtro sulfhídrico.....	157
Tabla 164: Inversión inicial: Terreno e infraestructura.....	162
Tabla 165: Inversión inicial: Máquinas, equipos y software .....	162
Tabla 166: Inversión inicial: Muebles y útiles .....	163
Tabla 167: Inversión inicial: Ropa de trabajo y elementos de seguridad.....	164
Tabla 168: Amortización anual de activos .....	164
Tabla 169: Costos de materia prima.....	166

Tabla 170: Costos de insumos.....	166
Tabla 171: Consumo de energía eléctrica .....	167
Tabla 172: Costo de energía eléctrica .....	168
Tabla 173: Cargas sociales .....	169
Tabla 174: Costos salariales.....	169
Tabla 175: Costos de horas extra .....	170
Tabla 176: Honorarios: Órganos de staff .....	170
Tabla 177: Costos de producción .....	170
Tabla 178: Costos de comercialización.....	170
Tabla 179: Costos de administración .....	171
Tabla 180: Costos fijos.....	171
Tabla 181: Costos variables .....	171
Tabla 182: Costos totales .....	172
Tabla 183: Costo unitario de cada producto.....	172
Tabla 184: Precio de venta .....	172
Tabla 185: Contribuciones marginales.....	173
Tabla 186: Punto de equilibrio .....	173
Tabla 187: Comprobación (Punto de equilibrio).....	173
Tabla 188: Punto de cierre .....	174
Tabla 189: Comprobación (Punto de cierre) .....	174
Tabla 190: Estado de resultados (Primer periodo) .....	174
Tabla 191: Activo de trabajo.....	175
Tabla 192: Cash flow con financiamiento propio .....	176
Tabla 193: Amortización del crédito (Sistema alemán).....	177
Tabla 194: Cash flow con financiamiento de terceros .....	177
Tabla 195: Comparación VAN, TIR y PR .....	178
Tabla 196: Datos para la curva de Fisher .....	179
Tabla 197: Estados de Resultados proyectados.....	181

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Distribución geográfica de plantas relevadas.....	22
Ilustración 2: Distribución de la población urbana .....	30
Ilustración 3: Distribución de la población rural agrupada .....	31
Ilustración 4: Distribución de la población rural dispersa.....	31
Ilustración 5: Distribución de existencias bovinas .....	34
Ilustración 6: Densidad bovina por hectárea .....	35
Ilustración 7: Distribución de ovinos .....	35
Ilustración 8: Distribución de porcinos .....	35
Ilustración 9: Distribución de caprinos .....	36
Ilustración 10: Distribución de tambos .....	36
Ilustración 11: Distribución de establecimientos de engorde a corral .....	36
Ilustración 12: Establecimientos bovinos hasta con 100 cabezas .....	37
Ilustración 13: Análisis de las cinco fuerzas de Porter.....	50
Ilustración 14: Logotipo de la empresa .....	54
Ilustración 15: Biodigestor de cúpula fija .....	56
Ilustración 16: Biodigestor de cúpula móvil o flotante .....	56
Ilustración 17: Biodigestor de tipo Taiwán .....	57
Ilustración 18: Biodigestor con desplazamiento horizontal .....	58
Ilustración 19: Biodigestor con sistema de tanques múltiples .....	58
Ilustración 20: Biodigestor de tanque vertical.....	58
Ilustración 21: Biodigestores Taiwán interconectados.....	59
Ilustración 22: Bosquejo del producto (Elevación).....	60
Ilustración 23: Bosquejo del producto (Planta).....	60
Ilustración 24: Etiqueta de embalaje .....	69
Ilustración 25: Cuenca lechera argentina .....	74
Ilustración 26: Distribución bovina en el territorio .....	75
Ilustración 27: Diagrama de flujo – Proceso productivo en planta .....	86
Ilustración 28: Diagrama de flujo – Venta e instalación.....	96
Ilustración 29: Ilustración del chaflán .....	98
Ilustración 30: Lay – Out completo.....	124
Ilustración 31: Lay – Out fraccionado: Oficinas y Estacionamiento .....	125
Ilustración 32: Lay – Out fraccionado: Oficina, planta de producción y almacenes .....	126
Ilustración 33: Lay – Out fraccionado: Sector de maniobra e ingreso a almacenes .....	127

Ilustración 34: Organigrama.....	128
Ilustración 35: Proceso de captación, selección y contratación de personal.....	140
Ilustración 36: Curva de Fisher .....	179

# 1 ESTUDIO DE MERCADO

## 1.1 Objetivo del estudio

En el siguiente estudio se relevará el mercado de la generación de biogás y biol<sup>1</sup> (abono) mediante biodigestores<sup>2</sup>, utilizando residuos orgánicos de todo tipo, esencialmente estiércol (materia prima esencial) y aplicados principalmente en granjas porcinas, de feedlot bovinas, tambos, granjas de pollos y otros.

También se investigará la posibilidad de aplicación de dichos dispositivos en pequeñas poblaciones y escuelas rurales, ya sea para alimentar una casa o varias que se encuentren cercanas, un comedor escolar, un generador y cualquier otro establecimiento que requiera de la energía que un biodigestor genera, con residuos cloacales y orgánicos propios del hogar, por lo que también se estudiarán las reglamentaciones y requisitos que permitan saber si es posible y viable aplicarlos.

Una breve reseña del mercado internacional en relación al tema ayudará a conocer el desarrollo a nivel mundial de este tipo de producción de energía y el uso de dispositivos de biodigestión.

Se buscarán datos lo más aproximados posible a la realidad y actualidad para saber la cantidad de granjas que existen en el país y cuántas han aplicado esta tecnología; analizar la posibilidad de ingresar al mercado con este producto y en qué escala. También es objeto de estudio la evolución del consumo, el uso y si es realmente aprovechado.

Otro punto a investigar es el de los potenciales clientes y competidores, así como los proveedores de materia prima e insumo para la fabricación de los biodigestores.

## 1.2 Macroentorno

### 1.2.1 Mercado internacional

Como ya es sabido, la generación de residuos a nivel mundial genera graves problemas, no solo por el deterioro progresivo del medio ambiente, sino también desde el punto de vista económico puesto que los costos de recolección, transporte y disposición final son cada vez mayores.

Para combatir esto, o al menos una parte, se están desarrollando hace ya unos años, procesos de investigación e innovación tecnológica relacionados con la producción de biogás a partir de los efluentes de biodigestores en el contexto de las fincas donde se producen alimentos y energía, de forma integrada.

---

<sup>1</sup> Biogás y Biol: Serán definidos más adelante en la presente Sección.

<sup>2</sup> Será definido en la Sección 2.

Haciendo mención a algunos países europeos, Alemania (país líder en esta industria) posee plantas con capacidad para abastecer de biogás a una ciudad o grandes fábricas de diferentes rubros, aunque en los últimos años se encuentra en una leve pero marcada decadencia.

Otro caso europeo destacado es el de España, que posee un potencial de producción de gas mediante digestión anaerobia de 26.684 Giga-Vatios hora, suficiente para cubrir el 40% de la demanda de los hogares del país, pero sin embargo hay apenas 300 instalaciones de producción de biogás distribuidas en distintas industrias. Todas autoconsumen el biogás producido excepto una planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos que también inyecta gas a la red. Esta falencia se da principalmente por el énfasis desarrollado en otras energías renovables impulsado hace unos años atrás, pero el mercado comienza a cambiar y hoy en día existe interés en el desarrollo del biogás en el sector gasista, que está dispuesto a comprar el biogás que se produzca por digestión anaerobia e incluso financiar las instalaciones para su producción.

Por otro lado, empresas de ingeniería energética (realizan proyectos en España y otros continentes) se esfuerzan en divulgar a la industria agropecuaria y de alimentación que el biogás es la única energía renovable que puede usarse para cualquiera de las grandes aplicaciones energéticas (eléctrica, térmica o como carburante) y la única que se puede almacenar para usarla cuando se necesita independientemente de las condiciones de viento o insolación, y ha desarrollado un modelo de mini plantas que permiten a granjas e industrias generar su propia energía a partir de los residuos que producen.<sup>3</sup>

Otros países que aparecen en la atmósfera de la bioenergía son Italia, el Reino Unido, República Checa, Holanda y Francia.

Fuera del continente europeo, se dirige el foco hacia Norteamérica y Asia, donde la mayoría de las plantas se construyen en Estados Unidos, Canadá, China, India y Japón, y el crecimiento en el primer país se debe principalmente al desarrollo de una gran red de distribución, considerada como una de las más grandes del mundo.<sup>4</sup>

Respecto a la implementación de biodigestores de pequeña escala, se da principalmente mediante programas desarrollados por entidades sociales, cooperativas y fundaciones que trabajan en pos de una mejora en la calidad de vida de pequeñas comunidades agricultoras, sobre todo de África (Burkina Faso, Etiopía, Kenia, Uganda y Tanzania) pero como en este, también se realiza en otros continentes en comunidades de las mismas características. Además de la instalación de los

---

<sup>3</sup> Fuente: Newman, D. & Butler, G. (2019). *El biogás en España*. Recuperado de Interempresas, canales sectoriales. Sitio web: <https://www.interempresas.net/Energia/Articulos/233392-El-biogas-en-Espana.html>New

<sup>4</sup> Fuente: Rico, J. (2016). *Biogás mundial hasta 2016: notable crecimiento sin noticias de España*. Recuperado de Energías Renovables. Sitio web: [www.energias-renovables.com/biogas/biogas-mundial-hasta-2016-notable-crecimiento-sin-20130116](http://www.energias-renovables.com/biogas/biogas-mundial-hasta-2016-notable-crecimiento-sin-20130116)

biodigestores, se llevan a cabo capacitaciones a albañiles para la construcción de los mismos, ya que la mayoría son de ladrillo y cemento y también de tubos de plástico y acero. La idea es que los albañiles se conviertan en pequeñas empresas que vendan los productos a familias campesinas. El costo de los biodigestores es financiado con créditos de organizaciones microfinancieras o cooperativas de ahorro y crédito.

A día de hoy se han instalado en los cinco países mencionados de África más de 42.000 biodigestores y en otro programa de Hivos en Indonesia unos 12.000 más. La diseminación aumenta exponencialmente y el número de pequeñas empresas que las instalan o construyen también.<sup>5</sup>

Como se puede ver, el mercado internacional general y más importante es dominado por grandes plantas de biodigestión que alimentan ciudades, grandes fábricas u otros grandes centros de consumo, pero la implementación de equipos de biodigestión de pequeña escala está en crecimiento y tiende a seguir por esa línea.

### **1.2.2 Biodigestión en América Latina**

Desde hace algunos años se maneja la firme idea de que el apoyo de los gobiernos a la investigación y difusión de las energías limpias será lo que materialice el gran potencial de América Latina para convertir desechos agropecuarios en biogás, sustentados principalmente mediante Programas Nacionales de Biogás (PNB). El cual puede ser una gran oportunidad para la sustentabilidad de pequeños y medianos agricultores.

Con tecnologías apropiadas y una buena capacitación, ellos pueden tratar residuos orgánicos como excrementos y orina de animales y cualquier otro residuo biodegradable, solucionando un problema ambiental, produciendo energía eléctrica y térmica y un fertilizante natural.

Brasil (gran escala) y México (gran y pequeña escala) son los países con mayor desarrollo del biogás. Tienen sistemas de producción de biogás que van desde los avanzados y de gran tamaño, a otros simples, con un estanque de 200 litros.

Sin embargo, el número de biodigestores en la región es mínimo, comparado con los millones que existen en otros lugares más desarrollados del mundo.

Chile, por ejemplo, genera 132 millones de m<sup>3</sup>/año de biogás, de los cuales solo un 15% se aprovechan energéticamente, mientras que Alemania genera 6.000 millones de m<sup>3</sup> anuales (a modo de comparación con el país líder).

---

<sup>5</sup> Fuente: Oppenoorth, H. (2016). *Biodigestores domésticos en África: el programa ABPP*. Recuperado de LEISA, revista de agroecología. Sitio web: <http://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-30-numero-1/1029-biodigestores-domesticos-en-africa-el-programa-abpp>

Pese a todo esto, de a poco las cosas empiezan a cambiar y se nota un interés creciente por el biogás en la mayoría de los países latinoamericanos. Un ejemplo es la creación del Centro Internacional de Energías Renovables con énfasis en Biogás (CIER-Biogás). Este centro se ubica en el Parque industrial de Itapú, Brasil y se encarga de realizar investigaciones para desarrollar biodigestores para cada tipo de desecho y difundirlas en los demás países y capacitar a todos los interesados, así como ayudar a los gobiernos a crear leyes para el uso del biogás.<sup>6</sup>

Puntualizando los países con mayor relevancia en el mercado latinoamericano, Nicaragua es el único país en el continente que ha desarrollado un PNB basado en las experiencias de Asia y África, con formación de distintos equipos de personas que coordinen cada aspecto del programa, aunque se enfrenta a ciertas limitaciones por las características económicas del país. Por otro lado Costa Rica desarrolla una fuerte política ambiental que incentiva la adopción de biodigestores en distintos establecimientos, México, con una estrategia empresarial con apoyo internacional (financiación) logró un resultado similar al de Nicaragua, instalando alrededor de 1000 sistemas al año, pero sin contar con un programa específico, sino mediante ONG's y empresas sociales que se extienden a otros continentes. Colombia consolidó un sector de biodigestores mostrando un proceso propio de democratización de la tecnología, desde abajo, gestionado por los propios actores locales, coordinados a través de una red de intercambio de experiencias y apoyo mutuo llegando a la conformación de la Red de energía de la Biomasa de Colombia que cuenta con 55 diferentes organizaciones y en cuanto a sistemas de biodigestión, se encuentran instalados más de 500. También Bolivia desarrolló entre los años 2007 y 2012 un proyecto para la instalación de biodigestores en clima frío, logrando instalar 750 unidades a lo largo de su territorio, pero el proyecto no logró una visión a largo plazo y fue cancelado. En el año 2013 se estudió la factibilidad de un programa nacional de biogás pero no se logró el financiamiento necesario. Por último, Ecuador se encuentra en pleno estudio de factibilidad basándose en las experiencias antes mencionadas.<sup>7</sup>

Una característica particular de todos los casos mencionados anteriormente, es que los productos trabajados son en su mayoría biodigestores tubulares de geomembrana.

En conclusión, existen distintas maneras de llegar a la tecnología de los biodigestores, ya sea mediante programas nacionales, ONG's, organizaciones sociales, entre otros y el objetivo final de

---

<sup>6</sup> Fuente: Hurtado, M.E. (2012). *Biogás 'mejoraría sustentabilidad del agro' en Latinoamérica*. Recuperado de SciDev.Net. Sitio web: [www.scidev.net/america-latina/biotecnologia/noticias/biog-s-mejorar-a-sustentabilidad-del-agro-en-latinoam-rica.html](http://www.scidev.net/america-latina/biotecnologia/noticias/biog-s-mejorar-a-sustentabilidad-del-agro-en-latinoam-rica.html)

<sup>7</sup> Fuente: Herrero, J. (2019). *Experiencias Latino Americanas en la implementación de estrategias para democratizar los biodigestores entre pequeños y medianos productores agropecuarios*. Ecuador: Climate Technology Centre and Network (CTCN)-UNFCCC.

la democratización de dicha tecnología es que esta sea accesible para quien lo desee. Para esto, es necesario que se reconozcan sus beneficios, costes, operación y límites. Además, de poder tener acceso a tecnologías de calidad y proveedores de tecnología y financiamiento acorde a las condiciones socio-económicas. La asistencia técnica continua (por lo tanto, I+D local en condiciones reales), es un requisito para que la tecnología sea aprovechada al máximo.

### 1.2.3 Situación energética en Argentina

“La matriz energética argentina está conformada, en su gran mayoría por combustibles fósiles. Esta situación presenta desafíos y oportunidades para el desarrollo de las energías renovables, ya que la gran disponibilidad de recursos biomásicos en todo el territorio nacional constituye una alternativa eficaz frente al contexto de crisis energética local e internacional. En este escenario, en 2015, la República Argentina promulgó la Ley 27.191 –que modificó la Ley 26.190–, con el objetivo de fomentar la participación de las fuentes renovables hasta que alcancen un 20% del consumo de energía eléctrica nacional en 2025, otorgándole a la biomasa una gran relevancia.”<sup>8</sup>

Como se mencionó en el párrafo anterior, la matriz energética primaria de Argentina muestra una marcada dependencia de los combustibles fósiles, con el 88% del total entre gas natural, petróleo y carbón.

TABLA 1: MATRIZ ENERGÉTICA PRIMARIA DE ARGENTINA

Tipo de energía	%
Gas	53
Petróleo	34
Hidráulica	4
Biomasa	4
Nuclear	2
Carbón	1
Otros	2

Fuente: Elaboración propia. Datos: Educ.ar. (2013). *¿Qué es la matriz energética?*. Recuperado de Energías de mi país. Sitio web: <http://energiasdemipais.educ.ar/la-matriz-energetica-argentina-y-su-evolucion-en-las-ultimas-decadas/>

En lo que respecta a la matriz secundaria, la oferta interna es ampliamente dominada por el gas distribuido por redes, que además es utilizado para la generación de otros tipos de energía.

TABLA 2: MATRIZ ENERGÉTICA SECUNDARIA DE ARGENTINA (FUENTES PRINCIPALES)

Tipo de energía	%
Gas distribuido por redes	41,6
Electricidad	16,7
Diésel - Gas Oil	11,3
Naftas	7,7

<sup>8</sup> Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2019). *Guía teórico práctica sobre el biogás y los biodigestores*. Buenos Aires: Ministerio de Producción y Trabajo y Ministerio de Hacienda de la Nación.

Fuente: Elaboración propia. Datos: Dirección de Estadística Energética. (2018). *Balance Energético Nacional*. Recuperado de Secretaría de Energía de la Nación. Sitio web: <http://www.argentina.gob.ar/produccion/energia/hidrocarburos/balances-energeticos>

Respecto a la energía eléctrica, destaca la variedad de energías primarias para su generación, el 60% de la misma es obtenida en centrales térmicas mediante gas natural, el 29,2% con energía hidráulica, el 4,7% con energía nuclear y el porcentaje restante se distribuye entre la eólica y otras.<sup>9</sup> Además, la balanza comercial energética del país desde 2010-2011 es negativa (importaciones mayores a exportaciones), alcanzando en el año 2015 un déficit de alrededor de 5.000 millones de dólares generando un gran costo y fuga de divisas para el país.

Por otro lado, las redes de transporte y distribución de energía eléctrica no se encuentran homogéneamente dispuestas con lo cual existen zonas del país sin acceso a la misma o con un acceso de menor calidad.

En lo que respecta a la distribución de gas natural a nivel nacional, al igual que para el caso de la energía eléctrica, existen grandes sectores del país que carecen de una red de distribución que permita acceder a éste tipo de energía.

Resumiendo, Argentina energéticamente posee una alta dependencia de recursos fósiles, y parte de ellos son adquiridos en el mercado externo y distribuidos de forma parcial poco equitativa, pero las energías renovables comienzan a abrirse camino de forma paulatina gracias a las nuevas políticas y conciencia social general que avistan un futuro prometedor para este rubro.

#### **1.2.4 Potencial de la bioenergía**

A nivel mundial, anualmente se producen 200.000 millones de toneladas de materia orgánica seca. Esta valorización energética equivale a cinco veces la demanda energética mundial. A pesar de esto, su enorme dispersión hace que sólo se aproveche una mínima parte de la misma. Entre las formas de biomasa más importantes para su aprovechamiento energético se destacan los cultivos (maíz, sorgo, remolacha azucarera, soja, colza, etc.) y los residuos (agrícolas, forestales, ganaderos, urbanos, agroindustriales, etc.).

En este contexto, Argentina posee una gran superficie agrícola (36,8 millones de hectáreas), con una producción de granos que supera los 100 millones de toneladas. Entre un 85 y 90% de los granos que se producen se exportan como commodity, generalmente a un bajo valor por tonelada si lo comparamos con los bienes que se importan.

El crecimiento de la superficie destinada a la agricultura, por lógica deja menos terreno al ganado, lo que lleva a una concentración de animales en menor superficie, destacándose la generación de

---

<sup>9</sup> Fuente: Educ.ar. (2013). *¿Qué es la matriz energética?*. Recuperado de Energías de mi país. Sitio web: <http://energiasdemipais.educ.ar/la-matriz-energetica-argentina-y-su-evolucion-en-las-ultimas-decadas/>

una mayor cantidad de efluentes agrupados que si no son adecuadamente tratados pueden ocasionar contaminación ambiental por la emisión de gases de efecto invernadero.

Por otro lado, en numerosos territorios la agroindustria (industrias lácteas, frigoríficos, etc.) genera una serie de residuos que en muchos casos no son debidamente gestionados y se liberan al medio ambiente ocasionando serios problemas de contaminación; y no se han valorizado desde el punto de vista energético (industrias forestales, industria del maní, etc.).

Argentina cuenta con recursos y tecnología suficiente para poder generar este tipo de energía y además, algo no menor, esta generación de energía a nivel de la región demanda y/o genera una gran cantidad de puestos de trabajo.

En conclusión, el potencial con el que cuenta este país en generación de energías renovables, fundamentalmente bioenergía, es elevado y en un futuro se verán grandes resultados.<sup>10</sup>

### **1.2.5 Producción de biogás en Argentina**

"Si bien existe evidencia de la utilización de la biodigestión anaeróbica en el territorio nacional desde hace más de 20 años, la tecnología de biogás no ha logrado alcanzar un nivel de madurez acorde a la potencialidad que la misma tiene en nuestro país. Uno de los principales motivos es la falta de articulación entre una oferta sin validar y una demanda escéptica o desinformada para considerar a esta tecnología como una alternativa energética. Esto resulta de gran interés considerando los recursos biomásicos (vírgenes o subproducto) disponibles en el territorio, adquiriendo mayor importancia con el incremento de la necesidad energética tanto a nivel industrial como residencial, y el desarrollo y aplicación de las energías renovables para subsanar estos vacíos."<sup>11</sup>

Los residuos de establecimientos porcinos, tambos y feedlots (biomasa húmeda), han sido estimados por parte del Programa PROBIOMASA con un potencial de generación de biogás de 650 millones de m<sup>3</sup>.

"En cuanto al potencial de biogás en Argentina, Pedace asegura que si se incluyera el uso de los residuos agrícolas -del orden del consumo nacional residencial de gas- y los residuos sólidos urbanos totales, puede decirse que sería posible a mediano o largo plazo sustituir totalmente el gas y los combustibles fósiles líquidos usados en el transporte y apuntalar la generación renovable solar directa y eólica de modo que la argentina no necesitaría de combustibles fósiles en menos de 30 años. 'La tecnología ya está', recuerda."<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup> Fuente: Méndez, J.M., Sosa, N., Bragachini, M. & Mathier, D. (2016). *La bioenergía en el sector agropecuario argentino como herramienta para el agregado de valor en origen*. Argentina: INTA. pp.1-4

<sup>11</sup> Fuente: Goicoa, V. (2015). *Relevamiento Nacional de Plantas de Biogás*. Argentina: INTI. p.1

<sup>12</sup> Fuente: Gropelli, E.S. & Giampaoli, O.A. (2001). *Prólogo*. En "El camino de la biodigestión", p.32. Argentina: UNL.

Según un estudio del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), se relevaron 61 plantas de biogás en el país, y se detectó un total de 105 en funcionamiento a lo largo del territorio, donde la mayor cantidad se encuentra en la provincia de Santa Fe (27%), seguida por Buenos Aires (18%) y el resto se distribuye a lo largo de 15 provincias.

“En la Argentina, hay más de 100 empresas que utilizan plantas biodigestoras anaeróbicas para tratamiento de residuos y efluentes, con una capacidad de 83.836 m<sup>3</sup> de reactores, que producen 9.315 nm<sup>3</sup> (por metro cúbico normal, en relación con la presión) de biogás mensuales que se desperdician y que podrían traducirse en 23.846 kW/h de electricidad o 26.827 kW/h térmicos durante ese período. Según cálculos del INTI, esa energía desaprovechada alcanzaría para abastecer a unas diez empresas.”<sup>13</sup>

ILUSTRACIÓN 1: DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE PLANTAS RELEVADAS



Fuente: Goicoa, V. (2015). *Relevamiento Nacional de Plantas de Biogás*. Argentina: INTI. p.2

El 53,1% de las plantas pertenecen al sector privado, en orden de magnitud le sigue el sector público con el 37,5%; mientras que las pertenecientes a cooperativas y ONG suman en conjunto un 4,7%.

El 93,7% de las plantas se encuentran distribuidas entre zona rural y urbana. Esto está ligado directamente a los usos que ha tenido esta tecnología, donde el tratamiento o sanitización es el principal motor que tuvo la biodigestión en la República Argentina, en especial en el sector agroindustrial y alimenticio.

Si se puntualiza en el sector privado (53% del total), se observa que el 64,7% de los biodigestores están ubicados en zona rural, mientras que sólo un 11,8% en parques industriales. Este es un

---

<sup>13</sup> Fuente: Lombardi, V. (2016). *Biogás: la energía desperdiciada*. Recuperado de Universidad Nacional de San Martín. Sitio web: <http://www.unsam.edu.ar/tss/biogas-la-energia-desperdiciada/>

aspecto importante ya que permite inferir que no solo los costos de la energía juegan un papel dominante, sino también la disponibilidad de la misma.

El sector público, representa un 37% dentro de la totalidad de plantas de biodigestión instaladas; y el resto se reparte entre ONG y cooperativas.

Por otra parte, en las instalaciones privadas, el 85,3% utilizan los biodigestores solo como tratamiento de efluentes y no como fuente de energía y en el sector público, el 54,2% se construyó para tratamiento y un 33,3% está compuesto por biodigestores con fines educativos y/o investigación.

Si se aprovechara el biogás que se desperdicia actualmente en los biodigestores nacionales, se podría generar más de 4.200 garrafas de un kilogramo por día (Lo que equivale al consumo promedio mensual de 420 hogares).

Y en lo respectivo a los biodigestores en general, se encuentra un dato sobresaliente: el 42,6% de las plantas relevadas no emplean el biogás como fuente energética para sus procesos productivos; situación contrapuesta al contexto actual de crisis energética que también impacta a la industria. El 44,4% del biogás que se aprovecha se usa con fines térmicos y solo el 13% restante se aplica para algún aprovechamiento eléctrico.

Por último en cuanto a los sustratos utilizados como alimentación del sistema, se pueden clasificar en cinco grandes grupos: biomasa virgen, agrícola, de ganadería, industrial y urbano; los tres últimos en un porcentaje altamente superior con respecto a los otros.<sup>14</sup>

En conclusión el desarrollo de las bioenergías en Argentina es inminente y en algunos aspectos ya está sucediendo, aún más si se considera que estas fuentes alternativas de energías constituyen una verdadera oportunidad para países que, como la Argentina, poseen recursos ambientales inigualables para producirlas. En la actualidad se observan ya en todo el territorio nacional progresos en materia de biodiesel y bioetanol.

El biogás, en cambio, aún se presenta como una oportunidad latente de ser producido en forma industrial, lo cual permitiría alimentar redes eléctricas y de gas de uso público, brindando autonomía energética a pueblos y ciudades, y ofreciendo una nueva posibilidad de agregado de valor en origen para los productos y subproductos agropecuarios, a su vez presenta una gran oportunidad para la producción de esta energía a menor escala en establecimientos agropecuarios donde se producen las mejores materias primas de alimentación para biodigestores.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> Fuente: Goicoa, V. (2015). *Relevamiento Nacional de Plantas de Biogás*. Argentina: INTI. pp.2-6

<sup>15</sup> Fuente: Tobares, L. (2012). *Contexto nacional e internacional*. En La importancia y el futuro del biogás en la Argentina, pp.74. Buenos Aires: 3er. Congreso Latinoamericano y del Caribe de Refinación.

### **1.2.6 Principales proyectos y programas de biodigestión en Argentina**

En el año 2011 en la localidad de La Candelaria (Provincia de Salta), se instaló el primer biodigestor en un matadero municipal, aplicado a la industria.

La iniciativa fue hecha posible gracias al apoyo del INTA y la interacción público-privada con las empresas Constructora Odebrecht, IBS Córdoba y BTU Ingeniería y Construcción.

El biodigestor, de 30 m<sup>3</sup>, seis metros de altura y tres de diámetro, permite aumentar la capacidad de faena y la producción mediante la transformación de los residuos en biogás, que es almacenado en un gasómetro de membrana para garantizar su disponibilidad al momento de utilizarse en el establecimiento, principalmente para obtener agua caliente que se aplica al bienestar de los operarios y la limpieza de los animales.

Este proyecto sirvió como puntapié inicial para instalar sistemas de similares características en escuelas rurales de toda la región, y así disminuir considerablemente el consumo de leña reduciendo el nivel de deforestación. Esto da la pauta de que se podría aplicar en otras zonas de país obteniendo los mismos resultados.<sup>16</sup>

“En 2012, se creó el Proyecto para la promoción de la energía derivada de biomasa – UTF/ARG/020/ARG (PROBIOMASA), una iniciativa que llevan adelante la Secretaría de Gobierno de Agroindustria del Ministerio de Producción y Trabajo, y la Secretaría de Gobierno de Energía del Ministerio de Hacienda, con la asistencia técnica y administrativa de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). El Proyecto tiene como objetivo principal incrementar la producción de energía térmica y eléctrica derivada de biomasa a nivel local, provincial y nacional, para asegurar un creciente suministro de energía limpia, confiable y competitiva y, a la vez abrir nuevas oportunidades agroforestales, estimular el desarrollo regional y contribuir a mitigar el cambio climático.

Para lograr ese propósito, el Proyecto se estructura en tres componentes principales con objetivos específicos: Estrategias bioenergéticas, fortalecimiento institucional, y sensibilización y extensión.”<sup>17</sup>

### **1.2.7 Características y usos de los productos resultantes (Biogás y Biol)**

**BIOGÁS:** “El biogás es un gas combustible cuyo poder calorífico oscila entre los 5.000 y 5.500 Kcal/m<sup>3</sup>, que se genera en medios naturales o en dispositivos específicos, por las reacciones de

---

<sup>16</sup> Fuente: *En La Candelaria el Gobernador inauguró el primer biodigestor del país.* (2011). Recuperado de Gobierno de la Provincia de Salta. Sitio web: <http://www.salta.gov.ar/prensa/noticias/en-la-candelaria-el-gobernador-inauguro-el-primer-biodigestor-del-pais/11375>

<sup>17</sup> Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2019). *Prólogo*. En Guía teórico práctica sobre el biogás y los biodigestores. Buenos Aires: Ministerio de Producción y Trabajo y Ministerio de Hacienda de la Nación.

biodegradación de materia orgánica mediante la acción de microorganismos (bacterias metanogénicas, etc.) y otros factores, en ausencia de oxígeno (ambiente anaeróbico).”<sup>18</sup>

TABLA 3: COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL BIOGÁS

Componente	%
Metano	40 - 75
Dióxido de Carbono	20 - 55
Vapor de Agua	0 - 10
Nitrógeno	0 - 5
Oxígeno	0 - 2
Hidrógeno	0 - 1
Aminoácido	0 - 1
Compuesto de Azufre	0 - 1

Fuente: Ing. Agr. Potschka, J. (2012). *Biodigestores plásticos*. Recuperado de Engormix. Sitio web: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/biodigestores-plasticos-t29451.htm>

Este tipo de energía renovable puede sustituir a los combustibles fósiles y con él se puede cocinar, calentar y generar electricidad. Al igual que el gas natural, el biogás permite generar electricidad a partir de motores de combustión interna conectados a un generador.

Con un metro cúbico de biogás se puede:

- ❖ Generar 6 horas de luz, equivalente a una bombilla de 60 watts.
- ❖ Poner a funcionar un refrigerador de 1 m<sup>3</sup> de capacidad durante una hora.
- ❖ Hacer funcionar una incubadora de 1 m<sup>3</sup> de capacidad durante 30 minutos.
- ❖ Hacer funcionar un motor de 1 HP durante dos horas.<sup>19</sup>

Características:

- ❖ Es una fuente amplia de energía.
- ❖ Ayuda a mitigar el cambio climático.
- ❖ Reduce la contaminación del agua, al usar para su producción, las materias primas que podrían terminar en ríos o lagos.
- ❖ La materia prima (residuos) es abundante y fácil de conseguir.
- ❖ Reduce las molestias causadas por el olor.
- ❖ Reduce los patógenos.
- ❖ Diversidad de usos (alumbrado, cocción de alimentos, producción de energía eléctrica, entre otros).
- ❖ Importante sustituto de los derivados del petróleo.
- ❖ Su equivalente en combustible es de 0,6 - 0,65 l de petróleo por metro cúbico de biogás.

<sup>18</sup> Fuente: Servicios Manufactureros. (2014). *¿Qué es biogás?*. En Realidad, Impacto y Oportunidades de los Biocombustibles en Guatemala (Sector Productivo), p.3. Guatemala.

<sup>19</sup>Fuente: *Biogás: Qué es, características, cómo se produce, ventajas y desventajas*. (2018). Recuperado de Lean Manufacturing. Sitio web: <https://leanmanufacturing10.com/biogas-que-es-caracteristicas-como-se-produce-ventajas-y-desventajas>

- ❖ Fuente de ingreso de agricultores.
- ❖ La producción de residuos es reversible a energía limpia.
- ❖ Alternativa de uso en cocinas.<sup>20</sup>

TABLA 4: CONSUMO DE ARTEFACTOS DOMÉSTICOS

Artefacto		Potencia calorífica (Kcal/hora)	Consumo de biogás (m <sup>3</sup> /hora)
Cocina	Quemador chico	1.000 - 1.250	0,18 - 0,23
	Quemador mediano	1.500 - 2.000	0,27 - 0,32
	Quemador grande	Min: 2.000	> 0,36
Calefones	Caudal 8 l/min	11.500 - 12.500	2 - 2,3
	Caudal 10 l/min	13.250 - 14.250	2,4 - 2,6
	Caudal 12 l/min	15.250 - 16.250	2,77 - 2,95
	Caudal 14 l/min	19.500 - 20.500	3,54 - 3,72
	Caudal 16 l/min	23.500 - 25.000	4,27 - 4,54
Termotanques	Capacidad 75 l	4.500	0,82
	Capacidad 120 l	5.000	0,91
	Capacidad 150 l	6.000	1,1
Heladeras con ciclo de absorción	Marcha normal, por ft <sup>3</sup> de capacidad	55	0,01
	Marcha al máximo, por ft <sup>3</sup> de capacidad	96	0,018

Fuente: Gropelli, E.S. & Giampaoli, O.A. (2001). *Producción y uso del biogás*. En "El camino de la biodigestión", p.84. Argentina: UNL.

TABLA 5: CONSUMO ESTIMADO DE BIOGÁS EN UNA VIVIENDA RURAL

Artefacto		Funcionamiento diario (horas)	Consumo de biogás (5.500 Kcal/m <sup>3</sup> ) en m <sup>3</sup> /hora	Consumo diario de biogás (m <sup>3</sup> )
Cocina	Un quemador chico	1	0,23	0,23
	Dos quemadores medianos	2	0,32	1,28
Termotanque	Capacidad 75 l	2	0,82	1,7
Heladera con ciclo de absorción	Marcha al máximo con 5 ft <sup>3</sup> de capacidad	24	0,09	2,16
<b>Consumo diario total</b>				<b>5,37</b>

Fuente: Gropelli, E.S. & Giampaoli, O.A. (2001). *Producción y uso del biogás*. En "El camino de la biodigestión", p.89. Argentina: UNL.

TABLA 6: CONSUMO ESTIMADO DE BIOGÁS PARA UN TAMBO PROMEDIO

Actividad	Consumo diario de agua a 60° C (litros)	Cantidad de animales	Energía consumida para el calentamiento (Kcal/día)	Consumo diario de biogás (m <sup>3</sup> )
Lavado de ubres	105	70	90.000	16,4
Lavado de ordeñadora	80			
Lavado de mangueras	100			
Equipo de frío	100			

Fuente: Gropelli, E.S. & Giampaoli, O.A. (2001). *Producción y uso del biogás*. En "El camino de la biodigestión", p.90. Argentina: UNL. | Biogás, ¿Qué es?. (2015). Recuperado de Maintain Power Ltda. Sitio web: <http://www.maintainpower.com/>

TABLA 7: EQUIVALENCIA CON OTROS COMBUSTIBLES

Combustible	Poder calorífico	Equivalencia con biogás de 5.500 Kcal/m <sup>3</sup>
Gas natural	9.300 Kcal/m <sup>3</sup>	1,7
Gas envasado Grado 1	12.013 Kcal/kg	2,18

<sup>20</sup> Fuente: *Biogás: Aprovechamiento energético de la biomasa*. (2014). Recuperado de Itaipú Binacional. Sitio web: <https://www.itaipu.gov.br/es/sala-de-prensa/noticia/biogas-aprovechamiento-energetico-de-la-biomasa>

Gas envasado Grado 3	11.878 Kcal/kg	2,16
Leña blanda	1.840 Kcal/kg	0,33
Leña dura	2.300 Kcal/kg	0,42
Nafta	8.232 Kcal/l	1,5
Kerosene	8.945 Kcal/l	1,63
Gas-Oil	9.211 Kcal/l	1,67
Fuel-Oil	10.300 Kcal/kg	1,87

Fuente: Gropelli, E.S. & Giampaoli, O.A. (2001). *Producción y uso del biogás*. En "El camino de la biodigestión", p.81. Argentina: UNL.

BIOL: "El Biol es un abono orgánico líquido, resultado de la fermentación de materiales orgánicos (estiércol, plantas verdes, frutos, entre otros) y agua a través de la descomposición y transformación química en un ambiente anaerobio (biodigestor).<sup>21</sup>

Su composición está dada por lo siguiente:

TABLA 8: COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL BIOL

Componentes	Cantidad
Materia orgánica	38 %
Fibra	10 %
Nitrógeno	1,6 %
Fósforo	0,2 %
Potasio	1,5 %
Calcio	0,2 %
Azufre	0,2 %
Ácido idol-acético	12 ng/g
Giberelinas	9,7 ng/g
Purina	9,3 ng/g
Tiamina (B1)	187,5 ng/g
Riboflavina (B2)	83,3 ng/g
Piridoxina (B6)	31,1 ng/g
Ácido nicotínico	10,8 ng/g
Ácido fólico	14,2 ng/g
Cisteina	9,9 ng/g
Triptofano	56,6 ng/g

Fuente: Santo, G. (2012). *BIOL (Estimulante orgánico)*. Recuperado de Red Latinoamericana de Energías Alternas. Sitio web: <https://slideplayer.es/slide/18017/>

Ventajas del biol:

- ❖ Permite un mejor intercambio catiónico en el suelo (Amplía la disposición de nutrientes y mantiene la humedad).
- ❖ Aumenta la fertilidad natural del suelo.
- ❖ Se puede emplear como fertilizante líquido (Rociado o aspersión).
- ❖ Se puede aplicar junto con el agua de riego en sistemas automáticos de irrigación.
- ❖ Aumenta y fortalece la base radicular (Enraizamiento).

<sup>21</sup> Fuente: *Creando Conciencia 10/19*. (2019). Recuperado de Universo Porcino. Sitio web: [http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/creando\\_conciencia\\_04-10-2019\\_que\\_es\\_el\\_biol.html](http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/creando_conciencia_04-10-2019_que_es_el_biol.html)

- ❖ Amplia la base foliar (Acción sobre el follaje).
- ❖ Mejora la floración, activa el vigor y poder germinativo de las semillas.<sup>22</sup>
- ❖ Es un abono orgánico que no contamina el suelo, agua, aire ni los productos obtenidos de las plantas.
- ❖ Se logran incrementos de hasta el 30% en la producción de los cultivos sin emplear fertilizantes químicos.<sup>23</sup>

### 1.2.8 Factor político – legal

Políticas de apoyo para Pymes:

Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP): Este programa, que se ejecuta a través de la Unidad para el Cambio Rural (UCAR) del Ministerio de Agroindustria de la Nación, implementa, a nivel provincial y nacional, proyectos de inversión pública social y ambientalmente sustentables, incrementando la cobertura y la calidad de la infraestructura rural y de los servicios agroalimentarios. En ese marco y junto a las provincias, el PROSAP lleva a cabo proyectos que facilitan la adecuación de la producción agropecuaria a las demandas del mercado y que propician el incremento del valor agregado de las cadenas productivas del sector.

En el ámbito de la inversión privada, el PROSAP también financia iniciativas que impulsan la competitividad de los pequeños y medianos productores agropecuarios y de las MiPyMEs (micro, pequeñas y medianas empresas) agroindustriales y de servicios de todo el país.

Tiene como objetivo general desarrollar las economías regionales y contribuir a mejorar la competitividad del sector agroindustrial, con especial atención a los pequeños y medianos productores y emprendedores, mediante inversiones estratégicas en el sector que posibiliten el aumento de la productividad, la mejora de la calidad y el acceso a nuevos mercados, con un enfoque de fortalecimiento de la resiliencia al cambio climático.

Marco normativo:

A nivel nacional, las principales acciones tendientes al fomento y desarrollo de la bioenergía se pueden sintetizar en las siguientes normas de carácter nacional:

TABLA 9: NORMATIVAS DE FOMENTO Y DESARROLLO DE LA BIOENERGÍA

Norma	Autoridad de aplicación	Descripción/Características
	Secretaría de Energía de la Nación y Ministerio de	Describe el Régimen de regulación y promoción para la producción y uso sustentable de biocombustibles.

<sup>22</sup> Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias (Paraguay). (2014). *Uso de biofertilizantes provenientes de los biodigestores*. Recuperado de Ministerio de Industria y Comercio. Sitio web: <https://es.slideshare.net/fvargaslehner/biosol-y-biol>

<sup>23</sup> Fuente: Clermont College. (2016). *Abonos orgánicos, protegen el suelo y garantizan alimentación sana*. Recuperado de Course Hero. Sitio web: <https://www.coursehero.com/file/p6fdm9u/3-BIOL-Qu%C3%A9-es-el-biol-El-biol-es-un-excelente-abono-foliar-que-sirve-para-que/>

Ley Nacional N° 26.093 - Biocombustibles	Economía y Producción de la Nación	Artículo 5 – A los fines de la presente Ley, se entiende por biocombustibles al bioetanol, biodiesel y biogás, que se produzcan a partir de materias primas de origen agropecuario, agroindustrial o desechos orgánicos, que cumplan los requisitos de calidad que establezca la autoridad de aplicación. Por esto el presente proyecto queda sujeto a esta Ley.
		Artículo 6 – Sólo podrán producir biocombustibles las plantas habilitadas a dichos efectos por la autoridad de aplicación.
		Artículo 13 – Establece un régimen promocional de impuestos alcanzando a todos los proyectos de radicación de industrias de biocombustibles promovidas por todas aquellas pequeñas y medianas empresas, productores agrícolas y de las economías regionales.
Ley Nacional N° 22.248	Comisión Nacional de Trabajo Agrario	Establece el Régimen Nacional del Trabajo Agrario y lo relativo a la validez del contrato de trabajo agrario y a los derechos y obligaciones de las partes.
Ley Nacional N° 25.675	Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación	Ley General de Ambiente, donde se establecen los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.
Ley Nacional N° 26.190	Ministerio de Energía y Minería de la Nación	Establece el Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica
		Artículo 2 - Alcance - Se establece como objetivo del presente régimen lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el 8% del consumo de energía eléctrica nacional, en el plazo 10 años a partir de la puesta en vigencia del presente régimen.
Ley Nacional N° 27.191	Ministerio de Energía y Minería de la Nación	Ley modificatoria de la Ley Nacional N° 26.190 - Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica.
		Todos los usuarios de energía eléctrica de la República Argentina deberán contribuir con el cumplimiento de los objetivos fijados en la Ley 26.190, modificada por la presente, y en el Capítulo 2 de esta Ley, del modo dispuesto en el Artículo 8 de la presente.
Resolución N° 1.076/2001	Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable	Programa Nacional de Biocombustibles relacionado con la problemática del cambio climático.
Resolución N° 1.156/2004	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos	Programa Nacional de Biocombustibles

Fuente: Elaboración propia. Datos: Sistema Argentino de Información Jurídica. (2020). *InfoLEG Información Legislativa y Documental*. Recuperado de Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación. Sitio web: <http://www.infoleg.gob.ar/>

TABLA 10: OTRAS NORMATIVAS PERTINENTES AL PROYECTO

<b>Norma</b>	<b>Autoridad de aplicación</b>	<b>Descripción/Características</b>
Ley Provincial N° 11.525 (Santa Fe)	Poder Ejecutivo Provincial	Promoción y objetivos de Parques Industriales
Ley Provincial N° 8.478 (Santa Fe)	Ministerio de Hacienda y Economía de la Provincia	Régimen de promoción industrial con la finalidad de propender al desarrollo económico y social de la Provincia, mediante el apoyo a una inversión industrial orgánica, racional y regionalmente equilibrada
Ley Provincial N° 13.133 (Santa Fe)	Agencia Provincial de Seguridad Vial	Adhesión a la Ley Nacional de Tránsito, N° 24.449, Títulos I a VII y artículo 77 del Título VIII, con las modificaciones introducidas por las leyes nacionales N° 24.788, 25.456, 25.857, 25.965 y en el Capítulo 2 de la Ley Nacional N° 26.363.
Ley Provincial N° 12.851 (Santa Fe)	Poder Legislativo Provincial	Colegio de Abogados - Régimen de honorarios profesionales de abogados y procuradores, devengados en juicios o gestiones administrativas o extrajudiciales
Convenio Colectivo de Trabajo N° 419/05	Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP) y Unión Obreros	Rige las condiciones generales de trabajo para los obreros y empleados de la industria plástica

y Empleados Plásticos (UOYEP)  
(Órganos intervinientes)

Fuente: Elaboración propia. Datos: Poder Legislativo (Santa Fe). (1999). *Ley Provincial N° 11.525*. Recuperado de Gobierno de Santa Fe. | Poder Legislativo (Santa Fe). (1978). *Ley Provincial N° 8.478*. Recuperado de Gobierno de Santa Fe. | Poder Legislativo (Santa Fe). (2010). *Ley Provincial N° 13.133*. Recuperado de Gobierno de Santa Fe | Poder Legislativo (Santa Fe). (2008). *Ley Provincial N° 12.851*. Recuperado de Colegio de Abogados de Santa Fe | Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP) & Unión Obreros y Empleados Plásticos (UOyEP). (2005). *Convenio Colectivo de trabajo N° 419*. Recuperado de UOYEP. Sitio web: [www.uoyepweb.org.ar/#organizacion|convenio](http://www.uoyepweb.org.ar/#organizacion|convenio)

### 1.2.9 Análisis económico – demográfico nacional

A continuación se detalla la población total del país, y la urbana y rural de las provincias con mayor cantidad de habitantes (sobre todo rural, en relación al porcentaje) hasta el año 2010:

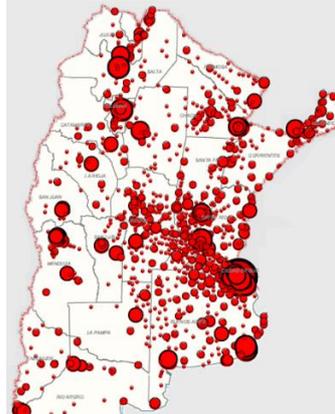
TABLA 11: POBLACIÓN TOTAL, Y POBLACIÓN URBANA Y RURAL DEL PAÍS

Jurisdicción	Total	Urbana	Rural total	Rural agrupada (<2000 hab)	Rural dispersa
		(>2.000 hab)			
República Argentina	40.117.096	36.517.332	3.599.764	1.307.701	2.292.063
Buenos Aires	15.625.084	15.190.440	434.644	209.437	-
Córdoba	3.308.876	2.966.815	342.061	172.791	169.270
Corrientes	992.595	822.224	170.371	35.770	134.601
Chaco	1.055.259	892.688	162.571	34.039	128.532
Entre Ríos	1.235.994	1.059.537	176.457	60.382	116.075
Mendoza	1.738.929	1.406.283	332.646	55.704	276.942
Misiones	1.101.593	812.554	289.039	54.389	234.650
Santa Fe	3.194.537	2.902.245	292.292	153.396	138.896
Santiago del Estero	874.006	600.429	273.577	71.589	201.988
Tucumán	1.448.188	1.170.302	277.886	39.812	238.074

Se estima que para el año 2020 la población total en el país sea de 45.376.765 habitantes.

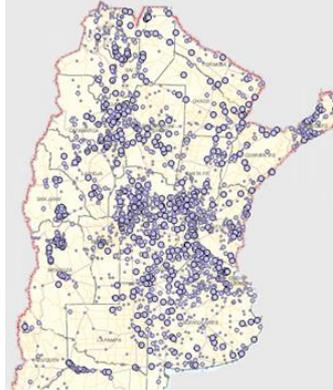
Fuente: Elaboración propia. Datos: *División política, superficie y población*. (2010). Recuperado de Instituto Geográfico Nacional. Sitio web: <https://www.ign.gov.ar/NuestrasActividades/Geografia/DatosArgentina/DivisionPolitica>

ILUSTRACIÓN 2: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN URBANA



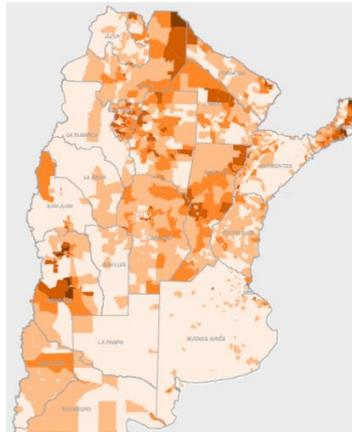
Fuente: Programa Mapa Educativo Nacional. (2010). *Distribución de la población urbana*. Argentina: Ministerio de Educación.

ILUSTRACIÓN 3: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN RURAL AGRUPADA



Fuente: Programa Mapa Educativo Nacional. (2010). *Distribución de la población rural agrupada*. Argentina: Ministerio de Educación.

ILUSTRACIÓN 4: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN RURAL DISPERSA



Fuente: Programa Mapa Educativo Nacional. (2010). *Distribución de la población rural dispersa*. Argentina: Ministerio de Educación.

### **1.2.10 Hogares con disponibilidad de desagüe a red pública (cloaca):**

La disponibilidad de desagüe a red pública es de sumo valor para mejorar la calidad de vida de los hogares y evitar riesgos sanitarios.

El desarrollo de los desagües cloacales en Argentina permite observar el crecimiento de un 47,2% con disponibilidad de este servicio en 2001, a un 53,1% en 2010, que representa la inclusión de 1.718.916 hogares a la red cloacal, en todo el país. En este aspecto, todas las regiones presentan un alto grado de crecimiento, aunque se destacan el NOA (Nor-Oeste Argentino) que ha crecido del 39,4 al 48,1% en los últimos 10 años, y la región patagónica que creció del 63,5% al 72,4%.

## **1.3 Microentorno**

### **1.3.1 Clientes en general**

El rango de clientes al que se dirige el producto es amplio, teniendo en cuenta que es un mercado poco desarrollado en Argentina y se encuentran a lo largo del territorio una gran cantidad de localidades rurales y granjas ganaderas en las que un biodigestor puede ser de gran aceptación por las facilidades y mejoras que brinda, entre las que se encuentran:

- ❖ Proporcionan combustible (biogás) para suplir las necesidades energéticas rurales, incrementando la producción de energía renovable (calor, luz, electricidad) y de bajo costo.
- ❖ Reducen la contaminación ambiental al convertir en residuos útiles las excretas de origen animal, y otras materias orgánicas, aumentando la protección del suelo, de las fuentes de agua, de la pureza del aire y del bosque. Dichas excretas contienen microorganismos patógenos, larvas, huevos, pupas de invertebrados que de otro modo podrían convertirse en plagas y enfermedades para las plantas cultivadas.
- ❖ Se produce abono orgánico (biol) con un contenido mineral similar al de las excretas frescas, pero de mejor calidad nutricional para las plantas.
- ❖ Mediante la utilización del efluente como biol se reduce el uso de fertilizantes químicos, cuya producción y aplicación tiene consecuencias negativas para el medio ambiente.
- ❖ Mejora las condiciones higiénicas del establecimiento al que esté destinado a través de la reducción de patógenos, huevos de gusanos y moscas, los que mueren durante el proceso de biodigestión.
- ❖ Contribuyen a reducir los niveles de deforestación por el menor uso de leña con fines energéticos.
- ❖ Produce beneficios micro-económicos a través de la sustitución de energía no renovable y fertilizantes sintéticos por energía renovable y fertilizantes orgánicos; y el aumento en los ingresos debido al incremento de la productividad y producción agrícola y pecuaria.
- ❖ Se reduce el riesgo de transmisión de enfermedades, ya que al reciclar en conjunto las excretas animales y humanas en biodigestores que operan en rangos de temperatura interna entre 30 °C y 35 °C es posible destruir hasta el 95% de los huevos de parásitos y casi todas las bacterias y protozoarios causantes de enfermedades gastrointestinales.
- ❖ Otro punto positivo es la durabilidad del reactor, que con los cuidados adecuados y un correcto mantenimiento es de 15 a 20 años, expuesto a rayos UV. Para lograr dicha duración, el mantenimiento debe ser minucioso, es decir, realizar a tiempo la limpieza o renovación de los accesorios (válvulas, mangueras, filtros, trampa de agua).

Si bien genera mayor rédito en un granja por la clase de desechos que se generan, también puede instalarse en un domicilio rural donde no se encuentre ganado (solo con residuos de la casa), aunque claro, será de menor tamaño y su volumen de producción menor a uno instalado en una granja; o también puede instalarse un biodigestor o varios para alimentar a toda una localidad.

Está claro que el principal foco está puesto en las granjas ganaderas sobre todo las de altos números de cabezas, ya que es donde más provecho se le saca a un producto de este tipo y donde más justificación se encuentra.

Atributos necesarios de la granja para la instalación de biodigestores:

- ❖ Suficiencia y disponibilidad de agua durante gran parte del año.
- ❖ Disposición de animales (bovino, porcino, caprino, aves y/o conejos) para tener acceso a la cantidad de estiércol diario requerido o su equivalente cada dos o tres días) para alimentar el biodigestor.

El mínimo necesario de excretas en el caso de las granjas varía entre 9 y 30 litros diarios, dependiendo de la temperatura del lugar donde esté ubicado, si se toma como referencia la medida de biodigestor más pequeña. A continuación se deja una tabla con la cantidad de excretas de cada animal con respecto a su peso, por día, para que se pueda entender fácilmente cuántos animales se necesita para que el producto pueda cumplir su función. Los datos que se pudieron relevar hablan de excretas en kg, pero a modo de referencia es de fácil comprensión:

TABLA 12: RENDIMIENTO DE LA EXCRETA ANIMAL

Especie animal	Tamaño	Cantidad de excreta por día (kg)	Rendimiento de biogás por excreta (m <sup>3</sup> /kg excreta)	Producción de biogás (m <sup>3</sup> /animal por día)	Relación excreta.agua
Vacuno	Grande	15	0,04	0,6	1.1
	Mediano	10	0,04	0,4	
	Pequeño	8	0,04	0,32	
	Ternero	4	0,04	0,16	
Cerdo	Grande	2	0,07	0,14	1.1 a 1.3
	Mediano	1,5	0,07	0,1	
	Pequeño	1	0,07	0,07	
Avícola	Grande	0,15	0,06	0,009	1.3
	Mediano	0,1	0,06	0,006	
	Pequeño	0,05	0,06	0,003	
Ovino	Grande	5	0,05	0,25	1.2 a 2.3
	Mediano	2	0,05	0,1	
	Pequeño	1	0,05	0,05	
Caballo		15	0,04	0,6	1.2 a 2.3

Fuente: López, J.H. (2014). *Anexos*. En Proyecto de diseño de un sistema para el aprovechamiento energético de biogás, p.183. Pamplona (España): Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación.

Lo que debe quedar claro es que con el mínimo de animales que puede tener una granja se logra cubrir el mínimo de desechos necesario para que un biodigestor funcione correctamente.

TABLA 13: RENDIMIENTO DE LA EXCRETA HUMANA

	Tamaño	Cantidad de excreta por día (kg)	Rendimiento de biogás por excreta (m <sup>3</sup> /kg excreta)	Producción de biogás (m <sup>3</sup> /personaxdía)	Relación excreta.agua
Humanos	Adulto	0,4	0,07	0,028	1.2 a 2.3
	Niño	0,2	0,07	0,014	

Fuente: López, J.H. (2014). *Anexos*. En Proyecto de diseño de un sistema para el aprovechamiento energético de biogás, p.183. Pamplona (España): Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación.

TABLA 14: RENDIMIENTO DE OTROS TIPOS DE MATERIALES PARA ALIMENTACIÓN

Tipo de residuo	Litros de biogás por cada kg sólido fresco
-----------------	--

Desechos de huerta	39 – 63
Residuos amiláceos o azucarados	100
Residuos de comida	75 – 120
Sorgo granífero	550

Fuente: Gropelli, E.S. & Giampaoli, O.A. (2001). Producción y uso del biogás. En “El camino de la biodigestión”, p.78. Argentina: UNL.

En lo que respecta a la consistencia de los desechos, deben ser líquidos o semilíquidos. En caso de ser sólidos deben ser disminuidos a pequeños trozos (si es posible procesados) y mezclados con los líquidos para favorecer la rápida descomposición.

El balance ideal de materias primas para el máximo rendimiento del biodigestor se logra mezclando desechos de animales y vegetales (residuos agrícolas), por lo tanto en caso de ser posible debe llevarse a cabo, aunque debe realizarse en proporciones determinadas y es algo complicado lograr dicho nivel de proporciones (también puede destinarse un cultivo de cereales específico para este fin, pero eso es una decisión pura y exclusiva de cada propietario del biodigestor). Por lo que es más factible centrarse en el estiércol ganadero como material principal de alimentación.

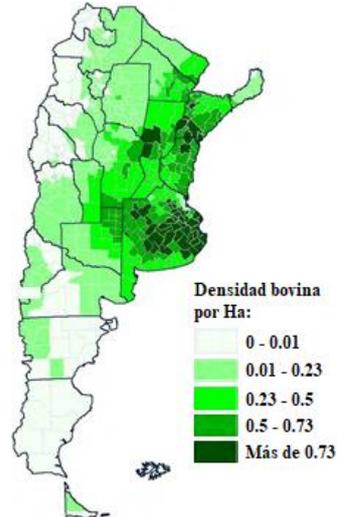
Hoy en día en el país hay establecidas granjas de ganado de todo tipo, donde se destacan principalmente las de bovino y porcino.

ILUSTRACIÓN 5: DISTRIBUCIÓN DE EXISTENCIAS BOVINAS



Fuente: *Indicadores de ganadería bovina*. (2012). En *Indicadores ganaderos*, p.2. Argentina: SENASA

ILUSTRACIÓN 6: DENSIDAD BOVINA POR HECTÁREA



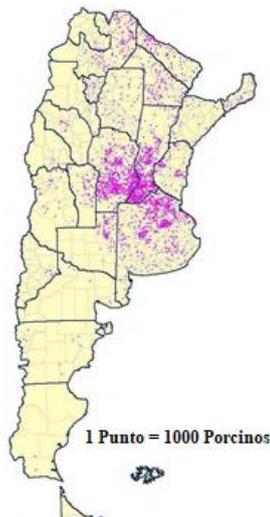
Fuente: *Indicadores de ganadería bovina*. (2012). En *Indicadores ganaderos*, p.3. Argentina: SENASA

ILUSTRACIÓN 7: DISTRIBUCIÓN DE OVINOS



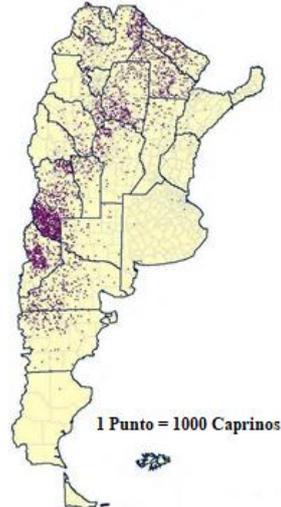
Fuente: *Indicadores de ganadería bovina*. (2012). En *Indicadores ganaderos*, p.4. Argentina: SENASA

ILUSTRACIÓN 8: DISTRIBUCIÓN DE PORCINOS



Fuente: *Indicadores de ganadería bovina*. (2012). En *Indicadores ganaderos*, p.5. Argentina: SENASA

ILUSTRACIÓN 9: DISTRIBUCIÓN DE CAPRINOS



Fuente: *Indicadores de ganadería bovina*. (2012). En *Indicadores ganaderos*, p.6. Argentina: SENASA

ILUSTRACIÓN 10: DISTRIBUCIÓN DE TAMBOS



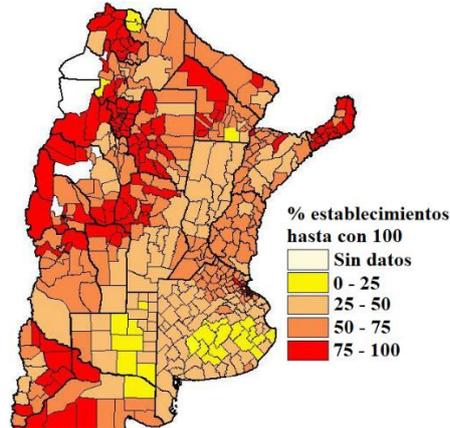
Fuente: *Indicadores de ganadería bovina*. (2012). En *Indicadores ganaderos*, p.10. Argentina: SENASA

ILUSTRACIÓN 11: DISTRIBUCIÓN DE ESTABLECIMIENTOS DE ENGORDE A CORRAL



Fuente: *Indicadores de ganadería bovina*. (2012). En *Indicadores ganaderos*, p.10. Argentina: SENASA

ILUSTRACIÓN 12: ESTABLECIMIENTOS BOVINOS HASTA CON 100 CABEZAS



Fuente: Rossanigo, C., Arano, A. & Rodríguez Vázquez, G. (2012). *Distribución de las existencias bovinas*. En Stock 2012 del ganado bovino, p.5. Argentina: INTA & SENASA.

### 1.3.2 Proveedores

Todas las piezas de los biodigestores serán fabricadas en la nave industrial de la empresa, por lo que solo son necesarios proveedores de insumos, los cuales son:

- ❖ Rollos de membrana laminada de polietileno (geomembrana)
- ❖ Lona rafia
- ❖ Tubos, tapas, acoples, espigas y válvulas de PVC
- ❖ Mangueras de PVC
- ❖ Válvulas de paso
- ❖ Lana de hierro
- ❖ Abrazaderas
- ❖ Pegamento
- ❖ Film stretch
- ❖ Etiquetas
- ❖ Folletería
- ❖ Accesorios complementarios (anafes y campanas)

A continuación se describe una lista con proveedores de los insumos necesarios. No se distingue entre fabricantes – comercializadores y solo comercializadores.

### GEOMEMBRANA

#### Grupo AgroRedes – Polcom

Ubicación: San Isidro, Provincia de Buenos Aires.

Logística de ventas:

- ❖ Los envíos (flete y seguro) son a cargo del comprador y se realizan por el expreso de su confianza.

- ❖ Los envíos desde la logística de la empresa al expreso, por compras mayores a \$7500 + IVA, no sufren recargo alguno.
- ❖ Si la compra es menor a dicho importe se abonará un cargo fijo de \$220 + IVA.

Forma de pago:

- ❖ Transferencia bancaria o depósito.
- ❖ Tarjeta de crédito y débito.
- ❖ Cheque.
- ❖ “Ahora 12”: Adquisición financiada de bienes y servicios.

Comercializa geomembrana bajo la marca Polcom. Laminado plástico de polietileno tricapa que le da mayor uniformidad a su espesor.

Componentes:

- ❖ Tricapa: Metodología de fabricación de coextrusión plana. A través de tres capas de polietileno de distintas características se conforma un producto final de mucha mayor resistencia en menores espesores (o micronajes).
- ❖ Aditivos UV: filtran los rayos nocivos del sol, protegiendo la lámina de la degradación causada por los mismos. De esta manera el material conserva sus propiedades físicas y mecánicas, además de su color.

Datos Técnicos:

- ❖ Gran resistencia química.
- ❖ Uniforme en su espesor.
- ❖ Gran resistencia a la tracción y al desgarró.
- ❖ Flexible y adaptable al terreno.
- ❖ Aditivos UV.
- ❖ Origen Nacional.<sup>24</sup>

TABLA 15: CARACTERÍSTICAS DE GEOMEMBRANA POLCOM

Ancho (m)	Largo (m)	Micras	Color
6,4	60	500	Negro
6	50	600	Negro
6	60	750	Negro
6	50	800	Negro
6	50	1000	Negro

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Geomembrana POLCOM*. Recuperado de Grupo AgroRedes Polcom. Sitio web: <https://grupo-ap.com.ar/geosinteticos/geomembrana-polcom/>

<sup>24</sup> Fuente: *Página Web*. Recuperado de Grupo AgroRedes POLCOM. Sitio web: <https://grupo-ap.com.ar/>

TABLA 16: CARACTERÍSTICAS DE GEOMEMBRANA PREMIUM POLITEX

Ancho (m)	Largo (m)	Micras	Color
7	100	500	Negro
7	100	750	Negro
7	100	1000	Negro
7	100	1500	Negro
7	100	2000	Negro

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Geomembrana Premium*. Recuperado de Grupo AgroRedes Polcom. Sitio web: <https://grupo-ap.com.ar/geosinteticos/geomembrana-premium/>

TABLA 17: CARACTERÍSTICAS DE GEOMEMBRANA GM13 POLYTEX

Ancho (m)	Largo (m)	Micras	Color
7	100	1000	Negro
7	100	1500	Negro
7	100	2000	Negro

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Geomembrana Polytex*. Recuperado de Grupo AgroRedes Polcom. Sitio web: <https://grupo-ap.com.ar/geosinteticos/geomembrana-gm13/>

### Rio chico S.A. – Ipesa

Ubicación: Ciudadela, Gran Buenos Aires.

Logística de ventas:

- ❖ Envíos a todo el país por transporte a convenir entre empresa y comprador.
- ❖ El seguro de la mercadería corre por cuenta de la empresa.
- ❖ El costo del flete corre por parte del comprador.

Formas de pago:

- ❖ Transferencia bancaria o depósito.
- ❖ Tarjeta de crédito y débito.
- ❖ Cheque.
- ❖ Financiación a 3, 6 y 12 meses.
- ❖ Las financiaciones de mayor tiempo, son a convenir con el comprador.

Se encarga de la comercialización de, entre otras cosas, geomembranas laminadas de polietileno de baja, media y alta densidad.

Características del producto: Oferta productos que van desde los 500 a los 2000 micrones y hasta 7 metros de ancho.<sup>25</sup>

### Coripa S.A.

Ubicación: Ciudad Autónoma de Buenos Aires y Tigre, Provincia de Buenos Aires.

Logística de ventas:

<sup>25</sup> Fuente: *Página Web*. Recuperado de Río Chico-IPESA. Sitio web: <https://www.ipesa.com.ar/es/inicio/>

- ❖ Los envíos se hacen por medio de la empresa y los costos corren por cuenta de la misma, o por un transporte a preferencia del comprador donde los costos quedan a cargo del mismo.

Formas de pago:

- ❖ Transferencia bancaria o depósito.
- ❖ Tarjeta de crédito y débito.
- ❖ Cheque.
- ❖ Financiación: a convenir con el comprador.

Comercializa geomembranas de distinto tipo, pero los modelos adecuados para este producto son FlexPlan ST y PlusTene G.<sup>26</sup>

TABLA 18: CARACTERÍSTICAS - GEOMEMBRANA FLEXPLAN ST

<b>Resistencia a la tracción</b>	10 MPa (mín.)
<b>Alargamiento a la rotura</b>	200% (mín.)
<b>Resistencia al desgarre</b>	3 daN/mm (mín.)
<b>Doblado a baja temperatura</b>	-20 °C
<b>Estabilidad dimensional</b>	5% (máx.)
<b>Presentación</b>	Negro

Fuente: *FlexPlan, Geomembrana flexible de PVC*. Recuperado de Coripa S.A. Sitio web: [http://www.coripa.com.ar/view/uploads/articles/article\\_file-103.PDF](http://www.coripa.com.ar/view/uploads/articles/article_file-103.PDF)

TABLA 19: CARACTERÍSTICAS – GEOMEMBRANA PLUSTENE G.

<b>Espesor</b>	750 – 1000 – 1500 – 2000 micras
<b>Largo del rollo</b>	Variable
<b>Ancho</b>	5,9 a 7,01 m
<b>Densidad</b>	0,940 g/cm <sup>3</sup>
<b>Resistencia a la fluencia</b>	11 – 15 – 22 – 29 kN/m
<b>Elongación a la fluencia</b>	12%
<b>resistencia a la rotura</b>	20 – 27 – 40 – 53 kN/m
<b>Elongación a la rotura</b>	700%
<b>Resistencia al punzamiento</b>	240 – 320 – 480 – 640 N
<b>Resistencia al rasgado</b>	93 – 125 – 187 – 249 N

Fuente: *PlusTene G, Geomembrana de PEAD*. Recuperado de Coripa S.A. Sitio web: [http://www.coripa.com.ar/view/uploads/articles/article\\_file-114.PDF](http://www.coripa.com.ar/view/uploads/articles/article_file-114.PDF)

## LONA DE PROTECCIÓN

### Autopana S.A.

Ubicación: Bragado, Provincia de Buenos Aires.

Logística de ventas:

- ❖ La distribución es realizada por la misma empresa y el costo se encuentra incluido en un porcentaje del costo del producto.
- ❖ Los productos también pueden ser retirados por el comprador en la empresa.

<sup>26</sup> Fuente: *Página Web*. Recuperado de Coripa S.A. Sitio web: <http://www.coripa.com.ar/la-empresa/>

Formas de pago:

- ❖ El pago de la totalidad de la compra debe realizarse antes de la entrega del producto.
- ❖ Cheque.
- ❖ Transferencia bancaria.
- ❖ Efectivo (en compras menores).

Se encarga de la distribución para todo el Mercosur, entre otros productos, de Rafialón, que es una rafia de Polietileno de alta densidad, revestida en ambas caras con Polietileno Ultra, en varios colores y con tratamiento anti UV.

Características del producto:

- ❖ Rafia tejida en polietileno de alta densidad.
- ❖ Revestida en ambas caras con polietileno ultra.
- ❖ Tratamiento anti rayos UV.
- ❖ Rollos de 100 m.
- ❖ Ancho: 2 m.
- ❖ Peso: 200 g/m<sup>2</sup>.
- ❖ Todos los colores.<sup>27</sup>

### **El Rey del ½ sombra**

Ubicación: Lanús Oeste (límite entre Avellaneda y Lanús), Provincia de Buenos Aires.

Logística de ventas:

- ❖ Envíos a todo el país.
- ❖ El costo de seguro y flete están a cargo de la empresa en caso de transporte estándar, o por transporte a convenir con el comprador donde los costos del flete corren por cuenta del mismo.

Formas de pago:

- ❖ Tarjeta de crédito y débito.
- ❖ Transferencia bancaria.
- ❖ Cheque.
- ❖ Financiación: a convenir con el comprador.

Se encarga de la confección y venta de tejidos media sombra, polietileno, aislantes para techos, membranas y mallas plásticas, y por supuesto rafias.

---

<sup>27</sup> Fuente: *Página web*. Recuperado de Autopana S.A. Sitio web: <http://www.autopana.com.ar/home.php>

Características del producto:

- ❖ Rafia cubrecerco, verde y negra.
- Medidas: 1,50 x 100 m y 1,85 x 100 m.
  
- ❖ Rafialón
- Totalmente Impermeable.
- Color: Azul/Aluminio, verde, negro, blanco.
- Laminada.
- Medidas: 2 x 100 m.<sup>28</sup>

### **Grupo Agroredes – Polcom**

Ubicación: San Isidro, Provincia de Buenos Aires.

Logística de ventas:

- ❖ Los envíos son a cargo del comprador y se realizan por el expreso de su confianza.
- ❖ Los gastos de flete y seguro son a cargo del comprador.
- ❖ Los envíos desde nuestra logística al expreso, por compras mayores a \$7500 + IVA, no sufren recargo alguno.
- ❖ Si la compra es menor a dicho importe se abonará un cargo fijo de \$220 + IVA.

Forma de pago:

- ❖ Transferencia bancaria o depósito.
- ❖ Tarjeta de crédito y débito.
- ❖ Cheque.
- ❖ “Ahora 12”: Adquisición financiada de bienes y servicios.

Además de geomembranas, se dedica también a la comercialización de rafias de distinto tipo (laminada, cobertor, cubrecerco) y para este caso la que interesa es la laminada.

Características del producto:

- ❖ Forma del film: Lámina rectangular.
- ❖ Ancho del rollo: 2 m.
- ❖ Largo del rollo: 100 m.
- ❖ Diámetro del rollo: 0,15 m.
- ❖ Peso del rollo: 40 kg.
- ❖ Opacidad: 100%.

---

<sup>28</sup> Fuente: *Página web*. Recuperado de El Rey del ½ sombra. Sitio web: <http://www.elreydelmediasombra.com.ar/>

- ❖ Gramaje: 200 gr/m<sup>2</sup>.
- ❖ Color: Verde, azul/plata, blanco, negro, rojo y naranja.
- ❖ Tejido: Carbonato de Calcio (CaCO<sub>3</sub>): 3% y Polietileno alta densidad (HDPE) virgen: 97%.
- ❖ Recubrimiento: Protección UV: 5%, Masterbatch<sup>29</sup>: 5%, Polietileno de Baja Densidad (LDPE) virgen: 90%<sup>30</sup>.

## FILM STRETCH

### D. Weinstock S.R.L.

Ubicación: Avenida Díaz Vélez 3939, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Logística de ventas:

- ❖ Representantes y distribuidores nacionales se encargan de llevar la mercadería al lugar establecido por el comprador, sin costo.

Formas de pago:

- ❖ Tarjeta de crédito y débito.
- ❖ Transferencia bancaria.
- ❖ Cheque.
- ❖ Efectivo (en compras menores).
- ❖ Financiación hasta seis meses.

Productos:

- ❖ Modelo: Bobina x 5 kg.
  - Ancho: 50 cm.
  - Diámetro interno del buje: 76 mm.
  - Diámetro total de bobina: Aproximadamente 137 mm.
  - Espesor: 19/23 micrones.
  - Elongación: 250%.
  - Rendimiento: 120 m/kg (sin elongar).
  
- ❖ Modelo: Bobina x 4,5 kg.
  - Ancho: 50 cm.
  - Diámetro interno del buje: 76 mm.

---

<sup>29</sup> El masterbatch, conocido cotidianamente como master o colorante, es una mezcla concentrada de pigmentos o aditivos dispersados dentro de una resina portadora que se presenta en forma de granza. Fuente: *¿Qué es el Masterbatch?*. Recuperado de Puromaster SL. Sitio web: <http://www.puromaster.com/que-es-masterbatch/>

<sup>30</sup> Fuente: *Página web*. Recuperado de Grupo AgroRedes POLCOM. Sitio web: <https://grupo-ap.com.ar/>

- Diámetro total de bobina: Aproximadamente 137 mm.
- Espesor: 19/23 micrones.
- Elongación: 250%.
- Rendimiento: 120 m/kg (sin elongar).

❖ Modelo: Bobina x 2,8 kg.

- Ancho: 50 cm.
- Diámetro interno del buje: 48 mm.
- Diámetro total de bobina: Aproximadamente 108 mm.
- Espesor: 19 micrones.
- Elongación: 250%.
- Rendimiento: 120 m/kg (sin elongar).<sup>31</sup>

**Empack Inc.**

Ubicación: Valparaíso 4040. e/ Brasil y Av. Constituyentes, Parque Industrial Tortuguitas, Provincia de Buenos Aires.

Logística de ventas:

- ❖ La empresa cuenta con distribución propia y el costo se encuentra incluido en un porcentaje del precio del producto.

Formas de pago:

- ❖ Transferencia bancaria.
- ❖ Cheque.
- ❖ Financiación: a acordar con el comprador.

Productos:

- ❖ Con buje de cartón
  - Se estira con mayor facilidad y tiene excelente adherencia.
  - Bobinados en cono de cartón.
  - Rollos desde 140 g hasta 16 kg.
  - 5,5 cm hasta 76 cm de ancho.
  - Diámetros internos: desde 38 mm / 51 mm y 76 mm (espacio interno sin stretch).
- ❖ Coreless:
  - Se estira con mayor facilidad y tiene excelente adherencia.

---

<sup>31</sup> Fuente: *Página web*. Recuperado de D. Weinstock S.R.L. Sitio web: <https://dw.com.ar/>

- Material tricapa.
- 100% de material utilizable con la eliminación del cono de cartón.
- El precio del kilo es útil 100% ya que está compuesto sólo por stretch.
- Las bobinas de cartón, son reemplazadas por dispensers plásticos ergonómicos.
- Gran reducción del consumo de film y del tiempo de enfardado.
- Rollos desde 350 g hasta 16 kg y de 5,5 cm hasta 50 cm de ancho.
- Espesores desde 15 micrones hasta 60 micrones.
- Diámetros internos: desde 38 mm / 51 mm y 76 mm (espacio interno sin stretch).<sup>32</sup>

## Urflex

Ubicación: Pasaje San Marino 190, Avellaneda, Provincia de Buenos Aires.

Logística de ventas:

- ❖ Envíos a todo el país por transporte a acordar con el comprador, quien se hace cargo del costo del flete.
- ❖ Retiro de la mercadería por la empresa.

Formas de pago:

- ❖ Tarjeta de crédito y débito.
- ❖ Transferencia bancaria.
- ❖ Cheque.
- ❖ Posibilidad de planes de financiación según el monto y producto de la compra.<sup>33</sup>

Productos:

TABLA 20: PRODUCTOS DE URFFLEX

Tipo	Ancho (cm)	Peso (kg)	Calibre (micrones)	Diámetro int. buje de cartón (mm)	Estiramiento (%)
Super Tenaz	8	1	23	76	150
	10	0,75	23	38/76	150
	16	1,6	23	76	150
	25	2,5	23	76	150
	40	4	23	76	150
	50	3	23	50/76	150
	50	5	23	76	150
Alta Resistencia	50	3	17 - 30	50/76	200
	50	3	17 - 30	76	200

Fuente. Elaboración propia. Datos: *Fichas técnicas*. Recuperado de Urflex Sitio web: <https://www.urflex.com.ar/fichas-tecnicas/>

<sup>32</sup> Fuente: *Página web*. Recuperado de Empack Inc. Sitio web: <http://www.empack.com.ar/home.php?v=1>

<sup>33</sup> Fuente: *Página web*. Recuperado de Urflex. Sitio web: <https://www.urflex.com.ar/>

## Precincor

Ubicación: Obispo Lascano 3051, Villa Cabrera, Provincia de Córdoba.

Logística de ventas:

- ❖ Envíos a todo el país por correo y transportistas a acordar con el comprador.
- ❖ Retiro de la mercadería por la empresa.
- ❖ Envío gratis a provincia de Córdoba, a partir de un monto mínimo.

Formas de pago:

- ❖ Tarjeta de crédito y débito.
- ❖ Transferencia bancaria.
- ❖ Cheque.
- ❖ Financiación: a acordar con el comprador.

Productos:

- ❖ Manual: Este tipo de film posee tubo de cartón interno de longitud mayor al film para la aplicación manual.

Medidas:

- 10 cm (bobinas de 650grs).
- 50 cm, con mango (bobinas de 2,5 kg o 3,5 kg).
- 50 cm, sin mango (bobinas de 4,5 kg).<sup>34</sup>

## INSUMOS Y OTRAS MATERIAS PRIMAS

TABLA 21: PROVEEDORES DE OTRAS MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

<b>Tubos, tapas, acoples y espigas de PVC</b>	<p>Grandes fabricantes y comercializadores en el país:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Amanco (Pablo Podestá, Gran Buenos Aires)</li> <li>❖ Tigre (Pilar, Provincia de Buenos Aires)</li> <li>❖ Plastiferro (Ciudad Autónoma de Buenos Aires)</li> <li>❖ Tuboforte (Área de Promoción El Triángulo, Provincia de Buenos Aires)</li> <li>❖ Canopol (José Ingenieros, Gran Buenos Aires)</li> <li>❖ EASY (Rosario, Prov. Santa Fe – Córdoba, Prov. Córdoba – Río Cuarto, Prov. Córdoba – Ciudad Autónoma de Buenos Aires)</li> </ul> <p>Minoristas en la zona a ubicarse (Parque Industrial San Lorenzo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Corralón UNIÓN (Rosario, Provincia de Santa Fe)</li> <li>❖ La Elena S.A. (Rosario, Provincia de Santa Fe)</li> <li>❖ Álvarez S.A. (Rosario, Provincia de Santa Fe)</li> <li>❖ Diagonal Materiales S.R.L. (Rosario, Provincia de Santa Fe)</li> </ul>
<b>Mangueras de PVC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Amanco (Pablo Podestá, Gran Buenos Aires)</li> <li>❖ Enrique J. Muzzio (Rafaela, Provincia de Santa Fe)</li> <li>❖ Ligm S.R.L. (Carcarañá, Provincia de Santa Fe)</li> <li>❖ Abete &amp; Cía. S.A. (Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires)</li> </ul>
<b>Válvulas de paso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sodimac (Las sucursales que interesan para este proyecto se encuentran ubicadas en la parte noreste de la Provincia de Buenos Aires, y una en la Ciudad de Córdoba, Provincia de Córdoba)</li> </ul>

<sup>34</sup> Fuente: *Página Web*. Recuperado de Precincor. Sitio web: <https://www.precincor.com/>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tigre (Pilar, Provincia de Buenos Aires)</li> <li>❖ IPS (San Martín, Provincia de Buenos Aires)</li> </ul>
<b>Lana de hierro</b>	<p>Se compra al por mayor el tipo de lana de hierro doméstica, utilizada para lavar elementos de cocina</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Distriflash S.R.L. (Vicente López, Provincia de Buenos Aires)</li> <li>❖ Messina Hnos. (Quilmes, Provincia de Buenos Aires)</li> <li>❖ Aquí Limpieza (Ciudad Autónoma de Buenos Aires)</li> <li>❖ Bellotti S.R.L. (Rosario, Santa Fe)</li> </ul>
<b>Abrazaderas</b>	<p>Es un producto asequible en ferreterías, corralones y comercios de rubro similar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Apret (Caseros, Provincia de Buenos Aires)</li> <li>❖ Abrazaderas Córdoba (Caseros, Gran Buenos Aires) y sucursal en Federación, Provincia de entre Ríos</li> <li>❖ Resortencia (San Martín, Gran Buenos Aires)</li> <li>❖ Damat (Ciudad Autónoma de Buenos Aires)</li> <li>❖ Perfecto (Tres Arroyos, Provincia de Buenos Aires)</li> </ul>
<b>Pegamento</b>	<p>Es un producto asequible en ferreterías, corralones y comercios de rubro similar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sodimac</li> <li>❖ Easy</li> </ul> <p>Marcas más importantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tigre</li> <li>❖ Duke</li> <li>❖ Capex</li> <li>❖ Ceys</li> <li>❖ Weld – On</li> </ul>
<b>Folletería</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Imprimime (Villa Crespo, Ciudad Autónoma de Buenos Aires)</li> <li>❖ Pasaviga (Ciudad Autónoma de Buenos Aires)</li> </ul>
<b>Accesorios complementarios (Anafes y campanas)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ UDG S.R.L. (Ciudad autónoma de Buenos Aires). Se elige como único proveedor debido a los bajos costos de sus productos, que es lo que se busca para no encarecer el producto final.</li> </ul>
<p>En los minoristas mencionados al principio, se asume que cuentan con todos los insumos necesarios para la fabricación, excepto geomembranas y en algunos casos lana de hierro. A la hora de la compra se determinará si conviene realizar compra en mayoristas o si se recurre a los minoristas, y depende qué insumo se requiera y en qué cantidades.</p>	

Fuente: Elaboración propia. Datos: Fuentes varias (Páginas web).

### 1.3.3 Competencia

TABLA 22: CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPETIDORES

Nombre o identificación	ROTOPLAST	ROTOMOLDEO M&M	SISTEMA.BIO
<b>Ubicación</b>	México	La Florida (Prov. Buenos Aires)	México
<b>Rubro</b>	Industrial y comercial	Industrial y comercial	Industrial y comercial y servicio
<b>Actividades</b>	Fabricación y venta	Fabricación y venta	Fabricación, venta, instalación, servicio de postventa, capacitación, I+D de productos y técnicas para desarrollo de biogás y biofertilizantes
<b>Productos</b>	Tanques, Cisternas, Accesorios (filtros y purificadores), Biodigestores	Tanques, Biodigestores, Cisternas, Cestos	Biodigestores
<b>Segmento</b>	Hogar y agroindustria	Hogar	Granjas ganaderas
<b>Sucursales</b>	Guatemala, El Salvador, Honduras, Costa Rica, Nicaragua, Ecuador, Perú, Brasil, Argentina	Distribuidores en toda la provincia de Buenos Aires	Nicaragua, Colombia, Kenia, India
<b>Función del biodigestor</b>	Tratamiento de aguas del hogar e industriales	Tratamiento de efluentes del hogar	Tratamiento de residuos de granjas y hogares, Generación de biogás y biol
<b>Carácter</b>	Potencial – Indirecto, en principio	Potencial – Indirecto, en principio	Potencial – Directo
<b>Exportaciones</b>	Sí	No	No

<b>Fuerza en el mercado</b>	Baja	Baja	Alta
-----------------------------	------	------	------

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Página Web*. Recuperado de Rotoplast Global. Sitio web: <https://rotoplas.com/> | *Página Web*. Recuperado de Rotomoldeo M&M. Sitio web: <https://rotomoldeomym.com.ar/> | *Página Web*. Recuperado de Sistema.bio. Sitio web: <https://sistema.bio/mx/>

TABLA 23: CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPETIDORES

<b>Nombre o identificación</b>	BER PLAST	ECONER	GEA SUSTENTABLE	PROYECTOS INDUSTRIALES (Ingeniería)
<b>Ubicación</b>	Orán (Provincia de Salta)	Campana (Prov. Buenos Aires)	San Fernando (Prov. Buenos Aires)	-
<b>Rubro</b>	Industrial y comercial	Industrial y comercial	Servicio, industrial y comercial	Industrial
<b>Actividades</b>	Fabricación y venta	Fabricación y venta	Gestión, recolección, clasificación y tratamiento de residuos para grandes generadores. Fabricación y venta de biodigestores domiciliarios.	Ingeniería, fabricación y venta
<b>Productos</b>	Insumos para el agro, Insumos para el comercio, Geomembranas (biodigestores, comederos, forros para tanques, geotanques, techos)	Biodigestores, paneles solares y construcciones sustentables	Compost de RSU. Biodigestores domiciliarios e industriales.	Piletas de decantación y biodigestores
<b>Segmento</b>	Comercio – Agro	Establecimientos rurales	Industrias, empresas, oficinas, locales comerciales, gastronómicos, hoteles, eventos, educación, entretenimiento, clubes y barrios cerrados	Grandes fábricas
<b>Sucursales</b>	Orán	Campana	San Fernando y Rosario	-
<b>Función del biodigestor</b>	Tratamiento de residuos de granjas y hogares. Generación de biogás y biol	Tratamiento de residuos de granjas y hogares. Generación de biogás y biol	Tratamiento de residuos de hogares urbanos e industriales. Generación de biogás y biol	Tratamiento de efluentes industriales y producción de biogás
<b>Carácter</b>	Directo	Directo	Potencial – Indirecto, en principio	Indirecto
<b>Exportaciones</b>	No	No	No	-
<b>Fuerza en el mercado</b>	Alta	Alta	Media	Baja

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Página Web*. Recuperado de Ber Plast. Sitio web: <http://berplast.com.ar/> | *Página Web*. Recuperado de Econer. Sitio web: <https://econer.com.ar/> | *Página Web*. Recuperado de GEA Sustentable. Sitio web: <https://geasustentable.com.ar/>

- ❖ Rotoplast: No se considera competidor directo, a pesar de realizar actividades en Argentina, debido a que sus biodigestores solo funcionan como tratamiento de efluentes, sin producción o aprovechamiento de biogás y biol. Pero no se debe descartar la posibilidad de que comience a producir biodigestores con los que se aproveche el biogás y el biol generado.
- ❖ Rotomoldeo M&M: No se considera competidor directo debido a que sus biodigestores solo funcionan como tratamiento de efluentes, sin producción o aprovechamiento de biogás y biol. Pero no se debe descartar la posibilidad de que comience a producir biodigestores con los que se aproveche el biogás y el biol generado.

- ❖ Sistema.bio: Es el competidor en potencia más amenazante, ya que fabrica exactamente el mismo producto, pero por el momento no se dirige al mismo mercado territorial que BioDGR S.R.L., es decir que no comercializa productos en Argentina.
- ❖ Ber Plast: Es un competidor directo debido a que se ubica en Argentina y fabrica el mismo producto, además de realizar campañas publicitarias en diferentes exposiciones (Ej: Agroactiva). El punto positivo radica en que solo comercializa productos en el norte del país, y por el momento, no es un segmento al que BioDGR S.R.L. vaya a abocarse directamente, pero esto no quita que comience a hacerlo y genere competencia.
- ❖ Econer: Es el competidor directo principal, debido a que trabaja con los mismos productos y para el mismo segmento de mercado (con precios similares), aunque con expectativa de ventas más baja que las del presente proyecto y un bajo caudal de producción.
- ❖ GEA Sustentable: Es considerado indirecto en un principio debido a que su mercado no está enfocado en granjas y su cartera de productos contiene biodigestores domiciliarios urbanos de baja capacidad y biodigestores para industrias, con otro tipo de diseño y sistema de funcionamiento. Se transformaría en directo si decide estirar su segmentación hacia granjas ganaderas. Aun así, desde su inicio de actividades (2015) a día de hoy, solo ha comercializado 75 biodigestores, dando la pauta de que no es su unidad de negocio principal ni de gran escala.
- ❖ Proyectos industriales (Ingenieros): No representa una gran amenaza y no es un competidor directo, debido a que si bien su producto cumple unas funciones similares, los proyectos son industriales y dirigidos a otro tipo de cliente.

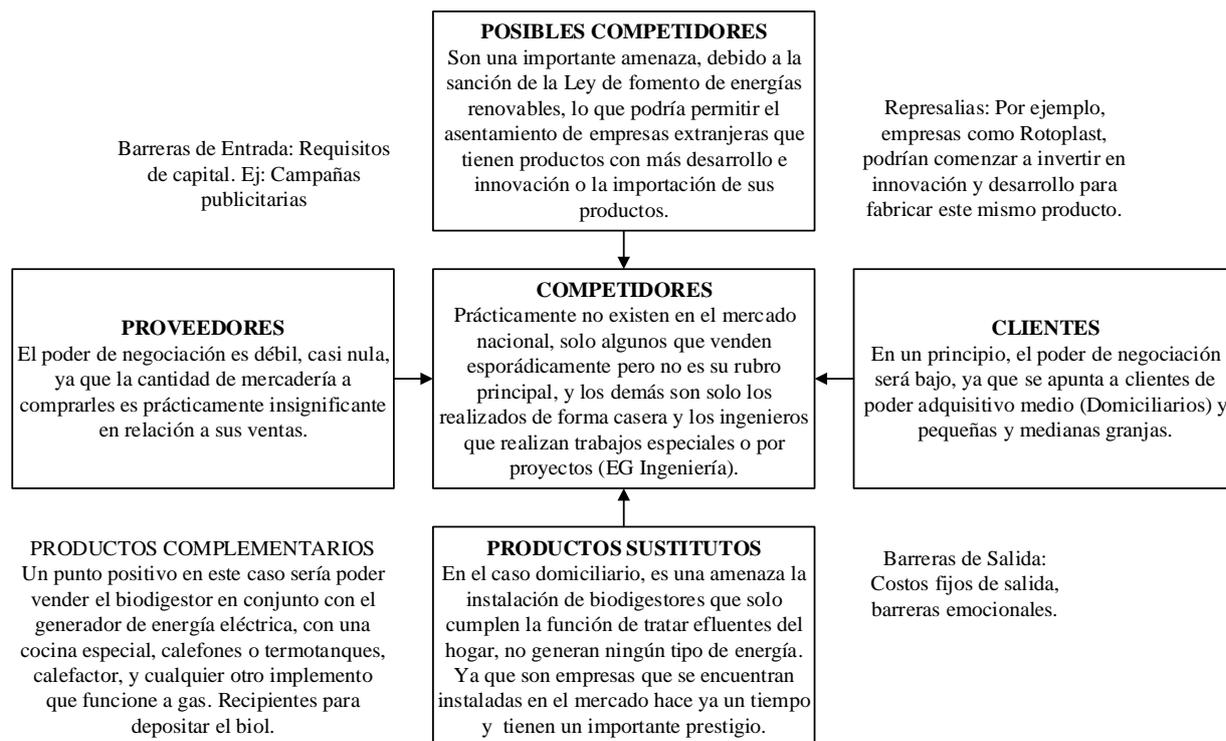
## 1.4 Situación del mercado

TABLA 24: ANÁLISIS FODA

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ El producto no se comercializa a esta escala en el mercado nacional.</li> <li>❖ Industria recién iniciada.</li> <li>❖ Número elevado de potenciales clientes.</li> <li>❖ Bajos costos de materia prima.</li> <li>❖ Poca necesidad de mano de obra calificada.</li> <li>❖ Poca tecnología aplicada en la producción.</li> <li>❖ Solo el 6% de los instalados produce biogás.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Al ser un producto “nuevo” y una industria que recién está dando sus primeros pasos de manera firme, existe un bajo conocimiento social.</li> <li>❖ Difusión.</li> <li>❖ Relativa facilidad de elaboración casera del producto.</li> <li>❖ Logística propia.</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Política y programas de impulso de las energías renovables por parte del Estado.</li> <li>❖ Costos elevados de energía por combustibles fósiles, debido a la emergencia energética.</li> <li>❖ Los sistemas ya instalados carecen de tecnología que maximice su eficiencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Posible cambio en la matriz energética.</li> <li>❖ Importación de equipos de similares características.</li> <li>❖ Empresas ya instaladas pueden comenzar a fabricar el mismo producto.</li> <li>❖ Organizaciones del exterior que comercializan el mismo producto.</li> <li>❖ Empresas internas que comercializan el mismo producto a menor escala.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

ILUSTRACIÓN 13: ANÁLISIS DE LAS CINCO FUERZAS DE PORTER



Fuente: Elaboración propia.

### 1.5 Segmentación de mercado y clientes específicos

Como primera medida, se determina como mercado principal las granjas ganaderas establecidas en las provincias de Córdoba, Santa Fe, Corrientes, Entre Ríos, Buenos Aires y La Pampa, correspondiéndose con el sector principal de la Cuenca Lechera del país. Esto no excluye la posibilidad de enviar productos a otras provincias y/o a otro tipo de establecimientos (domicilios rurales con pequeños lotes de ganado, comunas rurales donde sea eficiente instalar el producto y empresas generadoras de residuos orgánicos), pero se hará con previo estudio de rentabilidad. También debe tenerse en cuenta los clientes que acudan directamente al local comercial.

TABLA 25: EXISTENCIAS Y ESTABLECIMIENTOS EN EL MERCADO DE DESTINO

Provincia	Especie	Cantidad de cabezas vivas diariamente	Cantidad de establecimientos
Buenos Aires	Bovinos	19.200.000	83.478
	Porcinos	1.265.700	4.219
	Avícolas*	-	-
	Ovinos	2.020.014	10.100
Córdoba	Bovinos	5.007.780	21.773
	Porcinos	1.126.530	3.755
	Avícolas*	100.000	-
	Ovinos	348.817	1.744
Santa Fe	Bovinos	6.667.160	29.335
	Porcinos	772.840	2.500
	Avícolas*	-	-
	Ovinos	155.622	778

Entre Ríos	Bovinos	4.598.170	19.992
	Porcinos	378.260	200
	Avícolas*	1.060.000	-
	Ovinos	582.266	2.911
Corrientes	Bovinos	5.358.470	23.298
	Porcinos	84.730	282
	Avícolas*	-	-
	Ovinos	1.084.885	5.424
La Pampa	Bovinos	3.311.275	14.397
	Porcinos	167.680	559
	Avícolas*	-	-
	Ovinos	312.960	1.565
<b>TOTAL DE GRANJAS EN EL SEGMENTO DEFINIDO</b>			<b>226.311</b>

\*35

Fuente: Elaboración propia. Datos: Fuentes varias.

## 1.6 Crecimiento esperado del mercado

No existen estadísticas concretas (numéricas) que indiquen un crecimiento del mercado, pero en base a información de distintos sectores se puede visualizar un futuro prometedor para los mercados relacionados a la energía renovable y las granjas ganaderas.

Desde el INTA, aseguran que el sector ganadero en general se enfrenta a un cambio estructural positivo de crecimiento y oportunidades que demanda una estrategia a mediano y largo plazo. Ganar protagonismo en los espacios globales y avanzar hacia la competencia internacional manteniendo la sintonía con el mercado interno, mediante la producción de una mayor cantidad de cabezas.<sup>36</sup>

Además, como es de público conocimiento, la bioenergía y las energías renovables en general se están abriendo camino cada día con más fuerza debido a los costos actuales de los combustibles fósiles; esto sumado a la creciente conciencia social sobre el cambio climático y los motivos y consecuencias de este, llevan a pensar indefectiblemente en el tratamiento de residuos y el uso de energías renovables a partir de esto.

Si bien a nivel país, el mercado de biodigestores es una parte ínfima en la producción de bioenergía, su desarrollo está más que asegurado debido a los bajos costos de adquisición (relativos) y mantenimiento y su rápida amortización, y se espera un crecimiento constante y sostenido del mercado, no solo en las granjas y poblaciones rurales, sino a nivel general ya sea en escuelas rurales, barrios dentro de las ciudades y fábricas.

<sup>35</sup> Las granjas avícolas no son tenidas en cuenta en un principio debido a la inexactitud a la hora de estimar la cantidad con respecto a las cabezas por provincia, además de no ser las granjas ideales para el buen funcionamiento de un biodigestor. Sí se consideran para el futuro cuando se desarrolle una tecnología que permita la explotación de la materia prima de estas granjas.

<sup>36</sup> Fuente: INTA. (2019). *La ganadería se posiciona en un escenario de crecimiento*. 2019, de INTA Informa. Sitio web: <https://intainforma.inta.gob.ar/la-ganaderia-se-posiciona-en-un-escenario-de-crecimiento-y-oportunidades/>

## 1.7 Escala del emprendimiento

Teniendo en cuenta la escala del proyecto, y no habiendo competidores que se encuentren en una escala similar en cuanto a mercado a abarcar, se apunta a tomar partido de un 80% del mercado. Llevando adelante correctas campañas publicitarias, y realizando un exhaustivo trabajo por parte de los vendedores, acompañado de accesibles planes de pago, se estima que de las 226.311 granjas del mercado relevado, un 85% accederá a instalar al menos un biodigestor. Esto arroja los siguientes resultados:

TABLA 26: MERCADO ESTIMADO

<b>Granjas dispuestas a instalar</b>	226.311*85% = 192.365
<b>Granjas a abarcar por la empresa</b>	192.365*80% = <b>153.892</b>

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 27: VENTAS ESTIMADAS PARA EL PRIMER PERIODO (AÑO 2020)

<b>Total de granjas a las que se venderá por mes</b>	30
<b>Total de biodigestores a vender en cada granja (Promedio)</b>	2
<b>Biodigestores a vender en el mes</b>	<b>60</b>
<b>Biodigestores a vender en el año</b>	<b>720</b>

Fuente: Elaboración propia.

El número de granjas a abarcar es un rango en el que la empresa se moverá para las ventas, es decir que por mes venderá productos a 30 granjas (estimando dos productos por granja), que equivale a 360 granjas anuales (720 biodigestores), las cuales se encuentran dentro de las 153.892 del mercado objetivo territorial.

TABLA 28: CRECIMIENTO DE LAS VENTAS

<b>Aumento estimado del 5% anual</b>		
<b>Año</b>	<b>Cantidad vendida (Año)</b>	<b>Cantidad vendida (Mes)</b>
2020	720	60
2021	756	63
2022	794	66
2023	833	69
2024	875	73
2025	919	77
2026	965	80
2027	1013	84
2028	1064	89
2029	1117	93

Fuente: Elaboración propia.

El aumento estimado del 5% anual de las ventas se debe a que si el funcionamiento del producto es el esperado y cumple con las expectativas de los clientes, luego del primer periodo la empresa estará afianzada en el mercado y las ventas aumentarán gracias al reconocimiento y difusión mediática, el boca en boca y las estrategias de venta.

Con un adecuado y razonable plan de ventas, sumado a un funcionamiento eficiente de los productos, se buscará abarcar en el largo plazo un 95% del mercado seleccionado al principio y aún más a largo plazo se intentará abarcar un 70% del total nacional de granjas ganaderas.

## 2 PRODUCTO

### 2.1 Forma jurídica y marca

El proyecto será enmarcado bajo la forma jurídica de Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L.) con el nombre “BioDGR S.R.L.” y el lema “Mejorar el presente arreglando el futuro...”. Este tipo de sociedad es el más simple y seguro, ya que los socios responden solo por el capital aportado y no con sus bienes personales.

Dentro de la cartera de productos se encuentran biodigestores de tipo Taiwán, que pueden ser instalados en granjas o domicilios sin acceso a cloacas y/o gas natural o como una alternativa, en el caso de que sí posean dichas instalaciones.

El tamaño del producto varía dependiendo del lugar donde será ubicado y las pretensiones del comprador en conjunto con lo que mejor se adecúe a la eficiencia.

Además del tamaño, otra forma de comercialización será por cantidades; es decir, dependiendo de lo que sea necesario en un determinado lugar, puede que sea instalado uno de tamaño grande, o dos o varios más pequeños. Todo dependerá, como fue mencionado, del lugar, el cliente y la eficiencia.

ILUSTRACIÓN 14: LOGOTIPO DE LA EMPRESA



Fuente: Elaboración propia

### 2.2 Especificaciones del producto

Un biodigestor es un recipiente sellado, hermético e impermeable que opera en ausencia de oxígeno, normalmente a presión atmosférica, dentro del cual la materia orgánica es sometida a descomposición mediante bacterias anaeróbicas presentes (biodigestión), arrojando como resultado: metano (biogás) y fertilizante (biol).

TABLA 29: PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE UN BIODIGESTOR

Brinda una energía renovable y sustentable.
Aprovecha la producción natural del biogás.
Es posible utilizar los productos secundarios como abono o fertilizante.
Evita el uso de leña local, así reduciendo la presión sobre los recursos forestales.
Al igual que con cualquier elemento con gas combustible, existe riesgo de incendio y explosión en caso de no cumplir con las normas de seguridad, mantenimiento y seguridad del personal. Aunque, por las características del biogás las probabilidades son considerablemente menores.
La temperatura de la cámara de digestión debe mantenerse entre 20° C y 60° C; puede ser limitante en lugares extremos.
Redirige y aprovecha los gases de efecto invernadero producidos por los vertederos y granjas industriales, lo cual reduce la huella de carbono de estos establecimientos y disminuye su contribución al cambio climático.
Cumple con la normativa nacional e internacional.
Es conveniente que se instale cercano a lugar de generación de la materia de alimentación.
Impide la contaminación de mantos acuíferos.
Crea empleos especializados.
Crea la posibilidad de incursionar un proyecto de vanguardia.
Al depositar los residuos en un depósito hermético, se soluciona decididamente el problema de los insectos, la rotura de bolsas de residuos. Se evita la contaminación de las napas de agua. En el campo, se eliminan en un 80% los olores indeseables provenientes de las heces de animales, con el importante valor agregado de la drástica reducción de las enfermedades causadas por roedores e insectos.

Fuente: Elaboración propia. Datos: Zarepa, O. (2015). *Los biodigestores, importancia y beneficios*. Recuperado de Civilgeeks.com. Sitio web: <https://civilgeeks.com/2015/05/27/los-biodigestores-importancia-y-beneficios/>

### 2.2.1 Tipos de biodigestores

Flujo discontinuo: “La carga de la totalidad del material a fermentar es efectuada al inicio del proceso y la descarga del efluente al finalizar; es requerida mayor mano de obra y espacio para almacenar la materia prima si esta se produce continuamente y de un depósito de gas (debido a la gran variación en la cantidad de gas producido durante el proceso, teniendo su pico en la fase media de este) o fuentes alternativas para suplirlo”.

Flujo semi-continuo: “La carga del material a fermentar y la descarga del efluente son realizadas de manera continua o por pequeños baches (Ej. Una vez al día, cada 12 horas) durante el proceso, que es extendido indefinidamente a través del tiempo; por lo general es requerida una menor mano de obra, pero de una mezcla más fluida o movilizada de manera mecánica y de un depósito de gas (si este no se utiliza en su totalidad de manera continua). Los biodigestores de flujo semicontinuo sirven para purificar el agua contaminada por diferentes fosas”<sup>37</sup>. Existen tres clases de estos:

❖ De cúpula fija (Chino)

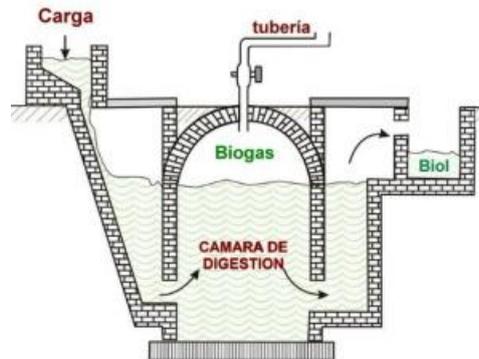
“Este reactor consiste en una cámara de gas-firme construida de ladrillos, piedra u hormigón. La cima y fondos son hemisféricos y son unidos por lados rectos. La superficie interior es sellada por muchas capas delgadas de mortero para hacerlo firme. La tubería de la entrada es recta y extremos nivelados. Hay un tapón de la inspección a la cima del digestor que facilita el limpiado. Se guarda

<sup>37</sup> Zarepa, O. (2015). *Los biodigestores, importancia y beneficios*. Recuperado de Civilgeeks.com. Sitio web: <https://civilgeeks.com/2015/05/27/los-biodigestores-importancia-y-beneficios/>

el gas producido durante la digestión bajo el domo y cambia de sitio algunos de los volúmenes del digestor en la cámara del efluente, con presiones en el domo entre 1 y 1,5 m de agua. Esto crea fuerzas estructurales altas y es la razón para la cima hemisférica y el fondo. Se necesitan materiales de alta calidad y recursos humanos costosos para construir este tipo de biodigestor.

Esta instalación tienen como ventaja su elevada vida útil (pueden llegar como promedio a 20 años), siempre que se realice un mantenimiento sistemático.

ILUSTRACIÓN 15: BIODIGESTOR DE CÚPULA FIJA

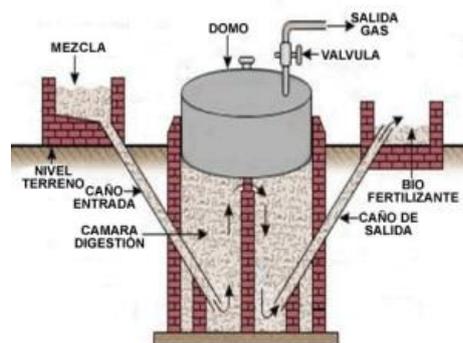


Fuente: *Clasificación de Biodigestores*. (2015). Recuperado de Energías renovables. Sitio web: <https://energiacasera.wordpress.com/2009/09/17/clasificacion-de-biodigestores/>

❖ De cúpula móvil o flotante (India)

Este biodigestor consiste en un tambor, originalmente hecho de acero pero después reemplazado por fibra de vidrio reforzado en plástico (FRP) para superar el problema de corrosión. Normalmente se construye la pared del reactor y fondo de ladrillo, aunque a veces se usa refuerzo en hormigón. Se entrapa el gas producido bajo una tapa flotante que sube y se cae en una guía central. La presión del gas disponible depende del peso del poseedor de gas por el área de la unidad y normalmente varía entre 4 y 8 cm de presión de agua. El reactor se alimenta semi-continuamente a través de una tubería de entrada.”<sup>38</sup>

ILUSTRACIÓN 16: BIODIGESTOR DE CÚPULA MÓVIL O FLOTANTE

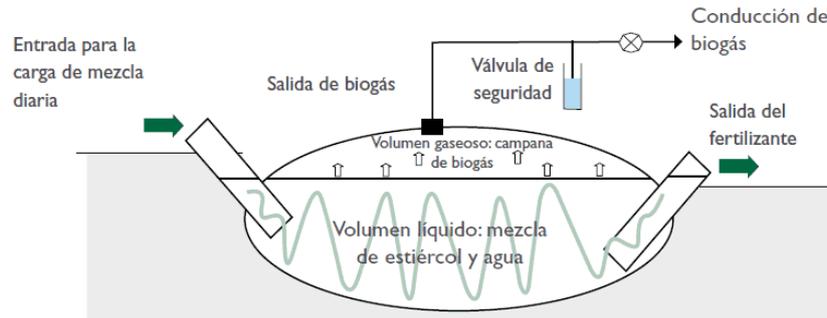


Fuente: *Clasificación de Biodigestores*. (2015). Recuperado de Energía Casera. Sitio web: <https://energiacasera.wordpress.com/2009/09/17/clasificacion-de-biodigestores/>

<sup>38</sup> Fuente: Escobedo de León, J.R. (2011). *Biodigestores*. En Biogás como combustible alternativo para una estufa y un motor de un cilindro, p.5. Guatemala: Universidad de San Carlos.

- ❖ De salchicha, tubular, Taiwán, CIPAV o biodigestores familiares de bajo costo: Este es especificado más adelante en la presente sección.

ILUSTRACIÓN 17: BIODIGESTOR DE TIPO TAIWÁN



Fuente: Mannise, R. (2019). *Biodigestor qué es y cómo hacer uno casero*. Recuperado de Ecocosas. Sitio web: <https://ecocosas.com/energias-renovables/biodigestor/>

Flujo continuo: “Es usado generalmente para tratamiento de aguas residuales, tienden a ser grandes de corte industrial, con sistemas comerciales para el control y gestión del proceso y la producción de biogás es mucho mayor”.<sup>39</sup> Puede ser:

- ❖ Sistema de desplazamiento horizontal (movimiento por flujo pistón, gravedad)

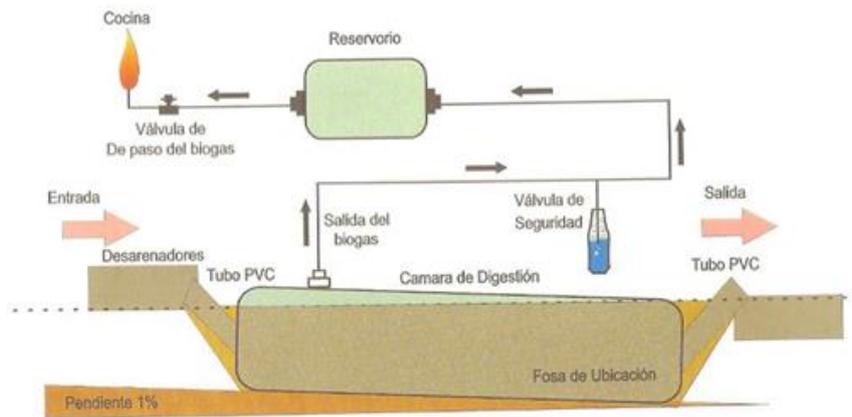
Cuenta con una cámara de digestión alargada, con un perfil cuadrado, rectangular o en “V”, dependiendo de las características del terreno o conveniencia. En este diseño, los residuos son degradados a medida que transitan a lo largo del biodigestor. Esta característica lo hace útil en el procesamiento y aprovechamiento de residuos y materiales que son de tratamiento prolongado, tales como excretas humanas, ciertos desperdicios de sacrificio de animales, cierto material vegetal fibroso o difícil de degradar.

Es usado generalmente para explotaciones agropecuarias que generan grandes cantidades diarias de residuos, como tambos, criaderos de porcinos, granjas de gallinas ponedoras en jaulas, establos de vacunos, etc.; también es útil para pequeñas comunas que desean estabilizar y neutralizar los residuos orgánicos municipales antes de verterlos al ambiente.<sup>40</sup>

<sup>39</sup> *Biodigestores de flujo continuo*. (2013). Recuperado de Wikipedia. Sitio web: [https://es.wikipedia.org/wiki/Biodigestor#Biodigestores\\_de\\_flujo\\_continuo](https://es.wikipedia.org/wiki/Biodigestor#Biodigestores_de_flujo_continuo)

<sup>40</sup> Fuente: Groppelli, E.S. & Giampaoli, O.A. (2001). *El camino de la biodigestión*. Argentina: UNL. | *Biodigestor con Desplazamiento Horizontal*. (2010). Recuperado de EG Ingeniería. Sitio web: <https://www.eg-ingenieria.com.ar/biodigestores-desplazamiento-horizontal.html>

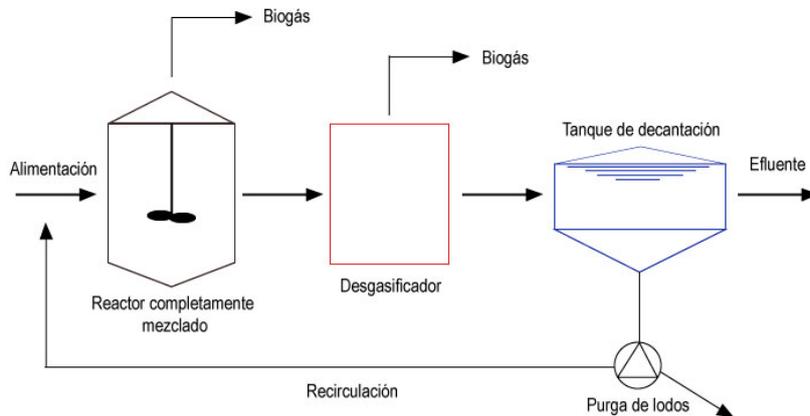
ILUSTRACIÓN 18: BIODIGESTOR CON DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL



Fuente: *Biodigestor de flujo continuo*. (2012). Recuperado de Blogger. Sitio web: <http://biodigestoresdeflujo.blogspot.com/>

❖ Sistema de tanques múltiples

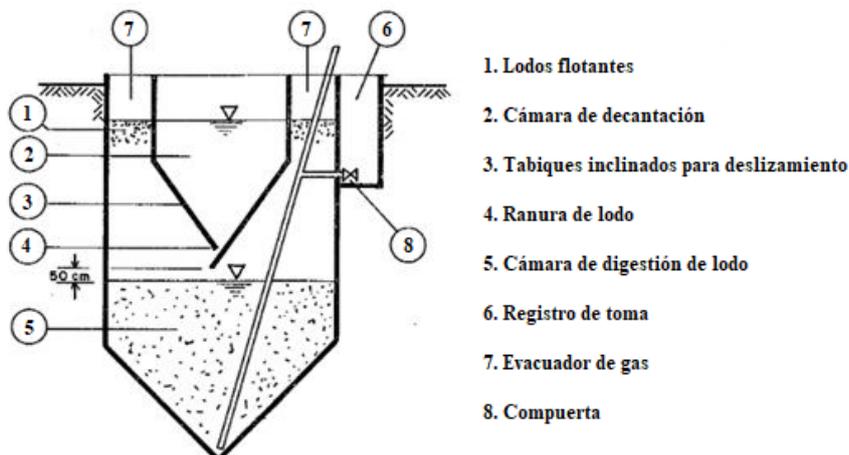
ILUSTRACIÓN 19: BIODIGESTOR CON SISTEMA DE TANQUES MÚLTIPLES



Fuente: *Biodigestor – ¿Qué es un biodigestor?*. (2017). Recuperado de MÖBIUS. Sitio web: <http://mobius.net.co/biodigestor/>

❖ Sistema de tanque vertical

ILUSTRACIÓN 20: BIODIGESTOR DE TANQUE VERTICAL



Fuente: Bioplast Depuración. (2017). *Tanque Imhoff: historia y principio de funcionamiento*. Recuperado, de [Aguasresiduales.Info](https://www.aguasresiduales.info/revista/blog/tanque-imhoff-historia-y-principio-de-funcionamiento) Sitio web: <https://www.aguasresiduales.info/revista/blog/tanque-imhoff-historia-y-principio-de-funcionamiento>

Para este proyecto es seleccionado el biodigestor de tipo Taiwán (flujo semicontinuo) debido a la practicidad y bajos costos de fabricación, instalación y mantenimiento, y una extensa vida útil, la cual con los cuidados adecuados y el mantenimiento necesario, es de 15 a 20 años en condiciones normales de campo y en contacto directo con los rayos UV.

No demanda un equipo altamente especializado para ser fabricado e instalado, no presenta grandes complicaciones a la hora de ser transportado hasta el punto de emplazamiento. También puede ser desmontado e instalado en otro lugar, una característica fundamental y que no todos los tipos presentan.

Si bien en la descripción habla de que son familiares, y esto da la pauta de que no brinda un gran caudal de utilización, en la realidad no es así, ya que los de mayor tamaño pueden ser utilizados a tope de capacidad y generar una gran cantidad de biogás y biol en pocas horas. Y además como también fue mencionado, este modelo de producto permite instalar más de uno y ser utilizados en conjunto, permitiendo generar aún más energía y material fertilizante, por lo que no es un problema a la hora del caudal de materia prima a tratar.

Ventajas concretas de un biodigestor de tipo Taiwán por sobre los demás:

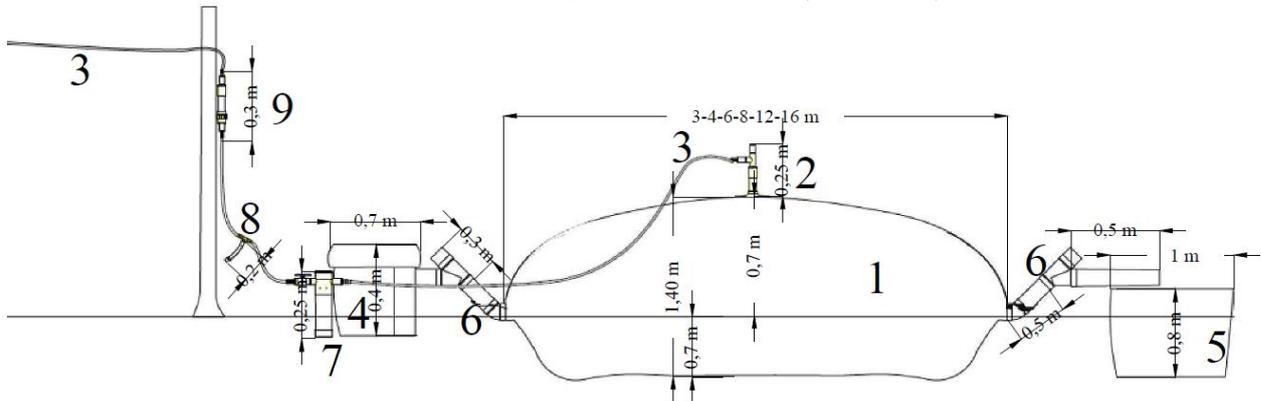
- ❖ Es más fácil detectar eventuales fugas de gas.
- ❖ No hay riesgo en caso de sismos.
- ❖ Es más fácil de instalar.
- ❖ Es más fácil el transporte de materiales para la instalación en comunidades alejadas.
- ❖ Beneficios técnicos del flujo horizontal: Mayor eficiencia biológica.
- ❖ Menores costos de inversión inicial.
- ❖ Se recupera más rápido la inversión (por el ahorro en la compra de gas envasado y servicio de electricidad). Dependiendo del uso que se le dé, puede recuperarse en menos de un año.

ILUSTRACIÓN 21: BIODIGESTORES TAIWÁN INTERCONECTADOS



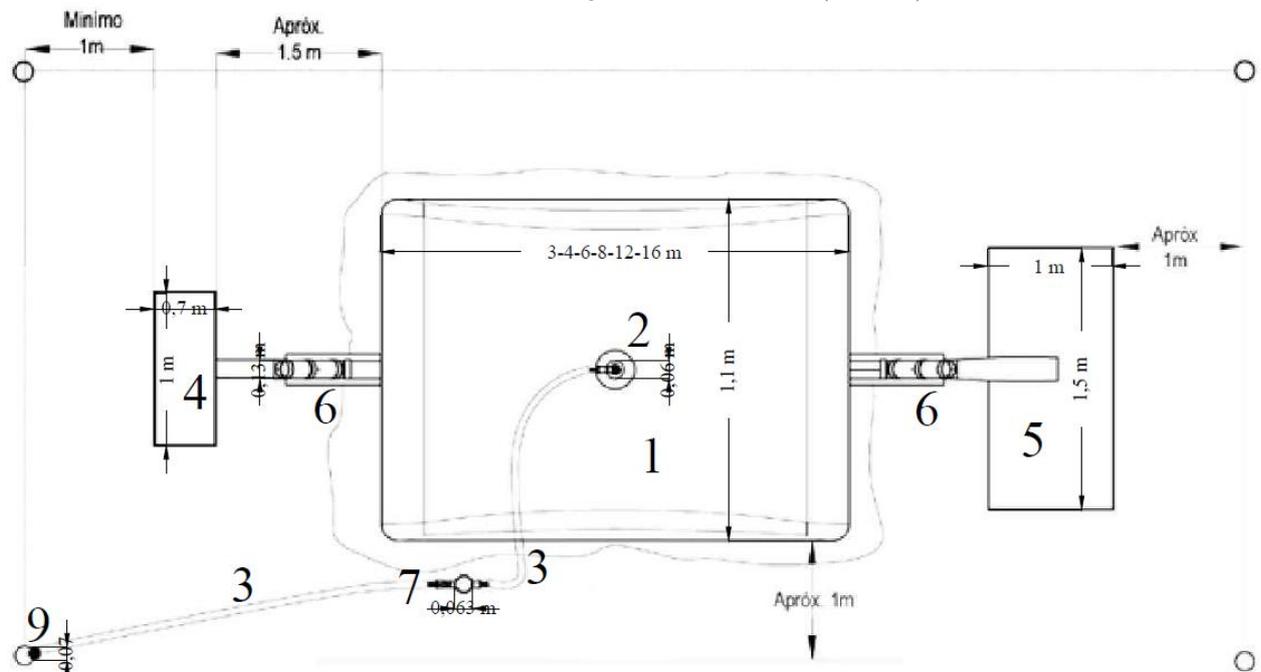
Fuente: *Biobolsa, un nuevo biodigestor que ya abastece de energía a 3.000 granjas en Latinoamérica.* (2015). Recuperado, de RETEMA Revista Técnica de Medio Ambiente. Sitio web: <https://www.retema.es/noticia/biobolsa-un-nuevo-biodigestor-que-ya-abastece-de-energia-a-3-000-granjas-en-latinoame-DXbUV>

ILUSTRACIÓN 22: BOSQUEJO DEL PRODUCTO (ELEVACIÓN)



Fuente: Elaboración propia. Datos: Sistema.bio. *Línea de gas*. En Catálogo de productos, p.26. México.

ILUSTRACIÓN 23: BOSQUEJO DEL PRODUCTO (PLANTA)



41

Fuente: Elaboración propia. Datos: Sistema.bio. *Dimensionamiento de la zanja*. En Catálogo de productos, p.5. México.

TABLA 30: REFERENCIAS: BOSQUEJOS DE PRODUCTOS

1	Reactor
2	Salida de biogás
3	Línea de biogás
4	Tina de entrada
5	Tina de almacenamiento de biol
6	Conexiones PVC
7	Válvula de alivio
8	Trampa de agua
9	Filtro sulfhídrico

Fuente: Elaboración propia. Datos: Sistema.bio. *Manual de Instalación*. México. pp.5,26

<sup>41</sup> Los gráficos se presentan a modo de ilustración para conocer sus medidas y estructura. No están confeccionados a escala.

### 2.2.2 Componentes

**Reactor:** Es el componente “principal” del biodigestor. Es el recinto donde la materia orgánica permanece el tiempo necesario para que se produzca la biodigestión.

Los reactores pueden ser contruidos de distintos materiales y adoptar diferentes formas, y para este proyecto se opta por geomembrana de polietileno<sup>42</sup> de 1000 micras (1 mm) de espesor.

El reactor adopta una forma de cilindro aplastado y es apoyado horizontalmente en el piso sobre una lona que la protege.

Este material presenta las siguientes virtudes:

- ❖ Larga vida útil.
- ❖ Fácil unión por termofusión.
- ❖ Barrera impermeable al agua, productos químicos, petroquímicos, desechos sólidos (industriales y urbanos) y minería.
- ❖ Ayuda a impedir la contaminación del subsuelo por el lixiviado de desechos urbanos, minerales y efluentes.

Para el cálculo del volumen que es abarcado por este dispositivo es utilizado el producto entre la velocidad de carga y el tiempo de retención hidráulico, expresados en la siguiente fórmula.

$$\text{Vol}(\text{Biodigestor}) = \text{Caudal de ingreso (l/h)} \times \text{Tiempo de retención (h)}$$

La velocidad de carga expresa la relación entre la masa del material degradable que ingresa al biodigestor y el volumen del mismo. El material degradable es expresado en función de los sólidos volátiles existentes. Este puede ser obtenido mediante un simple análisis de la materia prima a degradar, exponiéndola a mufla a 550°C durante dos horas.

Dependiendo del biodigestor a construir, será determinado el valor de la velocidad de carga a utilizar.

El reactor será diseñado de forma tal que la porción de material se movilice a lo largo del mismo y no se generen zonas muertas.

La temperatura es otro factor importante ya que hace variar el tiempo de retención e influye significativamente en la descomposición de la materia. En regiones más frías el tiempo de degradación será mayor y en regiones cálidas menor.

Rendimiento de los reactores:

TABLA 31: RENDIMIENTO DE ESTIÉRCOL DE BOVINOS EN CLIMA CÁLIDO

BOVINOS en clima cálido (>23°C)							
m <sup>3</sup>	Sólidos de estiércol (l/día)	Cabezas	Prod. de biogás (m <sup>3</sup> /día)	Prod. de biogás (hs/día)	Equivalente en gas LP (kg/mes)	Prod. de biol (ha/año)	Prod. de biol (l/día)

<sup>42</sup> Es un laminado plástico de polietileno fabricado bajo el proceso de coextrusión. Coextrusión: Combinación de dos o más capas de polímeros fundidos para formar una única película que cumple con requisitos específicos de desempeño para una aplicación.

8	65	7	2,4	2	31	7,1	195
12	90	9	3,3	6,7	43	9,9	270
16	130	13	4,8	9,6	62	14,2	390
20	180	18	6,7	13,3	86	19,7	540
30	260	26	9,6	19,2	124	28,5	780
40	350	35	12,9	25,9	166	38,3	1050

Fuente: Elaboración propia. Datos: Sistema.bio. *Tablas de dimensionamiento*. En Catálogo de productos, p.3. México.

TABLA 32: RENDIMIENTO DE ESTIÉRCOL DE BOVINOS EN CLIMA TEMPLADO

<b>BOVINOS en clima templado (15°C a 23°C)</b>							
m <sup>3</sup>	Sólidos de estiércol (l/día)	Cabezas	Prod. de biogás (m <sup>3</sup> /día)	Prod. de biogás (hs/día)	Equivalente en gas LP (kg/mes)	Prod. de biol (ha/año)	Prod. de biol (l/día)
8	50	5	1,8	3,6	23	5,5	150
12	65	7	2,3	4,7	30	7,1	195
16	100	10	3,6	7,2	46	11	300
20	135	14	4,9	9,7	63	14,8	405
30	200	20	7,2	14,4	93	21,9	600
40	265	27	9,6	19,1	123	29	795

Fuente: Elaboración propia. Datos: Sistema.bio. *Tablas de dimensionamiento*. En Catálogo de productos, p.3. México.

TABLA 33: RENDIMIENTO DE ESTIÉRCOL DE BOVINOS EN CLIMA FRÍO

<b>BOVINOS en clima frío (&lt;15°C)</b>							
m <sup>3</sup>	Sólidos de estiércol (l/día)	Cabezas	Prod. de biogás (m <sup>3</sup> /día)	Prod. de biogás (hs/día)	Equivalente en gas LP (kg/mes)	Prod. de biol (ha/año)	Prod. de biol (l/día)
8	35	4	1,2	2,3	15	3,8	105
12	45	5	1,5	3	19	4,9	135
16	65	7	2,2	4,3	28	7,1	195
20	90	9	3	6	38	9,9	270
30	135	14	4,5	9	58	14,8	405
40	180	18	6	12	77	19,7	540

Fuente: Elaboración propia. Datos: Sistema.bio. *Tablas de dimensionamiento*. En Catálogo de productos, p.3. México.

TABLA 34: RENDIMIENTO DEL ESTIÉRCOL DE CERDO EN CLIMA CÁLIDO

<b>CERDOS en clima cálido (&gt;23°C)</b>							
m <sup>3</sup>	Sólidos de estiércol (l/día)	Cabezas	Prod. de biogás (m <sup>3</sup> /día)	Prod. de biogás (hs/día)	Equivalente en gas LP (kg/mes)	Prod. de biol (ha/año)	Prod. de biol (l/día)
8	40	25	2,5	5	32	6,6	180
12	60	38	3,7	7,5	48	9,9	270
16	80	50	5	10	64	13,1	360
20	120	75	7,5	15	96	19,7	540
30	180	113	11,2	22,5	144	29,6	810
40	235	147	14,7	29,4	189	38,6	1058

Fuente: Elaboración propia. Datos: Sistema.bio. *Tablas de dimensionamiento*. En Catálogo de productos, p.3. México.

TABLA 35: RENDIMIENTO DEL ESTIÉRCOL DE CERDO EN CLIMA TEMPLADO

<b>CERDOS en clima templado (15°C a 23°C)</b>							
m <sup>3</sup>	Sólidos de estiércol (l/día)	Cabezas	Prod. de biogás (m <sup>3</sup> /día)	Prod. de biogás (hs/día)	Equivalente en gas LP (kg/mes)	Prod. de biol (ha/año)	Prod. de biol (l/día)
8	35	22	2,1	4,3	27	5,7	158
12	45	28	2,7	5,5	35	7,4	203
16	65	41	4	7,9	51	10,7	293
20	90	56	5,5	11	70	14,8	405
30	130	81	7,9	15,8	102	21,4	585
40	175	109	10,7	21,3	137	28,7	788

Fuente: Elaboración propia. Datos: Sistema.bio. *Tablas de dimensionamiento*. En Catálogo de productos, p.3. México.

TABLA 36: RENDIMIENTO DEL ESTIÉRCOL DE CERDO EN CLIMA FRÍO

CERDOS en clima frío (<15°C)							
m <sup>3</sup>	Sólidos de estiércol (l/día)	Cabezas	Prod. de biogás (m <sup>3</sup> /día)	Prod. de biogás (hs/día)	Equivalente en gas LP (kg/mes)	Prod. de biol (ha/año)	Prod. de biol (l/día)
8	22	14	1,2	2,5	16	3,6	99
12	30	19	1,7	3,4	22	4,9	135
16	45	28	2,5	5,1	32	7,4	203
20	60	38	3,4	6,7	43	9,9	270
30	90	56	5,1	10,1	65	14,8	405
40	120	75	6,7	13,5	87	19,7	540

Fuente: Elaboración propia. Datos: Sistema.bio. *Tablas de dimensionamiento*. En Catálogo de productos, p.3. México.

**Lona protectora:** Es utilizada para proteger la parte del reactor que tiene contacto con el piso. Se trata de una rafia laminada de alta resistencia a objetos punzantes y otros.

Es colocada por debajo del reactor, abarcando toda la zanja donde está emplazado el mismo (la medida quedará sujeta a las medidas de la zanja), con el objetivo de resguardarlo de cualquier imperfección o elemento punzante que pueda presentarse en el suelo.

**Tubos de entrada y salida:** Son realizadas mediante tubos de PVC en forma de “Y” para que una de las bocas quede descubierta, permitiendo que el oxígeno salga a medida que ingresa material. Estas conexiones son instaladas en la entrada (conecta el registro de entrada con el reactor) y salida (desemboca en la tina de almacenamiento) de efluentes del reactor.

La medida de los tubos es de 4" de diámetro, para no correr riesgos de colapso de los tubos por exceso en la entrada o salida de materia.

**Registro de entrada:** Es el pozo realizado a aproximadamente un metro del extremo más alto del reactor y es cubierto por una tina de geomembrana, donde se almacenará la materia orgánica que ingresará para ser transformada. El tamaño del mismo es proporcional a la cantidad de material que sea generado, y de la cantidad que pueda ser procesado por el biodigestor en determinado tiempo.

**Tina para almacenar biol:** Es una batea donde será almacenado el biol que egrese del reactor. Es fabricada con la misma geomembrana.

La capacidad de la tina se corresponde con el rendimiento del biodigestor, que es especificado en la tabla de rendimiento anterior.

**Salida de biogás:** Se trata de un tubo de PVC de 15 cm de largo por 2" unido al reactor mediante termosellado, que es conectado a un acople “T” encastrable y roscado de 2" (en caso de no instalarse un geotanque de almacenamiento, el extremo sin conexión será sellado mediante una tapa), que a su vez es conectado a una espiga de 2" roscable a 3/4" para manguera.

**Válvula reguladora de presión:** Su función es liberar gas cuando es insostenible la presión dentro del reactor. Se trata de un tubo de PVC con una manguera del mismo material en su interior, que es enterrado en el piso. La válvula es cargada con agua por la parte de arriba hasta el tope y luego es adherida la tapa para que la manguera no se levante (al taparse, los orificios por donde pasa la línea de biogás quedan descubiertos, cumpliendo la función de escape para el gas), para que cuando la presión del gas sea más alta que la del agua este sea liberado al aire a través de burbujeo hasta estabilizarse. Dicha válvula es conectada a la línea de biogás a través de un acople de PVC en forma de “T”.

TABLA 37: MEDIDAS DE LA VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN

	Largo (cm)	Diámetro
Tubo	25	63 mm
Manguera	20	¾"

Fuente: Elaboración propia.

**Filtro para reducir Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S) – Filtro Sulfhídrico:** El objetivo de este es remover los gases compuestos por sulfuros que se encuentren presentes en el biogás. El mismo se compone de un tubo de PVC de 25 cm de largo por 63 mm de diámetro, dos tapas PVC de 63 mm con acoples de bajada de tanque de ¾" mediante los cuales es conectado a la línea de biogás y en su interior relleno con 25 gr de lana de hierro.

**Línea de biogás:** Mangueras por las que el gas circula desde que sale del reactor hasta el elemento de utilización (anafe, quemador, cocina, calefón, entre otros). Estas mangueras son de PVC y tienen una medida de ¾" para todos los artefactos.

En el precio del producto son incluidos 15 m de manguera, de ser necesaria una mayor cantidad, el costo será adicional para el comprador.

**Trampa de agua:** Como el biogás producido en el reactor es una mezcla de gases y agua en estado gaseoso. Este último tiende a condensar durante su recorrido por las tuberías, y por esta razón necesaria una trampa de agua para evitar que se dañen los equipos alimentados con el combustible. Este artefacto está compuesto por una manguera de PVC transparente de 20 cm de largo por ¾ pulgada de diámetro unida a la línea de biogás por un acople en forma de “T”.

La primera es colocada en el lugar de la línea de biogás donde la manguera haga valle, y es colocada al final, justo antes del punto de utilización.

Deben ser controladas periódicamente para ser desagotadas de ser necesario, mediante una válvula de goteo instalada en el extremo inferior de la manguera.

**Válvula de paso:** Cumple la función de interrumpir el paso de gas, ya sea por reparaciones, cambio de repuestos, control de rutina, o simplemente por precaución. Es una simple llave de apertura y cierre construida en PVC.

Son instaladas una justo antes de la válvula de alivio de presión y una inmediatamente después de la misma.

Para el corte general de la línea debe ser accionada la llave instalada después de la válvula de alivio. La que es instalada antes, solo debe cerrarse en caso de cambio o mantenimiento de esta válvula.

En caso de ser instalado un geotanque, es colocada una tercera válvula para abrir o cerrar el paso de gas hacia este.

**Geotanque de almacenamiento:** Es construido con geomembrana e instalado como anexo para el almacenamiento de biogás en caso de que el reactor no dé a basto o simplemente a modo de reserva.

Es un producto opcional y su pedido y tamaño dependen exclusivamente de lo que desee el cliente, pero no es considerado dentro del producto. Además, pueden ser instalados en cualquier momento, por lo que el cliente puede adquirirlo tiempo después de que su biodigestor esté en funcionamiento.

**Accesorios complementarios:** Instrumentos conectados a línea de biogás para convertir dicho producto en energía, los cuales están exclusivamente adaptados al funcionamiento mediante esta fuente.

Dichos instrumentos son:

- ❖ Anafe
- ❖ Campana para calefacción

También pueden ser conectados a la línea de biogás un calefón y un grupo electrógeno, pero la empresa no trabajará con estos debido a que se encarece demasiado el precio de venta, principalmente con el grupo electrógeno, que tiene prácticamente el mismo valor que un biodigestor. Solo se sugerirán al propietario los mejores proveedores según precio - calidad, y se ofrecerá el servicio de instalación bajo un determinado costo.

### 2.2.3 Uso y mantenimiento

1. No caminar, saltar o correr sobre la biobolsa.
2. El excremento y/o biol no deben ser manipulados sin guantes.
3. Los ojos y/o piel deben ser lavados inmediatamente con abundante agua y jabón en caso de entrar en contacto con el estiércol y/o biol.
4. El biogás no debe ser respirado de manera directa.

5. Cerca del reactor no se debe fumar ni mantener abierta alguna forma de flama.
6. Los tubos de entrada y salida no deben ser jalados ni forzados innecesariamente.
7. No permitir a los niños jugar sobre la biobolsa.
8. El biol no debe ser aplicado como foliar sobre lechugas, tomates o cualquier alimento que vaya a ser cosechado en las siguientes dos semanas.
9. Los productos alimenticios deben ser bien lavados antes de consumirlos.
10. No se debe trabajar sobre la biobolsa con soldadura, clavos u objetos cortopunzantes.
11. El biogás no debe ser utilizado sin filtro sulfhídrico.

❖ **Agitación**

Tiene como objetivo dar un mejor lugar para vivir y trabajar a las bacterias, haciéndolas más productivas en la descomposición microbiológica del estiércol, evitar que se forme una nata en la superficie de los lodos dentro del reactor y evitar que se acumulen grumos en las esquinas del sistema.

Debe ser realizado en la zona entre las esquinas y las tuberías de PVC, cuando el reactor contenga poco o nada de gas en su interior y la membrana no se encuentre a alta temperatura (mañana o noche); entre 30 y 60 segundos todos los días, antes de la alimentación. Para distribuir el estrés del reactor, debe rotarse la agitación, es decir, no debe ser agitado todos los días desde el mismo lugar.

❖ **Alimentación**

TABLA 38: ALIMENTACIÓN DEL BIODIGESTOR

<b>Inicial</b>	Temperaturas mayores a 15°C: Carga de estiércol y agua equivalente a 10 días
	Temperaturas menores a 15°C: Carga de estiércol y agua equivalente a 5 días
	Estiércol fresco y libre de basura
	El agua no necesita ser potable
	100% de la carga con estiércol de bovino (si es posible)
<b>Diaria</b>	El agua no necesita ser potable y la cantidad depende del tipo de estiércol (Ver tabla de proporciones)
	Estiércol lo más limpio posible
	Mantener estrictamente los rangos y cantidades de alimentación, suavizar lo más posible los cambios de temperatura dentro del reactor y no introducir compuestos tóxicos, para evitar cambios en el pH
	No ingresar excremento de animales medicados en los 5 días anteriores
	Recomendación: Batir el estiércol con agua directamente en el registro de entrada hasta diluirlo completamente

Fuente: Elaboración propia. Datos: Sistema.bio. (2016). *Alimentación inicial – Alimentación diaria*. En Manual de usuario, (pp.6,7). México.

TABLA 39: TABLA DE PROPORCIONES PARA ALIMENTACIÓN

Tipo de estiércol	Proporción con respecto al agua	Observaciones
Porcino y ovino	1:5	El estiércol debe humedecerse un día antes con el fin de deshacer eficientemente los sólidos
Bovino	1:3	

Fuente: Elaboración propia. Datos: Sistema.bio. (2016). *Alimentación diaria*. En Manual de usuario, (p.7). México.

Realizada la primera alimentación, debe ser dejado en reposo durante aproximadamente 30 días para que comience a operar adecuadamente.

❖ Mantenimiento periódico

Puntos clave:

El nivel de agua en la válvula debe ser revisado diariamente. Debe ser continuo.

Acumulación de agua en la línea de biogás: Deben realizarse inspecciones visuales a lo largo de las mangueras y las acumulaciones de agua deben ser dirigidas a las trampas. Para desagotar, debe ser cerrada anteriormente la válvula de paso.

Fugas de gas: La línea completa de biogás debe ser verificada periódicamente. Un indicador importante es el olor.

Cambio del material filtrante de ácido sulfúrico (Durante el primer año será realizado por el inspector de la empresa): Debe ser realizado cada 2 meses, o cuando el biogás tenga olor a azufre o huevo podrido.

Pasos para el cambio:

1. Colocarse guantes y protector ocular.
2. Cerrar válvula de paso entre válvula de alivio y filtro.
3. Quitar la tapa del filtro.
4. Retirar el material filtrante obsoleto y drenar el líquido en el interior.
5. Colocar el nuevo material filtrante y la tapa del filtro.
6. Conectar el filtro nuevamente a la línea de biogás.
7. Abrir válvula de paso.
8. Comprobar que no haya pérdidas de gas.

❖ Purga del reactor: Su función consiste en que los sólidos sedimentados en el fondo del reactor sean levantados y expulsados del interior, y debe ser realizada cuando se detecten anomalías sin razón evidente en la producción de biogás, generalmente cada dos o tres años. (\*Se sugerirá al propietario que este procedimiento sea realizado por personal de la empresa, por seguridad, protección y reconexión del producto. Se cobrará un monto mínimo por el servicio.).

Pasos para la purga:

1. Esperar que el reactor tenga poco o nada de biogás.
2. Introducir agua con una manguera por la entrada del reactor a 3/4 parte de capacidad.

3. Al mismo tiempo que se introduce el agua, hacer agitación intensa para que se remuevan los sedimentos y lodos del fondo, se levanten y sean expulsados por la salida.
- ❖ **Reactivación del sistema:** Debe ser llevado a cabo cada 8 a 20 años, o cuando sea detectada una baja en la producción de biogás sin razón aparente. Tiene como objetivo remover los sedimentos acumulados con los años. (\*Se sugerirá al propietario que este procedimiento sea realizado por personal de la empresa, por seguridad, protección y reconexión del producto. Se cobrará un monto mínimo por el servicio.).

Pasos para la reactivación:

1. Repetir pasos 1 y 2 de la purga.
2. Extraer los lodos de la base del reactor mientras se introduce el agua y se agita.
3. Una vez vaciado por completo, lavar con agua a presión el interior del reactor.
4. Reacomodar bien el reactor dentro de la zanja.
5. Realizar las conexiones correspondientes.
6. Comenzar con lo especificado en “Alimentación inicial”.

### 2.3 Cartera de productos

El proyecto cuenta con seis medidas distintas del producto, y la comercialización será realizada por metros cúbicos, dependiendo del tamaño de la granja, las pretensiones del cliente y la eficiencia del sistema. Es decir, dependiendo de lo que el cliente desee y del tamaño de la granja se determinará si es más conveniente que sea instalado un biodigestor de mayor tamaño o dos o más de menor tamaño que puedan cumplir su función más eficientemente, ya que de ser instalado uno solo puede que no llegue a utilizarse la totalidad del reactor, desperdiciando potencial, en cambio al ser instalados dos o más de menor tamaño pueden ser utilizados al máximo de capacidad, es decir en el pico de su rendimiento (mejor presión posible de gas).

TABLA 40: DIMENSIONES DE LOS BIODIGESTORES A COMERCIALIZAR (BASADO EN EL REACTOR)

Modelo	Ancho	Largo del reactor	Largo del producto completo	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
A3-8	2,20 m	3 m	5 m	6,6	8
A4-12	2,20 m	4 m	6 m	8,8	12
A6-16	2,20 m	6 m	8 m	13,2	16
A8-20	2,20 m	8 m	10,5 m	17,6	20
A12-30	2,20 m	12 m	15 m	26,4	30
A16-40	2,20 m	16 m	20 m	35,2	40

Fuente: Elaboración propia.

## 2.4 Envases y embalajes

El reactor debe ser protegido, principalmente de objetos cortopunzantes, por lo que será embalado en 10 metros de film stretch. En el film será colocada una etiqueta de embalaje con el logo de la empresa, código del producto, fecha de fabricación, número de lote y modelo.

Las demás piezas serán envasadas en bolsas y separadores de polietileno con burbujas. Todo será colocado luego en una caja adherida a la carrocería del camión de transporte.

ILUSTRACIÓN 24: ETIQUETA DE EMBALAJE



**CÓDIGO:**

**N° DE LOTE:**

**FECHA DE FABRICACIÓN:**

**MODELO:**

Fuente: Elaboración propia.

**Código:** Permitirá que sea identificado rápidamente el tipo de producto y cualquier inquietud con respecto a este.

**N° de lote:** Una serie de números y letras que donde estará indicada la fecha y lugar donde fue fabricado y por quién. Ej: 10042020P01O02

**Fecha de fabricación:** Se refiere a la fecha en la que fue fabricado el biodigestor.

**Modelo:** Es el nombre con el que está identificado el producto.

## 2.5 Estrategia comercial

La estrategia principal estará centrada en la excelencia en la atención al cliente en todo el proceso de publicidad, venta y asesoramiento y la eficiencia en la entrega e instalación (realizada dentro de los 15 días de concretada la venta, dependiendo de la ubicación geográfica del establecimiento) y mantenimiento. No estará centrada en la composición del producto (más allá de que se trabajará con materiales de primera calidad), como está dada generalmente, debido a la dificultad de lograr una marcada diferenciación con respecto a la competencia sin encarecerlo demasiado.

Los posibles clientes serán contactados por medio de vendedores independientes de ramos generales que realizan visitas periódicas a granjas y localidades rurales ofreciendo distintos productos.

También será constantemente actualizada una base de datos mediante fuentes informativas como las exposiciones rurales (una el primer año: Expoagro), redes sociales, páginas web, tiendas online y contacto telefónico.

#### ❖ Publicidad y promoción

Vendedores: Este será el método publicitario por excelencia de la empresa, debido a que no existe una mejor publicidad que concurrir al lugar y venderse personalmente ante los potenciales clientes.

Google Ads: Es una herramienta de publicidad de Google, que permite llevar a cabo anuncios, a través de palabras claves que se encuentren relacionadas con los productos o actividades que desarrolla. La palabra clave utilizada en este caso será “biodigestores”, que estadísticamente se vincula con 1.500 búsquedas mensuales en el país. En lo que respecta al costo, este será de \$15 por cada clic efectuado y la posición promedio del anuncio será entre el primer y tercer lugar, lo que posibilitará que el usuario de Google pueda visualizar el aviso de manera rápida.

En relación a la cantidad de búsquedas mensuales y la posición del anuncio, una aplicación relacionada a Google Ads establece la cantidad aproximada de clics diarios a recibir por el anuncio. La misma arroja un aproximado de cinco clics máximo por día, lo que determina un costo mensual de \$2.250 mensuales.

Exposiciones rurales y muestras agrarias: Se concurrirá con la intención de realizar lazos comerciales con potenciales clientes, además de dar a conocer el producto en el sector. La idea es contar con un stand representativo de la empresa en el cuál se buscará acaparar la atención de los asistentes a dichos eventos y se muestren interesados en el producto, y la forma más eficiente de llamar la atención es presentar ante todos un modelo físico del producto, que pueda visualizarse desde todos los ángulos, esto despertará la curiosidad de muchas personas. Una vez lograda la atención, se procederá a explicar el funcionamiento, ventajas y beneficios de su instalación, así como los establecimientos donde puede operar, las facilidades que otorga y las aplicaciones de los productos resultantes. Para que las personas comprendan de mejor manera el biodigestor y la empresa, les será entregado un folleto y un catálogo donde estarán detallados los productos ofrecidos, los beneficios, definiciones básicas de términos importantes (Biodigestor, Biogás, Biol, entre otros) y una breve reseña de la empresa (Misión, Visión, Valores, Ubicación, Contacto). Además en el stand se contará con apoyo audiovisual en pantallas donde será presentado de forma animada el funcionamiento del biodigestor, facilitando la comprensión de los interesados, además de una importante cartelera alrededor del biodigestor, describiendo principalmente los beneficios de este.

El primer año, se asistirá solamente a “Expoagro”, realizada una vez en el año, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos (Provincia de Buenos Aires), y la tarifa utilizada será la mínima por un stand al aire libre de 6 m<sup>2</sup>, la cual es de \$64.500 + IVA + otros impuestos por los cuatro días de duración del evento.

Radios: Teniendo en cuenta que en las zonas rurales, es moneda corriente la audiencia radial, se optará por publicidades en dos de las radios más escuchadas en la Argentina: Mitre (AM 790 - AM 810) y Radio 10 (AM 710), las cuales también pueden ser sintonizadas por FM dependiendo de cada provincia.

Días y horarios de emisión de la publicidad y tarifas:

TABLA 41: COSTO PUBLICITARIO – RADIO MITRE

		<b>Lunes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Viernes</b>	<b>Domingo</b>
<b>Horario</b>	<b>Mañana</b>	8 y 10 hs	9 y 11 hs	10 y 12 hs	11 y 13 hs
	<b>Tarde</b>	13 hs	14 hs	17 hs	18 hs
<b>Costo Diario</b>		\$ 3.000	\$ 3.500	\$ 3.300	\$ 3.500
<b>Costo Semanal</b>		\$ 13.300			
<b>Costo Mensual</b>		\$ 53.200			
<b>Costo anual</b>		\$638.400			

Fuente: Elaboración propia. Datos: Personal de Radio Centenario. Villa Elisa – Entre Ríos

TABLA 42: COSTO PUBLICITARIO – RADIO 10

		<b>Martes</b>	<b>Jueves</b>	<b>Sábado</b>
<b>Horario</b>	<b>Mañana</b>	8 y 10 hs	9 y 11 hs	10 y 12 hs
	<b>Tarde</b>	13 hs	14 hs	17
<b>Costo Diario</b>		\$ 3.000	\$ 3.500	\$ 3.300
<b>Costo Semanal</b>		\$ 9.800		
<b>Costo Mensual</b>		\$ 39.200		
<b>Costo anual</b>		\$470.400		

Fuente: Elaboración propia. Datos: Personal de Radio Centenario. Villa Elisa – Entre Ríos

Redes sociales: También se contará con Facebook e Instagram donde serán publicadas imágenes de los modelos ofrecidos, fotos y videos de las distintas instalaciones realizadas y videos instructivos para el mantenimiento; y será desarrollada una plataforma digital, que funcione como página institucional y tienda online, en la que se podrá acceder a catálogos, precios, y realizar compras y consultas.

#### ❖ Ventas

Como fue explicado anteriormente, el motor de venta de estos productos serán los vendedores independientes, a los que les será abonado un porcentaje del 2,5% del valor del producto por cada venta concretada.

Para lograr eficiencia en el servicio, será realizada una capacitación a cada vendedor contactado, donde serán informadas las características, prestaciones, instalación, mantenimiento, duración, beneficios ambientales y económicos y demás factores necesarios para convencer a un potencial cliente de que es rentable adquirir un biodigestor; además será entregado a cada vendedor catálogos con todo lo que se necesario sobre el producto, este será entregado como complemento en cada lugar que sea visitado. Es fundamental el poder de convencimiento.

Por otro lado, se trabajará con un sector comercial dentro de la empresa encargado de dar apoyo a los vendedores atendiendo llamadas de clientes, contactando nuevos y atendiendo personalmente a aquellos que lleguen al local.

Las ventas serán cobradas de la siguiente manera, teniendo en cuenta que se trata de productos de valores altos para el cliente:

TABLA 43: COBRO DE VENTAS

Contado, antes de la entrega	50%
Crédito a 30 días (5% de recargo)	25%
Crédito a 60 días (10% de recargo)	25%

Fuente: Elaboración propia.

Si bien esta es una forma de pago preestablecida, también existirá la posibilidad de negociación a mutua conveniencia entre el cliente y la empresa, cuando se trate de casos excepcionales o desde la empresa se entienda y compruebe las necesidades o dificultades del cliente para cumplir con el pago de la manera predeterminada.

## 2.6 Expectativas del producto a mediano y largo plazo

- ❖ La expectativa principal es, una vez que el producto estándar se encuentre afianzado en el mercado, ampliar la cartera de productos. Básicamente agregar más medidas a las seis con las que inicia el proyecto.
- ❖ Utilizar materias primas bioeconómicas (Ej: PVC de origen biológico<sup>43</sup>).
- ❖ También está dentro de los planes a futuro no tan lejano, anexar paulatinamente innovaciones tecnológicas. Comenzando por un manejo automatizado, el cual consistirá en quitar las válvulas y que todo sea controlado por sensores que detectan la presión en el reactor y los conductores, permitiendo una mayor eficiencia en el control maximizando la utilización del biogás, y no se produzcan pérdidas y/o uso excesivo e innecesario del mismo.
- ❖ Otra idea a implementar es la de un control automático integral del sistema que advierta sobre cualquier anomalía, y si es posible que la solucione.
- ❖ Implementación de un equipo de generación de calor para aumentar la temperatura dentro del biodigestor y aumentar su eficiencia.
- ❖ En los biodigestores ya instalados también podrán ser anexadas estas innovaciones, y se analiza la posibilidad de un descuento a los primeros compradores.

---

<sup>43</sup> “BIOVYN™ logró la certificación RSB al reemplazar en el proceso el 100% de su materia prima de origen fósil, lo que permite un ahorro de gases de efecto invernadero de más del 90% en comparación con el PVC convencional.” Fuente: *El mundo de la bioeconomía le da una cálida bienvenida a la nueva generación de BioPVC*. (2019). Recuperado de BioEconomía. Sitio web: <https://www.bioeconomia.info/2019/11/08/el-mundo-de-la-bioeconomia-le-una-calida-bienvenida-a-la-nueva-generacion-del-biopvc/>

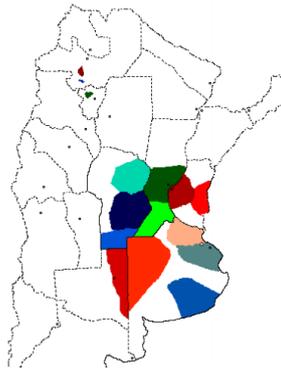
- ❖ Este ítem se trata más de objetivo para la empresa y a largo plazo, que para el producto, donde se espera poder incorporar la fabricación de otros tipos de biodigestores (mayor tamaño, por proyectos, y variados diseños).
- ❖ Abarcar nuevos mercados meta.
- ❖ Generar convenios con distintas empresas proveedoras de distintos accesorios complementarios, sobre todo grupos electrógenos, que tienen un alto costo y sería de gran importancia lograr descuentos en los precios para incorporarlos al valor del biodigestor.
- ❖ De mantener un éxito prolongado en Argentina, se comenzará a investigar nuevos mercados en el exterior para evaluar la posibilidad de exportaciones o radicar sucursales de la empresa en otros países.
- ❖ Y como la expectativa más ambiciosa, una vez que la empresa esté totalmente afianzada en el mercado y se hayan cumplido los demás objetivos, se trabajará en la transformación hacia una empresa de soluciones ambientales integral.

### 3 LOCALIZACIÓN

En esta etapa se procederá a ubicar la empresa en un lugar físico determinado, dependiendo de las condiciones que se requieran para desarrollar las actividades, buscando obtener ventajas a la hora de producir, vender y distribuir el producto.

Como el producto no está ampliamente desarrollado en Argentina y existe una gran cantidad de potenciales clientes, se considera el país ideal para el proyecto. Se tendrá en cuenta principalmente la cercanía al mercado, por lo que la idea es la concentración en la zona de la cuenca lechera, donde existe la mayor cantidad de granjas ganaderas en el país y también la mayor aglomeración de población urbana y rural.

ILUSTRACIÓN 25: CUENCA LECHERA ARGENTINA



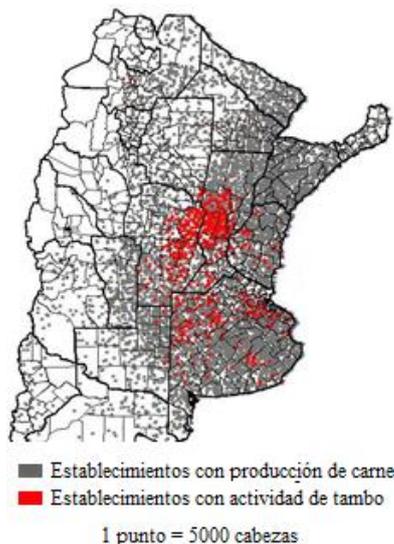
Fuente: Dirección Nacional de Alimentos y Bebidas. (2011). *Introducción - Cuencas lácteas argentinas*. Recuperado de Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Sitio web: [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/lacteos/miscelaneas/Cuencas\\_Lacteas/1\\_Introduccion.htm](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/lacteos/miscelaneas/Cuencas_Lacteas/1_Introduccion.htm)

La cuenca lechera es una región de la zona centro-este de Argentina, compuesta por las provincias de Buenos Aires, La Pampa, Entre Ríos, Santa Fe y Córdoba; que se caracteriza por la gran cantidad de tambos y pequeñas y medianas industrias lácteas elaboradoras en su mayoría, de quesos para el consumo interno, estas empresas son vitales para el funcionamiento de los pequeños pueblos del interior dado que son, muchas veces, las únicas fuentes de trabajo.

La participación relativa de las principales provincias (Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires y La Pampa) ha ido variando en función del tiempo. Si bien todas han mostrado crecimiento en los últimos años, la provincia de Santa Fe ha mostrado el mayor porcentaje de crecimiento.

Aparte de las granjas e industrias lácteas, en esta zona existe la mayor concentración de granjas porcinas y feed lot que ocupan el mayor porcentaje total de granjas del país, además de una importante cantidad de granjas ovinas y en el caso de Buenos Aires y Entre Ríos se concentra casi la totalidad de las granjas avícolas, donde la cama de pollo es un material de alimentación considerable, aunque demanda un importante trabajo de acondicionamiento para funcionar eficientemente para un biodigestor, por lo que estas granjas no serán objetivo al principio.

ILUSTRACIÓN 26: DISTRIBUCIÓN BOVINA EN EL TERRITORIO



Fuente: Rossanigo, C., Arano, A. & Rodríguez Vázquez, G. (2012). *Distribución de las existencias bovinas*. En Stock 2012 del ganado bovino, p.4. Argentina: INTA & SENASA.

TABLA 44: DISTRIBUCIÓN DE ESTABLECIMIENTOS CON BOVINOS PARA CARNE Y TAMBOS

Provincias	Bovinos para carne	Bovinos en tambos
Buenos Aires	15.759.604	946.633
Chaco	2.633.102	543
Córdoba	3.157.489	1.118.162
Corrientes	4.975.390	301
Entre Ríos	3.990.880	122.688
Formosa	1.807.975	32
La Pampa	2.548.145	52.448
Salta	1.042.533	11.651
San Luis	1.480.644	2.800
Santa Fe	5.235.606	1.124.569
Sgo. Del Estero	1.284.718	49.100
<b>Total</b>	<b>43.916.086</b>	<b>3.428.927</b>

Fuente: Rossanigo, C., Arano, A. & Rodríguez Vázquez, G. (2012). *Distribución de las existencias bovinas*. En Stock 2012 del ganado bovino, p.4. Argentina: INTA & SENASA.

TABLA 45: PRODUCCIÓN PORCINA POR PROVINCIA

Provincia	Porcinos
Buenos Aires	1.205.896
Córdoba	1.159.139
Santa Fe	801.954
Entre Ríos	427.186
Chaco	274.764
Salta	246.609
San Luis	254.196
La Pampa	154.585
Formosa	159.365
Sgo. Del Estero	120.933
Corrientes	85.070
Misiones	72.616
<b>Total</b>	<b>4.962.313</b>

Fuente: Elaboración propia. Datos: Dirección de porcinos, aves y no tradicionales. (2018). *Existencias*. En Anuario 2018 – Porcinos, p.5. Argentina: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

### 3.1 Macrolocalización

En este punto, se analizarán las provincias con mayor cercanía general al mercado: Santa Fe, Córdoba y Entre Ríos.

A continuación se realizará un relevamiento de las características a considerar de cada provincia, para una posible localización y por último mediante el “método cualitativo por puntos” se decidirá la provincia donde se localizará el proyecto.

Entonces, se tendrá en cuenta:

- ❖ Cercanía al mercado: Este es el factor de mayor importancia, ya que se necesita estar lo más cerca posible debido a que no solo se debe hacer llegar el producto al cliente, sino que también se debe trasladar el personal hasta la ubicación en donde se instalará. Por esto es que se intentará encontrar una localización estratégica principalmente en base a este parámetro.
- ❖ Cantidad de parques y áreas industriales: Este es importante, hasta cierto punto, debido a que siempre se puede encontrar lugar en algún parque para poder instalarse, aunque claro está que siempre se busca que sea en uno con las mayores ventajas posibles y una ubicación estratégica. Se estudiará principalmente qué ofrece el gobierno de la provincia en relación a la política de parques industriales y las perspectivas que se tienen a futuro.
- ❖ Vías de comunicación fluidas, con salida a muchas regiones del país: Este presenta una fuerte importancia. Es realmente necesario contar con muchas rutas y accesos para poder llegar sin problemas a todos los clientes y también para que la materia prima pueda llegar a la planta de producción rápidamente y en óptimas condiciones.

Se tendrá en cuenta a cantidad de accesos desde distintos puntos del país, así como la superficie cubierta por rutas en el total de la provincia (se realizará el cociente entre la superficie del territorio provincial y los kilómetros totales de rutas sobre el mismo. Cuanto más se acerque a cero el resultado, mayor superficie cubierta).

- ❖ Calidad de mano de obra: No se tiene en cuenta el índice de desempleo, ya que al principio el proyecto no requiere de personal en gran cantidad, no es un indicador determinante. Sí se tendrá en cuenta considerando la operación de máquinas y armado de los biodigestores la orientación técnica. Por tal motivo, se releva la cantidad de colegios y escuelas técnicas establecidas dentro de la provincia para tener un acercamiento cualitativo de los egresados.

#### 3.1.1 Santa Fe

TABLA 46: PRINCIPALES FACTORES DE LA PROVINCIA DE SANTA FE

<b>Cercanía al mercado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Stock ganadero: 6.667.160 distribuidos en 29.335 establecimientos (13 % del total nacional)</li> <li>❖ Cuenta con 4.300 tambos (28 % del país) que abarcan 1.500 has.</li> <li>❖ Representa el 4,5% del total nacional de granjas avícolas</li> <li>❖ Existen alrededor de 2.500 establecimientos porcinos</li> </ul>
----------------------------	--

<b>Áreas y parques industriales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Seis parques industriales (cinco públicos y uno privado)</li> <li>❖ 37 áreas industriales (27 públicas, 7 privadas y 3 mixtas)</li> <li>❖ 42 distritos en solicitud de reconocimiento</li> <li>❖ El total de empresas radicadas en los distritos anteriores asciende a un número cercano a 1.000</li> <li>❖ La provincia recibió \$32 millones en Aportes No Reintegrables, dedicados a la mejora de la infraestructura interna de parques y áreas</li> <li>❖ Entrega de lotes por parte del gobierno provincial en parques y áreas industriales, destinadas a la radicación de nuevos establecimientos</li> <li>❖ Los municipios y entes privados pueden solicitar el reconocimiento de oficial de un área industrial</li> <li>❖ Puesta en valor del predio de la ex-Fiat con el objetivo de la ampliación del Parque industrial de Sauce Viejo</li> <li>❖ Bonificación de tasas por \$600 millones y \$400 millones para infraestructura</li> </ul>
<b>Calidad de mano de obra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 174 establecimientos técnicos</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia. Datos: Fuentes varias.

Vías de comunicación:

Santa Fe se encuentra cubierto por 16.700 km de rutas (provinciales y nacionales), y tiene una superficie de 133.007 km<sup>2</sup>, entonces por regla de tres simple se llega a la cifra de 125,6 km de ruta por cada 1.000 km<sup>2</sup>.

TABLA 47: ACCESO NORTE (PCIA. SANTA FE)

Desde	Ruta
Chaco	Nacional N° 11
	Nacional N° 95
	Provincial N° 3 (RP 18 en Chaco)
	Nacional N° 13 (RP 7 en Chaco)

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Google Maps*. (2018). Recuperado de Google. Sitio web: <https://maps.google.com.ar/>

TABLA 48: ACCESO SUR (PCIA. SANTA FE)

Desde	Ruta
Buenos Aires	Nacional N° 7
	Nacional N° 8
	Nacional N° 178
	Nacional N° 9
	Nacional N° 33
	Provincial N° 94 (RP 65 en Buenos Aires)

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Google Maps*. (2018). Recuperado de Google. Sitio web: <https://maps.google.com.ar/>

TABLA 49: ACCESO OESTE (PCIA. SANTA FE)

Desde	Ruta
Entre Ríos	Nacional N° 168 (Túnel subfluvial)
	Nacional N° 174 (Puente)

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Google Maps*. (2018). Recuperado de Google. Sitio web: <https://maps.google.com.ar/>

TABLA 50: ACCESO ESTE (PCIA. SANTA FE)

Desde	Ruta
Córdoba	Nacional N° 7
	Nacional N° 8
	Nacional N° 9 (AU Córdoba - Rosario)
	Provincial N° 50
	Provincial N° 94
	Provincial N° 93 (RP 11 en Córdoba)

	Provincial N° 6
	Provincial N° 65 (RP 2 en Córdoba)
	Provincial N° 66 (RP 13 en Córdoba)
	Provincial N° 70
	Provincial N° 280 (RP 17 en Córdoba)
	Provincial N° 1
Santiago del Estero	Nacional N° 34
	Nacional N° 98
	Provincial N° 39 (RP 22 en Sgo. Del Estero)

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Google Maps*. (2018). Recuperado de Google. Sitio web: <https://maps.google.com.ar/>

### 3.1.2 Córdoba

TABLA 51: PRINCIPALES FACTORES DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

<b>Cercanía al mercado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Cuenta con un aproximado de 5.007.780 cabezas de ganado bovino, distribuidas en 21.773 granjas (9,7% del total nacional), si se estima 230 cabezas por cada una, relacionándolo con lo identificado en la Provincia de Santa Fe</li> <li>❖ Segundo lugar en el país, con 1,6 millones de cabezas de porcinos, abarcando un 26% del total</li> <li>❖ Tercer puesto general en crianza de pollos, con 130 establecimientos, aproximadamente (40 millones de pollos)</li> </ul>
<b>Áreas y parques industriales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 30 parques y 20 áreas industriales, distribuidas mayormente en el centro y este de la provincia</li> <li>❖ Ley de desarrollo y promoción industrial (N° 9121): Beneficia principalmente a MiPyMEs</li> <li>❖ Las empresas con exenciones a los impuestos por Ingresos Brutos que aumenten su personal en un 10% recibirán también exenciones de un 30% en relación al impuesto referido</li> </ul>
<b>Calidad de mano de obra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 204 establecimientos técnicos</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia. Datos: Fuentes varias.

Vías de comunicación:

Esta provincia cuenta con 26.150 km totales de ruta y una superficie de 165.321 km<sup>2</sup>, lo que nos da, mediante regla de tres simple, 158,2 km de ruta por cada 1.000 km<sup>2</sup>.

TABLA 52: ACCESOS A LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Desde (Provincia)	Ruta	
	Nacional	Provincial
Buenos Aires, Salta, Jujuy y Santiago del Estero	N° 9	
Formosa, Chaco y Santa Fe	N° 11, 19 y 9 (Santa Fe)	
Misiones, Corrientes y Entre Ríos	N° 12, 168, 19	
Catamarca y La Rioja	N° 38	N° 55
San Juan	N° 20 y 38	
Mendoza	N° 7, 146, 20 y 38	
San Luis	N° 146, 20 y 38	
La Pampa	N° 35, 36 y 8	
Patagonia Andina	N° 40, 258, 237, 151, 143, 152, 35, 36, 8	N° 20 (La Pampa)
Patagonia Atlántica	N° 3, 8, 35 y 36	

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Google Maps*. (2018). Recuperado de Google. Sitio web: <https://maps.google.com.ar/>

Como se puede observar, la provincia cuenta con una gran cantidad de accesos desde distintos puntos del país, lo que es una gran ventaja a la hora de ingresar con materia prima desde otras

provincias, así como también para trasladar productos a otros puntos de la Argentina sin problemas y recorriendo la menor cantidad posible de kilómetros.

### 3.1.3 Entre Ríos

Cercanía al mercado:

TABLA 53: PRINCIPALES FACTORES DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

<b>Cercanía al mercado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Cuarto lugar nacional en la producción de porcinos, con 200 unidades productivas en su territorio (8% del mercado)</li> <li>❖ Tercera en cuanto a población rural, superada por Santa Fe y Córdoba</li> <li>❖ El 3,5% de cabezas de bovinos se destina a la producción láctea y el 8,6% la producción de carne</li> </ul>
<b>Áreas y parques industriales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 6 parques y 23 áreas industriales</li> <li>❖ Ley N° 6.260, de Prevención y control de la contaminación ambiental: Garantizar la preservación del ambiente y el control por parte del Estado</li> <li>❖ Ley N° 10.591, de Promoción y desarrollo industrial: Exenciones y otras facilidades que contribuyen a la competitividad de la inversión industrial</li> </ul>
<b>Calidad de mano de obra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 73 establecimientos técnicos con 29 diferentes especialidades distribuidas entre los mismos</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia. Datos: Fuentes varias.

Vías de comunicación:

La provincia de Entre Ríos posee 2.491 kilómetros de ruta pavimentada (red nacional y provincial), siendo las principales: RN 12, 14, 18 y 127 y las Provinciales 11, 6 y 39.

En total cuenta con 9.540 km de ruta en toda la extensión de su territorio, el cual tiene una superficie de 78.781 km<sup>2</sup>, arrojando así 121,1 km de ruta por cada 1.000 km<sup>2</sup>.

Accesos a la provincia:

- ❖ Túnel subfluvial “Raúl Uranga – Carlos Sylvestre Begnis” (Entre Ríos – Santa Fe).
- ❖ Puente internacional “General San Martín” (Gualeduaychú, Argentina - Fray Bentos, República Oriental del Uruguay).
- ❖ Puente internacional “Gral. J. G. Artigas” (Colón, Argentina – Paysandú, República Oriental del Uruguay).
- ❖ Puente ferroviario Represa Salto Grande (Salto Grande, Argentina – Salto, República Oriental del Uruguay).
- ❖ Puente Victoria – Rosario (Entre Ríos – Santa Fe).
- ❖ Puente ferroviario Zárate - Brazo Largo (Entre Ríos – Buenos Aires).<sup>44</sup>

### 3.1.4 Método cualitativo por puntos

TABLA 54: MÉTODO CUALITATIVO POR PUNTOS PARA LA MACROLOCALIZACIÓN

Factores	Ponderación	SANTA FE		CÓRDOBA		ENTRE RÍOS	
		C	CP	C	CP	C	CP

<sup>44</sup> Fuente: *Google Maps*. (2018). Recuperado de Google. Sitio web: <https://maps.google.com.ar/>

<b>Cercanía al mercado</b>	40%	10	4	8	3,2	8	3,2
<b>Áreas y parques industriales</b>	20%	7	1,4	9	1,8	7	1,4
<b>Vías de comunicación</b>	30%	9	2,7	8	2,4	9	2,7
<b>Calidad de MO</b>	10%	8	0,8	8	0,8	7	0,7
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>		<b>8,9</b>		<b>8,2</b>		<b>8</b>

C: Calificación CP: Calificación Ponderada

Fuente: Elaboración propia.

Como en el análisis anterior obtuvo un puntaje mayor la provincia de Santa Fe. En el siguiente estudio (Microlocalización) se tomarán tres alternativas posibles de parques industriales de la provincia antes mencionada, para poder establecer la localización física de la empresa.

## 3.2 Microlocalización

Los tres recintos elegidos para analizar son:

- ❖ Parque industrial Sauce Viejo
- ❖ Microparque Industrial Alvear
- ❖ Parque Industrial San Lorenzo

Factores a estudiar de cada parque:

- ❖ Cercanía al mercado: Éste ítem fue desarrollado en “Macrolocalización”.
- ❖ Beneficios legales: Se trata de todo lo relacionado al amparo a las empresas, principalmente las PyMEs, por parte de las leyes existentes, tanto nacionales como provinciales.
- ❖ Servicios: Se trata de los servicios básicos que debe contar un establecimiento, como lo son: agua, cloacas, electricidad, alumbrado público, gas, telefonía, internet, buenas calles internas, por mencionar algunos.
- ❖ Vías de comunicación: El fácil acceso y en buenas condiciones al parque, es primordial a la hora de realizar actividades productivas, tanto para la logística como para establecer contacto personal con los clientes.

### 3.2.1 Parque Industrial “Sauce Viejo”

Ubicación:

Se halla emplazado en el distrito de Sauce Viejo, Provincia de Santa Fe.

El principal acceso por vía terrestre es por la Ruta Nacional N° 11 (Buenos Aires – Límite con Paraguay) y se encuentra cercano a la Autopista Brigadier López (Santa Fe – Rosario) y a la Ruta Nacional N° 19 (Santa Fe – Córdoba).

Todos los accesos terrestres al Parque Industrial de Sauce Viejo son pavimentados y aptos para todo tipo de tránsito.<sup>45</sup>

<sup>45</sup> Fuente: *Página web*. Recuperado de Parque Industrial Sauce Viejo. Sitio web: <https://parqueindustrialsauceviejo.com.ar/>

TABLA 55: DISTANCIA: “PARQUE INDUSTRIAL SAUCE VIEJO” - PRINCIPALES CIUDADES DE LA REGIÓN

Ciudad	Distancia
Santa Fe	20 km
Santo Tomé	11 km
Rosario	50 km
Buenos Aires	475 km
Córdoba	349 km
Paraná	35 km

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Google Maps*. (2018). Recuperado de Google. Sitio web: <https://maps.google.com.ar/>

### 3.2.2 MICRO Parque Industrial (Alvear)

Este parque es un proyecto con características únicas. Su estructura y funcionamiento se basa en los modelos internacionales de micro parques industriales que permiten acceder a los beneficios de las leyes generales para las micro y pequeñas empresas, brindando en este espacio todos los servicios para hacer más competitivo este segmento, con toda la infraestructura a la que solamente hoy en día pueden acceder las grandes compañías.

TABLA 56: CARACTERÍSTICAS DESTACADAS DEL MICRO PARQUE INDUSTRIAL ALVEAR

<b>Tamaño de lotes</b>	1.000 a 4.000 m <sup>2</sup>
<b>Sustentabilidad</b>	Construcción de naves industriales con materiales reciclables
	Vehículos eléctricos para el transporte de personal
	Energía mediante paneles solares
	Separación de residuos
<b>Beneficios fiscales</b>	Amparado por las leyes provinciales N° 11.525 y 8.478 (Exención, reducción y/o diferimiento de tributos)
<b>Escritura y posesión</b>	Mensura de lotes (posesión inmediata del terreno)

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Micro Parque Industrial Alvear*. (2018). Recuperado de MICROPI S.R.L. Sitio web: <http://micropi.com.ar/>

Ubicación:

A 10 minutos del centro de la ciudad de Rosario, a un kilómetro de la ruta nacional N° 9, ocho minutos del puerto, a 25 minutos del aeropuerto, está situado sobre el kilómetro 280 de la autopista Aramburu (Rosario - Buenos Aires), en la ciudad de Alvear (provincia de Santa Fe), con ingreso por colectora. Posee salida directa a los puntos más importantes del país y la región.<sup>46</sup>

### 3.2.3 Parque industrial San Lorenzo

Es un parque de 1 millón de m<sup>2</sup> ubicados estratégicamente, con beneficios impositivos y grandes ventajas pensadas para reducir los costos fijos y potenciar las inversiones. Está compuesto por tres sectores (Industrial, Tecnológico y Logístico) que constituye una oportunidad única tanto para

<sup>46</sup> Fuente: *Página web*. Recuperado de MICROPI S.R.L. Sitio web: <http://micropi.com.ar/>

empresarios pyme como para inversores que buscan un alto margen de rentabilidad. PISL está especialmente diseñado para potenciar a las PyMEs que lo componen.

Ubicación:

Se ubica al noroeste de la ciudad de San Lorenzo (provincia de Santa Fe), en el área delimitada por la Autopista Rosario-Santa Fe, la intersección de la Ruta Provincial N° 10, las vías del Ferrocarril Mitre y el Arroyo San Lorenzo, dentro un área denominada “Zona de Promoción Industrial” (Ord. N° 2111/98).

También se encuentra cercano a las autopistas Rosario-Córdoba, Rosario- Buenos Aires, las Rutas Nacionales N° 11, 9 y A012, el Puente Rosario-Victoria, los puertos fluviales sobre la hidrovía Paraná-Paraguay y al Aeropuerto Internacional Rosario.<sup>47</sup>

TABLA 57: DISTANCIA: “PARQUE INDUSTRIAL SAN LORENZO” - PRINCIPALES CIUDADES DE LA REGIÓN

Ciudad	Distancia
Rosario	20 km
Victoria	80 km
Santa Fe	140 km
Buenos Aires	320 km
Córdoba	400 km

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Google Maps*. (2018). Recuperado de Google. Sitio web: <https://maps.google.com.ar/>

TABLA 58: COMPARACIONES COMUNES ENTRE LOS TRES PARQUES

Servicios y otros	Parques		
	Sauce Viejo	Alvear	San Lorenzo
Energía eléctrica	Sí	Sí	Sí
Alumbrado público	Sí	Sí	Sí
Red de agua	Sí	Sí	Sí
Gas natural	Sí	Sí	Sí
Desagües pluviales	-	Sí	Sí
Cloacas	-	-	Sí
Calles internas	Sí	Sí	Sí
Seguridad privada	Sí	Sí	Sí
Internet	Sí	Sí	Sí
Telefonía	Sí	Sí	Sí
Seguridad contra incendios	Sí	Sí	Sí
Banco	-	-	Sí
Comedor	No	Sí	Sí
Edificio para oficinas	No	Sí	Sí
Transporte urbano	Sí	Sí	Sí
Estacionamiento	Sí	Sí	Sí
Convenios	Sí	Sí	Sí
Capacitaciones	No	Sí	No
Enfermería	-	Sí	Sí
Separación de residuos	-	Sí	-
Energías renovables	No	Sí	-
Interrelación empresarial	-	Sí	Sí

<sup>47</sup> Fuente: *Página web*. Recuperado de Parque Industrial San Lorenzo. Sitio web: <https://www.pisanlorenzo.com/>

Desarrollo tecnológico	Sí	Sí	Sí
Reducción de costos por economías de aglomeración	Sí	-	-
Tarifas preferenciales de servicios	Sí	Sí	-

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Página web*. Recuperado de MICROPI S.R.L. Sitio web: <http://micropi.com.ar/> | *Página web*. Recuperado de Parque Industrial San Lorenzo. Sitio web: <https://www.pisanlorenzo.com/> | *Página web*. (2018). Recuperado de Parque Industrial Sauce Viejo. Sitio web: <https://parqueindustrialsauceviejo.com.ar/>

Beneficios fiscales: Los tres parques están amparados por la Ley N° 11.525 de Parques y Áreas Industriales y la Ley N° 8.478 de Promoción Industrial de la Provincia de Santa Fe, que otorgan a las empresas que se radiquen en Parques Industriales, importantes beneficios y exenciones impositivas de hasta el 100% de los impuestos provinciales, por un período de hasta 10 años:

- ❖ Impuesto sobre los Ingresos Brutos.
- ❖ Impuesto Inmobiliario.
- ❖ Patente Automotor.
- ❖ Impuesto de Sellos.
- ❖ Aporte patronal Ley 5.110.
- ❖ Tasas retributivas de servicios (constitución, ampliación de capitales y modificaciones de sociedades).

### 3.2.4 Método cualitativo por puntos

TABLA 59: MÉTODO CUALITATIVO POR PUNTOS PARA LA MICROLOCALIZACIÓN

Factores	Ponderación	SAUCE VIEJO		ALVEAR		SAN LORENZO	
		C	CP	C	CP	C	CP
<b>Cercanía al mercado</b>	30%	10	3	8	2,4	8	2,4
<b>Ventajas impositivas</b>	25%	8	2	8	2	9	2,25
<b>Servicios</b>	20%	7	1,4	8	1,6	9	1,8
<b>Vías de comunicación</b>	25%	8	2	8	2	10	2,5
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>		<b>8,4</b>		<b>8</b>		<b>8,95</b>

C: Calificación CP: Calificación Ponderada

Fuente: Elaboración propia.

El parque industrial seleccionado por BioDGR S.R.L. es San Lorenzo. Si bien no es el mejor ubicado estratégicamente en cuanto a la cercanía al mercado, tiene otras ventajas importantes que lo llevan a ser la opción más viable.

Para concluir con este estudio de localización, se puede afirmar que la provincia de Santa Fe es la mejor ubicada en perspectivas de cercanía al mercado, ya que se encuentra en el centro del país y prácticamente en el centro del núcleo de granjas y población rural del mismo. Además, tiene una gran cantidad de vías de comunicación hacia todos los puntos cardinales, lo que permite un fácil acceso y salida de la provincia con materia prima y productos terminados; y los parques industriales están más que capacitados para albergar a la empresa.

En cuanto al Parque industrial San Lorenzo, como ya se mencionó, no es el mejor ubicado en relación a la cercanía al mercado, pero las ventajas que llevaron a elegirlo mediante ponderación es su destacada infraestructura, trabajo en tecnología e investigación, gran calidad y variedad de servicios, fuertes ventajas impositivas para las empresas instaladas y la cercanía a vías de comunicación fluidas que permiten una rápida circulación de los productos, logrando de esta manera que no se sienta la mayor “lejanía” al mercado con respecto a otro parque que se pudiera haber elegido.

### **3.3 Logística**

#### **3.3.1 Distribución**

En el caso de los biodigestores para granjas se utilizará un canal de distribución directo, (Fabricante → Cliente). Si bien es un producto estándar, por las características del mismo se vuelve necesario sumar la instalación dentro del paquete del producto, ya que en todos los casos se deberá adaptar este equipo a los establecimientos en cuestión. Permitiendo además, entablar una relación más estrecha con el cliente y generar buenas referencias.

Se contará con medio de distribución propio, debido a que se debe trasladar tanto el producto como el personal y las herramientas de trabajo. La flota de vehículos de distribución estará compuesta por dos camiones utilitarios con todas las comodidades necesarias para un transporte rápido y eficiente, con carrocería adaptada y equipada para el correcto traslado de los productos y herramientas. Y se dispondrá también de dos tráiler para el traslado de las miniexcavadoras y dos cisternas para suministro de combustible emplazadas una en cada carrocería.

Si bien existe la posibilidad de alquilar una excavadora, o la cantidad necesaria para la instalación, se considera más cómodo y eficiente adquirirlas y que sean manejadas por maquinistas especializados, debido a que las zanjas para la instalación requieren ciertas especificaciones difíciles de manifestar a un maquinista ajeno a la empresa y que no está familiarizado ni capacitado con respecto a ese tipo de trabajo específico. El costo a largo plazo será algo mayor, pero se prioriza la calidad del trabajo ante todo.

#### **3.3.2 Aprovechamiento**

La política será de compras al por mayor cada un período determinado de tiempo calculado con la estimación de producción y ventas, con el objetivo de mantener un stock mínimo permanente de insumos que permita producir sin problemas y con la seguridad de que no habrá retrasos por faltante.

Las compras se realizarán por bimestres (a excepción de algunos productos que por volumen y/o cantidades serán adquiridos por mes), con el objetivo de mantener un volumen pequeño de inventario que demande poco espacio físico y a su vez mantener una frecuencia de compra tal que permita una relación estrecha con el proveedor, pero sin realizar el proceso de compra todos los meses, debido a que las materias primas e insumos, así como los proveedores son variados, y demanda una logística interna importante.

En todos los casos los pedidos se realizarán con una anticipación tal que permita contar con la totalidad de la mercadería cinco días hábiles antes de iniciar su utilización, cuatro días antes de agotar el stock de la compra anterior. La fecha de pedido a cada proveedor será acordada individualmente, debido a que cada uno maneja distintas fechas y formas de trabajo y entregas.

TABLA 60: CANTIDAD DE MATERIAS PRIMAS POR CADA COMPRA

Descripción	Componente	Medidas	Cantidad por cada compra
Rollo de geomembrana	Reactor	7,5 m x 50 m	14 u
Tubo liso PVC	Salida de biogás	2" x 3 m	18 m
Tubo liso PVC	Filtro	63 mm x 3 m	30 m
Tapa PVC	Filtro	63 mm	240 u
Tubo liso PVC	Conexiones entrada y salida	4" x 4 m	240 m
Tubo liso PVC	Válvula de alivio	63 mm x 3 m	30 m
Rollo de manguera transparente PVC	Válvula de alivio	½" x 50 m	25 m
Rollo de manguera transparente PVC	Trampa de agua	¾" x 50 m	50 m
Rollo de manguera transparente PVC	Línea de biogás	¾" x 50 m	1.800 m

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 61: CANTIDAD DE INSUMOS POR CADA COMPRA

Descripción	Componente	Medidas	Cantidad por cada compra	
			Primer bimestre	Bimestres restantes
Rollo de lona rafia laminada	Lona de protección	2 x 100 m	9 u	9 u
			8 u	8 u
Acople "T" roscado	Salida de biogás	2"	120 u	
Espiga roscada	Salida de biogás	2" a ¾"	120 u	
Tapa PVC	Válvula de alivio	63 mm	240 u	
Acople "T"	Trampa de agua y válvula	¾"	360 u	
Válvula de goteo	Trampa de agua	¾"	240 u	
Acople de bajada	Filtro	¾"	240 u	
Lana de hierro	Filtro	-	3 kg	
Tubo "Y" encastrable	Conexiones entrada y salida	4"	240 u	
Codo PVC	Conexiones entrada y salida	4"	240 u	
Abrazadera	Conexiones varias	16 a 25 mm	1.200 u	
Válvula de paso	Conexiones varias	¾"	360 u	
Espiga roscada	Conexiones varias	¾"	720 u	
Lata de pegamento para PVC	Conexiones varias	473 ml	2 u	
Anafes	Insumo complementario	50x30x9 cm	60 u	
Campanas	Insumo complementario	40 cm diám.	60 u	
Manual de instrucciones	Elemento instructivo	-	120 u	

\*Anafes y campanas son adquiridos mensualmente por cuestiones de volumen de stock.

Fuente: Elaboración propia.

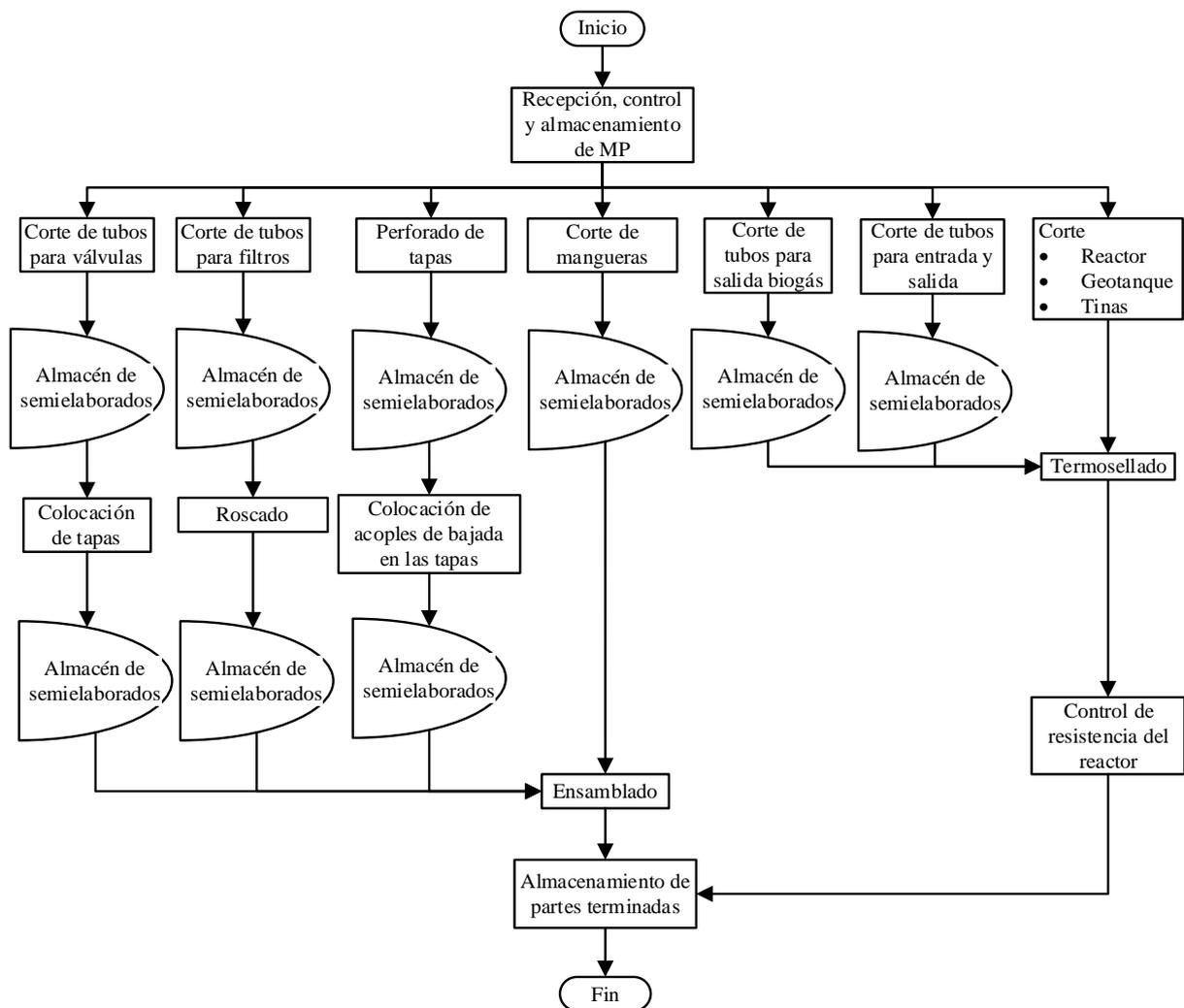
## 4 ETAPA TÉCNICA

Aquí se detallarán los aspectos referidos expresamente a la fabricación de las piezas y el ensamblado e instalación del producto y el tiempo que esto demanda. Además del diseño del Lay-Out de planta y oficinas, la elección de máquinas y equipos para el trabajo y su capacidad.

Se determinará la planificación de producción diaria, mensual y anual del proyecto, y los stocks de materia prima e insumos, productos semielaborados y terminados.

### 4.1 Proceso productivo en planta

ILUSTRACIÓN 27: DIAGRAMA DE FLUJO – PROCESO PRODUCTIVO EN PLANTA



Fuente: Elaboración propia.

#### 1. Recepción, control y almacenamiento de materia prima e insumos:

Los materiales son recibidos de parte de los proveedores (el transporte está a cargo del proveedor en todos los casos) y sometidos a un conteo y control de calidad para corroborar cantidad y detectar posibles fallos o daños. Todo dato es apuntado por el encargado en la planilla de almacenes.

La mercadería es descargada en su totalidad de forma manual, debido al bajo peso de todos los bultos; exceptuando los rollos de geomembrana que son descargados desde el camión asentando los extremos sobre dos carros de manipulación manual e independiente y llevada a su sector dentro del almacén.

Toda la mercadería es depositada en su respectivo sector dentro del almacén de materia prima e insumos<sup>48</sup> una vez finalizado el control, y los datos de ingreso son cargados al sistema por el Responsable de Compras.

## 2. Corte y perforado

- ❖ Reactor: La geomembrana es extendida desde el rollo por debajo de los rodillos a ras del piso hasta la línea marcada con la medida correspondiente (3, 4, 6, 8, 12 y 16 m), determinada por el tamaño de pieza a fabricar), y seccionada de manera perpendicular a la dirección de su extensión a lo largo mediante una herramienta de corte diseñada exclusivamente para este trabajo (carro con una cuchilla de acero y un riel de guía para un corte recto y uniforme).

La pieza es trasladada al sector de termosellado.

- ❖ Geotanque: El procedimiento es desarrollado de la misma manera que en el reactor y el largo varía entre las medidas predeterminadas según la cantidad de biogás que el cliente desee almacenar.

El geotanque es depositado en semielaborados.

- ❖ Tina para registro de entrada y tina para registro de salida de biol: El material sobrante del corte del reactor es dividido en dos mediante un cutter industrial reforzado. Un mayor porcentaje es destinado a la tina para registro de salida.

El semielaborado es trasladado al sector de termosellado.

- ❖ Tubos plásticos: El tubo es deslizado por debajo de la cortadora sensitiva hasta el tope regulable que marca la medida y es efectuado el corte desde arriba hacia abajo de manera lineal y uniforme.

Mediante amoladora manual y sujetado con una morsa atornillada a la mesa, el tubo destinado a válvula de alivio es sometido al corte de dos muecas de 5 cm de largo por 2 cm de ancho donde se ubicará el acople "T".

Los tubos son depositados en almacén de semielaborados esperando el roscado (filtros) y colocación de tapas (válvulas).

---

<sup>48</sup> El detalle de la mercadería recibida se encuentra en Tabla 60 y Tabla 61. (Sección 3 Inciso 3.3.2).

- ❖ **Mangueras:** La manguera es apoyada en la regla rotulada en la mesa donde es tomada la medida correspondiente y es efectuado el corte mediante una pinza corta mangueras con cuchilla de acero.

El corte es realizado a 90° para evitar imperfecciones y posibles pérdidas en las conexiones.

Las mangueras destinadas a conformar distintas piezas son depositadas en almacén de piezas semielaboradas esperando el ensamblado.

- ❖ **Tapas para filtro:** La tapa es retirada de almacén de semielaborados (aún no es un semielaborado, se encuentra ahí solo por agilidad del proceso), marcada en el centro y perforada mediante el taladro de banco con una mecha de ½”.

Las tapas son depositadas en el almacén de semielaborados a la espera del ensamblado.

### 3. **Termosellado**

- ❖ **Reactor:** Los extremos más largos de la geomembrana son superpuestos, con un margen de 10 cm, es realizada una perforación de 1” en el centro del reactor (también centro de la unión) donde será instalado el tubo de salida de biogás. Luego es efectuado y controlado el sellado térmico a lo largo, desde un extremo al otro, para que la soldadura sea recta y uniforme.

El mismo procedimiento es realizado para el sellado de los extremos y la conexión de los tubos de entrada y salida (la perforación es de 2”).

- ❖ **Tinas:** La sección de geomembrana es cortada desde la mitad de cada uno de los lados hacia el centro, hasta una medida predeterminada, luego es conformado un cubo sin una cara (abertura por donde ingresará la carga de materia orgánica y biol), el sobrante de geomembrana de las esquinas es cortado y retirado (se utilizará luego para el termosellado de las conexiones al reactor), y es efectuado el termosellado para unir herméticamente cada esquina del cubo. Por último la tina es perforada en el lugar indicado para la conexión del tubo de entrada o salida.

La pieza es trasladada a la sección de termosellado de los tubos.

- ❖ **Tubo de salida de biogás:** La perforación de 1” en el centro del reactor es sometida a calentamiento para dilatación, mediante la pistola multifunción manual. Una vez logrado el calor suficiente, el tubo de 2” es introducido en la perforación, dejado al descubierto 13,5 cm. El rectángulo obtenido del corte de las tinajas es seccionado de 30 x 30 cm y perforado en el centro, calentado e introducido por el exterior del tubo de salida hasta el reactor y unido a este mediante sellado con la pistola de calor multifunción. Por último el tubo es envuelto con una capa de geomembrana y sellado con la pistola.

- ❖ **Tubos de entrada y salida de efluentes:** La perforación de 2” extremo del reactor es sometida a calentamiento para dilatación, mediante la pistola de calor. Una vez logrado el calor suficiente, el tubo de 4” es introducido en la perforación, dejado al descubierto 48 cm.

El rectángulo obtenido del corte de las tinas es seccionado de 30 x 30 cm y perforado en el centro, calentado e introducido por el exterior del tubo de salida hasta el reactor y unido a este mediante sellado con la pistola. Por último el tubo es envuelto con una capa de geomembrana y sellado, también con la pistola de calor.

El reactor terminado es sometido al control de resistencia.

#### 4. **Roscado**

El tubo es retirado de semielaborados y colocado en la morsa donde se lijan las escorias en la superficie del corte, luego es realizado el roscado de 3 cm en ambos extremos con la terraja manual. El tubo es depositado en semielaborados esperando el ensamblado.

#### 5. **Colocación de tapas y acoples de bajada**

- ❖ Válvula de alivio: El tubo con las muecas es extraído de almacén de semielaborados y la primera tapa es colocada en el extremo opuesto (parte inferior de la válvula) a las muecas, asegurada con pegamento; y la tapa superior es colocada a presión para ser extraída cuando sea necesario.

La pieza es colocada en reposo unos minutos (para que el pegamento seque) en el almacén de semielaborados esperando el ensamblado.

- ❖ Filtro sulfhídrico: El acople es extraído del almacén de semielaborados (aún no es un semielaborado, se encuentra ahí solo por agilidad del proceso), lubricado con pegamento y enroscado con una llave manual en los orificios de las tapas, extraídas también del almacén de semielaborados.

Los tubos y tapas son depositados en el almacén de semielaborados a la espera del ensamblado.

#### 6. **Almacenamiento de semielaborados**

En este almacén son depositados los insumos y piezas en proceso que serán sometidas a otro procedimiento y/o ensambladas con las demás piezas o insumos.

Este procedimiento es llevado a cabo varias veces dentro del proceso. Luego del corte, roscado, perforado y colocación de tapas. Es decir que “Almacén de semielaborados o partes semielaboradas” tiene varias estaciones.

#### 7. **Ensamblado**

- ❖ Válvulas de alivio: La manguera es extraída del almacén de partes semielaboradas, conectada al acople “T” y colocada dentro del tubo, también extraído del almacén de semielaborados. Por último es colocada la tapa del tubo.

La válvula completa es almacenada en almacén de partes terminadas.

- ❖ Trampa de agua: La manguera es extraída del almacén de partes semielaboradas, conectada al acople “T” y asegurada con una abrazadera de metal.

En el extremo inferior de la manguera es colocada la válvula de goteo y asegurada también con abrazadera.

La pieza es enviada a almacén de partes terminadas.

- ❖ Filtro sulfhídrico: El tubo es extraído del almacén de semielaborados y dentro es colocada la lana de hierro (no debe ser presionada para no generar un “efecto tapón” que entorpezca el paso del biogás). Por último las tapas con los acoples de bajada son enroscadas a los extremos del tubo.

El filtro es almacenado en su correspondiente bloque del almacén de partes terminadas.

## 8. Control de resistencia del reactor

Una vez ensamblado el reactor, son tapadas todas las bocas de entrada y salida e insuflado el aire con el compresor hasta la presión máxima de 1 bar. Es dejado en reposo durante 15 minutos y es controlada la presión de aire mediante el manómetro<sup>49</sup>. También es inspeccionado visualmente que no haya soplos en la soldadura u otro lugar.

Por último el reactor es desinflado, plegado y enviado al almacén de partes terminadas.

## 9. Almacén de partes terminadas

En este almacén son depositadas todas las partes terminadas que conformarán los biodigestores, listas para ser embaladas en cuánto sea requerida la expedición de un producto para ser instalado en su destino.

Las piezas aquí encontradas son:

- ❖ Reactores con tubos de entrada y salida de efluentes y tubo de salida de biogás
- ❖ Rollo de lona protectora
- ❖ Tinas para registro de entrada
- ❖ Tinas de almacenamiento de biol
- ❖ Filtros sulfhídricos
- ❖ Válvulas de alivio
- ❖ Trampas de agua
- ❖ Mangueras para línea de biogás
- ❖ Accesorios complementarios (Anafes y campanas)

---

<sup>49</sup> Este procedimiento es explicado de manera detallada en la Sección 6.

#### 4.1.1 Especificaciones del proceso productivo

TABLA 62: ESPECIFICACIONES: RECEPCIÓN, CONTROL Y ALMACENAMIENTO MP

<b>Procedimiento</b>	<b>Recepción, control y almacenamiento MP</b>
<b>Personal involucrado</b>	Oficial especializado de almacenes
	Operador de fabricación (Si es necesario y se encuentra disponible)
	Personal proveedor
<b>Herramientas utilizadas</b>	Operación manual
	Ficha de materiales
<b>Tiempo (minutos)</b>	60
<b>Piezas</b>	Rollo de geomembrana
	Tubos PVC
	Tapas PVC
	Manguera transparente PVC
	Rollo de lona rafia laminada
	Acople "T" roscado
	Espiga roscada
	Acople "T"
	Válvula de goteo
	Acople de bajada
	Lana de hierro
	Manguera
	Tubo "Y" encastrable
	Abrazadera
	Válvula de paso
	Lata de pegamento para PVC
Rollo de film stretch	
Bolsas burbuja	
Rollo de etiquetas	

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 63: ESPECIFICACIONES: CORTE DE TUBOS PARA SALIDA DE BIOGÁS

<b>Procedimiento</b>	<b>Corte de tubos para salida de biogás</b>
<b>Personal involucrado</b>	Operador de fabricación
<b>Herramientas utilizadas</b>	Cortadora sensitiva
<b>Tiempo (minutos)</b>	10
<b>Piezas</b>	Tubo de salida de biogás (Semielaborado Nivel 1)

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 64: ESPECIFICACIONES: CORTE DEL REACTOR, GEOTANQUE Y TINAS

<b>Procedimiento</b>	<b>Corte del reactor, geotanque y tinas</b>
<b>Personal involucrado</b>	Capataz de fabricación
	Operador de fabricación
<b>Herramientas utilizadas</b>	Operación manual
	Carro cuchilla
<b>Tiempo (minutos)</b>	80
<b>Piezas</b>	Geomembrana para reactor (Semielaborado Nivel 1)
	Geomembrana para tinas (Semielaborado Nivel 1)
	Geomembrana para geotanque de almacenamiento (Semielaborado Nivel 1)

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 65: ESPECIFICACIONES: CORTE DE TUBOS Y CONFECCIÓN DE MUECAS PARA VÁLVULAS

Procedimiento	Corte de tubos y confección de muecas para válvulas
Personal involucrado	Operador de fabricación
Herramientas utilizadas	Cortadora sensitiva
	Amoladora de mano
Tiempo (minutos)	15
Piezas	Tubo para válvula (Semielaborado Nivel 1)

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 66: ESPECIFICACIONES: CORTE DE TUBOS PARA FILTROS

Procedimiento	Corte de tubos para filtros
Personal involucrado	Operador de fabricación
Herramientas utilizadas	Cortadora sensitiva
Tiempo (minutos)	10
Piezas	Tubo para filtro (Semielaborado Nivel 1)

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 67: ESPECIFICACIONES: PERFORADO DE TAPAS

Procedimiento	Perforado de tapas
Personal involucrado	Operador de fabricación
Herramientas utilizadas	Taladro de banco
Tiempo (minutos)	10
Piezas	Tapas para filtros (Semielaborado Nivel 1)

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 68: ESPECIFICACIONES: CORTE DE MANGUERAS

Procedimiento	Corte de mangueras
Personal involucrado	Operador de fabricación
Herramientas utilizadas	Pinza cortamangueras
	Regla rotulada
Tiempo (minutos)	15
Piezas	Mangueras para válvulas (Semielaborado Nivel 1), mangueras para trampas de agua (Semielaborado Nivel 1) y línea de biogás (Pieza terminada)

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 69: ESPECIFICACIONES: ALMACÉN DE SEMIELABORADOS 1

Procedimiento	
Almacén de semielaborados	
Pieza	Tiempo (minutos)
Tubo de salida de biogás	60
Geomembrana para reactor	10
Geomembrana para tinajas	10
Geomembrana para geotank de almacenamiento	10
Tubo para válvula	30
Tubo para filtro	30
Tapas para filtros	40
Mangueras para válvulas	40

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 70: ESPECIFICACIONES: TERMOSELLADO Y ENSAMBLADO DE GEOMEMBRANAS

Procedimiento	Termosellado y ensamblado de geomembranas
Personal involucrado	Capataz de fabricación
	Operador de fabricación
Herramientas utilizadas	Termoselladora

	Soldadora de lona y tubos
<b>Insumos</b>	Geomembrana cortada
	Tubo de salida de biogás
	Tubos "Y"
<b>Tiempo (minutos)</b>	60
<b>Piezas</b>	Reactor (Pieza terminada), Tinas (Pieza terminada) y Geotanque (Pieza terminada)

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 71: ESPECIFICACIONES: COLOCACIÓN DE TAPAS PARA VÁLVULAS

<b>Procedimiento</b>	<b>Colocación de tapas para válvulas</b>
<b>Personal involucrado</b>	Operador de fabricación
<b>Herramientas utilizadas</b>	Cortadora sensitiva
<b>Insumos</b>	Pegamento PVC
<b>Tiempo (minutos)</b>	20
<b>Piezas</b>	Estructura exterior de válvulas (Semielaborado Nivel 2)

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 72: ESPECIFICACIONES: ROSCADO

<b>Procedimiento</b>	<b>Roscado</b>
<b>Personal involucrado</b>	Operador de fabricación
<b>Herramientas utilizadas</b>	Terraja
	Amoladora de mano
<b>Tiempo (minutos)</b>	30
<b>Piezas</b>	Estructura exterior de filtros (Semielaborado Nivel 2)

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 73: ESPECIFICACIONES: COLOCACIÓN DE ACOPLEROS DE BAJADA EN LAS TAPAS

<b>Procedimiento</b>	<b>Colocación de acoples de bajada en las tapas</b>
<b>Personal involucrado</b>	Operador de fabricación
<b>Herramientas utilizadas</b>	Llave de mano
<b>Insumos</b>	Pegamento PVC
<b>Tiempo (minutos)</b>	40
<b>Piezas</b>	Tapas de entrada y salida de filtros (Semielaborado Nivel 2)

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 74: ESPECIFICACIONES: ALMACÉN DE SEMIELABORADOS 2

<b>Procedimiento</b>	
Almacén de semielaborados 2	
<b>Pieza</b>	<b>Tiempo (minutos)</b>
Estructura exterior de válvulas	20
Estructura exterior de filtros	20
Tapas de entrada y salida de filtros	15

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 75: ESPECIFICACIONES: CONTROL DE RESISTENCIA DEL REACTOR

<b>Procedimiento</b>	<b>Control de resistencia del reactor</b>
<b>Personal involucrado</b>	Capataz de fabricación
	Operador de fabricación
<b>Herramientas utilizadas</b>	Compresor
	Manómetro
	Planilla de control
<b>Tiempo (minutos)</b>	40
<b>Piezas</b>	Reactor (Pieza terminada)

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 76: ESPECIFICACIONES: ENSAMBLADO

<b>Procedimiento</b>	<b>Ensamblado</b>
<b>Personal involucrado</b>	Capataz de fabricación
	Operador de fabricación
<b>Herramientas utilizadas</b>	Llaves de mano
	Destornilladores
<b>Tiempo (minutos)</b>	120
<b>Piezas</b>	Filtro sulfhídrico (Pieza terminada)
	Válvula de alivio (Pieza terminada)
	Trampas de agua (Piezas terminadas)

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 77: ESPECIFICACIONES: ALMACÉN DE PIEZAS TERMINADAS

<b>Procedimiento</b>	<b>Almacén de piezas terminadas</b>
<b>Personal involucrado</b>	Oficial especializado de almacenes
<b>Herramientas utilizadas</b>	Operación manual
	Escalera
<b>Tiempo (minutos)</b>	15
<b>Piezas</b>	Reactor
	Tinas de entrada y salida
	Geotanque de almacenamiento
	Válvula de alivio de presión
	Filtro sulfhídrico
	Trampas de agua
	Manguera – Línea de biogás
	Implementos de consumo
	Acople “T” roscado
	Espiga roscada
	Abrazadera
	Válvula de apertura y cierre
	Lata de pegamento para PVC
	Rollo de film stretch
Bolsas burbuja	

Fuente: Elaboración propia.

### 4.1.2 Duración del proceso productivo

TABLA 78: DURACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

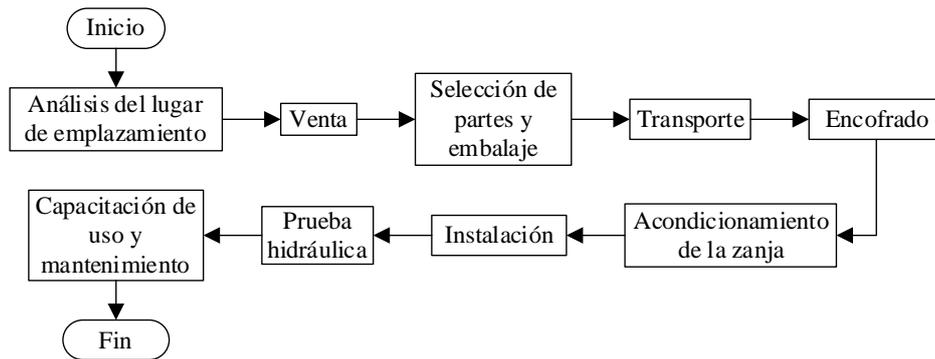
CURSOGRAMA PRODUCTIVO									
Diagrama N° 1	Hoja 1 de 1	RESUMEN							
<b>Confeccionó:</b> Jefe de producción	<b>Actividad</b>	<b>Actual</b>	<b>Propuesto</b>	<b>Economía</b>					
<b>Fecha de aprobación:</b> -	Operación ○	11	-	-					
<b>Objeto:</b> Resumir las actividades productivas, el tiempo de ejecución de cada una y el costo mensual del proceso	Control □	0	-	-					
	Operación/Control ○□	1	-	-					
	Transporte ⇨	1	-	-					
	Espera D	0	-	-					
<b>Actividad:</b> Proceso productivo diario de biodigestores	Almacén ▽	1	-	-					
	<b>Distancia (mts.)</b>			-					
<b>Lugar:</b> Planta de producción	<b>Tiempo (min.)</b>			450					
	<b>Costo (MO)</b>			\$ 123.179,07					
Descripción	Distancia	Tiempo	○	□	○□	⇨	D	▽	Observaciones
Extracción de materias primas e insumos de los almacenes	-	15				●			
Corte de tubos	-	15	●						Todos los tubos que se utilizarán para la fabricación de distintas piezas
Corte de mangueras	-	10	●						Para fabricación de piezas y líneas de biogás
Perforado de tapas	-	10	●						
Despliegue y corte de geomembrana para el reactor	-	25	●						
Corte de geomembrana para tinas	-	30	●						
Corte de geomembrana para geotanque	-	20	●						
Termosellado	-	60	●						Todas las piezas (Reactor, tinas y geotanque)
Colocación de tapas	-	20	●						
Roscado	-	30	●						
Colocación de acoples de bajada	-	40	●						
Ensamblado	-	120	●						Todas las piezas que se encuentran en almacén de semielaborados
Control de resistencia del reactor	-	40				●			Inflado, control visual y de presión
Almacenamiento	-	15						●	
<b>TOTAL</b>	-	<b>450</b>							

Fuente: Elaboración propia.

El cursograma anterior muestra el proceso de una jornada completa de trabajo en la planta de producción, sumando un total de 450 minutos, lo que equivale a 7 ½ hs. dejando 30 minutos libres para contingencias u otros.

## 4.2 Proceso de venta e instalación

ILUSTRACIÓN 28: DIAGRAMA DE FLUJO – VENTA E INSTALACIÓN



Fuente: Elaboración propia.

### 1. Análisis del lugar de emplazamiento

Es realizado un estudio mediante ciertas preguntas de relevamiento preestablecidas, desarrolladas en conjunto por el Jefe de producción, Inspector, Capataces de instalación y mantenimiento y Vendedor y asistente de comercialización (debe estar perfectamente asesorado sobre por qué se realiza cada pregunta). Este último es quién contacta al cliente para realizar el relevamiento, generalmente de manera telefónica. Una vez realizado, el Jefe de producción y Capataces de instalación y mantenimiento analizan los datos y resuelven qué producto será el más eficiente para el lugar. En caso de ser necesario un Capataz de instalación y mantenimiento y el Jefe de producción acudirán al lugar para realizar un estudio in situ.

Guía de preguntas preestablecidas:

¿Cuántos animales posee? ¿Qué especie?

¿Desea utilizar todos los desechos generados o qué porcentaje aproximado?

¿Qué distancia hay desde los corrales al lugar de consumo del biogás?

¿Cuántas personas habitan el establecimiento?

¿Qué accesorios desea instalar?

Además debe relevarse las temperaturas promedio del lugar.

Procedimiento estándar para la determinación del producto a instalar:

1°. Entender el manejo actual de la granja

- ❖ Disponibilidad de estiércol limpio (tipo y cantidad) según el número de animales existentes.
- ❖ Disponibilidad de agua. El sistema no se puede instalar si no se tiene acceso a agua durante todo el año.
- ❖ Demanda de energía requerida por la familia o granja. (Haciendo un estimado usando datos de consumo de gas LP o leña).

- ❖ Demanda de fertilizante. Es importante hacer un estimado de la cantidad de fertilizante que la familia ocupa actualmente.
  - ❖ Espacios para la adecuada instalación del biodigestor.
  - ❖ Espacios para el traslado de la mezcla de desechos, biol y biogás.
- 2°. Identificar las principales necesidades de la granja: tratamiento de desechos, disminución de gastos en el uso de energía o en la compra de fertilizante, saneación.
  - 3°. Identificar posibles beneficios del biodigestor en la vida diaria de la familia o usuarios.
  - 4°. Explicar claramente al usuario que la instalación del biodigestor tiene implicaciones a largo plazo, por lo que deberá prever planes a futuro; como el lugar en dónde se colocará.
  - 5°. Visualizar con la familia la instalación del biodigestor y responder claramente a las dudas que tengan.
  - 6°. Dejar en claro que el buen funcionamiento del producto depende del usuario y que hay responsabilidades por cumplir para lograrlo.
  - 7°. Selección del tamaño del reactor:

Factores a considerar:

- ❖ Disponibilidad de agua.
- ❖ Disponibilidad de estiércol.
- ❖ Demanda de energía.
- ❖ Demanda de fertilizante: Asegurar que el sistema escogido genere la cantidad de biol que podrá manejar el productor.
- ❖ Las tablas de dimensionamiento con los rendimientos de cada reactor se encuentran en la Sección 2 Inciso 2.2.2.

## 2. **Venta**

Una vez establecido el o los productos que serán instalados el cliente es contactado nuevamente por el Vendedor y asistente de comercialización, y se le da el asesoramiento sobre el producto, la manera más eficiente de realizar la instalación (cantidad de biodigestores y forma en que deben instalarse), logística, forma de pago, día en que será entregado el producto, entre otras especificaciones.

## 3. **Selección de partes y embalaje**

- ❖ El reactor es envuelto con 10 metros de film stretch, para la protección durante el transporte, luego es colocada la etiqueta de embalaje sobre el film y cargado en la caja del camión.

- ❖ Las demás piezas son separadas en bolsas de burbuja, también como protección para amortiguar cualquier tipo de golpe u opresión durante el transporte, y son cargadas en el camión, en una caja especialmente diseñada para protección.

Desde este punto en adelante y hasta el fin de la instalación, las actividades son realizadas por el Capataz de instalación y mantenimiento y el Operador de instalación y mantenimiento.

#### 4. Transporte

El producto y las herramientas son transportados al lugar de emplazamiento en el camión de distribución. Los reactores se transportan estibados y las demás piezas, en una caja diseñada especialmente para mantenerlas en óptimas condiciones, así como todas las herramientas que serán utilizadas para la instalación y la cisterna de combustible.

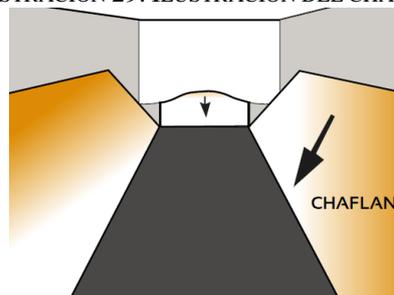
La miniexcavadora es transportada en un tráiler enganchado al camión.

#### 5. Encofrado

Según el o los biodigestores que serán instalados son tomadas las medidas pertinentes en el terreno y luego el conformado de las zanjas con la miniexcavadora, tomando las medidas necesarias durante todo el proceso, sobre todo respetando la profundidad y pendiente necesarias para el correcto funcionamiento del producto.

Una vez finalizado el trabajo con la máquina, es realizado el “chaflanado”<sup>50</sup> con palas manuales, mediante el cual la zanja toma la forma de un hexágono cortado por la mitad, permitiendo una mejor adaptación a la morfología del reactor inflado, y el último paso consiste en la confección de las muecas en el centro de la parte superior de los extremos de la zanja donde serán colocados los tubos PVC.

ILUSTRACIÓN 29: ILUSTRACIÓN DEL CHAFLÁN



Fuente: Sistema.bio. *Manual de Instalación*. México. p.10

---

<sup>50</sup> “El chaflanado o achaflanado es una operación mediante la cual se hace un chaflán, esto es, un corte o rebaje en una arista de un cuerpo sólido”.

TABLA 79: DIMENSIONES DE LA ZANJA

Ancho superior	Ancho inferior	Profundidad total	Profundidad hasta el comienzo del chaflán	Profundidad del chaflán	Largo
1,10 m	0,50 m	0,70 m	0,30 m	0,40 m	Determinado por la longitud del reactor

Fuente: Elaboración propia.

## 6. Acondicionamiento de la zanja

Debe dejarse totalmente limpio el fondo y los bordes, es decir, deben ser removidos los trozos contundentes de tierra, rocas, raíces y cualquier otro elemento que pueda entorpecer el emplazamiento del reactor, o dañarlo. Y por último se debe realizar el alisado de la zanja paleando las irregularidades y aplanándolas con un rodillo de operación manual y aplicación rápida.

## 7. Instalación y ensamblado

- 1°. Colocación de la rafia: Una vez acondicionada la zanja, a modo de protección, se procede a cubrir con la lona protectora toda superficie que podría tomar contacto con el reactor y dañarlo.
- 2°. Emplazamiento del reactor: El reactor es desenrollado de manera regular desde una punta de la zanja hacia la otra sobre la rafia, dejando la salida de biogás hacia arriba y verificando mediante una manguera de nivel que las bocas de entrada y salida de material queden ubicadas a la altura correcta.
- 3°. Excavado y colocación de la válvula reguladora de presión: Con una pala de porte angosto es elaborado un pozo de 20 cm a un costado del reactor, a la distancia que considerada pertinente en el momento, y es introducida la válvula de alivio de presión dejando las muecas por fuera del pozo, procediendo a compactar la tierra.
- 4°. Conexión de la línea de biogás:
  - i. Conexión de la espiga al acople "T".
  - ii. Conexión de la manguera a la espiga.
  - iii. Conexión del acople "T" al tubo de salida de biogás del reactor y sellado con pegamento.
  - iv. Tendido del primer tramo de manguera y conexión de la primera llave de paso y sujeción con abrazadera.
  - v. Al extremo libre de la llave de paso es conectado un trozo de 10 cm de manguera y esta, a la válvula de alivio de presión.
  - vi. Conexión de otros 10 cm de manguera al otro extremo de la válvula de alivio y una segunda llave de paso.
  - vii. Tendido del segundo tramo de manguera y conexión a la primera trampa de agua.
  - viii. Tendido del tercer tramo de manguera y conexión al filtro sulfhídrico.
  - ix. Tendido del cuarto tramo de manguera y conexión a la segunda trampa de agua.

x. Tendido del tramo final de manguera hasta el punto de consumo.

5°. Conexión del registro de entrada y registro de salida de material: Un extremo del caño “Y” es conectado al tubo de entrada del reactor y el otro extremo al tubo de salida del registro de entrada.

El mismo procedimiento es realizado para la conexión del registro de salida.

Debe sellarse con pegamento para evitar desconexiones.

6°. Instalación y conexión de los accesorios: Por último es conectada la línea de biogás desde el filtro sulfhídrico a los accesorios correspondientes y realizados los controles de seguridad pertinentes.

## **8. Prueba hidráulica**

Una vez completada la instalación del biodigestor, el reactor es llenado con agua y agitado para comprobar su resistencia e integridad física. Con esa misma agua se realiza la primera carga de materia orgánica.

## **9. Capacitación de uso y mantenimiento**

Una vez finalizada la instalación y controles de calidad correspondientes, es realizada una capacitación con los conceptos necesarios para un uso eficiente del producto. Dicha capacitación se trata de un recorrido al operador y/o propietario por cada pieza del biodigestor explicando cómo y para qué funciona, cómo debe ser realizado el mantenimiento, qué precauciones se deben y cómo debe ser abastecido de material orgánico. Y además le es entregado un manual de uso y mantenimiento.

### 4.2.1 Duración de la instalación

TABLA 80: DURACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Diagrama N° 2		Hoja 1 de 1		RESUMEN					
Confeccionó: Jefe de Comerc. y Capataz y chofer de IyM		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Fecha de aprobación: -		Operación ○	3	-	-				
Objeto: Resumir las actividades de instalación, el tiempo de ejecución de cada una y el costo mensual del proceso		Control □	0	-	-				
		Operación/Control ○□	5	-	-				
		Transporte ⇨	0	-	-				
		Espera D	0	-	-				
		Almacén ▽	0	-	-				
Actividad: Proceso de instalación		Distancia (mts.)		-					
		Tiempo (min.)		213					
Lugar: Lugar de instalación		Costo mensual (MO)		\$ 246.701,85					
Descripción	Distancia	Tiempo	○	□	○□	⇨	D	▽	Observaciones
Encofrado y acondicionamiento de la zanja	-	60			●				A medida que se realiza la zanja, el ayudante realiza el acondicionamiento
Corte y colocación de la rafia	-	5	●						
Emplazamiento del reactor	-	10	●						
Excavado y colocación de la válvula alivio	-	8	●						
Conexión de la línea de biogás	-	30			●				
Conexión de registros de entrada y salida	-	10			●				
Instalación y conexión de accesorios	-	30			●				
Prueba hidráulica y capacitación de uso y mantenimiento	-	60			●				La capacitación se hace mientras se llena de agua el reactor
<b>TOTAL</b>	-	<b>213</b>							

Fuente: Elaboración propia.

En este cursograma se aprecia la duración del servicio de la instalación una vez que se llega al lugar de instalación. Tiene una duración de 213 minutos, lo que equivale a 3 hs y 33 minutos.

### 4.3 Características de los componentes del producto

TABLA 81: REACTOR

Reactor		
Cantidad: 1 por biodigestor		
Superficie	Capacidad	Medida
6,6 m <sup>2</sup>	8 m <sup>3</sup>	Geomembrana cortada: 4,5 m x 3,2 m
		Geomembrana termosellada (Exterior): 4,5 m x 3,2 m
		Geomembrana termosellada (Interior): 4,4 m x 3 m
		Medida del reactor: 2,2 m x 3 m
8,8 m <sup>2</sup>	12 m <sup>3</sup>	Geomembrana cortada: 4,5 m x 4,2 m
		Geomembrana termosellada (Exterior): 4,5 m x 4,2 m
		Geomembrana termosellada (Interior): 4,4 m x 4 m
		Medida del reactor: 2,2 m x 4 m
13,2 m <sup>2</sup>	16 m <sup>3</sup>	Geomembrana cortada: 4,5 m x 6,2 m
		Geomembrana termosellada (Exterior): 4,5 m x 6,2 m
		Geomembrana termosellada (Interior): 4,4 m x 6 m
		Medida del reactor: 2,2 m x 6 m

17,6 m <sup>2</sup>	20 m <sup>3</sup>	Geomembrana cortada: 4,5 m x 8,2 m
		Geomembrana termosellada (Exterior): 4,5 m x 8,2 m
		Geomembrana termosellada (Interior): 4,4 m x 8 m
		Medida del reactor: 2,2 m x 8 m
26,4 m <sup>2</sup>	30 m <sup>3</sup>	Geomembrana cortada: 4,5 m x 12,2 m
		Geomembrana termosellada (Exterior): 4,5 m x 12,2 m
		Geomembrana termosellada (Interior): 4,4 m x 12 m
		Medida del reactor: 2,2 m x 12 m
35,2 m <sup>2</sup>	40 m <sup>3</sup>	Geomembrana cortada: 4,5 m x 16,2 m
		Geomembrana termosellada (Exterior): 4,5 m x 16,2 m
		Geomembrana termosellada (Interior): 4,4 m x 16 m
		Medida del reactor: 2,2 m x 16 m

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 82: LONA PROTECTORA

<b>Lona protectora (Rafia laminada)</b>		
<b>Medidas</b>	<b>Ancho</b>	3 m
	<b>Largo</b>	4 m
		5 m
		7 m
		9 m
		13 m
		17 m

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 83: TUBO DE SALIDA DE BIOGÁS

<b>Tubo de salida de biogás</b>	
<b>Material</b>	PVC
<b>Largo</b>	15 cm
<b>Diámetro</b>	2"

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 84: ACOPLA

<b>Acople "T" encastrable y roscado</b>	
<b>Cantidad</b>	1
<b>Medida</b>	2"

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 85: ESPIGA

<b>Espiga roscada</b>	
<b>Cantidad</b>	1
<b>Medidas</b>	2" roscable a 3/4" para manguera

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 86: TRAMPA DE AGUA

<b>Trampa de agua</b>		
<b>Cantidad</b>		2
<b>Componentes</b>	<b>Medidas</b>	<b>Cantidad</b>
Manguera transparente	20 cm x 3/4"	2
Acople "T"	3/4"	2
Abrazadera	-	2
Canilla de goteo	3/4"	2

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 87: FILTRO

<b>Filtro sulfhídrico</b>		
<b>Componentes</b>	<b>Medidas</b>	<b>Cantidad</b>
Tapa PVC	63 mm	2
Tubo liso PVC	25 cm x 63 mm	1
Acople de bajada	¾"	2
Lana de hierro	-	25 gr

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 88: LÍNEA DE BIOGÁS

<b>Manguera – Línea de biogás</b>	
<b>Cantidad</b>	15 m
<b>Medida</b>	¾"

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 89: ESPIGAS ROSCADAS

<b>Espigas roscadas para línea de biogás</b>	
<b>Cantidad</b>	6
<b>Medidas</b>	¾"

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 90: ESPIGAS ROSCADAS

<b>Válvulas de paso</b>	
<b>Cantidad</b>	3
<b>Medidas</b>	¾"

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 91: CONEXIONES DE PVC

<b>Conexiones PVC</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Medida</b>	<b>Cantidad</b>
“Y” encastrable	4"	2
Tubo liso PVC	50 cm x 4"	4
Codo	4"	2

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 92: VÁLVULA

<b>Válvula de alivio</b>		
<b>Componentes</b>	<b>Medidas</b>	<b>Cantidad</b>
Tubo PVC	63 mm x 25 cm	1
Manguera PVC Transparente	¾" x 20 cm	1
Tapa PVC	63 mm	2
Acople “T” para manguera	¾"	1

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 93: ABRAZADERA

<b>Abrazadera de acero inoxidable</b>		
<b>Medida</b>	<b>Diámetro ajustable</b>	16 a 25 mm
	<b>Fleje</b>	12 mm
<b>Cantidad</b>		8

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4 Planificación de la producción

Se estima que los modelos más vendidos serán el A3-8, A4-12 y A6-16, principalmente por sus cómodas dimensiones. Como el área de producción contará con capacidad ociosa no se trabajará para stock. Cuando sea necesario aumentar la cantidad de producción se elevará la velocidad de la maquinaria.

TABLA 94: DÍAS LABORALES Y NO LABORALES DE LA EMPRESA

<b>Días laborables = 229 días</b>
Sábados y Domingos sin operaciones = 104 días
Feridos y días no laborables establecidos por Ley = 19 días
Cese de operaciones por vacaciones = 14 días

Fuente: Elaboración propia. Datos: Ministerio del Interior. (2019). *Feridos Nacionales 2020*. Recuperado de Argentina.gob.ar. Sitio web: <https://www.argentina.gob.ar/interior/feridos-nacionales-2020>

TABLA 95: UNIDADES A VENDER DE CADA MODELO EN EL PRIMER PERIODO

		<b>Año</b>	<b>Mes</b>
<b>Total de unidades a vender</b>		<b>720</b>	<b>60</b>
<b>Cantidad de cada modelo en porcentaje del total</b>	A3-8 (20%)	144	12
	A4-12 (30%)	216	18
	A6-16 (30%)	216	18
	A8-20 (10%)	72	6
	A12-30 (7%)	50	4
	A16-40 (3%)	22	2

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 96: PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PROMEDIO PARA EL PRIMER PERIODO

		<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mayo</b>	<b>Jun</b>	<b>Total anual</b>		
<b>Días laborales al mes</b>		<b>15</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>21</b>		<b>720</b>	
<b>A fabricar por día según el modelo</b>	A3-8	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	<b>Total</b>		
	A4-12	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94			
	A6-16	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94			
	A8-20	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31			
	A12-30	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22			
	A16-40	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09			
<b>Total por día</b>		3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14			
<b>Total por mes</b>		47,16	56,59	56,59	59,74	59,74	66,03	<b>346</b>		
		<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>720</b>		
<b>Días laborales al mes</b>		<b>16</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>20</b>			
<b>A fabricar por día según el modelo</b>	A3-8	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63			<b>Total</b>
	A4-12	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94			
	A6-16	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94			
	A8-20	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31			
	A12-30	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22			
	A16-40	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09			
<b>Total por día</b>		3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14			
<b>Total por mes</b>		50,31	62,88	69,17	66,03	62,88	62,88	<b>374</b>		

\*No se obtienen número enteros porque los biodigestores quedan en proceso para la jornada siguiente, principalmente los reactores que no se terminan de ensamblar por completo. Esto se da debido a que la producción diaria debe ser siempre la misma, para lograr un estándar de producción. Será tarea del Jefe de Producción confeccionar un plan de producción que permita realizar esto.

Fuente: Elaboración propia.

Si bien el software instalado realizará el trabajo de manera automática actualizando constantemente los datos a medida que los productos ingresen en los almacenes, se presenta, a modo de ejemplo, una planilla con los principales datos necesarios de la planificación de lotes de producción semanal (por la renovación de stock) que permita conocer y controlar el desarrollo de las actividades y tomar acciones correctivas en caso de desviación de alguno de los estándares.

TABLA 97: EJEMPLIFICACIÓN PRÁCTICA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

TOTAL DE SEMANAS		46			
Semana 2					
Fecha: (Actualización automática)					
Objetivo: 15 Unidades de negocio					
Código <sup>51</sup>	Descripción	Pedido	Stock	A producir	Lead time
UN-01-01	A3-8	3	1	2	x
UN-02-02	A4-12	5	2	3	x
UN-03-03	A6-16	4	1	3	x
UN-04-04	A8-20	1	0	1	x
UN-05-05	A12-30	1	1	0	x
UN-06-06	A16-40	1	0	1	x
PT-01-01	Reactor 8 m <sup>3</sup>	3	1	2	x
PT-02-02	Reactor 12 m <sup>3</sup>	5	2	3	x
PT-03-03	Reactor 16 m <sup>3</sup>	4	2	2	x
PT-04-04	Reactor 20 m <sup>3</sup>	1	1	0	x
PT-05-05	Reactor 30 m <sup>3</sup>	1	1	0	x
PT-06-06	Reactor 40 m <sup>3</sup>	1	1	0	x
PT-07-01	Tina de entrada para 8 m <sup>3</sup>	3	1	2	x
PT-08-02	Tina de entrada para 12 m <sup>3</sup>	5	2	3	x
PT-09-03	Tina de entrada para 16 m <sup>3</sup>	4	2	2	x
PT-10-04	Tina de entrada para 20 m <sup>3</sup>	1	1	0	x
PT-11-05	Tina de entrada para 30 m <sup>3</sup>	1	1	0	x
PT-12-06	Tina de entrada para 40 m <sup>3</sup>	1	1	0	x
PT-13-01	Tina de almacenamiento 8 m <sup>3</sup>	3	1	2	x
PT-14-02	Tina de almacenamiento 12 m <sup>3</sup>	5	2	3	x
PT-15-03	Tina de almacenamiento 16 m <sup>3</sup>	4	2	2	x
PT-16-04	Tina de almacenamiento 20 m <sup>3</sup>	1	1	0	x
PT-17-05	Tina de almacenamiento 30 m <sup>3</sup>	1	1	0	x
PT-18-06	Tina de almacenamiento 40 m <sup>3</sup>	1	1	0	x
PT-19-00	Válvula de alivio de presión	15	8	7	x
PT-20-00	Filtro sulfhídrico	15	8	7	x
PT-21-00	Trampa de agua	30	16	14	x
PT-22-00	Línea de biogás	15	8	7	x
PT-23-00	Geotanque	-	-	-	x
PS-01-01-01	Geomembrana para reactor 8 m <sup>3</sup>	3	1	2	x
PS-01-02-02	Geomembrana para reactor 12 m <sup>3</sup>	4	2	2	x
PS-01-03-03	Geomembrana para reactor 16 m <sup>3</sup>	5	2	3	x
PS-01-04-04	Geomembrana para reactor 20 m <sup>3</sup>	2	1	1	x
PS-01-05-05	Geomembrana para reactor 30 m <sup>3</sup>	1	1	0	x
PS-01-06-06	Geomembrana para reactor 40 m <sup>3</sup>	1	1	0	x

<sup>51</sup> Detallado en Inciso 4.5.1.

PS-01-07-01	Geomembrana para tina de entrada para reactor 8 m <sup>3</sup>	3	1	2	x
PS-01-08-02	Geomembrana para tina de entrada para reactor 12 m <sup>3</sup>	4	2	2	x
PS-01-09-03	Geomembrana para tina de entrada para reactor 16 m <sup>3</sup>	5	2	3	x
PS-01-10-04	Geomembrana para tina de entrada para reactor 20 m <sup>3</sup>	2	1	1	x
PS-01-11-05	Geomembrana para tina de entrada para reactor 30 m <sup>3</sup>	1	1	0	x
PS-01-12-06	Geomembrana para tina de entrada para reactor 40 m <sup>3</sup>	1	1	0	x
PS-01-13-01	Geomembrana para tina de almacenamiento para reactor 8 m <sup>3</sup>	3	1	2	x
PS-01-14-02	Geomembrana para tina de almacenamiento para reactor 12 m <sup>3</sup>	4	2	2	x
PS-01-15-03	Geomembrana para tina de almacenamiento para reactor 16 m <sup>3</sup>	5	2	3	x
PS-01-16-04	Geomembrana para tina de almacenamiento para reactor 20 m <sup>3</sup>	2	1	1	x
PS-01-17-05	Geomembrana para tina de almacenamiento para reactor 30 m <sup>3</sup>	1	1	0	x
PS-01-18-06	Geomembrana para tina de almacenamiento para reactor 40 m <sup>3</sup>	1	1	0	x
PS-01-19-00	Tubo para salida de biogás	15	8	7	x
PS-01-20-00	Tubo para válvula de alivio	15	8	7	x
PS-01-21-00	Tubo para filtro	15	8	7	x
PS-01-22-00	Tubo para conexiones	60	32	28	x
PS-01-23-00	Manguera para válvula	15	8	7	x
PS-01-24-00	Manguera para trampa de agua	30	16	14	x
PS-01-25-00	Tapas para filtros	30	16	14	x
PS-01-26-00	Geomembrana para geotanque	-	-	-	x
PS-02-01-00	Estructura exterior de válvula de alivio	15	8	7	x
PS-02-02-00	Estructura exterior para filtro	15	8	7	x
PS-02-03-00	Tapas con acoples para filtro	30	16	14	X

Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó, el software actualizará constantemente de manera automática los datos en una planilla que contará con los datos de la tabla anterior (considerados principales) y otros secundarios que se tendrán en cuenta para la toma de decisiones. La planilla del software no precisamente será del mismo formato que la anterior, ya que es solo un ejemplo práctico que permite analizar la planificación.

Se contará con metas claras de producción diaria (Tabla 86) para lograr finalizar la semana con el stock de 15 unidades de negocio terminadas, tal como se establece en el objetivo principal de la planificación.

## 4.5 Stock de materias primas, insumos, piezas en proceso y terminadas

### 4.5.1 Codificación

Con el objetivo de identificar inequívocamente los productos, facilitar su producción y comercialización, control de la información, establecer una relación entre los materiales, señalar características propias de cada uno y lograr un correcto y eficiente control de stock de materias primas, insumos directos, complementarios y de embalaje, piezas en proceso y terminadas, se utilizará un sistema de codificación alfanumérico donde cada material será representado de la siguiente manera:

TABLA 98: CODIFICACIÓN: TIPO DE PRODUCTO

<b>Tipo de producto</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Observaciones</b>
MP	Materia prima	En estas secciones el código contará con un casillero más debido a que cuentan con dos niveles dentro de proceso productivo.
ID	Insumo directo	
IC	Insumo complementario	
PS	Pieza semielaborada	
PT	Pieza terminada	-
PK	Insumo de embalaje	-
UN	Unidad de negocio	Este código será utilizado en la etiqueta de embalaje y hace referencia al modelo de producto (Unidad de negocio). Se utilizará una codificación diferente, la cual se basa en el modelo del producto.

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 99: CODIFICACIÓN: MATERIA PRIMA – NIVEL 1

<b>Tipos de MP</b>	
Nivel	01
01	Rollo de geomembrana
02	Tubo PVC para salida de biogás
03	Tubo PVC para válvula de alivio
04	Tubo PVC para filtro
05	Tubo PVC para conexiones
06	Tapa PVC roscada para filtro
07	Rollo de manguera para válvula de alivio
08	Rollo de manguera para trampa de agua

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 100: CODIFICACIÓN: MATERIA PRIMA – NIVEL 2

<b>Tipos de MP</b>	
Nivel	02
01	Rollo de manguera para línea de biogás

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 101: CODIFICACIÓN: INSUMOS DIRECTOS – NIVEL 1

<b>Insumos directos (ID)</b>	
Nivel	01
01	Tapa PVC para válvula de alivio
02	Acople "T" para válvula de alivio
03	Acople "T" para trampa de agua
04	Válvula de goteo para trampa de agua
05	Acople de bajada para filtro
06	Lana de hierro para filtro
07	Abrazaderas para conexiones varias

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 102: CODIFICACIÓN: INSUMOS DIRECTOS – NIVEL 2

<b>Insumos directos (ID)</b>	
Nivel	02
01	Rollo de lona rafia
02	Acople "T" roscado para salida de biogás
03	Espiga roscada para salida de biogás
04	Tubo "Y" encastrable para conexiones
05	Codo PVC encastrable para conexiones
06	Válvula de paso para conexiones varias
07	Espiga roscada para conexiones varias

08	Lata de pegamento
09	Abrazaderas para conexiones varias

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 103: CODIFICACIÓN: INSUMOS COMPLEMENTARIOS

<b>Insumos complementarios (IC)</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
01	Anafe
02	Campana

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 104: CODIFICACIÓN: PIEZAS SEMIELABORADAS – NIVEL 1

<b>Piezas semielaboradas (PS)</b>	
Nivel	01
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
01	Geomembrana para reactor 8 m <sup>3</sup>
02	Geomembrana para reactor 12 m <sup>3</sup>
03	Geomembrana para reactor 16 m <sup>3</sup>
04	Geomembrana para reactor 20 m <sup>3</sup>
05	Geomembrana para reactor 30 m <sup>3</sup>
06	Geomembrana para reactor 40 m <sup>3</sup>
07	Geomembrana para tina de entrada para reactor 8 m <sup>3</sup>
08	Geomembrana para tina de entrada para reactor 12 m <sup>3</sup>
09	Geomembrana para tina de entrada para reactor 16 m <sup>3</sup>
10	Geomembrana para tina de entrada para reactor 20 m <sup>3</sup>
11	Geomembrana para tina de entrada para reactor 30 m <sup>3</sup>
12	Geomembrana para tina de entrada para reactor 40 m <sup>3</sup>
13	Geomembrana para tina de almacenamiento para reactor 8 m <sup>3</sup>
14	Geomembrana para tina de almacenamiento para reactor 12 m <sup>3</sup>
15	Geomembrana para tina de almacenamiento para reactor 16 m <sup>3</sup>
16	Geomembrana para tina de almacenamiento para reactor 20 m <sup>3</sup>
17	Geomembrana para tina de almacenamiento para reactor 30 m <sup>3</sup>
18	Geomembrana para tina de almacenamiento para reactor 40 m <sup>3</sup>
19	Tubo para salida de biogás
20	Tubo para válvula de alivio
21	Tubo para filtro
22	Tubo para conexiones
23	Manguera para válvula
24	Manguera para trampa de agua
25	Tapas para filtros
26	Geomembrana para geotanque

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 105: CODIFICACIÓN: PIEZAS SEMIELABORADAS – NIVEL 2

<b>Piezas semielaboradas (PS)</b>	
Nivel	02
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
01	Estructura exterior de válvula de alivio
02	Estructura exterior para filtro
03	Tapas con acoples para filtro

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 106: CODIFICACIÓN: PIEZAS TERMINADAS

<b>Piezas terminadas (PT)</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
01	Reactor 8 m <sup>3</sup>
02	Reactor 12 m <sup>3</sup>
03	Reactor 16 m <sup>3</sup>
04	Reactor 20 m <sup>3</sup>
05	Reactor 30 m <sup>3</sup>
06	Reactor 40 m <sup>3</sup>
07	Tina de entrada para 8 m <sup>3</sup>
08	Tina de entrada para 12 m <sup>3</sup>
09	Tina de entrada para 16 m <sup>3</sup>
10	Tina de entrada para 20 m <sup>3</sup>
11	Tina de entrada para 30 m <sup>3</sup>
12	Tina de entrada para 40 m <sup>3</sup>
13	Tina de almacenamiento 8 m <sup>3</sup>
14	Tina de almacenamiento 12 m <sup>3</sup>
15	Tina de almacenamiento 16 m <sup>3</sup>
16	Tina de almacenamiento 20 m <sup>3</sup>
17	Tina de almacenamiento 30 m <sup>3</sup>
18	Tina de almacenamiento 40 m <sup>3</sup>
19	Válvula de alivio de presión
20	Filtro sulfhídrico
21	Trampa de agua
22	Línea de biogás
23	Geotanque

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 107: CODIFICACIÓN: INSUMOS DE EMBALAJE

<b>Insumos de embalaje (PK)</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
01	Film stretch
02	Bolsas de burbuja
03	Etiquetas

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 108: CODIFICACIÓN: UBICACIÓN

<b>Ubicación</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
01	Almacén de MP
02	Sector insumos
03	Sector embalaje
04	Almacén de semielaborados Nivel 1
05	Almacén de semielaborados Nivel 2
06	Almacén de piezas terminadas

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 109: CODIFICACIÓN: UNIDADES DE NEGOCIO

<b>Unidades de negocio (UN)</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
00	Genérico
01	A3-8
02	A4-12
03	A6-16

04	A8-20
05	A12-30
06	A16-40

\*El "genérico" se debe a que la mayoría de las piezas son iguales para toda la cartera de productos por lo que en el código no se identificarán dentro de una unidad de negocio, sino que lo harán de manera genérica (00).

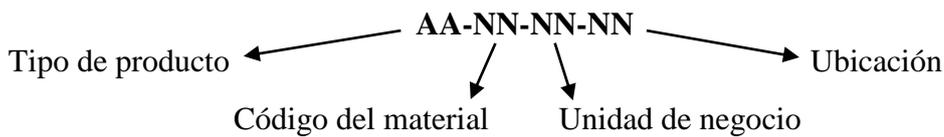
Fuente: Elaboración propia.

El código (AA: Letras – NN: Números) permitirá identificar de manera más fácil y eficiente el producto a elaborar, controlar el stock en almacenes, la fase de producción en la que se encuentra cada pieza, las piezas que quedarán en proceso para la siguiente jornada, conocer la ubicación dentro del almacén y/o planta de producción, llevar un seguimiento de la comercialización, los productos a los que debe darse mantenimiento, entre otros beneficios.

Composición del código para materias primas, piezas semielaboradas e insumos directos:



Composición del código para el resto del sistema:



Para el manejo de inventarios de los materiales mencionados se utilizarán planillas con distintos parámetros y conceptos necesarios de cada uno:

TABLA 110: FICHA DE INVENTARIO

FICHA DE INVENTARIO							
Artículo:						Código:	
Fecha	Comprobante	Detalle	Entrada	Salida	Existencia	Stock seguridad	Lead time

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.5.2 Listado de materiales (BOM)

A continuación se presenta a modo de ejemplo, dos planillas, una con los materiales necesarios para la fabricación de una unidad de negocio modelo "A6-16" y otra para la fabricación de un reactor de 20 m<sup>3</sup>. El listado de materiales para los demás productos se confecciona de la misma manera.

TABLA 111: BOM PARA PRODUCTO "A6-16"

<b>BOM</b>					
<b>LISTADO DE MATERIALES PARA "A6-16"</b>					
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Estado</b>	<b>Nivel</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad de medida</b>
03	A6-16	UN	-	1	Unidades
03	Reactor 16 m <sup>3</sup>	PT	-	1	Unidades
09	Tina de entrada	PT	-	1	Unidades
15	Tina de almacenamiento	PT	-	1	Unidades
04	Válvula de alivio de presión	PT	-	1	Unidades
05	Filtro sulfhídrico	PT	-	1	Unidades
06	Trampa de agua	PT	-	2	Unidades
07	Línea de biogás	PT	-	1	Unidades
08	Geotanque	PT	-	1	Unidades
01	Lona rafia	ID	02	7	Metros
02	Acople "T" roscado	ID	02	1	Unidades
03	Espiga roscada	ID	02	1	Unidades
04	Tubo "Y" encastrable para conexiones	ID	02	2	Unidades
05	Codo PVC encastrable para conexiones	ID	02	2	Unidades
06	Válvula de paso para conexiones varias	ID	02	3	Unidades
07	Espiga roscada para conexiones varias	ID	02	6	Unidades
08	Lata de pegamento	ID	02	1	Unidades
09	Abrazaderas para conexiones varias	ID	02	10	Unidades
01	Anafe	IC	-	1	Unidades
02	Campana	IC	-	1	Unidades
01	Film stretch	PK	-	10	Metros
02	Bolsas de burbujas	PK	-	2	Unidades
03	Etiquetas	PK	-	1	Unidades

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 112: BOM PARA REACTOR DE 20 M<sup>3</sup>

<b>BOM</b>					
<b>LISTADO DE MATERIALES PARA Reactor de 20 m<sup>3</sup></b>					
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Estado</b>	<b>Nivel</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad de medida</b>
04	Reactor 20 m <sup>3</sup>	PT	-	1	Unidades
04	Geomembrana para reactor 20 m <sup>3</sup>	PS	01	4,5 x 3,2	Metros
19	Tubo para salida de biogás	PS	01	1	Unidades
22	Tubo para conexiones	PS	01	4	Unidades

Fuente: Elaboración propia.

### 4.5.3 Stock de productos terminados

Se considera producto terminado al kit completo del biodigestor.

A continuación será establecido el stock diario de productos terminados en el almacén y productos en proceso en la planta de producción para la siguiente jornada, y también el máximo semanal (cinco días), ya que es el periodo de renovación del stock (motivo por el cual no se establecerá un stock mensual). El primer día de cada semana serán retirados todos los productos del almacén de piezas terminadas para su distribución e instalación. Una vez retirados los productos, se comienza con el stock del siguiente lote de producción.

TABLA 113: STOCK DE PRODUCTOS TERMINADOS EN ALMACÉN Y EN PROCESO PARA LA SIGUIENTE JORNADA

Stock diario – Productos terminados	3
Stock diario – Productos en proceso	0,14
Stock máximo semanal	15
Stock máximo – Productos en proceso	0,7

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 114: STOCK SEMANAL POR UNIDAD DE NEGOCIO

	A3-8	A4-12	A6-16	A8-20	A12-30	A16-40	Total semanal
<b>Semana 1</b>	3	4	5	2	1	-	<b>15</b>
<b>Semana 2</b>	3	5	4	1	1	1	<b>15</b>
<b>Semana 3</b>	3	4	5	2	1	-	<b>15</b>
<b>Semana 4</b>	3	5	4	1	1	1	<b>15</b>
<b>Total mensual</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla anterior, en las semanas dos y cuatro se contará en el stock con una unidad de A16-40. Esto se debe a que durante el mes se estima vender solo dos de estas unidades y por cuestiones de organización se planifica su producción en dichas semanas, pero en caso de que estos productos sean requeridos en otra semana, se modificará el plan de producción de esa semana para cumplir con la demanda.

#### 4.6 Máquinas y equipos

Al no tratarse de un producto tecnológicamente avanzado, tampoco lo son los equipos utilizados para su fabricación ni el proceso productivo, que consta de una gran proporción de mano de obra y un nivel bajo de unidades a producir, por lo que habrá mucha capacidad ociosa de las herramientas. Las únicas herramientas de trabajo con un importante avance tecnológico serán la termoselladora y la soldadora de lona y tubos, debido a la importancia de un soldado regular, prolijo y seguro que no permita fugas ni roturas.

TABLA 115: TERMOSELLADORA

<b>Máquina</b>	Termoselladora
<b>Marca</b>	LEISTER
<b>Modelo</b>	Geostar G5
<b>Tensión</b>	240 V
<b>Potencia</b>	2400 W
<b>Frecuencia</b>	50/60 Hz
<b>Temperatura</b>	80 – 460 °C
<b>Cuna de calentamiento</b>	90 x 50 mm
<b>Fuerza de ligazón</b>	0 – 1500 N
<b>Ancho de soldadura</b>	2 x 15 mm
<b>Capacidad de procesamiento</b>	0.8 – 12 m/min
<b>Peso</b>	16,4 kg
<b>Proveedor</b>	HELING S.A. (www.heling.com.ar)
<b>Precio</b>	\$ 1.366.990,94
<b>Cantidad</b>	1

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Geostar G5/G5 LQS*. Recuperado de Leister. Sitio web: <https://leister.com.ar/leister-ar/maquinas-automaticas/soldadoras-de-cuna/geostar-g5/>

TABLA 116: SOLDADORA DE LONA Y TUBOS

Máquina	Soldadora de lona y tubos
Marca	LEISTER
Modelo	Triac ST
Tensión	230 V
Potencia	1600 W
Frecuencia	50/60 Hz
Temperatura	45 – 620 °C
Flujo de aire	160 – 240 l/min
Tamaño	335 x 90 mm
Puño	56 mm
Capacidad de procesamiento	0,5 m/min
Peso	1 kg
Proveedor	HELING S.A. ( <a href="http://www.heling.com.ar">www.heling.com.ar</a> )
Precio	\$ 44.000
Cantidad	1

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Leister Triac ST – Pistola de Calor*. Recuperado de Leister. Sitio web: <https://leister.com.ar/leister-ar/herramientas-manuales/leister-triac-st/>

TABLA 117: CORTADORA SENSITIVA PARA TUBOS

Máquina	Cortadora sensitiva para tubos
Marca	LÜSQTOFF
Modelo	CM-14
Tensión	220 V
Potencia	2000 W – 2,7 HP
Frecuencia	50 Hz
Velocidad	3800 rpm
Diámetro de disco	355 mm
Capacidad de procesamiento	6 cortes/min
Ángulo de corte	45° y 90°
Peso	15 kg
Proveedor	FERROGAR ( <a href="http://ferrogar.mercadoshops.com.ar">ferrogar.mercadoshops.com.ar</a> )
Precio	\$7.400
Cantidad	1

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Sierra sensitiva CM-14*. Recuperado de Lüsqttoff. Sitio web: <http://www.lusqtoff.com.ar/producto/161-Sierra-Sensitiva-CM-14>

TABLA 118: AMOLADORA DE MANO

Máquina	Amoladora de mano
Marca	LÜSQTOFF
Modelo	Lam 115
Tensión	220 V
Potencia	680 W
Capacidad de procesamiento	2 muecas/min
Velocidad de giro	11.000 rpm
Diámetro del disco	115 mm
Peso	1,5 kg
Proveedor	BERGALLO & PASTRONE ( <a href="http://www.tienda.bergalloypastrone.com">www.tienda.bergalloypastrone.com</a> )
Precio unitario	\$2.230
Cantidad	2

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Amoladora Angular 115mm 680w Lüsqttoff*. Recuperado de AIOL-Abastecimiento Industrial. Sitio web: <https://www.abastecimientoindustrialol.com/productos/amoladora-angular-115mm-680w-lusqtoff/>

TABLA 119: TALADRO DE BANCO

<b>Máquina</b>	Taladro de banco
<b>Marca</b>	LÜSQTOFF
<b>Modelo</b>	TB-13
<b>Tensión</b>	220 V
<b>Potencia</b>	250 W
<b>Frecuencia</b>	50 Hz
<b>Velocidad de giro</b>	5 velocidades: 620 – 960 – 1280 – 1750 – 2620 rpm
<b>Capacidad máxima de perforación</b>	13 mm
<b>Capacidad de procesamiento</b>	12 perforaciones/min
<b>Peso</b>	19 kg
<b>Altura</b>	580 mm
<b>Proveedor</b>	BIGGER (www.bigger.com.ar)
<b>Precio unitario</b>	\$7.740
<b>Cantidad</b>	1

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Taladro de banco TB-13*. Recuperado de Lüsqttoff. Sitio web: <http://www.lusqtoff.com.ar/producto/168-Taladro-de-banco-TB-13>

TABLA 120: COMPRESOR

<b>Máquina</b>	Compresor
<b>Marca</b>	LÜSQTOFF
<b>Modelo</b>	LC-10500
<b>Tensión</b>	380 V
<b>Potencia</b>	10 HP – 7.457 W
<b>Frecuencia</b>	50 Hz
<b>Capacidad</b>	500 litros
<b>Presión máxima</b>	7,93 bar
<b>Peso</b>	255 kg
<b>Caudal de aire</b>	300 – 1.156 l/m
<b>Proveedor</b>	GRUPO EMETRES INSUMOS S.R.L. (www.emetresrl.com)
<b>Precio unitario</b>	\$101.740
<b>Cantidad</b>	1

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Compresor de aire LC-10500*. Recuperado de Lüsqttoff. Sitio web: <http://www.lusqtoff.com.ar/producto/87-COMPRESOR-DE-AIRE-500-LTS-10-HP-A-CORREA-TRICILINDRICO-LC-10500>

TABLA 121: TERRAJA

<b>Herramienta</b>	Terraja
<b>Marca</b>	SANOGASS
<b>Modelo</b>	3 pulgadas
<b>Tipo de tubo</b>	Polipropileno y PVC
<b>Proveedor</b>	MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS MUNRO (maqherr.mercadoshops.com.ar)
<b>Precio unitario</b>	\$8.459
<b>Cantidad</b>	1

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Terraja para polipropileno 3 pulgadas*. Recuperado de MAQYHERR. Sitio web: [https://maqherr.mercadoshops.com.ar/MLA-621542636-terrajaja-para-roscar-cano-de-polipropileno-ppn-de-2-12-pulgadas-\\_JM#position=5&type=114eje&tracking\\_id=b2357308-42f5-4db8-9378-9f4e191a40ae](https://maqherr.mercadoshops.com.ar/MLA-621542636-terrajaja-para-roscar-cano-de-polipropileno-ppn-de-2-12-pulgadas-_JM#position=5&type=114eje&tracking_id=b2357308-42f5-4db8-9378-9f4e191a40ae)

TABLA 122: CISTERNA PARA GAS-OIL

<b>Herramienta</b>	Cisterna para Gas-Oil
<b>Marca</b>	CASTELLANO Rotomoldeo
<b>Capacidad máxima</b>	500 litros

<b>Material</b>	Polietileno alta densidad
<b>Proveedor</b>	MAQUINARIAS IBARROLA ( <a href="http://www.maquinariasibarrola.com.ar">www.maquinariasibarrola.com.ar</a> )
<b>Precio unitario</b>	\$9.439
<b>Cantidad</b>	1

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Tanques fijos aéreos de plástico CASTELLANO*. Recuperado de Maquinarias Ibarrola. Sitio web: <http://www.maquinariasibarrola.com.ar/detalle-tanques-de-plastico-fijos-aereos-castellano-aereo-1513>

TABLA 123: CAMIÓN DE DISTRIBUCIÓN

<b>Herramienta</b>	Camión de distribución
<b>Marca</b>	HINO (de Grupo Toyota)
<b>Modelo</b>	Serie 300 816 – Año 2020
<b>Potencia</b>	150 CV
<b>Consumo de combustible aproximado</b>	15 litros x 100 km
<b>Capacidad de carga</b>	4.935 kg
<b>Largo carrozable</b>	5,065 metros
<b>Proveedor</b>	TECNOCAM ( <a href="http://www.tecnocam.com.ar">www.tecnocam.com.ar</a> )
<b>Precio unitario</b>	U\$S 35.747 - \$2.305.681,50
<b>Cantidad</b>	2

Fuente: Elaboración propia. Datos: *HINO 300 SERIE*. Recuperado de HINO.Tecnocam. Sitio web: [https://hinoargentina.com.ar/phocadownload/NuevoHinoFichaTecnica816\\_201611.pdf](https://hinoargentina.com.ar/phocadownload/NuevoHinoFichaTecnica816_201611.pdf)

TABLA 124: CARROCERÍA

<b>Herramienta</b>	Carrocería
<b>Marca</b>	CRESCENTE
<b>Modelo</b>	Utilitario cerrada
<b>Alto</b>	2 metros
<b>Largo</b>	5 metros
<b>Ancho</b>	2,20 metros
<b>Proveedor</b>	ACOPLADOS CRESCENTE ( <a href="http://www.acopladoscrescente.com.ar">www.acopladoscrescente.com.ar</a> )
<b>Precio unitario</b>	\$280.000
<b>Cantidad</b>	2

Fuente: Elaboración propia. *Carrocería para utilitarios*. Recuperado de Acoplados Crescente. Sitio web: <http://www.acopladoscrescente.com.ar/productos/carrocerias/carrocerias-para-utilitarios/>

TABLA 125: JUEGO DE LLAVES DE MANO

<b>Herramienta</b>	Llaves de mano
<b>Marca</b>	BRANDSTEEL
<b>Modelo</b>	JLLC 26 PCS
<b>Cantidad</b>	26 llaves
<b>Medidas</b>	6 a 32 mm
<b>Material</b>	Cromo Vanadium
<b>Ángulo</b>	45°
<b>Proveedor</b>	BULONERA MITRE ( <a href="http://www.buloneramitre.com.ar">www.buloneramitre.com.ar</a> )
<b>Precio unitario</b>	\$12.679
<b>Cantidad</b>	3

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Juego Set 26 Llaves Combinadas 6 A 32 Mm*. Recuperado, de Mercado Libre. Sitio web: [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-766919158-juego-set-26-llaves-combinadas-acodadas-6-a-32-mm-brandsteel-\\_JM](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-766919158-juego-set-26-llaves-combinadas-acodadas-6-a-32-mm-brandsteel-_JM)

TABLA 126: MINIEXCAVADORA

<b>Herramienta</b>	Miniexcavadora
<b>Marca</b>	NEW HOLLAND
<b>Modelo</b>	E27B
<b>Potencia</b>	21,6 HP – 2.200 kW
<b>Cilindrada, pl<sup>3</sup> (L)</b>	81,2 (1,330)

<b>Longitud del brazo</b>	1,12 m
<b>Longitud de la pluma</b>	2,15 m
<b>Longitud total</b>	4,13 m
<b>Longitud total (bote replegado)</b>	1,50 m
<b>Altura total (al tope protector en techo)</b>	2,50 m
<b>Longitud de la máquina de su base</b>	2,41 m
<b>Distancia al suelo del tren posterior</b>	0,52 m
<b>Distancia entre centros de los balancines</b>	1,59 m
<b>Longitud total de las orugas</b>	1,98 m
<b>Distancia entre vías (desplegado)</b>	1,25 m
<b>Anchura de zapatas, de goma (hule)</b>	0,25 m
<b>Distancia del chasis al suelo (luz libre)</b>	0,25 m
<b>Peso de la máquina básica</b>	2.458 kg
<b>Velocidad corta (tortuga), mi/h (km/h)</b>	2,3 km/h
<b>Velocidad (liebre), mi/h (km/h)</b>	4,1 km/h
<b>Máximo alcance de excavación</b>	4,64 m
<b>Máximo alcance de excavación, a nivel del suelo</b>	4,51 m
<b>Máxima profundidad de excavación</b>	2,54 m
<b>Máxima altura de excavación</b>	4,47 m
<b>Distancia de descarga (vertido) máx.</b>	3,17 m
<b>Distancia de descarga mínima (vertido) mín.</b>	1,25 m
<b>Profundidad máxima de excavado en paredes verticales</b>	2,32 m
<b>Velocidad de excavación según zanjeo para biodigestores</b>	10 m/h (16 cm/min)
<b>Proveedor</b>	NORDEMAQ S.A. (www.nordemaq.com)
<b>Precio unitario</b>	U\$S 45.740 - \$2.950.230
<b>Cantidad</b>	2

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Miniexcavadoras*. Recuperado de Nordemaq. Sitio web: <https://nordemaq.com/miniexcavadoras/>

TABLA 127: TRÁILER PARA MINIEXCAVADORA

<b>Herramienta</b>	Tráiler miniexcavadora
<b>Marca</b>	INDUSTRIAL Y COMERCIAL SRL
<b>Modelo</b>	Gamma
<b>Plataforma de carga</b>	4 m x 1,8 m
<b>Dimensiones externas</b>	5,7 m x 2,6 m
<b>Capacidad de carga</b>	5.000 kg
<b>Proveedor unitario</b>	INDUSTRIAL Y COMERCIAL SRL (www.industrialycomercial.com)
<b>Precio</b>	\$307.000
<b>Cantidad</b>	2

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Tráilers minicargadora*. Recuperado de Industrial y Comercial S.R.L. Sitio web: <http://industrialycomercial.com/repositorio/producto/caracteristicasdeltrailerammaminicargadora-iy-c.pdf>

TABLA 128: RODILLO APISONADOR

<b>Herramienta</b>	Rodillo apisonador
<b>Marca</b>	Jardilandia
<b>Peso</b>	60 kg lleno de agua
<b>Medidas</b>	67 cm x 37 cm
<b>Proveedor</b>	EXPOJARDÍN ADROGUÉ (Av. Espora 1420, Adrogué, Buenos Aires – 011 4214-0705)
<b>Precio unitario</b>	\$9.000
<b>Cantidad</b>	2

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Rolo Apisonador*. Recuperado de Mercado Libre. Sitio web: [https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-670428752-rolo-apisonador-\\_JM](https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-670428752-rolo-apisonador-_JM)

TABLA 129: MANÓMETRO

<b>Herramienta</b>	Manómetro
<b>Marca</b>	GOAMZ
<b>Capacidad máxima</b>	17,24 bar
<b>Proveedor</b>	KIT HERRAMIENTAS (www.kitherramientas.com.ar)
<b>Precio unitario</b>	\$2500
<b>Cantidad</b>	1

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Manómetro digital GOAMZ*. Recuperado de Manómetros Tienda Online. Sitio web: <https://manometros.online/>

TABLA 130: IMPRESORA DE ETIQUETAS

<b>Herramienta</b>	Impresora térmica rotuladora de etiquetas
<b>Marca</b>	ZEBRA
<b>Modelo</b>	GC420T
<b>Tipo de impresión</b>	Monocromática
<b>Velocidad</b>	51 mm/s
<b>Dimensiones de las etiquetas a imprimir</b>	80 x 115 mm
<b>Proveedor</b>	IDENTIFIC-AR (www.identific-ar.com.ar)
<b>Precio unitario</b>	\$28.800
<b>Cantidad</b>	1

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Zebra® GC420™ Desktop Printer*. Recuperado de Identific-Ar. Sitio web: [http://www.identific-ar.com.ar/zebra\\_gc420.pdf](http://www.identific-ar.com.ar/zebra_gc420.pdf)

## 4.7 Capacidad instalada

### 4.7.1 Capacidad de la maquinaria

TABLA 131: CAPACIDAD INSTALADA DE MÁQUINAS Y EQUIPOS Y CONSUMO ELÉCTRICO

Máquina o equipo	Cantidad	Potencia (kW)	Potencia total (kW)	Tiempo de uso por día (h) <sup>52</sup>	Consumo Eléctrico Diario (kW/h)	Capacidad mín – máx <sup>53</sup>
Termoselladora	1	2,4	2,4	0,75	1,8	0,8 m/min-12 m/min
Soldadora de lona y tubos	1	1,6	1,6	0,25	0,4	0,5 m/min
Cortadora sensitiva	1	2,0	2,0	0,25	0,5	6 cortes/min
Amoladora de mano	2	0,7	1	0,17	0,23	2 muecas/min
Taladro de banco	1	0,3	0,3	0,17	0,04	12 perforaciones/min
Compresor	1	7,5	7,5	0,67	4,97	300 l/min – 1.156 l/m
					<b>7,94</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Al ser un proceso con gran contenido de mano de obra la maquinaria no permanece mucho tiempo en funcionamiento durante la producción, esto permite un bajo consumo de energía y a su vez una alta capacidad ociosa, esto último con el propósito de que las instalaciones estén aptas para la ampliación de la producción prevista para el futuro.

<sup>52</sup> El uso de las máquinas no llega a la hora por día en ninguno de los casos, es por eso que se encuentra expresado en números decimales.

<sup>53</sup> Las capacidades mínimas y máximas están establecidas según la actividad que desarrolla esa máquina dentro del proceso productivo.

#### 4.7.2 Capacidad de almacenamiento

Con respecto a la capacidad instalada de almacenamiento se determina un punto de pedido que será realizado de tal manera que permita tener en el almacén la totalidad de la nueva mercadería cinco días hábiles antes de comenzar su utilización. Las fechas de pedido serán acordadas con cada proveedor individualmente, debido a que los mismos son variados, así como el tipo de mercadería que cada uno provee. Aun así, en promedio todos los pedidos se realizarán entre tres y cuatro semanas antes de comenzar la utilización de los materiales, es decir, entre dos o tres semanas antes de recibirlos.

En cuanto al stock de seguridad, este coincide con el porcentaje de capacidad utilizada al momento de la reposición de la mercadería, el cual se encuentra en 10% del total.

TABLA 132: CAPACIDAD INSTALADA DE ALMACENAMIENTO

	Capacidad existente (m <sup>3</sup> )
Almacén de MP e insumos	80
Almacén de PT	105

Fuente: Elaboración propia.

En el momento en el que el 100% de la mercadería (nueva más stock de seguridad) se encuentra en el almacén de materia prima e insumos, este estará al 80% de su capacidad, manteniendo un espacio ocioso suficiente para el almacenamiento de los tres o cuatro años siguientes correspondido con el aumento en el volumen de producción. Para los años siguientes se deberá realizar un rediseño del lay-out del almacén o cambiar la periodicidad de compra para reducir el volumen de mercadería.

A medida que se van utilizando los materiales y llega al punto de pedido, el almacén se encontrará al 32% de su capacidad y al momento de la reposición de la mercadería, al 10%.

De lo anterior se concluye que el máximo de capacidad a utilizar del almacén de materias primas e insumos es del 80% y la mínima del 10%.

En la siguiente tabla se refleja lo anterior para una mejor comprensión:

TABLA 133: STOCK DE MP E INSUMOS Y CAPACIDAD DEL ALMACÉN

Descripción	Medidas	Materia prima al 100% (Con SS <sup>54</sup> )	Punto de pedido	Cantidad al reabastecer (SS)
Rollo de geomembrana	7,5 m x 50 m	15,75 u	8 u	2 u
Tubo liso PVC	2" x 3 m	20,25 m	7,59 m	2,53 m
Tubo liso PVC	63 mm x 3 m	33,75 m	12,66 m	4,22 m
Tapa PVC	63 mm	270 u	101 u	34 u
Tubo liso PVC	4" x 4 m	270 m	101,25 m	33,75 m
Tubo liso PVC	63 mm x 3 m	33,75 m	12,66 m	4,22 m
Rollo de manguera transparente PVC	½" x 50 m	28,13 m	14,06 m	3,52 m
Rollo de manguera transparente PVC	¾" x 50 m	56,25 m	28,13 m	7,03 m

<sup>54</sup> Stock de seguridad.

Rollo de manguera transparente PVC	¾" x 50 m	2025 m	1012,50 m	253,13 m
Rollo de lona rafia laminada	2 x 100 m	9 u	5 u	1 u
Acople "T" roscado	2"	135 u	51 u	17 u
Espiga roscada	2" a ¾"	135 u	51 u	17 u
Tapa PVC	63 mm	270 u	101 u	34 u
Acople "T"	¾"	405 u	152 u	51 u
Válvula de goteo	¾"	270 u	101 u	34 u
Acople de bajada	¾"	270 u	101 u	34 u
Lana de hierro	-	3,38 kg	1,27 kg	0,42 kg
Tubo "Y" encastrable	4"	270 u	101 u	34 u
Codo PVC	4"	270 u	101 u	34 u
Abrazadera	16 a 25 mm	1350 u	506 u	169 u
Válvula de paso	¾"	405 u	152 u	51 u
Espiga roscada	¾"	810 u	304 u	101 u
Lata de pegamento para PVC	473 ml	2,25 u	1 u	0,3 u
Manual de instrucciones	-	135 u	51 u	17 u
<b>Capacidad utilizada del almacén</b>		<b>80%</b>	<b>32%</b>	<b>10%</b>
<b>Capacidad ociosa del almacén</b>		<b>20%</b>	<b>68%</b>	<b>90%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Para el almacén de piezas terminadas, cuando se encuentren almacenadas el 100% de las piezas terminadas, con stock de seguridad de anafes y campanas<sup>55</sup> incluido (el último día de la semana), este estará al 60% de su capacidad y al momento de retirar los productos para su distribución, cuando el stock de anafes y campanas está al máximo este queda al 48%, y cuando solo se encuentre almacenado el stock de seguridad de los insumos complementarios el almacén de piezas terminadas se encontrará en un 12% de capacidad utilizada.

El punto de pedido de anafes y campanas se establece en 60 unidades de cada uno (cuatro semanas antes de su utilización) y el stock de seguridad en 15 unidades, lo que coincide con el 12% de la capacidad utilizada del almacén.

En conclusión, la capacidad máxima a utilizar del almacén de piezas terminadas será del 60% y la mínima del 12%.

En la tabla a continuación se expresa lo anterior:

TABLA 134: STOCK DE PIEZAS TERMINADAS E INSUMOS COMPLEMENTARIOS Y CAPACIDAD DEL ALMACÉN

Descripción	Cantidad máxima almacenada	Cantidad al momento del pedido	Cantidad al momento de recibir anafes y campanas
Reactor	15 u	15 u	15 u
Conexiones PVC	60 u	60 u	60 u
Tina de entrada	15 u	15 u	15 u
Tina de almacenamiento	15 u	15 u	15 u
Válvula reguladora	15 u	15 u	15 u
Filtro sulfhídrico	15 u	15 u	15 u
Línea de biogás	225 m	225 m	225 m
Trampa de agua	30 u	30 u	30 u

<sup>55</sup> Insumos complementarios.

Anafes	75 u	60 u	15 u
Campanas	75 u	60 u	15 u
<b>Capacidad utilizada del almacén</b>	<b>60%</b>	<b>58%</b>	<b>50%</b>
<b>Capacidad ociosa del almacén</b>	<b>40%</b>	<b>42%</b>	<b>50%</b>

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior muestra las cantidades al momento de realizar el pedido y de recibir los insumos complementarios, incluyendo las piezas terminadas, y esto es lo que arroja los porcentajes de utilización de la capacidad del almacén. Pero si solo se considera la capacidad utilizada por los anafes y campanas (cuando los productos se retiran para su distribución), el porcentaje de utilización será de 48% en el punto de pedido y 12% al momento de recibir la nueva mercadería.

#### **4.7.3 Capacidad de los operarios**

La capacidad de procesamiento promedio de los trabajos manuales por parte de los operarios en la planta de producción será, en un principio, del 70% según pruebas técnicas de campo donde se realizó un estudio de tiempos<sup>56</sup> para definir el ritmo medio al deberán realizar las operaciones para cumplir con el plan de producción. A medida que el volumen de producción aumente, también lo hará el ritmo de trabajo de los operarios.

#### **4.8 Software de apoyo a la producción y/o gestión de la empresa**

Para lograr la mayor eficiencia en la planificación y control de la producción, así como una gestión integral de la empresa, se trabajará con un software ERP que permitirá organizar todas las áreas de la empresa y permitirá tomar decisiones en base a información confiable. En lo que respecta a la producción, una de las funciones principales que deberá cumplir será la de vincular los stocks existentes con la necesidad de producción para conocer qué es lo que ya se ha producido y lo que resta.

##### **❖ PRESEA**

Es un ERP (Enterprise Resource Planning) con más de 3.700 funcionalidades para la gestión integrada y el gerenciamiento de todas las áreas de la empresa, brindando flexibilidad y parametrización para cualquier tipo de rubro, incluyendo en un sistema único compras, ventas, puntos de venta, stock y logística, contabilidad, finanzas, producción, RRHH, CRM, workflow (flujo de trabajo) y business intelligence (inteligencia empresarial). Permite el acceso a la información en línea siempre y desde cualquier lugar, acompañando el crecimiento de la empresa facilitando la mejora continua.

---

<sup>56</sup> Ver cursogramas (Incisos 4.1.2 y 4.2.1).

Principales características: Mayor eficiencia en la integración de los procesos, aumento de la productividad, optimización de la comunicación entre las distintas áreas, mejor relación costo/beneficio, alta seguridad de la información, gerenciamiento por excepción, medición del riesgo de las acciones a realizar, capacidad de anticipación y adaptación al cambio.<sup>57</sup>

#### ❖ FLEXXUS

Es un sistema ERP que integra toda la gestión de la empresa de forma simple, obteniendo excelentes resultados a corto plazo. Brinda respaldo en la nube y en los servidores, además de permitir la instalación desktop para la utilización en la empresa sin necesidad de internet.

La característica principal de este software radica en la disposición de 25 módulos adaptables a la empresa, permitiendo la contratación solo de los servicios requeridos por la misma. Dichos módulos son los siguientes: Ventas – Stock – Fondos – Proveedores – Estadísticas – Contabilidad – Gestión de Compras – Bancos – Gestor de Alertas – Factura Electrónica – Presupuesto Contable – Gestor de Tareas Internas – Producción – Gestión de Normas ISO – Costeo de Importaciones – Reparaciones y RMA – Sueldos y Jornales – Cash Flow – Plataforma de eCommerce B2C y B2B – Centro de Costos – Financiación Propia – Logística y Reparto – Fidelización de Clientes – Gastos por Proyectos – Garantías Extendidas – Facturación Masiva – Integración con Software de Terceros.

Cuenta con una interfaz amigable de fácil comprensión y práctica utilización, trazabilidad, generación de reportes y salidas one click que permite salidas a impresora, pantalla, e-mail, Excel, Word, PDF, TXT, BMP, entre otros.

Dentro de las herramientas principales cuenta con un módulo de producción completo, planificación de requerimiento de materiales, logística y reparto, gestión de precios del proveedor, generación de órdenes de compra, cálculos de niveles de stock, análisis de costo/oportunidad, plataforma web para clientes y cash flow.<sup>58</sup>

#### ❖ BEJERMAN ERP

Es la respuesta a todas las necesidades de gestión de una empresa mediana o grande. Una solución integral que satisface los requerimientos particulares de cada organización, optimiza la eficiencia de los procesos de negocios e incrementa la competitividad. Brinda la información, el análisis y las herramientas que se necesitan para brindar respuestas rápidas y confiables a las necesidades de la gestión.

---

<sup>57</sup> Fuente: *Presea*. Recuperado de NeuralSoft. Sitio web: <https://www.neuralsoft.com/presea>

<sup>58</sup> Fuente: *Industrias en General*. Recuperado de Flexxus. Sitio web: <https://www.flexxus.com.ar/software-de-gestion-para-industrias/>

Dentro de las herramientas destacadas se encuentra la gestión de ventas y cuentas a cobrar, compras y cuentas a pagar, finanzas, contabilidad, impuestos, comercio exterior, producción, inventario y logística de depósito, activo fijo, business intelligence y RRHH.

Principales características: Configuración modular y escalable de acuerdo a las necesidades del negocio, actualización legal y funcional permanente, niveles de seguridad por usuarios y grupos de usuarios tanto a nivel operaciones como registros, registro de transacciones en múltiples monedas con cálculo automático de diferencias de cambio, altos niveles de parametrización que posibilitan la adaptabilidad del producto a las reglas del negocio sin necesidad de desarrollos adicionales.<sup>59</sup>

TABLA 135: COMPARACIÓN DE SOFTWARE

Nombre	PRESEA	FLEXXUS	BEJERMAN
Fabricante	Neural Soft	Flexxus	Thompson Reuters
Empresas objetivo	Pequeñas y medianas	Medianas y grandes	Pequeñas, medianas y grandes
Tipo de software	ERP	ERP	ERP
Respaldo	Nube	Nube y desktop	Nube y desktop
Ventajas	Es de producción y respaldo nacional	Pueden contratarse solo los módulos utilizados por la empresa – Permite utilización mediante la nube y desktop	Configuración modular y escalable de acuerdo a las necesidades del negocio y el perfil de cada usuario
Desventajas	Se requiere internet para su utilización	No contiene gestión integral de RRHH	-
Tipo de compra	Compra o Licencia	Compra o Licencia (Con módulos opcionales)	Compra o Licencia
Costo de instalación	\$ 200.000,00	\$ 210.000,00	\$ 232.000,00
Costo mensual	\$ 5.700,00	\$ 5.800,00	\$ 6.500,00
Valoración Precio/Calidad	7	7	9

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Presea*. Recuperado de NeuralSoft. Sitio web: <https://www.neuralsoft.com/presea> | *Industrias en General*. Recuperado de Flexxus. Sitio web: <https://www.flexxus.com.ar/software-de-gestion-para-industrias/> | *Soluciones de gestión para empresas medianas*. Recuperado de Thomson Reuters Argentina. Sitio web: <https://www.thomsonreuters.com.ar/es/soluciones-fiscales-contables-gestion/122ejerman-erp.html> | Representantes de ventas de NeuralSoft, Flexxus y Thomson Reuters Argentina.

Si bien las tres alternativas son capaces de cumplir con los requerimientos de la empresa, estudiando principalmente las ventajas y desventajas que tienen entre sí y la relación precio/calidad, se escoge como software de gestión integral al sistema BEJERMAN ya que no posee desventajas visibles y se considera el más adaptable a la empresa debido a sus características, prestaciones y principalmente la capacidad de modular y escalar en relación al tamaño organizacional y al perfil de cada usuario en particular. Se optará por la compra del mismo debido a que solo se debe pagar el costo de instalación, esto conlleva la desventaja de no mantener el software constantemente actualizado (aunque en un principio no será necesario) pero a su vez evita

<sup>59</sup> Fuente: *Soluciones de gestión para empresas medianas*. Recuperado de Thomson Reuters Argentina. Sitio web: <https://www.thomsonreuters.com.ar/es/soluciones-fiscales-contables-gestion/bejerman-erp.html>

un desembolso mensual de dinero en el mantenimiento de la licencia. Al momento de necesitar una actualización, se pagará por la misma a la empresa proveedora.

## 4.9 Lay – Out

TABLA 136: DETALLE DE SUPERFICIES

Descripción	Superficie
Terreno	1925 m <sup>2</sup>
Sector oficinas, vestuarios y estacionamiento	705 m <sup>2</sup>
Oficinas y vestuarios (superficie cubierta)	268,85 m <sup>2</sup>
Nave industrial (almacenes incluidos)	750 m <sup>2</sup>
Sector de maniobras	421,3 m <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 137: DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Sector	Cantidad de personas
Local comercial	1
Oficinas	5
Planta de producción	2
Almacenes	1
Limpieza y mantenimiento	1
Instalación y mantenimiento de productos	4
Inspección	1

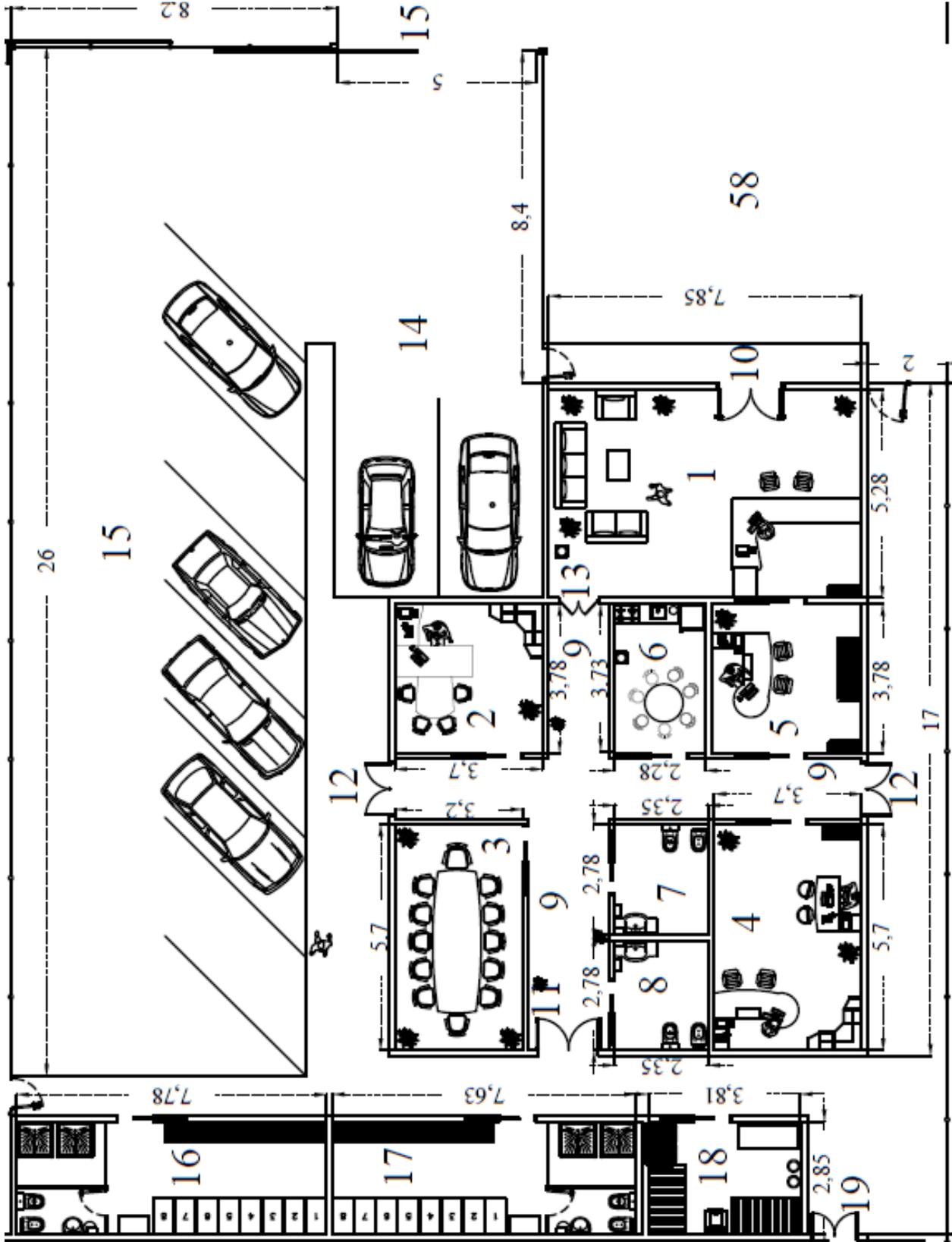
Fuente: Elaboración propia.

TABLA 138: REFERENCIAS DEL LAY – OUT

1	Local comercial y sala de espera para clientes	30	Flechas dirección de materia prima a mesa de corte y perforado
2	Oficina – Gerente General	31	Flecha dirección hacia almacén de semielaborados
3	Sala de reuniones	32	Almacén de semielaborados
4	Oficina – Jefe de Administración y Responsable de Compras	33	Flecha dirección de piezas terminadas hacia almacén de PT
5	Oficina de Comercialización	34	Flecha dirección del reactor terminado hacia almacén PT
6	Cocina	35	Oficina – Jefe de producción
7	Baño de mujeres	36	Baño para operarios
8	Baño de hombres	37	Almacén de materias primas e insumos
9	Pasillos internos	38	Puerta de ingreso y salida al almacén MP para carga y descarga
10	Puerta de ingreso al local comercial	39	Sector de tubos PVC
11	Puerta de ingreso del personal al sector de oficinas	40	Sector de insumos
12	Salida de emergencia	41	Sector de geomembranas
13	Puerta de ingreso al sector de oficinas desde el local comercial	42	Mesa de trabajo
14	Estacionamiento para el personal	43	Estante de insumos varios
15	Puerta de ingreso al estacionamiento	44	Puerta de conexión Almacén MP – Planta de producción
16	Vestuario y duchas de mujeres	45	Puerta de conexión Almacén MP – Almacén PT
17	Vestuario y duchas de hombres	46	Almacén de productos terminados
18	Cuarto de limpieza y mantenimiento	47	Sector de reactores
19	Puerta de ingreso a la planta de producción	48	Sector piezas terminadas
20	Planta de producción	49	Puerta de conexión Planta de producción – Almacén PT
21	Sector de corte y termosellado del reactor	50	Puerta de ingreso y salida al almacén PT para carga y descarga
22	Flecha dirección despliegue de geomembrana	51	Pasillo de circulación para personas ajenas al sector de producción

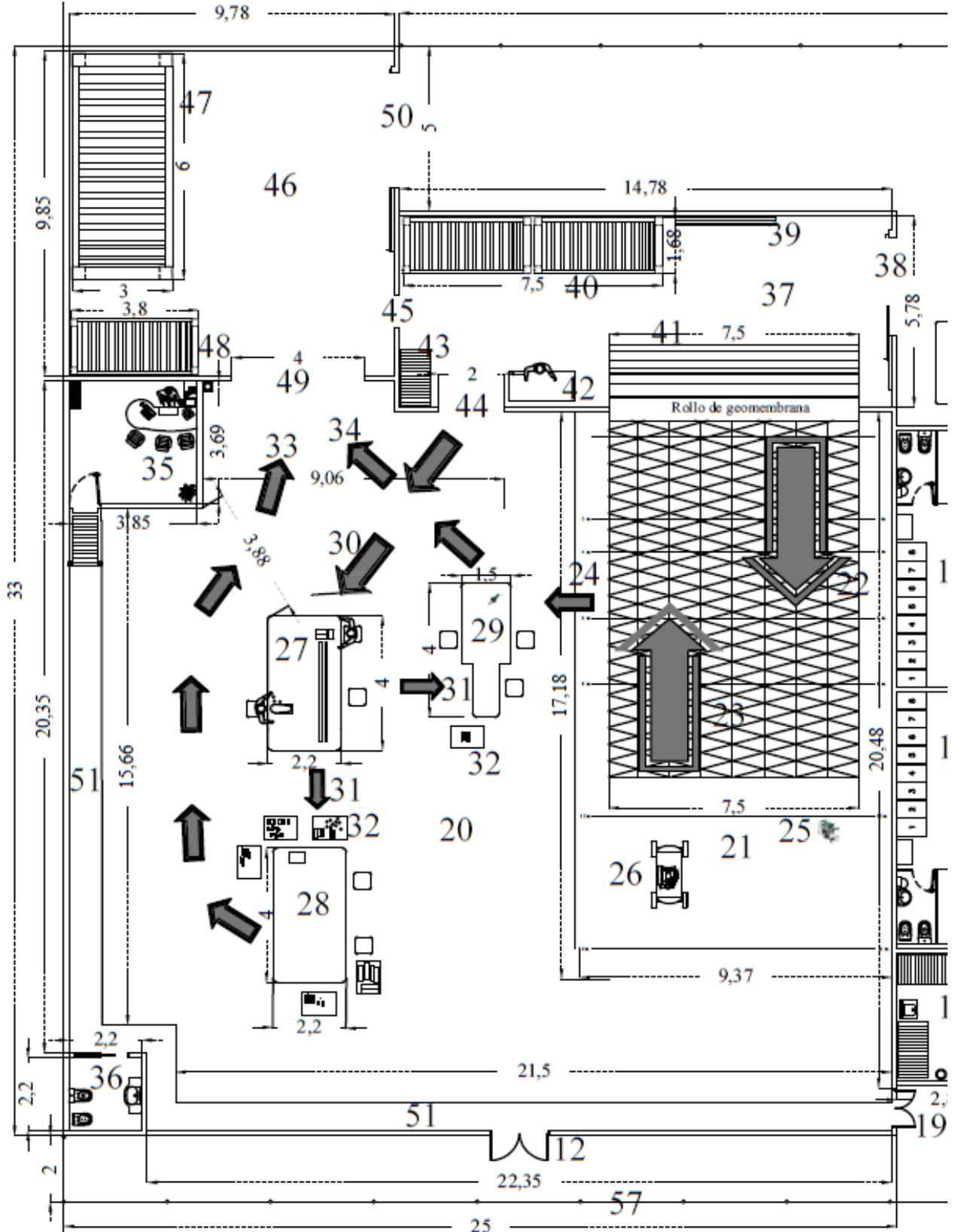


ILUSTRACIÓN 31: LAY – OUT FRACCIONADO: OFICINAS Y ESTACIONAMIENTO



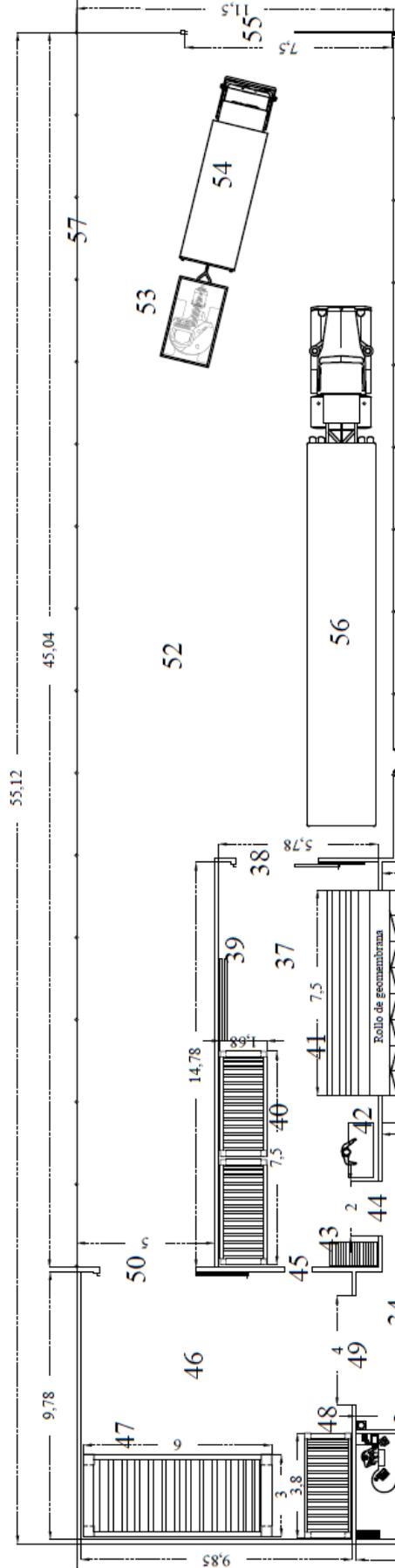
Fuente: Elaboración propia.

ILUSTRACIÓN 32: LAY – OUT FRACCIONADO: OFICINA, PLANTA DE PRODUCCIÓN Y ALMACENES



Fuente: Elaboración propia.

ILUSTRACIÓN 33: LAY – OUT FRACCIONADO: SECTOR DE MANIOBRA E INGRESO A ALMACENES

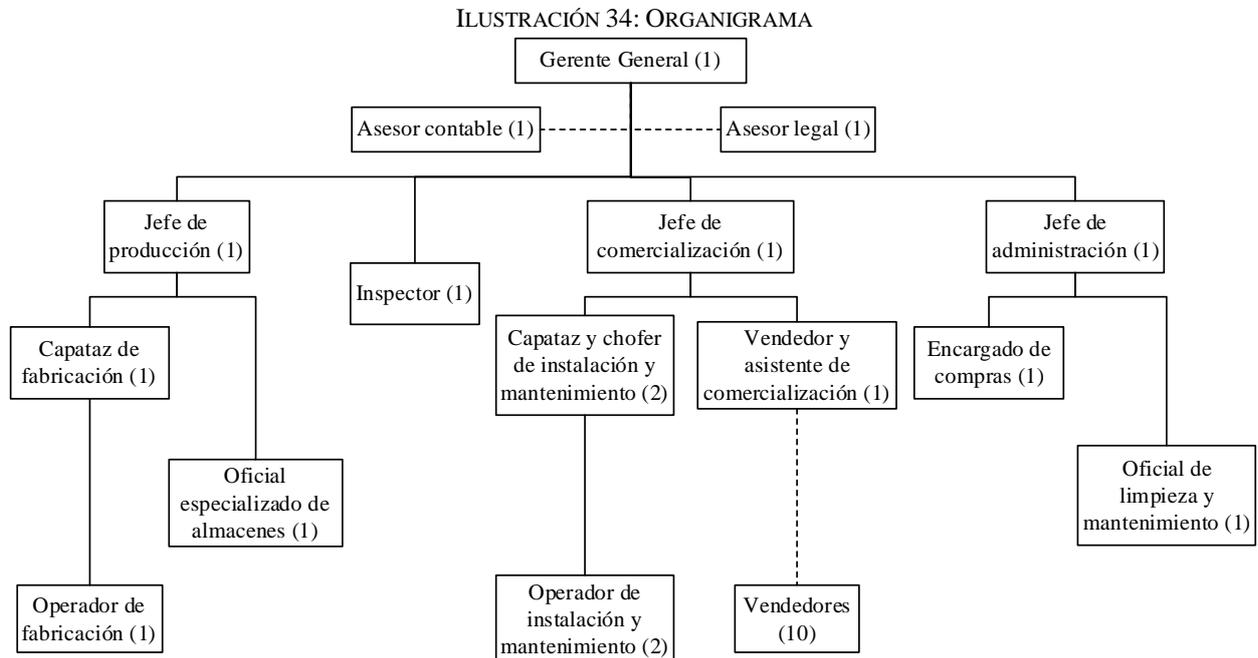


Fuente: Elaboración propia.

## 5 RECURSOS HUMANOS

### 5.1 Estructura formal de la empresa

Se trata de una empresa con niveles de mando bien establecidos en lo formal, aunque en la práctica se trata de una relación coherentemente informal, es decir que todos los empleados tendrán contacto entre sí, aunque a la hora del trabajo cada cuál deba respetar al superior establecido en el organigrama.



Fuente: Elaboración Propia.

Personal de planta total de la empresa: 15.

### 5.2 Descripción y especificaciones de puestos

A continuación se establecen planillas de descripción de puestos con las características y requisitos que exige cada cargo indicado en el organigrama. Cada una se detalla en base a las necesidades de la organización y la persona indicada para el puesto será aquella que mejor se adapte a cada ítem establecido en dicha planilla.

#### ❖ EMPLEADOS

TABLA 139: DESCRIPCIÓN DE PUESTOS: GERENTE GENERAL

Nombre del puesto	GERENTE GENERAL
Objetivo	Gestionar la empresa de forma integral, buscando la eficacia y eficiencia global
Personas que integran el puesto	1
Cargo directo al que reporta	-
Cargo directo que le reporta	Jefe de producción
	Jefe de comercialización
	Jefe de administración

<b>Nivel</b>	Estratégico
<b>Personas en el mismo nivel</b>	-
<b>FUNCIONES</b>	
Gestionar la empresa de forma integral, buscando la eficacia y eficiencia global	
Establecer políticas y objetivos a mediano y largo plazo	
Planificar y desarrollar estrategias, basándose en las políticas, para el logro de los objetivos	
Medir continuamente la ejecución y comparación de resultados reales con planes y estándares de ejecución. Sobre todo en el aspecto financiero	
Dictar en conjunto con el Jefe de Comercialización las políticas de marketing y publicidad acordes a la empresa	
Definir el presupuesto anual de la empresa y lograr el cumplimiento del mismo	
Realizar un análisis de los distintos departamentos, su evolución y los distintos aspectos a mejorar y a tener en cuenta para una mejor gestión	
Aprobar decisiones críticas tomadas por los mandos medios	
Evaluar los distintos costos y gastos en los que incurre la organización	
Analizar los Estados de Resultados	
Evaluar posibles inversiones futuras	
Aprobar compras extraordinarias	
<b>REQUISITOS</b>	
Título universitario en Ingeniería Industrial, Licenciatura en Organización Industrial o Licenciatura en Administración de Empresas	
Experiencia mínima de 7 años en el puesto o puestos similares	
Manejo de herramientas informáticas administrativas y financieras	

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 140: DESCRIPCIÓN DE PUESTOS: JEFE DE PRODUCCIÓN

<b>Nombre del puesto</b>	<b>JEFE DE PRODUCCIÓN</b>
<b>Objetivo</b>	Gestionar el área de producción en base a los estándares globales de la empresa.
<b>Personas que integran el puesto</b>	1
<b>Cargo directo al que reporta</b>	Gerente General
<b>Cargo directo que le reporta</b>	Capataz de fabricación
	Oficial especializado de almacenes
<b>Nivel</b>	Táctico
<b>Personas en el mismo nivel</b>	2
<b>FUNCIONES</b>	
Funciones a desarrollar	
Planificar, coordinar y controlar la producción, en base a lo establecido en las ventas	
Investigar, evaluar y desarrollar nuevos productos y procesos y/o mejorar los existentes	
Analizar y evaluar métodos y tiempos de trabajo	
Controlar la calidad de la producción y partes semielaboradas y partes terminadas	
Prevenir riesgos laborales	
Dirigir el área de fabricación y almacén de partes terminadas	
Planificar el mantenimiento que requieren las maquinarias de la planta	
Planificar la gestión de almacenes y el mayor aprovechamiento de los mismos	
Mantener constante actualización de stocks	
Diseñar e imprimir las etiquetas de embalaje	
Elaborar índices y estadísticas para evaluar la evolución del área	
Controlar, dirigir y coordinar a todos los operarios bajo su cargo	
Establecer medidas de seguridad e higiene para la planta y ocuparse de su correcto funcionamiento	
Coordinar junto con el Jefe de Comercialización la logística con el fin de una distribución adecuada de los productos	
Coordinar con el Encargado de Compras para el constante abastecimiento de materia prima e insumos	
Confecionar informes mensuales de producción al Gerente General	

<b>REQUISITOS</b>
Título universitario, preferentemente de Ingeniería Civil, o Especialista (Licenciatura o afines) en procesos productivos, gestión y producción, organización y control de la producción, o afines.
Experiencia mínima de 4 años en el puesto o puestos similares
Manejo de herramientas informáticas (Office, CAD, Gestión de la producción, Gestión de stock)
Conocimientos variados, principalmente técnicos y legales, en cuanto al biogás y biol

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 141: DESCRIPCIÓN DE PUESTOS: JEFE DE COMERCIALIZACIÓN

<b>Nombre del puesto</b>	<b>JEFE DE COMERCIALIZACIÓN</b>
<b>Objetivo</b>	Gestionar el área de comercialización en base a los estándares globales de la empresa
<b>Personas que integran el puesto</b>	1
<b>Cargo directo al que reporta</b>	Gerente General
<b>Cargo directo que le reporta</b>	Capataz de instalación y mantenimiento
	Vendedor y asistente de comercialización
	Vendedores
<b>Nivel</b>	Táctico
<b>Personas en el mismo nivel</b>	2

**FUNCIONES**

Dirigir, coordinar y controlar la actividad comercial de la empresa
Desarrollar y ejecutar estudios de mercado y análisis de precios
Apoyar en el desarrollo de productos
Realizar los presupuestos anuales para el área
Preparación de planes, pronósticos y presupuestos de ventas
Planificar y desarrollar estrategias publicitarias
Proyectar ventas para cada periodo y comparar con los resultados reales, para la generación de índices; y presentación al Gerente General
Asesorar y acompañar a su personal a cargo y staff, buscando maneras de motivarlos para que mejoren continuamente su función
Mantener contacto constante con los vendedores de staff, para estar al tanto del trabajo que están realizando y de las novedades que estos tengan
Controlar y coordinar en conjunto con el Jefe de Producción la logística de los productos, encargándose de generar las condiciones para que los mismos lleguen en tiempo y forma al cliente
Fijar los precios de los distintos productos, consultando cualquier cambio de los mismos con el Gerente General
Interactuar y relacionarse con el resto de los departamentos a fin de mejorar los aspectos ligados a la comercialización del producto
Manejo de la plataforma on-line y redes sociales de la empresa
Atender personalmente a los clientes que así lo requieran o en el caso de compras especiales
Atender reclamos y dudas de los clientes que sobrepasen al Vendedor y Asistente de Comercialización

**REQUISITOS**

Título universitario, preferentemente, de Licenciatura en Organización Industrial, Licenciatura en comercialización o afines
Experiencia mínima de 4 años en el puesto o puestos similares
Manejo de herramientas informáticas (Office, Páginas web, Ventas y logística, Sistema de facturación digital)
Manejo de idioma portugués

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 142: DESCRIPCIÓN DE PUESTOS: JEFE DE ADMINISTRACIÓN

<b>Nombre del puesto</b>	<b>JEFE DE ADMINISTRACIÓN</b>
<b>Objetivo</b>	Gestionar el área de administración en base a los estándares globales de la empresa
<b>Personas que integran el puesto</b>	1
<b>Cargo directo al que reporta</b>	Gerente General

<b>Cargo directo que le reporta</b>	Encargado de compras
	Oficial de limpieza y mantenimiento
<b>Nivel</b>	Táctico
<b>Personas en el mismo nivel</b>	2
<b>FUNCIONES</b>	
Dirigir el área de Recursos Humanos, Tesorería y supervisar y controlar el área de Compras	
Elaborar el presupuesto anual del área, para presentarlo ante el Gerente General	
Asistir al Gerente General en el control presupuestario y análisis financiero y trabajar en los resultados y beneficios a alcanzar	
Manejar la caja general y caja menor	
Realizar pago a proveedores	
Preparar y presentar los informes mensuales y semestrales de ingresos y egresos de dinero	
Tomar decisiones de financiamiento	
Analizar índices que aporten a un control y a una mejora continua del área administrativa	
Reclutar y seleccionar personal	
Evaluar al desempeño del personal	
Capacitar al personal	
Liquidar y pagar sueldos y administrar vacaciones	
Trabajar en la gestión de la calidad de la empresa	
Desarrollar un manual de calidad y presentarlo ante el Gerente General y Jefes de los demás departamentos	
Mantener contacto permanente con el Asesor Contable y administrarle los datos que este requiera	
<b>REQUISITOS</b>	
Título universitario, preferentemente, de Licenciatura en economía y administración de la pequeña y mediana empresa, Licenciatura en administración de empresas, o afines	
Experiencia mínima de 4 años en el puesto o puestos similares	
Manejo de herramientas informáticas (Software de gestión de RRHH, Finanzas, Gestión del flujo de dinero)	

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 143: DESCRIPCIÓN DE PUESTOS: INSPECTOR

<b>Nombre del puesto</b>	INSPECTOR
<b>Objetivo</b>	Garantizar el buen funcionamiento de los productos instalados
<b>Personas que integran el puesto</b>	1
<b>Cargo directo al que reporta</b>	Gerente General
<b>Cargo directo que le reporta</b>	-
<b>Nivel</b>	Táctico – Operativo – Administrativo
<b>Personas en el mismo nivel</b>	-
<b>FUNCIONES</b>	
Visitar a los clientes en las fechas estipuladas para el mantenimiento de los filtros	
Verificar el buen funcionamiento de los productos instalados	
Consultar al dueño sobre cómo están operando el producto	
Hacer hincapié en la importancia del cumplimiento del mantenimiento por parte del dueño	
Detectar potenciales peligros para el producto	
Asesorar al dueño del producto como mejorar el rendimiento del producto	
Cambio de material filtrante y control de calidad del filtro sulfhídrico	
Mantener contacto permanente con el área de comercialización para conocer ubicación y características de productos instalados	
Asistir a la ubicación de cliente cuando un cliente solicita asistencia, evaluar la situación y resolverla	
Controlar la calidad del biogás y biol	
Controlar el funcionamiento de los insumos instalados	
Asesorar al área de producción según sus análisis de los productos instalados y su funcionamiento	
Mantener conocimiento del proceso de fabricación de los productos para brindar un correcto asesoramiento	
Registrar todo lo que observe	

Comunicar al Jefe de comercialización en caso de que los productos necesiten mantenimiento
Mantener registros de todos los controles realizados
<b>REQUISITOS</b>
Título universitario en Ingeniería Civil o afines, ser inspector de calidad y/o seguridad
Experiencia mínima de 2 años en el puesto o puestos similares
Carnet de conducir Clase B1
Formación técnica o conocimiento intermedio/avanzado del funcionamiento de biodigestores
*El perfil de Ingeniero Civil puede resultar exagerado para el puesto, pero se valora el conocimiento técnico de este en el funcionamiento de este tipo de productos. Se priorizará, en caso de hallarlo, un perfil con título universitario de nivel inferior pero con los mismos conocimientos en la temática de biodigestores que el ingeniero. Esto se da principalmente por los costos salariales.

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 144: DESCRIPCIÓN DE PUESTOS: VENDEDOR Y ASISTENTE DE COMERCIALIZACIÓN

Nombre del puesto	VENDEDOR Y ASISTENTE DE COMERCIALIZACIÓN
<b>Objetivo</b>	Atraer nuevos clientes, atender al público de manera eficiente y asistir a su superior
<b>Personas que integran el puesto</b>	1
<b>Cargo directo al que reporta</b>	Jefe de comercialización
<b>Cargo directo que le reporta</b>	-
<b>Nivel</b>	Táctico – Administrativo
<b>Personas en el mismo nivel</b>	4
<b>FUNCIONES</b>	
Vender los productos personalmente y on-line	
Atender a los clientes que lleguen al local comercial con intenciones de conocer el producto y/o comprar	
Cobrar las ventas en efectivo y remitir el dinero al Jefe de Administración	
Contactar nuevos clientes por distintos medios (Teléfono, e-mail, redes sociales)	
Realizar la facturación	
Brindar apoyo al Jefe de Comercialización en lo correspondiente al marketing	
Mantener aprendizaje contante sobre el producto para tener la capacidad de evacuar cualquier duda que pueda tener un cliente	
Atender las llamadas telefónicas que llegan al local	
Recibir y derivar a las personas que lleguen al local por motivos ajenos a una compra	
Fortalecer la relación con los clientes	
Asistir al Jefe de Comercialización en cualquier actividad que este requiera	
Manejar herramientas informáticas (Office, facturación digital)	
Elaborar reportes de ventas	
<b>REQUISITOS</b>	
Título universitario, preferentemente, de Tecnicatura en economía y administración de la pequeña y mediana empresa, Tecnicatura en administración de empresas, Tecnicatura en gestión de PyMEs, o afines	
Experiencia mínima de 4 años en el puesto o puestos similares	
Manejo de herramientas informáticas (Software de gestión de RRHH, Finanzas, Gestión del flujo de dinero)	

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 145: DESCRIPCIÓN DE PUESTOS: ENCARGADO DE COMPRAS

Nombre del puesto	ENCARGADO DE COMPRAS
<b>Objetivo</b>	Captar y adquirir productos con la mayor calidad al menor costo y mantener el abastecimiento constante de la empresa
<b>Personas que integran el puesto</b>	1
<b>Cargo directo al que reporta</b>	Jefe de administración
<b>Cargo directo que le reporta</b>	-
<b>Nivel</b>	Táctico – Administrativo
<b>Personas en el mismo nivel</b>	4

<b>FUNCIONES</b>
Realizar todo tipo de compras requeridas por la empresa
Comprar las materias primas e insumos necesarios en tiempo y forma para el área de producción
Planificar las compras de cada periodo
Actualizar constantemente precios de los distintos insumos y materias primas
Desarrollar estrategias de abastecimiento que se adapten al mercado cambiante
Interactuar con los distintos proveedores de la empresa
Buscar constantemente nuevos proveedores, con distintos precios, plazos de entrega más cortos y mayor cumplimiento
Realizar el presupuesto anual del área, para que el mismo sea evaluado por el Jefe de Administración
Relacionarse con los Jefes de Producción y Comercialización, con el fin de llevar un seguimiento de estos en concordancia con las compras efectuadas
Adquirir insumos al precio más bajo posible, compatible con la calidad y el servicio requerido
Mantener contacto constante con el Oficial Especializado de Almacenes
Seguimiento de pedidos
Firma de los remitos y archivo de los mismos en conjunto con las facturas
Contratar alojamiento para los encargados de la instalación y mantenimiento de productos
<b>REQUISITOS</b>
Secundario completo y título terciario o certificado en Gestión de compras, Gestión de proveedores o afines
Experiencia mínima de 2 años en el puesto o puestos similares
Manejo de herramientas informáticas (Office, Gestión de stock)

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 146: DESCRIPCIÓN DE PUESTOS: CAPATAZ DE FABRICACIÓN

<b>Nombre del puesto</b>	<b>CAPATAZ DE FABRICACIÓN</b>
<b>Objetivo</b>	Ser la cabeza al mando en el proceso de fabricación y lograr manufactura de calidad
<b>Personas que integran el puesto</b>	1
<b>Cargo directo al que reporta</b>	Jefe de producción
<b>Cargo directo que le reporta</b>	Operador de fabricación
<b>Nivel</b>	Táctico – Operativo
<b>Personas en el mismo nivel</b>	4
<b>FUNCIONES</b>	
Llevar a cabo las tareas principales del proceso de fabricación y realizar los controles pertinentes	
Cortar la geomembrana y armar el reactor	
Operar la máquina termoselladora	
Operar la sierra para el corte de tubos	
Operar la agujereadora para realizar los orificios en las tapas y demás elementos	
Mantener comunicación constante con el Jefe de Producción de lo que sucede en planta	
Identificar problemas referidos a la producción	
Trabajar en conjunto con el Jefe de Producción en la mejora continua del proceso productivo	
Realizar mantenimiento preventivo de las máquinas y verificar su buen funcionamiento	
Controlar periódicamente la calidad del proceso y las partes fabricadas	
Mantener orden y limpieza diario de planta y máquinas	
Atender cualquier inquietud que tenga el Operador	
<b>REQUISITOS</b>	
Secundario completo con orientación técnica, preferentemente en electromecánica o industria. Si es posible título de tecnicatura en algún tipo de producción, buenas prácticas de manufactura o afines.	
Experiencia en operación de maquinaria industrial y en trabajo con personal a cargo	

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 147: DESCRIPCIÓN DE PUESTOS: CAPATAZ Y CHOFER DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

<b>Nombre del puesto</b>	<b>CAPATAZ Y CHOFER DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>
--------------------------	--

<b>Objetivo</b>	Ser la cabeza al mando en la instalación y continuar la cadena de la calidad de producción
<b>Personas que integran el puesto</b>	2
<b>Cargo directo al que reporta</b>	Jefe de comercialización
<b>Cargo directo que le reporta</b>	Operador de instalación y mantenimiento
<b>Nivel</b>	Táctico – Operativo
<b>Personas en el mismo nivel</b>	4
<b>FUNCIONES</b>	
Ser la cabeza al mando en la entrega, instalación y mantenimiento de los productos	
Manejar el vehículo de distribución de la empresa	
Controlar la calidad de la instalación y el buen funcionamiento de los biodigestores una vez instalados	
Comprobar el cumplimiento de las reglamentaciones tanto del lugar de instalación como del producto y sus complementos	
Mantener contacto constante con el Jefe de Comercialización para conocer próximas entregas y cómo se realizará la distribución	
Llevar un registro de los productos instalados	
Estudiar el establecimiento donde se instalarán los biodigestores para determinar lo que conviene	
Manejo de la miniexcavadora	
Manejar las principales herramientas con las que se trabaje durante la instalación	
<b>REQUISITOS</b>	
Secundario completo con orientación técnica, preferentemente en electromecánica o industria. Si es posible, Si es posible título de tecnicatura en buenas prácticas de manufactura o afines.	
Gasista matriculado	
Experiencia en trabajo con personal a cargo	
Conocimiento en la operación de herramientas de mano y construcción	
Habilidad en el manejo de máquinas de pequeño y mediano porte	
Carnet de conducir Clase B (según Ley provincial N° 13.133 <sup>60</sup> ) con acreditación mayor a un año.	
Carnet de conducir Clase C, para el manejo de camión utilitario de distribución de la empresa. (No excluyente)	
Carnet de conducir Clase E2, para el manejo de miniexcavadora de la empresa. (No excluyente)	

Fuente: Elaboración propia.

Para la distribución e instalación de los productos, los encargados de dicha tarea se moverán en el camión utilitario de la empresa, que será conducido por el Capataz, al igual que la miniexcavadora. Debido a esto es que se exige el carnet de conducir Clase B1 con acreditación mayor a un año, que es requisito para obtener los carnets de Clase C y E2. Estos últimos no serán excluyentes para la evaluación del perfil y posterior contratación, ya que si el candidato obtiene el puesto, la empresa se encargará de la tramitación para obtener dichos carnets.

TABLA 148: DESCRIPCIÓN DE PUESTOS: OFICIAL ESPECIALIZADO DE ALMACENES

<b>Nombre del puesto</b>	OFICIAL ESPECIALIZADO DE ALMACENES
<b>Objetivo</b>	Mantener el orden y stock controlado de los almacenes
<b>Personas que integran el puesto</b>	1
<b>Cargo directo al que reporta</b>	Jefe de producción y Jefe de Comercialización (en menor medida)
<b>Cargo directo que le reporta</b>	-
<b>Nivel</b>	Operativo
<b>Personas en el mismo nivel</b>	1
<b>FUNCIONES</b>	

<sup>60</sup> Fuente: Clases de Licencias de Conducir Ley Provincial N° 13.133 – Santa Fe.

Controlar y registrar la recepción de materias primas e insumos (clase, calidad, cantidad, etc.)
Almacenar las materias primas recibidas
Almacenar las partes terminadas
Controlar el stock de indumentaria y elementos de trabajo
Revisión y actualización permanente de niveles de inventario
Informar al Encargado de Compras sobre el stock disponible en almacén de materias primas e insumos
Mantener el orden y la limpieza diaria de los almacenes
Preparar el kit de partes para expedición en conjunto con el personal de distribución
Manejar el autoelevador (Al inicio de las actividades no se contará con esta herramienta)
Mantener contacto continuo con los Jefes de Producción y Comercialización para determinar el orden de los productos según ingresos al almacén y expedición
<b>REQUISITOS</b>
Secundario completo con orientación técnica, preferentemente en administración o industria
Experiencia en el puesto o similares
Capacidad de manejo de autoelevador

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 149: DESCRIPCIÓN DE PUESTOS: OFICIAL DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

<b>Nombre del puesto</b>	<b>OFICIAL DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO</b>
<b>Objetivo</b>	Mantener el orden y la limpieza, principalmente del área de producción y el buen estado la maquinaria general de toda la empresa
<b>Personas que integran el puesto</b>	1
<b>Cargo directo al que reporta</b>	Jefe de administración
<b>Cargo directo que le reporta</b>	-
<b>Nivel</b>	Operativo
<b>Personas en el mismo nivel</b>	1
<b>FUNCIONES</b>	
Realizar limpieza y mantenimiento general del edificio y terreno (Cambio de lámparas, pintado, poda de césped, trabajos de plomería, electricidad, entre otros)	
Inspección continua de las instalaciones	
Brindar apoyo en el mantenimiento preventivo de las máquinas	
Brindar apoyo en el mantenimiento de los vehículos	
Mantener el orden general de los espacios de circulación	
Llevar registro de los materiales con determinada vida útil (Ej: Lámparas)	
Solicitar compra de materiales necesarios al Encargado de Compras	
Trabajar en la solución de cualquier problema en el que se lo solicite, referido a su cargo	
Comunicar al Jefe de Administración las actividades realizadas de mayor significado	
Operar las herramientas que requiera el puesto (Cortador de pasto, herramientas de mano, aspiradora, entre otros)	
<b>REQUISITOS</b>	
Secundario completo con orientación técnica, preferentemente en electromecánica, construcción	
Experiencia considerable en el puesto o similares	
Capacidad de manejo de herramientas de mantenimiento	

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 150: DESCRIPCIÓN DE PUESTOS: OPERADOR DE FABRICACIÓN

<b>Nombre del puesto</b>	<b>OPERADOR DE FABRICACIÓN</b>
<b>Objetivo</b>	Asistir a su superior y mantener el compromiso de la calidad en sus tareas
<b>Personas que integran el puesto</b>	1
<b>Cargo directo al que reporta</b>	Capataz de fabricación
<b>Cargo directo que le reporta</b>	-
<b>Nivel</b>	Operativo
<b>Personas en el mismo nivel</b>	2
<b>FUNCIONES</b>	

Llevar a cabo las tareas indicadas por el Capataz de Fabricación
Operar la pinza en el corte de mangueras para la construcción de las piezas del biodigestor
Ensamblar las piezas componentes del biodigestor
Manejar los almacenes de partes en proceso
Asistir al Capataz de Fabricación en el corte, termosellado, ensamble y armado del reactor
Asistir en el armado de la tina para registro de entrada y tina de almacenamiento de biol
Manipular herramientas de mano para el ensamble de las piezas
Trasladar el reactor y las piezas terminadas hasta el almacén
Mantener orden y limpieza diario de planta y máquinas
Asistir en el mantenimiento preventivo de las máquinas
<b>REQUISITOS</b>
Secundario completo con orientación técnica, preferentemente en electromecánica
Habilidad para operar máquinas de corte y perforación

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 151: DESCRIPCIÓN DE PUESTOS: OPERADOR DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

<b>Nombre del puesto</b>	<b>OPERADOR DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>
<b>Objetivo</b>	Asistir a su superior y mantener el compromiso de la calidad en sus tareas
<b>Personas que integran el puesto</b>	2
<b>Cargo directo al que reporta</b>	Capataz y chofer de instalación y mantenimiento
<b>Cargo directo que le reporta</b>	-
<b>Nivel</b>	Operativo
<b>Personas en el mismo nivel</b>	2
<b>FUNCIONES</b>	
Llevar a cabo las tareas indicadas por el Capataz y chofer de Instalación y Mantenimiento	
Colaborar en la preparación de la expedición de los productos	
Asistir al Capataz y chofer de Instalación y Mantenimiento en la instalación del producto	
Controlar el kit de herramientas necesarias para la instalación y mantenimiento antes de comenzar con la distribución	
Complementar la excavación con pala manual	
Manipular el rodillo de apisonamiento	
Ensamblar el producto en el lugar de instalación	
Operar las herramientas de mano utilizadas en la instalación	
Asistir al Encargado en la capacitación a los clientes del uso y cuidado del biodigestor	
Mantenimiento del vehículo de distribución	
Manipular herramientas de mano para el ensamble de las piezas	
Poner en funcionamiento el biodigestor por primera vez	
<b>REQUISITOS</b>	
Secundario completo con orientación técnica, preferentemente en electromecánica, construcción o agrotécnica	
Habilidad para operar pala manual y otras herramientas manuales	

Fuente: Elaboración propia.

- ❖ **ÓRGANOS DE STAFF:** Se trata de un servicio de asesoría externa que se encargará de desarrollar las siguientes actividades para la empresa.

TABLA 152: DESCRIPCIÓN DE ÓRGANOS DE STAFF: ASESOR LEGAL

<b>Nombre del puesto</b>	<b>ASESOR LEGAL</b>
<b>Objetivo</b>	Asesorar y defender en materia legal a la empresa
<b>Personas que integran el puesto</b>	1
<b>Cargo directo al que reporta</b>	Gerente General y contacto con Jefes de departamento

<b>Cargo directo que le reporta</b>	-
<b>Nivel</b>	Staff
<b>Personas en el mismo nivel</b>	-
<b>FUNCIONES</b>	
Estudiar y resolver los problemas legales relacionados con la empresa, sus contratos, convenios y normas	
Emitir informes sobre las distintas áreas de la organización y asesorarlas en temas de su competencia	
Negociar y redactar contratos	
Orientar en materia fiscal y administrativa	
Instruir en torno a la gestión de derechos de propiedad intelectual e industrial	
Intervenir en todo tipo de negociaciones laborales	
Aconsejar en materia de derecho empresarial	
<b>REQUISITOS</b>	
Ser Abogado con experiencia mínima de 3 años en asesoramiento a empresas	

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 153: DESCRIPCIÓN DE ÓRGANOS DE STAFF: ASESOR CONTABLE

<b>Nombre del puesto</b>	<i>ASESOR CONTABLE</i>
<b>Objetivo</b>	Asesorar a la empresa en materia contable
<b>Personas que integran el puesto</b>	1
<b>Cargo directo al que reporta</b>	Gerente General y contacto con Jefes de departamento
<b>Cargo directo que le reporta</b>	-
<b>Nivel</b>	Staff
<b>Personas en el mismo nivel</b>	-
<b>FUNCIONES</b>	
Controlar el plan general de contabilidad	
Clasificar los documentos contables	
Cumplir con la normativa vigente en materia de contabilidad	
Elaborar los asientos contables	
Confeccionar y presentar los libros de cuentas en el Registro Mercantil	
Colaborar en la toma de decisiones que se encuentren en su rango de acción	
Gestionar los bienes y el patrimonio del negocio, procurando que se tomen las medidas de conservación o seguridad pertinentes	
<b>REQUISITOS</b>	
Ser Contador con experiencia mínima de 3 años en asesoramiento a empresas	

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 154: DESCRIPCIÓN DE ÓRGANOS DE STAFF: VENDEDOR

<b>Nombre del puesto</b>	<i>VENDEDOR</i>
<b>Objetivo</b>	Vender productos visitando a potenciales clientes
<b>Personas que integran el puesto</b>	10
<b>Cargo directo al que reporta</b>	Jefe de comercialización
<b>Cargo directo que le reporta</b>	-
<b>Nivel</b>	Staff
<b>Personas en el mismo nivel</b>	-
<b>FUNCIONES</b>	
Vender los productos en la calle	
Contactar nuevos cliente personalmente	
Convencer a los posibles clientes de instalar un biodigestor	
Conocer claramente todas las características y variedades de producto	
Mantener contacto constante con el Jefe de Comercialización para estar al tanto de las novedades	
Reportar datos de los interesados en adquirir los productos al Jefe de Comercialización	
Retroalimentar a la empresa	

Colaborar con la imagen de la empresa ante la mirada de los potenciales clientes
<b>REQUISITOS</b>
Experiencia mínima de 10 años en ventas

Fuente: Elaboración propia.

### 5.3 Categorías y salarios

Todas las categorizaciones y remuneraciones del personal operativo se encuentran reguladas bajo el Convenio Colectivo de Trabajo N° 419/05 perteneciente a la Unión de Obreros y Empleados Plásticos<sup>61</sup>.

Los montos de los sueldos administrativos no estarán regulados por ningún convenio, serán establecidos teniendo coherente relación con la relevancia del puesto y la responsabilidad que cada uno acarrea.

TABLA 155: SALARIOS

Puesto	Categoría	Nivel de responsabilidad (Intramuros/Extramuros)	Valor hora	Salario mensual
Gerente General	Ejecutivo	Alto / Alto	-	\$ 55.000,00
Jefe de Producción	Dirección departamental	Alto / Medio-Alto	-	\$ 47.000,00
Jefe de Comercialización	Dirección departamental	Medio-Alto / Alto	-	\$ 47.000,00
Jefe de Administración	Dirección departamental	Alto / Medio	-	\$ 46.000,00
Inspector	Inspector	Medio-Alto / Medio-Alto	-	\$ 43.500,00
Vendedor y Asistente de Comercialización	Administrativo Nivel 5	Alto / Medio-Alto	-	\$ 41.000,00
Encargado de Compras	Administrativo Nivel 5	Alto / Medio	-	\$ 40.719,00
Capataz y chofer de Instalación y Mantenimiento	Capataz	Medio / Alto	-	\$ 41.668,00
Capataz de Fabricación	Capataz	Medio / Medio-Alto	-	\$ 41.569,00
Oficial de Limpieza y Mantenimiento	Oficial de mantenimiento	Medio / Medio	\$ 232,64	\$ 35.516,37
Oficial especializado de Almacenes	Oficial especializado	Medio – Alto / Bajo	\$ 232,58	\$ 35.507,21
Operador de Fabricación	Operador	Medio / Bajo	\$ 192,53	\$ 29.392,91
Operador de Instalación y mantenimiento	Operador	Bajo / Medio	\$ 192,53	\$ 29.392,91

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Escala salarial: Enero – Mayo 2020*. (2019, Diciembre). Recuperado de UOYEP. Sitio web: [https://www.uoyepweb.org.ar/#organizacion|escala\\_salarial](https://www.uoyepweb.org.ar/#organizacion|escala_salarial)

En los casos particulares de “Inspector”, “Capataz y chofer de Instalación y Mantenimiento” y “Operador de Instalación y Mantenimiento” se les abonará el correspondiente salario por trabajar las ocho horas diarias de lunes a viernes y un bono por horas extra, debido a que su trabajo consiste en viajar a los distintos establecimientos para realizar la instalación y mantenimiento de los biodigestores y muchas veces les demandará más de ocho horas. Por ley la duración máxima de la jornada no debe exceder las nueve horas por lo que solo se pagará una hora extra al día, de ser necesario.

<sup>61</sup> <http://www.uoyepweb.org.ar/> - Sitio web UOYEP

En lo respectivo a los órganos de staff, para la asesoría contable se disponen los honorarios sugeridos por el Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la provincia de Santa Fe y para la asesoría legal lo dispuesto en la Ley Provincial N° 12.851 que regula los honorarios de Abogados y Procuradores de la provincia.

Como se mencionó en la estrategia comercial<sup>62</sup>, a los vendedores se les abonará una comisión del 2,5% del total de cada venta concretada. En un principio se contará con 10 vendedores de trabajo independiente. Teniendo en cuenta que se estiman ventas de 60 productos al mes, a \$86.033,89 por venta (Según el precio de venta promedio) y asumiendo que venderán 6 productos por vendedor (60 productos/10 vendedores), la comisión será de \$2.150,84 por cada venta, y un total mensual por vendedor de \$12.905,08.

TABLA 156: HONORARIOS – ÓRGANOS DE STAFF

Órgano de staff	Honorarios	Cantidad	Total mensual
Asesor contable	\$ 14.260,00	1	\$ 14.260,00
Asesor legal	\$ 15.500,00	1	\$ 15.500,00
Vendedores (Comisión del 2,5% por venta concretada)	\$ 12.905,08	10	\$ 129.050,84

Fuente: Elaboración propia. Datos: *Honorarios mínimos sugeridos*. (2019). Recuperado de CPCESF. Sitio web: <https://www.cpcesfe2.org.ar/wp-content/uploads/2020/02/HMS-1802.pdf> | Poder Legislativo (Santa Fe). (2008). Ley Provincial N° 12.851. Recuperado de Colegio de Abogados de Santa Fe. Sitio web: <https://www.casf.org.ar/colegio/ley-12851/>

## 5.4 Captación y selección de Recursos Humanos

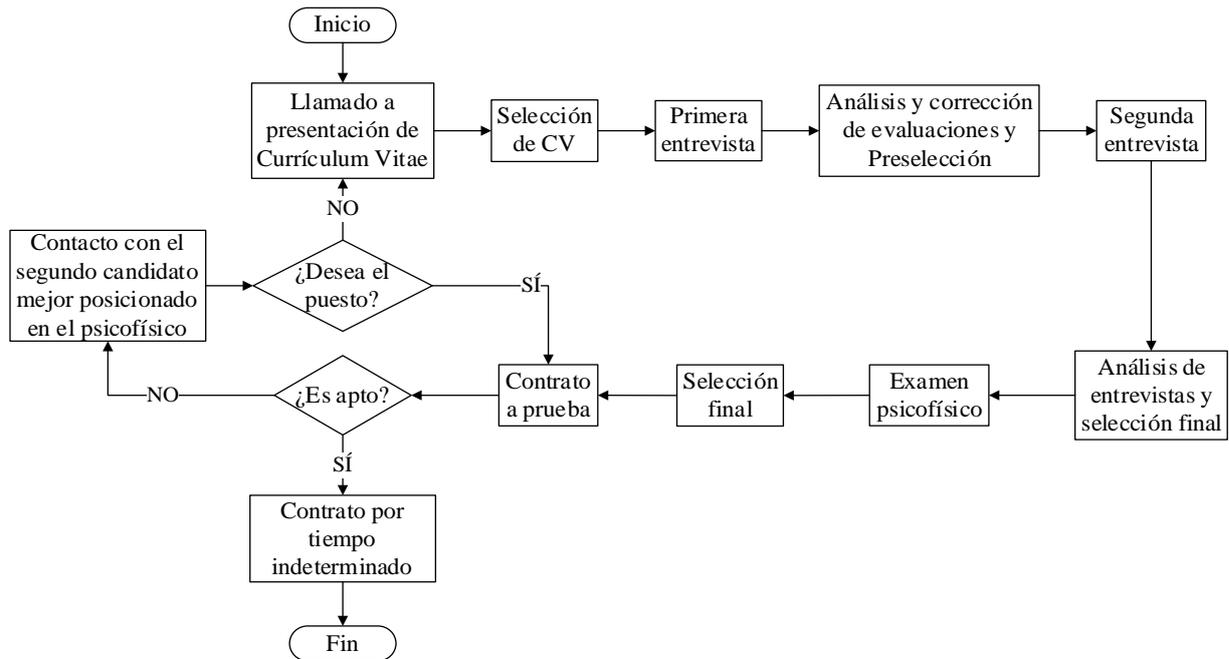
Esta actividad consistirá en realizar una serie de pasos que permitan contratar a la persona mejor calificada para el puesto a ocupar, midiendo formación, capacidades, experiencia, habilidades técnicas, entre otros aspectos. También se trabajará en análisis físicos y psicológicos como un último requisito para elección final.

El proceso tendrá una duración de entre 20 y 30 días, correspondiéndose principalmente a la cantidad de currículums presentados y la disponibilidad para los estudios médicos.

---

<sup>62</sup> Ver Sección 2 Inciso 5.

ILUSTRACIÓN 35: PROCESO DE CAPTACIÓN, SELECCIÓN Y CONTRATACIÓN DE PERSONAL



Fuente: Elaboración propia.

### 1º. Llamado a presentación de Currículum Vitae

Personal encargado de la tarea: Jefe de administración.

Se hará pública la solicitud de personal con las características requeridas a través de medios publicitarios, redes sociales y agencias de empleo.

En la solicitud se comunicarán las características del puesto, del perfil requerido, información de la empresa y la dirección y plazo de envío del currículum.

La entrega de currículum podrá ser físicamente (en el local comercial habrá un buzón en donde depositarlo), o vía e-mail.

El Jefe de administración archivará todos los currículums, dejándolos listos para la próxima etapa.

### 2º. Selección de CV

Personal encargado de la tarea: Jefe de administración.

Se realizará un análisis de todos los currículums y determinará los perfiles pertinentes a los requisitos establecidos y realizará la selección.

El Jefe tendrá la facultad de decidir cuántas personas se entrevistarán y por qué.

Podrá ocurrir que todos sean seleccionados o que por pequeños detalles algunos se excluyan; todo dependerá del criterio del responsable.

Por último se contactará uno por uno a los seleccionados y se les otorgará una fecha y hora de entrevista.

### 3°. Primera entrevista

Personal encargado de la tarea: Jefe de administración y Jefe del área a la que corresponda el puesto a evaluar.

Se realizará con el grupo completo de aspirantes, y consistirá en una evaluación escrita con preguntas y otras consignas referidas al puesto. O una evaluación de uso de sistema informático, dependiendo del puesto del que se trate.

Los aspirantes dispondrán de un tiempo razonable para resolverlo y entregarlo a la autoridad de turno.

Al final se les agradecerá a todos por el tiempo otorgado y se informará que una vez analizados las evaluaciones se les comunicarán los resultados y pasos a seguir.

### 4°. Análisis y corrección de evaluaciones y Preselección

Personal encargado de la tarea: Jefe de administración y Jefe del área a la que corresponda el puesto a evaluar.

Se corregirán las evaluaciones y determinarán a partir de qué resultados se hará la selección para una segunda entrevista.

Obtenidos los resultados, se seleccionará y comunicará a los aspirantes aprobados el interés de realizar una segunda entrevista otorgándole fecha y hora de la misma.

### 5°. Segunda entrevista

Personal encargado de la tarea: Jefe de administración y Jefe de área a la que corresponda el puesto evaluado, y se dividirá en tres etapas.

- i. Presentación de las partes e introducción a la empresa y al puesto: Las partes se presentarán cordialmente y luego la parte entrevistadora realizará una breve introducción de la empresa y lo que se busca para el puesto, con el objetivo de generar un ambiente de confianza y empatía con el entrevistado y reducir la ansiedad para que este pueda desenvolverse con serenidad durante la entrevista.
- ii. Desarrollo: El aspirante dispondrá de unos minutos para hablar e intentar convencer a los entrevistadores de su capacidad para ocupar el puesto.  
Se le harán preguntas y se indagará en sus antecedentes académicos y laborales, sus expectativas a futuro, proyectos, objetivos personales, qué conoce sobre el puesto, qué espera y por qué cree que debería ocuparlo y algo de información personal.
- iii. Cierre: Se anunciará al entrevistado el fin de la reunión, se le dará la posibilidad de evacuar dudas y se le agradecerá por la asistencia y el tiempo dispuesto, además de advertirle que en cierto lapso de tiempo se le comunicará la decisión tomada.

#### 6°. Análisis de entrevistas y selección final

Personal encargado de la tarea: Jefe de administración y Jefe del área a la que corresponda el puesto a evaluar.

Una vez finalizadas todas las entrevistas, se procede a realizar un análisis y diagnóstico de cada una y de cada entrevistado.

En esta etapa se evalúa el desempeño del candidato durante la entrevista, actitudes, ideas, conocimiento sobre el puesto y lo que espera, objetivos personales, experiencia y su perfil.

En base a lo analizado, son seleccionados los candidatos que mejor se adaptan a lo pretendido y se les comunica que han quedado seleccionados para la etapa final (Examen psicofísico), otorgándole fecha y hora de la misma.

También se toma contacto con los que no fueron seleccionados para agradecerles por el tiempo dedicado y que se los tendrá en cuenta para una próxima búsqueda de personal.

#### 7°. Examen psicofísico

Personal encargado de la tarea: Profesionales de la salud especializados en el rubro laboral, pertenecientes a Grupo PREVINCA<sup>63</sup>, ubicado en la ciudad de San Lorenzo.

Los aspirantes serán sometidos, en primer lugar, a una serie de test psicológicos con el fin de conocer mejor su personalidad y emociones y luego se lo pondrá a prueba en cuanto a sus aptitudes físicas para dictaminar si cuenta con ambas capacidades para el correcto desarrollo de trabajo.

Concluidas todas las pruebas, se agradecerá y comunicará a los candidatos que estén a la espera de una comunicación final de parte del Jefe de administración.

Es importante resaltar que a este examen solo llegarán dos de los candidatos.

#### 8°. Selección final

Personal encargado de la tarea: Jefe de administración, Jefe del área a la que corresponda el puesto a evaluar y profesionales de la salud que realizaron las pruebas.

Las autoridades recibirán los informes psicofísicos por parte de los profesionales y realizarán un análisis en conjunto con estos. En base al análisis anterior y a lo recabado en todo el proceso, por decisión unánime, se seleccionará a la persona que ocupará el puesto.

---

<sup>63</sup> Cuenta con un completo sistema de salud, mediante convenios con distintos profesionales de la salud, servicio de emergencias médicas AMCE: servicio de ambulancia, medicina para empresas (Unidad médica móvil, atención primaria en accidentes, exámenes pre-ocupacionales, periódicos, de egreso, servicio médico interno en planta, auditoría y asesoramiento médico laboral, chequeos ejecutivos, control de ausentismo), entre otros. Fuente: *Página web*. Recuperado de Grupo Previnca. Sitio web: <http://www.grupoprevincasl.com.ar/>

Por último se dará aviso y se felicitará a la persona seleccionada, y se comunicará también la decisión al otro candidato, agradeciéndole por el tiempo dedicado y que se lo tendrá en cuenta para una próxima búsqueda.

#### 9°. Contrato a prueba

Personal encargado de la tarea: Jefe de administración y Asesor legal.

Supervisor de desempeño durante la prueba: Jefe del área a la que corresponda el puesto.

Se realizará un contrato a prueba por el tiempo que las autoridades consideren pertinente (mínimo tres meses), en el cuál se hará un seguimiento del desempeño en el puesto, la relación con sus pares, jefes y subordinados y se decidirá si es o no apto.

#### 10°. Contacto con el segundo candidato mejor posicionado en el psicofísico:

Personal encargado de la tarea: Jefe de administración.

En caso de que en el periodo de prueba el trabajador no haya cumplido con lo esperado (no esté apto para el puesto), se procederá a contratar a prueba al segundo candidato mejor posicionado en el examen psicofísico, si este aún está interesado en el puesto; en caso de no estarlo, el proceso de selección iniciará desde el principio.

#### 11°. Contrato por tiempo indeterminado:

Personal encargado de la tarea: Jefe de administración, Asesor legal y Gerente General.

En el caso de que el trabajador haya cumplido satisfactoriamente con lo esperado y estipulado en el contrato a prueba, se le comunicará la decisión y se procederá a celebrar el contrato por tiempo indeterminado.

En el caso de que el puesto a contratar sea el de “Jefe de área”, el encargado de llevar adelante la captación y selección será el Gerente General, en conjunto con personal de una agencia de empleo y en ocasiones con asistencia del Jefe de administración, si el Gerente lo considera pertinente.

## **5.5 Capacitación del personal**

Como política de la empresa y en aras de la búsqueda constante de mejora continua, eficiencia global y motivación de las personas, se establece que al menos dos veces al año debe capacitarse al personal, cada uno en su actividad o de forma general, dependiendo del tipo de capacitación.

En la siguiente tabla se muestran las situaciones bajo las cuales se harán capacitaciones, y las principales características y parámetros de las mismas:

TABLA 157: PRINCIPALES CAPACITACIONES

Motivo	Personal a capacitar	Encargado de la capacitación	Tiempo
Incorporación de personal, respecto del puesto asignado	Nueva persona a ejercer el puesto	Jefe de administración	36 horas
		Jefe de área (Excepto que sea el puesto a capacitar)	
		Encargado del puesto inmediatamente superior al capacitado	
		Persona saliente del puesto (Si es posible)	
Reubicación o ascenso de personal, respecto de su nueva labor	Nueva persona a ejercer el puesto	Jefe de administración	20 horas
		Jefe de área (Excepto que sea el puesto a capacitar)	
		Encargado del puesto inmediatamente superior al capacitado	
		Persona saliente del puesto (Si es posible)	
Modernización de maquinaria o equipos	Personal de fabricación	Personal proveedor del nuevo equipamiento	Determinado por el proveedor
Fabricación y comercialización de un nuevo producto	Personal de fábrica e instalación y mantenimiento	Jefe de producción	10 horas
	Vendedores	Jefe de comercialización	
Utilización, cambio y/o innovación de software	Personal afectado por la modificación	Técnico de software	Determinado por el técnico de software
Innovación y/o gestión por procesos	Todo el personal del área involucrada	Gerente General	40 horas
		Jefe de área (Si es pertinente)	
		Personal especializado en gestión por procesos	
El Gerente General o Jefe de Área lo considere pertinente por razones justificables	Personal del sector a capacitar	Gerente General y/o Jefe de área	A determinar por el tipo de capacitación
		Asistente y/o personal que se considere pertinente por parte de los dos anteriores	
Nuevas medidas de seguridad	Todo el personal de la empresa	Técnico en seguridad e higiene laboral	4 horas
Aplicación de normas de estandarización (ISO, IRAM)	Todo el personal de la empresa	Especialista en normas de gestión	Determinado por el especialista

Fuente: Elaboración propia.

Serán programadas y organizadas por el Jefe de Administración con asistencia de quién este considere necesario, y toda la empresa debe mostrarse comprometida con la causa.

Se estima un gasto de \$65.000,00 anuales por las capacitaciones especificadas.<sup>64</sup>

## 5.6 Días y horarios de trabajo

TABLA 158: DÍAS Y HORARIOS DE TRABAJO

Días	Turno	Horario
Lunes a viernes	Mañana	8:00 a 12:00
	Tarde	15:00 a 19:00
	Horario corrido	8:00 a 16:00

Fuente: Elaboración propia.

<sup>64</sup> Fuente: Consultas personales a personal de INTI.

Los horarios de oficina y producción serán en turno mañana y tarde, coincidentes con el horario de comercio estándar.

El horario corrido es relativo ya que será realizado por el personal de instalación y mantenimiento, que trabajará hasta cumplir con la demanda diaria (dos o tres biodigestores) y desocuparse lo antes posible (en ocasiones deberán realizar horas extra porque no será suficiente con ocho para la instalación) con el objetivo de tener un tiempo prudente para trasladarse al alojamiento o volver a la empresa.

En los días feriados y no laborables establecidos por Ley la empresa no desarrollará ninguna actividad, excepto por motivos extraordinarios y justificados, y con la remuneración correspondiente. También habrá un cese de actividades por vacaciones dos veces en el año (Enero y Julio – 14 días en total).

## 6 GESTIÓN DE LA CALIDAD

### Misión

“Brindar un producto satisfactorio con un excelente precio – prestación – calidad e innovación constante. Distinguirse por una excelente atención al cliente y un ambiente de trabajo sano y seguro donde los empleados se encuentren a gusto, motivados y comprometidos con los objetivos de la empresa. Y contribuir al cuidado del medioambiente. Todo esto enlazado a la mejora continua”.

### Visión

“Ser reconocidos a nivel nacional como la empresa líder en ventas de biodigestores y gran contribuyente al cuidado del medio ambiente, destacándose principalmente por la calidad total”.

### Valores

- ❖ El cliente siempre está primero.
- ❖ Compromiso con los objetivos de la empresa y con el cliente.
- ❖ Responsabilidad y seriedad a la hora de realizar cada trabajo, sin subestimar las tareas y buscando siempre mejorar en los detalles.
- ❖ Respeto, tanto entre compañeros de trabajo como con los clientes.
- ❖ Comunicación informal, donde sin importar el puesto que cada persona ocupe tenga la confianza para poder comunicarse con cualquier otro individuo dentro de la empresa, siempre con el debido respeto.

BioDGR S.R.L. tendrá como política principal el seguimiento de la misión, visión y valores que permitan la búsqueda constante de satisfacción y comodidad de sus clientes, mediante la excelencia en la atención, instalación y mantenimiento, y calidad de los productos. Para lo anterior se capacitará contantemente en atención al público a todo el personal que mantenga contacto con los clientes y potenciales y se utilizarán materiales de primera calidad para la fabricación de los productos.

Se trabajará bajo los requisitos de la norma ISO 9001:2015 que regula los Sistemas de Gestión de la Calidad con el objetivo de tramitar la certificación oficial de dicha norma. Obtenida la certificación, se obtendrán beneficios tales como:

- ❖ Aumento de la satisfacción del cliente y asegurar la continuidad del negocio.
- ❖ Acceso, si desea, a mercados de exportación y obtener ventajas competitivas.
- ❖ Desarrollo profesional y cultural de la empresa y el sector.
- ❖ Optimización de los costos a través de la identificación de tareas y actividades que agregan valor.
- ❖ Mejoramiento de la imagen y eficiencia de los productos y servicios ofrecidos.

- ❖ Motivación del personal y guía hacia las metas de la organización haciendo foco en la mejora continua.<sup>65</sup>

## 6.1 Procedimientos principales y puntos críticos

### 6.1.1 Gestión de proveedores

Una correcta gestión de proveedores permitirá seleccionar aquellos proveedores que ofrezcan la mejor calidad en el producto, no solo en cuando a estructura, sino a los demás factores que se mencionarán más adelante, y también mantener un control constante de los mismos en base a dichos factores.

Objetivo: Gestionar la relación con los proveedores de materias primas, insumos y otros de los que depende la empresa, principalmente para alcanzar la mayor calidad a un precio adecuado.

Este proceso engloba todas las actividades asociadas a la identificación y definición de necesidades de compras de materiales, equipos y/o contratación de servicios, así como la tramitación de los pedidos/contratos a los proveedores, finalizando con la recepción de los mismos en la organización y la selección y evaluación de aquellos proveedores de productos y servicios que incidan en la calidad de los productos servicios prestados por la empresa.

Principios de adquisición:

1. Definición de los criterios para la selección, evaluación y re-evaluación de proveedores.
2. Cumplimiento de especificaciones y requisitos de compra.
3. Relación del tipo y alcance del control aplicado al proveedor con el impacto en el producto.
4. Evaluación de la capacidad de los proveedores para cumplir los requerimientos.
5. Elaborar y mantener Documentación formal de los resultados de las evaluaciones.
6. Información estructurada con respecto a requisitos para la aprobación de materiales, procedimientos, procesos y equipos.
7. Inspección y actividades afines necesarias establecidas e implementadas.
8. Aplicación de métodos apropiados para el seguimiento de los procesos de compras.
9. Medición y evaluación de la capacidad de los procesos.
10. Decisión y ejecución de acciones correctivas.
11. Evaluación de riesgos y oportunidades.

Proceso de adquisición:

1. Selección

---

<sup>65</sup> Fuente: <https://www.calidad.iram.org.ar/>

- 1.1. Listado de proveedores potenciales
- 1.2. Información de proveedores, productos o servicios: Datos administrativos, financieros y técnicos.
- 1.3. Identificación de los factores de evaluación en comité compuesto por mercadeo, ventas, logística, ingeniería, administración, calidad, finanzas y compras.

TABLA 159: PLANILLA DE DATOS DE PROVEEDORES

<b>PLANILLA DE DATOS (Gestión de proveedores)</b>	
<b>Proveedor:</b>	Nivel de precios
	Créditos de proveedores
	Aceptación de costos de flete y transporte
	Posibilidad de negocios recíprocos
	Calidad técnica
	Normas
	Garantías de calidad
	Plazos de entrega
	Cumplimiento de los tiempos de entrega
	Periodicidad de las entregas
	Notificación de la demora/Suspensión de entregas
	Asesoría
	Disposición de cooperación/Facultad comunicativa
	Elaboración de reclamos
	Oferta de capacitación de los proveedores
	Gama de productos
	Política de medio ambiente del proveedor
	Transporte y manipulación
	Empaque
	Desechos
	Retiro de la ubicación del proveedor
	Conexiones de transporte
	Riesgos de suministro
	Fuentes de compra del proveedor
	I+D
	Capacidades productivas y financieras
Participación en análisis de valores	
Encargarse del almacenaje y control de calidad	
Flexibilidad	
<b>Observaciones y/o datos complementarios:</b>	

Fuente: Elaboración propia.

## 2. Calificación

2.1. Calidad: Especificación, lotes recibidos – rechazados, porcentaje de aceptación, índice de calidad.

2.2. Precio: Unitario, descuentos, transporte, costos/defectos, costo total, índice de precio.

2.3. Servicio: Cantidad pedida – entregada, porcentaje de cumplimiento, índice de servicio.

2.4. Atención: Número de visitas, esperadas, porcentaje de cumplimiento, índice de atención.

2.5. Calidad consolidada: Total de índices.

TABLA 160: MÉTODO DE SELECCIÓN Y CONTROL DE PROVEEDORES

<b>Criterios</b>	<b>Peso del grupo</b>	<b>Peso del criterio absoluto</b>	<b>Peso del criterio relativo</b>
1. Precios y condiciones	x,xx		
1.1. Nivel de precios		xx	x,xx
1.2. Créditos de proveedores		xx	x,xx
1.3. Aceptación de costos de flete y transporte		xx	x,xx
1.4. Posibilidad de negocios recíprocos		xx	x,xx
Suma		100	
2. Calidad de materiales	x,xx		
2.1. Calidad técnica		xx	x,xx
2.2. Normas		xx	x,xx
2.3. Garantías de calidad		xx	x,xx
Suma		100	
3. Tiempo	x,xx		
3.1. Plazos de entrega		xx	x,xx
3.2. Cumplimiento de los tiempos de entrega		xx	x,xx
3.3. Periodicidad de las entregas		xx	x,xx
3.4. Notificación de la demora/Suspensión de entregas		xx	x,xx
Suma		100	
4. Servicio	x,xx		
4.1. Asesoría		xx	x,xx
4.2. Disposición de cooperación/Facultad comunicativa		xx	x,xx
4.3. Elaboración de reclamos		xx	x,xx
4.4. Oferta de capacitación de los proveedores		xx	x,xx
4.5. Gama de productos		xx	x,xx
Suma		100	
5. Medio ambiente	x,xx		
5.1. Política de medio ambiente del proveedor		xx	x,xx
5.2. Transporte y manipulación		xx	x,xx
5.3. Empaque		xx	x,xx
5.4. Desechos		xx	x,xx
Suma		100	
6. Ubicación	x,xx		
6.1. Retiro de la ubicación del proveedor		xx	x,xx
6.2. Conexiones de transporte		xx	x,xx
6.3. Riesgos de suministro		xx	x,xx
6.4. Fuentes de compra del proveedor		xx	x,xx
Suma		100	
7. Relativos a la empresa	x,xx		

7.1. I+D		xx	x,xx
7.2. Capacidades productivas y financieras		xx	x,xx
7.3. Participación en análisis de valores		xx	x,xx
7.4. Encargarse del almacenaje y control de calidad		xx	x,xx
7.5. Flexibilidad		xx	x,xx
Suma	100	100	

Fuente: Elaboración propia.

Luego de cada compra, el jefe de comercialización actualizará los datos de las planillas y realizará un control e informe de los mismos con el objetivo de analizar si los proveedores seleccionados siguen cumpliendo los estándares establecidos o si es necesario realizar un ajuste y reevaluación o en su defecto, cambiar de proveedor.

### 6.1.2 Armado del reactor

La pieza principal del producto debe mantener un estándar de calidad en su fabricación asegurando a la empresa que todos los biodigestores comercializados cumplen con los requisitos internos para un correcto funcionamiento, basándose en lo establecido en el punto 8 (Operación) de la Norma ISO 9001:2015, principalmente los incisos 8.2 (Requisitos para los productos y servicios) y 8.3 (Diseño y desarrollo de los productos y servicios).

Para este procedimiento se estudiarán los dos puntos críticos dentro del proceso de fabricación:

#### Tiempo de soldado general y particular

Este tiempo se controlará durante y una vez finalizado el procedimiento de termosellado, con el objetivo de estandarizarlo, de que se realice siempre a la misma velocidad según el volumen de producción y para conocer la velocidad justa a la que se debe efectuar el termosellado para lograr una soldadura uniforme y segura.

Será realizado en dos productos al día, iniciando en el primero. Y en caso de detectarse algún problema, se realizará en toda la producción diaria para ver la evolución de las soluciones.

Los registros obtenidos se dejarán asentados en una planilla de control que cuenta con la siguiente información:

- ❖ Ficha N°: Se apunta el número de planilla que se esté confeccionando en ese momento. Puede ocurrir que un reactor tenga más de una ficha en caso de haber mostrado alguna falla en la primera prueba.
- ❖ Fecha: Deben archivar datos históricos, por lo que es importante apuntar este dato.
- ❖ Medida del reactor: Esta es la identificación del producto al que se le está ejecutando el control, si esta información es incorrecta o no se establece, al leerse la ficha no se sabrá a qué se controló.

- ❖ Control realizado por: Quien ejecute el control deberá apuntar su nombre y firmar la planilla al final de la inspección. Al principio de las actividades el control se llevará a cabo por el Jefe de Producción, a modo de capacitación para el resto del personal y debido a que es necesario que el jefe conozca cómo se realizan los trabajos en su área. Cuando este lo considere pertinente, pasará a manos del Capataz de Fabricación.

En lo que respecta a la parte técnica, la planilla se divide en los cuatro procedimientos de termosellado que requiere un reactor: “Largo – Ancho – Conexiones PVC – Tubo de salida”. Y para cada uno se establecen los siguientes parámetros:

- ❖ Tiempo predeterminado: Es el tiempo estándar que se establece cuando se planifica el procedimiento. En el caso del tiempo en la sección “Largo”, quién realice el control deberá encerrar en un círculo el tiempo en el recuadro para esa medida.
- ❖ Tolerancia: Es el desfase máximo de tiempo que se permite para efectuar el trabajo (2 minutos). Si se lleva a cabo en un mayor o menor tiempo significativo, puede ocurrir que se demore el tiempo de fabricación o disminuya la calidad de la soldadura, respectivamente.
- ❖ Hora inicio – Hora fin: Se toma nota para controlar el tiempo y mantener un registro del horario en el que se realiza generalmente esta tarea y saber si se mantiene un estándar de trabajo diario.
- ❖ Tiempo (minutos): Es el parámetro más importante dentro de la planilla, por lo que debe prestarse especial atención a la hora de apuntarlo. El lapso entre el horario de inicio y fin lógicamente debe coincidir.
- ❖ Inspección (SÍ – NO): Si el tiempo de trabajo está dentro de la tolerancia o coincide exactamente con el preestablecido, se encierra el “SÍ” en un círculo; de lo contrario el “NO”. Una vez completa la ficha, quién lleve a cabo el control deberá firmarla y archivarla. Si los resultados de la inspección son negativos, se debe revisar donde estuvo la falla, realizar los ajustes necesarios y volver a controlar en el siguiente reactor.
- ❖ Observaciones: Cualquier dato complementario que se considere pertinente deberá ser apuntado en esta sección de la planilla.

Retrabajos: Cuando la inspección resultase negativa, el Jefe de producción y el Capataz de fabricación estudiarán por qué se realizó el trabajo en mayor o menor tiempo (puede ocurrir por descuido o mala capacitación del operario, mala configuración de la maquinaria o algún factor externo) con el objetivo de corregir el problema para el próximo trabajo, en el cual se volverá a realizar el mismo control.

Otro factor a considerar será si hay consecuencias por no haber cumplido con el estándar. Siendo las principales, que la soldadura no resista la prueba de presión de aire dentro del reactor o que se retrase el proceso de producción.

En caso de persistir el problema en el siguiente control, se frenará el proceso de producción y se realizará una investigación más exhaustiva del problema para detectar el origen.

La planilla de cada prueba se archivará en ficheros rotulados con “Aprobado” y “No aprobado” para mantener un historial de control e información documentada.

### **Mantenimiento de la presión del aire dentro del reactor**

Una vez finalizado el control anterior se comenzará con este, que consistirá en la evaluación de la resistencia de las soldaduras y el estado del reactor (posibles pinchaduras u otros). Se le insuflará aire hasta que esté inflado por completo con una presión de 1 bar y se lo dejará reposar durante un tiempo predeterminado (15 minutos), controlando mediante un manómetro digital si pierde presión y cuánta, si está dentro de los estándares de tolerancia (caída máxima de presión: 0,05 bar), y a su vez se realizará una inspección visual para controlar que las soldaduras no hayan cedido o tengan alguna imperfección y para detectar posibles pinchaduras en la geomembrana.

Los registros obtenidos se dejarán asentados en una planilla de control que, al igual que la planilla anterior, cuenta con la siguiente información:

- ❖ Ficha N°: Se apunta el número de planilla que se esté confeccionando en ese momento. Puede ocurrir que un reactor tenga más de una ficha en caso de haber mostrado alguna falla en la primera prueba.
- ❖ Fecha: Deben archivar datos históricos, por lo que es importante apuntar este dato.
- ❖ Medida del reactor: Esta es la identificación del producto al que se le está ejecutando el control, si esta información es incorrecta o no se establece, al leerse la ficha no se sabrá a qué se controló.
- ❖ Control realizado por: Quien ejecute el control deberá apuntar su nombre y firmar la planilla al final de la inspección. Al principio de las actividades el control se llevará a cabo por el Jefe de Producción, a modo de capacitación para el resto del personal y debido a que es necesario que el jefe conozca cómo se realizan los trabajos en su área. Cuando este lo considere pertinente, pasará a manos del Capataz de Fabricación.
- ❖ Respecto a la parte técnica se establecen los siguientes parámetros:
- ❖ Tiempo de insuflado predeterminado: Es el tiempo estándar que se establece cuando se planifica el procedimiento y está determinado por el caudal de aire del compresor y las medidas de los reactores. El estándar se establece en 10 – 12 – 15 – 18 – 22 – 25 minutos, un tiempo para cada medida.

- ❖ Tiempo de control predeterminado: Es el tiempo que se debe mantener inflado el reactor para realizar el control una vez que finalice el insuflado de aire. Este periodo es de 15 minutos.
- ❖ Presión inicial predeterminada: Es la máxima presión a la que se someterá al reactor. Presión con la que se inicia el control, una vez que se deja de insuflar aire. La misma es de 1 bar, y es igual para todas las medidas.
- ❖ Caída de presión tolerable: Es la máxima pérdida de presión (0,05 bar) en el tiempo de control que se considera aceptable para que el reactor supere la prueba. La caída de presión puede ocurrir por pérdidas en las tapas de las conexiones y/o en la conexión al manómetro.
- ❖ Hora inicio – Hora fin: Se toma nota para controlar el tiempo y mantener un registro del horario en el que se realiza generalmente esta tarea y saber si se mantiene un estándar de trabajo diario.
- ❖ Tiempo de insuflado en el control: Este debe medirse para conocer si se cumple con el predeterminado. En caso de que no se cumpla, se deberá buscar y analizar el motivo y corregirlo para la siguiente prueba.
- ❖ Tiempo de control: Se trata del tiempo transcurrido desde que se corta el abastecimiento de aire hasta que finaliza la prueba. Este se relaciona con el “Tiempo de control predeterminado” y en condiciones normales deben ser iguales, aunque puede que no siempre lo sean. Puede ocurrir que se controle la mitad del tiempo y se note que la presión se mantiene constante, entonces no se seguirá controlando, excepto alguna imperfección en las soldaduras u otra parte del reactor.
- ❖ Presión final: Al cumplirse el tiempo de control debe apuntarse la presión que figura en el manómetro. En caso de cumplir las condiciones de la caída de presión tolerable, el reactor estará en condiciones de ser comercializado.
- ❖ Inspección (SÍ – NO): Si el reactor cumple las medidas preestablecidas se encierra el “SÍ” en un círculo, de lo contrario el “NO”. Una vez completa la ficha, quién lleve a cabo el control deberá firmarla y archivarla. Si los resultados de la inspección son negativos, se deberá revisar donde estuvo la falla, realizar los ajustes necesarios y volver a controlar en el siguiente reactor.
- ❖ Observaciones: Cualquier dato complementario que se considere pertinente deberá ser apuntado en esta sección de la planilla.

Retrabajos: Cuando la inspección resultase negativa, el Jefe de producción y el Capataz de fabricación estudiarán cuál es la falla (rotura o desunión de la soldadura, imperfección o daño en otro lugar del reactor, mala ejecución de los estándares del control) con el objetivo de ajustar los procedimientos para realizar un nuevo control en la próxima pieza.

Dependiendo de la falla de la que se trate se tomarán distintas acciones:

En el caso de rotura o desunión de la soldadura, se deberá reajustar el proceso de soldado, es decir que este control está encadenado al control anterior de “Tiempo de soldado general y particular”. Cuando se trate alguna imperfección o daño en otra parte del reactor deberá analizarse si estuvo en contacto con algún elemento cortopunzante en el depósito o durante la manipulación de corte y termosellado, si se dañó con el calor de la máquina, o algún tipo de negligencia por parte del personal, o bien si es una falla de parte del proveedor. Una vez detectado el problema deberán tomarse las medidas correctivas pertinentes y volver a controlar.

Si el problema estuvo en la mala ejecución de los estándares de control, el Jefe de producción deberá analizar la gravedad del asunto y determinar si es un error humano que puede ocurrir, si se necesita más capacitación o un llamado de atención al personal que realiza el control.

En caso de persistir el problema en el siguiente control, se frenará el proceso de producción y se realizará una investigación más exhaustiva del problema para detectar el origen.

Cuando un reactor no supere la prueba de control por alguno de los problemas mencionados, lógicamente no será comercializado y se evaluará su reutilización (las partes que no estén dañadas) o si debe ser descartado. Generalmente, al menos una parte podrá ser reutilizada (fabricación de un reactor más pequeño, geotank o retazos para soldadura de conexiones PVC), excepto daño total; algo que solo ocurrirá si la geomembrana llegó en mal estado desde el proveedor.

La planilla de cada prueba se archivará en la oficina del Jefe de producción en ficheros rotulados con “Aprobado” y “No aprobado” para mantener un historial de control e información documentada.

TABLA 161: PLANILLA DE CONTROL DE CALIDAD – TIEMPOS DE SOLDADURA

PLANILLA DE CONTROL DE CALIDAD – TIEMPOS DE SOLDADURA							
Ficha N°		Fecha: / /		<b>BioDGR S.R.L.</b> Gestión de la calidad			
Medida del reactor							
Control realizado por							
<b>LARGO</b>							
Tiempo predeterminado	Tolerancia	Hora inicio	Hora fin	Tiempo	Inspección		
<b>3 – 4 – 6 – 8 – 12 – 16 minutos</b>	<b>2 minutos</b>				SÍ NO		
<b>ANCHO</b>							
Tiempo predeterminado	Tolerancia	Hora inicio	Hora fin	Tiempo	Inspección		
<b>10</b>	<b>2 minutos</b>				SÍ NO		
<b>CONEXIONES PVC</b>							
Tiempo predeterminado	Tolerancia	Hora inicio	Hora fin	Tiempo	Inspección		
<b>15</b>	<b>2 minutos</b>				SÍ NO		
<b>TUBO DE SALIDA</b>							
Tiempo predeterminado	Tolerancia	Hora inicio	Hora fin	Tiempo	Inspección		
<b>15</b>	<b>2 minutos</b>				SÍ NO		

Observaciones:
----------------

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 162: PLANILLA DE CONTROL DE CALIDAD – PRESIÓN DE AIRE EN EL REACTOR

<b>PLANILLA DE CONTROL DE CALIDAD – PRESIÓN DE AIRE EN EL REACTOR</b>		
Ficha N°:	Fecha: / /	<b>BioDGR S.R.L.</b> Gestión de la calidad
Medida del reactor		
Control realizado por		
Tiempo de insuflado predeterminado	Tiempo de control predeterminado	Presión inicial predeterminada
<b>10 – 12 – 15 – 18 – 22 – 25 minutos</b>	<b>15 minutos</b>	<b>1 bar</b>
Hora inicio	Hora fin	Caída de presión tolerable
		<b>0,05 bar</b>
Tiempo de insuflado en el control	Tiempo de control	Presión final
Inspección	SÍ	NO
Observaciones:		

Fuente: Elaboración propia.

### 6.1.3 Control de filtro sulfhídrico

Existe un tercer punto crítico dentro del producto. Se trata del funcionamiento del filtro de reducción de sulfuro de hidrógeno, el cual permite la utilización de un biogás de calidad y rendimiento eficiente. La importancia del buen funcionamiento de esta pieza es tal que es necesario un control periódico de al menos un año.

Este control se hará efectivo por parte del Inspector de la empresa una vez que el producto esté en funcionamiento, con el objetivo de analizar el rendimiento de los filtros, conocer si la lana de hierro utilizada está brindando los resultados deseados y si el diseño de la pieza es el adecuado.

La implementación será mediante una planilla que cuenta con seis bloques (demanda aproximada de 1 año) donde se registrará la frecuencia con la que se renueva la lana de hierro en el filtro y el estado del material obsoleto cuando se lo retira. De esta manera se podrá determinar mediante el estudio correspondiente si el funcionamiento del equipo es normal o si hay alguna anomalía, ya sea en la pureza del biogás, en la calidad de la lana utilizada o en el diseño del filtro.

Como se explicó en el mantenimiento, el cambio de material filtrante debe hacerse cada dos meses o cuando el biogás tenga olor a azufre o huevo podrido. En caso de que el cambio deba realizarse

con mayor frecuencia de lo establecido, el control de calidad permitirá determinar el por qué y analizar las posibles soluciones.

Dicho control se efectuará utilizando una planilla que cuenta con la siguiente información:

- ❖ Ficha N°: Se apunta el número de planilla que se esté confeccionando en ese momento. Puede ocurrir que un reactor tenga más de una ficha en caso de haber mostrado alguna falla en la primera prueba.
- ❖ Fecha: Deben archivar datos históricos, por lo que es importante apuntar este dato.
- ❖ Código del producto: La función principal del código es saber de qué producto se trata y con esto el resto de los datos pertinentes al mismo.
- ❖ Cliente y Ubicación: Estos datos permitirán conocer de inmediato a quién pertenece y dónde se encuentra emplazado el biodigestor.
- ❖ Control realizado por: Quien ejecute el control deberá apuntar su nombre y firmar la planilla al final de la inspección. El control será efectuado por el Capataz y chofer de Instalación y Mantenimiento y capacitará a su Operador para que también pueda realizarlo.
- ❖ En cuanto a la parte técnica del control, los datos necesarios de la planilla son los siguientes:
- ❖ Cambio N°: Es un dato simple pero necesario dentro del control.
- ❖ Fecha predeterminada: Es la fecha estipulada para el cambio del material filtrante.
- ❖ Fecha de cambio: Fecha real en la que se realiza el cambio. Esto permitirá conocer lo que se explicó antes, si el funcionamiento del equipo es normal, más eficiente de lo esperado o si hay alguna anomalía, ya sea en la pureza del biogás, en la calidad de la lana utilizada o en el diseño del filtro. En caso de que el producto tenga un funcionamiento mejor al esperado, se podrá modificar la frecuencia de cambio del material filtrante.
- ❖ Estado del material filtrante: Al llevar a cabo el control deberá analizarse el estado de la lana de hierro y determinar, en caso de que no se detecte los olores mencionados, si es necesario cambiar el material o aún está en condiciones de seguir operando.

Retrabajos: El análisis de la planilla será progresivo. A medida que se vaya realizando la renovación del material filtrante, se estudiará la evolución de los datos de manera más exhaustiva para identificar patrones que revelen si el funcionamiento del filtro es el correcto.

Si los datos evidencian irregularidades, tanto el Inspector como el Jefe de Producción y Capataces de instalación y mantenimiento deberán trabajar en post de identificar el problema, que estará dentro de las tres alternativas ya mencionadas:

Pureza del biogás: Este problema podrá solucionarse mediante un mejor tratamiento de la materia con la que se alimenta al sistema (debe mejorarse la limpieza), algo que se le deberá comunicar al propietario del producto para que tome las medidas correspondientes.

Calidad/Cantidad de lana utilizada: Sea por demasiada cantidad de lana o mala calidad de la misma, ambas afectan el funcionamiento del producto, ya sea por no cumplir con la función de reducción de sulfuro por mala calidad o por poca cantidad de lana, o en el caso contrario, demasiado volumen de lana hará “efecto tapón” reduciendo la presión del biogás y ensuciando en demasía tanto el material filtrante como todo el interior del filtro lo que también generará olores. Cualquiera sea el caso, podrán resolverse estudiando los parámetros del sistema y determinando cuál es el motivo más probable y tomando la medida correctiva que mejor se ajuste.

Diseño del filtro: Este es otro factor a considerar como un problema, aunque el menos probable. Si el filtro no posee las dimensiones correctas o su morfología no es la adecuada traerá problemas de presión principalmente y también de purificación del biogás. Por lo que deberá trabajarse en un equilibrio ideal entre el diseño de la carcasa del filtro y el material filtrante en sí.

TABLA 163: PLANILLA DE CONTROL DE CALIDAD – FILTRO SULFÚDRICO

<b>PLANILLA DE CONTROL DE CALIDAD – FILTRO SULFÚDRICO</b>		
Ficha N°:	Fecha:     /     /	
Código del producto	<b>BioDGR S.R.L.</b> Gestión de la calidad	
Cliente		
Ubicación		
Control realizado por		
<b>FILTRO 1</b>		
<b>CRONOGRAMA</b>		
Cambio N°	Observaciones:	
Fecha predeterminada		
Fecha de cambio		
Estado del material filtrante		
Cambio N°	Observaciones:	
Fecha predeterminada		
Fecha de cambio		
Estado del material filtrante		
Cambio N°	Observaciones:	
Fecha predeterminada		
Fecha de cambio		
Estado del material filtrante		

Cambio N°		Observaciones:
Fecha predeterminada		
Fecha de cambio		
Estado del material filtrante		
Cambio N°		Observaciones:
Fecha predeterminada		
Fecha de cambio		
Estado del material filtrante		
Cambio N°		Observaciones:
Fecha predeterminada		
Fecha de cambio		
Estado del material filtrante		

Fuente: Elaboración propia.

## 6.2 Normas de calidad implementadas por la competencia

No todas las compañías dedicadas a la fabricación de biodigestores se encuentran certificadas o trabajan bajo normas de calidad, al menos en este nicho de mercado, y esto se da principalmente porque se trata de un producto que no las exige y tiene una complejidad de fabricación relativamente baja. Es decir que manteniendo un estándar de fabricación y un proceso productivo con controles específicos en diferentes puntos, es suficiente para desarrollarlo con la calidad necesaria para un correcto funcionamiento.

A continuación se citan los principales competidores con sus características de calidad:

### ❖ Sistema.bio

Es la empresa con mayor experiencia en el mundo y aunque no aplica normas de calidad, sí trabaja en post de la mejora continua mediante distintos proyectos y se encuentra certificada como “Empresa B<sup>66</sup>”.

Trabaja en alianza con organizaciones para llevar la tecnología de biodigestores de alta calidad y programas de biogás a las comunidades. Desde sus centros de distribución y entrenamiento en 5 continentes.

---

<sup>66</sup> El concepto de Empresa B se desarrolla más adelante en el presente inciso.

El principal método de generación de la calidad de esta empresa es logrado mediante la educación y sus metas de desarrollo sustentable.

Esta entidad en particular posee un método de trabajo que bien podría ser certificado como buenas prácticas estándar o como sistema de gestión de la calidad bajo la norma ISO 9001:2015. El proceso consiste en:

1. Evento demostrativo del funcionamiento del producto
2. Diagnóstico del sitio y plan de financiamiento
3. Fabricación
4. Instalación
5. Creación de capacidad – Servicio y monitoreo
6. Productores satisfechos<sup>67</sup>

Si bien no se obtienen datos de la política de calidad de esta empresa se estima, por su envergadura e importancia, que se encuentra certificada bajo algún tipo de norma.

#### ❖ **Rotoplast**

Las plantas productivas de esta cuentan con sistemas de gestión de la calidad diseñados en conformidad con la norma ISO 9001, estando certificadas 12 de ellas en ubicadas en México, Guatemala y Perú. Y por otra parte, las plantas en Argentina y Brasil operan alineadas a los requerimientos de la norma. En 2017 comenzó a trabajar en la implementación de las actualizaciones de dicha norma para cumplir con su versión 2015.

Para monitorear el cumplimiento de sus políticas y lineamientos, así como de los requerimientos de las normas y estándares aplicados a la gestión y a los productos, realiza auditorías internas coordinadas por el área de Calidad, y auditorías externas, a cargo de terceros especializados.

Y por último, el sistema de gestión integral está compuesto por el sistema de gestión de calidad, el sistema de gestión ambiental y el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.<sup>68</sup>

#### ❖ **Rotomoldeo M&M**

Opera bajo un sistema de gestión integrado por las certificaciones ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.

Todos los productos de M&M cuentan con un código de trazabilidad, que permite seguir el proceso de evolución del producto en cada una de sus etapas, desde el lote de materia prima utilizado, a la

---

<sup>67</sup> Fuente: *Sistema.bio*. (n). n. Recuperado de Página web Sistema.bio. Sitio web: [www.sistema.bio/mx/](http://www.sistema.bio/mx/)

<sup>68</sup> Fuente: *Políticas y Certificaciones*. Recuperado de Rotoplast. Sitio web: <https://rotoplas.com/sustentabilidad/certificados/>

fecha de aprobación del producto terminado. La trazabilidad es el código que Rotomoldeo M&M utiliza para conocer todas las variables del producto, si el cliente requiriera hacer uso de la garantía. También posee una grilla de instaladores certificados para garantizar que la instalación de los productos sea bajo los estándares establecidos por la empresa, se mantenga la conformidad de los clientes y se preserve el producto.

Compromiso con el medio ambiente: Busca el crecimiento constante en el marco del compromiso con la mejora continua del Sistema de Gestión y con el medio ambiente. Todo el personal se encuentra comprometido, identificando los aspectos e impactos ambientales que surgen de sus decisiones y procesos y llevan a cabo controles que permitan eliminarlos o minimizarlos.<sup>69</sup>

#### ❖ **Ber-Plast**

Actualmente se encuentra trabajando bajo los requisitos de la norma ISO 9001:2015, con el objetivo de obtener la certificación de dicha norma, la cual ya se encuentra en marcha.

Sus productos están fabricados con materiales de primera calidad que garantizan durabilidad y eficacia a la hora de utilizarlos.

En lo que respecta a biodigestores, esta empresa se provee de geomembrana de la marca Ipesa, que trabaja con un sistema de gestión integrado que permite controlar los riesgos de salud y seguridad ocupacional, ambientales y de calidad de los productos cumpliendo con los requisitos de los clientes y requisitos legales aplicables a sus actividades. Dicho sistema de gestión se encuentra compuesto por la Certificación ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, Buenas Prácticas de Manufactura y Salud y seguridad ocupacional.<sup>70</sup>

Esto da la pauta de que Ver-Plast es prudente en su política de calidad y gestión de proveedores.

#### ❖ **GEA Sustentable**

Se encuentra certificada como “Empresa B”. Son empresas que redefinen el sentido del éxito empresarial, usando la fuerza del mercado para dar solución a problemas sociales y ambientales. Este nuevo tipo de empresa amplía el deber fiduciario de sus accionistas y gestores para incorporar intereses no financieros, cumpliendo un compromiso a generar impactos positivos socioambientales, operando con altos estándares de desempeño y transparencia.

La Empresa B combina el lucro con la solución a problemas sociales y ambientales aspirando a ser la mejor empresa “para” el mundo y no solo del mundo.

---

<sup>69</sup> Fuente: *Garantía de producto*. Recuperado de M&M Rotomoldeo. Sitio web: <https://rotomoldeomym.com.ar/garantias/>

<sup>70</sup> Fuente: Gerente de Administración y Finanzas de Ber-Plast. Sitio web: <http://berplast.com.ar/>

Este tipo de empresas redefinen su propósito de manera vinculante, incorporando en sus estatutos intereses de largo plazo para todos sus públicos de interés. Además cumplen con rigurosos estándares de gestión y transparencia, que van mejorando continuamente.<sup>71</sup>

---

<sup>71</sup> Fuente: *Primer Reporte de Sustentabilidad 2016*. (2016). Recuperado de GEA Sustentable. Sitio web: [https://geasustentable.com.ar/wp-content/uploads/2019/06/Reporte\\_Sustentabilidad\\_2016.pdf](https://geasustentable.com.ar/wp-content/uploads/2019/06/Reporte_Sustentabilidad_2016.pdf)

## 7 ESTUDIO ECONÓMICO

Los costos que se presentan a continuación corresponden a los meses de febrero y marzo de 2020 en pesos argentinos y el método utilizado es el de costeo por absorción.

Precio del dólar: \$64,50 (Banco de la Nación Argentina).

### 7.1 Inversión inicial

El proyecto necesitará de inversiones en terreno, edificación y maquinaria acorde al proceso y productos fabricados, donde no será necesaria tecnología sofisticada excepto en dos dispositivos en concreto (máquina termoselladora y soldadora de lona y tubos) que son fundamentales para una eficiente confección de los productos.

En este inciso no se contempla el capital de trabajo inicial, que será analizado en el Estudio Financiero.

TABLA 164: INVERSIÓN INICIAL: TERRENO E INFRAESTRUCTURA

Descripción	Dimensiones	Costo Unitario (USD)	Costo Unitario (\$)	Costo Total
Terreno	1.925 m <sup>2</sup>	120 USD	\$ 7.740,00	\$ 14.899.500,00
Oficinas	268,84 m <sup>2</sup>	596 USD	\$ 38.454,82	\$ 10.338.577,50
Nave industrial	750 m <sup>2</sup>	507 USD	\$ 32.715,00	\$ 24.536.250,00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 49.774.327,50</b>

Fuente: Elaboración propia. Datos: INER Ingeniería (Concepción del Uruguay, Entre Ríos) | *Página web*. Recuperado de Cifras Online. Sitio web: <https://www.cifrasonline.com.ar/>

TABLA 165: INVERSIÓN INICIAL: MÁQUINAS, EQUIPOS Y SOFTWARE

Descripción	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Unitario	Costo Total
Termoselladora	1	-	\$ 1.366.990,94	\$ 1.366.990,94
Soldadora de lona y tubos (Pistola de calor)	1	-	\$ 44.000,00	\$ 44.000,00
Cortadora sensitiva	1	-	\$ 7.400,00	\$ 7.400,00
Amoladora de mano	2	-	\$ 2.230,00	\$ 4.460,00
Taladro de banco	1	-	\$ 7.740,00	\$ 7.740,00
Compresor	1	-	\$ 101.740,00	\$ 101.740,00
Camión	2	35.747,00 USD	\$ 2.305.681,50	\$ 4.611.363,00
Carrocería	2	-	\$ 280.000,00	\$ 560.000,00
Minicavadora	2	45.740,00 USD	\$ 2.950.230,00	\$ 5.900.460,00
Tráiler	2	-	\$ 307.000,00	\$ 614.000,00
Camioneta	1	-	\$ 1.111.005,00	\$ 1.111.005,00
Terraaja	1	-	\$ 8.459,00	\$ 8.459,00
Herramientas varias	-	-	-	\$ 10.000,00
Juego de llaves de mano	2	-	\$ 12.679,00	\$ 25.358,00
Cisterna para gas-oil	2	-	\$ 9.439,00	\$ 18.878,00
Rodillo apisonador	1	-	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00
Manómetro	1	-	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00
Software	1	-	\$ 232.000,00	\$ 232.000,00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 14.403.353,94</b>

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 166: INVERSIÓN INICIAL: MUEBLES Y ÚTILES

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Escritorio ejecutivo	1	\$ 12.500,00	\$ 12.500,00
Escritorio "L"	4	\$ 8.000,00	\$ 32.000,00
Escritorio recepción	1	\$ 14.000,00	\$ 14.000,00
Mesa ejecutiva (Sala de reuniones)	1	\$ 22.500,00	\$ 22.500,00
Silla ejecutiva	1	\$ 5.790,00	\$ 5.790,00
Silla de oficina	5	\$ 4.000,00	\$ 20.000,00
Silla sala de reuniones	8	\$ 2.320,00	\$ 18.560,00
Silla estándar	16	\$ 1.360,00	\$ 21.760,00
Juego de living	1	\$ 26.000,00	\$ 26.000,00
Taburete	7	\$ 575,00	\$ 4.025,00
Mesa redonda	1	\$ 3.800,00	\$ 3.800,00
Mesas de trabajo	3	\$ 16.000,00	\$ 48.000,00
Mesas de depósitos	1	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00
Estantería de depósito 6 x 3 m	1	\$ 215.325,00	\$ 215.325,00
Estantería de depósito 4 x 1,7 m	1	\$ 15.950,00	\$ 15.950,00
Estantería depósito 7,8 x 1,7 m	1	\$ 125.000,00	\$ 125.000,00
Banco vestuario	2	\$ 5.000,00	\$ 10.000,00
Heladera	1	\$ 23.500,00	\$ 23.500,00
Microondas	1	\$ 8.500,00	\$ 8.500,00
Cocina	1	\$ 10.500,00	\$ 10.500,00
Pava eléctrica	1	\$ 1.700,00	\$ 1.700,00
Mesada y alacena	1	\$ 13.000,00	\$ 13.000,00
Lavarropas	1	\$ 26.000,00	\$ 26.000,00
Estante de archivos "L"	2	\$ 30.000,00	\$ 60.000,00
Estante de archivos 1,6 x 0,6 m	1	\$ 21.000,00	\$ 21.000,00
Estante de archivos estándar 0,9 x 0,35 m	3	\$ 14.000,00	\$ 42.000,00
Inodoro	5	\$ 5.400,00	\$ 27.000,00
Bidet	5	\$ 5.150,00	\$ 25.750,00
Pileta de baño	5	\$ 4.265,00	\$ 21.325,00
Estantería	2	\$ 2.040,00	\$ 4.080,00
Casilleros (8 puertas)	2	\$ 20.000,00	\$ 40.000,00
Dispenser de agua	3	\$ 9.900,00	\$ 29.700,00
Tacho de depósito	2	\$ 3.300,00	\$ 6.600,00
Computadora	7	\$ 23.457,00	\$ 164.199,00
Notebook	1	\$ 35.000,00	\$ 35.000,00
Tablet	2	\$ 20.000,00	\$ 40.000,00
Celular	6	\$ 9.000,00	\$ 54.000,00
Impresora de etiquetas	1	\$ 28.800,00	\$ 28.800,00
Impresora	6	\$ 14.970,00	\$ 89.820,00
Teléfono	6	\$ 2.739,00	\$ 16.434,00
Aire acondicionado 5540 F	1	\$ 57.700,00	\$ 57.700,00
Aire acondicionado 4300 F	2	\$ 45.500,00	\$ 91.000,00
Aire acondicionado 3000 F	3	\$ 42.000,00	\$ 126.000,00
Cámaras de seguridad	8	\$ 20.790,00	\$ 166.320,00
Sistema de alarma	1	\$ 28.000,00	\$ 28.000,00
Ventilador de techo	15	\$ 5.000,00	\$ 75.000,00
Artículos varios de oficina	-	-	\$ 7.000,00
Matafuego	10	\$ 3.500,00	\$ 35.000,00
Ruedas de camión	14	\$ 15.500,00	\$ 217.000,00

Ruedas de tráiler	10	\$ 10.050,00	\$ 100.500,00
Ruedas de camioneta <sup>72</sup>	5	\$ 6.500,00	\$ 32.500,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 2.322.638,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 167: INVERSIÓN INICIAL: ROPA DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Camisa vestir	12	\$ 1.200,00	\$ 14.400,00
Pullover	6	\$ 1.750,00	\$ 10.500,00
Chaleco	6	\$ 1.600,00	\$ 9.600,00
Pantalón de gabardina	12	\$ 1.350,00	\$ 16.200,00
Chomba	3	\$ 700,00	\$ 2.100,00
Pantalón jeans	3	\$ 1.000,00	\$ 3.000,00
Camiseta de algodón blanca	40	\$ 220,00	\$ 8.800,00
Camisa y pantalón de grafa	16	\$ 1.690,00	\$ 27.040,00
Buzo de algodón	18	\$ 950,00	\$ 17.100,00
Campera	8	\$ 1.855,00	\$ 14.840,00
Zapatillas de seguridad	8	\$ 1.325,00	\$ 10.600,00
Botas de PVC	5	\$ 779,00	\$ 3.895,00
Traje de lluvia	5	\$ 995,00	\$ 4.975,00
Guantes de trabajo	40	\$ 60,00	\$ 2.400,00
Casco	6	\$ 250,00	\$ 1.500,00
Protector ocular	10	\$ 265,00	\$ 2.650,00
Protector auditivo	3	\$ 725,00	\$ 2.175,00
Cartuchera portaherramientas	6	\$ 650,00	\$ 3.900,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 155.675,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

El total de la inversión inicial en bienes es de \$66.887.994,44

## 7.2 Amortizaciones

El porcentaje de amortización utilizado es el establecido en el Decreto 873/97<sup>73</sup> utilizado como parámetro por AFIP.

TABLA 168: AMORTIZACIÓN ANUAL DE ACTIVOS

Descripción	Carácter	Costo	Vida útil (Años)	% de amortización	Valor de amortización
Obra civil	Edificios	\$ 34.874.827,50	50	2%	\$ 697.496,55
Termoselladora	Máquinas y equipos	\$ 1.366.990,94	10	10%	\$ 136.699,09
Pistola de calor	Máquinas y equipos	\$ 44.000,00	10	10%	\$ 4.400,00
Cortadora sensitiva	Máquinas y equipos	\$ 7.400,00	10	10%	\$ 740,00
Amoladora de mano	Máquinas y equipos	\$ 4.460,00	10	10%	\$ 446,00
Taladro de banco	Máquinas y equipos	\$ 7.740,00	10	10%	\$ 774,00
Compresor	Máquinas y equipos	\$ 101.740,00	10	10%	\$ 10.174,00

<sup>72</sup> Ruedas de camión, tráiler y camioneta se agregan como una inversión inicial y luego se van renovando año a año, por lo que se tomará como costo de distribución anual.

<sup>73</sup> Fuente: *Financiamiento de la vivienda y la Construcción - Decreto 873/97*. (1997). Recuperado de InfoLEG. Sitio web: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/45000-49999/45484/norma.htm>

Miniexcavadora	Máquinas y equipos	\$ 5.900.460,00	10	10%	\$ 590.046,00
Camión	Rodados	\$ 4.611.363,00	5	20%	\$ 922.272,60
Tráiler	Rodados	\$ 614.000,00	5	20%	\$ 122.800,00
Camioneta	Rodados	\$ 1.111.005,00	5	20%	\$ 222.201,00
Terraja	Herramientas y otros	\$ 8.459,00	3	33%	\$ 2.819,67
Herramientas varias	Herramientas y otros	\$ 10.000,00	3	33%	\$ 3.333,33
Juego de llaves de mano	Herramientas y otros	\$ 25.358,00	3	33%	\$ 8.452,67
Rodillo apisonador	Herramientas y otros	\$ 9.000,00	3	33%	\$ 3.000,00
Manómetro	Herramientas y otros	\$ 2.500,00	3	33%	\$ 833,33
Cisterna para gas-oil	Herramientas y otros	\$ 18.878,00	10	10%	\$ 1.887,80
Carrocería	Herramientas y otros	\$ 560.000,00	10	10%	\$ 56.000,00
Escritorio ejecutivo	Muebles y útiles	\$ 12.500,00	10	10%	\$ 1.250,00
Escritorio "L"	Muebles y útiles	\$ 32.000,00	10	10%	\$ 3.200,00
Escritorio recepción	Muebles y útiles	\$ 14.000,00	10	10%	\$ 1.400,00
Mesa de sala de reuniones	Muebles y útiles	\$ 22.500,00	10	10%	\$ 2.250,00
Silla ejecutiva	Muebles y útiles	\$ 5.790,00	10	10%	\$ 579,00
Silla de oficina	Muebles y útiles	\$ 20.000,00	10	10%	\$ 2.000,00
Silla sala de reuniones	Muebles y útiles	\$ 18.560,00	10	10%	\$ 1.856,00
Silla estándar	Muebles y útiles	\$ 21.760,00	10	10%	\$ 2.176,00
Juego de living	Muebles y útiles	\$ 26.000,00	10	10%	\$ 2.600,00
Taburete	Muebles y útiles	\$ 4.025,00	10	10%	\$ 402,50
Mesa redonda	Muebles y útiles	\$ 3.800,00	10	10%	\$ 380,00
Mesas de trabajo	Muebles y útiles	\$ 48.000,00	10	10%	\$ 4.800,00
Mesas de depósitos	Muebles y útiles	\$ 2.500,00	10	10%	\$ 250,00
Estantería de depósito 6 x 3 m	Muebles y útiles	\$ 215.325,00	10	10%	\$ 21.532,50
Estantería de depósito 4 x 1,7 m	Muebles y útiles	\$ 15.950,00	10	10%	\$ 1.595,00
Estantería depósito 7,8 x 1,7 m	Muebles y útiles	\$ 125.000,00	10	10%	\$ 12.500,00
Banco vestuario	Muebles y útiles	\$ 10.000,00	10	10%	\$ 1.000,00
Heladera	Muebles y útiles	\$ 23.500,00	10	10%	\$ 2.350,00
Microondas	Muebles y útiles	\$ 8.500,00	10	10%	\$ 850,00
Cocina	Muebles y útiles	\$ 10.500,00	10	10%	\$ 1.050,00
Pava eléctrica	Muebles y útiles	\$ 1.700,00	10	10%	\$ 170,00
Mesada y alacena	Muebles y útiles	\$ 13.000,00	10	10%	\$ 1.300,00
Lavarropas	Muebles y útiles	\$ 26.000,00	10	10%	\$ 2.600,00
Estante de archivos "L"	Muebles y útiles	\$ 60.000,00	10	10%	\$ 6.000,00
Estante de archivos 1,6 x 0,6 m	Muebles y útiles	\$ 21.000,00	10	10%	\$ 2.100,00
Estante de archivos 0,9 x 0,35 m	Muebles y útiles	\$ 42.000,00	10	10%	\$ 4.200,00
Inodoro	Muebles y útiles	\$ 27.000,00	10	10%	\$ 2.700,00
Bidet	Muebles y útiles	\$ 25.750,00	10	10%	\$ 2.575,00
Pileta de baño	Muebles y útiles	\$ 21.325,00	10	10%	\$ 2.132,50
Estantería	Muebles y útiles	\$ 4.080,00	10	10%	\$ 408,00
Casilleros (8 puertas)	Muebles y útiles	\$ 40.000,00	10	10%	\$ 4.000,00
Dispenser de agua	Muebles y útiles	\$ 29.700,00	10	10%	\$ 2.970,00
Tacho de depósito	Muebles y útiles	\$ 6.600,00	10	10%	\$ 660,00
Computadora	Muebles y útiles	\$ 164.199,00	5	20%	\$ 32.839,80
Notebook	Muebles y útiles	\$ 35.000,00	5	20%	\$ 7.000,00
Tablet	Muebles y útiles	\$ 40.000,00	3	33%	\$ 13.333,33
Celular	Muebles y útiles	\$ 54.000,00	3	33%	\$ 18.000,00
Impresora de etiquetas	Muebles y útiles	\$ 28.800,00	5	20%	\$ 5.760,00
Impresora	Muebles y útiles	\$ 89.820,00	5	20%	\$ 17.964,00

Teléfono	Muebles y útiles	\$ 16.434,00	5	20%	\$ 3.286,80
Aire acondicionado 5540 F	Muebles y útiles	\$ 57.700,00	10	10%	\$ 5.770,00
Aire acondicionado 4300 F	Muebles y útiles	\$ 91.000,00	10	10%	\$ 9.100,00
Aire acondicionado 3000 F	Muebles y útiles	\$ 126.000,00	10	10%	\$ 12.600,00
Cámaras de seguridad	Muebles y útiles	\$ 166.320,00	5	20%	\$ 33.264,00
Sistema de alarma	Muebles y útiles	\$ 28.000,00	5	20%	\$ 5.600,00
Ventilador de techo	Muebles y útiles	\$ 75.000,00	10	10%	\$ 7.500,00
Artículos varios de oficina	Muebles y útiles	\$ 7.000,00	3	33%	\$ 2.333,33
Matafuego	Muebles y útiles	\$ 35.000,00	5	20%	\$ 7.000,00
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 3.061.563,81</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 7.3 Materia prima e insumos

Todo artículo en concepto de materia prima e insumo será adquirido en territorio nacional, aunque el producto sea importado por el proveedor.

Como todos los productos llevan exactamente los mismos componentes no se hará distinción entre modelos, ya que la única variación entre uno y otro es la medida de la geomembrana para el reactor y lona de protección, pero la materia prima es la misma y se compra para todos en general.

TABLA 169: COSTOS DE MATERIA PRIMA

Descripción	Cantidad por compra	Costo Unitario	Costo total por compra (Bimestre)	Costo mensual	Costo Anual
Rollo de geomembrana	14 u	\$ 117.067,50	\$ 1.638.945,00	\$ 819.472,50	\$ 9.833.670,00
Tubo liso PVC	18 m	\$ 92,25	\$ 1.660,50	\$ 830,25	\$ 9.963,00
Tubo liso PVC	30 m	\$ 122,25	\$ 3.667,50	\$ 1.833,75	\$ 22.005,00
Tapa PVC	240 u	\$ 21,90	\$ 5.256,00	\$ 2.628,00	\$ 31.536,00
Tubo liso PVC	240 m	\$ 149,75	\$ 35.940,00	\$ 17.970,00	\$ 215.640,00
Tubo liso PVC	30 m	\$ 122,25	\$ 3.667,50	\$ 1.833,75	\$ 22.005,00
Rollo de manguera (Válvula de alivio)	25 m	\$ 70,00	\$ 3.500,00	\$ 1.166,67	\$ 14.000,00
Rollo de manguera (Trampa de agua)	50 m	\$ 79,00	\$ 3.950,00	\$ 1.316,67	\$ 15.800,00
Rollo de manguera (Línea de biogás)	1800 m	\$ 79,00	\$ 142.200,00	\$ 47.400,00	\$ 568.800,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1.838.786,50</b>	<b>\$ 918.518,25</b>	<b>\$ 11.022.219,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 170: COSTOS DE INSUMOS

Descripción	Cantidad por compra		Costo Unitario	Total por compra (Bimestre)	Costo mensual	Costo Anual
Rollo de lona rafia laminada	1° bim.	9	\$ 19.698,00	\$ 177.282,00	\$ 88.641,00	\$ 177.282,00
	Resto	8		\$ 157.584,00	\$ 78.792,00	\$ 787.920,00
Acople "T" roscado	120 u		\$ 59,80	\$ 7.176,00	\$ 3.588,00	\$ 43.056,00
Espiga roscada	120 u		\$ 53,60	\$ 6.432,00	\$ 3.216,00	\$ 38.592,00
Tapa PVC	240 u		\$ 19,80	\$ 4.752,00	\$ 2.376,00	\$ 28.512,00
Acople "T"	360 u		\$ 43,90	\$ 15.804,00	\$ 7.902,00	\$ 94.824,00
Válvula de goteo	240 u		\$ 43,73	\$ 10.495,20	\$ 5.247,60	\$ 62.971,20
Acople de bajada	240 u		\$ 121,45	\$ 29.148,00	\$ 14.574,00	\$ 174.888,00
Lana de hierro	2,7 kg		\$ 354,65	\$ 957,56	\$ 478,78	\$ 5.745,33
Tubo "Y" encastrable	240 u		\$ 249,00	\$ 59.760,00	\$ 29.880,00	\$ 358.560,00

Codo PVC	240 u	\$ 109,00	\$ 26.160,00	\$ 13.080,00	\$ 156.960,00		
Abrazadera	1200 u	\$ 14,90	\$ 17.880,00	\$ 8.940,00	\$ 107.280,00		
Válvula de paso	360 u	\$ 209,00	\$ 75.240,00	\$ 37.620,00	\$ 451.440,00		
Espiga roscada	720 u	\$ 35,90	\$ 25.848,00	\$ 12.924,00	\$ 155.088,00		
Lata de pegamento	2 u	\$ 568,93	\$ 1.137,86	\$ 568,93	\$ 6.827,16		
Anafe	60 u	\$ 2.327,52	\$ 139.651,20	\$ 139.651,20	\$ 1.675.814,40		
Campana	60 u	\$ 812,53	\$ 48.751,80	\$ 48.751,80	\$ 585.021,60		
Manual de instrucciones	120 u	\$ 67,00	\$ 8.040,00	\$ 4.020,00	\$ 48.240,00		
<b>TOTAL</b>			<b>1° bim.</b>	<b>\$ 842.918,62</b>	<b>Primeros dos meses</b>	<b>\$ 421.459,31</b>	<b>\$ 4.959.021,69</b>
			<b>Resto</b>	<b>\$ 823.220,62</b>	<b>Resto</b>	<b>\$ 411.610,31</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Debido a que para el primer bimestre se comprarán nueve rollos de rafia laminada y ocho para los restantes, fueron calculados los costos de compra para el primer bimestre y para los restantes, al igual que para los dos primeros meses y los restantes. Este método de compra se realiza para reducir el sobrante de rafia laminada al final del periodo (un año); de igual manera habrá un sobrante de 52 metros que serán utilizados en el periodo siguiente.

También debe tenerse en cuenta que los anafes y las campanas son adquiridos mensualmente debido a que demandan un alto volumen de almacenamiento. Estos son los únicos costos mensuales de la tabla que deben tomarse en cuenta, los demás solo se hicieron a modo de referencia para conocer qué monto de dinero desembolsaría la empresa de forma mensual.

## 7.4 Energía eléctrica

La empresa encargada de la comercialización y distribución de energía eléctrica en todo el territorio de la provincia de Santa Fe es EPESF (Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe)<sup>74</sup>. Y según el consumo mensual que se establece en “Tabla 169: Consumo de energía eléctrica” se debe abonar “Tarifa UPI – Uso Industrial (menor de 50 kW) Parques Industriales” con una cuota fija mensual de \$161,40 y costos variables correspondidos con el aumento de los kWh consumidos al mes: Primeros 400 kWh/mes (\$4,25359/kWh) - Siguiendo 400 kWh/mes (\$4,40000/kWh) - Siguiendo 1200 kWh/mes (\$4,46268/kWh) – Excedente de 2000 kWh/mes (\$4,49402/kWh)<sup>75</sup>.

TABLA 171: CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Máquina o equipo	Cantidad	Potencia (kW)	Factor de utilización	Potencia Total (kW)	Uso diario (h)	Consumo diario (kWh)	Consumo mensual (kWh)
Termoselladora	1	2,4	0,5	1,2	0,75	0,9	18
Pistola de calor	1	1,6	0,75	1,2	0,25	0,3	6
Cortadora sensitiva	1	2	1	2	0,25	0,5	10

<sup>74</sup> Página Web. Recuperado de Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe. Sitio web: <https://www.epe.santafe.gov.ar/>

<sup>75</sup> Fuente: Cuadro Tarifario desde Diciembre 2019. (2019). Recuperado de Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe. Sitio web: [https://www.epe.santafe.gov.ar/fileadmin/archivos/Comercial/Cientes/Cuadro\\_Tarifario\\_Diciembre\\_2019.PDF](https://www.epe.santafe.gov.ar/fileadmin/archivos/Comercial/Cientes/Cuadro_Tarifario_Diciembre_2019.PDF)

Amoladora de mano	2	0,68	1	1,36	0,17	0,23	4,53
Taladro de banco	1	0,25	0,75	0,1875	0,17	0,03	0,625
Compresor	1	7,46	1	7,457	0,67	4,97	99,43
Teléfonos	6	0,1	1	0,6	8	4,8	96
Computadoras	7	0,25	1	1,75	8	14	280
Impresoras	7	0,3	1	2,1	0,25	0,53	10,5
Cámaras de seguridad	8	0,002	1	0,016	24	0,38	11,52
Sistema de alarma	1	0,02	1	0,02	16	0,32	9,6
Aire acond. 5540 F	1	6	1	6	6	36	720
Aire acond. 4300 F	2	5	1	10	5	50	1000
Aire acond. 3000 F	3	3,5	1	10,5	5	52,5	1050
Ventilador de techo	9	0,06	0,75	0,405	8	3,24	64,8
Microondas	1	0,8	1	0,8	0,25	0,2	4
Pava eléctrica	1	1,85	1	1,85	0,75	1,39	27,75
Heladera	1	0,15	1	0,15	24	3,6	108
Lavarropas	1	0,5	1	0,5	2	1	20
Iluminación sec. oficinas	-	-	1	2,35	8	18,8	376
Iluminación planta prod.	-	-	1	3,85	8	30,8	616
Iluminación exterior	-	-	1	0,72	16	11,52	345,6
<b>TOTALES</b>				<b>55,02</b>		<b>236,01</b>	<b>4.878,36</b>

Fuente: Elaboración propia.

El coeficiente de simultaneidad se establece en 0,5, por lo que la potencia máxima utilizada al mismo tiempo (Coeficiente de simultaneidad\*Potencia total) será de 27,51 kW y la potencia a contratar 28 kW.

Por otra parte, la intensidad total de corriente eléctrica es de 277,26 Ampere que al multiplicarlo por la potencia total arroja el suministro necesario a contratar que es de 0,20 kV (Baja tensión).

TABLA 172: COSTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Concepto	Costo
Cuota de servicio \$/sum. Mes (Fijo)	\$ 161,40
Primeros 400 kWh/mes (\$/kWh)	\$ 1.701,44
Siguientes 400 kWh/mes (\$/kWh)	\$ 1.760,00
Siguientes 1200 kWh/mes (\$/kWh)	\$ 5.355,22
Excedente de 2000 kWh/mes (\$/kWh)	\$ 12.935,38
<b>TOTAL MENSUAL</b>	<b>\$ 21.913,44</b>
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>\$ 262.961,28</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 7.5 Salarios

Como fue explicado en la Sección 5 Inciso 3, la remuneración del personal operativo se encuentra regulada bajo el Convenio Colectivo de Trabajo N° 419/05, mientras que el salario del personal administrativo y el Inspector, por su alto rango, son establecidos de acuerdo a la relevancia del puesto y la responsabilidad intramuros/extramuros.

El cálculo de salarios operativos se realiza teniendo en cuenta 229 días laborales en el año, que se corresponde con un promedio de 19,08 días de trabajo al mes. La jornada laboral será de ocho

horas y habrá un desembolso por horas extra, estimado en 100 días al año, para el personal de instalación y mantenimiento<sup>76</sup> y la misma es de dos veces la hora estándar de trabajo.

TABLA 173: CARGAS SOCIALES

<b>Ausencias pagas</b>		
Jornal		100%
Feridos y licencias		19,72%
<b>Subtotal básico</b>		<b>119,72%</b>
SAC		8,33%
<b>Subtotal</b>		<b>128,05%</b>
<b>Aportes y contribuciones</b>		
<b>Contribuciones</b>	<b>Empleador</b>	<b>Retenciones</b>
Jubilación	16%	11%
PAMI	2%	3%
Obra Social	6%	3%
Asignaciones familiares	7,5%	-
Fondo Nacional de Empleo	1,5%	-
Seguro de Vida Obligatorio	0,03%	-
ART	3,5%	-
<b>Contribuciones totales</b>	<b>36,53%</b>	<b>17%</b>
<b>Subtotal</b>	<b>164,58%</b>	<b>17%</b>
Despidos	5%	-
Ropa de trabajo	4%	-
<b>Subtotal</b>	<b>173,58%</b>	<b>17%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>73,58%</b>	<b>17%</b>

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 174: COSTOS SALARIALES

<b>Q<sub>77</sub></b>	<b>Puesto</b>	<b>Valor hora</b>	<b>Salario mensual</b>	<b>Salario neto</b>	<b>Aportes Patronales</b>	<b>Costo mensual</b>	<b>Costo anual</b>
1	Gerente General	-	\$ 55.000,00	\$ 45.650,00	\$ 40.471,62	\$ 95.471,62	\$ 1.145.659,49
1	Jefe de Producción	-	\$ 47.000,00	\$ 39.010,00	\$ 34.584,84	\$ 81.584,84	\$ 979.018,11
1	Jefe de Comercialización	-	\$ 47.000,00	\$ 39.010,00	\$ 34.584,84	\$ 81.584,84	\$ 979.018,11
1	Jefe de Administración	-	\$ 46.000,00	\$ 38.180,00	\$ 33.848,99	\$ 79.848,99	\$ 958.187,93
1	Inspector	-	\$ 43.500,00	\$ 36.105,00	\$ 32.009,38	\$ 75.509,38	\$ 906.112,50
1	Vendedor y Asistente de Comercialización	-	\$ 41.000,00	\$ 34.030,00	\$ 30.169,76	\$ 71.169,76	\$ 854.037,07
1	Encargado de Compras	-	\$ 40.719,00	\$ 33.796,77	\$ 29.962,98	\$ 70.681,98	\$ 848.183,79
2	Capataz y chofer de Instalación y Mantenimiento	-	\$ 41.668,00	\$ 34.584,44	\$ 30.661,30	\$ 144.658,60	\$ 1.735.903,25
1	Capataz de Fabricación	-	\$ 41.569,00	\$ 34.502,27	\$ 30.588,45	\$ 72.157,45	\$ 865.889,44
1	Oficial de Limpieza y Mantenimiento	\$ 232,64	\$ 35.516,37	\$ 29.478,59	\$ 26.134,64	\$ 61.651,02	\$ 739.812,18
1	Oficial especializado de Almacenes	\$ 232,58	\$ 35.507,21	\$ 29.470,99	\$ 26.127,90	\$ 61.635,11	\$ 739.621,38
1	Operador de Fabricación	\$ 192,53	\$ 29.392,91	\$ 24.396,12	\$ 21.628,71	\$ 51.021,62	\$ 612.259,45
2	Operador de Instalación y mantenimiento	\$ 192,53	\$ 29.392,91	\$ 24.396,12	\$ 21.628,71	\$ 102.043,24	\$ 1.224.518,91

<sup>76</sup> Ver Sección 5 Inciso 3.<sup>77</sup> Cantidad de personas en el puesto.

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.049.018,47</b>	<b>\$ 12.588.221,62</b>
Salario neto = Salario mensual – Retenciones (17%)		
Aportes patronales = Porcentaje de cargas sociales sobre el salario mensual (SM*CS (73,58%))		
Costo mensual = Salario mensual + Aportes patronales		

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 175: COSTOS DE HORAS EXTRA

Puesto	Valor hora	Valor hora extra	Costo mensual unitario	Cantidad	Costo mensual	Costo anual
Capataz y chofer de Instalación y mantenimiento	\$ 272,93	\$ 545,87	\$ 4.548,91	2	\$ 9.097,82	\$ 109.173,80
Operador de Instalación y mantenimiento	\$ 192,53	\$ 385,06	\$ 3.208,83	2	\$ 6.417,67	\$ 77.012,00
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 15.515,48</b>	<b>\$ 186.185,80</b>

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 176: HONORARIOS: ÓRGANOS DE STAFF

Órgano de staff	Honorarios	Cantidad	Total mensual	Total anual
Asesor contable	\$ 14.260,00	1	\$ 14.260,00	\$ 171.120,00
Asesor legal	\$ 15.500,00	1	\$ 15.500,00	\$ 186.000,00
Vendedores (Comisión del 2,5% por venta)	\$ 12.982,87	10	\$ 129.050,84	\$ 1.548.610,07
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 158.810,84</b>	<b>\$ 1.905.730,07</b>

Fuente: Elaboración propia.

Los honorarios a los vendedores no son incluidos dentro de los costos, ya que de hecho son un gasto, debido a que se trata de una erogación que realiza la empresa hacia el vendedor por el servicio de venta y representación de la empresa ante los clientes.

## 7.6 Costos totales

Dentro del proyecto se hace una primera clasificación de costos según su naturaleza (producción, comercialización y administración) que permita una correcta confección de los Estados de Resultados.

TABLA 177: COSTOS DE PRODUCCIÓN

Concepto		Costo mensual	Costo bimestral		Costo anual
Materia prima		\$ 918.518,25	\$ 1.837.036,50		\$ 11.022.219,00
Insumos		\$ 421.459,31	Primer bimestre	\$ 842.918,62	\$ 4.959.021,69
		\$ 411.610,31	Restantes	\$ 823.220,62	
Mano de obra	Directa	\$ 123.179,07	\$ 246.358,15		\$ 1.478.148,89
	Indirecta	\$ 143.219,96	\$ 286.439,91		\$ 1.718.639,48
Energía eléctrica		\$ 21.913,44	\$ 43.826,88		\$ 262.961,28
Mantenimiento (MO indirecta)		\$ 5.000,00	\$ 10.000,00		\$ 60.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>Primeros dos meses</b>	<b>\$ 1.633.290,03</b>	<b>Primer bimestre</b>	<b>\$ 3.266.580,06</b>	<b>\$ 19.500.990,34</b>
	<b>Restantes</b>	<b>\$ 1.623.441,03</b>	<b>Restantes</b>	<b>\$ 3.246.882,06</b>	

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 178: COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN

Concepto		Costo mensual	Costo anual
Mano de obra	Directa	\$ 262.217,33	\$ 3.146.607,96
	Indirecta	\$ 228.263,97	\$ 2.739.167,68

Publicidad	\$ 93.400,00	\$ 1.200.845,00
Instalación	\$ 15.660,00	\$ 187.920,00
Distribución	\$ 185.481,67	\$ 2.225.780,00
Costos indirectos	\$ 8.484,17	\$ 101.810,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 800.177,55</b>	<b>\$ 9.602.130,64</b>

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 179: COSTOS DE ADMINISTRACIÓN

Concepto	Costo mensual	Costo anual
Mano de obra	\$ 307.653,62	\$ 3.691.843,40
Honorarios	\$ 29.760,00	\$ 357.120,00
Seguro automotor	\$ 13.000,00	\$ 156.000,00
Patente automotor	\$ 15.000,00	\$ 180.000,00
Seguro contra incendios	\$ 14.263,00	\$ 171.156,00
Internet y teléfono (línea y celulares)	\$ 8.272,00	\$ 99.264,00
Elementos varios de oficina	\$ 500,00	\$ 6.000,00
Capacitaciones	\$ 5.416,67	\$ 65.000,00
Ropa de trabajo y elementos de seguridad	\$ 12.972,92	\$ 155.675,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 406.838,20</b>	<b>\$ 4.882.058,40</b>

Fuente: Elaboración propia.

La segunda clasificación utilizada es según su comportamiento (fijos y variables), que son necesarios para el cálculo del capital de trabajo y flujo de caja.

TABLA 180: COSTOS FIJOS

Concepto	Costo mensual	Costo anual
Amortizaciones	\$ 255.130,32	\$ 3.061.563,81
Mantenimiento (MO indirecta)	\$ 5.000,00	\$ 60.000,00
Ropa de trabajo y elementos de seguridad	\$ 12.972,92	\$ 155.675,00
Publicitarios	\$ 100.070,42	\$ 1.200.845,00
Salarios	\$ 1.049.018,47	\$ 12.588.221,62
Energía eléctrica	\$ 161,40	\$ 1.936,83
Administrativos varios	\$ 8.772,00	\$ 105.264,00
Honorarios (contable y legal)	\$ 29.760,00	\$ 357.120,00
Automotor	\$ 28.000,00	\$ 336.000,00
Seguro del edificio	\$ 14.263,00	\$ 171.156,00
Capacitaciones	\$ 5.416,67	\$ 65.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.508.565,19</b>	<b>\$ 18.102.782,26</b>
<b>Costos fijos totales erogables (Sin amortizaciones)</b>	<b>\$ 1.253.434,87</b>	<b>\$ 15.041.218,45</b>

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 181: COSTOS VARIABLES

Concepto	Costo mensual	Costo anual
Materia prima	\$ 918.518,25	\$ 11.022.219,00
Insumos	\$ 413.251,81	\$ 4.959.021,69
Instalación	\$ 15.660,00	\$ 187.920,00
Distribución	\$ 185.481,67	\$ 2.225.780,00
Energía eléctrica	\$ 21.752,04	\$ 261.024,44
Horas extra	\$ 15.515,48	\$ 186.185,80
Mantenimiento (service automotor)	\$ 8.484,17	\$ 101.810,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.578.663,41</b>	<b>\$ 18.943.960,93</b>

Fuente: Elaboración propia.

Los costos totales surgen de la sumatoria entre los costos fijos y variables.

TABLA 182: COSTOS TOTALES

Mensual	<b>\$ 3.105.728,95</b>
Anual	<b>\$ 37.268.747,39</b>

Fuente. Elaboración propia.

## 7.7 Precio de venta

El precio de cada producto es establecido mediante el método de costo más utilidades. Teniendo en cuenta los costos unitarios de cada producto, el beneficio que otorga al cliente (principalmente ahorro de dinero en energía y capacidad de producción de biogás) y los precios establecidos por un importante competidor potencial en el segmento (comercializa un producto de 6 m<sup>3</sup> de almacenamiento en un país con 1,5% de inflación (Costa Rica) a 912,28 Dólares (\$58.842,06)), según cotización relevada) y el principal competidor en Argentina (comercializa un producto de 8 m<sup>3</sup> a \$66.955,00 y uno de 40 m<sup>3</sup> a \$190.000,00) se opta por comercializar los biodigestores con una utilidad del 50% del costo unitario (Precio de venta = Costo unitario + [Costo unitario\*50%]), que permite operar con un precio adecuado a la competencia, mantener un óptimo equilibrio precio/calidad, cubrir los costos del periodo y obtener ganancias.

También debe tenerse en cuenta que el precio varía según el método de pago. En caso de que el pago se efectúe mediante el sistema de cobro de la empresa, el precio sufrirá un recargo por intereses, pero si el cliente elige abonar la totalidad del producto en un solo pago, este mantendrá el precio original.

TABLA 183: COSTO UNITARIO DE CADA PRODUCTO

Modelo	Costo unitario
A3-8	\$ 44.125,24
A4-12	\$ 46.709,18
A6-16	\$ 51.877,06
A8-20	\$ 57.044,95
A12-30	\$ 67.380,71
A16-40	\$ 77.716,48

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 184: PRECIO DE VENTA

Precio de venta unitario		Aplicando el sistema de cobranzas de la empresa			
Modelo	Valor del producto	50%, antes de la entrega	25% con recargo del 5%	25% con recargo del 10%	Valor final
<b>A3-8</b>	<b>\$ 66.187,86</b>	\$ 33.093,93	\$ 19.856,36	\$ 23.165,75	<b>\$ 76.116,04</b>
<b>A4-12</b>	<b>\$ 70.063,77</b>	\$ 35.031,88	\$ 21.019,13	\$ 24.522,32	<b>\$ 80.573,34</b>
<b>A6-16</b>	<b>\$ 77.815,59</b>	\$ 38.907,80	\$ 23.344,68	\$ 27.235,46	<b>\$ 89.487,93</b>
<b>A8-20</b>	<b>\$ 85.567,42</b>	\$ 42.783,71	\$ 25.670,23	\$ 29.948,60	<b>\$ 98.402,53</b>
<b>A12-30</b>	<b>\$ 101.071,07</b>	\$ 50.535,53	\$ 30.321,32	\$ 35.374,87	<b>\$ 116.231,73</b>
<b>A16-40</b>	<b>\$ 116.574,72</b>	\$ 58.287,36	\$ 34.972,42	\$ 40.801,15	<b>\$ 134.060,93</b>

Fuente: Elaboración propia.

El cálculo de ingresos por ventas se realiza considerando que todos los clientes abonarán el producto mediante el sistema de cobranzas establecido por la empresa, por lo que el total de ventas del primer periodo asciende a \$61.944.402,90, descontando el 2,5% abonado a los vendedores.

### 7.8 Punto de equilibrio y punto de cierre

Al ofrecer una cartera de productos con distintos precios, el punto de equilibrio se calcula mediante el método ponderado, donde se pondera cada producto en relación al porcentaje del total de las ventas y se lo vincula a su contribución marginal (CMG) unitaria ponderada. De esta manera se obtendrá qué cantidad debe venderse de cada uno y la sumatoria de estos resultará en el “Punto de equilibrio en unidades”, y respecto al “Punto de equilibrio en \$” se obtiene de la sumatoria de los ingresos generados por las unidades ponderadas (“Ventas totales”).

Debe tenerse en cuenta que para el cálculo del punto de equilibrio se utilizan los costos fijos totales.

TABLA 185: CONTRIBUCIONES MARGINALES

<b>CONTRIBUCIÓN MARGINAL</b>					
<b>Modelo</b>	<b>Precio de venta</b>	<b>Costo variable unitario</b>	<b>Ponderación</b>	<b>CMG Unitaria</b>	<b>CMG Ponderada</b>
<b>A3-8</b>	\$66.187,86	\$18.982,49	17,25%	\$47.205,37	\$8.143,90
<b>A4-12</b>	\$70.063,77	\$21.566,43	27,39%	\$48.497,34	\$13.285,12
<b>A6-16</b>	\$77.815,59	\$26.734,31	30,42%	\$51.081,28	\$15.541,13
<b>A8-20</b>	\$85.567,42	\$31.902,19	11,15%	\$53.665,23	\$5.984,59
<b>A12-30</b>	\$101.071,07	\$42.237,96	9,22%	\$58.833,11	\$5.424,75
<b>A16-40</b>	\$116.574,72	\$52.573,73	4,56%	\$64.000,99	\$2.917,06
<b>TOTAL</b>			<b>100%</b>		<b>\$51.296,55</b>

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 186: PUNTO DE EQUILIBRIO

<b>Punto de equilibrio en unidades (Q)</b>	<b>353</b>
<b>Punto de equilibrio en pesos (\$)</b>	<b>\$27.689.377,37</b>

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 187: COMPROBACIÓN (PUNTO DE EQUILIBRIO)

<b>Modelo</b>	<b>Cantidad vendida</b>	<b>Precio de venta</b>	<b>Ventas totales</b>	<b>CMG Total</b>
<b>A3-8</b>	61	\$66.187,86	\$4.029.736,72	\$2.874.019,94
<b>A4-12</b>	97	\$70.063,77	\$6.773.268,46	\$4.688.379,25
<b>A6-16</b>	107	\$77.815,59	\$8.354.963,75	\$5.484.534,09
<b>A8-20</b>	39	\$85.567,42	\$3.367.494,58	\$2.111.987,94
<b>A12-30</b>	33	\$101.071,07	\$3.288.832,81	\$1.914.417,87
<b>A16-40</b>	16	\$116.574,72	\$1.875.081,05	\$1.029.443,18
<b>TOTAL</b>	<b>353</b>		<b>\$27.689.377,37</b>	<b>\$18.102.782,26</b>

Fuente: Elaboración propia.

El total de “CMG Total” coincide con la cifra de costos fijos totales, lo que comprueba que el punto de equilibrio es correcto, es decir que este es el nivel de ventas (unidades y dinero) necesario

para cubrir los costos totales, donde el nivel de costos totales e ingresos totales se igualan (no hay ganancias ni pérdidas). Todo lo generado por sobre estos valores será reconocido como utilidad.

Para el cálculo del punto de cierre se procede de la misma manera que el anterior, pero utilizando solo los costos fijos totales erogables (sin amortizaciones).

TABLA 188: PUNTO DE CIERRE

<b>Punto de cierre en unidades (Q)</b>	<b>293</b>
<b>Punto de cierre en pesos (\$)</b>	<b>\$ 23.006.517,33</b>

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 189: COMPROBACIÓN (PUNTO DE CIERRE)

<b>Modelo</b>	<b>Cantidad vendida</b>	<b>Precio de venta</b>	<b>Ventas totales</b>	<b>CMG Total</b>
<b>A3-8</b>	51	\$66.187,86	\$3.348.222,91	\$2.387.962,31
<b>A4-12</b>	80	\$70.063,77	\$5.627.765,34	\$3.895.475,04
<b>A6-16</b>	89	\$77.815,59	\$6.941.962,46	\$4.556.983,24
<b>A8-20</b>	33	\$85.567,42	\$2.797.979,94	\$1.754.806,06
<b>A12-30</b>	27	\$101.071,07	\$2.732.621,54	\$1.590.649,27
<b>A16-40</b>	13	\$116.574,72	\$1.557.965,14	\$855.342,54
<b>TOTAL</b>	<b>293</b>		<b>\$23.006.517,33</b>	<b>\$15.041.218,45</b>

Fuente: Elaboración propia.

El total de “CMG Total” coincide con la cifra de costos fijos totales erogables, lo que comprueba que el punto de cierre es correcto, es decir que este es el nivel de ventas (unidades y dinero) mínimo necesario para afrontar los costos erogables y continuar operando sin caer en déficit por cesación de pagos y/o crecimiento de pasivos insostenible en el tiempo.

## 7.9 Estado de Resultados

TABLA 190: ESTADO DE RESULTADOS (PRIMER PERIODO)

Ventas	\$ 62.317.786,22
(-) Materia prima e insumos	\$ 15.981.240,69
<b>Contribución Marginal</b>	<b>\$ 46.336.545,53</b>
(-) Costos de energía eléctrica	\$ 262.961,28
(-) Amortizaciones	\$ 3.061.563,81
(-) Mano de obra producción	\$ 3.196.788,37
(-) Mano de obra indirecta	\$ 60.000,00
(-) Gastos administrativos	\$ 4.882.058,40
(-) Gastos de comercialización	\$ 9.602.130,64
<b>Resultado antes de impuestos</b>	<b>\$ 25.271.043,03</b>
(-) Impuesto a las ganancias (35%)	\$ 8.844.865,06
<b>Resultado Neto</b>	<b>\$ 16.426.177,97</b>

Fuente: Elaboración propia.

Los Estados de Resultados se proyectaron para 10 años con un incremento lineal del 5% anual de las ventas y los costos variables.<sup>78</sup>

<sup>78</sup> Ver Anexo.

## 8 ESTUDIO FINANCIERO

### 8.1 Activo de trabajo

TABLA 191: ACTIVO DE TRABAJO

Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ventas al contado	\$ 2.581.016,79	\$ 2.581.016,79	\$ 2.581.016,79	\$ 2.581.016,79	\$ 2.581.016,79	\$ 2.581.016,79	\$ 2.581.016,79	\$ 2.581.016,79	\$ 2.581.016,79	\$ 2.581.016,79	\$ 2.581.016,79	\$ 2.581.016,79
Venta a crédito (30 días)		\$ 1.407.827,34										
Venta a crédito (60 días)			\$ 1.548.610,07									
Ingreso por ventas	\$ 2.581.016,79	\$ 3.988.844,13	\$ 5.537.454,20									
Costos variables	-\$ 1.578.663,41	-\$ 1.578.663,41	-\$ 1.578.663,41	-\$ 1.578.663,41	-\$ 1.578.663,41	-\$ 1.578.663,41	-\$ 1.578.663,41	-\$ 1.578.663,41	-\$ 1.578.663,41	-\$ 1.578.663,41	-\$ 1.578.663,41	-\$ 1.578.663,41
Costos Fijos sin amortizaciones	-\$ 1.253.434,87	-\$ 1.253.434,87	-\$ 1.253.434,87	-\$ 1.253.434,87	-\$ 1.253.434,87	-\$ 1.253.434,87	-\$ 1.253.434,87	-\$ 1.253.434,87	-\$ 1.253.434,87	-\$ 1.253.434,87	-\$ 1.253.434,87	-\$ 1.253.434,87
Stock de MP e Insumos	-\$ 2.686.285,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Elaborados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Semielaborados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	-\$ <b>2.937.366,61</b>	\$ <b>1.156.745,84</b>	\$ <b>2.705.355,92</b>									

Fuente: Elaboración propia.

El activo de trabajo es el capital requerido por la empresa para comenzar con el desarrollo de las actividades de manera regular. Como fue explicado antes, el ingreso por ventas es en un 50% por pago anterior a la entrega del producto, un 25% a 30 días con un interés del 5% y el otro 25% a 60 días con interés del 10%.

Luego del primer periodo el flujo de caja se normaliza, por lo que el capital de trabajo requerido para el inicio es de \$2.937.366,61.

## 8.2 Cash flow con financiamiento propio

El flujo de efectivo es realizado estimando 10 años para la duración del proyecto y en él se reflejan los resultados esperados para estos periodos.

TABLA 192: CASH FLOW CON FINANCIAMIENTO PROPIO

Períodos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión activo fijo	-\$ 66.887.994,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Activo de trabajo	-\$ 2.937.366,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	\$ 2.937.366,61
Valor de desecho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	\$ 27.899.862,00
Ingreso por ventas	-	\$ 61.944.402,90	\$ 65.041.623,05	\$ 68.293.704,20	\$ 71.708.389,41	\$ 75.293.808,88	\$ 79.058.499,32	\$ 83.011.424,29	\$ 87.161.995,51	\$ 91.520.095,28	\$ 96.096.100,04
Otros ingresos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos variables	-	-\$ 18.943.960,93	-\$ 19.891.158,98	-\$ 20.885.716,93	-\$ 21.930.002,77	-\$ 23.026.502,91	-\$ 24.177.828,06	-\$ 25.386.719,46	-\$ 26.656.055,43	-\$ 27.988.858,21	-\$ 29.388.301,12
Intereses créditos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal: Margen bruto</b>	-	\$ 43.000.441,97	\$ 45.150.464,07	\$ 47.407.987,27	\$ 49.778.386,64	\$ 52.267.305,97	\$ 54.880.671,27	\$ 57.624.704,83	\$ 60.505.940,07	\$ 63.531.237,07	\$ 97.545.027,54
Costos fijos (incluye amortizaciones)	-	-\$ 18.102.782,26	-\$ 18.102.782,26	-\$ 18.102.782,26	-\$ 18.102.782,26	-\$ 18.102.782,26	-\$ 16.835.508,66	-\$ 16.835.508,66	-\$ 16.835.508,66	-\$ 16.835.508,66	-\$ 16.835.508,66
<b>Subtotal: Utilidad antes de impuestos</b>	-	\$ 24.897.659,71	\$ 27.047.681,81	\$ 29.305.205,01	\$ 31.675.604,38	\$ 34.164.523,71	\$ 38.045.162,61	\$ 40.789.196,17	\$ 43.670.431,41	\$ 46.695.728,41	\$ 80.709.518,88
Impuestos	-	-\$ 8.714.180,90	-\$ 9.466.688,63	-\$ 10.256.821,75	-\$ 11.086.461,53	-\$ 11.957.583,30	-\$ 13.315.806,91	-\$ 14.276.218,66	-\$ 15.284.650,99	-\$ 16.343.504,95	-\$ 28.248.331,61
<b>Subtotal: Utilidad desp. de impuestos</b>	-	\$ 16.183.478,81	\$ 17.580.993,18	\$ 19.048.383,26	\$ 20.589.142,84	\$ 22.206.940,41	\$ 24.729.355,69	\$ 26.512.977,51	\$ 28.385.780,42	\$ 30.352.223,47	\$ 52.461.187,27
Amortizaciones	-	\$ 3.061.563,81	\$ 3.061.563,81	\$ 3.061.563,81	\$ 3.061.563,81	\$ 3.061.563,81	\$ 1.794.290,21	\$ 1.794.290,21	\$ 1.794.290,21	\$ 1.794.290,21	\$ 1.794.290,21
Préstamo crédito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortizaciones de capital - crédito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL: UTILIDAD NETA</b>	<b>-\$ 69.825.361,05</b>	<b>\$ 19.245.042,62</b>	<b>\$ 20.642.556,99</b>	<b>\$ 22.109.947,07</b>	<b>\$ 23.650.706,66</b>	<b>\$ 25.268.504,22</b>	<b>\$ 26.523.645,90</b>	<b>\$ 28.307.267,72</b>	<b>\$ 30.180.070,63</b>	<b>\$ 32.146.513,68</b>	<b>\$ 54.255.477,48</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 8.3 Cash flow con financiamiento de terceros

Al igual que el anterior, este cash flow se calcula con un horizonte de 10 años. Se financia el 80% de la inversión inicial, equivalente a \$ 53.510.395,55, mediante un crédito de Banco Credicoop, con una tasa efectiva anual (TEA) del 62,21% a 36 meses (3 años) amortizable trimestralmente por el sistema alemán (Tasa Efectiva Trimestral: 15,65%). El resto de la inversión es financiado con capital propio.

TABLA 193: AMORTIZACIÓN DEL CRÉDITO (SISTEMA ALEMÁN)

N° de Cuota	Importe	Capital	Intereses	Saldo
				\$53.510.395,55
1	\$12.834.914,29	\$4.459.199,63	\$8.375.714,66	\$49.051.195,92
2	\$12.136.938,07	\$4.459.199,63	\$7.677.738,44	\$44.591.996,29
3	\$11.438.961,85	\$4.459.199,63	\$6.979.762,22	\$40.132.796,66
4	\$10.740.985,63	\$4.459.199,63	\$6.281.786,00	\$35.673.597,03
5	\$10.043.009,41	\$4.459.199,63	\$5.583.809,78	\$31.214.397,41
6	\$9.345.033,18	\$4.459.199,63	\$4.885.833,55	\$26.755.197,78
7	\$8.647.056,96	\$4.459.199,63	\$4.187.857,33	\$22.295.998,15
8	\$7.949.080,74	\$4.459.199,63	\$3.489.881,11	\$17.836.798,52
9	\$7.251.104,52	\$4.459.199,63	\$2.791.904,89	\$13.377.598,89
10	\$6.553.128,30	\$4.459.199,63	\$2.093.928,67	\$8.918.399,26
11	\$5.855.152,07	\$4.459.199,63	\$1.395.952,44	\$4.459.199,63
12	\$5.157.175,85	\$4.459.199,63	\$697.976,22	\$0,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$107.952.540,87</b>	<b>\$53.510.395,55</b>	<b>\$53.744.169,09</b>	

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 194: CASH FLOW CON FINANCIAMIENTO DE TERCEROS

Períodos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión activo fijo	-\$ 66.887.994,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Activo de trabajo	-\$ 2.937.366,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	\$ 2.937.366,61
Valor de desecho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	\$ 27.899.862,00
Ingreso por ventas	-	\$ 61.944.402,90	\$ 65.041.623,05	\$ 68.293.704,20	\$ 71.708.389,41	\$ 75.293.808,88	\$ 79.058.499,32	\$ 83.011.424,29	\$ 87.161.995,51	\$ 91.520.095,28	\$ 96.096.100,04
Otros ingresos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Costos variables	-	-\$ 18.943.960,93	-\$ 19.891.158,98	-\$ 20.885.716,93	-\$ 21.930.002,77	-\$ 23.026.502,91	-\$ 24.177.828,06	-\$ 25.386.719,46	-\$ 26.656.055,43	-\$ 27.988.858,21	-\$ 29.388.301,12
Intereses créditos	-	-\$ 29.315.001,32	-\$ 18.147.381,77	-\$ 6.979.762,22	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal: Margen bruto</b>	-	\$ 13.685.440,65	\$ 27.003.082,30	\$ 40.428.225,05	\$ 49.778.386,64	\$ 52.267.305,97	\$ 54.880.671,27	\$ 57.624.704,83	\$ 60.505.940,07	\$ 63.531.237,07	\$ 97.545.027,54
Costos fijos (incluye amortizaciones)	-	-\$ 18.102.782,26	-\$ 18.102.782,26	-\$ 18.102.782,26	-\$ 18.102.782,26	-\$ 18.102.782,26	-\$ 16.835.508,66	-\$ 16.835.508,66	-\$ 16.835.508,66	-\$ 16.835.508,66	-\$ 16.835.508,66
<b>Subtotal: Utilidad antes de impuestos</b>	-	-\$ 4.417.341,61	\$ 8.900.300,04	\$ 22.325.442,79	\$ 31.675.604,38	\$ 34.164.523,71	\$ 38.045.162,61	\$ 40.789.196,17	\$ 43.670.431,41	\$ 46.695.728,41	\$ 80.709.518,88
Impuestos	-	-	-\$ 3.115.105,01	-\$ 7.813.904,98	-\$ 11.086.461,53	-\$ 11.957.583,30	-\$ 13.315.806,91	-\$ 14.276.218,66	-\$ 15.284.650,99	-\$ 16.343.504,95	-\$ 28.248.331,61
<b>Subtotal: Utilidad desp. de impuestos</b>	-	-\$ 4.417.341,61	\$ 5.785.195,02	\$ 14.511.537,82	\$ 20.589.142,84	\$ 22.206.940,41	\$ 24.729.355,69	\$ 26.512.977,51	\$ 28.385.780,42	\$ 30.352.223,47	\$ 52.461.187,27
Amortizaciones	-	\$ 3.061.563,81	\$ 3.061.563,81	\$ 3.061.563,81	\$ 3.061.563,81	\$ 3.061.563,81	\$ 1.794.290,21	\$ 1.794.290,21	\$ 1.794.290,21	\$ 1.794.290,21	\$ 1.794.290,21
Préstamo crédito	\$ 53.510.395,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortizaciones de capital - crédito	-	-\$ 17.836.798,52	-\$ 17.836.798,52	-\$ 17.836.798,52	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL: UTILIDAD NETA</b>	<b>-\$ 16.314.965,50</b>	<b>-\$ 19.192.576,32</b>	<b>-\$ 8.990.039,68</b>	<b>-\$ 263.696,89</b>	<b>\$ 23.650.706,66</b>	<b>\$ 25.268.504,22</b>	<b>\$ 26.523.645,90</b>	<b>\$ 28.307.267,72</b>	<b>\$ 30.180.070,63</b>	<b>\$ 32.146.513,68</b>	<b>\$ 54.255.477,48</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 8.4 Valor actual neto (VAN), Tasa interna de retorno (TIR) y Periodo de recuero (PR)

Estas variables fueron calculadas en base a una tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) del 25%. A continuación se comparan dichas variables del proyecto financiado con capital propio y el financiado con capital de terceros.

TABLA 195: COMPARACIÓN VAN, TIR Y PR

Financiación	VAN	TIR	PR
Capital propio	\$ 16.162.639,47	31,37%	7
80 % capital de terceros - 20% capital propio	\$ 8.502.772,30	29,52%	9

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior muestra una superioridad de la financiación con capital propio, principalmente en lo que respecta al VAN, donde prácticamente lo duplica y el recupero de la inversión se da dos periodos antes. Y si bien la comparación entre las TIR no presenta grandes diferencias, los otros parámetros evidencian como mejor opción el capital propio. Además de que la financiación a crédito obliga a la empresa a trabajar en déficit durante los primeros tres periodos debido al alto valor de las cuotas, algo que claramente no conviene.

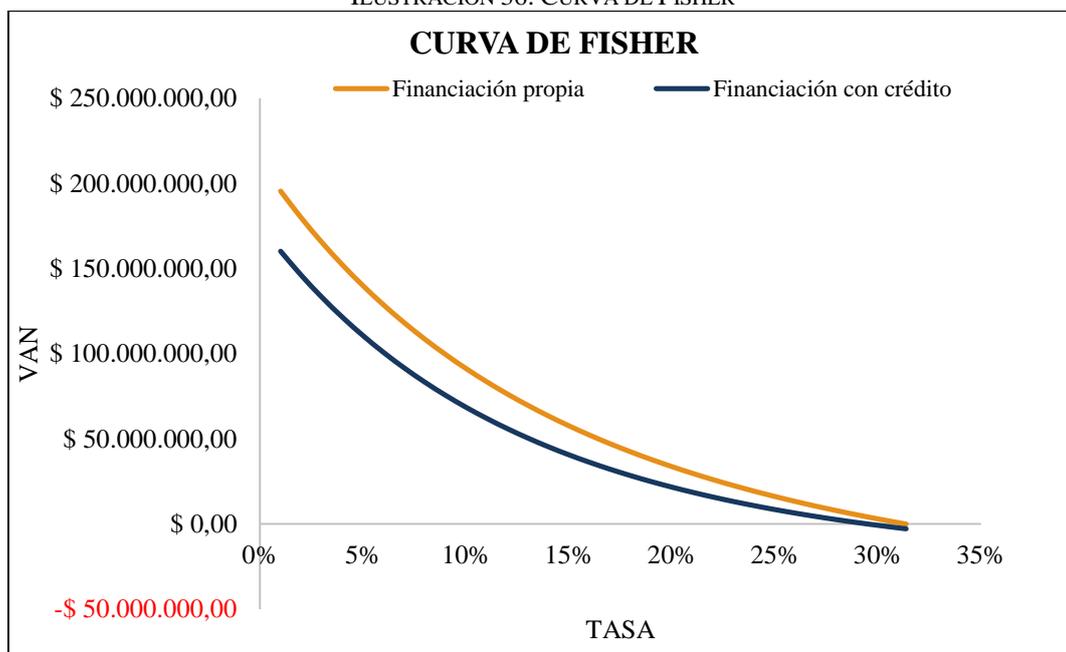
### 8.5 Curva de Fisher

TABLA 196: DATOS PARA LA CURVA DE FISHER

Tasa	VAN Sin financiamiento	VAN Con financiamiento
1%	\$ 195.464.205,89	\$ 160.153.197,13
5%	\$ 139.949.036,81	\$ 110.647.342,66
10%	\$ 91.313.462,83	\$ 68.581.169,27
15%	\$ 57.664.870,09	\$ 40.633.714,77
20%	\$ 33.697.309,49	\$ 21.650.453,16
25%	\$ 16.162.639,47	\$ 8.502.772,30
30%	\$ 3.016.108,12	-\$ 758.701,45
31,37%	\$ 0,00	-\$ 2.789.807,22

Fuente: Elaboración propia.

ILUSTRACIÓN 36: CURVA DE FISHER



Fuente: Elaboración propia.

Al realizar un análisis basado en las curvas se confirma lo mencionado en la comparación de variables VAN, TIR y PR. La alternativa de financiación propia brinda una mayor rentabilidad, obteniendo valores más altos del VAN a lo largo de todo el primer cuadrante, donde los valores se mantienen positivos.

## **CONCLUSIÓN**

Analizando de forma detallada toda la información, se concluye en que es un proyecto viable al financiarse con capital propio, no así financiando un 80% mediante capital de terceros debido a las altas tasas de interés y cortos periodos de devolución vinculado directamente a la situación económica actual del país, y que obliga a la empresa a trabajar en déficit durante los primeros tres años.

Aunque la tendencia de los números indica que a medida que disminuye el porcentaje de financiación de la inversión inicial con capital de terceros el proyecto obtiene una rentabilidad similar al de capital propio y luego lo supera, pero cuando esto ocurre el porcentaje es bajo y se necesitaría de una alta inversión con capital propio y no es justificable tomar el crédito.

Así también, teniendo en cuenta números actuales, el proyecto generaría mayor rentabilidad si la nave industrial y oficinas fuesen alquiladas en lugar de adquirir un terreno y construir, demandando una menor inversión inicial, pero la inestabilidad económica argentina crea incertidumbre con respecto a esto, además de que por ciertas características, principalmente de los almacenes es dificultoso hallar instalaciones en alquiler acordes al trabajo. Y por otra parte la idea del proyecto es el inicio de un negocio desde cero y con todos los bienes en propiedad de la empresa.

En lo que respecta al producto, los biodigestores representan una gran oportunidad para granjas y establecimientos afines que busquen una manera de reducir sus costos de funcionamiento y contribuir al medioambiente. Es un mercado en crecimiento con mucho potencial de innovación que en el futuro esperado tendrá una gran incidencia.

## ANEXO

## Estados de Resultados proyectados

TABLA 197: ESTADOS DE RESULTADOS PROYECTADOS

<b>Segundo periodo</b>	
Ventas	\$ 65.433.675,53
(-) Materia prima e insumos	\$ 16.780.302,72
<b>Contribución Marginal</b>	<b>\$ 48.653.372,80</b>
(-) Costos de energía eléctrica	\$ 276.109,34
(-) Amortizaciones	\$ 3.061.563,81
(-) Mano de obra producción	\$ 3.196.788,37
(-) Mano de obra indirecta	\$ 60.000,00
(-) Gastos administrativos	\$ 4.882.058,40
(-) Gastos de comercialización	\$ 10.082.237,17
<b>Resultado antes de impuestos</b>	<b>\$ 27.094.615,71</b>
(-) Impuesto a las ganancias (35%)	\$ 9.483.115,50
<b>Resultado Neto</b>	<b>\$ 17.611.500,21</b>
<b>Tercer periodo</b>	
Ventas	\$ 68.705.359,30
(-) Materia prima e insumos	\$ 17.619.317,86
<b>Contribución Marginal</b>	<b>\$ 51.086.041,44</b>
(-) Costos de energía eléctrica	\$ 289.914,81
(-) Amortizaciones	\$ 3.061.563,81
(-) Mano de obra producción	\$ 3.196.788,37
(-) Mano de obra indirecta	\$ 60.000,00
(-) Gastos administrativos	\$ 4.882.058,40
(-) Gastos de comercialización	\$ 10.586.349,03
<b>Resultado antes de impuestos</b>	<b>\$ 29.009.367,03</b>
(-) Impuesto a las ganancias (35%)	\$ 10.153.278,46
<b>Resultado Neto</b>	<b>\$ 18.856.088,57</b>
<b>Cuarto periodo</b>	
Ventas	\$ 72.140.627,27
(-) Materia prima e insumos	\$ 18.500.283,75
<b>Contribución Marginal</b>	<b>\$ 53.640.343,51</b>
(-) Costos de energía eléctrica	\$ 304.410,55
(-) Amortizaciones	\$ 3.061.563,81
(-) Mano de obra producción	\$ 3.196.788,37
(-) Mano de obra indirecta	\$ 60.000,00
(-) Gastos administrativos	\$ 4.882.058,40
(-) Gastos de comercialización	\$ 11.115.666,48
<b>Resultado antes de impuestos</b>	<b>\$ 31.019.855,91</b>
(-) Impuesto a las ganancias (35%)	\$ 10.856.949,57
<b>Resultado Neto</b>	<b>\$ 20.162.906,34</b>
<b>Quinto periodo</b>	
Ventas	\$ 75.747.658,63
(-) Materia prima e insumos	\$ 19.425.297,94
<b>Contribución Marginal</b>	<b>\$ 56.322.360,69</b>

(-) Costos de energía eléctrica	\$ 319.631,07
(-) Amortizaciones	\$ 3.061.563,81
(-) Mano de obra producción	\$ 3.196.788,37
(-) Mano de obra indirecta	\$ 60.000,00
(-) Gastos administrativos	\$ 4.882.058,40
(-) Gastos de comercialización	\$ 11.671.449,81
<b>Resultado antes de impuestos</b>	<b>\$ 33.130.869,23</b>
(-) Impuesto a las ganancias (35%)	\$ 11.595.804,23
<b>Resultado Neto</b>	<b>\$ 21.535.065,00</b>
<b>Sexto periodo</b>	
Ventas	\$ 79.535.041,56
(-) Materia prima e insumos	\$ 20.396.562,84
<b>Contribución Marginal</b>	<b>\$ 59.138.478,73</b>
(-) Costos de energía eléctrica	\$ 335.612,63
(-) Amortizaciones	\$ 1.794.290,21
(-) Mano de obra producción	\$ 3.196.788,37
(-) Mano de obra indirecta	\$ 60.000,00
(-) Gastos administrativos	\$ 4.882.058,40
(-) Gastos de comercialización	\$ 12.255.022,30
<b>Resultado antes de impuestos</b>	<b>\$ 36.614.706,82</b>
(-) Impuesto a las ganancias (35%)	\$ 12.815.147,39
<b>Resultado Neto</b>	<b>\$ 23.799.559,43</b>
<b>Séptimo periodo</b>	
Ventas	\$ 83.511.793,64
(-) Materia prima e insumos	\$ 21.416.390,98
<b>Contribución Marginal</b>	<b>\$ 62.095.402,66</b>
(-) Costos de energía eléctrica	\$ 352.393,26
(-) Amortizaciones	\$ 1.794.290,21
(-) Mano de obra producción	\$ 3.196.788,37
(-) Mano de obra indirecta	\$ 60.000,00
(-) Gastos administrativos	\$ 4.882.058,40
(-) Gastos de comercialización	\$ 12.867.773,41
<b>Resultado antes de impuestos</b>	<b>\$ 38.942.099,01</b>
(-) Impuesto a las ganancias (35%)	\$ 13.629.734,65
<b>Resultado Neto</b>	<b>\$ 25.312.364,36</b>
<b>Octavo periodo</b>	
Ventas	\$ 87.687.383,32
(-) Materia prima e insumos	\$ 22.487.210,53
<b>Contribución Marginal</b>	<b>\$ 65.200.172,79</b>
(-) Costos de energía eléctrica	\$ 370.012,92
(-) Amortizaciones	\$ 1.794.290,21
(-) Mano de obra producción	\$ 3.196.788,37
(-) Mano de obra indirecta	\$ 60.000,00
(-) Gastos administrativos	\$ 4.882.058,40
(-) Gastos de comercialización	\$ 13.511.162,08
<b>Resultado antes de impuestos</b>	<b>\$ 41.385.860,81</b>
(-) Impuesto a las ganancias (35%)	\$ 14.485.051,28

<b>Resultado Neto</b>	\$ 26.900.809,53
<b>Noveno periodo</b>	
Ventas	\$ 92.071.752,49
(-) Materia prima e insumos	\$ 23.611.571,06
<b>Contribución Marginal</b>	<b>\$ 68.460.181,43</b>
(-) Costos de energía eléctrica	\$ 388.513,57
(-) Amortizaciones	\$ 1.794.290,21
(-) Mano de obra producción	\$ 3.196.788,37
(-) Mano de obra indirecta	\$ 60.000,00
(-) Gastos administrativos	\$ 4.882.058,40
(-) Gastos de comercialización	\$ 14.186.720,19
<b>Resultado antes de impuestos</b>	<b>\$ 43.951.810,70</b>
(-) Impuesto a las ganancias (35%)	\$ 15.383.133,74
<b>Resultado Neto</b>	<b>\$ 28.568.676,95</b>
<b>Décimo periodo</b>	
Ventas	\$ 96.675.340,11
(-) Materia prima e insumos	\$ 24.792.149,61
<b>Contribución Marginal</b>	<b>\$ 71.883.190,51</b>
(-) Costos de energía eléctrica	\$ 407.939,25
(-) Amortizaciones	\$ 1.794.290,21
(-) Mano de obra producción	\$ 3.196.788,37
(-) Mano de obra indirecta	\$ 60.000,00
(-) Gastos administrativos	\$ 4.882.058,40
(-) Gastos de comercialización	\$ 14.896.056,20
<b>Resultado antes de impuestos</b>	<b>\$ 46.646.058,08</b>
(-) Impuesto a las ganancias (35%)	\$ 16.326.120,33
<b>Resultado Neto</b>	<b>\$ 30.319.937,75</b>

Fuente: Elaboración propia.