

TRATAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIA LÁCTEA

PROYECTO FINAL

Profesoras: MG Fernanda Martinez Micakoski
Ing. Luciana Perez Angueira

Sosa Kevin Matias
Triecciano Franco



CONTENIDO

DESARROLLO DE ALTERNATIVAS.....	4
Ventajas competitivas posibles y/o existentes	11
Análisis F.O.D.A. estratégico	17
Análisis de PORTER.....	18
MISIÓN.	19
VISIÓN ESTRATÉGICA.....	19
PLANTEO DE PROYECTO	19
ORÍGENES, ANTECEDENTES, COSTUMBRES EN SU PRODUCCIÓN	20
Métodos físicos que separan sólidos en suspensión	22
Métodos biológicos:.....	23
PLANO, FOTOGRAFÍAS	25
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	28
ESTUDIO DE MERCADO	40
PLANTEO DE LAS NECESIDADES DE INFORMACIÓN	48
DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL ESTUDIO	51
ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	59
ANÁLISIS DEL CONSUMIDOR	59
Demanda proyectada y pronósticos	76
CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS.	79
ANÁLISIS DE OFERTA Y PRECIOS	80
CANTIDAD Y TIPO DE COMPETIDORES.....	83
ANÁLISIS DE LOS INSUMOS DEL PROYECTO.....	92
INSUMOS Y EQUIPOS.....	92
MANO DE OBRA.....	102
DIGRAMA DE GANTT	106
SERVICIOS	107
MERCADO	107
CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO	111
ASPECTOS SOCIALES DE LA DEMANDA	123
ANÁLISIS MULTICAUSAL DE LA OFERTA.....	126
COMPETENCIA.....	127
RESUMEN FINAL DE LAS PERSPECTIVAS DEL PROYECTO	130

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN.....	131
ALTERNATIVAS DE ESCALA Y TECNOLÓGICAS	132
PERIODO DE VIDA DEL PROYECTO	133
INVERSIONES.....	135
CAPACIDAD	140
VARIACIONES EN LA CAPACIDAD	151
MACRO Y MICRO LOCALIZACIÓN	153
MÉTODOS DE LOCALIZACIÓN	156
ANÁLISIS TECNOLÓGICOS	168
INSUMOS: PRINCIPALES Y SECUNDARIOS.....	173
PRODUCCIÓN Y CAPACIDAD	181
INVENTARIO	186
FLEXIBILIDAD Y ADAPTABILIDAD DE USO.....	192
DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.....	195
DISEÑO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES LÁCTEOS	208
ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL.....	210
CATEGORIZACIÓN:.....	212
ESTUDIO LEGAL Y ORGANIZACIONAL	214
INVERSIÓN Y COSTOS	225
Análisis de Costo fijo:	225
ANÁLISIS FINANCIERO	230
Anexo	237
AGRADECIMIENTOS	245

DESARROLLO DE ALTERNATIVAS

Análisis y ponderación de ideas u oportunidades de posible desarrollo.

Conformar listado de ideas posibles (productos/servicios), tomando como base publicaciones, informaciones locales, regionales, nacionales o internacionales, de emprendimientos similares o afines, informes económicos, informes de comercio internacional y otros.

Las alternativas posibles a evaluar son:

- Diseño e implementación de granjas verticales, como así también, su respectivo análisis de viabilidad.
- Diseño y optimización de un sistema de tratamiento de aguas residuales orientado a la industria láctea, impulsado por la combinación de tratamientos convencionales y nuevas tecnologías.
- Implementación de una planta industrial destinada a la producción de alimentos balanceados en base a expeller de soja.

Listado de fuentes de información

- Estado de situación de la industria láctea Argentina, Ministerio Nacional de agricultura, ganadería.
- Instituto nacional de tecnología agraria.
- Tesis de ACEITE Y EXPELLER DE SOJA - Arija, Cruz Perdigués, Páez
- Destino de la Producción Argentina de Soja-Giani, Reus, Arramoya
- Expeller de soja-INTA
- Tambos-SENASA
- Tesis de “Evaluación de los Costos de Calidad en un Tambo Bovino, como Resultado de la Implementación de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad, SAC, Higiénico-Sanitaria de la Leche” - Pedro Serrano
- Intensificación del sistema de producción lechera del Tambo “6 de agosto”- Mariano Barragán Pera
- Tesis “Desarrollo de control de riego e iluminación para granjas verticales”- Delgado, Ortiz
- Estudio de factibilidad para implementar granjas verticales en floridablanca, Panamá- Muñoz
- Estudio comparativo de límites de vertido para efluentes industriales en cinco regiones de la República Argentina, Instituto nacional del agua y CONICET.

Análisis comparativo de la factibilidad del estudio considerando la disponibilidad de información requerida para el trabajo y las oportunidades de acceso a la misma.

Los proyectos referentes a la industria láctea y a la producción de balanceado, cuentan con suficiente disponibilidad de información proporcionada a través de diversos medios, ya sean, datos oficiales del gobierno, páginas informativas de internet, investigaciones y publicaciones de profesionales y otros sitios web informativos. La facilidad de encontrar esta información no es casual, debido a que Argentina se caracteriza por un modelo económico basado fundamentalmente en la producción agropecuaria.

Caso contrario, ocurre con lo referente a las granjas verticales. La información en este caso se encuentra en sitios web, con datos muy variables relacionados a la producción, y muy difícil de corroborar. La desinformación con respecto a este proyecto, puede atribuirse a que es una técnica de producción con muy poca difusión y faltan investigaciones realizadas por instituciones competentes.

Ponderación de la información obtenida y elección, explicitando los fundamentos de la misma, del producto o servicio a estudiar.

	Ponderación	Granjas verticales	Optimización de efluentes en lacteos	Balanceado en base de Expeller
Interés	0,1	9	8	8
Disponibilidad de In	0,2	4	9	9
Acceso a planta	0,1	0	10	10
Necesidad del merc	0,1	8	8	8
Competencia	0,05	2	7	5
Disponibilidad de In	0,2	6	6	9
Aporte a la carrera	0,1	7	8	6
Inversión Inicial	0,15	3	7	4
Suma	1	39	63	59

Ilustración 1: Método de ponderación (Elaboración propia)

Para seleccionar la alternativa más conveniente, se utilizó un método de ponderación, el cual consiste en designar objetivamente cuales son las variables más influyentes para realizar el proyecto, y asignando subjetivamente un factor de peso comprendido entre 0 y 1, con la finalidad de distinguir la relevancia de cada una de estas. Luego, se procede a asignar una puntuación comprendida entre 0 y 10 a cada uno de los proyectos para reflejar la situación de estos con respecto a las variables mencionadas anteriormente. La elección se establece al tomar el mayor número tras realizar la sumatoria del producto de ambos factores para cada una de las alternativas.

Si bien los proyectos de la industria láctea y la producción de alimentos balanceados disponen de mucha información, el acceso a plantas de producción, laboratorios de prueba y disponibilidad de insumos, favorece más la propuesta de tratar efluentes.

Considerando los cálculos realizados en base a ponderación, disponibilidades de información y acceso a planta, se establece seleccionar como propuesta a estudio la implementación de plantas de tratamientos de efluentes lácteos

Identificar y analizar las variables ambientales (sociales, económicas, estructurales o funcionales) que afectan el caso de estudio. Enunciar en modo explicativo fundamentando las afirmaciones

- Perspectivas de desarrollo (local, regional, nacional e internacional).

Las perspectivas del siguiente proyecto es desarrollarse a nivel local, regional y nacional. Las problemáticas relacionadas a un inadecuado tratamiento de efluentes es una constante en todos los puntos del país en donde se desarrolla la industria láctea. Según datos del ministerio nacional de agricultura, pesca y ganadería, el 60% de las industrias lácteas del país no aplican tratamiento de agua, el 82% no recupera el agua que utiliza, y el 80% no separan residuos líquidos de los sólidos.

Dada la situación económica de las Pymes en el país, no se descarta que el proyecto se desarrolle a nivel internacional, con el fin de obtener mejores resultados económicos.

Principales cuencas lecheras en Argentina

Figura 4: Mapa de las principales cuencas lecheras

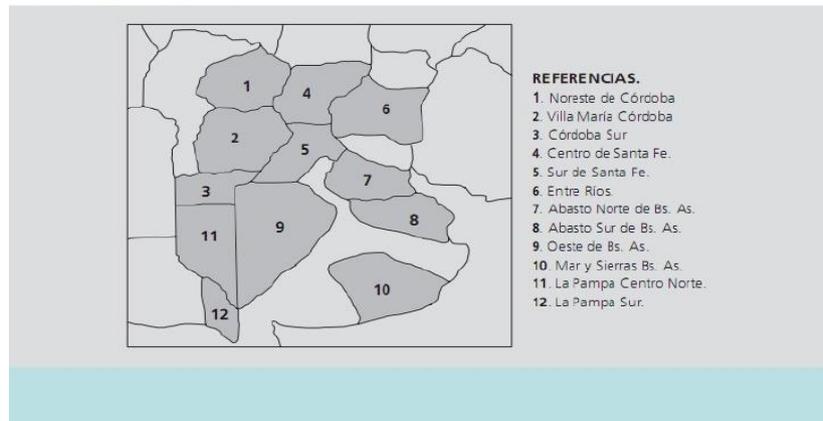


Ilustración 2: Principales cuencas lecheras (ina.gov.ar)

- Condiciones de productividad (local, regional, nacional o internacional).

El siguiente cuadro muestra la estratificación de los establecimientos en función de la cantidad de leche procesada por día, los tipos de tratamientos de residuos, y la cantidad de empresas que lo realizan a nivel nacional.

Estratificación Litros (L) de leche por día	TOTAL				
	Desgrasado	Laguna anaeróbica	Laguna aeróbica	Floculado	Clorinación
< 1.000	22	9	17	1	2
1.001 a 3.000	41	14	35	2	3
3.001 a 5.000	31	18	33	2	1
5.001 a 10.000	52	27	41	6	7
10.001 a 25.000	52	24	44	4	6
25.001 a 50.000	35	15	33	2	7
50.001 a 100.000	20	10	16	5	3
100.001 a 250.000	20	15	20	4	3
250.001 a 500.000	12	8	11	3	5
> 500.001	5	7	7	3	6
Otras	11	6	10	4	2
TOTAL GENERAL	301	153	267	36	45

Ilustración 3: Estratificación de los establecimientos lecheros (ina.gov.ar)

En base a los datos del cuadro, puede concluirse lo siguiente:

- El 56,06% de las industrias no realizan desgrasado.
- El 77,66% de las industrias no poseen lagunas de tratamiento anaeróbicos.
- El 61,02 de las industrias no poseen lagunas de tratamiento aeróbico.
- El 94,7 % de las industrias no aplican floculación en el tratamiento de residuos.
- El 93,43% de las industrias no aplican clorinación en el tratamiento de residuos.

Requerimientos futuros

El avance de la tecnología y la dinámica de los mercados genera que constantemente las industrias se vean obligadas a modificar procesos para poder satisfacer las necesidades de la demanda presente. Al cambiar dichos procesos cambian sus desechos, es por eso que el proyecto de planta de tratamientos de efluentes contará con cierta flexibilidad ante

la modificación de desechos a tratar y facilidad de expansión en caso de mayor producción.

No obstante, no solo deberá responder ante cambios en la producción, también deberá responder a la normativa vigente impuesta por el estado - LEY DE SEGURIDAD E HIGIENE 19.587, DECRETO 351/79 y LEY 12.257 efluentes líquidos, las mismas establecen los valores mínimos y adecuados en donde las empresas deben respetar durante sus prácticas de producción.

Expectativas y requerimientos sociales actuales y /o futuros

En cuanto a lo social, las industrias lácteas que no tratan sus efluentes producen diferente contaminación:

- Contaminación atmosférica
- Contaminación de suelos
- Contaminación de aguas

El proyecto de tratamientos de efluentes lácteos pretende aplicar un sistema de gestión de residuos y desechos adecuado, para garantizar que las prácticas en industrias no tengan efectos negativos en el medio ambiente relacionado.

Los efluentes no tratados además de contaminar directamente los suelos y aguas donde son vertidas, provocan malestar a la sociedad debido a que los mismos son liberados con excesos de nutrientes generando la formación de plantas y bacterias que luego mueren y liberan hacia la atmósfera malos olores que pueden viajar grandes distancias dependiendo de variables como temperatura, humedad, viento, etc. Provocando que personas que residen en cercanía de estas industrias presentan diferentes problemas, así lo establece Edwin Santa Maria en su estudio sobre contaminación durante el procesamiento lácteo: *“Los olores de las aguas residuales constituyen una de las principales objeciones ambientales y su control en plantas de tratamiento es muy importante. Entre los problemas atribuibles a los olores ofensivos se señalan pérdida del apetito por los alimentos, menor consumo de agua, dificultades respiratorias, náusea, vómito”* (Agroindustrial Science – Dialnet – www.unirioja.es)

Es por eso, que la incorporación de plantas de tratamientos por parte de estas industrias es tema que abarca no solo lo ambiental, sino también lo social, mejorando así la calidad de vida de los habitantes.

Estructuras productivas y comerciales existentes

Las empresas de tratamientos de efluentes existentes en el país son las siguientes:

- TECNOaguas (<https://tecnoaguasarg.com.ar/>)
- FAISAN (<https://faisansa.com.ar/>)
- PPE Argentina (<https://ppe.com.ar/>)
- Aeration (<https://www.aeration.com.ar/>)
- Opeci (<http://www.opeci.com/>)
- SSR (<https://www.ssr.com.ar/servicios.html>)

Las empresas nombradas anteriormente son competencia directa de la propuesta en estudio, las mismas realizan los procesos de trata de efluentes de las industrias gestionando un plan para cada uno de sus clientes según sus características.

La evolución tecnológica de tratamientos de efluentes a nivel nacional se centra principalmente en incorporar maquinaria que mejore aspectos de eficiencia y buen manejo de los recursos, así lo expresa la secretaria de ambiente y desarrollo: *“Incorporar tecnología que permita mejorar la utilización de los espacios (layout), eliminar los movimientos innecesarios, mejorar las prácticas de enjuague, escurrido y limpieza; mejorar el control de parámetros de proceso, implementar sistemas de gestión, programación de la producción y de compras.*

Aumentar la vida útil de los productos, realizar acuerdos con clientes y proveedores, reducir el uso de materiales de embalaje.

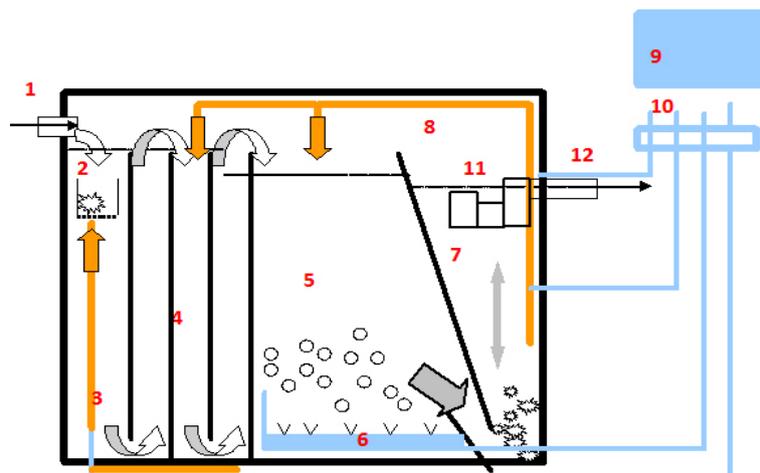
Reutilizar el agua de enjuagues, recuperar productos químicos, emplear envases reutilizables, valorizar los residuos.

Evitar pérdidas de calor o frío en los procesos, mejorar la tecnología de rectificadores, motores y luminarias, aprovechar la luz diurna, reemplazar energías no renovables (fósiles) por alternativas.”

La evolución tecnológica nacional se relaciona en cuanto objetivos con la evolución internacional, pero difieren en las tecnologías a utilizar, esta última supone otros métodos para alcanzar objetivos similares, pero adquiriendo maquinarias que permitan la automatización de las plantas e incluyendo energías sustentables. (<https://www.mincotur.gob.es/es-es/Paginas/index.aspx>: Tendencia en tecnologías de agua)

Alternativas de sustitución o instancias en el ciclo del producto, la tecnología o la necesidad.

Según el ministerio ambiental y desarrollo sustentable existen 10 empresas dedicadas al tratamiento de efluentes a nivel nacional, se dedican a tratar aguas y efluentes tanto domésticos como industriales. Por ejemplo, BioTar sus plantas poseen un reactor principal, compresor con caja para el mismo, un tanque de lodos y un tanque de bombeo.



1. Entrada
2. Trampa mecánica de residuos gruesos
3. Recirculación de la denitrificación
4. Denitrificación
5. Activación
6. Aireación
7. Separación
8. Recirculación de lodos
9. Compresor
10. Distribuidor de aire

Ilustración 4: Proceso de tratamiento (Biotar)

También brindan el servicio de:

- Diseño, fabricación y montaje de Plantas
- Mantenimientos de las plantas de tratamiento de aguas residuales
- Servicios de asesoría ambiental
- Ventas de compresores de aire y estabilizadores de energía
- Fabricación de tanques de almacenamiento a la medida, construidos en polipropileno de alta densidad.
- Construcción de obras civiles en general

Las industrias lácteas emiten distintos tipos de contaminación:

- Contaminación atmosférica: son generadores de vapor, habitualmente son calderas que trabajan a baja presión, con una generación de vapor inferior al 20 Tm/hora y que usan combustibles el gas oíl.

Se pueden emitir al ambiente:

- SO₂ 4200 mg/m³
- CO 1445 ppm
- Residuos sólidos: Son generalmente los desechos de envases y embalajes, tales como vidrio, cartón, plástico, envases especiales, estos residuos son asimilables a residuos sólidos urbanos y pueden ser tratados en las mismas plantas de tratamiento de los residuos municipales.
- Residuos tóxicos y peligrosos: Son fluidos refrigerantes de transformadores eléctricos, fluidos refrigerantes, aceites usados y residuos de laboratorios, estos fluidos no pueden ser derramados a la red cloacal, deberían ser tratados dentro de la misma planta de tratamiento de efluentes.
- Efluentes líquidos: las aguas residuales, que suele oscilar entre 4 y 10 litros de agua por cada litro de leche tratada, estas aguas son producto de la limpieza de aparatos, máquinas y salas de tratamiento, por lo que contienen restos de productos lácteos y productos químicos (ácidos, álcalis, detergentes, desinfectantes, etc.).

Alternativas de sustitución o instancias en el ciclo del producto, la tecnología o la necesidad.

Existe la posibilidad de asociarnos con algunas empresas tanto en el ámbito nacional como provincial:

- Empresa de Lácteos SAN GOTARDO a la cual le brindaremos tanto servicio de tratamiento como su continuo seguimiento.
- Empresa de lácteos TRELAU
- Tambo Las Nenas, el cual no cuenta con un tratamiento de efluente que funcione de manera correcta generando que no se reutilice el agua y se contaminen las napas existentes.
- Aeration Argentina, empresa dedicada al tratamiento de efluentes a nivel nacional.
- Ipesa rio chico, se dedican a la construcción de piletas para bacterias tanto aerobias como anaerobias.
- Carmela SA, se dedican a la construcción de piletas para aguas residuales.

Ventajas comparativas locales, regionales o nacionales:

La actividad lechera en la provincia de Buenos Aires tenido una gran importancia en los últimos años, se pueden establecer cuatro cuencas lecheras bien definidas dentro de la provincia, Chascomús, Navarro, Lobos (Abasto Sur); Luján, Mercedes, Suipacha y Chivilcoy (Abasto Norte); Gral. Pinto, Villegas y Lincoln (Cuenca Oeste) y Tandil (Mar y Sierras).

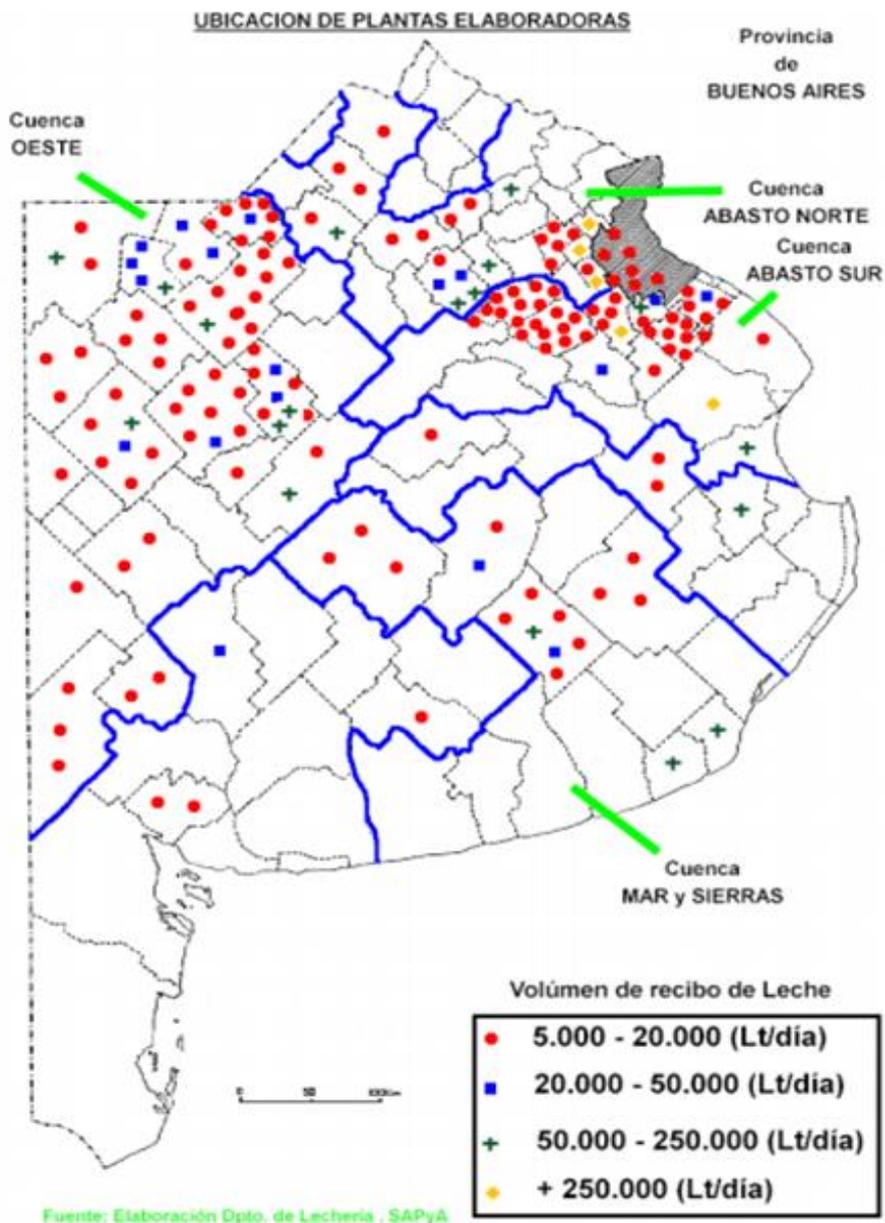
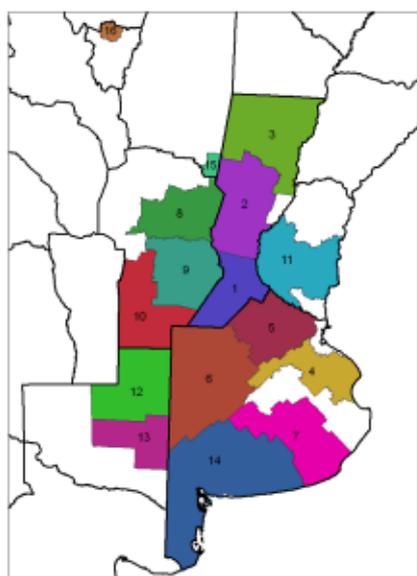


Ilustración 5: Cuencas y volumen producido (SAPyA)

La cuenca Oeste ha tenido un importante desarrollo en los últimos años explicado básicamente por la alta competitividad de esta actividad en relación a la agricultura y a la producción de carne. La producción de leche en esta cuenca se destina principalmente a la elaboración de quesos.

(Dirección de [Lechería de Buenos Aires](#)), "la lechería bonaerense ha comenzado a revertir la tendencia a partir del mes de enero, exhibiendo una recuperación que, en términos interanuales, alcanzó al 3,2% en enero, 3,4% en febrero y 6,3% en marzo."

Según una investigación del INTA, la argentina se ubica 2° productor de leche cruda de América Latina y 11° en el orden mundial, desde el 2009 la producción lechera a nivel país crece con una tasa de un 2% anual. (www.inta.gob.ar)



Cuencas Lecheras Pampeanas

- | | |
|----|----------------------------|
| 1 | Sur de Santa Fe |
| 2 | Central de Santa Fe |
| 3 | Norte de Santa Fe |
| 4 | Abasto Sur Buenos Aires |
| 5 | Abasto Norte Buenos Aires |
| 6 | Oeste Buenos Aires |
| 7 | Mar y Sierras Buenos Aires |
| 8 | Noreste Córdoba |
| 9 | Villa María Córdoba |
| 10 | Sur Córdoba |
| 11 | Entre Ríos |
| 12 | La Pampa Centro Norte |
| 13 | La Pampa Sur |
| 14 | Sur Buenos Aires |

Cuencas Lecheras Extra-Pampeanas

- | | |
|----|----------------------------------|
| 15 | Rivadavia de Santiago del Estero |
| 16 | Trancas de Tucumán |

Ilustración 6: Cuencas pampeanas (SAPyA)

Ventajas competitivas posibles y/o existentes

- La Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica adjudicó un subsidio de \$12.390.000 para la aplicación de innovación tecnológica en procesos de producción más limpios.
- El ministerio de desarrollo productivo, brinda un fondo semilla, que es un préstamo hasta \$1.000.000 a una tasa de 0% para potenciar con impacto social y/o ambiental positivo.

Teniendo en cuenta el financiamiento existen por parte del estado, para poder implementar proyecto ambiental positivos, este tipo de tratamiento no solo ayudará al ambiente y a la sociedad, sino que también disminuirá los costes de fabricación de la empresa que lo aplique ya que las aguas/residuos podrán ser reutilizados dentro de la planta, para la limpieza de máquinas e higienización en general, disminuyendo el desperdicio de un recurso no renovable como es el agua.

Es escalable en el tiempo, ya que puede diseñar la planta de tratado para la cantidad de litros que se trate dentro de la industria láctea, tanto para una empresa que procese unos 3.000 litros diarios como para uno 50.000 litros.

Difusión o generalización de la actividad o industria.

Las empresas que se dedican tanto al tratamiento de agua residuales, son:

- Química EG SRL elabora diversos módulos de tratamientos de agua que se adaptan a la necesidad de cada cliente.
- SSR S.A, es una empresa dedicada a la fabricación de productos y prestación de servicios en tratamientos de aguas, desde el estudio de las condiciones del agua a utilizar, hasta el estado en los diferentes sistemas generadores de vapor; circuitos de enfriamiento; sistemas de proceso y plantas de efluentes.
- Aeration Argentina S.A. opera exitosamente desde principios de la década del 90, en el mercado del tratamiento de aguas y efluentes.

❖ Posibilidades de gestión del emprendimiento.

Dentro de las empresas la innovación es algo sumamente importante, ya que nos genera tanto una ventaja competitiva en un mundo con cambios constante. [Maritz y Donovan \(2013\)](#) proponen que “*la gestión del emprendimiento (GE) o corporate entrepreneurship y la innovación en el producto y los procesos, son factores que deben ser observados por los administradores como una base crítica para crear la ventaja competitiva sustentable en un ambiente de negocios internacional, rápidamente cambiante y con incertidumbre*”. El emprendimiento es un concepto que solo fue utilizado para obtener una ganancia sino un beneficio social, eso pasa con los tratamientos de efluentes, se quiere obtener una ganancia, pero también ayudar al ambiente en el cuidado del medio ambiente y disminuir el desperdicio de un recurso no renovable como es el agua.

❖ Disponibilidad de mano de obra, condiciones de mercado, acceso a la información, capacidad de decisión y/o influencia en las variables que le afectan.

Una nota publicada por Organización mundial de la Salud, “Rehabilitación de plantas de tratamiento del agua y efluentes establece que la mano de obra es un recurso muy importante, debido a que se requiere personal capacitado o especializado en suministro de productos químicos y manejo de máquinas eléctricas y mecánicas, ya que la incorrecta manipulación de estos, pueden causar graves daños que pueden reducir o suspender totalmente la planta de tratamiento de efluentes.” (<http://idenoringeneria.com/>)

Según una investigación realizada por Dirección Nacional de industria láctea y el Ministerio de Agricultura y Pesca de la nación elaboró la siguiente ilustración:

“El 60% de las empresas instaladas en la provincia de buenos aires no aplica un tratamiento al agua utilizada en el proceso productivo”



Ilustración 7: % de empresas que aplican tratamientos (Elaboración propia)

Master Profesional en Ingeniería y Gestión Medio Ambiental - Contaminación de las aguas. Sector Lácteo, dictado por la universidad de Barcelona, España establece que *“el agua se consume fundamentalmente en: Proceso productivo, incluyendo operaciones de limpieza. Regeneración de resinas, procedentes de los procesos de desmineralización de aguas, en algunos casos de pozo, empleados en algunas instalaciones. Refrigeración. Usos sanitarios (aseos y duchas del personal). Toda el agua consumida, exceptuando las pérdidas por evaporación en los circuitos de refrigeración, se vierte, ya que no se incorpora al producto final. Los consumos de agua son muy variables en función de: Número y tipo de productos elaborados Tipo de proceso productivo Existencia de sistemas de recirculación de agua Producción A título indicativo, en una central lechera puede esperarse un volumen de vertido de entre 1,5 a 2,5 litros por cada litro de leche procesada.”*

Diversidad de roles

El sistema de tratamientos de efluentes compacto será diseñado en diferentes tamaños para poder tratar una cierta cantidad de litros de efluentes, para venderlo trabajaremos a través de una plataforma web brindaremos un detalle de la conformación de la empresa, desde sus comienzos, descripción de la problemática y la resolución de la misma. En el mismo sector detallaremos el acompañamiento, la personalización, la simpleza de los tratamientos a comercializar y al lado izquierdo de la pantalla podrá observar los tratamientos que comercializamos para que puedan adquirir el que quieran.

Tendremos una personalización en el servicio, ya que la empresa brinda atención ante cualquier consulta o actualización de los tratamientos que se necesite, se tendrá una respuesta inmediata, ya que es una de las debilidades que posee la competencia.

Aplicaremos biodisco que según un informe del [Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación](#) *“Es un sistema biológico, aeróbico de cultivo fijo, constituido por un reactor formado por una serie de discos, montados sobre un eje que gira a escasas revoluciones en una cuba semicilíndrica por donde circula el líquido residual; los discos están sumergidos un 40% en el líquido a tratar y sirven de soporte para que los microorganismos se adhieran y formen un film llamado biopelícula, responsable de la depuración del efluente, es decir, del consumo de los residuos sólidos presentes en el líquido.”*

Fuente de valor agregado que puede ser dominada (abastecimiento, productividad, distribución, calidad, imagen, otras)

El [sector lácteo](#) son todas las empresas que se dedican a la elaboración de la leche y sus derivados, este tipos de empresas producen gran cantidad de aguas residuales con [altas cargas contaminantes](#), como son materia orgánica (DQO y DBO elevadas), junto con aceites, grasas y nitratos. Una vez instalada una planta de tratamiento, los empresarios no buscan mejorar de manera continua los tratamientos, si algo funciona mal, no se busca la causa, sino que se soluciona el problema. Tampoco se mantiene un sistema de control dentro del tratamiento, para hacer que el sistema sea autónomo.

Según la ley 26.221, existe un ente regulador tanto para el agua corriente como para efluentes, cloacas, AGUA Y SANEAMIENTOS ARGENTINOS SOCIEDAD ANÓNIMA, que, para cumplir con la normativa vigente en dicha ley, también nos exige cumplir con un sistema de control de calidad de Agua Potable que aplica AySA SA se basa en las normas establecidas en el Anexo C del Marco Regulatorio.

Este programa integra un sistema de vigilancia de la calidad del agua en las distintas etapas desde su captación, producción, transporte, hasta su entrega al Usuario, lo cual permite tener una visión global y permanente de la calidad del agua durante todo el proceso.

Grado de dependencia de las regulaciones gubernamentales.

La República Argentina promulga distintas normativas tanto a nivel nacional, provincial y municipal con el objetivo de concientizar a las empresas el cuidado del medio ambiente.

Con la reforma constitucional del 94, se incorpora el artículo 41, donde establece que: *“Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley. Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales. Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales. Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actuales o potencialmente peligrosos, y de los radiactivos”*.

Además, la ley 25.675 “Ley general de ambiente” establece 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. La política ambiental argentina está sujeta al cumplimiento de los siguientes principios: de congruencia, de prevención, precautorio, de equidad intergeneracional, de progresividad, de responsabilidad, de subsidiariedad, de sustentabilidad, de solidaridad y de cooperación. Reglamenta estudios de impacto ambiental (EIA) frente a la realización de obras o actividades que puedan degradar el ambiente o afectar la calidad de vida de la población.

Junto a estas se encuentran las siguientes leyes que regulan las gestiones ambientales tanto de residuos sólidos como líquidos:

Ley 25.612 (2002) Regula la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional, y sean derivados de procesos industriales o de actividades de servicios.

Ley 25.688 (2003) Establece el “Régimen de Gestión Ambiental de Aguas”

Ley 25.831 (2004) Sobre “Régimen de libre acceso a la Información Pública Ambiental”

Ley 24.051 (1992) Residuos peligrosos – Decreto reglamentario 831/93.

Ley 20.466 (1973) Elaboración, fraccionamiento, distribución, importación y exportación de fertilizantes y enmiendas.

Decreto Reglamentario 4830/1973. Artículo 15.

Decreto 674/89 (reglamentación Ley 13.577, OSN)

Disposición 79.179/90 (OSN; actual MAyDSN)

Leyes provinciales que regulan los residuos líquidos:

La normativa vigente que condiciona las concentraciones de vertido de aguas residuales, varían en función de la provincia en donde la industria desarrolle sus actividades. a continuación, se mencionan algunos decretos y leyes que regulan el desecho de efluentes líquidos:

- Provincia de San Juan: La norma provincial analizada fue el Decreto 2.107/06, enmarcado bajo la Ley Provincial 5.824/87. Sus autoridades de aplicación son el Departamento de Hidráulica de la Secretaría del Agua, en lo que respecta a vertidos a cuerpos de agua superficial y la empresa Obras Sanitarias Sociedad del Estado (OSSE), para vuelcos a la red cloacal.
- Provincia de Córdoba: La norma provincial analizada fue el Decreto 847/16 cuya autoridad de aplicación es la Secretaría de Recursos Hídricos.
- Provincia de Santa Fe: Las normas que regulan el vertido de efluentes líquidos se encuentran detalladas en las Resoluciones 1.572/17 y 234/11 del Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ENRESS) y la Resolución 1.089/82 de la Dirección Provincial de Obras Sanitarias (Di.P.O.S). Cabe destacar que en el caso de la Res. 1.572/17, su jurisdicción de aplicación no contempla el área de la concesión de Aguas Santafesinas S.A., la cual cuenta con la Ley 11.220 para vuelcos a su colectora cloacal. Debido a que la Res. 1.572/17 posee los mismos límites que la ley 11.220 a los fines del análisis se adoptó la Res. 1.572/17, pero se entiende que ambas resultan coincidentes. Las tres normativas establecen límites para vertidos industriales. Por un lado, las dos normas del ENRESS, plantean límites para la descarga de efluentes cloacales diferenciándose en que la Res. 1.572/17 establece valores considerablemente más restrictivos, y establece valores para los parámetros de Nitrógeno total y amoniacal y Fósforo total.
- Ciudad autónoma de Bs. As: los límites de vuelco están establecidos en el Decreto 674/89 y sus normas complementarias (Res.79.179/90). La Autoridad de Aplicación es la Agencia de Protección Ambiental (APrA)
- Provincia de Buenos Aires: la norma que rige en dicha jurisdicción es la Resolución 336/2003 de la Autoridad del Agua Provincial, que en su Anexo II establece los parámetros de calidad de las descargas a colectora cloacal y a cuerpos de agua superficial, entre otros. En este caso, la aplicación, reglamentación y vigilancia se encuentra en manos de la Autoridad del Agua (ADA) Provincial.

Grado de dominio del ciclo de negocio.

La propuesta de instalación de planta de tratamiento de efluentes lácteos se encuentra en la etapa de introducción y crecimiento, que corresponde al lanzamiento del servicio. El objetivo es dar a conocer el servicio y las ventajas del mismo, no solo industrial sino, ventajas ambientales y sociales.

Como se mencionó antes, Argentina tiene un gran porcentaje de empresas que no realizan prácticas sustentables con sus desechos, es por eso, que existe un amplio mercado a explotar si las mismas cumplen con las regulaciones vigentes.

Posibilidades de integración con otras industrias o actividades.

El tratamiento de efluentes lácteos es el propósito del proyecto. Continuando con investigación y desarrollo, puede existir la posibilidad de integrar el sistema de gestión de residuos hacia otras empresas industriales, aplicando tratamientos físico- químico que consiste en eliminar los contaminantes en el agua residual, como también tratamientos biológicos que movilizan la biomasa degradando grandes cantidades de material

orgánico. Teniendo en claro los tratamientos posibles y las características de los desechos, existe la posibilidad de construir un sistema similar para otros tipos de desechos.

El proyecto se basa en una idea de eco-innovación, es la combinación de diferentes procesos como procesos biológicos, oxidación avanzada y configuración de electrodiálisis. Los cuales permiten la obtención de aguas regeneradas para reutilizarse. Este proceso acelera la innovación, disminuye el gasto de infraestructura, riesgo y proporciona conocimiento especializado para cada empresa.

Criterios de éxito mercadológico

❖ Eficiencia.

La eficiencia del tratamiento se verá condicionada solamente por las características de los residuos antes de ser tratados, debido a que el resultado final se encuentra condicionado por la normativa impuesta por el estado, detalladas en las leyes y decretos citados anteriormente (PAG 14)

Los efluentes que tengan mayor concentración de contaminantes tardarán más tiempo en ser tratados, por lo tanto, demandarán mayor cantidad de energía para lograr las concentraciones deseadas.

❖ Efectividad.

La efectividad deseada del tratamiento de efluentes a diseñar en el presente proyecto, debe lograr reducir la concentración de contaminantes iniciales al nivel indicado por la ley o decreto pertinente.

El cumplimiento o no de las condiciones exigidas previamente, determinará si el tratamiento es efectivo o no.

❖ Calidad.

La calidad del tratamiento sugerido en este proyecto se verá determinada por los elementos tercerizados para la construcción de un bloque de tratamiento.

El criterio a utilizar, es lograr un sistema de tratamiento funcional, tratando de brindar la mayor calidad al mejor precio posible.

❖ Flexibilidad.

El dimensionamiento de una planta de tratamientos de efluentes depende del volumen a tratar. El tratamiento de efluentes compacto propone diseñar módulos estandarizados para una determinada cantidad de litros al día. En caso de que el volumen generado por la industria sea superior, se propone instalar una cantidad superior de módulos para satisfacer la necesidad requerida.

Análisis F.O.D.A. estratégico

En la siguiente ilustración se refleja los resultados obtenidos en el análisis de FODA, donde se indaga sobre nuestra posición respecto al mercado interno y externo, ponderando nuestras fortalezas, debilidad, oportunidades y amenazas.

ANÁLISIS INTERNO				ANÁLISIS EXTERNO			
Fortalezas	Peso relativo	Calificación	Ponderación	Oportunidades	Peso relativo	Calificación	Ponderación
Conocimientos competentes a instalaciones, administración, gestión de proyectos de inversión.	0,3	40	12	Amplio tamaño de mercado	0,2	40	8
Leyes que rigen el resultado deseado del proyecto	0,1	50	5	Proponer un diseño más eficiente a los tradicionales para diferenciamos de la competencia	0,15	30	4,5
Acceso a información y asesoramiento externo	0,25	35	8,75	Posibilidad de orientar el proyecto a la venta de un sistema de tratamiento y un servicio pos-venta	0,2	45	9
Acceso a industrias lácteas	0,2	30	6	Existencia de distintas fuentes de financiamiento para proyectos industriales y ambientales	0,35	40	14
Acceso a laboratorios y práctica profesional relacionada a la temática del proyecto	0,15	50	7,5	Posibilidad de solucionar un problema ambiental y social	0,1	25	2,5
Total Fortalezas	1		39,25	Total oportunidades	1		38
Debilidades	Peso relativo	Calificación	Ponderación	Amenazas	Peso relativo	Calificación	Ponderación
Desconocimiento específico sobre algunas áreas referentes al proyecto	0,25	35	8,75	Situación económica de las empresas lácteas y del país en general	0,35	40	14
Desconocimiento referente a los distintos tipos de tratamiento existentes	0,1	30	3	No hay incentivo de cumplir la ley por parte de las empresas, ni de aplicarlas por parte de las entidades de regulación	0,3	25	7,5
Incertidumbre respecto al diseño del tratamiento	0,3	25	7,5	Competencia especializada en el rubro, que proveen un servicio completo y con años de trayectoria	0,3	35	10,5
Incertidumbre respecto a la posible ejecución del proyecto	0,35	25	8,75	Falta de concientización referente a temas ambientales	0,05	25	1,25
Total debilidades	1		28	Total amenazas	1		33,25

Ilustración 8: FODA (Elaboración propia)

Se observa que, en ambos casos, tanto el análisis interno como externo, los factores positivos superan a los negativos, es decir, las fortalezas son mayores que nuestras debilidades, al igual que las oportunidades establecidas son mayores a nuestras posibles amenazas.

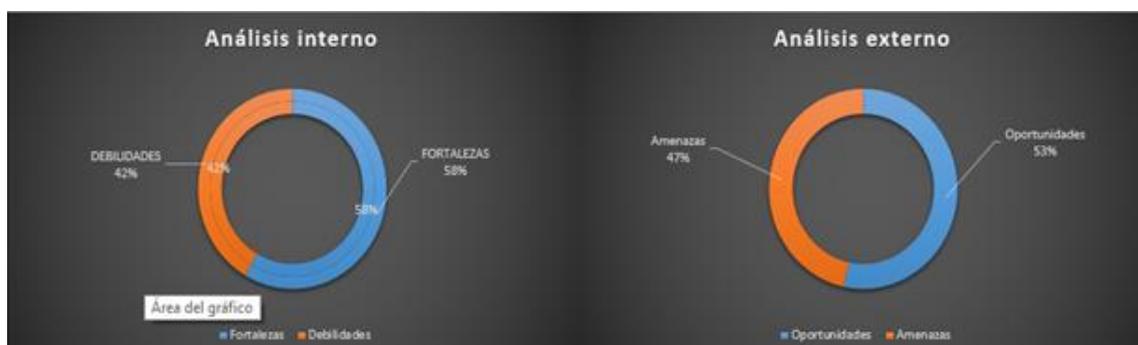


Ilustración 9: FODA (Elaboración propia)

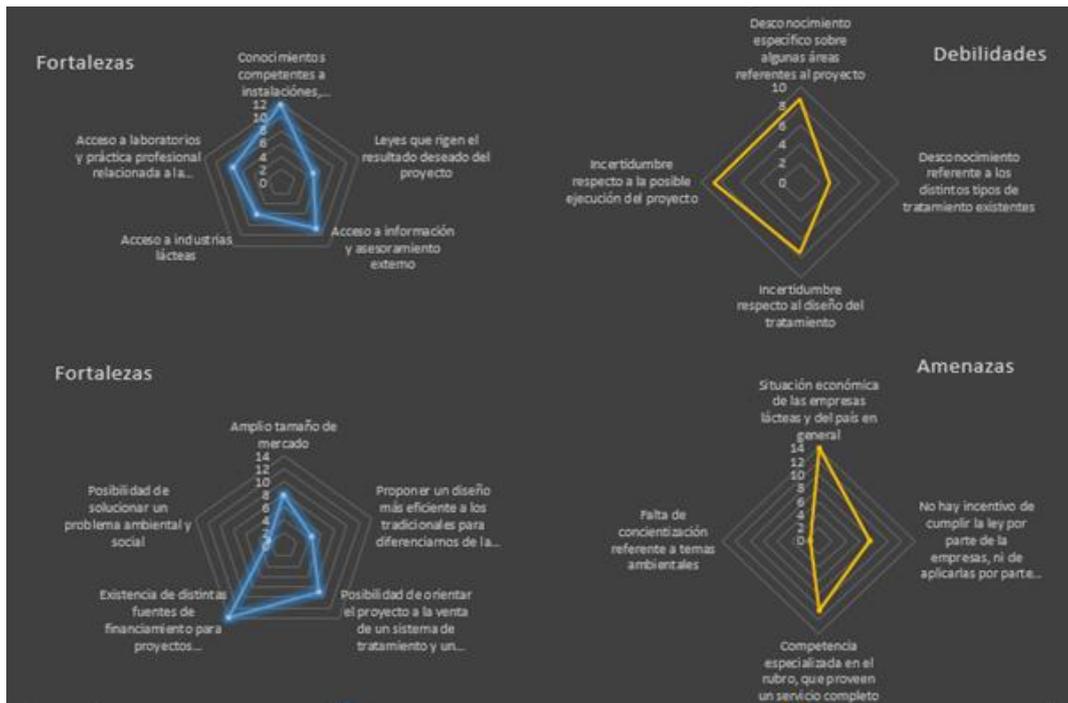


Ilustración 10: FODA (Elaboración propia)

Análisis de PORTER

En este análisis se pretende indagar sobre el poder e importancia que tienen diferentes sujetos en nuestro mercado competente. Es por eso, que se desarrolla Porter para conocer el papel y peso que tiene cada factor en nuestra cadena de producción y comercialización.

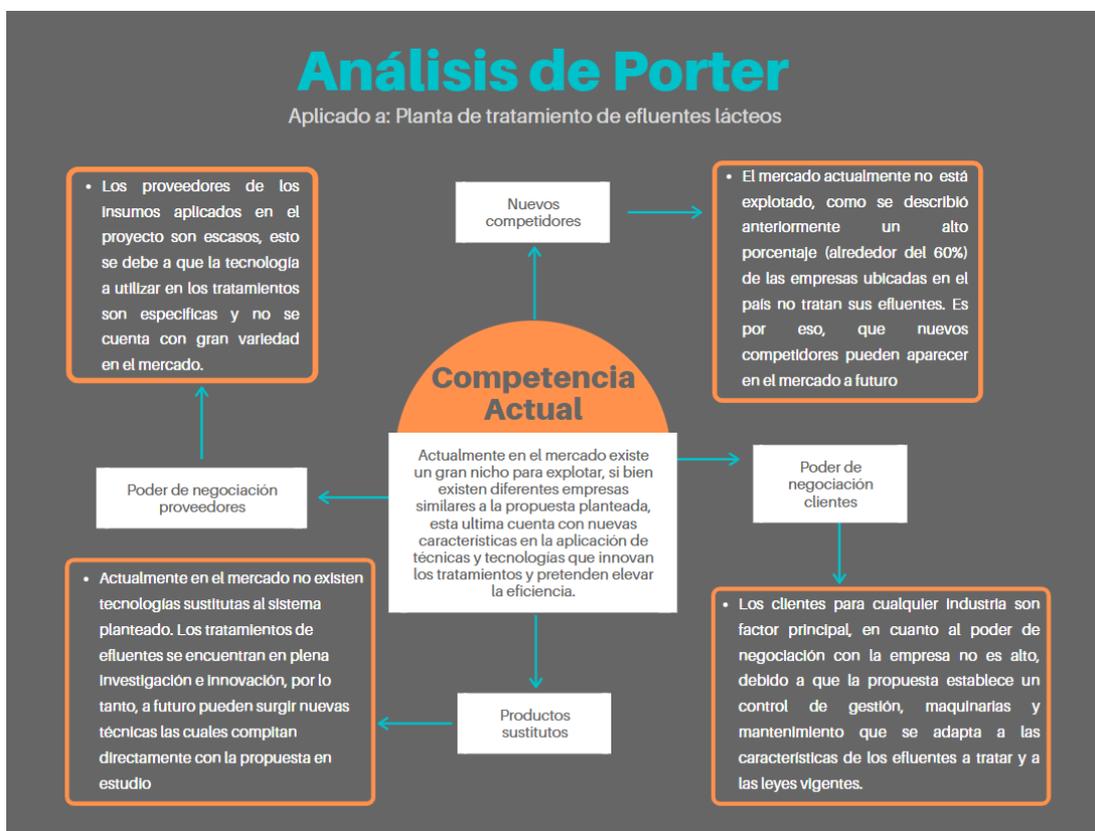


Ilustración 11: PORTER (Elaboración propia)

MISIÓN.

Desarrollar proyectos sustentables en tratamientos de efluentes, ofreciendo a los clientes, soluciones en el cálculo estructural, diseño, construcción, equipamiento y puesta en marcha cumpliendo con los estándares de calidad de las aguas tratadas, permitiendo al usuario obtener un tratamiento de bajo costo tanto en la inversión como en su operación.

VISIÓN ESTRATÉGICA

Nuestra empresa pretende crecer y liderar en el área de tratamiento de efluentes y aguas residuales, tanto a nivel nacional como internacional, contribuyendo con una mejora al medio ambiente y a la sociedad. Ser reconocido por nuestra calidad humana y profesionalismo de nuestro equipo para mantener conformes a nuestros clientes.

PLANTEO DE PROYECTO

DENOMINACIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO

El producto a desarrollar en este proyecto se denomina como SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES LÁCTEOS COMPACTO. El mismo tratará las aguas desechadas por las industrias productoras de lácteos, innovando en técnicas y tecnologías durante el proceso.

El servicio que se brindará con este Sistema de tratamiento de efluentes tendrá un mercado inicial específico, es decir que estará destinado a aquellas empresas que generen entre 50.000 y 150.00 litros diarios de efluentes. Las empresas que estén por debajo del caudal establecido no tienen poder económico para invertir en un sistema como el que se pretende brindar. En cambio, aquellas empresas que generen más de 150.000 litros/día de efluentes, según informes de Dirección Nacional de Industria láctea, *“solamente el 40% de las empresas poseen un tratamiento efectivo de efluentes”*, nuestro sistema de tratamiento, ocuparía un espacio mucho menor, ya que nos es necesario que se utilicen las lagunas de tratamientos ni los reactores, debido a que todo se realizará de manera compacta dentro de los tres contenedores.

Con respecto a los límites de caudal establecidos, no puede ser ni mayor ni menor, ya que los sedimentadores, el tratamiento de aire disuelto y el de lodos activados, pueden poseer un tratamiento de manera continuo si el caudal se mantiene dentro de los límites, si son sobrepasado puede provocar que el tratamiento de aire disuelto no puede limpiar los efluentes de manera correcta, generando que todo el agua tenga que ser purificada por el clarificador, ocasionando un costo mucho mayor y si son inferiores causará que las bacterias que se deben implementar dentro del tratamientos de lodos terminan muriendo.

A fines del siglo XIX, gracias a los avances de la primera planta de agua, en Reino Unido se creó la primera aireación de alcantarillas. Mientras que en Estados Unidos se implementaron las primera *rejas de desbaste*,¹ a fin de evitar la obstrucción de los conductos con objeto voluminoso.

En el último cuarto siglo XX, en Estado Unidos se implementó la cloración masiva. Durante los años 50, en México se inauguró la primera planta de *lodos activados*², basándose en el estudio de Ardern y Lockett³, este proceso logró una depuración natural al mezclar un cultivo de microorganismo con la materia orgánica del agua, con el objetivo de que estos se alimentarán de los contaminantes biológicos y clarifiquen la mayor parte del agua.

Durante los años 70, se produjeron dos grandes avances en los tratamientos de agua y efluentes. Apareció el sistema PhoStrip⁴ para la eliminación de fósforo. También aparecieron los reactores biológicos secuenciales⁵ (SBR), que generan una reducción tanto de espacio como de costo de producción.

Más tarde, en 1990, se patentó el proceso Sharon, que se utilizaba para la nitrificación y desnitrificación. En 1999 el Instituto Coreano de Ciencia y Tecnología creó la primera celda de combustible microbiana, considerado el primer paso para utilizar las aguas residuales para generar electricidad.

Luego en 2009, el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México logró operar la primera planta automatizada de lodos activados para la producción de biopolímeros.

Como se ha visto anteriormente, el desarrollo en los tratamientos de efluentes y sus diferentes aplicaciones a nivel mundial es indispensable para la supervivencia humana y está en la constante búsqueda de innovación.

Nuestro proyecto el Sistema de tratamiento de efluentes lácteos compacto busca mejorar las técnicas antiguas con el uso de tecnología moderna, como es el sistema de Flotación de Aire Disuelto (DAF), haciendo que el empresario no necesite de una gran inversión para los tratamientos, disminución del espacio necesario y finalmente una reutilización de un recurso sumamente importante a nivel mundial como es el agua.

Con respecto a los efluentes, según el CONICET se los define como “*las aguas servidas con desechos sólidos, líquidos o gaseosos que son emitidos por viviendas y/o industrias, generalmente a los cursos de agua; o que se incorporan a estas por el escurrimiento de terrenos causado por las lluvias.*” (<https://www.ambiente.gba.gob.ar/>)

¹ La Reja de desbaste es un elemento, formado por un recipiente y una reja en su interior, que se instala antes de cualquier tipo de sistema de tratamiento de aguas residuales. Evita que los sólidos más grandes que entran con las aguas residuales lleguen al sistema de tratamiento.

²Lodos activados son un proceso biológico empleado en el tratamiento de aguas residuales convencional, que consiste en el desarrollo de un cultivo bacteriano disperso en forma de floculo en un depósito agitado, aireado y alimentado con el agua residual, que es capaz de metabolizar como nutrientes los contaminantes biológicos presentes en esa agua.

³ Ardern y Locket trabajo sobre “lodos activados” publicado en 1914

⁴ El proceso PhoStrip aprovecha la acción de los microorganismos existentes en los fangos activados del agua residual para tomar el fosfato del licor mezcla de la cámara aireada y liberarlo de forma más concentrada cuando el fango espesado está sujeto a condiciones anaerobias.

⁵Los reactores biológicos secuenciales, son reactores discontinuos en los que el agua residual se mezcla con un lodo biológico en un medio aireado. El proceso combina en un mismo tanque reacción, aeración y clarificación.

Existen tres tipos: en primer lugar, los efluentes líquidos, son aquella agua que fue impurificada por una combinación de líquidos y sólidos, procedentes de viviendas e industrias. En segundo lugar, los efluentes gaseosos son sustancias que se vierten a la atmósfera a través de conductos. La contaminación atmosférica se define como la condición en la que ciertas sustancias alcanzan niveles suficientemente elevados, sobre su nivel ambiental normal como para producir riesgos, daños o molestias a las personas, ecosistemas o bienes. En último lugar, los efluentes sólidos son cualquier material, resultante de una actividad comercial, domiciliaria o industrial, este tipo de efluentes se divide en dos: domiciliarios, que son los que se pueden degradar en tiempo relativamente corto y en no domiciliarios, que son residuos industriales o de actividades que por lo general también pueden tener biodegradables o no biodegradables

El tratamiento de aguas residuales o efluentes está conformado por una serie de procesos físicos y químicos, que tienen como objetivo reducir la concentración de ciertos contaminantes con la finalidad de reutilizar este recurso o de reducir su impacto en el medio ambiente.

Varias son las técnicas que se utilizan para el tratamiento de aguas residuales, su aplicación en la industria dependerá de la calidad del afluente que generen. A continuación, se da una descripción de los métodos más habituales.

Métodos físicos que separan sólidos en suspensión: Los métodos descritos a continuación suelen llamarse pretratamiento y su finalidad es facilitar los tratamientos posteriores.

Desbaste: El objetivo de este proceso es eliminar sólidos, de un tamaño relativamente grande, que se encuentran en suspensión. Habitualmente se hace pasar el efluente por rejillas o tamices de distinto tamaño y los sólidos quedan retenidos en estos elementos. Para el caso particular de la industria láctea, se suelen utilizar rejillas con un tamaño de luz de 20 a 30 mm y posteriormente de 5 a 10 mm.

Sedimentación o decantación: Es un proceso que aprovecha la fuerza de gravedad para separar las partículas más livianas de las más pesadas. Se utilizan tanques de decantación con el fin de separar los líquidos de los sólidos, para previamente realizar un tratamiento de líquidos y de lodos por separado.

Flotación: Este proceso consiste en retirar del líquido aquellos compuestos que son menos densos que el agua, como el aceite y las grasas. Generalmente, se utiliza un brazo mecánico con el fin de barrer la superficie del líquido para separar las distintas sustancias.

Filtración: Consiste en separar sólidos en suspensión de un determinado tamaño, que varía según la porosidad del filtro.

Coagulación y floculación: Este método es un proceso de desestabilización química de las partículas coloidales que se producen al neutralizar las fuerzas que las mantienen separadas, por medio de la adición de coagulantes químicos y la aplicación de la energía en el momento de realizar la mezcla. Es uno de los más eficientes que existe, y uno de los más utilizados para el tratamiento de aguas industriales.

Métodos que separan sólidos disueltos: La materia disuelta que se encuentra en aguas residuales puede ser muy diversa, dependiendo la actividad de la industria. Para el caso particular de la industria láctea, estas suelen caracterizarse por un alto contenido de materia orgánica, salmueras, sales orgánicas y detergentes.

Precipitación: Es un proceso que consiste en agregar al agua determinados reactivos para que desencadenen una reacción química, con el fin de convertir compuestos solubles en insolubles. Esto hará que los compuestos insolubles se separan del líquido por gravedad.

Procesos electroquímicos: Los procesos electroquímicos, como su nombre lo indica, se basan en el uso de técnicas electroquímicas, donde de una corriente eléctrica mediante un electrolito pasa a través del agua residual, generando reacciones de oxidación–reducción tanto en el cátodo como en el ánodo.

Métodos biológicos: Estos procesos generalmente se realizan en lagunas de oxidación⁶. Diferentes microorganismos descomponen los elementos solubles en los residuos, con el fin de desarrollarse.

Los métodos biológicos más utilizados son:

Sistemas aerobios: Los sistemas de tratamiento aerobios aprovechan la capacidad de los microorganismos de asimilar materia orgánica, fósforo y nitrógeno disueltos en agua residual, para su propio desarrollo, en presencia de oxígeno, que actuará como aceptor de electrones en el proceso de oxidación de la materia orgánica. En la industria láctea, es fundamental reducir los parámetros de Demanda biológica de oxígeno (DBO)⁷.

Sistemas anaeróbicos: Los sistemas de tratamientos anaerobios, aprovechan la capacidad de microorganismos que, en ausencia de oxígeno, transforman la materia orgánica en dióxido de carbono y metano.

CLASIFICACIÓN CIU

La Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIU), es utilizada para conocer niveles de desarrollo, requerimientos, normalización, políticas económicas e industriales, entre otras utilidades. Cada país tiene una clasificación industrial propia, en la forma más adecuada, para responder a sus circunstancias individuales y al grado de desarrollo de su economía.

Para la propuesta planteada en este trabajo, la clasificación del CIU es la siguiente:

Sección E, Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación.

División 37: Captación, tratamiento y distribución de agua.

Esta división comprende la gestión de sistemas de alcantarillado y de instalaciones de captación, tratamiento y eliminación de aguas residuales.

Grupo 370: Evacuación de aguas residuales.

Clase 3700: evacuación de aguas residuales.

Esta clase comprende las siguientes actividades:

Gestión de sistemas de alcantarillado y de instalación es de tratamiento de aguas residuales

Recolección y transporte de aguas residuales humanas o industriales de uno o diversos usuarios, así como de agua de lluvia, por medio de redes de alcantarillado, colectores, tanques y otros medios de transporte (camiones cisterna de recogida de aguas negras, etcétera)

Vaciado y limpieza de pozos negros y fosas sépticas, fosos y pozos de alcantarillados; mantenimiento de inodoros de acción química.

⁶ Una laguna de oxidación es un proceso abierto en el cual el agua pasa a través de una cuenca, construida especialmente para tratar aguas residuales y residuos industriales biodegradables por procesos naturales que implican bacterias y algas.

⁷ Demanda biológica de oxígeno (DBO) Es un parámetro que mide la cantidad de dióxido que se necesita para degradar una porción de materia líquida. Este método pretende determinar la concentración de contaminantes orgánicos. Las bacterias irán oxidando a la materia orgánica, debido a este procedimiento se emite dióxido de carbono que debe ser absorbido o liberado a la atmósfera.

Tratamiento de aguas residuales (incluidas aguas residuales humanas e industriales, agua de piscinas, etcétera) mediante procesos físicos, químicos y biológicos como los de dilución, cribado, filtración, sedimentación, etc.

USOS

El diseño propuesto en este proyecto busca ser una opción principal para aquellos establecimientos de industria láctea que no realicen ninguna clase de tratamientos de residuos. Como uso alternativo, se intenta ofrecer una variable más compacta y económica respecto de los tratamientos de residuos tradicionales. El relevamiento realizado por el MAGYP⁸ establece que el 70,8% de las industrias lácteas del país no realizan tratamiento de residuos.

Como uso complementario, este sistema de tratamientos de efluentes propuesto apunta a complementar los sistemas de tratamientos de residuos de aquellas industrias que actualmente realizan un tratamiento completo. Los datos del relevamiento realizado, indican que el 81,6% de las industrias no tratan los residuos líquidos, y el 85,2% los sólidos.

DESCRIPCIÓN DE SUS CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES

El diseño que se pretende lograr en este proyecto radica en compactar todos los procesos involucrados en un sistema de tratamiento de efluentes orientado a la industria láctea, permitiendo que estos ocupen un menor espacio y reducir los costos de instalación.

Las características principales deseadas son las siguientes:

El proceso de trata de efluentes lácteos comienza con un pretratamiento cuando ingresa el fluido al sistema, a este se le agregan sustancias, como Cloruro de hierro o Sulfato de Aluminio, denominadas floculantes⁹, que desestabilizan el equilibrio químico del afluente, para después ingresar al flotador por aire disuelto. Luego, a través de la adición de un coagulante¹⁰, los sólidos en suspensión se unen para formar un flóculo de mayor tamaño, permitiendo una mayor velocidad de precipitación o flotación. Para finalizar, con el pretratamiento y primera etapa, el fluido ingresa a la cámara de flotación del (DAF)¹¹, en donde se disuelve aire en el líquido, produciendo que los sólidos en suspensión se adhieran a las microburbujas inyectadas y se eleven hacia la superficie. La función del sistema DAF, es separar por flotación las grasas y detergentes del afluente, donde luego estas son retiradas por un sistema de barrido.

El proceso continúa con el tratamiento secundario, donde al efluente se lo hace pasar por un tratamiento de lodos activados que utilizan microorganismos que crecen en el fluido y modifican a la materia orgánica presente en nuevos compuestos más simples. A continuación, el líquido a tratar se lo pasa a un sedimentador, que gracias a su baja velocidad de flujo las partículas sedimentables precipitan. Un porcentaje de los lodos acumulados en el fondo del sedimentador son recirculados al tratamiento de lodos activados para dejar constante la cantidad de bacterias aerobias, y el restante, se bombea a otro contenedor para realizar su correspondiente tratamiento.

⁸ MAGYP: Ministerio de agricultura pesca y ganadería.

⁹ Floculante: compuesto que neutraliza las cargas electrostáticas de los compuestos en disolución, reduciendo así las fuerzas de repulsión entre ellos.

¹⁰ Coagulante: producto químico que al adicionar al agua es capaz de producir una reacción química, para formar un precipitado voluminoso.

¹¹ DAF: Sistema que se encarga de separar las partículas en suspensión mediante micro burbujas de aire.

Para finalizar, el fluido ingresa en la última etapa, la cual es de clarificación que por medio de compuestos (cloro) desinfecta el líquido dejándolo apto para su vertido.

Las ventajas de utilizar un tratamiento de este tipo es que permite separar líquidos, aceites, grasas y lodos, teniendo como resultado una disminución en los parámetros Demanda química de oxígeno DQO¹² y DBO¹³ y sólidos sedimentables, logrando una visible clarificación del residuo tratado y cumpliendo con las normas de vertido.

PLANO, FOTOGRAFÍAS

La planta de tratamiento de efluentes lácteos consta de 3 contenedores en los cuales se realizan los procesos. Cada contenedor tiene características diferentes debido a que en cada uno de ellos se realizan distintas etapas. Como se mencionó anteriormente, la planta de tratamiento funcionará para empresas que generen efluentes entre 50.000 y 150.000 litros/día. Para llevar a cabo esto, los contenedores se adaptarán a las características de las empresas a tratar.

Inicialmente, las medidas de los contenedores a utilizar, se detallan en la siguiente tabla:

Tipo contenedor	Largo (Metros)	Ancho (Metros)	Altura (Metros)
Contenedor 1	12,19	2,44	2,59
Contenedor 2	6,1	2,44	2,59
Contenedor 3	6,1	2.44	2,59

Tabla 1: Medidas estándares de contenedores (Elaboración propia)

En el primer contenedor se ejecuta el pretratamiento, tratamiento primario y secundario. El afluente ingresa a la cámara de flotación donde será aireado. las microburbujas de aire disuelto se adhieren a los flóculos disminuyendo su densidad y aumentando el diámetro de la partícula, con la finalidad de aumentar la velocidad de flotación y separar las grasas y aceites del líquido. A su vez, los sólidos en suspensión de mayor densidad, precipitan a los conos de decantación, donde luego son bombeados al contenedor de tratamientos de lodos. La función del sistema de barrido, es barrer la superficie del líquido para transportar los sólidos en flotación hacia el colector de grasas. Mientras este proceso va teniendo lugar, el agua en la mitad de la cámara de flotación queda con menores impurezas que en la superficie y en el fondo, la cual se transporta mediante un conducto para realizar el siguiente proceso.

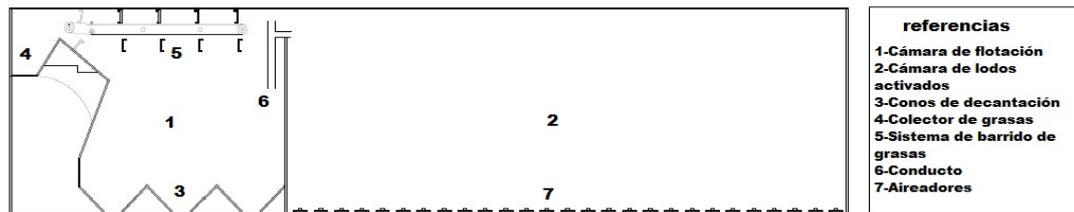
En la cámara de lodos activados, se realiza un proceso de digestión aerobia. Las bacterias heterótrofas facultativas, tienen la capacidad de desarrollarse en aguas residuales, convirtiendo la materia orgánica en moléculas más sencillas. Esta parte del tratamiento está dotada con un sistema de aireación, con la finalidad de proveer oxígeno para los microorganismos.

En la siguiente imagen, puede observarse un esquema de la disposición de cada uno de los sistemas mencionados anteriormente.

¹² Demanda Química de Oxígeno (DQO):es un parámetro que mide la susceptibilidad de las sustancias de ser oxidadas, este parámetro se utiliza para medir la concentración de contaminantes de la sustancia y se mide en miligramos de oxígeno diatómico por litro (mg O₂/l).

¹³ DBO Explicado en nota al pie N°5.

Vista lateral del contenedor 1



- referencias**
- 1-Cámara de flotación
 - 2-Cámara de lodos activados
 - 3-Conos de decantación
 - 4-Colector de grasas
 - 5-Sistema de barrido de grasas
 - 6-Conducto
 - 7-Aireadores

Ilustración 14: Contenedor 1 - vista lateral (Elaboración propia)

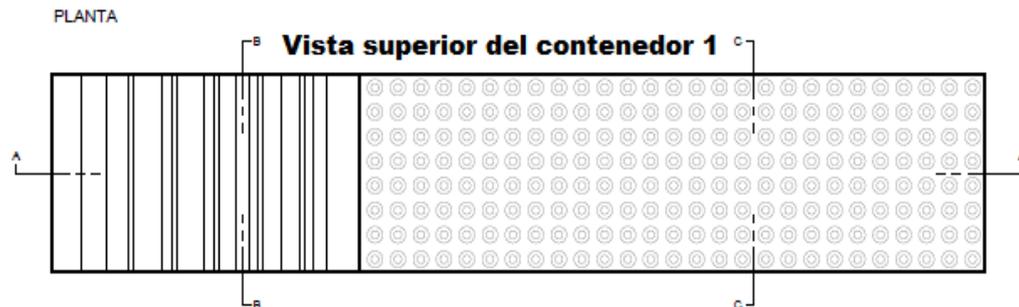


Ilustración 15: : Contenedor 1 - vista superior (Elaboración propia)

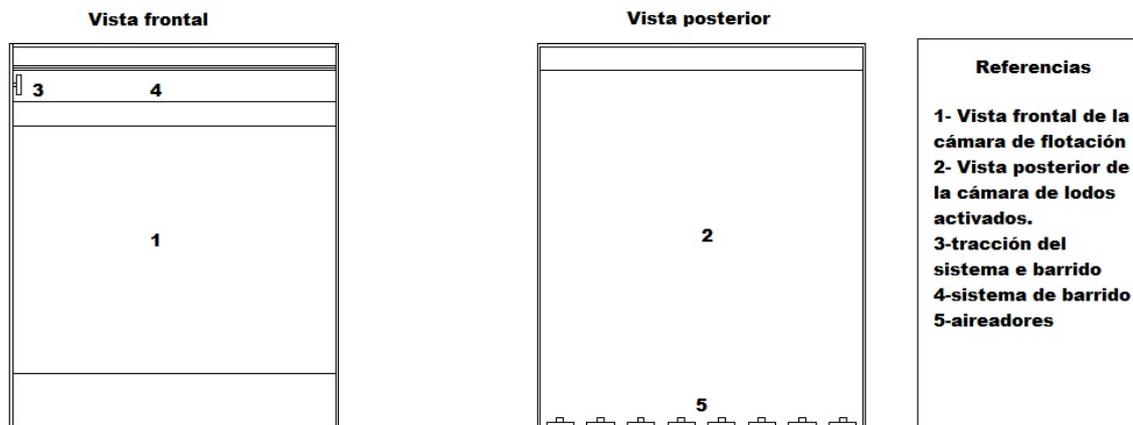


Ilustración 16:: Contenedor 1 - vista frontal y superior (Elaboración propia)

En el segundo contenedor se realiza el tratamiento terciario al afluente que proviene del tratamiento de lodos activados. En una primera etapa, el líquido pasa por un sedimentador con el objetivo de que la materia orgánica en suspensión precipite al fondo y como consecuencia de este proceso se clarifica el agua. Un porcentaje de los lodos sedimentados se recircula al tratamiento secundario para mantener la concentración de microorganismos constante, y el restante se bombea al contenedor 3 para realizar el tratamiento de lodos. El agua ya clarificada pasa a la siguiente parte del contenedor, donde se realiza añade cloro con el objetivo de eliminar distintas bacterias.

El tratamiento terciario efectuado en este contenedor permite el vertido del efluente a sistemas cloacales o aguas superficiales, cumpliendo con los parámetros establecidos por las normativas vigentes.

En la siguiente imagen, puede observarse un esquema del segundo contenedor.

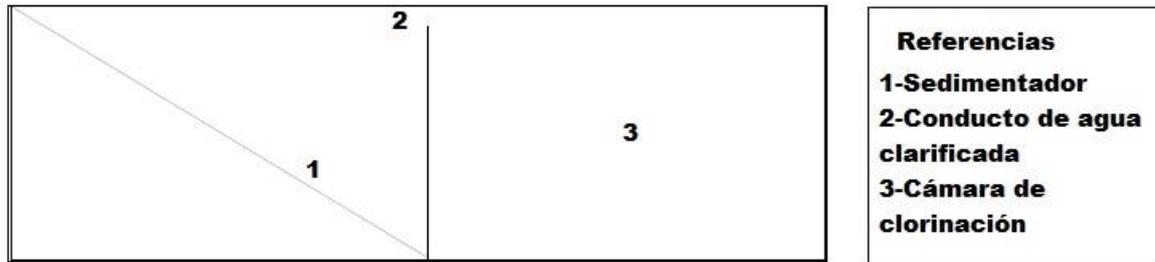


Ilustración 17: Contenedor 2 - vista lateral (Elaboración propia)

En el tercer contenedor se realiza el tratamiento de lodos. En este proceso se depositan los lodos provenientes de los conos de decantación, los excedentes por acumulación que se producen en el tratamiento secundario, y un porcentaje de los que precipitan en el sedimentador. El objetivo de este proceso, es que el lodo se estabilice y reduzca su volumen. Este contenedor, no tendrá ninguna modificación en su interior, por lo que conservará sus dimensiones estandarizadas.



Ilustración 18: Contenedor 3 - vista lateral (Elaboración propia)

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Industrias Lácteas

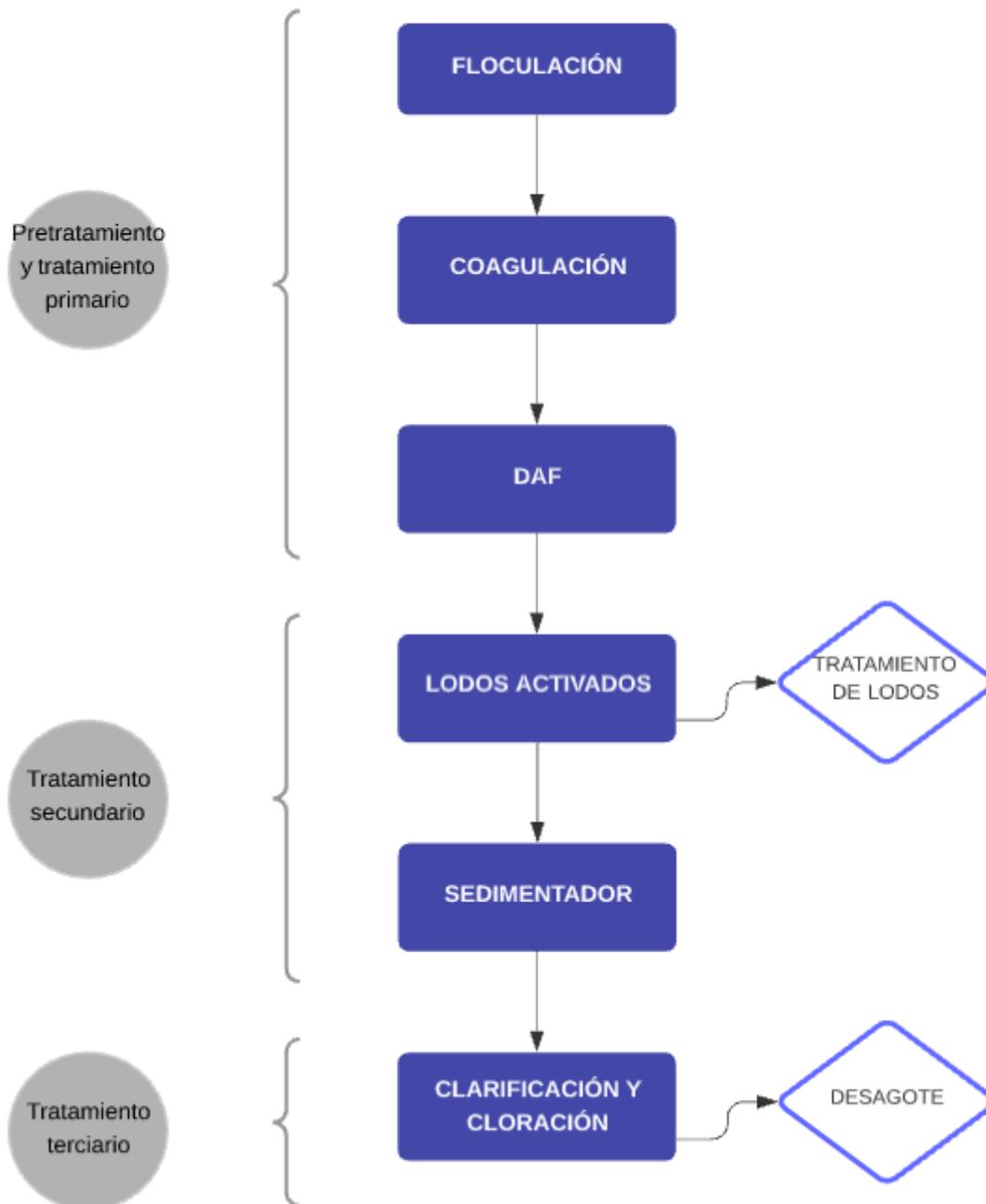


Ilustración 19: Esquema de flujo (Elaboración propia)

Descripción de procesos:

1. Floculación: Proceso químico mediante el cual, con la adición de sustancias denominadas floculantes, se aglutinan las sustancias coloidales presentes en el agua, facilitando de esta forma su decantación y posterior filtrado. Es un paso del proceso de potabilización de aguas de origen superficial y del tratamiento de aguas servidas domésticas, industriales y de la minería.
2. Coagulación: Consiste en añadir un producto químico (el coagulante) que causa la desestabilización de la materia coloidal dispersa y su aglomeración en flóculos.
3. DAF: Es un sistema que se encarga de separar las partículas en suspensión mediante microburbujas de aire, en una solución sobresaturada. Los sólidos se adhieren a las microburbujas en su recorrido ascendente flotando hacia el sistema de separación superior, permitiendo separar grasas y aceites del fluido. Un porcentaje de las partículas con mayor densidad precipitan al fondo de la cámara de flotación.
4. Lodos activados: Proceso de tratamiento de aguas residuales que se fundamenta en la utilización de microorganismos (sobre todo bacterias heterótrofas facultativas), que crecen en el agua residual, convirtiendo la materia orgánica disuelta en productos más simples como nuevas bacterias, dióxido de carbono y agua.
5. Sedimentador: Es una tecnología que está diseñada para eliminar sólidos suspendidos por sedimentación. También se le llama decantador, tanque de asentamiento o tanque de sedimentación. La baja velocidad del flujo en un sedimentador permite que las partículas sedimentables precipitan al fondo.
6. Clarificación y clorinador: Procedimiento de desinfección de aguas mediante el empleo de cloro o compuestos clorados. Se puede emplear gas cloro, pero normalmente se emplea en tanques hipoclorito de sodio por su mayor facilidad de almacenamiento y dosificación.

CARACTERÍSTICAS Y EVOLUCIÓN DE LA NECESIDAD QUE SATISFACEN

El presente proyecto tiene como objeto satisfacer diferentes necesidades referidas a las aguas servidas y efluentes. En primer lugar, se diseña un sistema de tratamientos de efluentes con el objetivo de disminuir un malestar social. Un inadecuado tratamiento de efluentes industrial genera un impacto negativo a la sociedad, ya que expone a aquellas personas con cercanía a la empresa donde se realiza la actividad a diferentes factores inadecuados, como es la contaminación a sus suelos y la contaminación al aire. Este último, un aspecto muy importante a tener en cuenta. Los malos tratamientos de los líquidos vertidos por parte de las empresas lácteas, generan importantes cantidades de bacterias, que luego producen la creación de algas y diferentes plantas, que, al morir y secarse, en conjunto con otros desechos provocan pésimos olores que dependiendo de la corriente del aire puede viajar varios kilómetros y así afectar a la población más próxima.

Otra de las necesidades que se plantea satisfacer y una de las más importante es la necesidad ambiental. El vertido de aguas residuales sin previo tratamiento ocasiona impactos negativos en el medio receptor. Los problemas más importantes son la contaminación de suelos, aire y agua, desperdicios de recursos naturales y un mayor consumo energético, en caso de que se desagote en sistemas cloacales. El sistema brindado no solo tiene como ventaja un menor costo de inversión inicial, sino que también se pretende que el agua tratada pueda recircular y ser utilizada en otros procesos, como por ejemplo la limpieza de maquinarias, riego, etc. Por lo tanto, no solo ayudaría al ambiente no contaminando, sino también con un ahorro en el consumo de agua, electricidad de las bombas y demás.

La necesidad del cumplimiento legal por parte de las industrias también se plantea tratar, debido a que la justicia por medio de diferentes normas y leyes, exige a las empresas diferentes estándares para el vertido de sus efluentes. Al no cumplir con las obligaciones, las empresas son castigadas por multas y sanciones. La planta de tratamiento de efluentes pretende cumplir con las normativas beneficiando a las industrias a no desembolsar dinero en infracciones y poder destinar ese valor a otros aspectos de sus empresas.

Como última necesidad y aspecto fundamental para el diseño del sistema brindado es la necesidad técnica/económica, dado los elevados costos de instalación y mantenimiento de un adecuado sistema de tratamiento de aguas residuales, el 80% de las industrias lácteas del país no poseen un tratamiento completo.

El producto a diseñar tiene como objeto garantizar un adecuado tratamiento de los efluentes, pero también reducir los costos de inversión y mantenimiento del sistema, esto se lleva a cabo aplicando diferentes técnicas y tecnologías obteniendo menores montos a desembolsar por parte de las industrias.

TENDENCIAS Y PRONÓSTICOS GENERALES

Las tecnologías aplicadas al cuidado del medio ambiente que logren reducir las huellas contaminantes de las industrias tendrán una imagen positiva en la sociedad.

El agua utilizada dentro de las empresas lácteas por lo general no es tratada de manera efectiva, generan desperdicio de un recurso sumamente importante a nivel mundial. El agua con alto nivel de contaminantes, provoca que después de un tratamiento eficiente pueda reutilizarse para la limpieza en general de las maquinarias o liberarse al drenaje cumpliendo con los estándares tanto nacionales, provinciales y municipales.

Han comenzado a desarrollar nuevas formas de sociedad, en la actualidad, ha comenzado a cambiar su manera de consumir y accionar con relación al medio ambiente y toda acción que ayude a la conservación y mejora de este último se encuentra en pleno auge, y por tal motivo se desarrollan nuevas formas de producción, consumo y gestión de recursos renovables, tanto en Argentina como a nivel mundial. La Cámara de Comercio de los Estados Unidos en la República Argentina (AmCham) lleva a cabo todos los años un evento en el cual se premia a todas las empresas argentinas, en su contribución con el desarrollo sustentable, generando un incentivo para que las empresas adopten y adquieran adecuados tratamientos de sus efluentes.

Francisco Murray, Director Ejecutivo de Sistema B Argentina, dijo que *“la sustentabilidad es todo en todo tipo de empresas: al integrar el impacto que producen en su modelo de negocio estarán en armonía con la sociedad y el planeta. Hay que ir trabajando a conciencia para que los cambios sean profundos, porque si no pasa a ser una moda”*. Según datos de Governance and Accountability Institute (G&I), las empresas que administran sus asuntos de sustentabilidad con transparencia tienden a obtener mejores resultados en el largo plazo. Se debe recordar que las regulaciones ambientales son cada vez más estrictas en países desarrollados y como consecuencia llevan esta tendencia a los países subdesarrollados de América Latina.

LEYES, REGLAMENTACIONES Y NORMAS (Producción, transporte, almacenaje):

Con respecto a las leyes o reglamentaciones vigentes en Argentina hay varias que le conciernen al Sistema de Efluentes propuesto en este trabajo. En primer lugar, la ley 25.675 tiene como finalidad brindar presupuestos mínimos para la gestión ambiental. Contiene normas de derecho civil en materias de responsabilidades por daños ambientales. En segundo lugar, la ley 25.612 que regula la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional y sean derivados de procesos industriales o de actividades de servicios. Bajo el marco de esta ley los residuos y efluentes generados en las producciones animales intensivas quedarían excluidos. En tercer lugar, la ley 24.051 que define como residuo peligroso *“todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general”*. Además de aportar una definición, caracteriza los distintos residuos según su grado de impacto. En cuarto lugar, el Decreto 674/89 que establece un régimen general de protección de las aguas, incluyendo el concepto de calidad. Solo comprende establecimientos de tipos industriales y especiales que produzcan en forma continua o discontinua vertidos o barros originados por la depuración de aquellos a conductos cloacales, pluviales o a un curso de agua. Por último, la disposición 79.179/90 (OSN; actual MAyDSN) que establece niveles guía de descarga de efluentes para ríos de La Pampa húmeda. Establece las disposiciones instrumentales para la aplicación del Decreto 674/89 reglamentario en los artículos 31, 32 y 34 de la Ley 13.577 modificada por la Ley 20.324. Solo se aplica directamente a la actividad industrial.

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS NORMAS. REGÍMENES DE PROMOCIÓN

En los siguientes cuadros, se detallan las leyes tanto nacionales como provinciales y los requerimientos de cada de ellas tanto para las redes cloacales como para las aguas superficiales. Excepto las locales ya que varían de cada jurisdicción y la provincia de Salta que no cuenta con ninguna reglamentación vigente.

- Naranja: leyes nacionales
- Verde: leyes provinciales

PARÁMETROS PARA VERTIDOS EN RED CLOACAL					
	PH	Sólidos sedimentados 2hs	Sólidos sedimentados 10hs	DBO5	DQO
Res 791797/90 Nacional	5.5-10	0.5	No regulado	200	No regulado
Res. 336/03 ADA¹⁴	7-10	No regulado	5.0	200	700
Ley 26332/07 ERAS¹⁵	5.5-10	No regulado	No regulado	200	No regulado
Res 1/07 ACUMAR¹⁶	5.5-10	0.1	5.0	200	700
Res 847/16 Cba	5.5-10	0.5	No regulado	200	500
Res 1572/17 Santa fe	6.5-8.5	No regulado	No regulado	300	375
Res 1089/82 Santa fe	6.5-8.5	No regulado	No regulado	300	375

Tabla 2: Parámetros de vertidos (Elaboración propia)

PARÁMETROS PARA AGUA SUPERFICIAL					
	PH	Sólidos sedimentados 2hs	Sólidos sedimentados 10hs	DBO5	DQO
Res 791797/90 Nacional	5.5-10	0.5	1.0	50	No regulado
Res 336/03 ADA¹⁷	6.5-10	0.5	1.0	50	250

¹⁴ Autoridad del Agua (ADA), organismo regulador del agua en provincia de Bueno Aires.

¹⁵ Ente Regulador de Agua y Saneamiento (ERAS), controla las obligaciones de agua potable y desagües a nivel nacional cloacales a cargo de AySA en el Área Metropolitana de Buenos Aires.

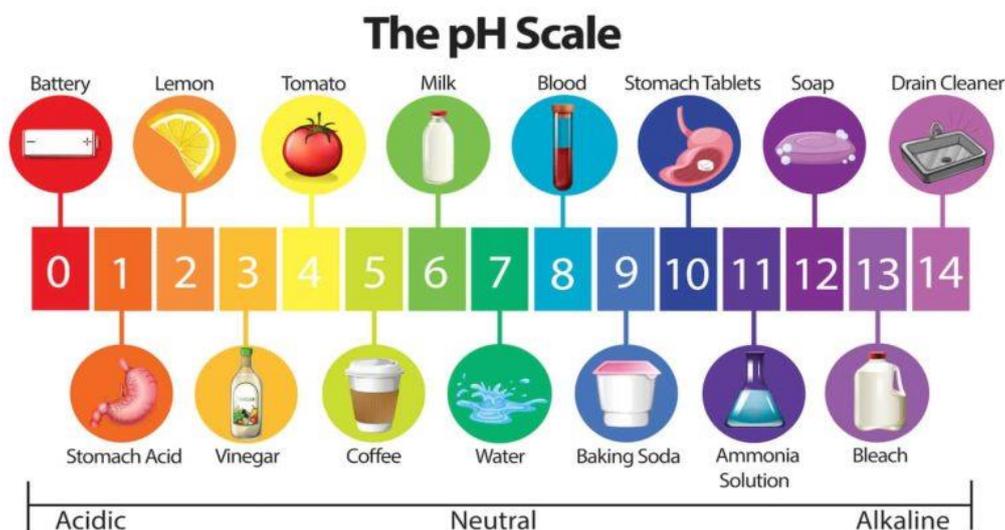
¹⁶ La Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) es el ente interjurisdiccional de derecho público creado por la Ley nacional 26.168, a su cargo la ejecución del Plan Integral de Saneamiento Ambiental de la Cuenca del Río Matanza-Riachuelo.

¹⁷ Autoridad del Agua (ADA), Nota al pie N° 11

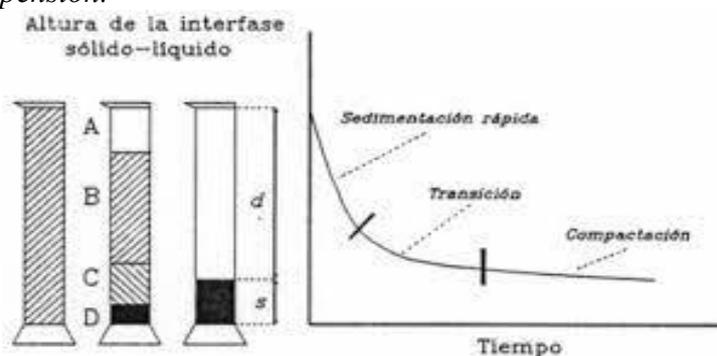
Res 46/17 ACUMAR ¹⁸	6.5-9	0.1	1.0	50	125
Res 1/07 ACUMAR	6.5-10	0.1	1.0	50	250
Res 847/16 Cba	6-9	0.5	1.0	40	250
Res 1089/82 Santa fe	5.5-10	0.5	No regulado	50	75

Tabla 3: Parámetros de aguas superficiales (Elaboración propia)

Según un informe de cultura científica, se define al Ph “como una medida por la cual se mide la acidez o la alcalinidad de una sustancia, esto mide la cantidad de iones de hidrógeno que se encuentra dentro de la sustancia. Los valores de Ph van del 0 al 14, son ácidas las sustancias menores que 7 y las mayores a 7 son las sustancias alcalinas. La disolución que se considera neutra es igual a 7, el agua”.



Con respecto a los sólidos en sedimentación, El Instituto de ingeniería sanitaria y ambiente, área de hidráulica, lo define como “el proceso por el cual se pueden separar las partículas de mayor densidad que el fluido. Para que la sedimentación sea viable, el tamaño de las partículas y las concentraciones de suspensión de 1-10 micras y 0,2% de sólido en la suspensión.”



¹⁸ La Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR), Nota al pie N°13



Ilustración 22: Comparación DBO vs DQO

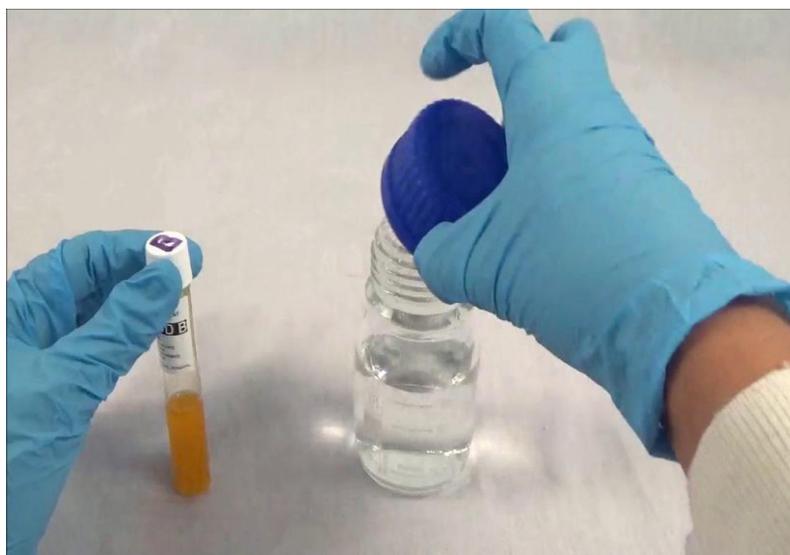


Ilustración 23: Análisis de DQO para agua residuales

IDENTIFICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS PAÍSES DONDE ES PRODUCIDO, CULTIVADO O DESARROLLADA LA ACTIVIDAD PROPUESTA.

Carlos Cosín, CEO de la empresa Almar Water -empresa dedicada a la desalinización del agua de mar- estimó que solo el 4% del agua consumida a nivel mundial es reutilizada.

China es el 1º en la reutilización de agua de procesos productivos (<https://www.iaea.org/>) En este país se inauguró la primera planta de agua residuales utilizando radiación, es decir que “*electrones pueden descomponer las sustancias químicas complejas en moléculas más pequeñas que, posteriormente, puedan tratarse y suprimirse mediante tratamientos biológicos normales, como es a través de la descomposición de bacteria*” (Gaspar; 2017, p.9).

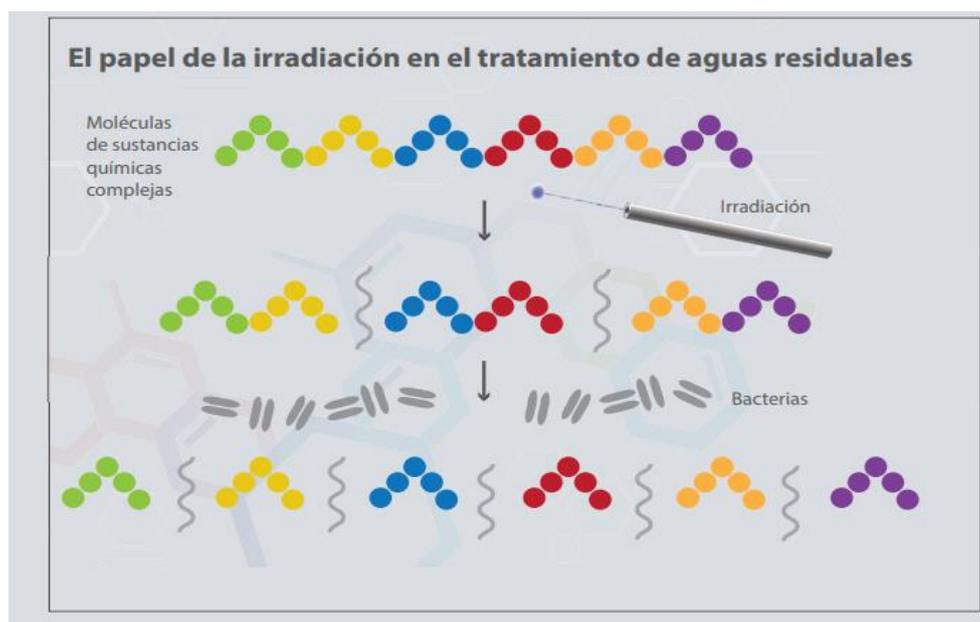


Ilustración 24: Irradiación en el tratamiento de aguas (Informe Ciencia y tecnología de la radiación)

Israel que ha sufrido históricamente escasez del recurso, posee una planta de tratamiento de efluentes conocida como Shafdan, capaz de tratar 400.000 m³ de aguas residuales y efluentes por día, un subproducto indeseable del proceso de tratamiento de aguas residuales es los lodos, la masa microbiológica que se crea como resultado de la descomposición de la materia orgánica en las aguas residuales, esta planta genera metano con esta masa microbiológica que se utilizan tanto para producir calor como electricidad. Por otro lado, Qatar es un país con recursos hídricos sumamente escasos, procedentes puntualmente de precipitaciones con un promedio de 80 mm por año, sin agua superficiales, solamente depende de la desalinización del agua para poder cubrir la demanda del recurso. [Veolia Water Technologies](#)¹⁹ fue la encargada de instalar la planta de reutilización para Baladna, el mayor productor de lácteos de Qatar. Esta planta no solo modificó el método de balsas existentes, sino que también ha implementado un proceso biológico complementario para alcanzar la calidad necesaria para la reutilización del efluente. Para tratar aún más el efluente, se ha instalado el proceso de lecho móvil AnoxKaldnes™ (MBBR) en dos etapas. El proceso MBBR utiliza microorganismos

¹⁹ Veolia Water Technologies, encargada de operar, asesorar, operar y realizar el mantenimiento de plantas potabilizadoras y de tratamiento de efluentes, sean estas de provisión propia o ya existentes.

para el tratamiento biológico de las aguas residuales y permite una gran capacidad de tratamiento con un impacto muy pequeño.

El proyecto INTEXT es una iniciativa europea liderada por Aqualia. “Este proceso son reactores anaerobios/hidrolíticos; sistemas de microalgas; humedales construidos y sistemas de plantas helófitas; tratamientos de recuperación de nutrientes vía absorción; sistemas solares para la desinfección del agua; y tecnología “smart irrigation”. La principal innovación del proyecto es la combinación de todas estas tecnologías en un solo sistema, ya que se han probado de forma individualizada pero no de forma conjunta en una misma planta depuradora. Busca un ahorro de los costes energéticos y de gestión de lodos, la recuperación de productos y la mejora del impacto ambiental en la actividad de la depuración de agua, entre otros.

RELACIÓN DE LOS RECURSOS NECESARIOS PARA SU PRODUCCIÓN U OBTENCIÓN, MATERIAS PRIMAS Y/O MATERIALES

Los materiales necesarios para realizar los módulos de tratamiento tienen disponibilidad en el mercado local.

La disponibilidad de contenedores marítimos está fuertemente ligada al comercio exterior realizado por el país. Según el Banco Mundial, el tráfico de contenedores en Argentina en el año 2019 fue de unas 1.998.822 unidades equivalentes a 20 pies, y con una tendencia ascendente desde el año 2000. Actualmente en el mercado local hay 20 empresas que brindan servicio de venta y alquileres de contenedores.

Los elementos restantes que componen el sistema de tratamiento (bombas, caños, compresores, materiales indirectos de fabricación) pueden adquirirse con facilidad en el mercado local.

En Argentina, existen un total de 10.453 empresas lácteas en 2020, según un relevamiento realizado por la Dirección Nacional Láctea, un aumento de eficiencia productiva y empresarial, logra que la materia prima mejore notablemente su calidad y cantidad. En la actualidad, existen aproximadamente 1.690.581 vacas. La provincia que concentra mayor cantidad de vacas es Córdoba con 35%, continúa Santa Fe con 30% y Buenos Aires con 28%.

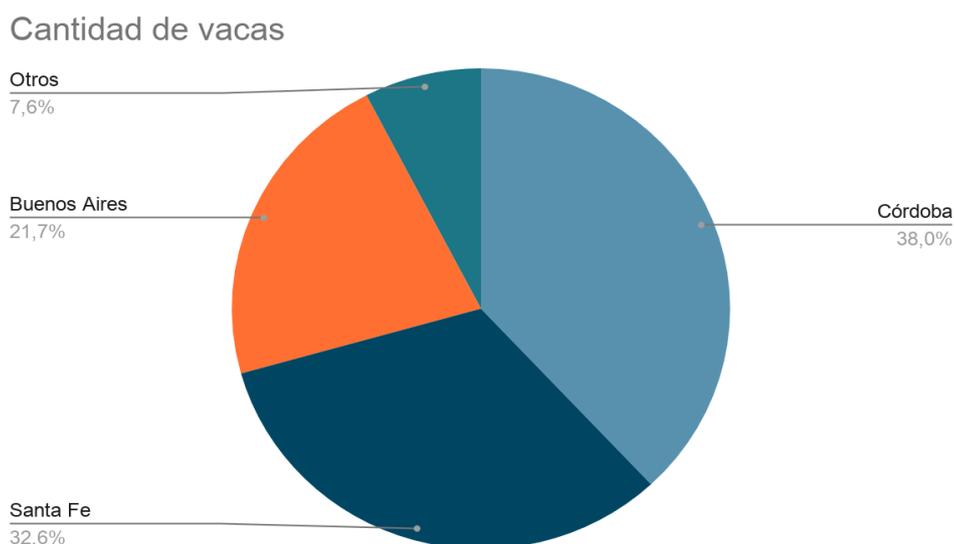


Ilustración 25: Porcentaje de vacas en el país (Dirección Nacional Láctea)

En relación con la procedencia de la materia prima, el pico de lactancia, se define como el nivel máximo de generación de leche de una vaca, este pico se ubica entre los 90 días de lactación. Existe una relación entre el pico máximo de producción de leche y la subsecuente producción de leche dentro de la lactancia.

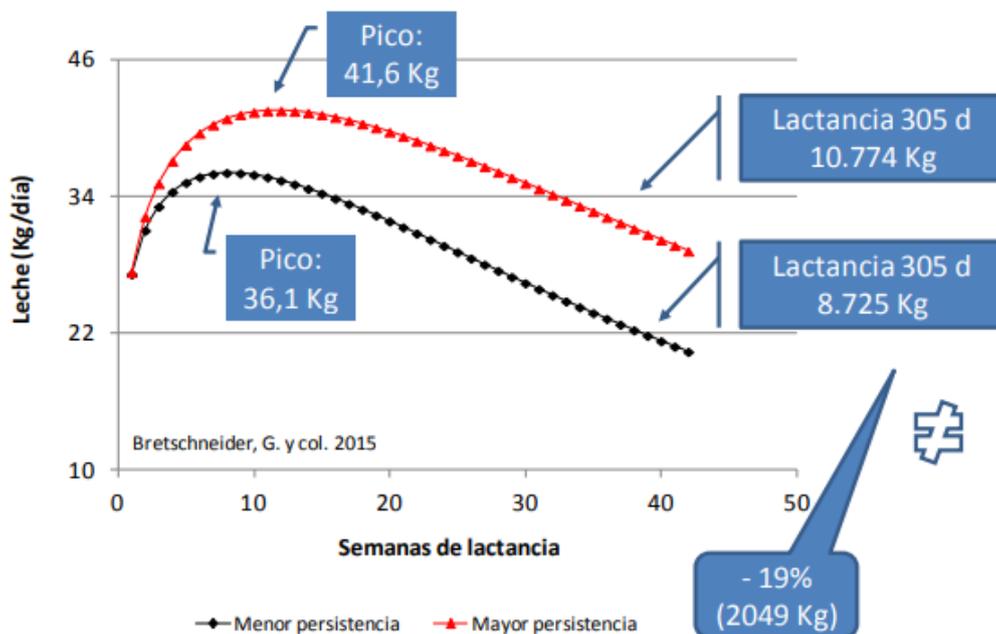


Ilustración 26: Lactancia de la leche (INTA: Lactancia: Pico y Persistencia)

La curva de lactancia depende del número de células y actividad de las células secretoras de las ubres. Se parte de la misma producción inicial, pero debido a los diferentes manejos nutricionales difieren en la tasa de ascenso y la tasa de descenso.

En lo que concierne al problema ambiental de las industrias lácteas son la generación de aguas residuales, tanto por su volumen como por su alta carga de contaminante proveniente de carácter orgánico. La gran parte del agua utilizada en los procesos productivos se vierte con un tratamiento ineficiente a las redes cloacales, por cada litro de leche tratada se utiliza entre 2 y 5 litros de agua potable.

En Argentina distintas leyes, que fomentan el desarrollo y la promoción en la producción láctea, como es la ley 13833 de la provincia de Santa fe:

Son objetivos de la Ley:

- El fomento, la promoción y el desarrollo de la producción láctea de la provincia de Santa Fe, como cadena productiva integrada.
- El incremento de la producción de materia prima de calidad, a partir del aumento de la productividad y la expansión del área destinada a la misma.
- El fortalecimiento de las organizaciones de productores, asegurando la efectiva participación de las mismas en la implementación de los planes y programas que se definan para el sector.
- El estímulo a la capacitación e innovación tecnológica en la fase industrial.
- El aumento de la industrialización y exportación de productos lácteos.
- El desarrollo de la producción artesanal de productos diferenciados, de alto valor agregado y calidad, entendiendo por tal al proceso de transformación de la leche que se realice exclusivamente en el establecimiento en el cual se la produce.

g) La transparencia y formalización de las operaciones realizadas por los actores del sector lácteo.

La Ley 12.257 que determina el Código de Aguas de la Provincia de Buenos Aires, que regula la emisión de efluentes líquidos a cuerpos receptores de agua, pero sin fijar límites de vuelco.

Con respecto a las alternativas de sustitución depende de tres factores:

- El grado de depuración a alcanzar
- características del agua a tratar
- coste de la instalación

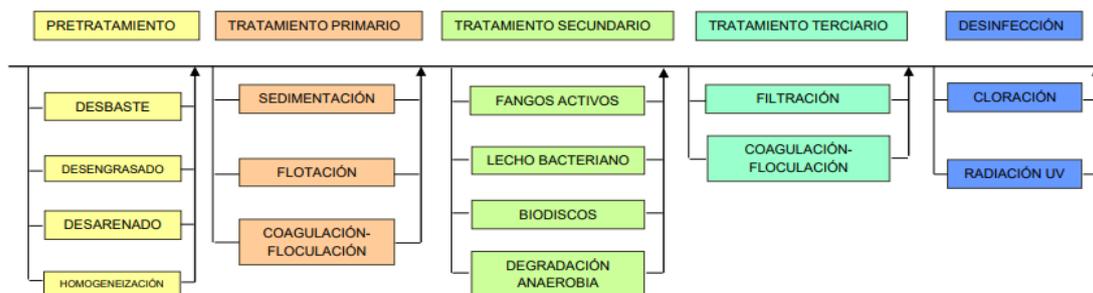


Ilustración 27: Tratamiento de aguas (UTN - FRRO Ingeniería Sanitaria,, Tratamiento de Aguas)

Por un lado, la electrocoagulación es un método por el cual se eliminan los sólidos en suspensión, así como aceites y grasas, también puede ser utilizado para la eliminación de algas y tratamientos de efluentes provenientes de la industria textil, alimenticias y de origen petroleros.

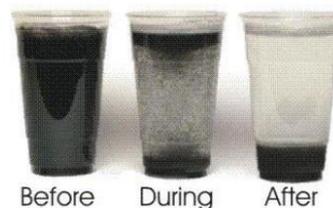
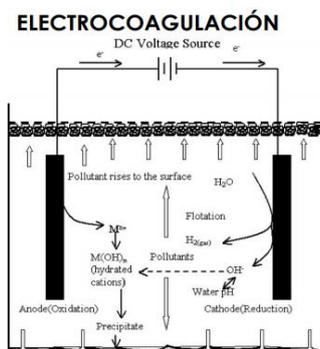


Ilustración 28: Electrocoagulación (La electrocoagulación: Tratamiento de aguas residuales- Álvaro Arango Ruiz)

En cambio, la electro oxidación es un tipo de tratamiento que se le aplica un campo eléctrico dentro del efluente para que se produzca una oxidación parcial o total, los contaminantes se oxidaran en el ánodo o por la producción de peróxidos como son ozono, hipocloritos entre otros.

Sin embargo, en la electro flotación, los contaminantes se unen a pequeñas burbujas de oxígeno e hidrógeno siendo arrastras hacia la superficie, provocando la electrólisis dentro del agua a tratar.



Ilustración 29: Tratamiento de aguas (Fuente propia)

Por otra parte, en Chiclana, Cádiz se implementó una planta de tratamiento de aguas residuales con el fin de crear biogás, se lo conoce como ALL-GAS, que es un proyecto de desarrollo sostenible enmarcado en el 7º Programa Marco de la Unión Europea. *“Busca transformar los efluentes de las estaciones depuradoras de agua residual en biomasa y la transformación de esta biomasa en biogás, con una calidad suficiente para el transporte”*.

El contexto epidemiológico con relación al covid-19 ha provocado interrupciones nunca antes vistas. En el ámbito de tratamientos de efluentes, avanza lentamente hacia la normalidad. Según un informe realizado por Market.biz *“se anticipa que el mercado global de tratamiento de efluentes industriales obtendrá un crecimiento exponencial de la industria durante el período de pronóstico dado de 2020-2030, con un valor proyectado de USD 20 Mn, desde USD 10 Mn en 2020, indexando una CAGR del 15% al final de la línea de tiempo antes mencionada”*.

Los mayores exponentes en el mercado de tratamientos de efluentes se encuentran en América del Norte, Asia, Europa y América del Sur. El número de patentes orientado al desarrollo de tratamiento, ha crecido durante los últimos diez años.

De las 77 patentes relacionadas con la reutilización y reciclaje de las aguas residuales de origen industrial, 53% provienen de experiencias exitosas en la industria química, seguido con el 10% por el sector metalúrgico, 9% el sector energético, 6% papel y fibra, y 4% alimentos, bebidas y tabacos.

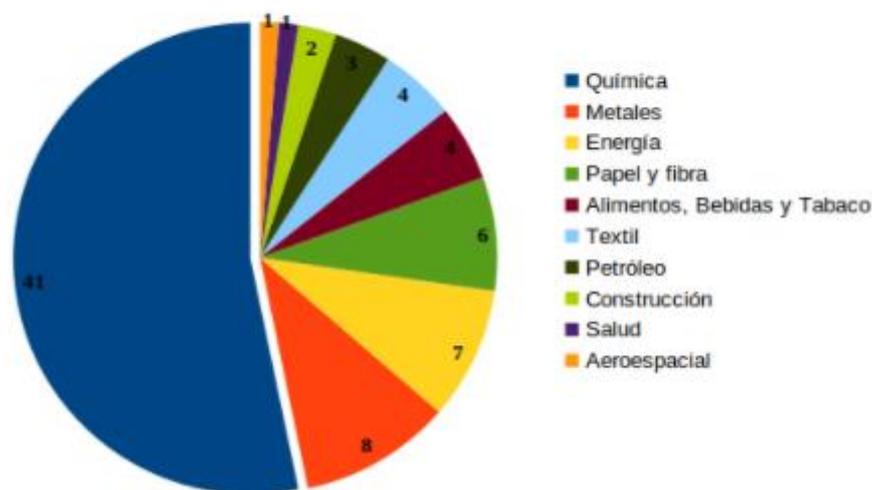


Ilustración 30: Tecnología en reciclaje de aguas (Estudio de Tendencia: tecnologías para el reciclaje de las aguas residuales)

Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), se espera un aumento de un 50% en el mercado de tratamiento de aguas residuales destinada al uso industrial, debido a sus contenidos orgánicos destinados para fertilizar campos y extraer sus minerales para producir biogás y energía.

ESTUDIO DE MERCADO

La mayor parte de las empresas que existen en Argentina son, en realidad, Pymes y un gran número de estas cuentan con un alto grado de informalidad en cuestiones/materia laboral. Así lo refleja un informe de la [Fundación Observatorio Pyme \(FOP\)](#), en base a datos del Banco Mundial y de los organismos estadísticos de otros países de la región.

El estudio hecho por esta organización ligada a Techint²⁰ y a la Unión Industrial Argentina (UIA)²¹ refleja este estudio refleja que Argentina tiene 14 empresas cada mil habitantes, mientras que Brasil tiene 25 y Chile, 58. Incluso en la comparación regional, América Latina está por detrás de otros países de Asia y Oceanía, como Corea del Sur, que tiene 66 empresas cada mil habitantes o Australia con 88.

País	Empresas activas cada 1000 habitantes	Densidad media(Ocupados/Empresas)
Australia	88	
Corea del sur	66	
Chile	58	8
México	34	5
Brasil	25	
Argentina	14-20	11-8

Tabla 4: Empresas activas por cada 1000 habitantes y ocupados/empresas (Elaboración propia)

²⁰ Techint: Es un grupo empresario multinacional ítalo-argentino creado por Agostino Rocca con sedes centrales en Milán y Buenos Aires, es el mayor productor de acero de Argentina y el mayor productor global de tubos sin costura, usados principalmente en la industria petrolera. Es líder en las áreas de petroquímicos, refinería, minería, plantas industriales, plantas de tratamiento de aguas, tuberías, telecomunicaciones, tecnología de información, rutas y autopistas, terminales marinas, puentes, presas y aeropuertos.

²¹ Unión Industrial Argentina (UIA): Es una asociación gremial empresaria, sin fines de lucro, que representa a la actividad industrial nacional, nucleando a entidades socias y cámaras sectoriales y regionales. Desde hace más de un siglo promovemos políticas que generen inversión, crecimiento y empleo de calidad.

Argentina posee una baja natalidad empresarial, según el [Banco Mundial](#) hay 2.326 habitantes (de la población económicamente activa²²) por cada empresa formal que nace. El promedio de América Latina está en 505 habitantes; México, en 1.064; Brasil, en 347; y Chile, en 125 habitantes.

Mientras tanto, entre los 35 países líderes que conforman la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (Ocde)²³ este promedio se ubica en una empresa formal cada 185 habitantes. La baja natalidad está ligada a la reducida capacidad emprendedora. La FOP resalta que, según el Global Entrepreneurship Monitor (GEM)²⁴, en Argentina solo 15 por ciento de la población económicamente activa tiene un emprendimiento, mientras que en Chile esta proporción llega a 24 por ciento y en Brasil a 20%.

El problema es mucho más pronunciado en el interior: mientras que en la Ciudad de Buenos Aires hay 41 empresas cada 1000 habitantes, en la zona centro desciende a 13 empresas, mientras que en la zona norte del país apenas llega a 7 empresas cada 1000 habitantes.

Según el relevamiento realizado por el MAGYP, existen 685 plantas industriales que reciben y/o transforman leche. Éstas son abastecidas por 9.249 tambos y en conjunto procesan alrededor de 28,5 millones de litros por día. El sector lácteo emplea de forma directa a 19.620 empleados, y de forma indirecta a más de 100.000 personas vinculadas con la cadena industrial. El 89% del total son industrias dedicadas a la producción de quesos y el 11% restante realizan otros derivados lácteos (manteca, leche en polvo, yogurt, etc).

²²La población económicamente activa está compuesta por todos los habitantes en edad laboral que o bien trabaja en un empleo remunerado (población ocupada) o bien se halla en plena búsqueda de empleo (población en paro).

²³Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (Ocde) es una organización internacional cuya misión es diseñar mejores políticas para una vida mejor. Nuestro objetivo es promover políticas que favorezcan la prosperidad, la igualdad, las oportunidades y el bienestar para todas las personas.

²⁴El Global Entrepreneurship Monitor (GEM) es el más prestigioso y extenso estudio sobre el estado del emprendimiento a nivel mundial. Esta investigación ha analizado a más de 100 países desde el año 1999 y tiene como objetivo principal medir los niveles de emprendimiento de los países y probar la relación de estos con el desarrollo económico local.

Las industrias incluidas en el relevamiento, se encuentran localizadas en las principales cuencas lecheras del país. Estas se distribuyen mayoritariamente en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fé, Entre Ríos, La Pampa, y Santiago del Estero. La siguiente tabla detalla la distribución cuantitativa y porcentual de las empresas en cada una de las provincias mencionadas:

Provincia	Cantidad de industrias	Porcentual
Buenos Aires	304	44,38%
Córdoba	186	27,15%
Entre Ríos	67	9,78%
Santa Fé	20	2,92%
La Pampa	100	14,60%
Santiago del estero	8	1,17%
Total	685	100,00%

Tabla 5: Cantidad de empresas lácteas en Argentina (Elaboración propia)

Dentro de la provincia de Buenos Aires, los partidos de Trenque Lauquen, General Rodríguez y Almirante Brown representan el 60% del total del procesamiento. En Córdoba se destacan las localidades de Unión, General San Martín y San Justo, que procesan el 76% del volumen total. El 98% de la producción de Entre Ríos se concentra en los partidos de Gualeguaychú, Paraná, Nogoyá, Diamante y Gualeguay. En Santa Fé el 86% de la leche se procesa en San Martín, Castellano, San Cristóbal y las Colonias. En la Pampa el 68% se procesa entre Guatraché y Atreucó. Por último, en Santiago del Estero, los partidos de La Banda y Gimenez procesan el 38% del total de la provincia.

A su vez, las industrias están categorizadas en **pequeñas, medianas y grandes** en función de la cantidad de litros procesados por día.

Las pequeñas empresas son aquellas que procesan un volumen inferior a 5.000 litros de leche por día y representan el 46% de la cantidad total de industrias. En conjunto reciben aproximadamente 642.500 litros de leche por día, representando un 2,27% de la cantidad producida a nivel nacional. Este sector se caracteriza por su bajo volumen de producción, características edilicias malas y/o críticas, limitada incorporación de tecnología a los procesos y baja rentabilidad. Respecto a la gestión ambiental, dentro de este segmento de industrias, el 90,8% no recuperan el agua que utilizaron y el 82,7% no realizan tratamiento de efluentes.

El diseño e implementación de una planta de efluentes para las industrias lácteas tiene como objetivo reducir los dos parámetros más importantes como lo son la DBO y DQO, la eliminación de aceites, grasas, sólidos suspendidos, corrección de pH a valores permitidos en la legislación, convirtiéndolos en inocuo para el medio ambiente y la salud humana

Asimismo, el proceso de tratamientos se divide en dos etapas: por un lado, la de *pretratamiento* y por el otro, la de *tratamientos biológicos*. El primero puede ser un proceso químico o físico-químico, según la concentración de los contaminantes. El

tratamiento físico remueve sólidos de distintas granulometrías, utilizando tanques de ecuilización, rejas, desarenadores y trampas de grasas separadas mediante este sistema de sólidos que posteriormente son tratados como basura doméstica en rellenos sanitarios o reciclados.



Ilustración 31: Tanque de ecuilización planta de tratamiento de productos lácteos, Marcelino de Jesús González Cáceres, (ASPECTOS MEDIO AMBIENTALES ASOCIADOS A LOS PROCESOS DE LA INDUSTRIA LÁCTEA.)

La etapa de tratamiento biológico tiene como objetivo reducir los valores de DBO aportado por proteínas, carbohidratos, lactosa y detergentes aplicando tratamiento aerobio usando como principal tecnología los lodos activados, logrando que la materia orgánica sea degradada en dos etapas. En la primera, el efluente entra en contacto con los microorganismos en suspensión, la biomasa obtenida en forma de flóculos²⁵ por la producción de exopolisacáridos²⁶ sedimentados. En la segunda etapa, al ser conducido a decantadores, parte de la biomasa sedimenta y se introduce a reactores para mantener constante la concentración de los sólidos, el resto se purga del sistema como lodos. El sobrenadante claro se descarga al cuerpo receptor como efluente tratado. Los costos de este tipo de tratamiento son relativamente altos, ya que se requiere una gran demanda de energía para transferir el oxígeno que requiere la mezcla.

Otra alternativa de tratamientos son los *sistemas anaeróbicos*, que se utilizan para aguas que poseen una elevada carga orgánica, pero tienen un mayor tiempo de arranque y una reacción lenta y frecuente liberación a la atmósfera de gran cantidad de metano, considerado uno de los principales gases de invernadero, que colocan al sistema anaeróbico en desventaja con el resto de los sistemas.

Tanto a nivel nacional, como en el mercado común del sur (Mercosur) y mundial existen determinadas normas que marcan los parámetros que debe cumplir un efluente. En Argentina, cabe destacar en primer lugar la ley 25.675, Ley General del Ambiente, que tiene como finalidad brindar presupuestos mínimos para la gestión ambiental. Contiene normas de derecho civil en materias de responsabilidades por daños ambientales.

²⁵ Los flóculos: se trata de aquellas bacterias que se aglomeran en cúmulos tridimensionales formando estructuras nebulosas. Estas bacterias son las principales responsables del proceso de tratamiento.

²⁶ Los exopolisacáridos: Son los polímeros naturales de alto peso molecular secretados por microorganismos a su entorno.

En segundo lugar, la ley 25.612 Gestión Integral de Residuos Industriales, que regula la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional y sean derivados de procesos industriales o de actividades de servicios. Bajo el marco de esta ley los residuos y efluentes generados en las producciones animales intensivas quedarían excluidos.

En tercer lugar, la ley 24.051 Frenemos los Residuos Tóxicos, que define como residuo peligroso “todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general”. Además de aportar una definición, caracteriza los distintos residuos según su grado de impacto.

En cuarto lugar, el Decreto 674/89 que establece un régimen general de protección de las aguas, incluyendo el concepto de calidad. Solo comprende establecimientos de tipos industriales y especiales que produzcan en forma continua o discontinua vertidos o barros originados por la depuración de aquellos a conductos cloacales, pluviales o a un curso de agua.

Por último, la disposición 79.179/90, que establece niveles guía de descarga de efluentes para ríos de La Pampa húmeda. Establece las disposiciones instrumentales para la aplicación del Decreto 674/89 reglamentario en los artículos 31, 32 y 34 de la Ley 13.577 modificada por la LEY 20.324. Solo se aplica directamente a la actividad industrial.

El Mercosur no posee una reglamentación propiamente dicha para efluentes, pero si poseen Directrices de Gestión Ambiental y Producción más Limpia, que comprende 7 principios:

Principio 1-**Prevención**: promover la Producción Limpia como estrategia que permita prevenir los efectos negativos que las actividades productivas.

Principio 2-**Progresividad**: promover la Producción Limpia como estrategia que permita al sector productivo alcanzar los objetivos ambientales y de desarrollo sustentable en forma gradual en el Mercosur.

Principio 3-**Congruencia**: desarrollar marcos institucionales y legales coordinados para implementar políticas de Producción Limpia para promover la competitividad y la mejora del desempeño ambiental de las actividades productivas en el Mercosur.

Principio 4-**Solidaridad**: consolidar y fortalecer la colaboración entre los Estados partes para que las políticas de Producción Limpia sean inclusivas y promuevan la distribución de los beneficios derivados del desarrollo entre los sectores más vulnerables.

Principio 5-**Cooperación**: lograr apoyos mutuos mediante la articulación y coordinación entre los organismos gubernamentales, los privados, del trabajo y de la sociedad civil, interesados en las cuestiones relacionadas con la competitividad y el medio ambiente en el Mercosur.

Principio 6-**Promoción**: crear mecanismos e instrumentos económicos, financieros y voluntarios que faciliten e incentiven la competitividad y la mejora continua del desempeño ambiental de las actividades productivas en el Mercosur.

Principio 7-**Información**: divulgar intensamente en los Estados partes el conocimiento y la información sobre la complementariedad entre competitividad y producción limpia, destacando los beneficios económicos y ambientales que se derivan de estos. Las Directrices que constan como Anexo a la Decisión de 2006 pueden analizarse de la siguiente manera:

a) Métodos para lograr mayor Ecoeficiencia: mediante la utilización de técnicas, prácticas y acciones dirigidas al aumento de la productividad, sin resultar en aumento de los residuos, al tiempo que se adoptan mecanismos para el gerenciamiento ecológico de los procesos productivos.

- b) Sistemas integrados de gestión ambiental: que involucren aspectos como la calidad ambiental, la salud, la incorporación de la contabilidad ambiental y la creación de indicadores ambientales
- c) Cooperación: promover el intercambio de tecnologías en la región, además de establecer formas de cooperación (técnica, normativa, financiera) entre los Estados partes y asociados.
- d) Reconocimiento mutuo: se insta a los Estados a facilitar los procedimientos para el reconocimiento mutuo de los procesos productivos, con lo cual se evitarán las barreras no tarifarias y se incrementará el comercio intrarregional.

La Unión Europea (UE) posee normativas que deben cumplir las empresas al tratar sus efluentes. En primer lugar, DIRECTIVA 91/676/CEE: relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

En segundo lugar, DIRECTIVA 96/61/CE: relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación. Se aplica también a instalaciones destinadas a la cría intensiva de aves de corral, cerdos o lácteos.

En tercer lugar, DIRECTIVA 2001/81/CE: hace referencia a techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos. Para el sector agrario resultan significativas las emisiones de amoníaco en agricultura y ganadería, los compuestos orgánicos y los estiércoles y, así mismo, los estiércoles sólidos o líquidos durante su almacenamiento en los establos y fuera de los mismos.

En cuarto lugar, DIRECTIVA 2003/87/CE: se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la comunidad. Modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo.

En quinto lugar, DIRECTIVA 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008: sobre los residuos.

En sexto lugar, REGLAMENTO (CE) N° 2003/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de octubre de 2003: relativo a los abonos.

En séptimo lugar, el REGLAMENTO (CE) N° 834/2007 del Consejo de 28 de junio de 2007: sobre la producción, etiquetado y control de los productos ecológicos. Contempla la aplicación de estiércol animal o materia orgánica, ambos de preferencia compostados, de producción ecológica para mantener o incrementar la fertilidad y la actividad biológica del suelo.

Por último, el REGLAMENTO (CE) N° 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009: a través del cual se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y a los productos derivados no destinados al consumo humano. Considera al estiércol para ser utilizado como fertilizante mediante aplicación a la tierra.

Identificación de canales, cuantificación del potencial de los canales

En términos de Diana Laura Vega, Licenciada en Mercadotecnia Empresarial, los canales de distribución son aquellos definidos como “*la trayectoria que ha de seguir la trayectoria que ha de seguir un producto o servicio desde su punto de origen o producción hasta su consumo*” (Vega, 2017, Gestipolis).

Se pueden diferenciar en dos canales. Por un lado, **los indirectos**, que son aquellos en los que el fabricante deja la venta en manos de intermediarios, como por ejemplo acopiadores, distribuidores mayoristas, comercios minoristas. Por otro lado, **los directos**, que pueden distinguirse como tales cuando el fabricante es el propio distribuidor. Ejemplo: una emprendedora que fabrica dulces y tiene su propio local de venta. Ese local

propio puede ser en el lugar donde envasa, en su casa, en una feria franca o puede ser un puesto de venta en una ruta o un lugar donde se junte gente. También puede vender a pedido, o recorrer comercios y oficinas o casa por casa para ofrecer su mercadería.

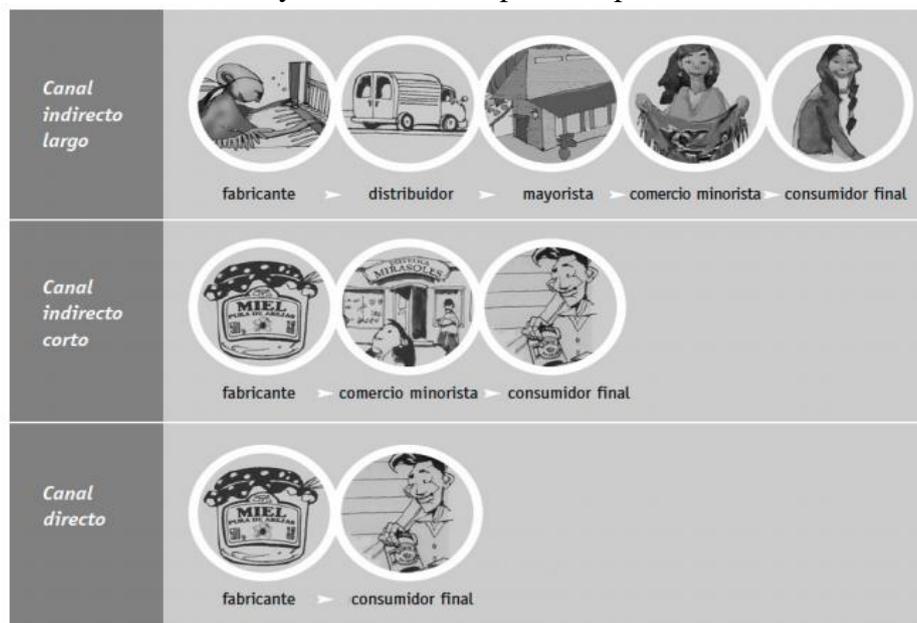


Ilustración 32: Tipos de canales de distribución (INTA.gob.ar)

Para analizar los costos de la distribución se deben tener en cuenta cuatro factores determinados por Ernesto Reyes, en [Contabilidad de costos](#), que son muy importante para aplicar los costos de distribución, (Reyes, Ernesto. [Contabilidad de costos](#), Editorial Limusa, 2005):

La creación de la demanda: Se refiere a cómo se despierta el interés de los consumidores hacia el producto, incluyendo, entre otras actividades, la publicidad y la promoción de ventas.

Obtención del pedido: Comprende los gastos inherentes a la fuerza de ventas.

Manejo y entrega del producto: Incluye el transporte, almacenamiento y demás actividades logísticas.

Control de la venta: Incluye la investigación y apertura del crédito, rutina contable para su registro, preparación de los análisis de ventas, servicio de la cobranza y todas las demás funciones inherentes hasta conseguir que la venta se traduzca en dinero.

Para cuantificar los canales de distribución se utilizarán dos indicadores de consumo del producto, La cuota de mercado en valor es un indicador fundamental que mide el valor de una empresa, marca o producto en el mercado. Indica cuál es el porcentaje de las ventas de la empresa comparado con el volumen de ventas total del sector.

$$\frac{\text{Volumen de ventas de la empresa}}{\text{Volumen de ventas del sector}} \times 100$$

Ilustración 33: Cuota de mercado (Elaboración propia)

La tasa de penetración de un producto es el porcentaje de hogares, individuos o consumidores que adquieren el producto o la marca. Es el equivalente a la relación que existe entre el número de clientes actuales y el número de clientes potenciales.

$$\frac{\text{Número de compradores del producto}}{\text{Número de habitantes de la zona}} \times 100$$

Ilustración 34: Tasa de Penetración (Elaboración propia)

Con respecto al canal de distribución, elegimos un canal de venta directa, es decir, el fabricante y el consumidor final. Las ventajas de utilizar la venta directa es que es la opción más rentable económicamente debido a que se prescindir de comisiones y de todos los intermediarios.

Permite un contacto directo con los consumidores con un *feedback*, unifica el trabajo de promoción y distribución, ahorrando un tiempo valiosísimo. Se utilizara una venta por catálogo, que es la que utiliza nuestra competencia Ingeniería SIRI S.A.,²⁷ quien elaboró un catálogo con los tratamientos que fabrican, como por ejemplo el modelo Módulo compacto ISC, que detalla su forma constructiva, tipo de efluentes a tratar.

Ingeniería SIRI
CONSULTORA S.A.

Inicio Empresa Productos Servicios Contacto
contenidos estimación número productos que procesamos con recursos

TRATAMIENTOS DE
AGUAS Y EFLUENTES LÍQUIDOS
PARA USO DOMÉSTICO, INDUSTRIAL Y AGROPECUARIO

VER MÁS DETALLES



Ilustración 35: Ingeniería SIRI S.A, tratamientos de efluentes (Siri S.A)

Otro ejemplo, de este tipo de ventas es TECNOaguas²⁸, que además de detallar sus tratamientos, también brinda un servicio de reparación y es proveedor de las bacterias necesarias para los tratamientos de efluentes.



Ilustración 36: TecnoAguas, página principal (TecnoGuas.com.ar)

²⁷ Ingeniería SIRI S.A: www.ingsiri.com.ar

²⁸ TECNOaguas: [www.https://tecnoaguasarg.com.ar](https://tecnoaguasarg.com.ar)

PLANTEO DE LAS NECESIDADES DE INFORMACIÓN

En la siguiente tabla se establece la información necesaria para poder elaborar el proyecto planteado, el mismo necesitará de los siguientes aspectos, que luego en el punto 6 se explican cómo se llevara a cabo

NECESIDAD DE INFORMACIÓN	
Industrias lácteas	Tipos de industrias
	Procesos
	Efluentes
	Producción
	Productos (Quesos, yogurt, manteca, suero, etc)
Normativas Vigentes	Leyes
	Normas
	Decretos
Competencia	Cantidad de empresas
	Tipos de empresa
	Servicio brindado
Consumo de la leche	Demanda
	Variación
Efluentes	Tratamientos
	Procesos
	Tecnología
Proveedores	Insumos
	Dispositivos

Tabla 6: Información necesaria (Elaboración propia)

EVALUACIÓN DE INCIDENCIA DE COSTUMBRES, MIGRACIONES, CAMBIOS EN LAS ESTRUCTURAS SOCIO-ECONÓMICAS Y OTRAS

La falta de redes cloacales y el inadecuado tratamiento de la materia orgánica agravan la contaminación medioambiental que padecen las poblaciones asentadas a orillas del Riachuelo y otros ríos, como afirma Ing. Rodolfo Jorge Erroz:

“Una problemática cada vez más preocupante es la creciente contaminación del medio ambiente provocada por la falta de tratamiento de efluentes. Desde hace años, en el ámbito de la construcción de viviendas e instalaciones sanitarias, y dentro del desarrollo y análisis de los requerimientos del sector, se detecta que la infraestructura en esta materia es postergada respecto de la evolución demográfica y la creación de barrios”. (Erroz; 2017)

El sector de agua y saneamiento de Argentina tiene un atraso significativo en la cobertura de aguas, cloaca y tratamientos de efluentes, requiere de una mejora en la calidad y eficiencia de los servicios. Se estima que 39,8 millones de personas residen en áreas urbanas (2015), de las cuales el 87% tienen acceso a agua por red pública y el 58% a cloacas.

La inestabilidad económica del país en décadas pasadas, (en los 90 una privatización acelerada con debilidades contractuales e institucionales y en la década del 2000 un reestatización conflictiva que generó un alto pasivo social y económico) afectó la evolución armónica y sostenible del sector.

En síntesis, un cúmulo de problemas macroeconómicos afectaron su expansión y calidad (en comparación con países vecinos con niveles de vida similares), los servicios desfinanciados (por los problemas macroeconómicos y la forma en que se los trató) y las instituciones del sector descoordinadas y sin un esquema de rectoría al nivel nacional que fijara las políticas, la programación y las prioridades del sector, se suman cuestiones culturales que se fueron configurando a partir de los incentivos que se le dieron a la población durante décadas: consumo no medido, agua abundante y barata en las zonas del país donde se concentra la mayoría de la población urbana, despilfarro del recurso y un entendimiento colectivo de que por ser un bien indispensable para la vida debe ser gratuito o casi.

El crecimiento poblacional del país procede de sus localidades urbanas cuya población aumentó un 12% en el período del 2001 al 2010. Este crecimiento no sólo agudizó el déficit de agua por red, cloacas y tratamientos de efluentes en las áreas con baja cobertura de servicios, en particular en el conurbano bonaerense, sino que en las áreas servidas -unido a hábitos de derroche por la falta de medición de consumos-, también provocó alta presión en la capacidad de abastecimiento en perjuicio de la continuidad del servicio.

Las pequeñas localidades de 2.000 a 20.000 habitantes concentran el 15% de los habitantes del país. Este proceso se observa en Santa Fe, Córdoba, Chaco y en Buenos Aires, por ejemplo, y su crecimiento, en gran medida es un impacto de la expansión de la actividad agrícola –principalmente sojera- en los pueblos que actúan como soporte de esa actividad. A esas 957 pequeñas localidades urbanas se agregan cerca de 2.500 centros rurales (inferiores a los 2.000 habitantes) que tienen una cobertura de agua promedio del 85% y en general, carecen de cloacas y no realizan un buen tratamiento de sus efluentes. Algunas de estas localidades se abastecen con fuentes de mala calidad y en otras reclaman cloacas debido al alto costo que genera el vaciamiento frecuente de sus pozos por la conjunción de inundaciones y suelos impermeables. Los servicios están a cargo de

operadores comunitarios y cooperativas y ello identifica un déficit institucional debido a que las provincias carecen de organismos o estos tienen capacidad insuficiente para asistir a pequeños operadores.

De acuerdo a los datos del Censo 2010, existen inequidades de acceso a los servicios a nivel regional e incluso dentro de las mismas jurisdicciones provinciales. El Área Metropolitana de Buenos Aires es la región que presenta las mayores diferencias en la cobertura con el 99,6% de la población de la ciudad de Buenos Aires, que recibe servicios de agua potable por red, mientras que el área del Gran Buenos Aires la cobertura apenas llega al 70% (con algunos partidos como Ezeiza, Ituzaingó, Malvinas Argentinas, José C. Paz con coberturas inferiores al 18%). En el servicio de cloaca por red, la brecha es más pronunciada, con una cobertura en la ciudad de Buenos Aires que se ubica en el 98,7% y en el resto del Gran Buenos Aires con una cobertura del 38,0% (con casos extremos como Ituzaingó, Malvinas Argentinas, José C. Paz con coberturas inferiores al 10%).

El 75% de los habitantes urbanos sin agua y el 62% de los que carecen de cloacas residen en aglomerados. Este déficit en áreas de alta densidad identifica las inversiones con mayor impacto en la cobertura y donde se lograría mayor mitigación del riesgo sanitario y ambiental por la falta de estos servicios básicos.

Dentro de la Provincia de Buenos Aires la zona donde se presentan mayores disparidades o brechas la integran los Partidos del Gran Buenos Aires. Pueden apreciarse grandes disparidades entre los partidos tanto en agua como en cloacas. Los déficits de coberturas van aumentando a medida que se toma distancia de la Ciudad de Buenos Aires y se avanza en los anillos de la conurbación. Se destacan muy bajas coberturas de agua en Ezeiza, Ituzaingó, José C. Paz y Malvinas Argentinas, y en cloacas todas a las localidades ya mencionadas se les suma Merlo, Moreno y Tigre. Aunque existen otros partidos. Aunque existen otros partidos que tienen coberturas de agua de entre 30 y 50% y en cloacas entre 20 y 30%.

Para subsanar los déficits de coberturas antes señalados, el gobierno de Mauricio Macri, (2015-2019) creó el Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento para alcanzar la universalización del servicio en agua y avanzar a un 75% de cobertura en saneamiento, mejorando los niveles de tratamiento de aguas residuales, se presenta el desafío de incorporar 8,2 millones de personas al servicio de agua potable y 8,9 millones al de saneamiento. Ello requiere estructurar un plan de acción que se estima demandará inversiones por U\$S 21.612 millones, U\$S 8.220 millones en agua potable y U\$S 13.392 millones en saneamiento.

La estrategia de financiamiento partió de la premisa que 2/3 del costo de las obras se financiarán con fondos nacionales y 1/3 con aporte local del prestador, municipio o provincia beneficiado. En una primera etapa, se asignaron todos los recursos de la banca multilateral que tienen desembolsos pendientes (U\$S 1.688 millones), lo que implicó la finalización de las obras en ejecución, y se iniciaron las contrataciones de los proyectos ya preparados que sean compatibles con los objetivos del Gobierno. Asimismo, se aprovecharon los componentes de fortalecimiento y pre inversión, para contratar los estudios que posibiliten desarrollar un banco de proyectos. Estos proyectos a su vez servirán como insumos para preparar nuevos préstamos internacionales para financiar las obras que permitan atender los objetivos planteados. Se plantea un escenario de preparación de préstamos de U\$S 1500 millones anuales.

Para alcanzar la cobertura universal de agua, cloaca y tratamiento de aguas residuales, resulta necesario ejecutar un proceso de inversión de gran dimensión durante un período prolongado que requiere una importante masa de recursos financieros. Los objetivos en esta materia se alcanzarán considerando a la equidad y eficiencia como premisas básicas y complementarias de la gestión de los servicios, en condiciones que garanticen la sustentabilidad social, económica y ambiental.

Teniendo en cuenta el diagnóstico del sector de agua y saneamiento de la Argentina: Se deberían considerar los siguientes componentes:

- Formular un plan de inversiones del sector sustentable y viable, para alcanzar en el menor plazo posible las coberturas universales de agua potable y cloaca por red e incrementar el tratamiento de aguas residuales.
- Implementar un programa de apoyo para el mejoramiento de los servicios de agua y saneamiento de las áreas rurales
- Fortalecer las funciones de planificación, regulación y control.
- Incrementar la eficiencia energética, tanto del lado de la oferta (instalaciones y equipos del prestador) como de la demanda (consumo de los usuarios), con un enfoque intersectorial.

DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El Sistema de Tratamiento de Efluentes Lácteos Compacto tiene como objetivo principal el procesamiento de los fluidos utilizados en las industrias productoras de leche y sus derivados. El mismo pretende brindar un servicio eficiente adquiriendo nuevas técnicas y tecnologías mejorando diferentes aspectos en relación con sistemas tradicionales. Para llevar a cabo el objetivo, se necesitan cumplir con diferentes requerimientos, es decir, ejecutar determinados objetivos específicos:

Una de las características principales del servicio a brindar es la compactibilidad, se plantea que los procesos sean realizados dentro de diferentes contenedores, en los cuales se produce el tratamiento. Para esto, se diseña un sistema que consta de 3 depósitos con características y estructuras definidas permitiendo así, un correcto tratamiento.

Cada uno de los contenedores tienen diferentes equipamientos, tanto en dispositivos como en instalaciones (cañería). Las dimensiones van a depender de los requisitos de la empresa cliente, es decir, de la cantidad de litros que pretenda tratar. Este aspecto conlleva a diferentes ventajas frente a otros sistemas de tratamientos, en primer lugar, es la disminución en la utilización de superficie, el sistema planteado solo utiliza 3 contenedores como se describió anteriormente, mientras que los tratamientos tradicionales constan de lagunas y estanques construidos en base de hormigón armado ocupando gran cantidad de terreno y espacio.

Otras de las ventajas al utilizar depósitos (contenedores) y no estructuras de hormigón, es que el sistema tiene posibilidad de traslado, es decir, no es un almacén que pueda moverse para cualquier parte, sin embargo, ante la posibilidad de que la empresa tenga deseos de expandirse, mudarse y demás, el sistema de tratamiento compacto también lo hará debido a la utilización de sus módulos, aspecto que los tratamientos tradicionales de efluentes no cuentan con esta posibilidad.



Ilustración 37: Contenedores marítimo Cantidad de empresas lácteas en Argentina (Elaboración propia).

Otro de los objetivos del sistema es el poder acceder a todas las empresas, con esto se pretende que cualquier empresa sea cual sea su producción, su poder adquisitivo y sus características tenga la oportunidad de invertir en el tratamiento de aguas residuales planteado en el presente proyecto.

Como se describió en el estudio de mercado, en Argentina el 72% de las empresas lácteas no realizan tratamientos de sus efluentes y el motivo principal es por su alto costo de inversión. El Sistema de Tratamientos de Efluentes Compacto plantea desarrollar un diseño utilizando contenedores con el objetivo de disminuir los costos de inversión. Los demás tratamientos al utilizar lagunas y estanques de hormigón generan que sus costos sean muy elevados debido al valor de los materiales y mano de obras en la actualidad, es por eso que, utilizando otros depósitos de los efluentes, como son los contenedores, permiten disminuir drásticamente el costo de la inversión.



Ilustración 38: Planta de tratamientos de residuos convencional (prensa.com)

El cuidado del medio ambiente es nuestra meta principal, el sistema de tratamiento tiene como objetivo la prevención de la naturaleza y suelos. El vertido de los efluentes sin previo tratamiento genera gran contaminación de suelos, aguas, aire y demás. Es por eso que se plantea brindar el mencionado servicio, para poder contribuir a la necesidad ambiental y también ayudar a la sociedad mejorando su calidad de vida.

El sistema planea tratar los efluentes dejándolos con características aptas para el vertido en la naturaleza, pero también con el objeto de que ese efluente pueda ser reutilizado para

otras actividades como es la limpieza de máquinas, limpieza de las instalaciones, riego y demás. Y así, ayudar a disminuir el consumo de un recurso tan importante como el agua.

Con relación a lo anterior, también se planea que en diferentes etapas el sistema contenga paneles solares, con el objetivo de disminuir el consumo eléctrico y también así, ayudar al medio ambiente con la incorporación de energías limpias y bajos usos.



Ilustración 39: Sistema de reutilización de agua (www.dreamstime.com)

Como objetivo también se plantea que las empresas cumplan con los aspectos legales. El 72% de las empresas que no tratan sus efluentes están en infracción con el Estado. El Sistema de Tratamientos de Efluentes Compacto se diseña en base a los límites establecidos por el estado a través de sus leyes y normas. Las empresas al incorporar este servicio, satisfará las necesidades legales y evitará cualquier tipo de infracción o multa por parte del Estado.

DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL ESTUDIO DE MERCADO.

En Argentina hay 853.886 PyMES, según datos del Ministerio de Producción (alrededor de 608.000 empleadoras). De ellas, la mitad están registradas. El 97% de las empresas son pequeñas y microempresas que generan el 70% del empleo en Argentina, con 4.200.000 trabajadores registrados, sobre un total de 6.327.000 asalariados en el sector privado registrado.

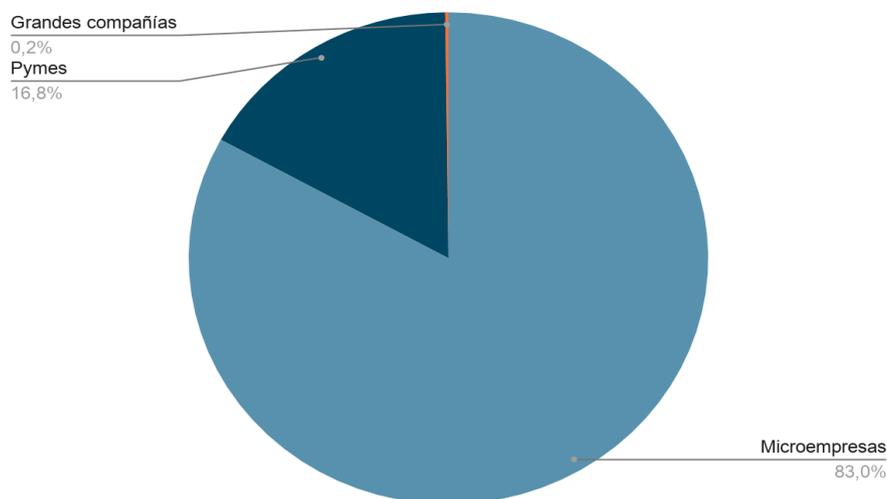


Ilustración 40: Mapa de empresarial de argentina (Banco Comafi, 2021)

Estas empresas se encuentran distribuidas en 4 secciones: Santa fe, Capital Federal, Córdoba y Buenos Aires. En esta última, hay un total de 337.779, de las cuales 48.559 están orientadas al sector agrícola; 106.291 al sector comercial; 99.614 al servicio; 17.432 a la construcción; 220 a la minería y 65.663 al sector industrial.

“Argentina cuenta con aproximadamente 608.000 PYMES, las cuales aportan casi 70% del empleo nacional, 50% de las ventas y más de 30% del valor agregado”, menciona Horacio Roura, Subsecretario de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional en su artículo Las PyMES en el desarrollo de la economía argentina.

Las PyMES presentan una fuerte tendencia a estar integradas en cadenas de valor con proveedores nacionales, ya que el 80% del gasto que realizan en insumos y bienes intermedios y el 71% de sus inversiones en bienes de capital corresponden a bienes de origen nacional, mientras que los bienes importados participan solo con el 20% y 29%, respectivamente. Además, sus importaciones representan una reducida proporción de las importaciones totales de la industria.

“La mitad de las PYMES de la industria tiene directores generales con más de 60 años, 40% tienen 65 años o más, y solo 6% es menor de 41 años”, afirma Vicente Donato, Director de la Fundación Observatorio Pymes (FOP). Lo cual esclarece que, dados todos los baches que implica tener una Micro, Pequeña y Mediana Empresa (MiPYMES), los jóvenes parecen no querer emprender o, aquellos que son parte de una empresa familiar, buscan otro tipo de empleos.

Como podemos ver los empresarios son personas con un on un amplio conocimiento de la actividad, algunos poseen estudios tanto terciarios cómo también universitarios, pero en su gran mayoría son personas que tienen una gran epistemología a base de prueba y error.

Perfil de cliente

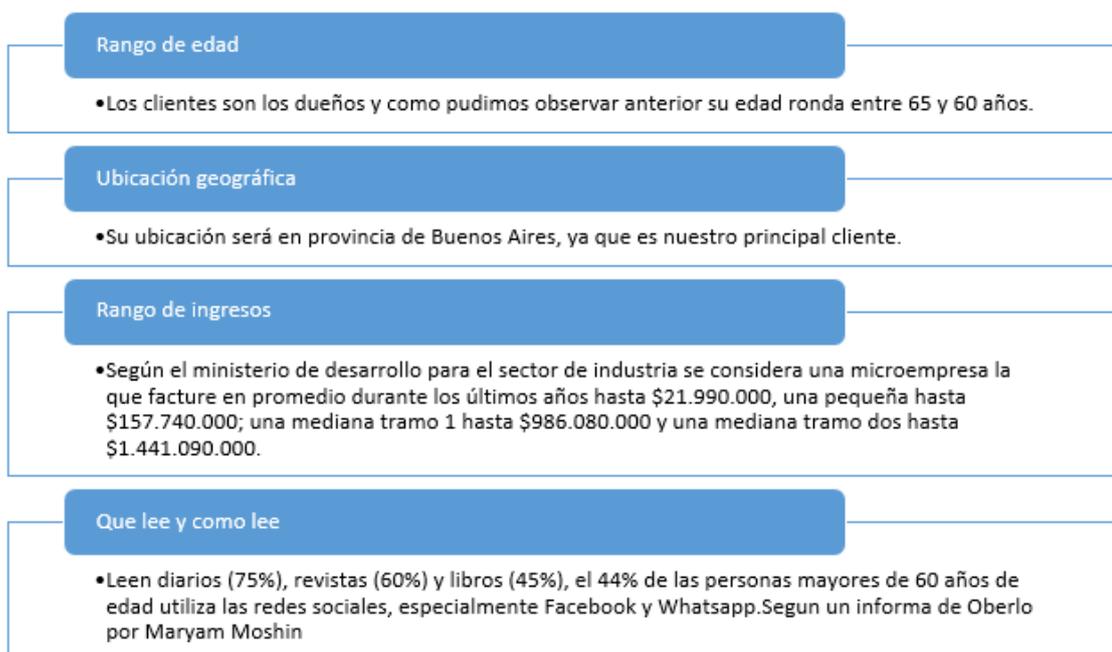


Ilustración 41: Perfil del cliente (Elaboración propia)

La poca tasa de rotación en los directivos de *las pymes es alarmante*, ya que, como lo dice el secretario nacional de Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES), Mariano Mayer: *“Argentina necesita que haya más emprendedores que creen empresas. Las empresas nuevas son las que más empleo generan y por lo tanto tenemos una apuesta grande puesta en el emprendedurismo, con la ley de emprendedores y con todos los programas que hemos hecho”*.

La fuerte presión tributaria, las altas tasas de inflación y de interés, y la volatilidad en el tipo de cambio son problemas a los que se ven enfrentadas.

Las exportaciones argentinas están altamente concentradas en pocas empresas de gran tamaño. En efecto, las (PyME) –aquellas firmas que, según la definición utilizada aquí, ocupan entre 10 y 200 personas y no forman parte de grupos económicos con más de 250 ocupados– explican actualmente cerca del 10% de las ventas externas totales del país. *“Hoy las PYMES argentinas buscan innovar para resolver los temas que más les preocupan en el actual contexto económico”*, explicó Marina Hasson, directora para socios, clientes corporativos y PYMES de Microsoft Argentina.

Los cambios que traen la tecnología y la creatividad de las nuevas generaciones pueden ser el empujón que las PYMES argentinas necesitan para desarrollarse en un ambiente de crecimiento y así progresar la economía del país.

Las experiencias europeas muestran que las PyMES pueden ser competitivas si: a) centran sus competencias tecnológicas y el conocimiento del mercado en funciones productivas específicas, logran ventajas de costo y dominan la innovación de productos; b) operan en una red cooperativa; colaboran con otras empresas con especializaciones complementarias con las que pueden ofrecer conjuntamente productos complejos; c) existen externalidades locales positivas que favorezcan la cohesión de la agrupación y sostienen el crecimiento y la capacidad innovadora del grupo, y d) hay una fuerte identidad para agruparse como comunidad productiva, permitiendo la entrada de compañías nuevas pero evitando empresas rebeldes.

ENUNCIACIÓN, EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE FUENTES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS

Dadas las necesidades de información planteadas en el punto 2, se establecerán a continuación las fuentes necesarias para la investigación y desarrollo del presente trabajo:

Industrias Lácteas:

La información necesaria será obtenida a través de los organismos encargados de regular dichas empresas, también a través de estudios por parte de otras organizaciones se recolectarán datos relevantes de la producción, procesos y su demanda, como por ejemplo organismos gubernamentales (MAGYP, INDEC, INTA, INTI, OPDS, etc.). Además de informes técnicos de empresa, artículos, siempre teniendo en cuenta la fiabilidad de los mismos.

Fuentes:

Instituto Nacional de Estadística y Censos: <https://www.indec.gob.ar/>

Portal oficial del Estado argentino: <https://www.argentina.gob.ar/agricultura>

También se realiza encuestas con el objetivo de conocer en profundidad al cliente y de esta manera intentar obtener la información necesaria para detectar sus necesidades o deseos y poder adaptar nuestro proyecto a ellos

Encuesta tipo:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfsi2j81aA2wqJwssmmpAYTluYHznOLRCJey_sZ7Wy_TIEDQ/viewform?usp=sf_link

Normas vigentes:

El sistema brindado debe adecuarse a los límites establecidos por normas y leyes dictadas por el estado, ciudad, municipio, etc. Por lo tanto, las características propias del proceso estarán sujetas a condiciones impuestas por organismos gubernamentales.

La calidad del agua a verter sobre la superficie deberá cumplir ciertas condiciones, para esto existen límites impuestos en donde el servicio brindado deberá obedecer dichos límites. Los procesos, tecnologías, técnicas y tratamientos estarán diseñados en base a las pautas planteadas por cada norma y ley.

Los mencionados decretos, normas y leyes serán extraídos y seleccionados de los organismos públicos del estado, en donde establecen todas las condiciones necesarias a cumplir por parte de las industrias lácteas hasta el día de la fecha.

Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible:
<http://www.opds.gba.gov.ar/sites/default/files/LEY%205965.pdf>

Portal oficial del Estado argentino: <https://www.argentina.gob.ar/agricultura>

Competencia:

Las empresas que brinden servicios similares al planteado en nuestro proyecto, se investigarán a partir de datos obtenidos por INDEC, organismo que informa de todas las industrias registradas en el país, elaborando informes de demanda, crecimiento, ubicación y demás características vinculadas al sector industrial del país. A su vez, se investigará a través de la web qué empresas se encuentran publicitando su servicio y qué características poseen.

Instituto Nacional de Estadística y Censos: <https://www.indec.gov.ar/>

Metac S.A: <https://metacsa.com/producto/tratamiento-de-efluentes/>

WET Argentina S.A:

https://wet-corp.com/wet-tratamientoefluentes/?network=g&campaign=11695988792&group=113341555653&creative=481994625241&keyword=efluentes&device=c&matchtype=p&gclid=CjwKCAjwhMmEBhBwEiwAXwFoEZEEgIYNEkYvPWXVINcJS0tax7UE_eLlxhIkmlvdEQpxy4aXgkPWgBoCLmwQAvD_BwE

Watson-Marlow Fluid Technology Group: https://www.wmftg.com/es-ar/industry/water-waste/?ppc_keyword=tratamiento+de+efluentes&ppc_keyword=tratamiento+de+efluent&gclid=CjwKCAjwhMmEBhBwEiwAXwFoEQC5IyJtmj9Mj_1TtTr3es5DzIBA_qSm0ueIMmSm9f-dyjAbTJSfahoCkmkQAvD_BwE

https://www.wmftg.com/es-ar/industry/water-waste/?ppc_keyword=tratamiento+de+efluentes&ppc_keyword=tratamiento+de+efluent&gclid=CjwKCAjwhMmEBhBwEiwAXwFoEQC5IyJtmj9Mj_1TtTr3es5DzIBA_qSm0ueIMmSm9f-dyjAbTJSfahoCkmkQAvD_BwE

Consumo de la leche:

El consumo de leche es el factor principal para nuestro servicio, es por eso que debemos investigar de la demanda actual, de la demanda pasada y de futuros pronósticos, con el objetivo de planificar y estar preparados antes posibles variaciones del consumo de la leche, ya que al variar modifica directamente sus efluentes y a su vez nuestra demanda.

Esta información será extraída de diferentes organismos, como lo son el MAGYP, alimentos argentinos e INDEC, los cuales realizan constantes estudios de la demanda, consumo y producción del país, y por sobre todo que los consideramos como fuentes confiables. Sin embargo, como la leche en Argentina es un producto de importancia, de mucha producción y un factor importante en la economía, se encuentran y existen varios estudios de dichos aspectos, que son realizados por numerosas empresas como diarios, canales de cable, etc. Por lo cual, también serán considerados a la hora de la búsqueda de información, siempre teniendo en cuenta la fiabilidad de la fuente.

Programa perteneciente ministerio de agricultura, pesca y ganadería: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/sectores/lacteos/productos/01_lacteos/Lacteos_02.htm

Ministerio de agricultura, pesca y ganadería: https://www.magyp.gov.ar/sitio/areas/cambio_rural/boletin/ganaderia_lecheria.php

Efluentes:

Los tratamientos, procesos, técnicas y tecnologías que se necesitan aplicar a los efluentes serán obtenidas de dos maneras. Por un lado, los informamos a través de portales tecnológicos, principalmente de Condorchem (Blogs tecnológico de tratamientos y procesos de efluentes industriales) y Portalechero (Portal web). Capacitación e información para el sector lácteo de América Latina). A su vez, existen variadas páginas webs y videos explicativos que serán tenidos en cuenta a la hora de verificar o comprender dichos procesos.

Por otro lado, contamos con la asistencia y ayuda de diferentes ingenieros y especialistas en tratamientos de efluentes, los cuales nos recomiendan, nos guían y nos aconsejan a la hora de tomar decisiones respecto a diseños, procesos, tecnologías y demás.

Tratamiento De Aguas Cloacales: <https://blog.condorchem.com/tratamiento-de-aguas-residuales-de-la-industria-lactea/>

Capacitación e información para el sector lácteo de América Latina: <https://portalechero.com/>

A su vez, se formularán encuestas para conocer tratamientos o procesos que realizan las industrias:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScaz8uDulA4H50u48XJv7hfW3Rc90hVsgxz5Rdu_RpvYzkyBw/viewform?usp=sf_link

Proveedores:

Los insumos necesarios del servicio son de fácil acceso, sin embargo, no son productos que se encuentren en cualquier mercado por la escasez en la cantidad de fabricantes, por lo tanto, se necesita estar en contactos con los proveedores para planificar compras y entregas de los mismos.

El servicio cuenta con numerosos dispositivos y herramientas necesarias para su funcionamiento, como lo son los compresores, contenedores, coagulantes, floculantes, lodos, escobillas, cañerías y demás. Para esto, se investiga qué proveedores existen y se encuentran actualmente en el mercado y qué características poseen cada uno. Algunos posibles proveedores son:

Proveedor de floculantes y cuagualntes: <https://faisansa.com.ar/agua/>

Proveedores de bombas, compresores y filtros: <https://www.tecnicafluidos.com/>

ANÁLISIS DE LA DEMANDA

ANÁLISIS DEL CONSUMIDOR

Luego de una ardua investigación, con el objeto de profundizar sobre los posibles clientes a fin de obtener información necesaria para detectar sus necesidades, podemos detallar dichas características, según un informe sobre el estado de situación de la industria láctea en Argentina durante el 2018 que realizó el MAGyP.

En Argentina, la industria de leche es una de las más importante y significativa para la economía con unos 8.500 millones de dólares al año (1,6% del PBI nacional) y la participación en el sector industrial es del 5%. Es capaz de dar trabajo directo, tanto primario como industrial, a 70.000 personas. Las exportaciones lácteas ascienden a 1.100 millones de dólares, cifra que representa el 2% de las exportaciones totales nacionales.

El país cuenta con más de 685 plantas industriales ubicadas en 6 provincias distintas: Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos, La Pampa y Santiago del Estero. Estas son abastecidas por 9.249 tambos y procesan alrededor de 28,5 millones de litros por día, dando trabajo en forma directa a 19.630 empleados y de forma indirecta a más de 100.000.

El 44% de estas industrias están localizadas en la provincia de Buenos Aires, el 28% en Córdoba, el 15% en Santa Fe, el 9% en Entre Ríos y el 4% restante se encuentran en La Pampa y Santiago del Estero.

Localización de las industrias

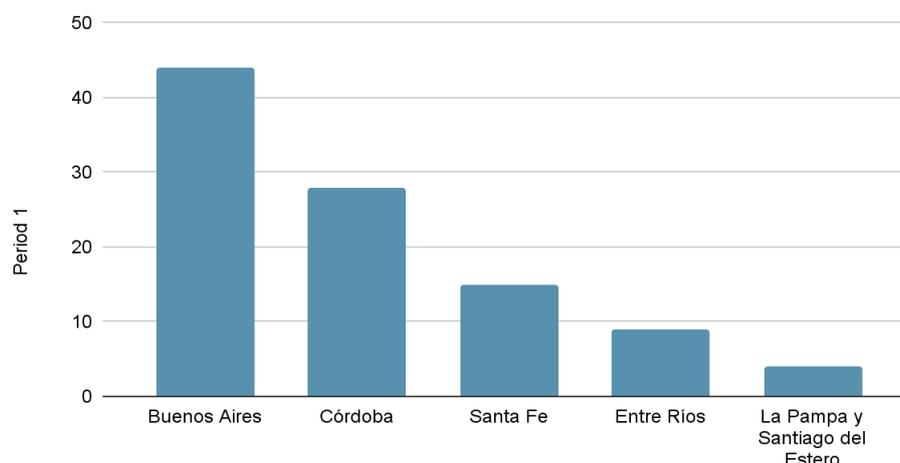


Ilustración 42: Localización de las industrias (Elaboración propia)

Las industrias lácteas se clasifican según el volumen de leche cruda procesado por día. El MAGyP lo clasifica en tres categorías:

Clasificación	Volumen (litros/día)	Porcentaje de empresas en Argentina
Pequeñas	Menor a 5.000	46%
Medianas	Entre 5.0000 y 250.0000	45%
Grandes	Más de 250.000	3%
No reciben leche cruda		6%

Tabla 7: Clasificación de las industrias (Elaboración propia)

De las 685 industrias lácteas, casi el 90% elaboran quesos y el resto elaboran productos como yogures, leche en polvo, postres, crema, manteca, dulce de leche y flan.

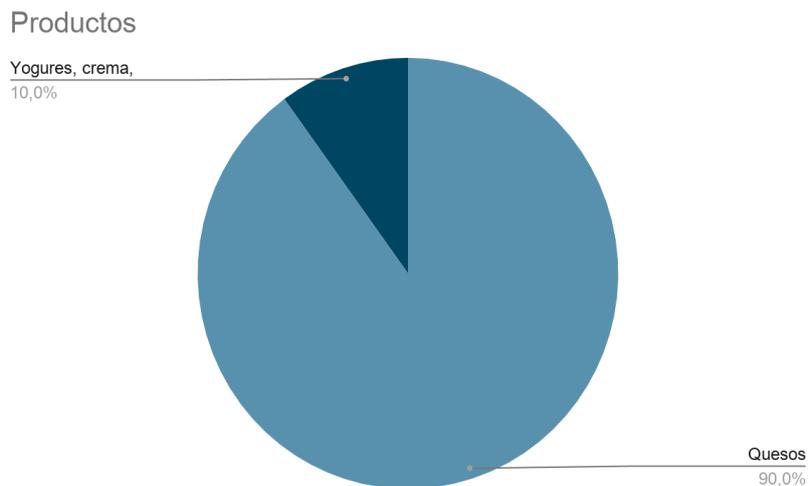


Ilustración 43: Porcentajes de productos elaborados (Elaboración propia)

Si nos referimos a la tecnología industrial, se establece que el 70% de las plantas tienen tecnología de más de 10 años, y algunas de más de 30 años en sus maquinarias en general. El 53% no posee pasteurizador, higienizadora o estandarizadora y en un 70% son pequeñas industrias. En cambio, existe un 47% de industrias que sí poseen esta tecnología industrial y corresponden a un 74% de empresas medianas.

Con respecto a las estructuras edilicias y su categorización según el MAGyP, en las empresas grandes son buenas; en las medianas, muy buenas y en las pequeñas regular/mala.

El canal de comercialización más usado es el de los distribuidores, casi la mitad de las industrias utilizan este canal para comercializar su producción. Solo aquellas empresas en donde su producción es más de 100.000 l/día se puede apreciar una tendencia a comercializar vía supermercados.

Con relación a la mano de obra, se establece que en la industria láctea el 82% de los empleados son operarios, el 10% son administrativos, y el 8% restante son técnicos.

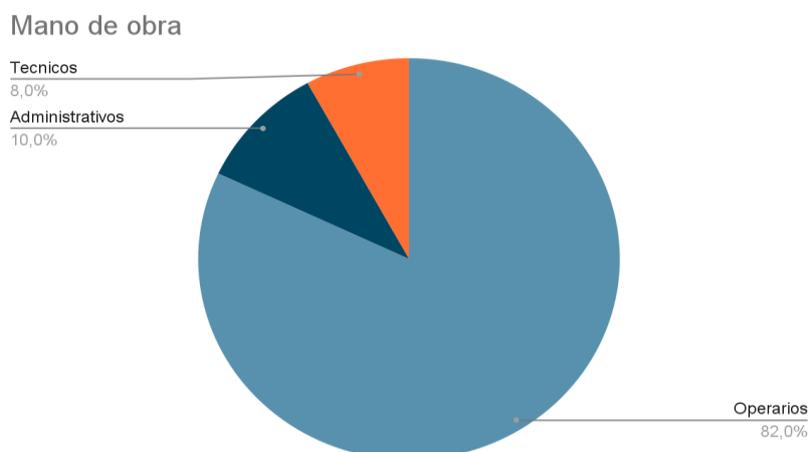


Ilustración 44: Porcentaje de mano de obra (Elaboración propia)

La eficiencia de la mano de obra utilizada en las plantas industriales (que se expresa a través de un indicador que relaciona los litros de leche por empleado, el cual solo vincula el personal afectado a cada planta industrial, sin tener en cuenta la mano de obra ocupada en logística y otras actividades) determina que el promedio de la productiva de la mano de obra es de 1.693 litros/empleado por día. Cabe destacar, que existe gran variación en las empresas según el tamaño y la cantidad de litros que procesen las mismas, en las que, a mayor producción, mayor eficiencia.

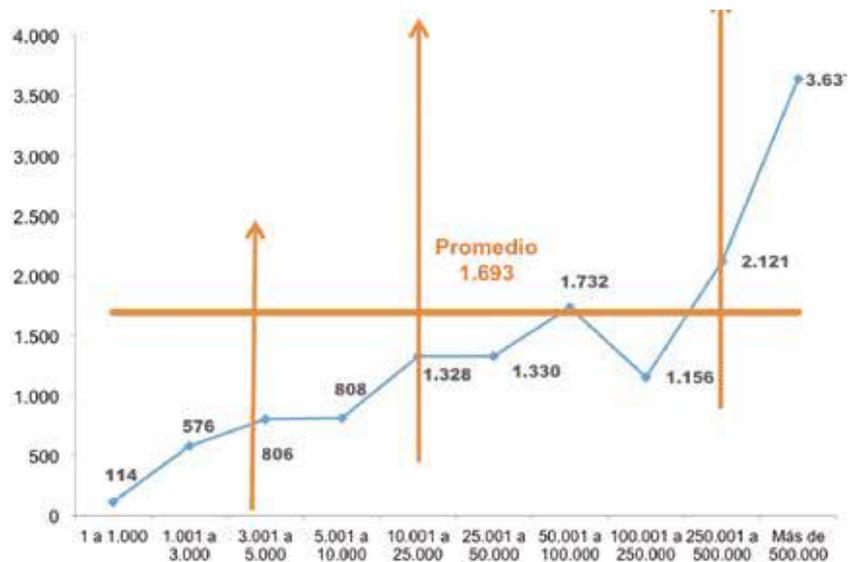


Ilustración 45: Eficiencia (MAGyP)

En relación con la problemática ambiental, se destacan dos aspectos muy importantes: por un lado, el tratamiento de los efluentes y por el otro, la medición del consumo de agua.

Con respecto al primero, los resultados muestran que solamente el 30% de las industrias realizan tratamiento de sus efluentes. Si el mismo análisis se efectúa para todas aquellas plantas industriales menores a 50.000 l/día, solo el 25% realiza dicho tratamiento.

Sobre la medición del consumo de agua, con el mismo criterio utilizado para el análisis del tratamiento de los efluentes, se observa que solamente el 24% efectúa las mediciones. En los estratos inferiores a 50.000 l/día solo el 18% realiza la medición del consumo del agua utilizada.

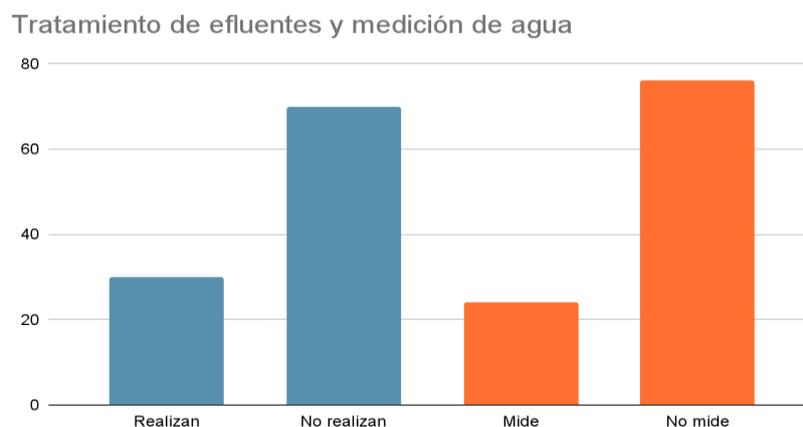


Ilustración 46: Tratamientos de efluentes y mediciones de agua (Elaboración propia)

ANÁLISIS DE LA DEMANDA AGREGADA GLOBAL

El informe sobre Perspectivas Agrícolas 2020-2029 de OCDE-FAO explica que: La producción mundial de leche podría restringirse debido a fenómenos climáticos imprevistos, en especial porque está en juego un sistema de producción de leche basado en pastizales, el método de producción predominante en el mundo. El cambio climático aumenta la probabilidad de que ocurran sequías, inundaciones y amenazas de enfermedades, todo lo cual puede afectar al sector de los lácteos de varias maneras (por ejemplo, volatilidad de los precios, rendimientos de la leche, ajustes en los inventarios de vacas). (Valeria Pirota, El Agrario,2020)

La creciente legislación ambiental en los países del mundo, en especial europeos, junto a un aumento generalizado respecto a la concientización y transformación de los sistemas productivos hacia otros de mayor sostenibilidad y menor impacto ambiental, podrían representar, en una primera instancia, restricciones comerciales, pero mayores beneficios en el largo plazo. Así lo expresa el informe de OCDE-FAO: *“La legislación ambiental podría causar también un fuerte impacto en la evolución futura de la producción de lácteos. (...) una legislación ambiental más estricta podría llevar también a soluciones innovadoras que mejoren la competitividad del sector en el largo plazo”* (Valeria Pirota, El Agrario,2020).

Se prevé que la producción mundial de leche en 2021 crezca un 0,8% a 859 millones de toneladas, principalmente como resultado de las expansiones de producción previstas en Asia y América del Índice de Precios de Lácteos FAO mensual para manteca, queso, con aumentos moderados en América Central y el Caribe Oceanía y África, parcialmente compensados por ligeros descensos anticipados en Europa y América del Sur. En Asia, se espera que la producción aumente en un 2% a 367 millones de toneladas en 2020, impulsada por las ganancias previstas en India, Pakistán y China, mientras que Turquía puede presenciar una disminución.



Ilustración 47: Desglose del mercado lácteo por producto (OCDE - FAO)

Países/Bloques: enero-abril	2020/2019
Argentina	8,5%
Australia	5,3%
Bielorusia	5,1%
Chile	4,6%
Nueva Zelanda	-0,8%
Turquía	5,4%
Ucrania	-3,6%
Unión Europea – 28 países	2,2%
Estados Unidos	2,7%
Uruguay	3,4%
Brasil	s/d
Japón	2,5%
México	2,3%
Rusia	4,9%
Total Países Seleccionados Año 2020	2,50%

Ilustración 48: Principales países productos e importadores (OCDE - FAO)

En Europa, durante el 2021 la producción de leche disminuyó un modesto 0,3%, equivalente a 0,6 millones de toneladas, a 225,7 millones de toneladas. La mayor parte de la contracción probablemente se originaría en los 27 países miembros de la Unión Europea (UE) y el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte (UK), Ucrania y Suiza, mientras que las perspectivas actuales apuntan a un aumento en Rusia. En la UE y el UK, la producción de leche en 2020 se pronostica en 166,7 millones de toneladas, un 0,5% menos que el año pasado. El sector se ha visto afectado negativamente por las medidas restrictivas impuestas para contener la propagación de COVID-19, que obstaculiza la recolección de leche en el pico de primavera europea.

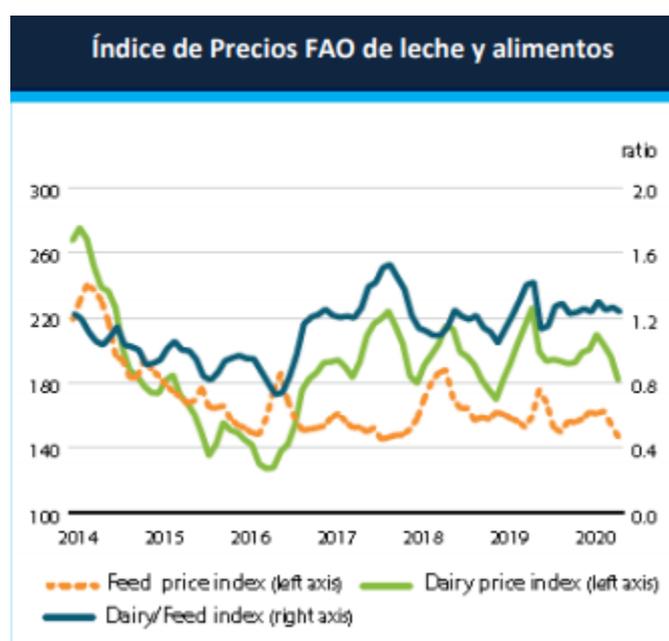


Ilustración 49: Precio de la leche en comparación de productos diario (OCDE - LAO)

En 2021 ya se pronosticaba un aumento del

En Oceanía, durante el 2021 tuvo un aumento del 0,7% interanual, respaldado por una recuperación prevista en Australia, pero parcialmente compensado por una ligera disminución en Nueva Zelanda. Después de cuatro años de caída o estancamiento de la producción, se pronostica que las buenas precipitaciones en Australia ayudarán a un repunte en 2021, sostenido por el aumento de los rendimientos y ayudado en parte por mejores condiciones de pastoreo, manejo eficiente y una recuperación en la producción de forraje y granos.

En América Central y el Caribe, la producción de leche se expandirá en un 1,4%, impulsada por un aumento esperado en la producción en México, por la demanda firme tanto de los consumidores como de la industria de procesamiento. En África, se prevé que la producción de leche registrará un modesto crecimiento del 0,3% y un total de 47 millones de toneladas en 2020, ya que las expansiones, especialmente en Kenia, Argelia y Marruecos, se verían compensadas en gran medida por las probables disminuciones en otras partes del continente.

Cabe agregar también, que otras variables que inciden en la demanda y en el precio mundial de los lácteos son el petróleo y la relación euro-dólar, que arrancaron con fuerte descenso en 2020, aunque en los últimos meses ha comenzado a recomponerse.



Ilustración 50: Precio del petróleo en el último año (OCLA)



Ilustración 51: Relación Euro/Dólar (OCLA)

Los países latinoamericanos han alcanzado un promedio de crecimiento constante durante varios años. Aunque en 2019 la situación fue particularmente difícil debido a los bajos precios de los productos agrícolas y la situación política, las previsiones para los próximos años son positivas.

En 2020 la producción de leche en Brasil creció 3.6%, Chile 9.6% más y Uruguay 8.3% más. Incluso Argentina en 2020, un país particularmente afectado por los problemas como fue la baja de las ventas, el precio del dólar y de la leche, la producción ha alcanzado el nivel de años anteriores unos 182 litros persona. Las buenas condiciones climáticas, los alimentos concentrados más baratos, han permitido aumentar la producción. La diversificación de los sistemas de producción en los diversos países de la región, que incluye tanto formas extensivas como intensivas y la riqueza de los recursos naturales, puede permitir que la leche se produzca a un costo menor que en otros países.

Los acuerdos económicos en la región deben ser considerados: el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) podría llevar a los países del Mercosur a convertirse en los principales proveedores de México, un país fuertemente dependiente de las importaciones de leche de Estados Unidos, también tendría un gran impacto la eliminación de las cuotas de importación en Brasil de la leche en polvo proveniente de Argentina.

En Argentina, en la 34° edición del boletín digital para el sector lácteo, del mes de febrero 2020 del cálculo de Valores de referencia del litro de leche cruda elaborado bajo el convenio INTA-IAPUCo, todos los valores fueron ajustados por inflación mayorista utilizando el Índice de Precios Mayoristas Interno (IPIM) del INDEC convirtiendo los precios corrientes publicados por IAPUCo en precios constantes de febrero de 2020.

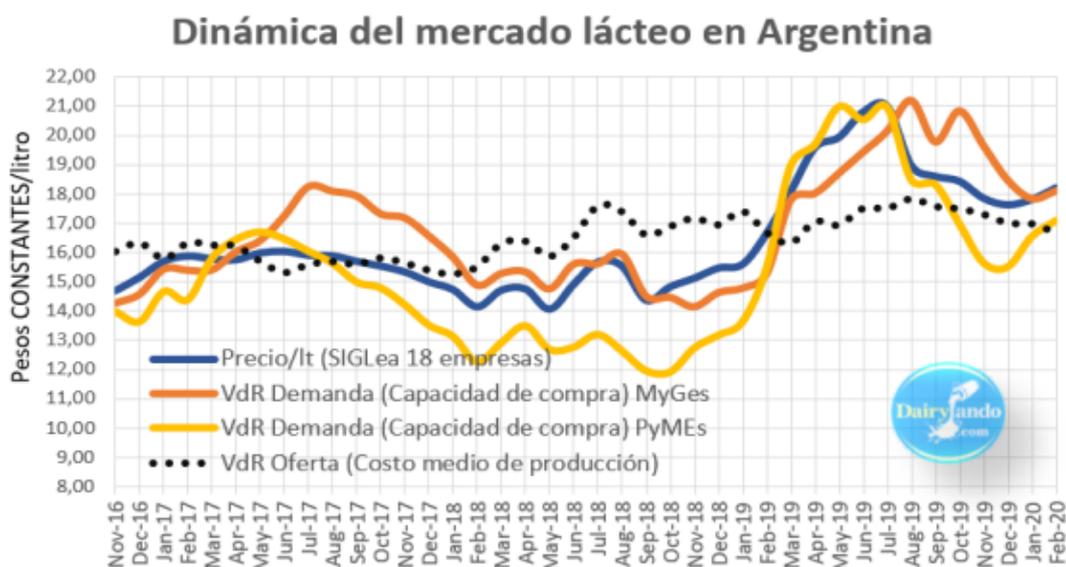


Ilustración 52: Dinámica del mercado lácteo argentino (Dairylando)

La producción de leche en Argentina está concentrada mayoritariamente en las provincias de Córdoba (37%), Santa Fe (32%) y Buenos Aires (25%), y en menor medida en Entre Ríos (3%), Santiago del Estero (1%) y La Pampa (1%), a lo que suma alguna participación marginal del resto de las provincias no pampeanas (Sanchez y col., 2012).

En el año 2020 había 11.326 tambos, que se distribuían en un 35,1% en Santa Fe, 30,0% en Córdoba, 22,1% en Buenos Aires y 7,6% en Entre Ríos. En relación con la estratificación por tamaño de los tambos, la producción se concentra cada vez más en pocas unidades (tambos) de gran tamaño. La producción de leche según estrato de producción (l/día) para el año 2017 indica que el 68% de los tambos que producen menos de 3.000 l/día y representan el 31% de la producción total, mientras que las unidades de más de 3.000 l/día son el 32% del total, pero representan el 69% de la producción.

La industria láctea argentina es un sector muy heterogéneo, con muchas empresas de diferentes tamaños, orientaciones productivas y actividad exportadora.

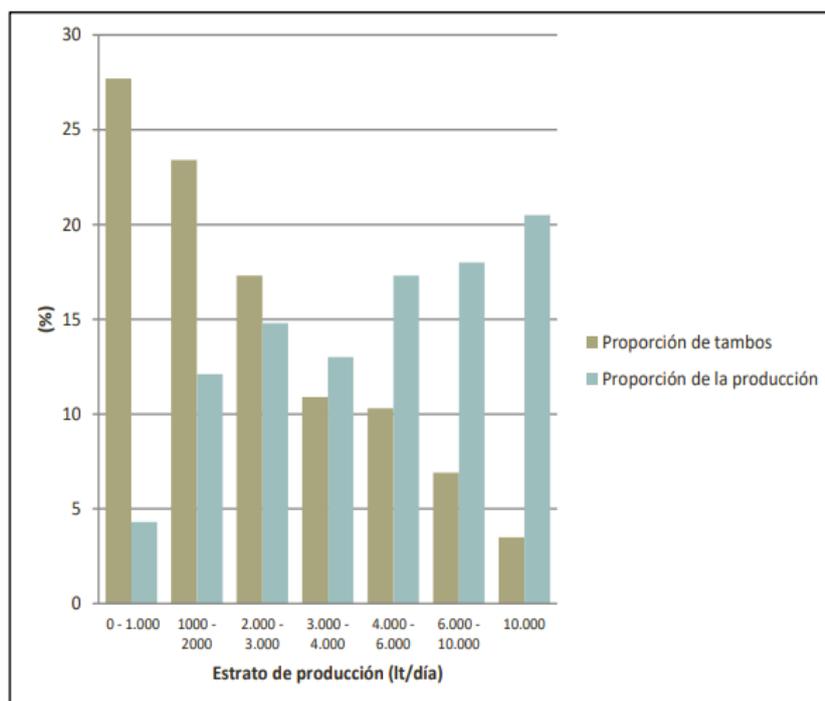


Ilustración 53: Proporción de tambos y proporción de la producción (OCLA)

Estrato de tamaño (lt/día)	Cantidad de industrias	Procesamiento (% del total)
< 50.000	574	19,1
50.000 – 100.000	24	6,4
100.000 – 250.000	24	15,8
250.000 – 500.000	13	17,4
> 500.000	10	41,3

Tabla 8: Extracto de tamaño (l/día) (OCLA)

La actividad lechera en la provincia de Buenos Aires ha tenido una gran importancia en los últimos años. Podemos establecer cuatro cuencas lecheras bien definidas dentro de la provincia: Chascomús, Navarro, Lobos (Abasto Sur); Luján, Mercedes, Suipacha y Chivilcoy (Abasto Norte); Gral. Pinto, Villegas y Lincoln (Cuenca Oeste) y Tandil (Mar y Sierras).

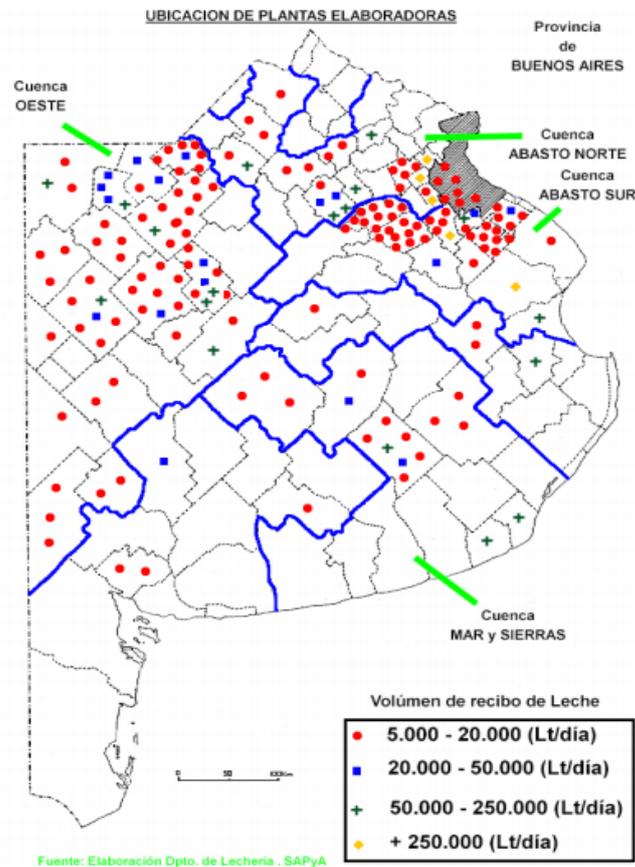


Ilustración 54: Empresas en provincia de Buenos Aires (SAPyA)

La cuenca Oeste ha tenido un importante desarrollo en los últimos años, explicado básicamente por la alta competitividad de esta actividad en relación con la agricultura y a la producción de carne. La producción de leche en esta cuenca se destina principalmente a la elaboración de quesos.

La Dirección de Lechería de Buenos Aires “*ha comenzado a revertir la tendencia a partir del mes de enero, exhibiendo una recuperación que, en términos interanuales, alcanzó al 3,2% en enero, 3,4% en febrero y 6,3% en marzo*” (Facundo Mesquida ,Infocampo, 2019).

Según una investigación del INTA, Argentina se ubica como 2° productor de leche cruda de América Latina y 11° en el orden mundial, desde el 2009 la producción lechera a nivel país crece con una tasa de un 2% anual.

La leche puesta en tranquera de tambo, con las características físico-químicas y bacteriológicas establecidas dentro de un determinado estándar, es un producto no diferenciado. La materia prima leche representa un porcentaje muy alto (60-80%) del costo de producción de los productos lácteos que se comercializan en el mercado internacional. Por lo tanto, el costo de producción de la leche es un indicador clave de la competitividad de costos de la cadena láctea en su conjunto, no solo de la producción primaria.

La producción de leche y otras actividades que compiten por el uso de los recursos (tierra, trabajo, capital y gerenciamiento), que en Argentina es básicamente la agricultura, y en particular, la soja.

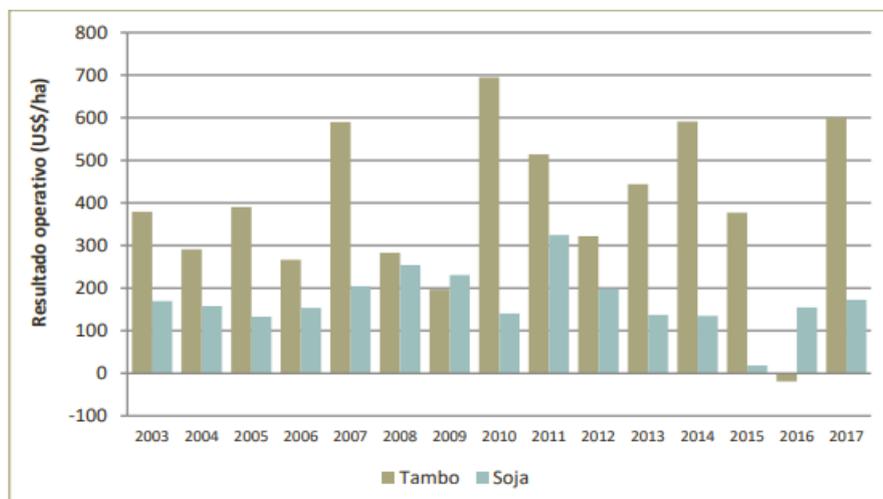


Ilustración 55: Resultado operativo Tambo- Soja (OCLA)

En promedio para los 15 años de la serie, el resultado operativo del tambo es de 395 US\$/ha mientras que el de la soja de primera es de 172 US\$/ha (43%), y con excepción de los años 2009 y 2016, caracterizados por importantes bajas en el precio de la leche, en los otros 13 años de la serie, de manera consistente, el tambo supera a la soja, por lo que no se explica muy bien, en función de este indicador, que en los últimos 15 años la producción de leche se mantenga prácticamente constante, mientras que la soja en dicho período casi duplicó su producción. Pero es posible analizar el resultado económico comparado de estas dos actividades desde otra perspectiva, en función de los retornos que ofrecen al factor trabajo, el modelo de producción de leche que publica la revista Márgenes Agropecuarios utiliza 4,3 EH totales y 207 has, lo que da un coeficiente de uso de mano de obra de 0,02 EH/ha. Por el otro lado, para el caso de la agricultura, se utilizó un coeficiente de 3 EH/1000 ha, es decir, 0,003 EH/ha. Así se obtuvo un resultado operativo por unidad de mano de obra (EH), que se muestra en el gráfico

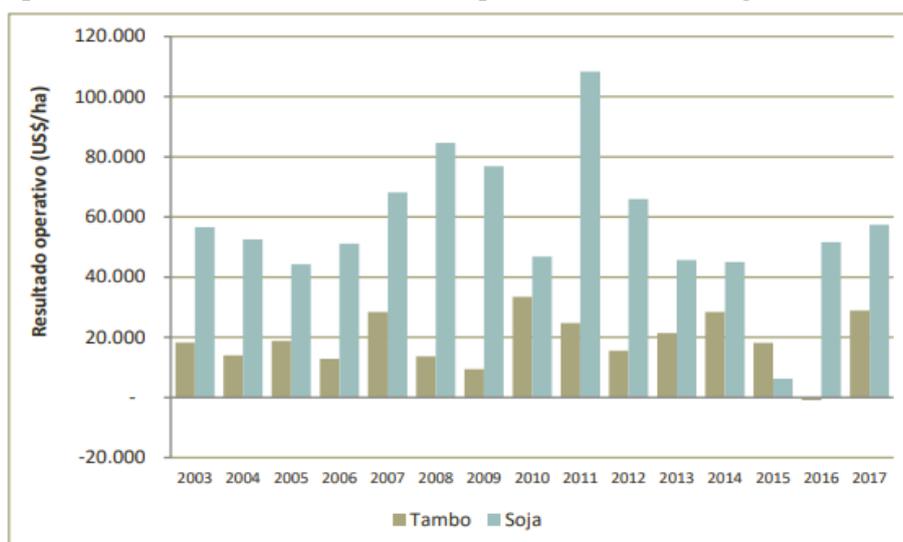


Ilustración 56: Evolución del resultado operativo del tambo y de la soja 1° (US\$/EH) (OCLA)

Lo que muestra este gráfico es totalmente distinto, en relación con la competitividad relativa del tambo y de la soja, y probablemente explica mucho mejor lo que está pasando en la Argentina de los últimos 20 años con la soja que tiene una fuerte demanda del sudeste asiático, principalmente China, el resultado operativo del tambo es de 19.003 US\$/EH por año, mientras que el de la soja de primera es de 57.422 US\$/EH por año, y salvo el caso del año 2015, es siempre superior al del tambo.

Según datos del OCLA²⁹ correspondientes al año 2020, el mercado interno es el destino del 75,8% de la producción nacional de leche (el resto, un 16,6% a exportación y 7,6% es la cantidad no procesada por la industria). De lo que se destina al consumo interno la mayor parte se comercializa a través del canal minorista (96%) y el resto a ventas industriales e institucionales (2% cada uno de ellos).

En relación con el desempeño del comercio exterior o de las exportaciones en particular, merece algún detalle el análisis de los precios de exportación de Argentina, particularmente en comparación con los precios del mercado global. El precio de exportación de nuestro país tiende a ser un poco más alto que el precio internacional, pues el promedio para el período analizado fue de 3.598 y 3.206 dólares/tonelada, respectivamente. Es probable que los dos factores que expliquen esta situación hayan sido las exportaciones a Venezuela y a Brasil, y como surge del gráfico, ya no parecen tener mayor influencia desde hace un par de años.

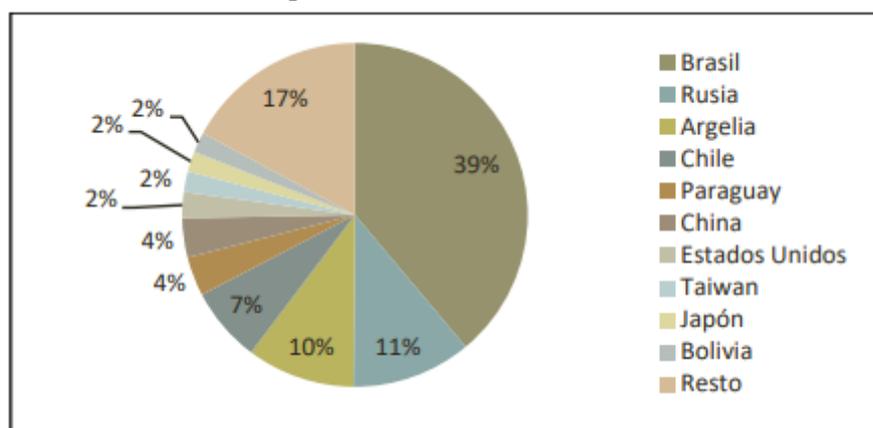


Ilustración 57: Mercado mundial de la leche (OCLA)

En la ilustración 16 se muestra la evolución entre los años 1990 y 2017 del consumo aparente (es decir, sin corregir por la variación de existencias) de productos lácteos en nuestro país. El consumo está expresado en litros de equivalente -leche por persona y por año-. El eje vertical se truncó en 100 litros para resaltar las variaciones interanuales y además se presenta una serie relativamente larga (28 años), para apreciar mejor las tendencias en los diferentes ciclos por los que atravesó la lechería y la economía argentina.

²⁹ Observatorio de la Cadena Láctea Argentina, dependiente de la Fundación para el Desarrollo de la Cadena Láctea Argentina.

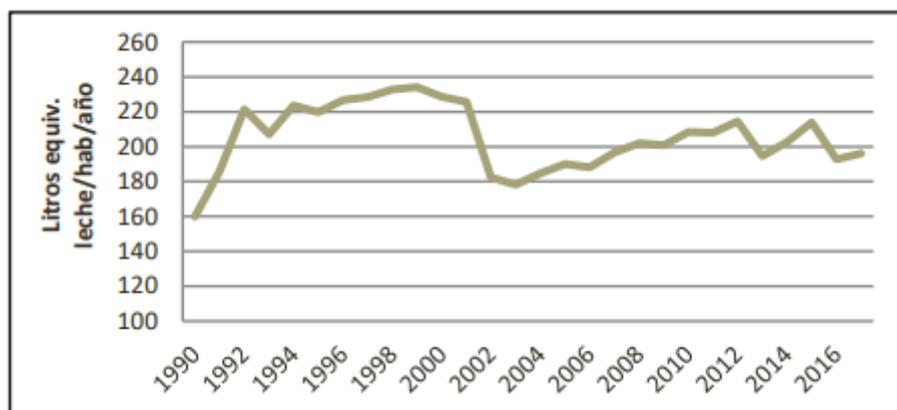


Ilustración 58: Variación de la leche respecto a la cantidad de habitantes (OCLA)

El primer dato de interés que surge del gráfico es que hace más de treinta años que el consumo de lácteos está alrededor de los 200 litros (de equivalente leche) por persona y por año. En segundo lugar, que el principal factor de modificación del consumo es la combinación de crisis macroeconómica y de producción (como en 1988-1990 y en 2001-2002). En todo caso, la diferencia más notable entre los distintos subperíodos es la abrupta recuperación del consumo en la década del '90, en comparación con la suave recuperación en la primera década del siglo XXI, y sin alcanzar los valores previos. Todo hace suponer que, en ausencia de fluctuaciones macroeconómicas de significación, y sus consiguientes repercusiones en la distribución del ingreso, el consumo de productos lácteos seguirá manteniéndose dentro del rango de 190-210 litros por persona y por año, creciendo en línea con el aumento de la población (alrededor del 1,0 % anual en los últimos años), lo que equivale a algo menos de 100 millones de litros anuales.

Demanda actual

Con la finalidad de obtener la demanda actual, en el siguiente apartado se describe una segmentación y se analiza la gestión ambiental de las industrias lácteas en el país, con el objetivo de determinar cualitativa y cuantitativamente la cantidad de empresas que no poseen sistema de tratamientos de efluentes.

Segmentación de industrias.

Los datos extraídos del relevamiento de industrias lácteas en Argentina, realizado por el MAGyP, indican que existen actualmente 685 empresas que realizan procesos de recepción y/o transformación de leche cruda. Estas, en conjunto, procesan aproximadamente 28 millones de litros diarios. El 86% de las industrias, se encuentran en las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, y el restante se encuentran en Entre Ríos, La Pampa y Santiago del Estero. En el siguiente gráfico puede observarse la cantidad de industrias en cada una de las provincias mencionadas anteriormente:

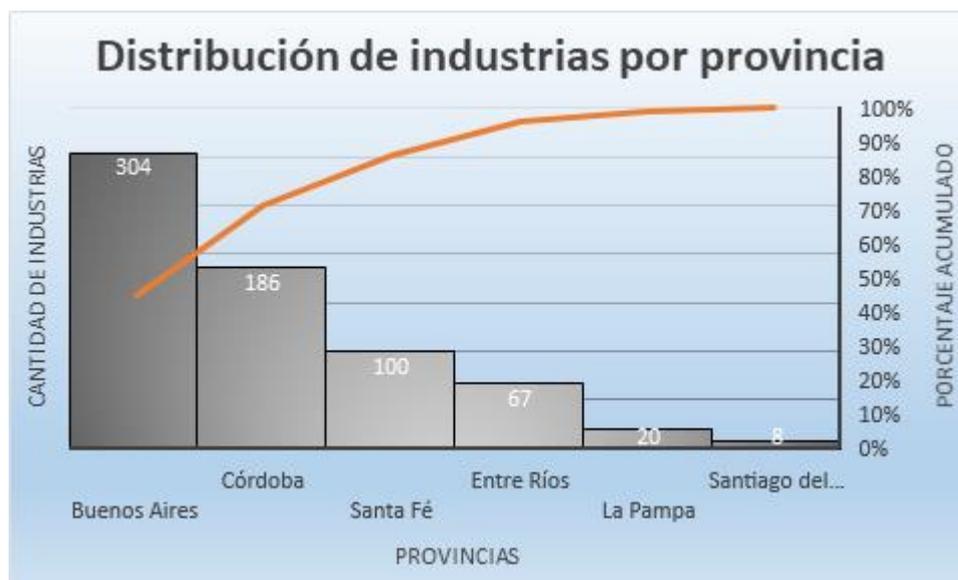


Ilustración 59: Distribución de las industrias (Elaboración propia)

Las industrias se encuentran clasificadas en pequeñas, medianas y grandes industrias en función de la cantidad de leche cruda procesada por día. A su vez, se agrega una categoría más, definida como “otras”, que representan las empresas que no utilizan leche cruda como materia prima principal. A continuación, se detallan cada uno de los segmentos:

- **Pequeñas industrias:** Este segmento corresponde a las industrias que procesan menos de 5.000 litros por día y está compuesto por 318 empresas, representando el 46,4% del total. Si bien el número de industrias es representativo, solamente procesan el 2,5% de la leche cruda producida diariamente a nivel país. Este sector se caracteriza por instalaciones edilicias críticas, baja rentabilidad, escasa o nula gestión ambiental, y por lo general reciben leche cruda de tambos de baja producción.
- **Medianas industrias:** Este segmento está compuesto por las empresas que procesan entre 5.000 y 25.000 litros por día. El número de industrias comprendidos en este segmento es de 306, representando el 44,6% del total. Las características de estas son muy variadas, debido a la amplitud del rango de litros que procesan en un día. Las industrias que procesan menos de 10.000 litros por día, presentan características similares a las pequeñas industrias, y a medida que aumenta la cantidad de producción, gradualmente se presentan mejoras en tecnologías de producción, mejores condiciones edilicias, mayor rentabilidad y presencia de técnicas de gestión ambiental. Esta categoría procesa el 37,1% de la producción nacional de leche.

- **Grandes industrias:** Esta categoría está conformada por 22 industrias, que en conjunto procesan el 60,6% de la producción nacional de leche, y representa a aquellas empresas que reciben más de 250.000 litros diarios. Estas empresas se caracterizan por un elevado volumen de producción, mejor productividad de mano de obra y tecnología aplicada a los procesos y una mejor gestión ambiental con respecto a los segmentos mencionados anteriormente.
- **Otras:** Forman un bloque de 39 industrias que no reciben leche cruda como materia prima.

Con los datos analizados anteriormente, podemos concluir que el sector lácteo argentino abarca un amplio rango de producción. La tendencia que se observa en el siguiente gráfico, es que una minoría de grandes empresas, procesan el mayor porcentaje de la producción nacional.

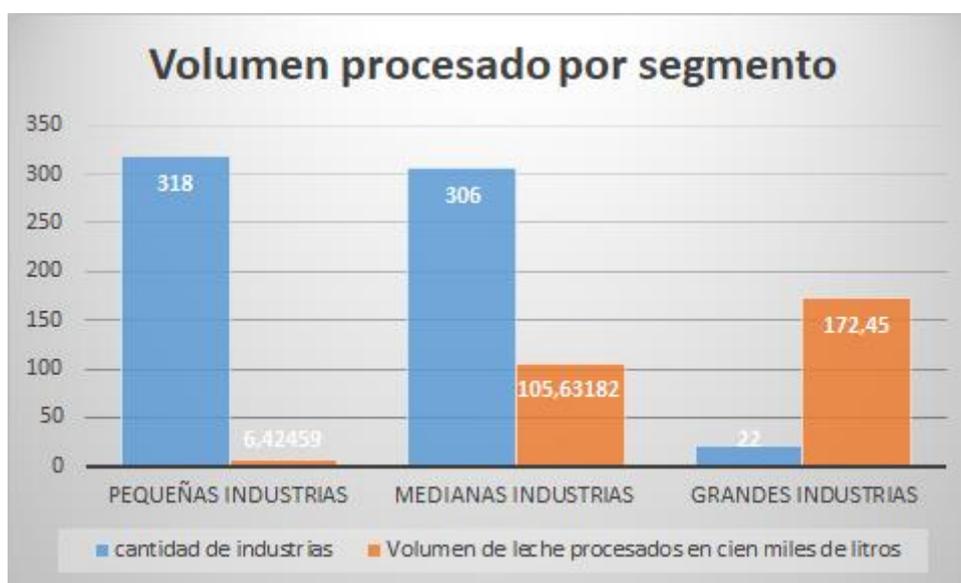


Ilustración 60: Volumen procesado por segmento (Elaboración propia)

Gestión ambiental de las industrias lácteas argentinas

Con el fin de comprender la situación ambiental de las industrias lácteas en Argentina, procedimos a realizar un análisis evaluando los aspectos generales del sector, profundizando en cada una de las categorías descritas anteriormente, con el objetivo de determinar el número de empresas que no realizan tratamientos de efluentes o que disponen de tratamientos incompletos.

Como se ha mencionado con anterioridad, el 70,8% de las industrias no realizan ningún tipo de tratamientos de residuos, implicando una cantidad total de 485 establecimientos. Si bien el número de empresas que no realizan tratamiento es alarmante, no es el adecuado para cuantificar los efluentes generados por el sector, debido a que la gestión ambiental es muy diferente en cada una de las categorías de industrias. Por ello, medimos el impacto ambiental en función de la cantidad de industrias que no realizan tratamientos de líquidos.

Los datos extraídos del relevamiento realizado por el MAGYP, indican que existen 526 industrias que no realizan tratamiento de líquidos. Trabajando los datos, junto al supuesto de que todas las industrias utilizan 3 litros por cada litro de leche procesada, y conociendo la producción diaria de leche cruda, estimamos que el volumen de efluentes generados

por la totalidad del sector en 85.352 metros cúbicos por día, de los cuales el 57% no están tratados y conforman un volumen de 48.581 metros cúbicos por día. En la siguiente tabla se detalla la cantidad de efluentes líquidos generados y no tratados por cada segmento de industrias:

Categoría	Total de plantas	No tratan líquidos	Volumen procesado (m ³)	Efluentes generados (m ³)	Volumen no tratado (m ³)
Pequeñas industrias	318	291	642	1927	1764
Medianas industrias	306	225	10563	31690	23301
Grandes industrias	22	10	17245	51735	23516
Total	646	526	28451	85352	48581

Ilustración 61: Categorización (MAGyP)

Como puede observarse en la tabla, la mayor cantidad de industrias que no realizan tratamientos, se concentran dentro de la categoría de pequeñas empresas, sin embargo, el volumen de efluentes generados es irrelevante en comparación al generado por las medianas y grandes empresas. En los siguientes gráficos, se ofrece una distribución porcentual de la cantidad de efluentes líquidos no tratados por cada segmento:



Ilustración 62: Efluentes no tratados según las industrias (Elaboración propia)

Con el objetivo de obtener un resultado más seguro a continuación desarrollamos la metodología anterior para estimar la cantidad de efluentes generados, pero estratificando cada uno de los segmentos. La finalidad de repetir la metodología es para evitar la pérdida de información que se obtiene debido a la agrupación de datos.

La siguiente tabla contiene los datos del volumen de los efluentes generados y no tratados en función de la cantidad de leche que procesan las empresas por día.

Estratificación por litros de leche	Total de plantas	no tratan líquidos	Volumen procesado (m ³)	Efluentes generados (m ³)	Volumen no tratado (m ³)
1-1000	121	116	77	230	220
1001-3000	128	120	271	812	761
3001-5000	69	55	295	886	706
5001-10000	104	87	797	2390	1999
10001-25000	105	81	1744	5231	4035
25001-50000	49	36	1852	5556	4082
50001-100000	23	10	1713	5138	2234
100001-250000	25	11	4458	13375	5885
250001-500000	13	4	4918	14754	4540
>500000	9	6	12327	36981	24654
Total	685	526	28451	85352	65540

Ilustración 63: Estratificación por litros de leche (MAGyP)

Los datos obtenidos al estratificar las empresas en función de la cantidad de leche procesada por día, empeoran la situación e indican que el 77% de los efluentes líquidos generados por las industrias no es tratado, en comparación al 57% que se había obtenido mediante la metodología anterior.

En los siguientes gráficos puede apreciarse la cantidad de efluentes generados y una línea de tendencia que representa la cantidad de efluentes que no son tratados. Como puede observarse, en el caso de las pequeñas industrias, la línea de tendencia coincide o se encuentra próxima a la totalidad de los efluentes que generan, representando que la gestión ambiental es escasa o nula. A medida que aumenta el volumen procesado, la tendencia indica que se aleja del borde, representando mayores cuidados con respecto a la gestión de residuos.

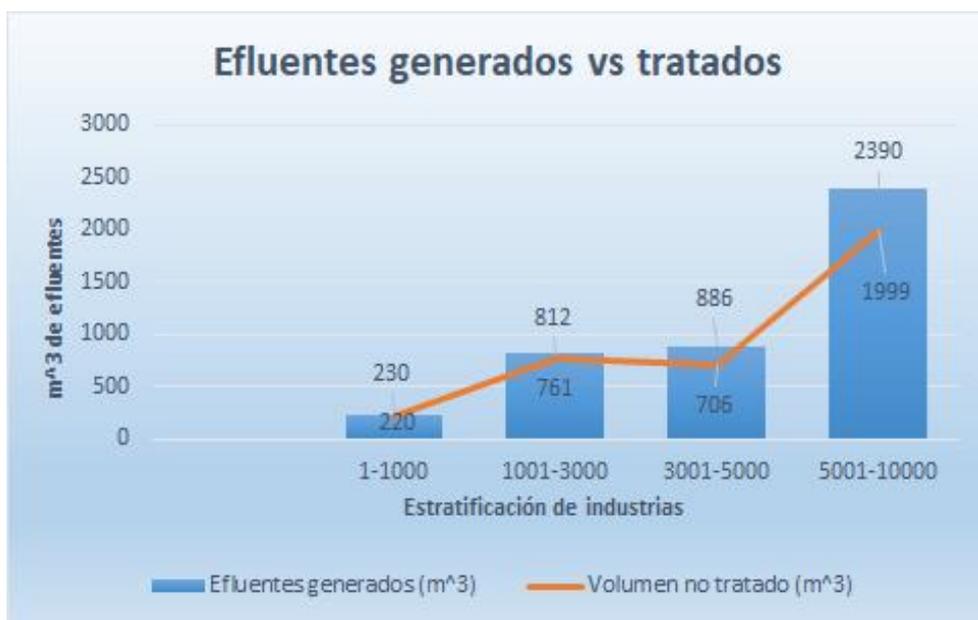


Ilustración 64: Efluentes generados vs tratados (Elaboración propia)

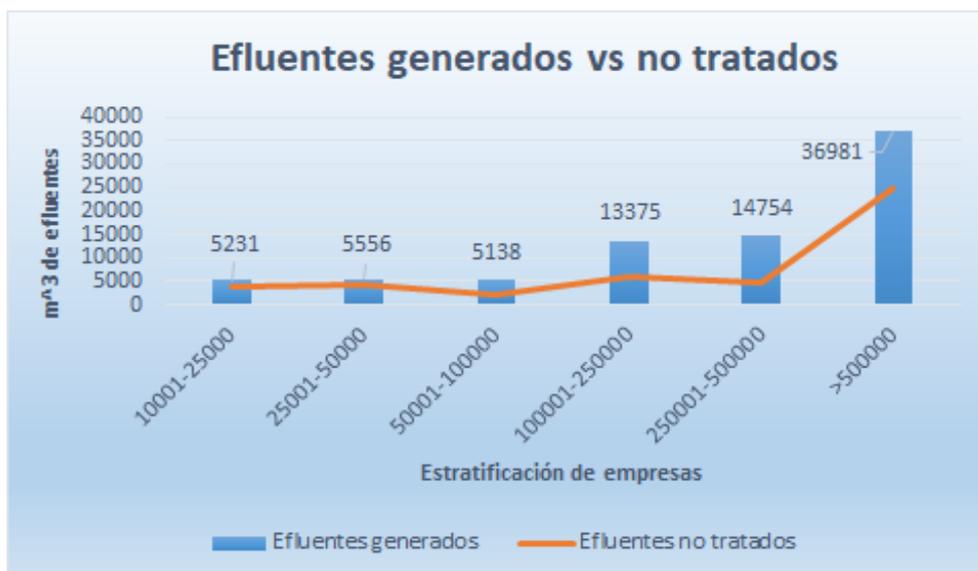


Ilustración 65: Efluentes generados vs no tratados (Elaboración propia)

Demanda proyectada y pronósticos

El objetivo en este apartado es estimar la cantidad de efluentes generados por el sector lácteo del país en los siguientes periodos anuales. En primer lugar, se definirá una función de demanda introduciendo las variables más influyentes en la producción. En segundo lugar, se aplicarán métodos de series temporales y regresiones con el fin de determinar el pronóstico más adecuado, seleccionando el resultado que minimice el valor absoluto del error medio.

Función de demanda

Pronóstico de demanda en función a la producción diaria de leche cruda

Para realizar el siguiente pronóstico, asumimos que la generación de efluentes líquidos es proporcional al volumen de leche cruda procesado por las empresas.

La fuente de datos utilizadas, es aportada por la Bolsa de comercio de Rosario, del artículo “Análisis de la evolución del sector lácteo argentino”. En la siguiente tabla puede observarse la cantidad de litros producidos de leche por año y el promedio de producción diaria en un periodo que abarca desde 2008 hasta 2020.

Año	Periodo	Producción de leche (millones lt/ año)	Produccion de leche (milloneslt/día)
2008	1	10010	27,42
2009	2	10054	27,55
2010	3	10308	28,24
2011	4	11206	30,70
2012	5	11340	31,07
2013	6	10971	30,06
2014	7	11010	30,16
2015	8	11314	31,00
2016	9	10292	28,20
2017	10	10097	27,66
2018	11	10527	28,84
2019	12	10343	28,34
2020	13	11113	30,45

Ilustración 66: Producción de leche (Elaboración propia)

Al analizar los datos de la tabla, puede observarse que el nivel de producción parece estar en estancamiento, debido a que el rango es solamente de 3,64 millones de litros por días. En el siguiente gráfico, se pueden ver las variaciones de producción en el periodo de análisis.

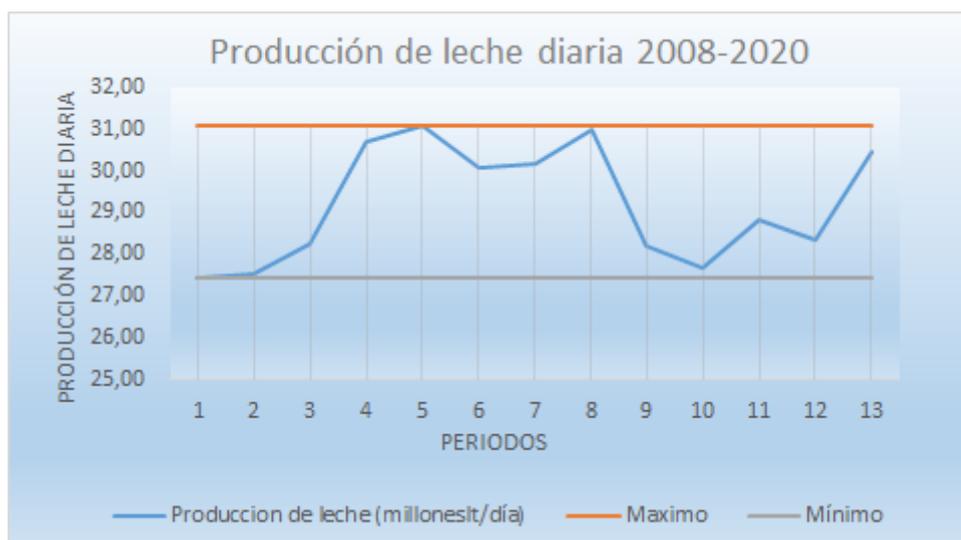


Ilustración 67: Producción de leche diaria (Elaboración propia)

Si bien un análisis visual de los datos refleja un estancamiento en la producción, con el objetivo de reafirmar esta tendencia y pronosticar la cantidad de leche cruda producida en los periodos siguientes, se utilizan series temporales y rectas de regresión.

Los métodos utilizados para la realización de pronósticos son la media móvil simple y ponderada, suavización exponencial y regresión lineal. Los métodos de *Holt* y *Winters*, se descartan debido a que requieren linealidad y estacionalidad respectivamente. En la siguiente tabla, se muestran el error medio y el error medio absoluto que hallamos en cada uno de los métodos, y posteriormente desarrollamos las metodologías que permiten un pronóstico más fiable.

Series temporales				Regresiones	
	Media móvil simple (N=2)	Media móvil ponderada (N=2)	Suavización exponencial	Regresión lineal	
Mínimo Error medio	0,085	0,260	0,250	Ecuación de recta	$y=21,2x+10,5$
Mínimo Error medio absoluto	1,259	1,145	1,060	Valor de r^2	0,0264

Ilustración 68: Pronósticos (Elaboración propia)

Como puede observarse en la tabla, los mínimos valores del error medio absoluto se obtuvieron mediante la utilización de la media móvil ponderada y la suavización exponencial. Con respecto a la recta obtenida utilizando regresión lineal, no es adecuada para realizar pronósticos, debido a que el coeficiente de determinación (R^2) se encuentra lejos de 0,85, que es el valor que se considera fiable. Por lo tanto, los pronósticos serán estimados con las metodologías que minimizan el error.

Tanto la suavización exponencial como la media móvil ponderada, llegan a un resultado similar de error, y ambos métodos sugieren considerar la producción del año anterior para pronosticar la demanda al siguiente periodo. El desarrollo de cada uno de los métodos y el pronóstico pueden observarse en la siguiente tabla:

Pronóstico suavización exponencial					Pronóstico media móvil ponderada				
Año	Producción en el	Pronóstico	Error	Error absoluto	Año	Producción en el	Pronóstico (N=2)	Error	Error Absoluto
2008	27,42	27,42			2008	27,42			
2009	27,55	27,42	0,12	0,12	2009	27,55			
2010	28,24	27,55	0,70	0,70	2010	28,24	27,55	0,70	0,70
2011	30,70	28,24	2,46	2,46	2011	30,70	28,24	2,46	2,46
2012	31,07	30,70	0,37	0,37	2012	31,07	30,70	0,37	0,37
2013	30,06	31,07	-1,01	1,01	2013	30,06	31,07	-1,01	1,01
2014	30,16	30,06	0,11	0,11	2014	30,16	30,06	0,11	0,11
2015	31,00	30,16	0,83	0,83	2015	31,00	30,16	0,83	0,83
2016	28,20	31,00	-2,80	2,80	2016	28,20	31,00	-2,80	2,80
2017	27,66	28,20	-0,53	0,53	2017	27,66	28,20	-0,53	0,53
2018	28,84	27,66	1,18	1,18	2018	28,84	27,66	1,18	1,18
2019	28,34	28,84	-0,50	0,50	2019	28,34	28,84	-0,50	0,50
2020	30,45	28,34	2,11	2,11	2020	30,45	28,34	2,11	2,11
2021	Pronóstico	30,45	0,25	1,06	2021	Pronóstico	30,45	0,26	1,15

Ilustración 69: Pronósticos (Comparación) (Elaboración propia)

En el caso de la suavización exponencial, el valor del error medio absoluto se minimiza cuando la constante de atenuación es igual a 1, por lo tanto, el pronóstico que realiza es idéntico al del periodo pasado. Es por eso que no tiene propósito pronosticar a periodos menores al de 2001, debido a que el resultado se mantendrá constante e indicará una producción diaria de 30,45 millones de litros de leche cruda. El resultado obtenido al aplicar esta técnica refleja el estancamiento del sector en lo referente a la producción.

A continuación, el gráfico muestra la producción actual y la pronosticada, que permite visualizar con mayor facilidad, que la curva de pronóstico está desfasada en un periodo respecto de la curva de producción:



Ilustración 70: Pronóstico (Suavización exponencial) (Elaboración propia)

En el caso del pronóstico realizado mediante la media móvil ponderado, ocurre lo mismo que en la suavización exponencial. Al realizar la media tomando los 2 periodos iniciales y asignando una ponderación a cada uno de los periodos, el valor que minimiza el error, es si el factor del periodo inicial es nulo, por lo tanto, el pronóstico sugiere considerar la producción del año anterior para realizar el pronóstico del año siguiente.

A continuación, se muestran las curvas de producción y periodo realizado por este método, y puede observarse que son iguales, pero desfasadas en 1 solo período:

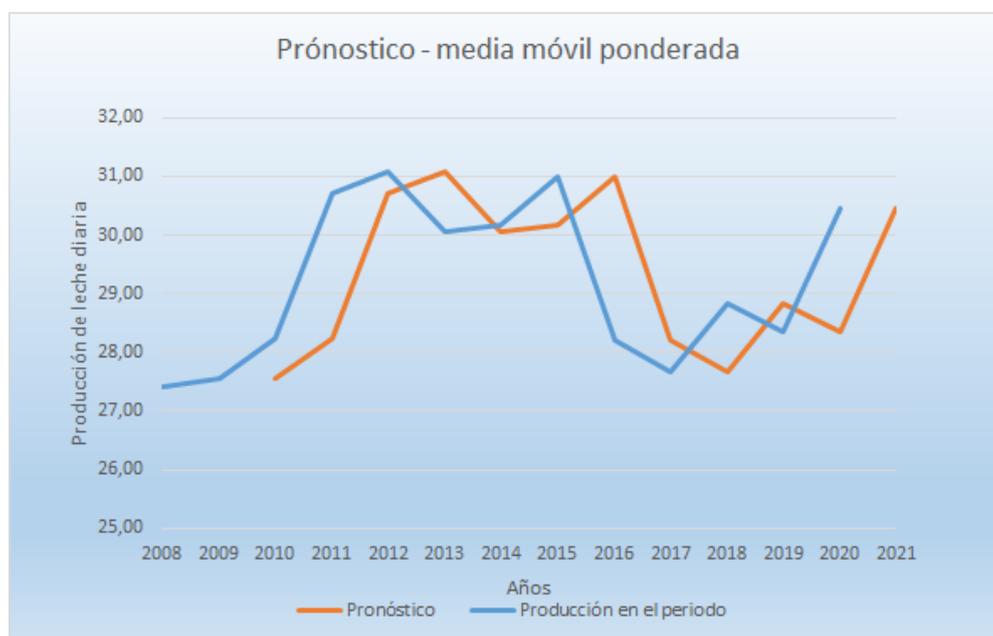


Ilustración 71: Pronóstico (Media móvil ponderada) (Elaboración propia)

CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS.

A modo de conclusión, podemos establecer que, el sector lácteo en Argentina es sumamente heterogéneo, ya que conviven en simultáneo empresas muy grandes con medianas y pequeñas, y las mismas presentan diferencias y variaciones muy marcadas entre sí, en factores tales como la tecnología utilizada, infraestructura, producción, eficiencia, etc.

En base al análisis de la demanda actual, realizado anteriormente, el alcance del proyecto está determinado para las medianas y grandes industrias, debido a que en conjunto generan el 96% del volumen de efluentes no tratados, y por ende, las que generan un mayor impacto ambiental.

Para finalizar, con el análisis de datos realizado, podemos concluir que el sector está en estancamiento respecto a la producción. Si asumimos que la generación de efluentes realizada por las industrias lácteas es proporcional al volumen de producción, la demanda pronosticada a 5 años es similar a la demanda actual, estimada anteriormente en **48.581 metros cúbicos por día**.

ANÁLISIS DE OFERTA Y PRECIOS

COMPOSICIÓN DEL MERCADO

“El agua es un recurso que debe estar disponible no solo en la cantidad necesaria sino también con la calidad precisa, en función de las directrices de la planificación económica” (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA - FAO Roma, 2013).

Los registros históricos muestran que el Imperio Mesopotámico (3500-2500 AC) fue la civilización propulsora en los sistemas de saneamiento. Existen archivos que demuestran que las ruinas de Babilonia y Ur estaban conectadas a un precario sistema de alcantarillado para evacuar el agua residual.

La civilización Hindú (1700-26 AC) utilizaba un sistema más avanzado de gestión del agua residual. Las casas estaban conectadas a una especie de canal de desagüe con el fin de que no le permitiera verter ni encontrarse con el agua que se utilizaba para consumo.

La Civilización Griega (300 AC-500 DC) es considerada como la verdadera precursora de los sistemas de saneamiento “modernos”. Esta sociedad poseía letrinas públicas que estaban conectadas a sistemas de alcantarillado que transportaban el agua residual junto con los pluviales fuera de la ciudad. Esta agua era utilizada para regar o como fertilizante de cultivos, una vez que pasaba por un proceso de descomposición natural.

Los romanos no inventaron el sistema de alcantarillado, pero los perfeccionaron. Este imperio gestiona el ciclo urbano del agua desde el abastecimiento de agua potable hasta la recogida del agua residual utilizando un doble sistema de tuberías. Entre todas las redes de alcantarillado construidas por los romanos destaca por su longitud y robustez la llamada *Cloaca Máxima* en Roma. En todas las ciudades más importantes del Imperio Romano se han encontrado restos de redes de canales para el transporte de agua. El final del Imperio Romano marcó el comienzo de los llamados *años negros* del saneamiento que duraron más de 1000 años. Durante esta época se abandonó la cultura del agua como fuente de salud y bienestar, el agua residual era vertida directamente sin ningún tipo de tratamiento constituyendo un importante foco de enfermedades. Durante ese largo periodo, muy pocas casas disponían de instalaciones de tipo sanitario siendo la práctica habitual el vertido del agua residual directamente a las calles. A partir del siglo XIX, encontramos algunas excepciones a esta práctica habitual, por ejemplo, en algunas ciudades del norte de Italia, siendo Florencia una de las más avanzadas en este ámbito. En 1804 John Gibb instaló la primera planta de agua en el mundo, en Paisley, Escocia. En esta planta se sedimentaba el agua durante más de 12 horas y luego se filtraba.



Ilustración 72: Primera planta de agua (Wikipedia)

A finales del siglo XIX, gracias a los avances de la primera planta de agua, en Reino Unido se creó la primera aireación de alcantarillas. Mientras que en Estados Unidos se implementaron las primera *rejas de desbaste*³⁰, a fin de evitar la obstrucción de los conductos con objetos voluminosos.

En el último cuarto del siglo XX, en Estado Unidos se implementó la cloración masiva. Durante los años 50, en México se inauguró la primera planta de *lodos activados*³¹, basándose en el estudio de Ardern y Lockett³². Este proceso logró una depuración natural al mezclar un cultivo de microorganismo con la materia orgánica del agua, con el objetivo de que estos se alimentarán de los contaminantes biológicos y clarificaron la mayor parte del agua.

Durante los años 70, se produjeron dos grandes avances en los tratamientos de agua y efluentes. Apareció el sistema *PhoStrip*³³ para la eliminación de fósforo. También aparecieron los Reactores Biológicos Secuenciales³⁴ (SBR), que generan una reducción tanto de espacio como de costo de producción.

Más tarde, en 1990, se patentó el proceso *Sharon*, que se utilizaba para la nitrificación y desnitrificación. En 1999, el Instituto Coreano de Ciencia y Tecnología creó la primera celda de combustible microbiana, considerado el primer paso para utilizar las aguas residuales para generar electricidad.

Luego en 2009, el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México logró operar la primera planta automatizada de lodos activados para la producción de biopolímeros.

Según el Plan Nacional de Saneamiento y Agua Potable, publicado en 2017 por el expresidente, Ing. Mauricio Macri, el sector de agua y saneamiento tiene un atraso significativo. Se estima que de 39,8 millones personas que residen en áreas urbanas, el 87% tienen acceso a agua por red pública y el 58% a cloacas.

Cada provincia tiene legislación propia para la gestión del agua, es por esto que se identificaron localidades cuyos efluentes son vertidos sin tratamiento previo y señala que aunque muchas ciudades poseen plantas de tratamiento de efluentes cloacales, "la mayoría no están operativas o cuentan con un deficiente estado de mantenimiento".

El plan de saneamiento divide los tratamientos de efluentes en tres. El primero consiste en un conjunto de procesos fisicoquímicos que se aplican para reducir el contenido de partículas en suspensión del agua. Estos sólidos en suspensión pueden ser sedimentables o flotantes. Estos son capaces de llegar al fondo tras un periodo corto de tiempo mientras que los segundos están formados por partículas muy pequeñas (menor de 10 micras) integradas en el agua por lo que no son capaces de flotar ni sedimentar y para eliminarlas se requiere de otras técnicas.

³⁰ La Reja de desbaste es un elemento, formado por un recipiente y una reja en su interior, que se instala antes de cualquier tipo de sistema de tratamiento de aguas residuales. Evita que los sólidos más grandes que entran con las aguas residuales lleguen al sistema de tratamiento.

³¹ Lodos activados: Proceso biológico empleado en el tratamiento de aguas residuales convencional, que consiste en el desarrollo de un cultivo bacteriano

³² Ardern y Lockett trabajo sobre "lodos activados" publicado en 1914

³³ El proceso PhoStrip aprovecha la acción de los microorganismos existentes en los fangos activados del agua residual para tomar el fosfato del licor mezcla de la cámara aireada y liberarlo de forma más concentrada cuando el fango espesado está sujeto a condiciones anaerobias.

³⁴ Los reactores biológicos secuenciales, son reactores discontinuos en los que el agua residual se mezcla con un lodo biológico en un medio aireado. El proceso combina en un mismo tanque reacción, aeración y clarificación.

- **Sedimentación:** proceso por el que las partículas caen al fondo gracias a la acción de la gravedad. Pueden eliminarse hasta un 40% de los sólidos que contienen las aguas. Dicho proceso ocurre en unos tanques denominados decantadores.
- **Flotación:** consiste en la retirada de espumas, grasas y aceites, ya que debido a la baja densidad que tienen se sitúan en la capa superficial del agua. También pueden eliminarse partículas de baja densidad, para lo que se inyectan burbujas de aire facilitando su ascensión. Con la flotación podrían eliminarse hasta un 75% de las partículas suspendidas. Esto ocurre en otros tanques denominados flotadores por aire disuelto.
- **Neutralización:** consiste en la normalización del pH, es decir ajustarlo a un valor en el rango de 6-8,5 -que es típicamente el valor del agua-. En el caso de aguas residuales ácidas (pH bajo) como las que contienen metales pesados se añaden sustancias alcalinas (pH alto) para subir el pH del agua. Por el contrario, en aguas residuales alcalinas suele introducirse CO₂ para que el pH del agua disminuya hasta los valores normales.
- **Otros procesos:** para conseguir una mayor depuración de las aguas residuales pueden aplicarse otras técnicas como el uso de fosas sépticas, lagunaje, filtros verdes u otros procesos químicos (intercambio iónico, oxidación, reducción, etcétera).

En segundo lugar, el tratamiento secundario consiste en un conjunto de procesos biológicos que pretenden eliminar la materia orgánica que hay en las aguas residuales. Pueden distinguirse varios procesos, aerobios y anaerobios:

- **Los procesos aerobios** se realizan en presencia de oxígeno, por lo que se requiere que el agua residual se encuentre en un tanque en cual se degrada la materia orgánica, de la que se desprende agua y CO₂, y también la eliminación de los productos nitrogenados.
- Por el contrario, **los procesos anaerobios** se realizan en ausencia de oxígeno. En este proceso ocurren reacciones fermentativas en las que la materia orgánica se transforma en energía, metano y dióxido de carbono.

A continuación, se mencionan algunos métodos de depuración de aguas residuales:

- **Lodos activos:** es un proceso de tratamiento de aguas residuales que se fundamenta en la utilización de microorganismos, estos crecen dentro del agua, convirtiendo la materia orgánica disuelta en productos más simples como una nueva bacteria.
- **Lechos bacterianos:** proceso aeróbico. Se trata de unos soportes donde se encuentran los microorganismos y el agua residual se va echando en pocas cantidades para mantener las condiciones aeróbicas.
- **Filtros verdes:** consiste en una superficie de terreno donde se establece una plantación forestal o agrícola, a la que se suministra, de forma recurrente y programada, aguas residuales urbanas. Una parte de estas aguas se evapora a la atmósfera y el resto es absorbido por las raíces de las plantas.
- **Digestión anaeróbica:** es un proceso en el cual microorganismos descomponen el material biodegradable en ausencia de oxígeno, este tipo de descomposición genera gases como dióxido de carbono y metano, los cuales son utilizados como combustibles.

- **Otros:** biodiscos, biocilindros, electrocoagulación, electrooxidación, reactor biológico de membrana, etcétera.

Por último, el tratamiento terciario, es en el cual se eliminan los agentes patógenos, sobre todo bacterias fecales y de los nutrientes, este tratamiento se utiliza cuando se va a reutilizar el agua.

- **Radiación ultravioleta:** los procesos por radiación UV garantizan un 99% de desinfección, pero para poder lograr este nivel, los tratamientos deben ser muy eficiente, quitando cualquier tipo de turbiedad del agua. La luz UV ofrece un proceso de desinfección limpio, seguro, efectivo y comprobado a través de varias décadas de aplicaciones exitosas.
- **Intercambio iónico:** Describe un proceso en el cual los iones libres como nitratos, flúor o sulfato se intercambian con otros iones con iones similares. La eficacia del intercambio de iones para el tratamiento de aguas se puede limitar por la eliminación de sarro mineral, obstrucciones de superficie y otros problemas que contribuyen a ensuciar la resina. Los procesos del tratamiento previo tales como filtración o adición de productos químicos pueden ayudar a reducir o a prevenir estas ediciones.
- **Filtración:** Consiste en la eliminación de partículas orgánicas que no hayan podido ser extraídas en los tratamientos anteriores. Para ello se emplean arenas y gravas.
- **Cloración:** es el procedimiento de desinfección de aguas mediante el empleo de cloro o compuestos clorados. Se puede emplear gas cloro, pero normalmente se emplea en tanques.

CANTIDAD Y TIPO DE COMPETIDORES

Según datos del Plan de Mejoramiento de Agua y Sanidad estima que en Argentina existen 1828 prestadores de servicios de tratamientos de efluentes, dependiendo de la planta que necesite el usuario, será la tecnología que se ofrece.

El gobierno de Macri destinó 22.000 millones de dólares. Los 1.828 prestadores de servicio estimados por el estado se encuentran en las 23 provincias de Argentina. Por ejemplo para plantas cloacales se utilizan , Membrana Bioreactor (MRB)³⁵, el sistema G-Focer³⁶, Sequencing Batch Reactor (SBR)³⁷. Para subsanar los déficits mencionados, y a la vez incentivar el crecimiento de las industrias que tratan efluentes,

Para los efluentes industriales, básicamente se utilizan los mismos procesos mencionados anteriormente, se le agrega un sistema biológico final, donde además de remover la carga orgánica, se remueven nutrientes como fosfatos o nitratos.

³⁵ Membrana Bio Rector: Este proceso combina los barros activados, con un sistema de filtración de membrana, es decir se reemplaza el sedimentador secundario, por una membrana que separa los sólidos de la fase líquida. Se utiliza en industrias lácteas, alimentarias, bebidas, refinera

³⁶G-Force: es un tratamiento anaeróbico, donde la separación del efluente, se realiza a través de membranas, en donde se realiza una micro filtración evitando la salida de microorganismo

³⁷ Sequencing Batch Reactor es un proceso de barros activados de depuración aeróbica. El líquido a tratar se carga en el tanque, se airea y mezcla durante un periodo controlado, se sedimenta y, finalmente, se extrae la fase líquida tratada. Es un proceso ideal para bajos caudales.

Aunque estas empresas se dedicaban únicamente a los efluentes orgánicos, Roberto Derosa, presidente de Aeration Argentina comentó que *“El mundo está cambiando y nosotros también debemos hacerlo, la purificación de aire, los efluentes de hidrocarburos y de la industria minera es a donde apuntar las industrias nacionales de efluentes”*. (Ricardo Derosa, Revista Agro, 2020)



Ilustración 73: Planta de tratamiento (construar.com.ar)

Análisis de la evolución: Tendencias y probabilidades cuantificadas

Con la finalidad de expandir el conocimiento que se tiene de la competencia, en el siguiente apartado se realizará una descripción y análisis de clientes y servicios ofrecidos de las empresas más representativas del sector que ejercen sus actividades a nivel nacional. Como fue mencionado en el apartado anterior, en Argentina existen 1828 empresas que ofrecen servicios de tratamientos de residuos, ventas de productos químicos, asesoría y otros relacionados con el rubro, por ello, para realizar el siguiente análisis definimos como empresas representativas, a aquellas que poseen como clientes a empresas de renombre a nivel nacional e internacional y que realizan la totalidad de la infraestructura necesaria para un adecuado sistema de tratamientos.

Bioingepro es una empresa multinacional que cuenta con más de 30 años de trayectoria. Además de la realización de obras, se destaca por el desarrollo e innovación de nuevos productos orientados al tratamiento de residuos y servicios de post venta, los cuales son ofrecidos a industrias petroleras, alimenticias, curtiembres y aceiteras, así como también a municipios, shoppings, hoteles, empresas de transportes y laboratorios. La empresa cuenta con más de 100 clientes, entre ellos grandes empresas como Bayer, Coca Cola, YPF, Jhonson y Jhonson, ABSA, AYSA y Molinos, entre otros, con un respaldo de más de 450 plantas finalizadas, que como puede apreciarse en la imagen 71, se encuentran dentro del país.

ARGENTINA

Localización

**BUENOS AIRES**

Localización

**CIUDAD DE BS AS**

Localización



Ilustración 74: Mapa de distribución (Bioingepro)

Aeration Argentina S.A., opera en el país desde el principio de la década del 90. Las instalaciones realizadas por la compañía, están orientadas a industrias en general, destacando la minería, petrolera y gas, y plantas de tratamientos de residuos cloacales y purificación de agua. La empresa también ofrece alquiler y ventas de equipos, siendo representante y distribuidor oficial de las primeras marcas a nivel mundial e incluye servicios de post venta, mantenimiento, monitoreo en tiempo real y corrección de desvíos y asesoría entre otros. La firma trabaja con un total de 40 clientes, de los cuales pueden mencionarse Sancor, La Serenísima, Danone, Mercedes Benz, Unilever, Techint, ABSA, Bimbo y Coca Cola, entre otros. La siguiente imagen, ofrece de manera resumida el ámbito de trabajo de la empresa.

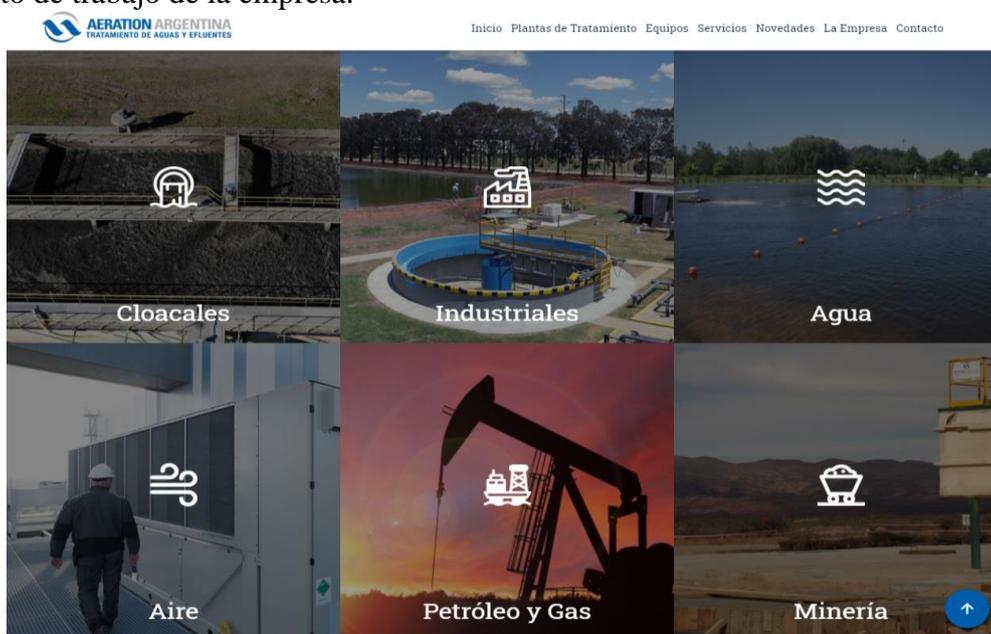


Ilustración 75: Ámbitos en donde se desarrolla la empresa (AERATION ARG)

Faisan S.A. es otra empresa argentina que se dedica al diseño e implementación de plantas de tratamientos de efluentes y purificación de aguas, como así también a la venta de productos químicos y equipos relacionados con el rubro. La compañía tiene un fuerte compromiso con el medioambiente y dentro de los servicios que ofrece se encuentra la

asesoría e implementación de modificación de procesos industriales, con la finalidad de reducir la huella de carbono. Al igual que las empresas mencionadas con anterioridad, tiene como clientes grandes industrias nacionales e internacionales, las cuales pueden visualizarse en la siguiente imagen.

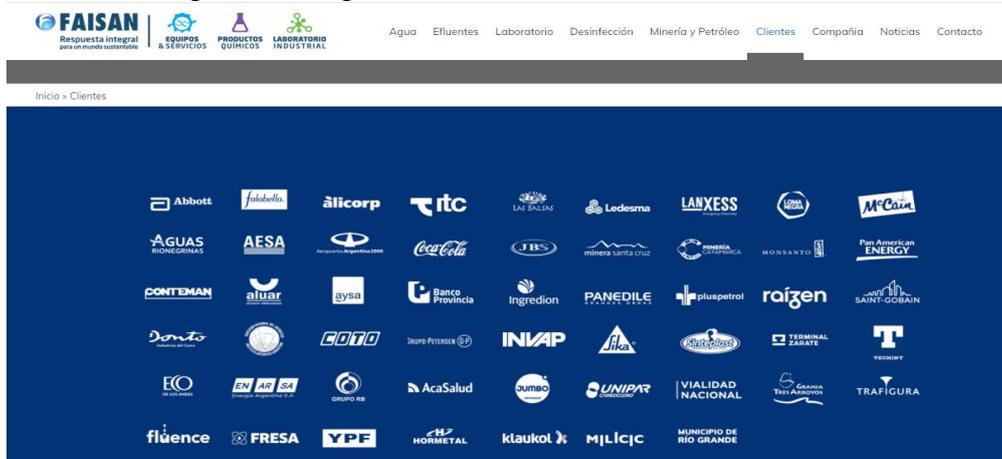


Ilustración 76: Página de inicio (Faisan)

Ecopreneursa es una empresa dedicada al diseño e implementación de plantas de tratamientos de efluentes industriales y urbanos, purificación de agua, soluciones integrales en empresas petroleras y de gas y generación de energía a través de biomasa y otras energías renovables. Esta firma opera en Paraguay, Bolivia, Uruguay y en Argentina desde 1990. Entre sus clientes más destacados pueden mencionarse SIDERAR, Nordelta, Smurfitt Kappa y CEAMSE. En la siguiente imagen pueden observarse 3 obras realizadas por la empresa.

Proyectos



Ilustración 77: Proyectos realizados (Ecopreneursa)

Serviur S.A. es una empresa de servicio que incluye la ingeniería, suministro, montaje y puesta en marcha de sistemas y equipamiento de alta tecnología para el tratamiento de líquidos. Esta compañía opera en el país desde 1991 y solamente se ha expandido a Perú. El principal cliente de la empresa es el Estado, debido a que sus proyectos mayoritariamente están orientados a plantas de potabilización de aguas y tratamientos de desechos cloacales.

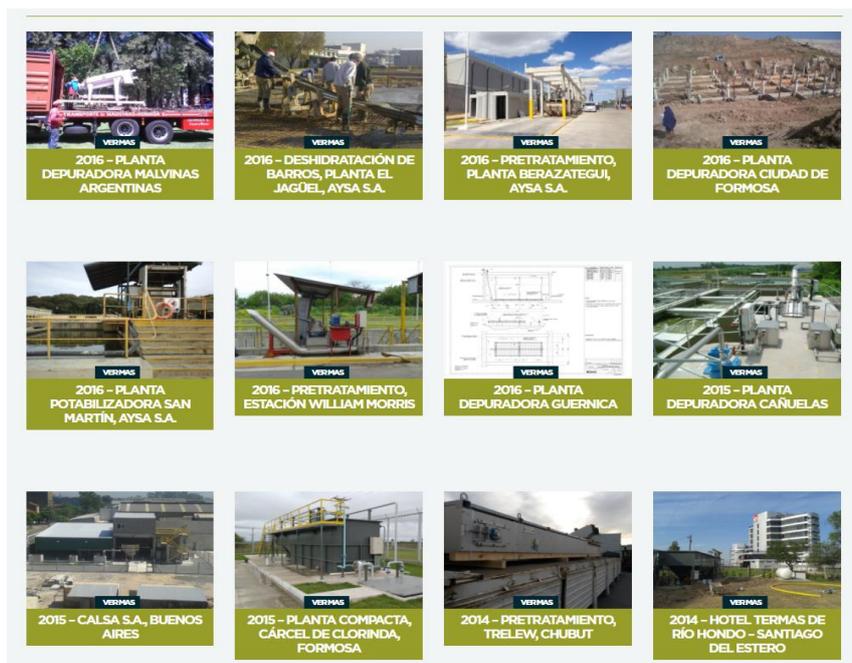


Ilustración 78: Obras realizadas (Serviuir S.A)

Tendencias del sector

Debido a que el sector en análisis ofrece sus servicios y productos estrictamente a pedido de las industrias y municipios, con el fin de determinar los aspectos de la oferta, se hará en base a la tendencia que muestra la demanda relacionada con los sectores industriales. Para realizar el estudio de los desplazamientos que puede tener la curva de oferta en las empresas que proveen servicios de tratamientos de efluentes, se van a omitir las variaciones en las condiciones impositivas, las modificaciones en los precios de los insumos, debido a que el producto se vende a demanda, y los cambios en la tecnología, ya que estos, generalmente están ligados a la inversión y producen variaciones significativas a largo plazo. Explicado lo anterior, se procede a analizar la curva de oferta en función a las condiciones favorables para la producción, entendiendo por estas, que, a mayor crecimiento industrial, el sector en análisis se verá beneficiado. Los datos de crecimiento industrial de marzo de 2021 serán comparados con los del mismo periodo del año 2019, para evitar una sobreestimación de la actividad industrial debido a la pandemia, y serán extraídos de la misma fuente.

Sectores industriales en crecimiento

Según el *informe de panorama productivo de marzo de 2021* realizado por el CEP³⁸, el sector que presentó más crecimiento es el de maquinaria-equipos y electrodomésticos, presentando una variación de 41,7% y 53% respectivamente. Este crecimiento, en el primer caso, se debe en gran parte a los beneficios crediticios y la suba internacional del precio de los cereales. En el segundo caso, se debe a facilidades crediticias. Otro sector que presentó crecimiento positivo es el de la industria de plásticos y cauchos. Esto se debe a un aumento general en todas las categorías, y la variación en el periodo es del 16,7%. Por otro lado, el sector alimenticio, en el periodo de análisis, mostró una variación de 14,5%, explicada por una suba general de todos los alimentos y bebidas, a excepción del vino. Otros sectores que presentaron un crecimiento positivo menor al 10%, están

³⁸ Centros para estudios de la producción

relacionados con la industria química, construcción, maderera, papelera, la edición y la impresión.

Sectores industriales en decrecimiento

En el periodo de análisis, los sectores que presentaron un crecimiento negativo son la refinería de petróleo, el aluminio y la fundición de metales. En el caso de las industrias petroleras, el sector en general presentó un decrecimiento de un 4,4% debido a el retroceso en la producción de asfaltos (-42,6% por un menor nivel de obra pública que en 2019), fueloil (-24,7%), otros productos de la refinación del petróleo, coque y combustible nuclear (-12,7%) y naftas (-2,3%). En el caso del aluminio y la fundición de metales, la producción sufrió una contracción de 24,2% para el aluminio, y del 3,5% para el hierro, todo esto debido a la baja demanda por parte del sector de hidrocarburos.

Sectores en estancamiento:

Las industrias que presentaron variaciones no significativas, corresponden a la industria automotriz, siderúrgica y vestido y calzado.

A continuación, se presenta un gráfico, en donde pueden observarse las variaciones para cada sector en el periodo de estudio.

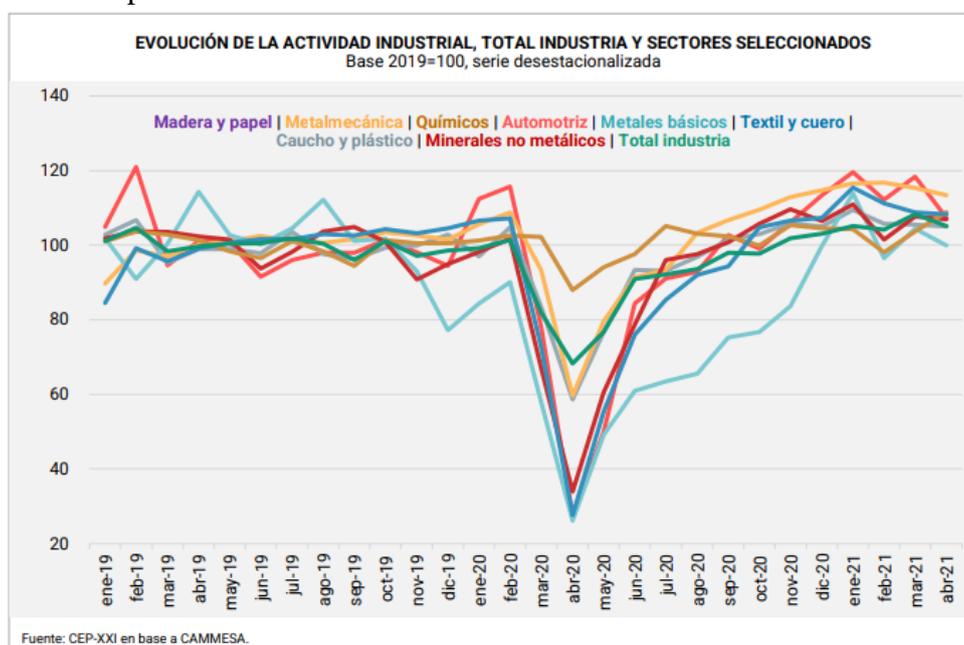


Ilustración 79: Evolución de la actividad industrial (CAMMESA)

En este análisis, y acorde a las restricciones planteadas inicialmente, puede concluirse que de los sectores industriales que presentaron un crecimiento positivo, pueden llegar a generar desplazamientos favorables en la curva de oferta si el crecimiento es sostenido y no estacional. Sin embargo, las industrias que consideramos representativas del sector tienen como clientes destacados aquellas cuya actividad está relacionada a la refinería del petróleo y el gas, que es un sector que presentó crecimiento negativo, y puede desplazar la curva de oferta en sentido contrario. Otro dato a destacar es que el gráfico que muestra la evolución de los sectores en el periodo de análisis, demuestra un decrecimiento para el mes de abril del año 2020, y en los extremos presenta variaciones que no son significativas, lo que puede llegar a interpretarse como un estancamiento general del sector industrial. Esta conjetura, se ve reforzada al analizar la actividad económica en general, ofrecida por CEP, que presentó una variación de 0,7% entre marzo de 2019 y mayo de 2021, al no tener en cuenta la estacionalidad. Por lo tanto, puede concluirse que

las empresas dedicadas a la venta de plantas de tratamiento no tienen variaciones significativas en las curvas de oferta.

Canales de comercialización

Con respecto a los canales de distribución, las empresas de tratamientos de efluentes utilizan un canal de venta directa, solo consta de dos entidades: el fabricante y el consumidor final, es decir, no hay un intermediario en el proceso.

Este tipo de empresa no requieren de un canal intermedio debido a que las mismas trabajan en base a la especificaciones y características del cliente, organizando visitas, elaborando presupuestos y estipulando fechas de comienzo, duración y fin de las obras. Se utiliza este tipo de canal porque las empresas se dedican a la instalación de las plantas con todas sus características, puesta en marcha, y en algunos de los casos, ofrecen mantenimiento tanto preventivo como correctivo en el caso de ser necesario, es decir, si se debe hacer algún tipo de modificación y provisión de equipos.

Una ventaja muy importante de la venta directa es que no utiliza intermediarios generando precios más bajos, conoce mejor a los clientes y esto les permite dirigirse de forma más específica y adecuada a sus grupos o segmentos de mercado. A su vez, esto genera que la empresa requiera una mayor cantidad de tiempo de investigación, planeamiento y desarrollo de productos para los clientes y también una cobertura limitada.

La venta en forma directa es el contacto que la empresa establece y mantiene con sus clientes. Aunque la forma tradicional es el acercamiento por medio de la fuerza de venta de las empresas, ahora se cuentan con otros medios para llegar al cliente, como las ventas por televisión, por Internet, por catálogo.

El costo va a fluctuar dependiendo del volumen de agua a tratar, por ejemplo:

- Para las plantas de tratamiento PK el costo es de \$10.00 a \$11.00.
- Para las plantas de tratamiento STD el costo es de \$25.50 aproximadamente.
- Para las plantas de tratamiento MEGA su costo es de \$30 a \$45.

Por lo que se refiere a las modalidades de transacción, el cliente debe abonar determinado porcentaje de la inversión inicial, que va de un 30% hasta un 50% dependiendo del tipo que se elija, el resto de la inversión se realiza cuando la planta esté en funcionamiento. Con respecto al mantenimiento, su valor es aparte de la inversión, se le cobra cada vez que la empresa deba realizarlo y que tipo sea, así mismo el tiempo de construcción puede variar de cuatro meses para las más pequeñas y hasta un año para las más grande.

Tipo de planeamiento de construcción y mantenimiento de planta de tratamiento de efluentes:

Ítem obra	tareas	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
PRELIMINARES	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN PUESTA DE CERCO Y CARTEL DE OBRA-COLOCACI3N DE TABLERO ELECTRICO DE OBRA-Y CANILLA DE SERVICIO-BAÑO QUIMICO Y Pañol DE HERRAMIENTAS EN CASETA EXIST.	■			
EXCAVACIONES	TRABAJOS DE EQUIPOS PESADOS	■			
PREPARACION DE ARMADURAS	CORTE DE BARRAS DOBLADO Y ATADO	■			
DISTRIBUCION DE CAÑERIAS	SANITARIAS ELECTRICAS		■		
ESTRUCTURAS DE HORMIG3N en gral.	COLOCACION DE ARMADURAS HORMIGONADO		■		
ELEMENTOS METALICOS	ARMADO Y COLOCACION DE COMPUERTAS, TK AUSTRALIANO-REJAS ETC		■	■	
OBRAS COMPLEMENTARIAS	CABINA GENERADORES DE OZONO SALA DE TABLEROS-TAPAS CAMARAS-CERCO PERIMETRAL		■	■	
COLOCACION EQUIPOS	BOMBAS			■	■
TERMINACIONES PREDIO	NIVELACION FINAL- TRAZADO DE CIRCULACION				■
INFRAESTRUCTURA RIEGO	CISTERNA DE RIEGO-INSTALACIONES DE LA RED DE RIEGO		■	■	
FORESTACION	PLANTACION			■	■
CIERRE DE CAMARAS EXISTENTE	EXTRACCION DE LODOS DEMOLICION DE CAMARAS MENORES RELLENO Y COMPACTACION AREAS			■	■

Ilustraci3n 80: Planeamiento de construcci3n y puesta en marcha (MEGA.com.ar)

En el capítulo anterior en el apartado sobre Análisis de la demanda, a partir del Ministerio de Agricultura, Pesca y Ganadería a través de un informe de las industrias lácteas y sus efluentes, se establece que en Argentina el 71% de las empresas no realizan tratamientos a sus efluentes, a su vez el MAGyP clasifica a las empresas según su producción de leche:

Clasificación	Volumen (litros/día)	Porcentaje de empresas en Argentina
Pequeñas	Menor a 5.000	46%
Medianas	Entre 5.0000 y 250.0000	45%
Grandes	Más de 250.000	3%
No reciben leche cruda		6%

Tabla 9: Clasificación de las empresas (MAGyP)

La cantidad de efluentes generados en el último año por estas empresas fueron los siguientes:

Categoría	Total de plantas	No tratan líquidos	Volumen procesado (m ³)	Efluentes generados (m ³)	Volumen no tratado (m ³)
Pequeñas industrias	318	291	642	1927	1764
Medianas industrias	306	225	10563	31690	23301
Grandes industrias	22	10	17245	51735	23516
Total	646	526	28451	85352	48581

Tabla 10: Cantidad de litros si/no tratados (MAGyP)

A partir de la tabla anterior, se puede determinar que la cantidad de litros tratados en el año (*efluentes generados - volumen no tratado*) fueron **3.239.686 m3**.

Debido a la escasa información de las empresas de tratamientos de efluentes en Argentina, nos impide poder determinar la cantidad de litros que cada una de ellas tratan, la cantidad de obras realizadas y demás. Es por eso, que se decide estimar la cantidad de litros tratados por dichas empresas de la siguiente manera:

- 1.828 empresas que tratan efluentes (Fuente: Plan de Mejoramiento de Agua y Sanidad)
- Litros tratados: 3.239.686 m3 (Fuente: MAGyP)

Establecidos los datos descritos en el párrafo anterior, se puede determinar que, en Argentina, las plantas de tratamientos de efluentes, tratan en promedio:

$$m3 \text{ tratados de efluentes por empresa: } \frac{3.239.686 \text{ m}^3}{1.828 \text{ empresas}} = 1770m^3/empresa$$

ANÁLISIS DE LOS INSUMOS DEL PROYECTO

INSUMOS Y EQUIPOS

Los sistemas compactos de tratamiento de efluentes representan una solución efectiva para eliminar la carga de contaminantes que traen los efluentes industriales y cloacales. La planta de tratamiento de efluentes lácteos que se diseña consta de 3 contenedores, en los cuales se realizan los distintos procesos determinados en 3 etapas. Para estas utilizaremos los contenedores de dos medidas, 40 y 20 pies. Debido a que son las medidas estándares comercializadas en los diferentes puertos.

El Sistema de Tratamiento de Efluentes terciaria el proceso de compra, modificación y traslado de los contenedores. El proceso será llevado a cabo por empresas que comercialicen contenedores para oficinas, box, etc. Esto se decide a raíz de que el traslado hacia una nave industrial para realizar las modificaciones y luego un nuevo traslado hacia la empresa cliente elevan ampliamente los costos, por lo que tercerizar este proceso a empresas ubicadas cerca del cliente los disminuye.

Las diez empresas comerciantes de container más importantes del país, según un informe del Puerto de Bahía Blanca, son Multicontainer, Contenedores Argentina, Todo Container, Modulcon, VMcontainer, Contenedores la Unión, Contenedores Alzalco, Conteba Servicios SRL, Contenedores Frawen y Contenedores PC. Los contenedores tienen un costo promedio que va desde los \$500.000 hasta los \$700.000, pero a este se le añade un costo adicional que es el traslado, generando un costo adicional al valor final.



Ilustración 81: Container (Arquitectura.com)

En el primer contenedor se ejecuta **pretratamiento, tratamiento primario y secundario**, el afluente ingresa a la cámara de flotación donde será aireado. Las microburbujas de aire disuelto se adhieren a los flóculos disminuyendo su densidad y aumentando el diámetro de la partícula con la finalidad de aumentar la velocidad de flotación y separar las grasas y aceites del líquido.

Una estructura de barrido retira el lodo de la superficie del agua y lo vierte en un sumidero, desde donde se bombea para su tratamiento. El flotador está fabricado con acero inoxidable AISI 304 y equipado con un depósito de acumulación de floculados. El raspador de flóculos está compuesto por un eje con dos engranajes en sus extremidades; un eje secundario, también con dos engranajes; dos cadenas de transmisión que

transmiten el movimiento del eje motor al eje secundario y cuatro láminas de goma raspadoras en las dos cadenas.

El sistema de hipersaturación está compuesto por una bomba centrífuga de múltiple impulsión equipada con válvulas y tubería de impulsión.

Algunas empresas de tratamiento de efluentes se encargan de la venta de todos los insumos para la realización del DAF terminado, que contempla desde un repuesto hasta el producto terminado. Uno de los proveedores más importantes es AguaIndustriales, que posee dentro de su catálogo el flotador AISA 304, el sistema de engranaje y el raspador. El sistema debe ser diseñado por la persona que instale el equipo, ya que cuanto más rápido funcione más eficiente será el tratamiento.

Otro proveedor con alta demanda para todos los tipos de transmisiones son Tisa Transmisiones S.A que, además de vender las transmisiones estándar, realiza los engranajes específicos para una transmisión determinada. Las láminas raspadoras son un producto muy comercializado por las empresas que realizan tratamiento de efluentes, debido a su rápido deterioro a causa del contacto con altas concentraciones de DBO y DQO.

Para detectar cuál es el proveedor más elegido, observamos que 3 de las 4 empresas de tratamiento analizadas tienen como proveedor a Aeration Argentina. Dos son los motivos principales: Menor precio y garantía de 1 año por rotura o falla del producto.

En cuanto al sistema de hipersaturación, las bombas dependen de la eficiencia que se desee obtener en el sistema de aire disuelto. Las potencias de las mismas pueden ir de 1 HP hasta 12 HP y las válvulas depende de la presión que se quiera introducir dentro del tratamiento. Plavius S.A no solo se encarga de la venta de estos productos, sino que con una cuota mensual realizan cualquier tipo de reparación o falla que ocurra con estos productos. Cuenta con servicio **post.venta**.

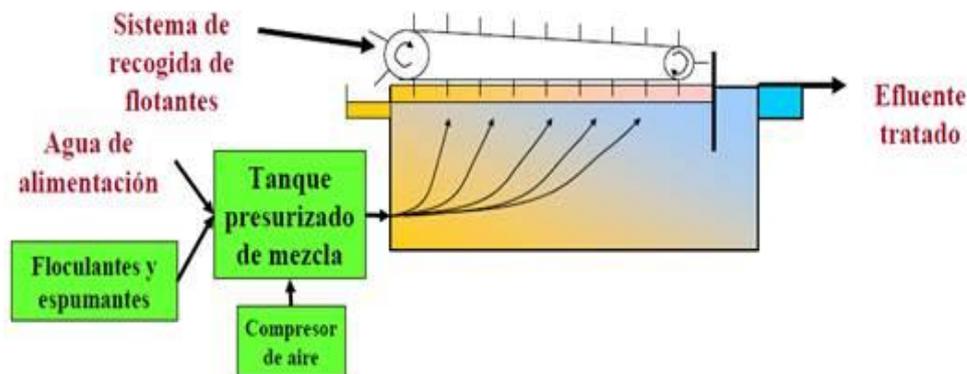


Ilustración 82: DAF (Aguas industriales)

En la siguiente imagen podemos observar un esquema de la disposición de cada uno de los procesos que ocurren en el primer contenedor:



Ilustración 83: Vista lateral - Contenedor 1 (Elaboración propia)

En la cámara de lodos activados se realiza un proceso de digestión aeróbica. Las bacterias heterótrofas facultativas tienen la capacidad de desarrollarse en aguas residuales, convirtiendo la materia orgánica en moléculas más sencillas. Esta parte del tratamiento está dotada con un sistema de aireación, con la finalidad de proveer oxígeno para los microorganismos.

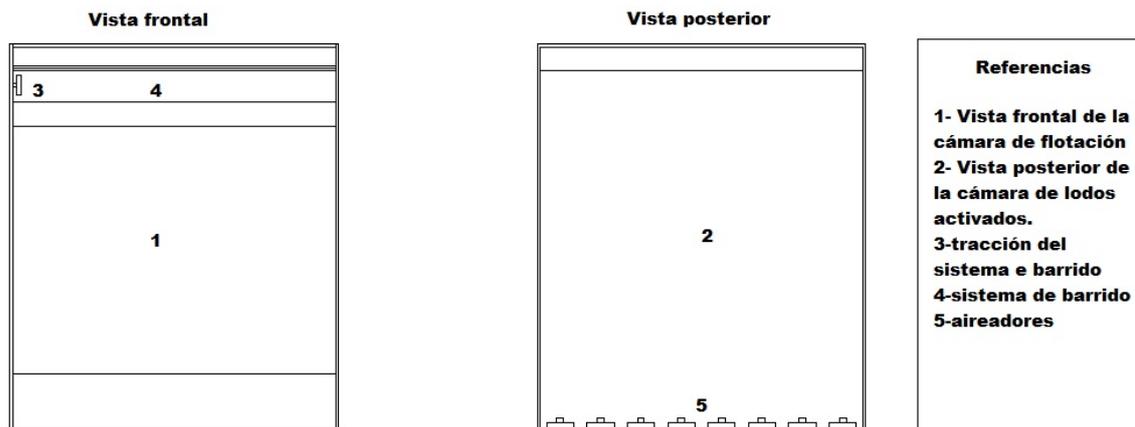


Ilustración 84: Vista front. y post - Contenedor 1 (Elaboración propia)

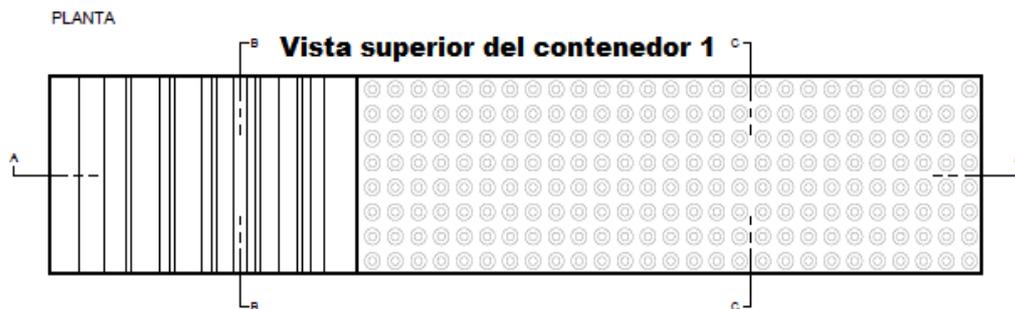


Ilustración 85: Vista superior - Contenedor 1 (Elaboración propia)

Como podemos ver tanto en la imagen de la vista superior y en la de vista planta, el contenedor cuenta con un sistema de aireadores. El mismo debe adquirirse en una misma empresa comerciante, ya que conlleva todo el sistema de cañerías incluida. Esta empresa es sumamente importante para la industria de alimentos. Los proveedores que comercializan este sistema deben tener los equipos compatibles con los distintos diámetros de tubería, que van desde 0.5 cm hasta 6 cm, debido a que cuanto mayor sea el

diámetro, mayor será el ingreso de oxígeno al efluente, lo cual genera moléculas más sencillas y, por lo tanto, el proceso se realiza más rápido, siempre teniendo en cuenta que este proceso depende del efluente tratado por el DAF.



Ilustración 86: Sistema de aireadores (Todo para productos alimenticios)

En el segundo contenedor se realiza el **tratamiento terciario** del efluente que proviene del tratamiento de lodos activados. En una primera etapa, el líquido pasa por un sedimentador con el objetivo de que la materia orgánica en suspensión precipite al fondo y, como consecuencia de este proceso, se clarifica el agua. Un porcentaje de los lodos sedimentados se recircula al tratamiento secundario para mantener la concentración de microorganismos constante y el restante se bombea al tercer contenedor para realizar el tratamiento de lodos.

Los sedimentadores necesarios para este proceso se comercializan con medidas ya estándar. Estos pueden ser circulares o rectangulares, que son los que se utilizarán para nuestro proceso, están diseñados a partir de una mezcla de fibra de vidrio con distintos componentes, también incluyen placas para que se de el autolavado, las de 45° para partículas pesadas y las de 60° para partículas ligeras. El siguiente diagrama compara gráficamente los requerimientos de área de sedimentación de un clarificador convencional, contra los requerimientos de un clarificador de placas inclinadas.

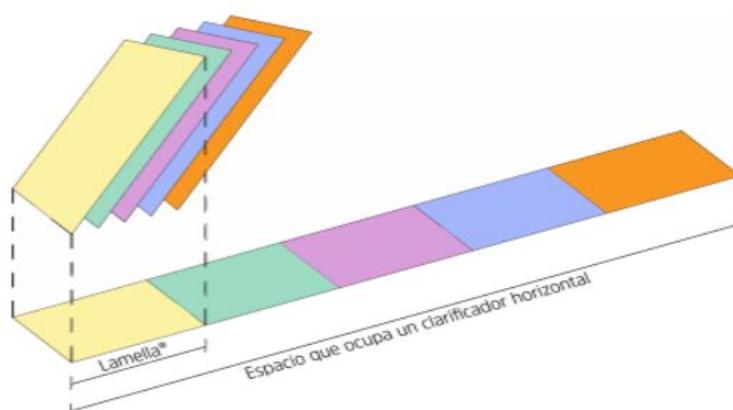


Ilustración 87: Láminas separadoras (Lamella S.A)



Ilustración 88: Sedimentadores (Lamella S.A)

El agua ya clarificada pasa a la siguiente parte del contenedor, donde se añade cloro con el objetivo de eliminar distintas bacterias. Para el sistema de cloración, utilizaremos un sistema de goteo, este sistema consiste en la aplicación de un caudal pequeño, de una solución clorada y una cantidad determinada de hipoclorito de sodio y de calcio, al agua dentro de un reservorio.

Este sistema funciona con un ingreso continuo de agua no tratada al reservorio y la cantidad de solución clorada se mantiene constante, siempre cumpliendo con un equilibrio de masas, además es comercializados por ProAgua con todos los componentes necesarios para su funcionamiento, como lo describe la imagen a continuación:



Ilustración 89: Sistema de cloración por goteo (ProAgua)

El tratamiento terciario efectuado en este contenedor permite el vertido del efluente a sistemas cloacales o aguas superficiales, cumpliendo con los parámetros establecidos por las normativas vigentes.

En la siguiente imagen observamos un esquema del segundo contenedor.



Ilustración 90: Vista lateral - Contenedor 2 (Elaboración propia)

En el tercer contenedor se realiza el tratamiento de lodos. En este proceso se depositan los lodos provenientes de los conos de decantación, los excedentes por acumulación que se producen en el tratamiento secundario, y un porcentaje de los que precipitan en el sedimentador. El objetivo de este proceso es que el lodo se estabilice y reduzca su volumen. Este contenedor no tendrá ninguna modificación en su interior, por lo que conservará sus dimensiones estandarizadas.



Ilustración 91: Vista lateral - Contenedor 2 (Elaboración propia)

Los principales terminales portuarios acumulan buena parte de los flujos que afectan al sistema económico. En la actualidad, se tiende a concentrar el transporte marítimo en un reducido número de puertos que actúan como cabecera de las redes de distribución nacional y regional, y así, es frecuente que porcentajes superiores al 50% del tonelaje total se concentren en muy pocos puertos, en el pasado, sus recursos estratégicos eran las condiciones naturales y la localización geográfica. En la actualidad, la capacidad competitiva de los enclaves portuarios para prestar servicios eficientes a barcos y mercancías depende además de un elevado número de factores: infraestructuras marítimas y terrestres, redes y sistemas de información, equipos de manipulación de cargas e instalaciones de apoyo, recursos humanos, precio y calidad de los servicios portuarios, gestión y organización de los actores que componen la cadena en la que se articula el proceso de prestación de servicios.

Los puertos de América Latina, en su conjunto, se encuentran situados entre los menos eficientes del mundo, lo que dificulta sobremanera que cumplan su principal función de facilitadores del comercio, pero también que se constituyan en centros de prestación de servicios logísticos y en pivotes del sistema de transporte con el resto del mundo.

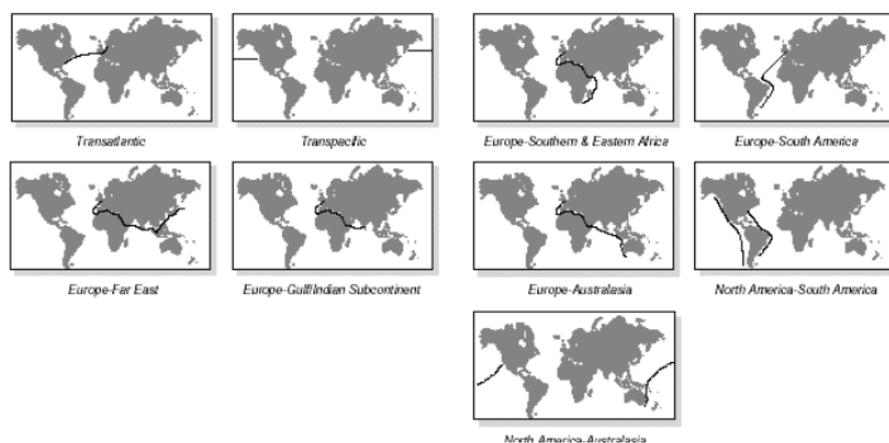


Ilustración 92: Principales rutas marinas

La evolución reciente de los tráficó de contenedores resulta patente en el subcontinente americano, por cuanto si en 1980 la participación de América Latina y el Caribe en el movimiento portuario de contenedores alcanzaba el 3.7% del total mundial (1,34 millones de TEUs), en 1996 casi se había duplicado (10.04 millones de TEUs, equivalentes al 6.4%). Aun cuando el 63% del total regional corresponde a Centroamérica y el Caribe, los movimientos portuarios en América del Sur aumentaron un 122% en este periodo, muy por encima de los valores registrados a nivel mundial. Internamente, estos flujos aparecen concentrados en pares de enlaces concretos, entre los que es de reseñar la importancia de la ruta argentina–Brasil.

País exportador	País importador								TOTAL
	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	Resto Costa Este	Resto Costa Oeste	Perú	Venezuela	
Argentina	-	34.443	8.165	1.795	4.425	3.822	3.289	6.504	62.443
Brasil	40.635	-	6.992	6.405	11.747	3.927	4.629	4.316	78.651
Chile	6.981	7.793	-	13.259	1.319	1.216	11.525	10.005	52.098
Colombia	1.530	3.816	7.311	-	1.928	4.394	2.014	3.016	24.009
Resto Costa Este	3.334	8.046	1.330	130	-	33	369	1.759	15.001
Resto Costa Oeste	720	231	1.143	4.368	92	-	970	1.942	9.466
Perú	406	2.191	4.609	630	98	1.329	-	2.561	11.824
Venezuela	1.146	3.983	5.205	3.946	3.060	2.785	16.411	-	36.536
TOTAL	54.752	60.503	34.755	30.533	22.669	17.506	39.207	30.103	290.028

Ilustración 93: Comercio Contenedorizado intrasudamericano

El derrumbe de las importaciones, a raíz de las medidas de ajuste adoptadas para hacer frente a la disminución de ingresos externos, generó una espiral contraccionista en casi todos los países, uno de cuyos reflejos más importantes fue la merma del comercio intrarregional, sobre todo en el MERCOSUR. El volumen y el valor importado se acortaron en 7,9% y 8,9% respectivamente en 2002, después de que el valor total de las importaciones se redujera en 2,4% en 2001, con un leve crecimiento en el volumen. En Bolivia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Perú y República Dominicana, aumentó el volumen importado. La reducción de las importaciones argentinas de casi 20% en 2001 y de más de 57% en 2002, producto de la fuerte crisis que afectó al país, junto con la disminución de más de 14% de las importaciones brasileñas, ocasionaron una caída de más de 37% en los flujos internos del MERCOSUR. En 2001, el valor de las exportaciones de servicios se redujo un 2,5%. Se estima que en 2002 hubo una reducción adicional de 1,6% en estas exportaciones.

Según las estadísticas oficiales, durante el año 2019 se operaron en Argentina 1.620.266 TEUS ubicándose en el 9° lugar entre todos los países de América Latina y el Caribe. Realizando un ranking de movimientos en TEUs de los puertos argentinos durante el periodo julio 2019-junio 2020, el mejor de los puestos es predecible. Se trata del puerto de Buenos Aires, el principal conector de Argentina con el resto del mundo. Cabe recordar que hoy las cargas en contenedores tienen múltiples opciones y según los costos portuarios y logísticos, van optando por un puerto u otro.

La Argentina cuenta con un extenso litoral marítimo y una de las cuencas fluviales marítimas más grandes del mundo. Todo este frente náutico tiene características físicas y geoeconómicas muy diferentes. Al sur está la Patagonia, con un litoral que presenta emplazamientos aptos para enclaves portuarios (buenos abrigos y profundidad) a pesar de los grandes movimientos de las mareas. Esta región demanda servicios portuarios muy específicos para atender las necesidades de sus producciones muy localizadas, como la fruta del valle del Río Negro (San Antonio), la industria petrolera (Comodoro Rivadavia), la industria del aluminio y las piedras para la construcción (Madryn), la industria pesquera (Madryn y Deseado), la lana (Deseado).

Hacia el norte, la región centro contiene la casi totalidad de la producción agropecuaria (pampa húmeda) e industrial. Lamentablemente, las costas de la Provincia de Buenos Aires no presentan abrigos de importancia y, en general, son de escasa profundidad. A pesar de ello, contiene dos importantes puertos, Bahía Blanca-Ingeniero White490 y Quequén, que responden a la demanda de exportación de productos agropecuarios de la zona centro/sur y de la industria petroquímica, y cuyo mantenimiento es bastante costoso.

En Argentina, existen 13 puertos que registraron movimientos de contenedores durante el periodo 2019-2020. Además de los 5 destacados en el top 5, se identifican los siguientes:

- Puerto Madryn mantiene una operatoria en promedio de 22.000 TEUs anuales.
- Puerto de Bahía Blanca. Registró 17.621 movimientos en TEUs; se trata de un espacio marítimo que diversifica sus cargas y desde el 2015 presenta una regularidad respecto a las operaciones realizadas.
- Puerto Deseado es un puerto rico en diversidad de cargas. En el periodo 2019-2020 operó 14.676 TEUs, cifra equilibrada a los movimientos de años anteriores.
- Mar del Plata mantiene un nivel de 5.700 TEUs.
- TecPlata, en el período sólo operó 3.638 TEUs.

- Terminal Euroamérica (Campana). Los movimientos en TEUs de este puerto no responden a un patrón regular, en el año 2016 las operaciones disminuyeron esporádicamente y desaparecieron en el año 2017, para remontar y mantener un buen nivel desde 2018 hasta el 2020.
- Terminal Molca (Zárata) con un crecimiento exponencial en los últimos años, alcanzando 1.450 movimientos.
- Puerto de Corrientes, actualmente opera contenedores transportados en barcazas. Hasta el año 2018 mantenía un nivel regular de operaciones, pero el número disminuyó drásticamente en el año 2019, de 1.726 TEUs a 44 TEUs.

Los precios de los contenedores van a fluctuar mucho entre una alternativa y otra. Estas variaciones dependen:



En el mercado encontrarás diversos tipos de contenedores usados y lo que tienes que observar en ellos es lo siguiente:

- Condiciones del contenedor

Esto depende de la edad y el estado del contenedor y que está relacionado con el número de viajes para los que se utilizó. Algunos son casi nuevos, esto significa que han tenido sólo un par de viajes.

- Tipos y certificaciones

Encontrarás contenedores con la insignia dignos de carga (CW). Estos contenedores han sido inspeccionados para realizar cargas, y mantienen una certificación libre de daños.

Los contenedores herméticos al viento y al agua (**WWT**) son una solución más económica y funcional si lo que buscas es un contenedor de almacenamiento. **Wind and Water Tight** es una categoría de cajas de carga más asequibles pero funcionales.

- Ubicación

Este es uno de los factores más importantes en el precio de los contenedores. Algunas regiones, dependiendo de las condiciones del mercado, siempre tienen más contenedores disponibles. Estos se conocen en la industria del transporte marítimo como **mercados excedentes**. Estos son algunos de los factores que se deben considerar al adquirir un contenedor marítimo usado.

La baja del Río Paraná, en agosto fue el más bajo en 30 años, esto afectó al comercio, el medioambiente y el sector energético, La Secretaría de Ciencia, Innovación y Tecnología de Santa Fe informó que el Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología, junto al Ministerio de Ambiente y Cambio Climático, convocó una reunión interdisciplinar con el objetivo de analizar la situación de los recursos pesqueros frente a la situación actual.

Este problema, afectará de manera muy importante en nuestro insumo, ya que es un puerto muy importante a nivel nacional, hasta que esta problemática se solucione, deberemos recurrir al puerto de Bahía Blanca, siendo el puerto de grano más importante a nivel provincial.

A continuación, se detallan Movimiento de Mercaderías, según el informe realizado por el mismo Puerto de Bahía Blanca.

	Ene-Jun 2020	Ene-Jun 2021	Variación
Granos	5.514.603	5.614.039	▶ 1,8%
Subproductos	187.422	268.192	▶ 43%
Aceites	21.758	81.760	▶ 276%
Cargas Varias	687.239	534.916	▶ -22,2%
Químicos e Inflamables	1.359.638	1.513.602	▶ 11,3%
Merc Vía Terrestre	612.743	532.340	▶ -13,1%
TOTAL	8.383.403	8.544.849	▶ 1,9%

Ilustración 94: Movimientos de mercadería (Puerto Bahía Blanca)

La reutilización de un contenedor -que no es más que un recipiente de carga utilizado para transporte por mar, tierra o aire-, puede transformarlo en un depósito, oficina, pequeño local comercial y hasta en una vivienda familiar, al ser un material que está preparado de fábrica para la corrosión, no demanda mucho mantenimiento de pintura, según Todo Containers, empresa con la cual trabajaremos para que nos realice las modificaciones para nuestro tratamiento, un contenedor pelado de 12 metros por 2,50, es decir de 30 metros cuadrados, está costando unos 360 mil pesos en la zona (también vienen de 6 metros por 2,50, pero son muy caros proporcionalmente y no se utilizan tanto). Equipado: 1 millón y medio de pesos.



Ilustración 95: Contenedor (Puerto Bahía Blanca)

MANO DE OBRA

La mano de obra es uno de los puntos más importantes para nuestro proyecto, como sabemos Organización Internacional del Trabajo (OIT) la define como “el esfuerzo físico y mental que emplea un técnico para fabricar, mantener o reparar un bien, en particular una máquina” (OIT, Georg Kanawaty, 1996).

En el armado de los contenedores será necesario un total de cinco operarios, ellos deben tener un amplio conocimiento de soldadura, plomería y electricidad para poner en funcionamiento la planta. Entre los perfiles indicados para este tipo de trabajo son los ingenieros industriales, químicos y técnicos electromecánicos, ya que estos últimos poseen habilidades para la fabricación y puesta a punto de prototipos electrónicos respetando la calidad y la fiabilidad, quienes también realizan mantenimiento de equipos electrónicos profesionales, utilizando los medios y técnicas de mantenimiento apropiados. Así como también aplican el control de calidad en productos electrónicos y de laboratorio destinados al mantenimiento de equipos electrónicos industriales.

Costos de la mano de obra:

Como mencionamos anteriormente, la mano de obra es un factor clave en el Sistema de Tratamiento, el cual también ocupa un porcentaje importante en el costo final del servicio a brindar.

A través de iProUP, un portal de noticias de startups e innovación establece que “los ingenieros en Argentina perciben remuneraciones que se colocan hasta 25% y 30% por encima de los que ganan puestos similares de otras áreas como Marketing, Logística y Recursos Humanos. Se trata de un perfil altamente especializado, escaso y con un conocimiento muy puntual. Poseen una formación y habilidades que no son sencillas de reclutar, por lo que es clave pagar una remuneración competitiva para atraerlos, retenerlos y motivarlos”, completa Rendon.”

parte de ello emigra hacia otros países, de acuerdo con el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (Confedi), en nuestro país hay unos 100.000 ingenieros sobre una población de 40.000.000 de habitantes. Esto se traduce en que se reciben aproximadamente 6000 profesionales por año, cuando se necesitan alrededor de 10.000. En ese sentido, nuestra actualidad es bien distinta a la de otros países: mientras que en China hay un ingeniero cada 2000 personas; en Alemania, uno cada 2300, y en Brasil, uno cada 6000, la Argentina se propone pasar en el corto plazo de un ingeniero cada 6600 habitantes a uno cada 4000. Esto se debe a que, en los últimos años, la expansión de la economía y la industria impulsaron la demanda de ingenieros, una profesión con pleno empleo y altos salarios, que, sin embargo, no logra atraer a los más jóvenes, para quienes se presenta como una carrera muy difícil.

Los especialistas aseguran que las causas de este fenómeno son múltiples: crisis vocacional relacionada con una visión cultural de la profesión; dificultades académicas para resolver cuestiones vinculadas a la matemática, la física y la química; y falta de incentivos por parte del Estado. Martín Gill, secretario de Políticas Universitarias de la Nación, asocia este déficit con el modelo de desarrollo y la matriz productiva de los últimos años. "Durante los veinticinco años que fueron de 1976 a 2001, las políticas públicas fueron totalmente contrarias a un desarrollo tecnológico nacional y eso influyó en los planes de estudio del secundario, que se tradujo en reducción de horas para matemática y ciencias", explica.

A través de CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería República Argentina), el cual realiza un análisis de los ingresantes, estudiantes y graduados de ingeniería en los últimos años. El mismo determina que solo el 7% del total de los estudiantes se gradúan cada año, un porcentaje muy bajo en relación a la necesidad del mercado.

Índice\Año	Ingresantes	Reinscriptos	Estudiantes	Graduados
2009	40.096	148.429	188.525	7.237
2010	39.072	156.320	195.392	7.445
2011	38.997	160.381	199.378	7.988
2012	40.547	162.504	203.051	7.945
2013	38.447	162.651	201.098	7.932
2014	40.995	165.965	206.960	8.542
2015	42.378	170.020	212.398	8.523
2016	45.678	169.127	214.805	8.303
2017	44.700	174.946	219.646	8.823

Ilustración 98: Estudiantes ING. en Argentina (CONFEDI)

TAREAS

Operaciones	Tarea	Duración
1	Armado de DAF	15 días
2	Armado de Sistema de Lodos Activados	12 días
3	Sedimentador	7 días
4	Sistema de cloración	10 días
5	Contenedor de tratamiento de lodos	7 días
6	Prueba y control	5 días
7	Control de calidad final	2 días
8	Armado del sistema en planta	7 días

Tabla 11: Tareas a realizar (Elaboración propia)

Esta lista de operación es una estimación, teniendo en consideración que al realizar las operaciones podrían surgir algún tipo de imprevisto que demoren el periodo de tiempo estimado, por lo cual se tomó un tiempo promedio para cada una de ellas.

DIGRAMA DE GANTT: Tareas a realizar

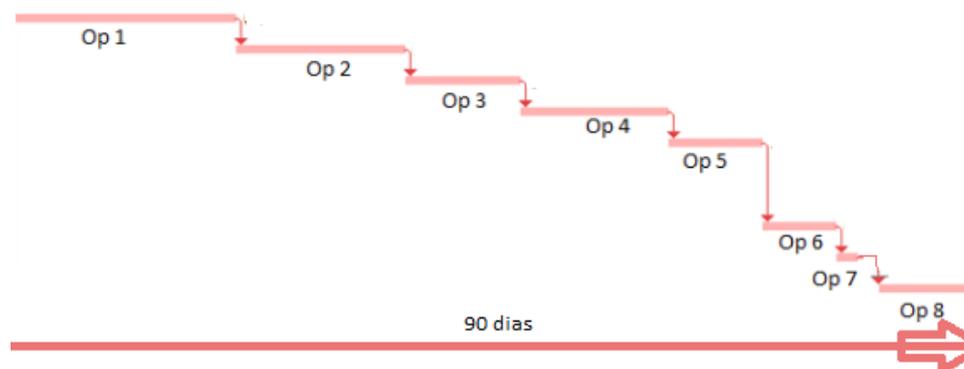


Ilustración 99: Diagrama de Gantt (Elaboración propia)

En cuanto al rol jerárquico de la empresa, estará compuesta por tres niveles bien definidos: por un lado, el nivel CEO, que estará compuesto por los tres integrantes del proyecto, con el fin de que las decisiones sean tomadas de manera conjunta, aunque se pagara un solo salario. Por el otro, CMO conformado por uno de nuestros miembros y una agencia de publicidad y, por último, el CTO estará compuesto por un ingeniero químico y otro miembro del equipo. A continuación, se detalla en un diagrama cada uno de los puestos detallados:



Ilustración 100: Puestos de trabajo (Elaboración propia)

Nuestros tres roles jerárquicos deben tener competencias muy importantes. En primer lugar, el **compromiso**, debe sentir como suyo los objetivos de la organización. Lograr objetivos comunes con el fin de superar y prevenir obstáculos, controlar las puestas en marcha, cumpliendo con objetivos grupales como organizacionales. En segundo lugar, la **adaptabilidad al cambio**, que es la capacidad de adaptarse y amoldarse a los cambios, la capacidad de modificar su propia conducta con el fin de alcanzar nuevos objetivos y cambios en el medio. Implica ayudar a la comprensión del grupo a escenarios cambiantes. En tercer lugar, la **perseverancia**, firmeza y constancia en la ejecución de los propósitos. Es la predisposición de mantenerse firme con sus ideales, alude a la fuerza interior de insistir, repetir una acción y mantener una conducta para alcanzar el objetivo propuesto.

SERVICIOS

Dentro de nuestra nave industrial, vamos a necesitar algunos servicios necesarios para poder desarrollar nuestro proyecto, principalmente un terreno de 20x40 Mts, dentro del sector industrial que escogamos, donde construiremos nuestro edificio, para poder desarrollar el tratamiento de efluentes dentro de él.

Otro servicio primordial debe ser el agua potable, la instalación de servicio eléctrico trifásico, ya que la mayoría de las herramientas y materiales para nuestro producto requieren de esta instalación, como bombas y soldaduras. Si bien el gas no es un servicio ultra necesario, lo utilizaremos para poder calefaccionar nuestra nave y brindarles a nuestros operarios infraestructura y clima laboral agradable.



Ilustración 101: Terreno - Sector industrial TL (Google maps)

MERCADO

Argentina es el segundo productor de lácteos en América latina, con una producción total de 11.113 millones de litros, con alrededor de 1.586.903 cabezas vacunas. El mercado brasilero creció 3.6%, el chileno 9.6% y el uruguayo 8.3% más. En Argentina -un país particularmente afectado por los problemas como fue la baja de las ventas, el precio del dólar y de la leche, durante el periodo anterior 2020- la producción ha alcanzado el nivel de años anteriores: Aproximadamente 182 litros persona.

En mayo de 2021, el índice de producción industrial manufacturero (IPI manufacturero) que tiene como principal objetivo medir la evolución de la producción de la industria manufacturera de manera objetiva, oportuna, con precisión, coherencia, comparabilidad muestra una suba de 30,2% respecto a igual mes de 2020. El acumulado enero-mayo de 2021 presenta un incremento de 23,0 % respecto a igual período de 2020.

En los productos lácteos el índice fue de 139,4, lo que indica una suba del 11,5% con el mes anterior y una baja del 5,5% con igual mes del año anterior y un incremento de 10,7% en los primeros cinco meses del año.

Esta baja del -5,5% del índice es causada por el retraso de precios y/o mix de productos más básicos, ya que el volumen de producción creció 3,4% mayo 2021/mayo 2020, pero en lo que va de este año se ha recuperado a un 0.7%, esto es poco, ya que la producción creció de enero a mayo un 4.3%.

Alimentos y bebidas, variación porcentual interanual. Mayo de 2021

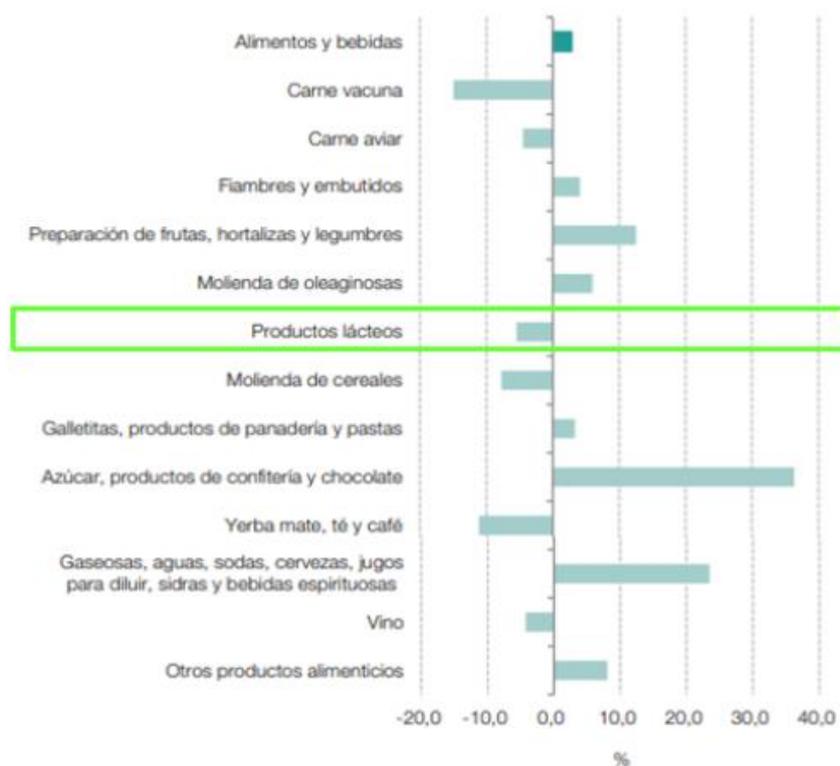


Ilustración 102: Valoración porcentual interanual (INDEC)

El precio de la leche entera en polvo llegó a los US \$3.864/ton. Posee una baja de un 3% respecto a enero de 2021, pero el volumen total de producto vendido llega a US \$24.278 (+12,81%).



Ilustración 103: Precio de la leche en polvo (Global Dairy Trade)

En el gráfico superior podemos observar la evolución promedio mensual de las cotizaciones desde julio 2008 a julio 2021. En los primeros meses de este año asistimos a una fuerte suba del precio de la leche en polvo entera que llegó a US\$ 4.224 que luego fue disminuyendo hasta los US\$ 3.864 de la subasta de hoy.

Según un informe realizado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, en Argentina existen un total de 526 empresas lácteas que no realizan un tratamiento de líquidos, teniendo en cuenta que las industrias utilizan 3 litros de agua por cada litro de leche procesada, y conociendo la producción diaria de leche cruda, el volumen de efluentes generados del sector en 85.352m³/día, de los cuales el 57% no están tratados y conforman un volumen de 48.581m³/día.

Categoría	Total de plantas	No tratan líquidos	Volumen procesado (m ³)	Efluentes generados (m ³)	Volumen no tratado (m ³)
Pequeñas industrias	318	291	642	1927	1764
Medianas industrias	306	225	10563	31690	23301
Grandes industrias	22	10	17245	51735	23516
Total	646	526	28451	85352	48581

Ilustración 104: Categorización industrial (MAGyP)

El plan nacional de sanidad y agua potable, contabilizó un total de 1.828 prestadores de servicio, distribuidas por toda la Argentina, de las cuales el 70% utiliza los métodos Aeróbicos, Anaerobia, Facultativas Terciarias o de Maduración. Las primeras son un proceso de oxidación en el cual el agua pasa a través de una cuenca, construida especialmente para tratar aguas residuales y residuos industriales biodegradables por procesos naturales que implican bacterias y algas. Las segundas son un biorreactor que combina la sedimentación de sólidos y su acumulación en el fondo con la flotación de materiales del agua residual en la superficie y con biomasa activa suspendida en el agua residual o adherida a los lodos sedimentados y a la nata flotante. Las terceras, se llaman lagunas facultativas a las lagunas que operan, en su estrato superior como lagunas aeróbicas, en su estrato inferior como lagunas anaerobias y en el estrato intermedio, con la presencia de bacterias facultativas, se crea un estrato particular llamada zona facultativa. Y, por último, las de maduración, tienen como objetivo principal la de reducir la concentración de bacterias patógenas. Estas lagunas generalmente son el último paso del tratamiento antes de volcar las aguas tratadas en los receptores finales o de ser reutilizadas en la agricultura.

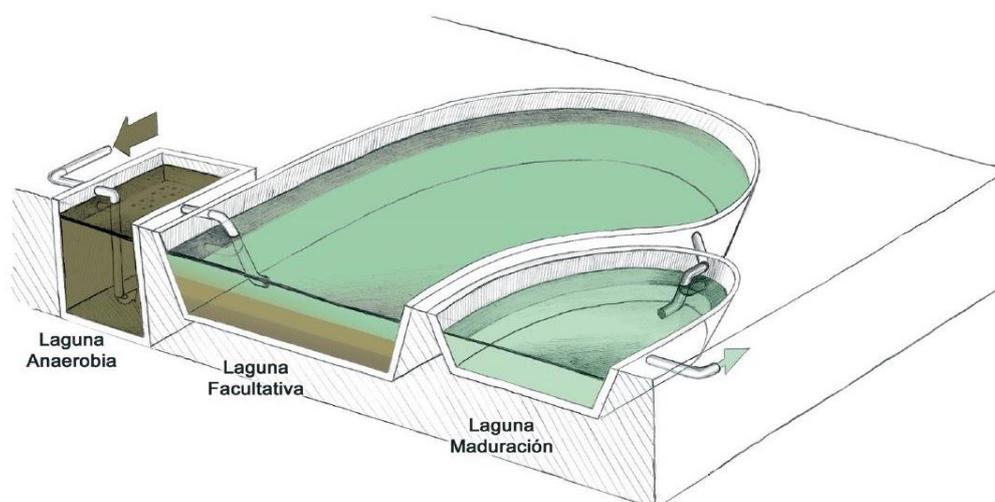


Ilustración 105: Tipos de lagunas (Depuranatura)

Los precios de este tipo de planta, las de tratamiento primario (aeróbicos) el costo es de \$10.00 a \$11.00m³/día a tratar, las plantas de tratamiento de lagunas aeróbicos el costo es de \$25.50m³/día de efluente, y para las plantas de tratamiento completo su costo es de \$30.000 a \$45.000.

En todas los clientes debe abonar un cierto porcentaje al comienzo de la obra, que contempla de un 30% a un 50% y el resto se abona cuando se está en funcionamiento la misma.

Dentro de la provincia de Buenos Aires, hay un total 23 plantas en construcción, según el plan de saneamiento nacional, 20 de estas son destinadas para los efluentes cloacales, para disminuir el 58% bonaerense sin cloacas. El resto son del tipo primario y secundario (aeróbicos y anaerobia) para 3 tambos de la provincia, que actualmente no poseen ningún tipo de planta de tratamiento.

ASPECTOS POLÍTICOS

El tratamiento de efluentes en el país es escaso por parte de las empresas, en todos los ámbitos y actividades industriales, los efluentes no son tratados y son vertidos a la superficie sin tratamiento alguno.

Como se mencionó anteriormente, más del 60% de las industrias no tienen planta de tratamiento y por lo tanto no reutilizan o potabilizan sus efluentes, generando así una contaminación a la superficie en contacto. Esto se debe principalmente a dos factores: el primero es que la mayoría de las plantas de tratamiento tiene un alto costo de inversión, produciendo así que las industrias prioricen otros factores y dejando de lado una actividad súper importante como es la contaminación. El otro factor, y que va de la mano con el primero, es que por parte del gobierno no hay una puja significativa para obligar a que todas las industrias tengan y realicen tratamientos de sus efluentes. Actualmente el gobierno a través de diferentes leyes (Ley 25.675, Ley 25.612, Ley 24.051, Decreto 674/89, Ley 20.324, entre otras) impone las normas y medidas correspondientes que las empresas deben cumplir y regularizar. Sin embargo, la mayoría de ellas no las cumple y es acá donde radica el problema: el gobierno no actúa de la forma que debería. Solo sanciona con multas de muy bajo costo, lo que resulta mucho más fácil para las empresas en vez de realizar la inversión correspondiente. Además, se le suma a esto el poco y escaso control que realiza el gobierno hacia las empresas para analizar si cumplen o no con las medidas.

Años anteriores durante el gobierno de Mauricio Macri se llevó a cabo un plan nacional de agua potable y saneamiento (junio 2017) en donde varias empresas y municipios tuvieron la oportunidad de incorporar plantas para el tratamiento de sus efluentes. Hoy en día no existe ningún plan similar por parte del gobierno actual. No obstante, a través de diferentes entidades bancarias el gobierno otorga créditos de baja tasa o créditos semillas, que son préstamos accesibles para las diferentes empresas con objetivos de inversiones para tratamientos de efluentes, zonas verdes, o cualquier aspecto que ayude y prevenga la contaminación ambiental.

Cabe destacar que, en el presente proyecto, se tiene en cuenta los factores mencionados, como son el alto costo de construcción y puesta en marcha de una planta de tratamiento, es por eso, que se busca y se pretende que el tratamiento diseñado contemple ciertas facilidades a la hora de su construcción como son los aspectos de disminución de superficie, posibilidad de traslado de la planta, bajo mantenimiento, etcétera.

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

Como se detalló en el análisis de demanda, la industria láctea argentina es una de las más importantes y significativas para la economía nacional, un total de 8.500 millones de dólares al año con un 1,6% del PBI nacional y como consecuencia la participación en el sector industrial es del 5%. El sector lácteo genera unos 70.000 puestos de trabajo, tanto primario como industrial, las exportaciones lácteas ascienden a 1.100 millones de dólares, cifra que representa el 2% de las exportaciones totales nacionales.

Existen alrededor de 685 plantas industriales ubicadas en 6 provincias distintas: Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos, La Pampa y Santiago del Estero. Estas son abastecidas por 9.249 tambos y procesan alrededor de 28,5 millones de litros por día, dando trabajo en forma directa a 19.630 empleados y de forma indirecta a más de 100.000.

El porcentaje de distribución industrial a nivel nacional es el 44% para Buenos Aires, el 28% en Córdoba, el 15% en Santa Fe, el 9% en Entre Ríos y el 4% restante se encuentran en La Pampa y Santiago del Estero.

Localización de las industrias

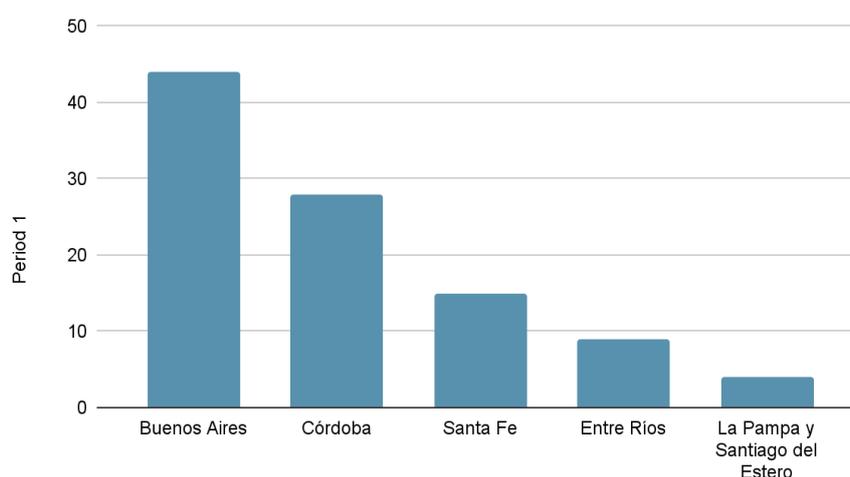


Ilustración 106: Localización de las industrias (MAGyP)

En relación con la problemática ambiental, se destacan dos aspectos muy importantes: por un lado, el tratamiento de los efluentes y por el otro, la medición del consumo de agua.

Los resultados muestran que solamente el 30% de las industrias realizan tratamiento de sus efluentes. Si el mismo análisis se efectúa para todas aquellas plantas industriales menores a 50.000 l/día, solo el 25% realiza dicho tratamiento.

Sobre la medición del consumo de agua, con el mismo criterio utilizado para el análisis del tratamiento de los efluentes, observamos que solamente el 24% efectúa las mediciones. En los estratos inferiores a 50.000 l/día solo el 18% realiza la medición del consumo del agua utilizada.

Según datos del Plan de Mejoramiento de Agua y Sanidad estimó que en Argentina existen 1.828 prestadores de servicios de tratamientos de efluentes, dependiendo de la

planta que necesite el usuario, será la tecnología que se ofrece. Además de este servicio, poseen ventas de productos químicos y asesoría. Un ejemplo de esto es Aeration Argentina S.A., que opera en el país desde el principio de la década del 90. Las instalaciones realizadas por la compañía, están orientadas a industrias en general, destacando la minería, petrolera y gas, y plantas de tratamientos de residuos cloacales y purificación de agua. La empresa también ofrece alquiler y ventas de equipos, siendo representante y distribuidor oficial de las primeras marcas a nivel mundial e incluye servicios de postventa.

Uno de los factores determinantes de nuestros proyectos son las leyes que existen a nivel nacional. Estas hacen que el efluente deba salir con distintas condiciones según el área geográfica en la que esté ubicada la planta. En primer lugar, la ley 25.675 tiene como finalidad brindar presupuestos mínimos para la gestión ambiental. Contiene normas de derecho civil en materia de responsabilidades por daños ambientales.

En segundo lugar, la ley 25.612 que regula la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional y sean derivados de procesos industriales o de actividades de servicios. Bajo el marco de esta ley los residuos y efluentes generados en las producciones animales intensivas quedarían excluidos.

En tercer lugar, la ley 24.051 que define como residuo peligroso “todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general”. Además de aportar una definición, caracteriza los distintos residuos según su grado de impacto.

En cuarto lugar, el Decreto 674/89 que establece un régimen general de protección de las aguas, incluyendo el concepto de calidad. Solo comprende establecimientos de tipos industriales y especiales que produzcan en forma continua o discontinua vertidos o barros originados por la depuración de aquellos a conductos cloacales, pluviales o a un curso de agua.

Por último, la disposición 79.179/90 (OSN; actual MAyDSN) que establece niveles guía de descarga de efluentes para ríos de La Pampa húmeda. Analizamos las disposiciones instrumentales para la aplicación del Decreto 674/89 reglamentario en los artículos 31, 32 y 34 de la Ley 13.577 modificada por la LEY 20.324. Solo se aplica directamente a la actividad industrial.

Parámetros para vertidos en red cloacal					
	PH	Sólidos sedimentados 2hs	Sólidos sedimentados 10hs	DBO5	DQO
Res 791797/90 Nacional	5.5-10	0.5	No regulado	200	No regulado
Res. 336/03 ADA³⁹	7-10	No regulado	5.0	200	700
Ley 26332/07 ERAS⁴⁰	5.5-10	No regulado	No regulado	200	No regulado

³⁹ Autoridad del Agua (ADA), organismo regulador del agua en provincia de Buenos Aires.

⁴⁰ Ente Regulador de Agua y Saneamiento (ERAS), controla las obligaciones de agua potable y desagües a nivel nacional cloacales a cargo de AySA en el Área Metropolitana de Buenos Aires.

Res ACUMAR⁴¹	1/07	5.5-10	0.1	5.0	200	700
Res 847/16 Cba		5.5-10	0.5	No regulado	200	500
Res 1572/17 Santa fe		6.5-8.5	No regulado	No regulado	300	375
Res 1089/82 Santa fe		6.5-8.5	No regulado	No regulado	300	375

Tabla 12: Parámetros para vertido (Elaboración propia)

Con el fin de comprender la situación ambiental de la industria láctea en Argentina, procedimos a realizar un análisis evaluando los aspectos generales del sector, profundizando en cada una de las categorías descritas anteriormente, con el objetivo de determinar el número de empresas que no realizan tratamientos de efluentes o que disponen de tratamientos incompletos.

Categoría	Total de plantas	No tratan líquidos	Volumen procesado (m ³)	Efluentes generados (m ³)	Volumen no tratado (m ³)
Pequeñas industrias	318	291	642	1927	1764
Medianas industrias	306	225	10563	31690	23301
Grandes industrias	22	10	17245	51735	23516
Total	646	526	28451	85352	48581

Ilustración 107: Categorías (MAGyP)

Como puede observarse en la tabla, la mayor cantidad de industrias que no realizan tratamientos, se concentran dentro de la categoría de pequeñas empresas. Sin embargo, el volumen de efluentes generados es irrelevante en comparación al generado por las medianas y grandes empresas.

La siguiente tabla contiene los datos del volumen de los efluentes generados y no tratados en función de la cantidad de leche que procesan las empresas por día.

Estratificación por litros de leche	Total de plantas	no tratan líquidos	Volumen procesado (m ³)	Efluentes generados (m ³)	Volumen no tratado (m ³)
1-1000	121	116	77	230	220
1001-3000	128	120	271	812	761
3001-5000	69	55	295	886	706
5001-10000	104	87	797	2390	1999
10001-25000	105	81	1744	5231	4035
25001-50000	49	36	1852	5556	4082
50001-100000	23	10	1713	5138	2234
100001-250000	25	11	4458	13375	5885
250001-500000	13	4	4918	14754	4540
>500000	9	6	12327	36981	24654
Total	685	526	28451	85352	65540

Ilustración 108: Plantas y sus efluentes (MAGyP)

Los datos obtenidos al estratificar las empresas en función de la cantidad de leche procesada por día, empeoran la situación e indican que el 77% de los efluentes líquidos generados por las industrias no es tratado, en comparación al 57% que se había obtenido mediante la metodología anterior.

⁴¹ La Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) es el ente interjurisdiccional de derecho público creado por la Ley nacional 26.168, a su cargo la ejecución del Plan Integral de Saneamiento Ambiental de la Cuenca del Río Matanza-Riachuelo.

La fuente de datos utilizada es aportada por la Bolsa de comercio de Rosario, del artículo “Análisis de la evolución del sector lácteo argentino”. En la siguiente tabla se puede analizar la cantidad de litros de leche producidos por año y el promedio de producción diaria en un periodo que abarca desde 2008 hasta 2020.

Año	Periodo	Producción de leche (millones lt/ año)	Produccion de leche (milloneslt/día)
2008	1	10010	27,42
2009	2	10054	27,55
2010	3	10308	28,24
2011	4	11206	30,70
2012	5	11340	31,07
2013	6	10971	30,06
2014	7	11010	30,16
2015	8	11314	31,00
2016	9	10292	28,20
2017	10	10097	27,66
2018	11	10527	28,84
2019	12	10343	28,34
2020	13	11113	30,45

Ilustración 109: Producción de leche en los últimos años (MAGyP)

Al analizar los datos de la tabla, puede observarse que el nivel de producción parece estar en estancamiento, debido a que el rango es solamente de 3,64 millones de litros por día. En el siguiente gráfico se puede percibir las variaciones de producción en el periodo de análisis.

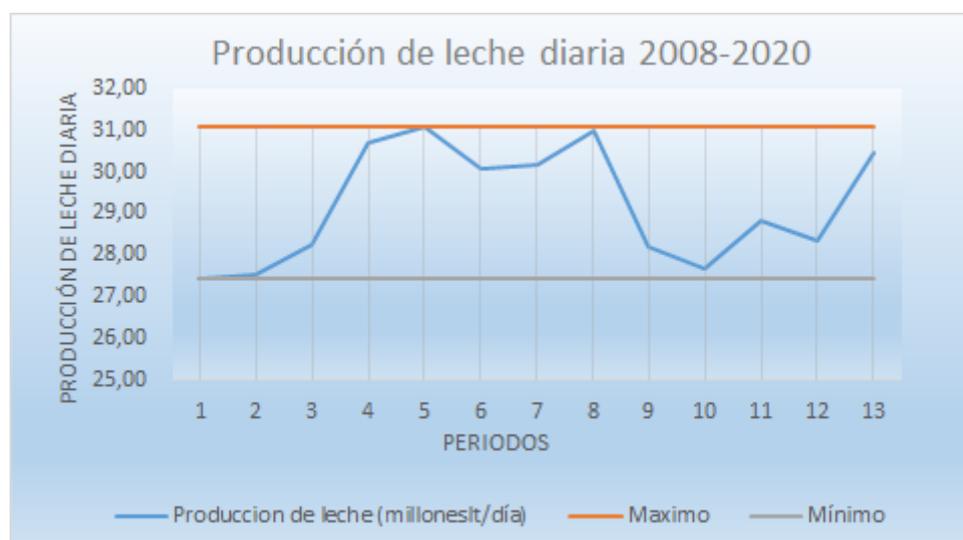


Ilustración 110: Producción de leche diaria (Elaboración propia)

Si bien un análisis visual de los datos refleja un estancamiento en la producción, con el objetivo de reafirmar esta tendencia y pronosticar la cantidad de leche cruda producida en los periodos siguientes, se utilizan series temporales y rectas de regresión.

El plan de saneamiento divide los tratamientos de efluentes en tres. El primero consiste en un conjunto de procesos fisicoquímicos que se aplican para reducir el contenido de partículas en suspensión del agua. Estos sólidos en suspensión pueden ser sedimentables o flotantes. Estos son capaces de llegar al fondo tras un periodo corto de tiempo mientras que los segundos están formados por partículas muy pequeñas (menor de 10 micras) integradas en el agua por lo que no son capaces de flotar ni sedimentar y para eliminarlas se requiere de otras técnicas.

- **Sedimentación:** proceso por el que las partículas caen al fondo gracias a la acción de la gravedad. Pueden eliminarse hasta un 40% de los sólidos que contienen las aguas. Dicho proceso ocurre en unos tanques denominados decantadores.
- **Flotación:** consiste en la retirada de espumas, grasas y aceites, ya que debido a la baja densidad que tienen se sitúan en la capa superficial del agua. También pueden eliminarse partículas de baja densidad, para lo que se inyectan burbujas de aire facilitando su ascensión. Con la flotación podrían eliminarse hasta un 75% de las partículas suspendidas. Esto ocurre en otros tanques denominados flotadores por aire disuelto.
- **Neutralización:** consiste en la normalización del pH, es decir ajustarlo a un valor en el rango de 6-8,5 -que es típicamente el valor del agua-. En el caso de aguas residuales ácidas (pH bajo) como las que contienen metales pesados se añaden sustancias alcalinas (pH alto) para subir el pH del agua. Por el contrario, en aguas residuales alcalinas suele introducirse CO₂ para que el pH del agua disminuya hasta los valores normales.
- **Otros procesos:** para conseguir una mayor depuración de las aguas residuales pueden aplicarse otras técnicas como el uso de fosas sépticas, lagunaje, filtros verdes u otros procesos químicos (intercambio iónico, oxidación, reducción, etcétera).

El segundo tratamiento consiste en un conjunto de procesos biológicos que pretenden eliminar la materia orgánica que hay en las aguas residuales. Pueden distinguirse varios procesos, aerobios y anaerobios:

- **Los procesos aerobios** se realizan en presencia de oxígeno, por lo que se requiere que el agua residual se encuentre en un tanque en el cual se degrada la materia orgánica, de la que se desprende agua y CO₂, y también la eliminación de los productos nitrogenados.
- Por el contrario, **los procesos anaerobios** se realizan en ausencia de oxígeno. En este proceso ocurren reacciones fermentativas en las que la materia orgánica se transforma en energía, metano y dióxido de carbono.

A continuación, se mencionan algunos métodos de depuración de aguas residuales:

- **Lodos activos:** Es un proceso de tratamiento de aguas residuales que se fundamenta en la utilización de microorganismos, estos crecen dentro del agua, convirtiendo la materia orgánica disuelta en productos más simples como una nueva bacteria.
- **Lechos bacterianos:** Proceso aeróbico. Se trata de unos soportes donde se encuentran los microorganismos y el agua residual se va echando en pocas cantidades para mantener las condiciones aeróbicas.
- **Filtros verdes:** Consiste en una superficie de terreno donde se establece una plantación forestal o agrícola, a la que se suministra, de forma recurrente y programada, aguas residuales urbanas. Una parte de estas aguas se evapora a la atmósfera y el resto es absorbido por las raíces de las plantas.

- **Digestión anaeróbica:** Es un proceso en el cual microorganismos descomponen el material biodegradable en ausencia de oxígeno, este tipo de descomposición genera gases como dióxido de carbono y metano, los cuales son utilizados como combustibles.
- **Otros:** Biodiscos, biocilindros, electrocoagulación, electrooxidación, reactor biológico de membrana, etcétera.

Por último, el tratamiento terciario, es en el cual se eliminan los agentes patógenos, sobre todo bacterias fecales y de los nutrientes, este tratamiento se utiliza cuando se va a reutilizar el agua.

- **Radiación ultravioleta:** Los procesos por radiación UV garantizan un 99% de desinfección, pero para poder lograr este nivel, los tratamientos deben ser muy eficientes, quitando cualquier tipo de turbiedad del agua. La luz UV ofrece un proceso de desinfección limpio, seguro, efectivo y comprobado a través de varias décadas de aplicaciones exitosas.
- **Intercambio iónico:** Describe un proceso en el cual los iones libres como nitratos, flúor o sulfato se intercambian con otros iones con iones similares. La eficacia del intercambio de iones para el tratamiento de aguas se puede limitar por la eliminación de sarro mineral, obstrucciones de superficie y otros problemas que contribuyen a ensuciar la resina. Los procesos del tratamiento previo tales como filtración o adición de productos químicos pueden ayudar a reducir o a prevenir estas ediciones.
- **Filtración:** Consiste en la eliminación de partículas orgánicas que no hayan podido ser extraídas en los tratamientos anteriores. Para ello se emplean arenas y gravas.
- **Cloración:** Es el procedimiento de desinfección de aguas mediante el empleo de cloro o compuestos clorados. Se puede emplear gas cloro, pero normalmente se emplea en tanques.

ANÁLISIS MULTI VARIABLE DE LA DEMANDA

Dado que para el análisis de la demanda establecimos que la cantidad de efluentes a tratar generados por la industria láctea es proporcional al volumen de leche cruda que procesado, en el siguiente apartado se analizará un conjunto de variables que puede afectar a la producción lechera, con el fin de estudiar su correlación y predecir su comportamiento en el tiempo.

Los datos y las variables utilizadas para el siguiente análisis, pueden observarse en la siguiente tabla, y en la imagen inferior pudimos advertir la correlación entre dichas variables.

Año	Consumo interno per capita (cipc) (litros por persona)	Producción anual de leche cruda (padl)(miles de millones de litros)	Cantidad de tambos (ct)	precio de la leche cruda en pesos (pcl)	Precio del dólar oficial Banco Nación (do)	Salario mínimo en pesos (smp)
2008	203	10,01	11542	0,51	3,47	1240
2009	204	10,05	11826	0,99	3,82	1440
2010	204	10,308	11929	1,30	3,92	1500
2011	203	11,206	11646	1,51	4,16	1840
2012	214	11,34	12003	1,57	4,62	2670
2013	197	10,97	11922	2,07	5,725	3300
2014	193	11,01	11497	3,00	7,545	3600
2015	217	11,314	11666	3,44	10,93	5588
2016	200	10,292	11531	4,50	14,905	6810
2017	195	10	11326	5,45	17,5	10000
2018	190	10,527	10722	7,14	28,75	14125
2019	177	10,343	10287	14,22	50,8	15625
2020	184,2	10,526	10411	18,77	76,125	18900
2021				27,05	99,5	21600

Ilustración 111: Consumo y producción de leche (MAGyP)

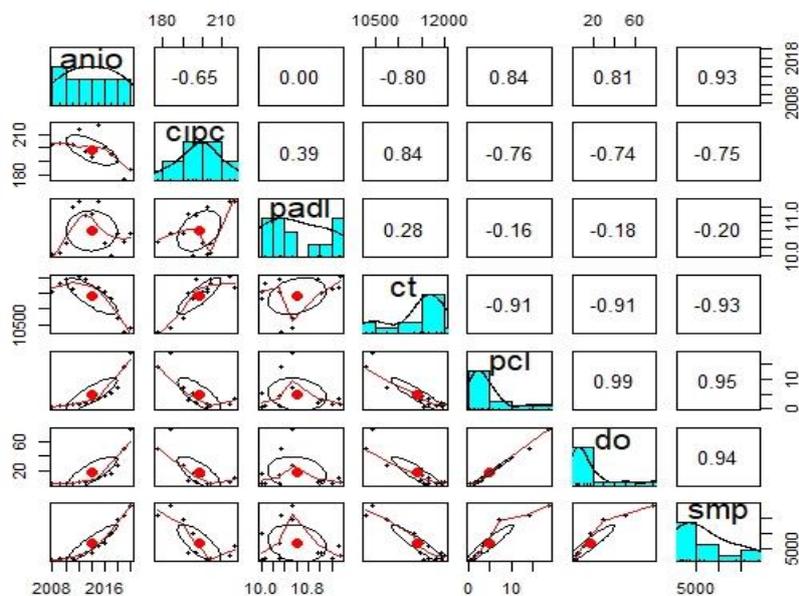


Ilustración 112: Análisis correlación (Elaboración propia)

ASPECTOS COMERCIALES DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE CRUDA

Como se detalló previamente en el análisis de la demanda, el sector productor de leche cruda se encuentra en un periodo de estancamiento. El objetivo en este apartado es analizar la producción y compararla con los datos de consumo interno y externo, con el fin de obtener un mayor entendimiento de la situación actual del sector.

Como muestra la siguiente imagen, el consumo interno *per cápita* (cipc) presenta una disminución en el tiempo, lo que explica la correlación negativa entre estas dos variables. La correlación de 0 entre el tiempo y el volumen anual de leche cruda, reflejan el estancamiento del sector.

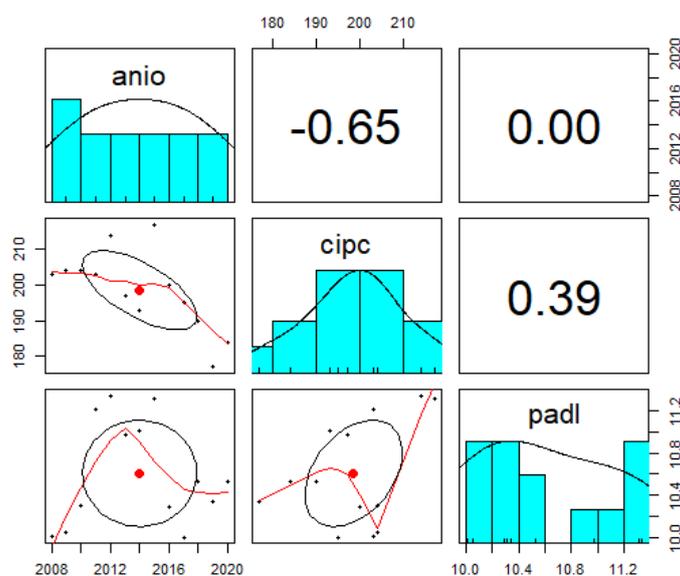


Ilustración 113: Análisis correlación (Elaboración propia)

El hecho de que la producción se mantenga constante, aunque el consumo interno se encuentre en merma, puede llegar a indicar un incremento en la exportación. Para ello, se

procede a estimar el equivalente en litros de leche exportados en base a los datos de producción y consumo interno ya obtenidos, para luego realizar un análisis comparativo con los datos existentes de exportación.

La siguiente tabla muestra los datos respecto del mercado, y el equivalente en litros de leche destinado al mercado externo, se calculó como la diferencia entre la producción anual y la que se destina a consumo dentro del país, y a su vez, este fue estimado al multiplicar el consumo *per cápita* por la cantidad de habitantes.

Año	Consumo interno per capita (cipc) (litros por persona)	Producción anual de leche cruda (padl)(miles de millones de litros)	Consumo en mercado interno (miles de millones de litros)	Estimación de exportación (miles de millones de litros)	Cantidad de habitantes en Argentina (millones)	Porcentaje de exportación
2008	203,00	10,01	8,12	1,89	40,00	18,88%
2009	204,00	10,05	8,16	1,89	40,00	18,81%
2010	204,00	10,31	8,36	1,94	41,00	18,86%
2011	203,00	11,21	8,42	2,78	41,50	24,82%
2012	214,00	11,34	8,99	2,35	42,00	20,74%
2013	197,00	10,97	8,37	2,60	42,50	23,68%
2014	193,00	11,01	8,30	2,71	43,00	24,62%
2015	217,00	11,31	9,44	1,87	43,50	16,57%
2016	200,00	10,29	8,80	1,49	44,00	14,50%
2017	195,00	10,00	8,68	1,32	44,50	13,23%
2018	190,00	10,53	8,55	1,98	45,00	18,78%
2019	177,00	10,34	8,05	2,29	45,50	22,14%
2020	184,20	10,53	8,47	2,05	46,00	19,50%
2021						

Ilustración 114: % de exportación (MAGyP)

El análisis realizado previamente muestra que el porcentaje de exportación de lácteos en Argentina oscila entre el 18 y 25% de la producción total, información que se encuentra respaldada por los datos del MAGYP y la OCLA.

Por otro lado, como puede observarse en las siguientes gráficas, la curva obtenida de las exportaciones en base a la estimación realizada, es congruente con la información obtenida por OCLA, dando como resultado el mismo comportamiento para los mismos periodos de tiempo y un volumen de litros de leche equivalentes exportados similares.



Ilustración 115: Estimación de exportación (MAGyP)

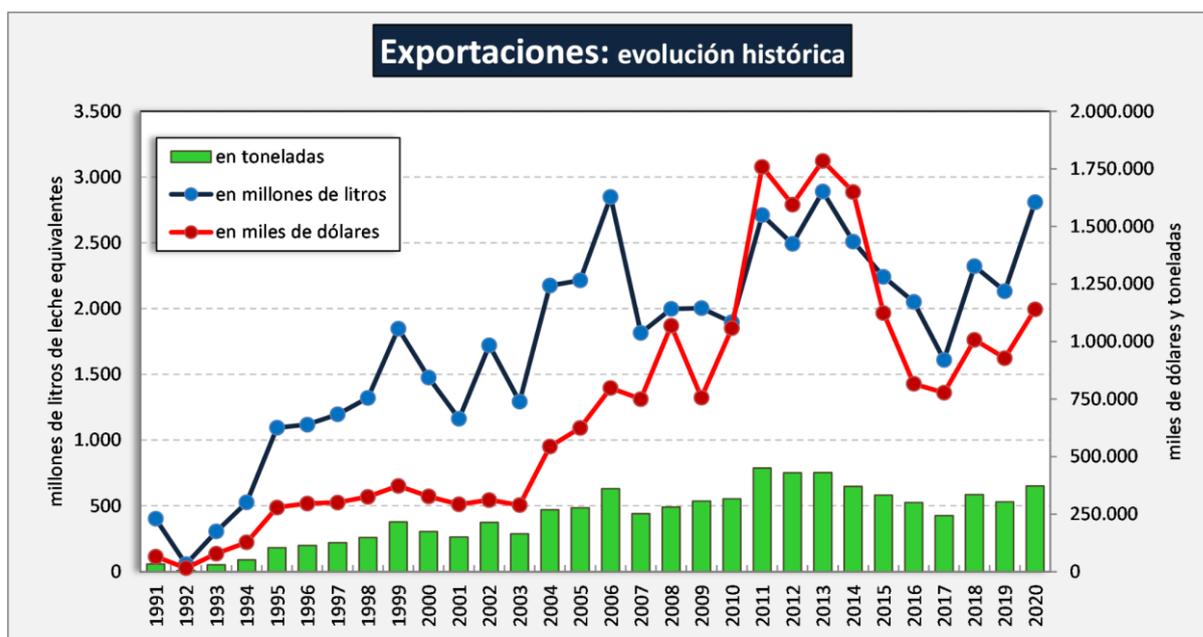


Ilustración 116: Evolución histórica de exportación (CAMMESA)

Con la información obtenida del análisis realizado, podemos determinar que el sector de producción en estudio, amortigua la disminución del consumo interno aumentando el volumen de exportación, situación que explica el estancamiento. En base a la afirmación anterior, se puede concluir que la demanda de litros de efluentes a tratar generados por las industrias, puede verse disminuida en el caso de que el volumen de exportaciones no llegue a cubrir la merma en el mercado interno. Por lo tanto, el consumo interno y el volumen de exportación de lácteos, son variables que condicionan la demanda.

ASPECTOS ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE CRUDA

En el siguiente apartado se analizará el efecto que tiene el precio de la leche cruda y el valor del dólar con respecto a la cantidad de leche cruda producida anualmente. El objetivo es determinar si existe relación entre estas variables, con el fin de realizar una conclusión respecto de los incentivos económicos que puede tener el productor para aumentar o disminuir la cantidad producida. Los datos necesarios para el estudio, pueden observarse en la siguiente tabla.

Año	Producción anual de leche cruda (padl)(miles de millones de litros)	precio de la leche cruda en pesos (pcl)	Precio del dólar oficial Banco Nación (do)
2008	10,01	0,51	3,47
2009	10,05	0,99	3,82
2010	10,308	1,30	3,92
2011	11,206	1,51	4,16
2012	11,34	1,57	4,62
2013	10,97	2,07	5,725
2014	11,01	3,00	7,545
2015	11,314	3,44	10,93
2016	10,292	4,50	14,905
2017	10	5,45	17,5
2018	10,527	7,14	28,75
2019	10,343	14,22	50,8
2020	10,526	18,77	76,125
2021		27,05	99,5

Ilustración 117: Precio de la leche (MAGyP)

Con el fin de entender el comportamiento entre las variables en estudio, se procede a analizar la correlación existente entre ellas. Como puede observarse en la siguiente imagen, tanto el dólar oficial (do) como el precio de la leche cruda (pcl) presentan un coeficiente de correlación cercano a 1 al compararlo con el tiempo, lo que indica que estas variables tienen un comportamiento lineal. Sin embargo, existen coeficientes negativos al comparar los precios con la producción anual (padl), que ameritan un análisis más detallado.

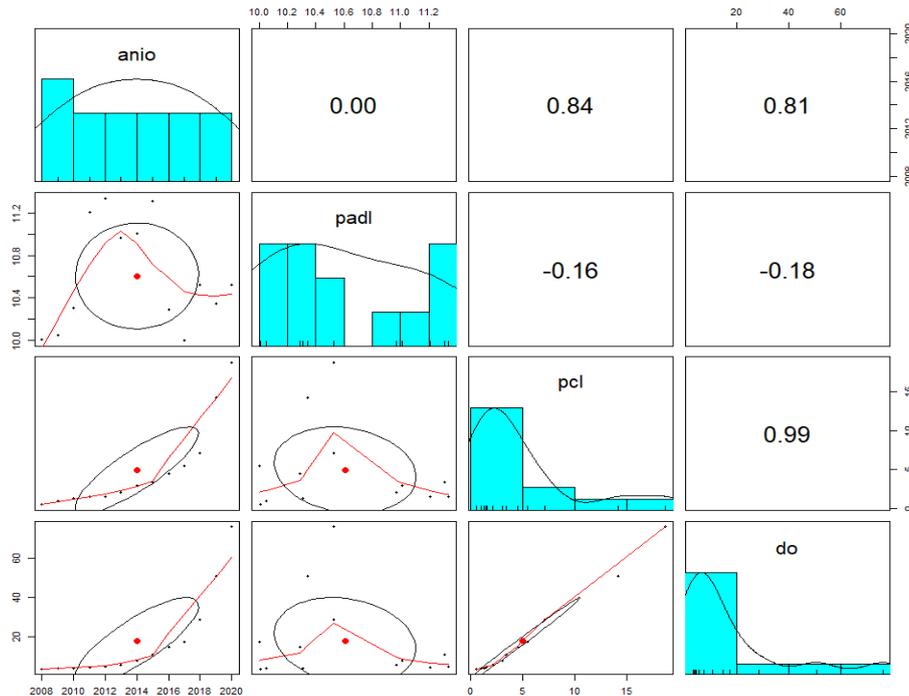


Ilustración 118: Análisis de correlación (Elaboración propia)

En el siguiente gráfico puede observarse el crecimiento del precio de la leche y del dólar en el tiempo. La curva que mejor se ajusta a los datos es exponencial para ambos casos, por lo tanto, puede calcularse el logaritmo natural para cada serie de datos, con el fin de obtener un par de rectas y analizar las pendientes para obtener las conclusiones.



Ilustración 119: Evolución del dólar y la leche (Elaboración propia)

En el siguiente gráfico demuestra las rectas que toma el algoritmo natural de los datos del precio dólar y el de leche cruda. Las pendientes de las rectas no tienen diferencias significativas, por lo que se interpreta que en el corto plazo no habrá cambios relativos de precio entre estas dos variables, que puedan generar cambios en el volumen de producción.

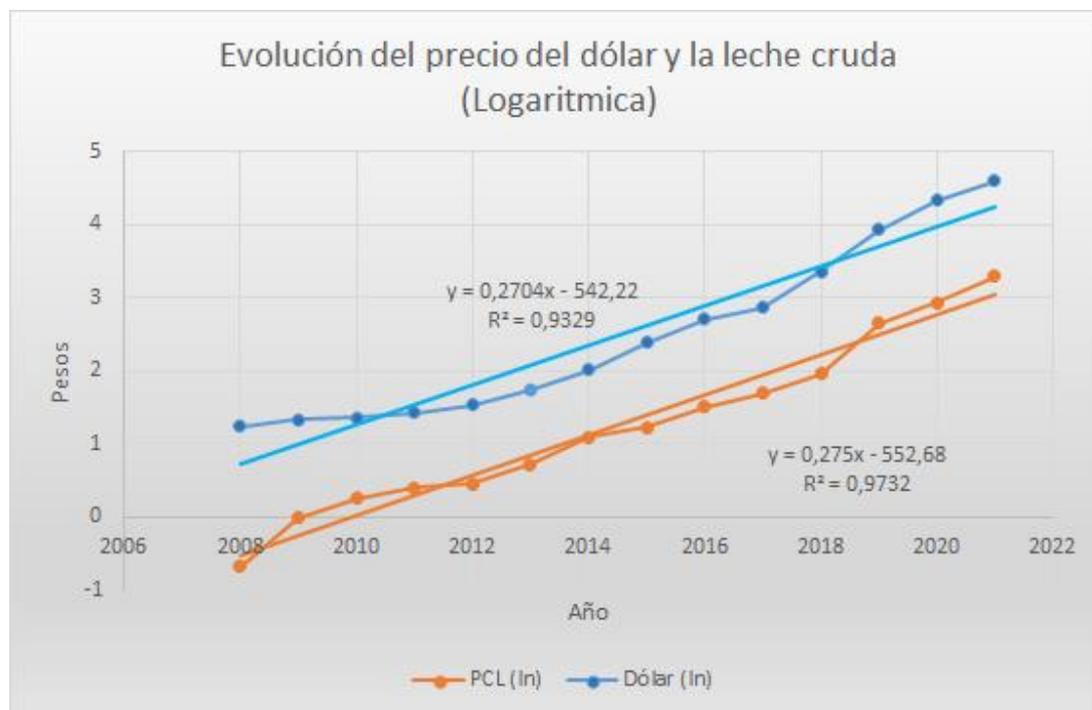


Ilustración 120: Evolución del dólar y la leche (Elaboración propia)

Del análisis realizado previamente, se concluye que con los datos actuales las variables económicas utilizadas no tendrán impacto en el volumen de leche producido. Esto se debe a que los precios de la leche cruda se encuentran fuertemente correlacionados con el dólar, y las proyecciones de ambas rectas en los siguientes periodos no muestran un desbalance favorable ni desfavorable que pueda incidir en el productor a aumentar o disminuir el volumen de producción.

ASPECTOS SOCIALES DE LA DEMANDA

En este apartado, el objetivo es vincular variables sociales que pueden generar que el consumidor no pueda mantener su nivel de consumo estable en el tiempo. Para ello, las variables que utilizaremos serán el salario mínimo, el consumo interno *per cápita*, el precio del dólar oficial y el índice general y sectorial de precios del INDEC, tomando las variaciones porcentuales con respecto al año 2016, utilizado como base. En la siguiente tabla, pudimos advertir la evolución de las variables mencionadas en el periodo de estudio.

Periodo	IPC GENERAL	IPC LACTEOS	DÓLAR	SALARIO MÍNIMO USD	SALARIO MÍNIMO EN PESOS	CONSUMO INTERNO PC
2016	1,0	1,0	14,905	456,89	6810	200
2017	13,0	18,2	17,5	571,43	10000	195
2018	51,6	56,0	28,75	491,30	14125	190
2019	131,6	167,7	50,8	307,58	15625	177
2020	225,4	256,8	76,125	248,28	18900	184,2
2021	338,9	358,4	99,125	217,91	21600	

Ilustración 121: Consumo per cápita (MAGyP)

En lo referente al ingreso mínimo en pesos, puede observarse que el salario mínimo en pesos es creciente en el tiempo. Sin embargo, al dolarizar estos valores puede verse un descenso.

Como concluimos en el análisis económico de la demanda, los precios de la leche están correlacionados al dólar, por lo tanto, a continuación, trabajaremos bajo la hipótesis de que el consumo interno puede verse disminuido debido a la caída del salario mínimo en dólares. En el siguiente gráfico, puede apreciarse la evolución del salario en el tiempo:



Ilustración 122: Salario mínimo (Elaboración propia)

Por otro lado, otro factor a analizar que puede reflejar una caída del salario mínimo real, está relacionado con el índice general de precios. Si bien el salario mínimo en pesos aumenta, este debe ser comparado con el aumento generado por la inflación. En la siguiente tabla, se estudia la tasa de variación para el índice general y sectorial de precios y también la del ingreso mínimo, y un gráfico que refleja el comportamiento de estas variables en el tiempo:

Periodo	Tasa de variación IPC (%)	Tasa de variación del salario mínimo	Tasa de variación IPC Lacteos (%)
2016	1,0	1,00	1,0
2017	13,0	46,84	18,2
2018	34,2	41,25	32,0
2019	52,8	10,62	71,5
2020	40,5	20,96	33,3
2021	34,9	14,29	28,5

Ilustración 123: Tasas de variaciones (MAGyP)



Ilustración 124: Tasa de variación (Elaboración propia)

Como lo describe el gráfico anterior, para los últimos tres períodos, la tasa de variación del índice de precios tanto general como sectorial, se mantuvo por encima de la tasa del salario mínimo. Esto refleja que, si bien los consumidores disponen de un mayor ingreso en pesos, al compararlo con los índices de precios, el poder adquisitivo de estos ha disminuido.

Por último, para entender la manera en la que impacta la caída del salario real y verificar la hipótesis supuesta, se procede a comparar las rectas de tendencias para estas dos variables, con el fin de analizar las pendientes para cada caso, que pueden visualizarse en el siguiente gráfico:



Ilustración 125: Pendiente de salario (Elaboración propia)

Como puede apreciarse en el gráfico, la pendiente de la tendencia del consumo interno *per cápita*, tiende a ser constante, mientras que la del salario mínimo tiene una pendiente negativa más pronunciada. El hecho de que la demanda generada por el sector interno no se corresponda con las variaciones del ingreso, deja en manifiesto la inelasticidad del bien en análisis, por lo tanto, puede concluirse que la hipótesis introducida al comienzo del análisis, no es verdadera, debido a que la disminución en el salario real no es suficiente para generar una merma significativa en el consumo de lácteos.

Este análisis realizado deja en manifiesto el estancamiento del sector, debido a que no hay disminuciones en el consumo *per cápita* debido a la inelasticidad del bien, pero tampoco puede esperarse un incremento del sector atribuido al ingreso de los consumidores.

ANÁLISIS MULTICAUSAL DE LA OFERTA

En el análisis realizado previamente sobre la oferta existente de empresas que proveen el servicio de tratamiento de aguas residuales, se estableció que una función de oferta dependía del precio de los insumos, condiciones impositivas, cambios en la tecnología de los procesos involucrados, y condiciones favorables que pueden generar un incremento de la oferta, en el cual se estableció que el crecimiento industrial es el factor más importante, debido a que este sector es quien demanda sistemas de tratamientos.

Las conclusiones obtenidas al estudiar la función de oferta, fue que el sector se encuentra en un estancamiento, debido a que la mayoría de los sectores industriales se encuentran en el mismo estado, observarse en el siguiente gráfico:

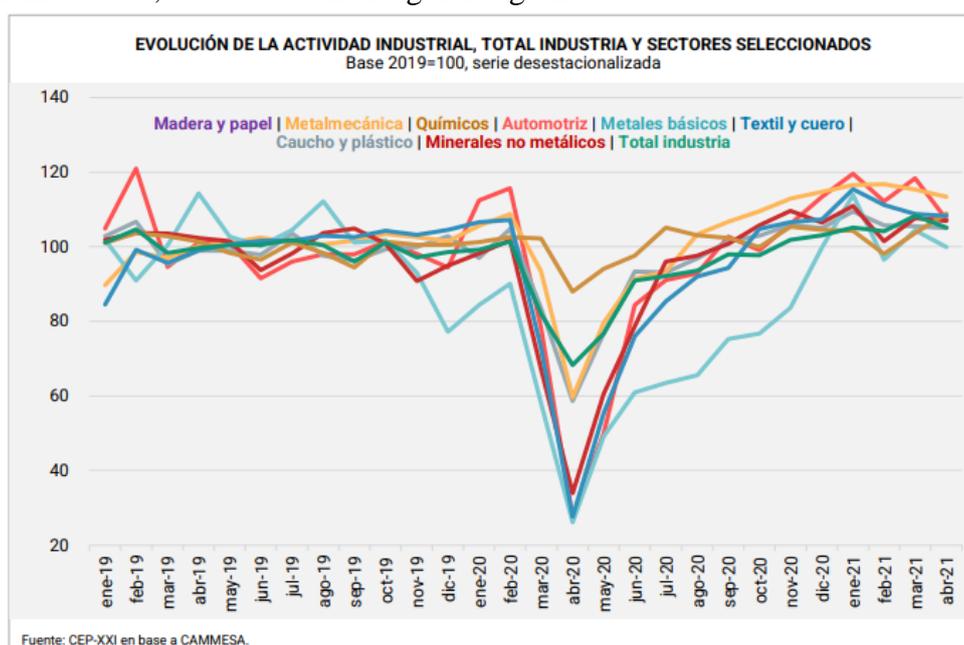


Ilustración 126: Evolución de la actividad industrial (CAMMESA)

Con el fin de obtener un mejor entendimiento de la oferta de tratamiento de aguas residuales con el sector lechero, a continuación, se procede a analizar aquellos factores que pueden llegar a incidir en la variación de cantidad de industrias lácteas radicadas en el país.

Por parte de los factores analizados en la demanda, no se espera un sector en crecimiento, debido a que no se esperan variaciones a largo plazo entre el precio de la leche cruda y el dólar, y el consumo interno se sostiene solamente por la inelasticidad del bien y no por los ingresos de los consumidores.

Por otro lado, el factor que puede generar un aumento en la producción, se encuentra vinculado al sector externo, así que a continuación se analizarán estos aspectos.

COMPETENCIA

COMPETITIVIDAD DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA ARGENTINA

En este apartado realizamos una comparativa de diferentes indicadores de competitividad acerca de la producción primaria Argentina en relación con otros países.

Según el informe “Diagnóstico competitivo del sector lácteo Argentino” realizado por la OCLA⁴², entre el periodo comprendido entre el año 2000 y 2016, el crecimiento de la producción lechera del país quedó rezagado con el que obtuvieron otros países como Nueva Zelanda, Brasil, Chile y Uruguay. En el siguiente gráfico, estudiamos el crecimiento de los sectores.

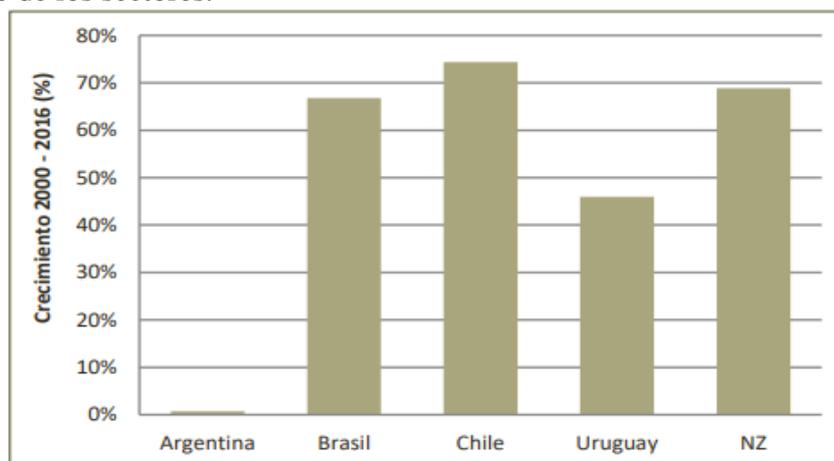


Ilustración 127: Diagnóstico competitivo del sector lácteo (OCLA)

Con respecto a este análisis, los demás países, para ese mismo periodo, obtuvieron un crecimiento del sector lechero que oscila entre el 45 y el 75%, lo que deja en una posición desfavorable a Argentina, que el crecimiento es prácticamente nulo. El análisis realizado previamente explica una menor participación de Argentina en el mercado internacional de lácteos.

⁴² OCLA: Observatorio de la cadena Láctea Argentina

COMPETITIVIDAD DE ARGENTINA EN FUNCIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

En este apartado analizamos los costos de producción de leche cruda en comparación con otros países. En este apartado Argentina tiene una ventaja favorable, debido a que existe una brecha en los costos. El siguiente gráfico muestra la evolución de los costos expresados en dólares sobre litros de leche corregidos por composición de sólidos, evaluado en el periodo comprendido entre el año 2000 y 2016, en el que puede apreciarse que la brecha existente entre los costos de producción:

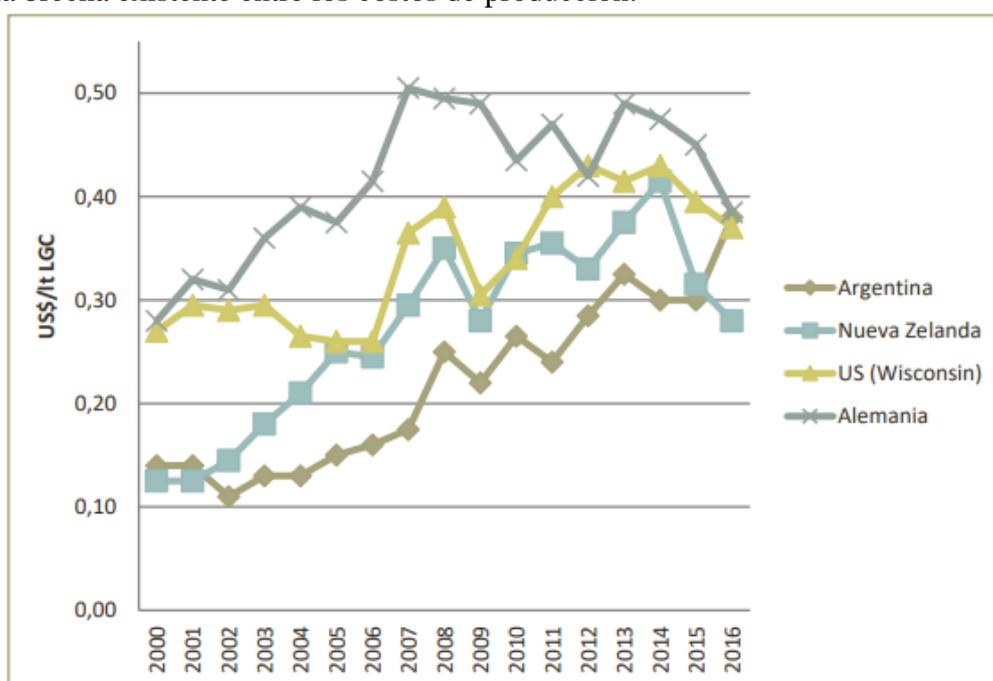


Ilustración 128: Valor de la leche cruda en países (OCLA)

Si bien los costos de producción son menores en Argentina, un indicador más real acerca de la competitividad, puede obtenerse al realizar el mismo análisis en términos relativos. En este caso, la competitividad del país presenta un declive con respecto al hemisferio norte (Alemania y Estados Unidos) y Nueva Zelanda. Como puede observarse en el siguiente gráfico, la competitividad de Argentina con respecto a los costos, fue declinando, y pasó de tener una ventaja de 173% en 2002 con Estados Unidos y Alemania, la diferencia en el periodo 2016 desapareció y la comparación contra Nueva Zelanda sigue el mismo comportamiento.

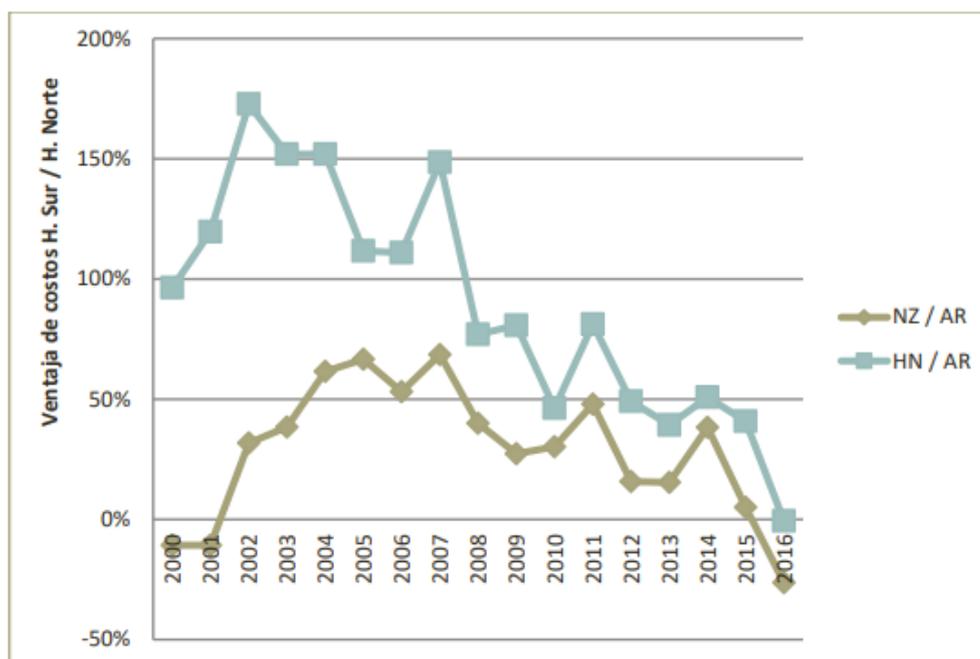


Ilustración 129: Ventajas de los costos (OCLA)

De los dos análisis realizados de la competitividad de Argentina en el mercado externo, también puede explicar el estancamiento del sector lechero. El contexto está marcado por un consumo interno constante y pérdida de competitividad en el mercado externo, por lo tanto, no es de esperar que en el corto plazo el sector lechero salga del periodo de estancamiento.

RESUMEN FINAL DE LAS PERSPECTIVAS DEL PROYECTO

El tratamiento de efluentes fue diseñado con el objetivo principal de eliminar o disminuir los efluentes generados por las empresas lácteas dentro del territorial nacional, utilizando tecnologías más compactas y óptimas que las que se utilizan en la actualidad. Según un informe del ministerio de agricultura y pesca, solamente el 30% de las industrias realizan tratamiento de sus efluentes, además el 77% de los efluentes líquidos generados por las industrias no es tratado. En el análisis de la demanda establecimos que la cantidad de efluentes a tratar generados por la industria láctea es proporcional al volumen de leche cruda, con esto comparamos la correlación de la producción de la leche con distintas variables que consideramos influyentes para la producción de leche, como es el precio de dólar, el salario mínimo y el porcentaje de exportación.

La primera de estas variables, el precio del dólar, no tendrá impacto en el volumen de leche producido, es decir que los precios de la leche cruda se encuentran fuertemente correlacionados con el dólar. La segunda variable, el salario mínimo, deja en manifiesto el estancamiento del sector, debido a que no hay disminuciones en el consumo, por la suba o baja de este.

Por último, el porcentaje de exportación, podemos concluir que el sector de producción en estudio amortigua la disminución del consumo interno aumentando el volumen de exportación, situación que explica el estancamiento.

A nuestro juicio, los tratamientos de efluentes compactos poseen un amplio mercado tanto a nivel nacional como internacional, ya que poseen una baja inversión inicial, es decir, un costo menor de instalación, como son los tratamientos convencionales utilizados. De igual forma, el sistema de tratamiento posee la capacidad de poder tratar niveles de efluentes mayores para los que fue diseñado, conectando plantas en paralelo para poder cumplir con los volúmenes requeridos.

Como consecuencia de lo detallado anteriormente, vemos un mercado potencial amplio pudiendo llegar a empresas que produzcan unos 200.000 litros de leche cruda.

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

FACTORES INFLUYENTES

Aplicando el sistema de gestión ambiental de la ISO 9001, en primer lugar, se encuentra el factor social, debido a que un adecuado tratamiento de efluentes implicaría que todas las empresas cuenten con un buen sistema de drenaje de los mismos, en donde estos sean tratados y que el ambiente no esté expuesto a contaminantes.

En segundo lugar, se encuentra el factor económico. Los tratamientos de efluentes requieren de una gran inversión para su funcionamiento, pero si los recursos se manejan de manera eficiente, los tratamientos compactos lograrán una reducción de costos, Primeramente, debido a la infraestructura necesaria y, por otro lado, a que las empresas tendrán la posibilidad de utilizar el agua tratada.

En tercer lugar, el nivel político y legislativo. El gobierno según la ubicación de la empresa dentro del país, fijarán los límites permitidos para su descarga. Se requiere una buena gestión política y legislativa que garantice la protección de los recursos hídricos, lo cual hoy en día no sucede.

En cuarto lugar, se posiciona el factor ecológico. La ausencia de vida en los cuerpos de agua por la contaminación, la eutrofización⁴³, provocando una disminución de la pérdida de flora y fauna y la alteración de redes alimenticias, para lograr un ambiente más sostenible .

En quinto y último lugar, existe el factor técnico, que es por el cual se define qué tipo de técnica de tratamiento de efluentes se va a tratar, existen técnicas convencionales como son las lagunas aeróbicas o anaeróbicas.

Los factores mencionados anteriormente son los tenidos en cuenta a la hora de diseñar el Sistema de Tratamientos de Efluentes Lácteos Compacto, exceptuando el factor gubernamental en el que no tenemos injerencia. Dicho sistema se centrará principalmente en diseñar un tratamiento con costos más bajos en comparación a la competencia, pero siempre cumpliendo con los estándares impuestos por la ley.

⁴³ La eutrofización, crisis eutrónica o crisis distrónica designan el enriquecimiento excesivo en nutrientes de un ecosistema acuático. El uso más extendido se refiere específicamente al aporte más o menos masivo de nutrientes inorgánicos que contienen nitrógeno y fósforo en un ecosistema acuático con la entrada de agua restringida, como por ejemplo en un lago.

ALTERNATIVAS DE ESCALA Y TECNOLÓGICAS

En cuanto a su evolución tecnológica de los tratamientos de efluentes, la empresa Peinaje del Río Llobregat y el centro tecnológico Eurecat Manresa llevan adelante la investigación y abarca efluentes procedentes de diferentes industrias. Este tratamiento se fundamenta en el acoplamiento de procesos biológicos, procesos de oxidación avanzada y configuraciones innovadoras de electrodiálisis. Según el responsable de la línea de agua Eurecat: *“El sistema de tratamiento modular propuesto debe permitir la obtención de un agua regenerada con la calidad necesaria para su reutilización, promoviendo así los principios de la economía circular y un efluente residual, con elevada salinidad, pero Demanda Química de Oxígeno (DQO) baja, que implique una gestión más económica y con menor impacto ambiental que en la actualidad”* (Xevi Martínez, Responsable de la Línea de Agua de Eurecat, 2020)

Por otro lado, un proyecto interdisciplinario entre la Facultad de Humanidades y Ciencias (FHUC-UNL) y la Universidad Nacional de la Plata (UNLP), diseñó un sistema basado en botellas de plástico recicladas y nano partículas de plata, el cual permitirá disminuir la carga microbiana de efluentes cloacales en el centro-norte de la provincia de Santa Fe. El trabajo es orientado por la Dra. Gagnetten, quien explicó:

“Este proyecto se inició ante una convocatoria de la Secretaría de Políticas Universitarias a la que nos presentamos en conjunto con la UNLP. Tiene por objetivo dar una solución tecnológica como respuesta a una demanda concreta de la Municipalidad de San Justo y la Cooperativa de Servicios Públicos, Sociales, de Asistencia Social y Vivienda de esa localidad”. (Gagnetten, 4 de febrero de 2020)

Autoridades de la Administración Provincial del Agua (APA) se reunieron con la Secretaría de Desarrollo Territorial y Ambiente de la provincia y Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del estado provincial (SAMEEP). El proyecto prevé la instalación de una planta compacta para camiones atmosféricos a 8,5 kilómetros del centro de Resistencia aproximadamente, hacia el sur de la ciudad, dentro del mismo predio de emplazamiento de la nueva planta de tratamientos cloacales.

Otra tecnología innovadora en los tratamientos de efluentes son los geosecadores creados por la empresa SecPlus®. Esta tecnología se aplica para amplias gamas de lodos como también para sedimentos saturados, en los que los geosecadores encapsulan estos residuos en grandes receptáculos que actúan de la siguiente manera:

- 1. LLENADO.** Los lodos son bombeados a través de bocas o “puertos” de carga diseñados para tal fin. Dependiendo del tipo de barro, pueden agregarse floculantes para aglutinar las sustancias coloidales, y facilitar el posterior filtrado de aguas.
- 2. FILTRADO** El agua se filtra a través del geotextil, quedando contenida la fracción sólida de los lodos. Según el caso, el agua filtrada puede ser reutilizada, seguir su curso natural o requerir algún tratamiento específico.
- 3. CONSOLIDACIÓN** Los sólidos retenidos dentro de los geodesecadores se compactan y consolidan por las presiones de confinamiento, logrando reducciones de volumen mayores al 80%.



Ilustración 130: Geosecadores (SecPlus)

PERIODO DE VIDA DEL PROYECTO

Con respecto a analizar la vida del proyecto, el Sistema de Tratamiento de Efluentes Lácteos Compacto se diseña aplicando nuevas técnicas y tecnologías, en conjunto con métodos más antiguos y tradicionales con el objeto de crear un tratamiento eficiente, pero con características innovadoras. Entre estas últimas destacamos lo compacto, es decir, que las etapas del tratamiento sucedan por completo dentro de contenedores, logrando ventajas en comparación a métodos tradicionales como lo son el menor costo, la posibilidad de movilidad, menor superficie ocupada, entre otras.

Sin embargo, las técnicas y tecnologías avanzan, es por eso que a medida que se desarrollen nuevos métodos, los mismos serán tenidos en cuenta para poder incluirlos o reemplazarlos en los procesos ya establecidos, siempre y cuando nos mejoren la eficiencia o algún aspecto importante en el tratamiento. Esto se debe a que en el sistema está dividido en 3 etapas, separadas en 3 contenedores, lo que nos facilita a la hora de rediseñar o incluir un nuevo equipo, técnica o método, ya que solo modificaremos una etapa, es decir, un contenedor, y no el total del sistema.

Por el lado de las unidades vendidas, la vida útil de las mismas es muy importante ya que son equipos que deben soportar el deterioro del tiempo debido a su alta inversión, es por eso, que los mismos deben estar diseñados teniendo en cuenta el deterioro y el posible mantenimiento. Estos son los motivos por los que nuestra oferta cuenta con un servicio postventa.

Para poder cubrir este aspecto, el tratamiento diseñado tiene ventajas respecto al factor tiempo o deterioro en cuanto:

Expansión:

En caso de que la empresa con el tiempo aumente su demanda, la misma podrá adquirir más unidades (contenedores) sin necesidad de realizar grandes modificaciones. El

Sistema de Tratamiento De efluentes Lácteos permite el agregado de unidades en serie o paralelo de las etapas a expandir por medio de nuevas conexiones eléctricas y de cañerías.



Roturas en equipos:

En su mayoría son equipos de uso cotidiano, como por ejemplo bombas, compresores, caños, etc. Ante la rotura de alguno de estos, nuestro servicio postventa realizaría el cambio de unidades fácilmente.

Roturas en las unidades (Contenedores): los contenedores utilizados son de tipo marítimo, por lo cual se sabe que los mismos están preparados para soportar el desgaste del tiempo y ambiente.

Como lo establece **Cool Tainer** (Empresa de contenedores) *“Normalmente las compañías de navegación utilizan los contenedores para transporte internacional por 10 a 15 años. Una vez que esos contenedores usados pasan a utilizarse para almacenaje, se puede esperar una vida útil de hasta 50 años. Obviamente esto depende del tipo de uso que se le dé, pero la durabilidad es excelente, y fuera del ámbito marítimo más aún”*

Sin embargo, en caso de que alguna unidad se deteriore por algún motivo, nuestro equipo de post-venta lo repararía. También en caso de que la unidad deba ser reemplazada por algún motivo, no sería problema.

Como se detalla anteriormente, una de las ventajas que presenta el sistema de tratamiento planteado es su buena flexibilidad, el mismo se puede adecuar a la empresa en cuanto aspectos de expansión, recambio, modificaciones, etc.

INVERSIONES

Obra física: El Sistema de Tratamiento de Efluentes Compacto no contará con un lugar físico o nave industrial de trabajo, esto se plantea al analizar que nuestro servicio no comercializa insumos o equipos donde necesitemos contar con un depósito o almacén, sino que se comercializa el sistema, más el ensamblado del mismo.

Para poder ensamblar y poner en marcha el sistema de tratamiento, se requiere contar con todos los insumos y materiales necesarios en el lugar de colocación, es por eso, que nuestro sistema ofrece reunir todos los insumos y equipos necesarios en la empresa a la cual se le comercializará el tratamiento y una vez todo allí, se ensamblará el mismo.

Al no contar con un espacio físico podemos mejorar y disminuir los costos de traslados y stock. Al analizar los costos, visualizamos que el mayor es el de traslados de las 3 unidades (contenedores). Por lo tanto, al tener una empresa física, deberíamos trasladarlos a la misma, modificarlos y luego trasladarlos a la empresa a la cual comercializaríamos. Los traslados, aumentan en gran consideración el servicio ofrecido, debido que estos son a través de vehículos especiales, de gran carga y dimensiones.

Es por eso, que decidimos por lo siguiente:

Oficina CoWorking: La palabra «coworking» está formada por “Co” que proviene de “colaborative” y significa colaborativo y, “work” que se traduce como trabajo, esto es un espacio donde varias empresas pequeñas, startups, autónomos o profesionales independientes pueden llevar a cabo su actividad en un mismo lugar, pudiendo usar salas de reuniones con equipamiento audiovisual (Pantallas, webcam, proyector, etc), zonas comunes (cocina, salas de reunión, terraza, talleres, charlas, eventos, aperitivos, desayunos etc, domicilio Social, fiscal, administrativo, internet por cable de alta velocidad y Taquillas y almacenamiento. Nuestras oficinas estarán conformadas por la gerencia y el departamento administrativo responsable de contactar proveedores de insumos, posibles clientes, organización de obras, entre otras. Dentro de esta modalidad de trabajo tendremos acceso a :



Ilustración 131: Oficinas Coworking (Prevención integral)

Empresas de contenedores: el sistema de tratamiento de efluentes se relaciona con proveedores de contenedores marítimos con el objetivo de tercerizar la parte de traslado de los mismos. Existen diferentes empresas que se dedican a la fabricación de unidades como casas, oficinas, etcétera, realizadas en base a contenedores. A través de ellas, nuestro sistema dependiendo de la ubicación de la industria a la cual se comercializa el tratamiento, se contactará con las empresas de contenedores y le brindará planos de modificaciones de los mismos (agujeros, divisiones, etc.) para que una vez reformados sean trasladados a la ubicación del cliente.

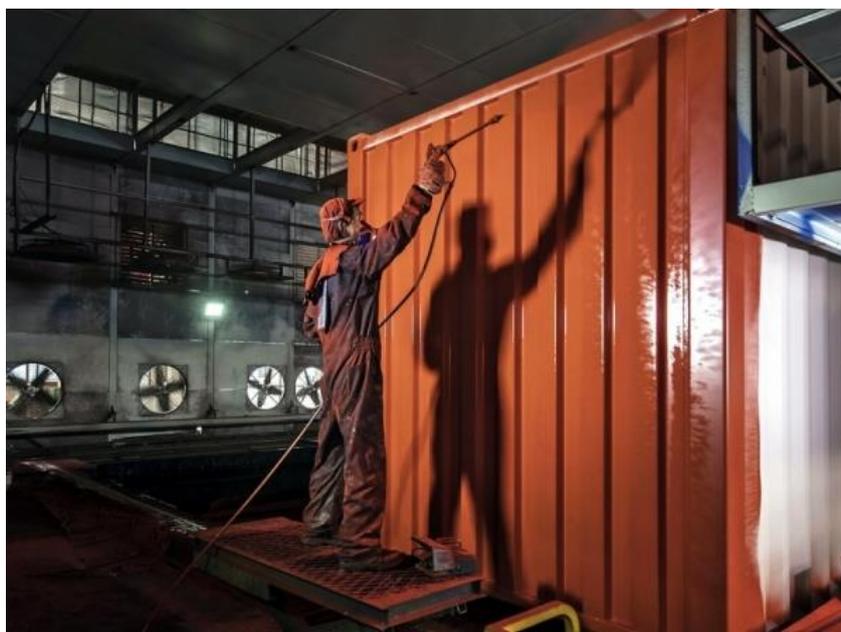


Ilustración 132: Contenedor (Inforcorrosion)

Sistema logístico: el sistema de tratamiento dispondrá de un mapa logístico con todas las ubicaciones de los posibles proveedores tanto de insumos y equipos necesarios, con el objetivo de que una vez localizado el cliente, se analice cuáles son los proveedores más cercanos a él y se minimicen los costos de traslados.

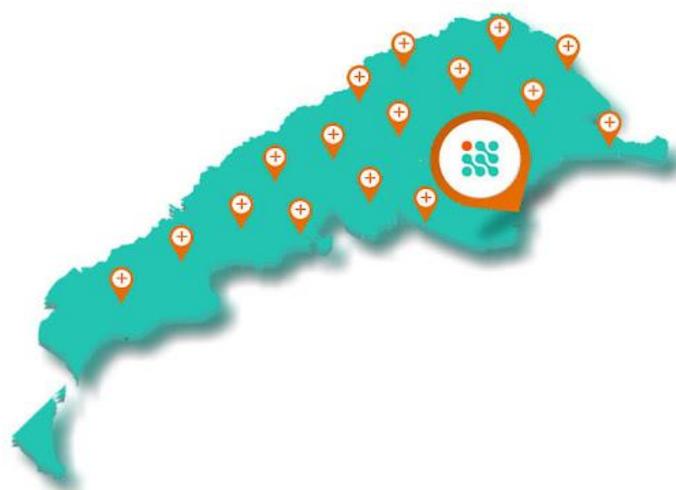
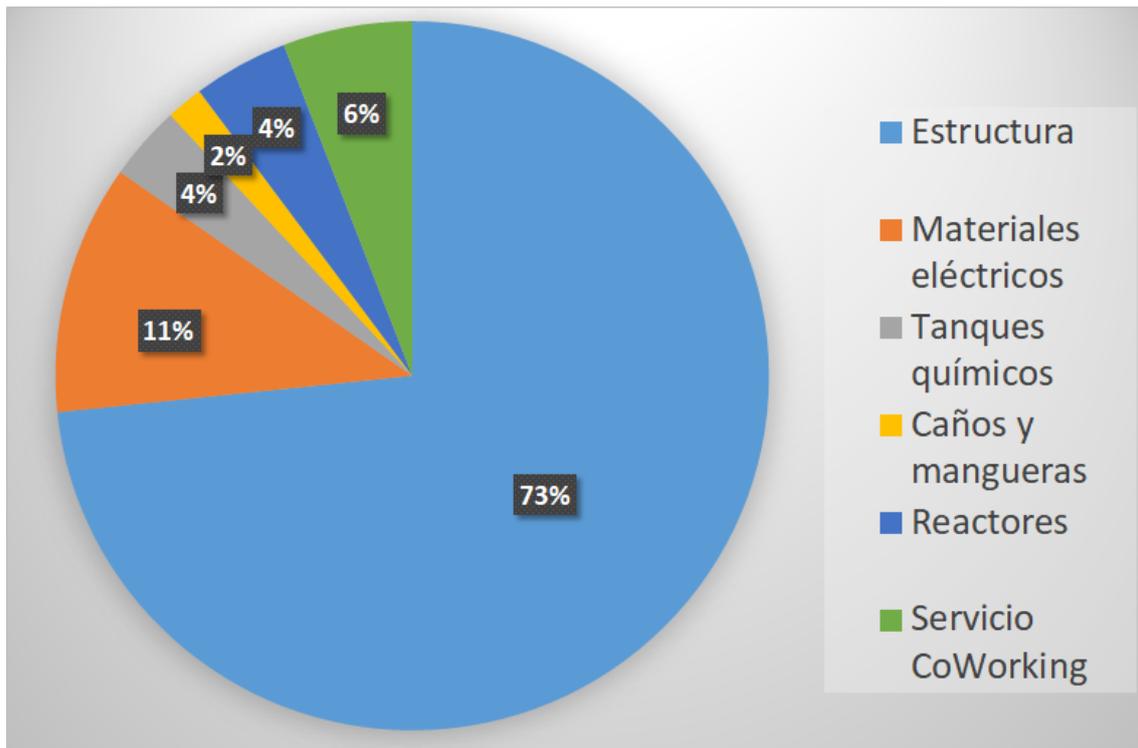


Ilustración 133: Mapa Argentino (NeoSalud)

Teniendo en cuenta lo detallado, se realizó una tabla con la inversión inicial necesario para poder desarrollar el proyecto, cabe aclarar que se utilizó, como moneda de referencia el dólar, ya que Argentina está pasando por un alto proceso inflacionario:

	Cosa	Cantidad	Marca	Precio unit aprox(USD)	Precio Total(USD)
Estructura	Contenedor	3,00	Multicontainer	4882,45	137 14647,35
Materiales eléctricos	Contactores bipolares	2,00	Schneider	33,11	66,23
	Contactores tripolares	3,00	Schneider	99,34	298,01
	Disyuntor Trifásico	1,00	Schneider	119,21	119,21
	Llave termomagnética bipolar	6,00	Schneider	16,56	99,34
	Llave termomagnética tripolar	3,00	Schneider	72,85	218,54
	Guardamotors trifásicos	3,00	Schneider	99,34	298,01
	Tablero	1,00	Genrod		0,00
	PLC	1,00	Siemens	298,01	298,01
	Rollo 50 m Cable exterior imsa 5x4mm	1,00	IMSA	562,91	562,91
	Rollo cable 1 mm imsa	1,00	IMSA	29,80	29,80
	Reflectores LED 25 w	6,00	Cualquiera	0,00	0,00
	Bandeja portacable 50mmx3m	12,00	Samet	11,92	143,05
	Soportes bandejas de 50 mm	15,00	Samet	3,31	49,67
	Enchufes de 20 amp exterior	4,00	MIG	4,57	18,28
	Enchufes de 10 amp para exterior	10,00	MIG	4,12	41,20
	Interruptores (Fotocélulas)	3,00	Mastragelo	10,71	32,13
	Interruptores	3,00	Sica	2,71	8,13
Tanques químicos	Tanque 1000 litros Floculante	1,00	Eternit	231,79	231,79
	Tanque 1000 litros Coagulante	1,00	Eternit	231,79	231,79
	Tanque de 100 (Cien) litros cloro	1,00	Waterplast	80,12	80,12
	Tanque buffer (Para homogeneizar) 2500l	1,00	Fibosa Dvb-8	135,75	135,75
Caños y mangueras	Caño de 50 mm Rígido de PVC	10,00		9,27	92,70
	T PVC Rígido 50 mm	1,00		7,28	7,28
	Llaves de paso pvc 50 mm	2,00	Acqua system dema	66,23	132,45
	Llave de paso de 3/4	2,00	Redeco	14,67	29,34
	Caño de 3" 4 6 metros	2,00		0,00	0,00
	T 3/4"	1,00	Sanitarios Moro.SA	2,13	2,13
	Manguera de 10 mm (Azul)	1,00	Grupo emetres	2,77	2,77
	Caño para aire comprimido (20 mm)	1,00		67,41	67,41
	Curvas, codos, acoples rápido de 20mm y 10mm	0,00		0,00	0,00
Reactores	Difusores de aire de burbuja fina	1,00	AquuaFish	540,39	540,39
	Plancha de acero inoxidable 3mm espesor	1,00	Gramabi	143,84	143,84
	4 poleas y 2 correas	1,00	Zeberoxyz	165,28	165,28
	4 bolilleros de 20 mm aprox	1,00	ALLT	9,53	9,53
	2 ejes del ancho del contenedor que entren en el bolillero	1,00		2,95	2,95
Servicio CoWorking	Conexión a internet	1,00		351,00	351,00
	Domicilio postal	1,00		468,20	468,20
	Sala de Reuniones	1,00		351,00	351,00
Costo total para poner en marcha el proyecto					19975,59

En el siguiente gráfico, se puede observar el porcentaje que posee cada uno de los insumos necesarios para poner en funcionamiento el tratamiento de efluentes, el 73% de los costos los posee la estructura, el 11% corresponde a los materiales eléctricos, en tercer lugar se encuentra el servicio de Coworking con un 6%, el cuarto lugar lo comparten los tanques químicos y reactores con un 4% y en último lugar los caños y mangueras con el 2%.



MAQUINARIA, EQUIPOS Y TECNOLOGÍA:

Para poder llevar a cabo el diseño, ensamblado y puesta en marcha del sistema, se necesitan diferentes insumos y herramientas, a continuación se desarrolla un listado de las mismas:

Nombre	Descripción	Categoría
Sonda	Análisis previo del efluente	Trabajo de campo
Phmetro Digital	Análisis previo del efluente	Trabajo de campo
Multiparametrico	Análisis previo del efluente	Trabajo de campo
Caudalimetro	Análisis previo del efluente	Trabajo de campo
Unidad de traslado	Movilidad	Trabajo de campo
Cajón de herramientas	Ensamblado	Trabajo de campo
Soldadora	Ensamblado	Trabajo de campo
Otros	(Indumentaria de trabajo, EPP, Escaleras, entre otros)	Trabajo de campo
Amoblamiento	(Estanterias, cajoneras, mesas, sillas)	Oficina
Equipos de trabajo	(Pc, notebook, celulares, etc)	Oficina
Otros	(Carpetas, anotadores, etc)	Oficina

Tabla 13: Maquinarias e insumos necesarios (Elaboración propia)

CAPACIDAD

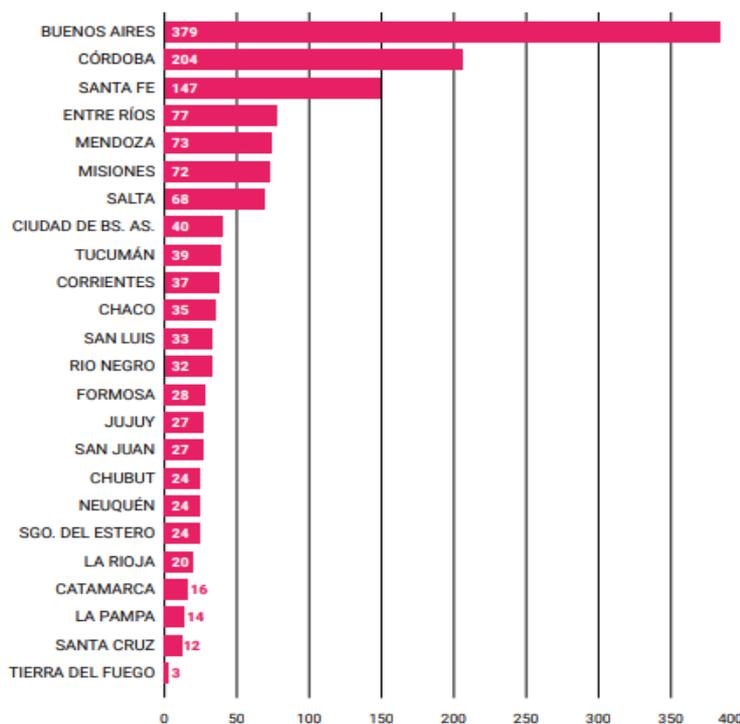
Mano de obra

El objetivo principal de esta sección es poder dar respuesta a las necesidades de nuestros clientes, tanto para el armado como para la puesta en marcha de la planta.

Primeramente, hablaremos de nuestro perfil de mano obra que requerimos para nuestro proyecto, nos perfilamos a profesionales que hayan desarrollado sus estudios en escuela técnicas, ya que, según un informe del Ministerio de Educación de la Nación, la educación técnica *“se diferencia de las otras modalidades, la enseñanza media técnica, persigue promover la cultura del trabajo, lo cual implica una relevante función de transferencia al sector socio-productivo. Su formación tiene un carácter integral y propedéutico para carreras de nivel superior vinculadas al desarrollo tecnológico, con una fuerte impronta de formación en las ciencias básicas y exactas. También brinda una ampliación de oportunidades educativas para sectores socioeconómicos desfavorecidos proveyendo a sus egresados mayores posibilidades de inserción en el mercado de trabajo”*. (Almandoz, 2010)

En la Argentina existen un total de 1.455 escuelas técnicas de gestión pública. Como muestra el gráfico, la mitad se concentra entre Buenos Aires (379 escuelas), Córdoba (con 204 escuelas) y Santa Fe (con 147 escuelas). Salta, Misiones, Mendoza y Entre Ríos tienen cada una cerca de 70 establecimientos mientras que Río Negro, San Luis, Chaco, Corrientes, Tucumán y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) presentan entre 30 y 40 escuelas.

En tanto, Formosa, Jujuy, San Juan, Chubut, Neuquén, Santiago del Estero y La Rioja cuentan con cerca de 20 a 30 instituciones de este tipo. Las provincias con la menor cantidad son: Tierra del Fuego (3), Santa Cruz (12), La Pampa (14) y Catamarca (16).



Las escuelas técnicas están divididas en tres orientaciones principales: las agropecuarias que constituyen el 29,5%; las industriales el 61,6% y las de servicios 8,9%.

JURISDICCIÓN	CANTIDAD DE ESCUELAS			PORCENTAJE %			NÚMERO DE ESCUELAS
	AGROPEC.	INDUSTRIAL	SERVICIOS	AGROPEC	INDUSTRIAL	SERVICIOS	
Buenos Aires	106	236	37	28.0	62.3	9.8	379
Catamarca	5	11	0	31.3	68.8	0.0	16
Chaco	7	24	4	20.0	68.6	11.4	35
Chubut	9	9	6	37.5	37.5	25.0	24
Ciudad de Bs. As.	2	28	10	5.0	70.0	25.0	40
Córdoba	62	136	6	30.4	66.7	2.9	204
Corrientes	12	21	4	32.4	56.8	10.8	37
Entre Ríos	26	44	7	33.8	57.1	9.1	77
Formosa	19	9	0	67.9	32.1	0.0	28
Jujuy	15	11	1	55.6	40.7	3.7	27
La Pampa	5	8	1	35.7	57.1	7.1	14
La Rioja	10	8	2	50.0	40.0	10.0	20
Mendoza	25	48	0	34.2	65.8	0.0	73
Misiones	21	49	2	29.2	68.1	2.8	72
Neuquén	3	20	1	12.5	83.3	4.2	24
Río Negro	8	19	5	25.0	59.4	15.6	32
Salta	23	43	2	33.8	63.2	2.9	68
San Juan	10	12	5	37.0	44.4	18.5	27
San Luis	7	16	10	21.2	48.5	30.3	33
Santa Cruz	2	10	0	16.7	83.3	0.0	12
Santa Fe	24	100	23	16.3	68.0	15.6	147
Sant. del Estero	14	8	2	58.3	33.3	8.3	24
Tierra del Fuego	0	2	1	0.0	66.7	33.3	3
Tucumán	14	23	2	35.9	59.0	5.1	39
Total	429	895	131	29.5	61.5	9.0	1455

Del conjunto de escuelas técnicas en el país, el mayor número ofrece la especialidad electromecánica (565 escuelas), seguido por la especialidad agrotécnica (404). Le siguen en orden de importancia las especialidades de construcciones, química e informática (ofertadas entre 235 y 273 escuelas). Electrónica se ofrece en 193 escuelas, mientras que administración en 110. La oferta de la especialidad servicios, así como de otras especialidades es minoritaria (37 y 32 escuelas, respectivamente).

En las provincias con el mayor número de escuelas técnicas industriales (Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe) predomina la electromecánica. Sin embargo, existen variaciones significativas respecto a las otras especialidades. Por ejemplo, en Buenos Aires, informática y construcciones son las más relevantes, mientras que en Córdoba la segunda especialidad en importancia es química (seguida por construcciones y electrónica). La especialidad electromecánica es la más popular entre los alumnos de las escuelas técnicas. Esta concentra el mayor porcentaje de la matrícula escolar en todas las provincias.

Luego de la investigación realizada anteriormente, nos enfocamos en los técnicos electromecánicos, debido a que está capacitado para desempeñarse en el suministro de

los servicios de energía eléctrica, vapor, aire comprimido, vacío, combustibles sólidos, líquidos y gaseosos y gases industriales en empresas industriales, edificios, infraestructura urbana y otros.

Está formado para desempeñarse en los ámbitos de producción, laboratorios, mantenimiento, transporte y distribución, investigación y desarrollo, gestión y comercialización, actuando en relación de dependencia o en forma independiente en áreas como la metalmecánica, la generación de energía, los servicios industriales, los procesos de industrialización y manufactura. Como técnico será capaz de interpretar las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos técnicos y jerárquicos pertinentes, gestionar sus actividades específicas, realizar y controlar la totalidad de las actividades requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, impacto ambiental, relaciones humanas, calidad, productividad y costos.

Tomando como base la lista de tareas, Tabla N°1: tareas a realizar en el Practico N° 6, con su respectivo diagrama de Gantt, contaremos con dos cuadrillas de trabajo de dos operarios (técnicos electromecánicos), con un responsable de área, que será uno de los directivos de la empresa, este estará encargado de los puntos críticos de control de la planta. La decisión de porque se toma dos escuadrillas en vez de una, se debe a que corresponde como lo detallamos anteriormente, durante el primer periodo, debemos realizar un total de siete plantas de efluentes con una total de 3 contenedores, si todas las actividades se realizan de manera eficientes con un gran nivel de producción de podrán armar dos por mes, con un total de 4 empleados, cumpliendo con las expectativas proyectadas en el análisis de demanda y oferta.

A continuación, veremos un diagrama de flujo para entender qué actividades deben realizar cada uno de los operarios y el jefe de planta:

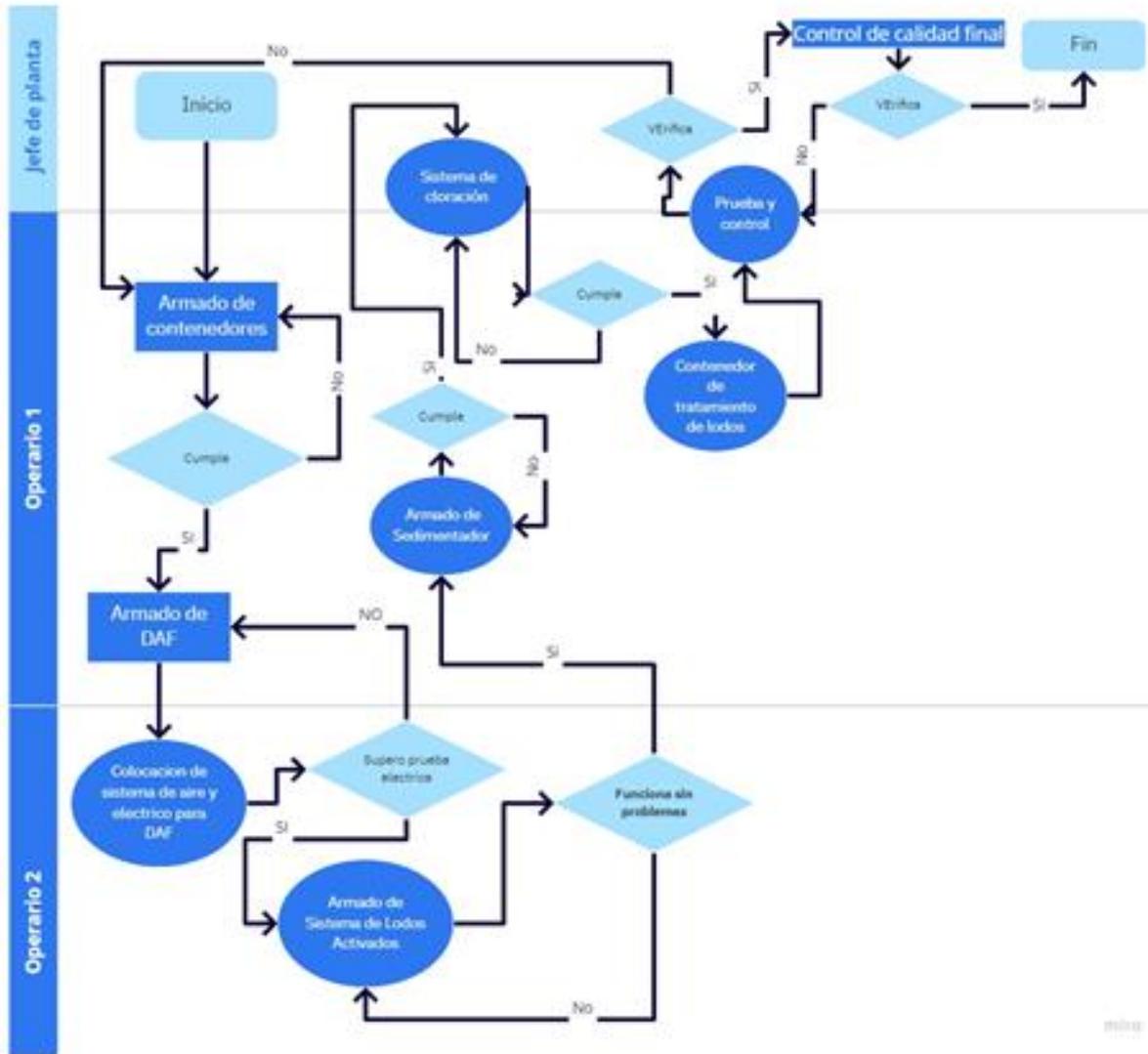


Ilustración 134: Diagrama de flujo (Elaboración propia)

Todas las operaciones que se encuentren en el límite de los operarios o jefe de planta, significa que se realiza de manera conjunta por las dos personas. Todas las actividades de control e inspección las realiza el jefe de planta, por eso se encuentra de otro color, ya que es el responsable de que todo se realice de manera correcta.

Por consiguiente, vamos a detallar el salario que deberán tener nuestros operarios para poder cumplir con nuestras tareas a realizar, según un informe realizado por el INET, los sectores que pagan remuneraciones más elevadas son Energía, Minería, Química, Farmacéutica, Software y Telecomunicaciones. Los sectores agropecuarios, turismo y esparcimiento son los que presentan los salarios menores:



Sector/Región	Centro	Cuyo	NEA	NOA	Patagonia
Agropecuaria	9.701	4.969	7.019	5.245	7.202
Alimentos y Bebidas	16.440	8.025	10.068	13.126	11.493
Energía y Minería	32.555	25.954	17.961	18.924	26.940
Ind. Química y Farmacéutica	22.496	20.652	10.189	15.043	27.030
Mano de Obra Intensiva	11.410	11.565	8.867	12.202	18.781
Metalúrgica y Metalmecánica	15.867	14.158	7.536	8.785	25.733
Procesos	16.700	15.998	12.294	13.684	18.934
Construcción	10.452	8.642	8.934	7.344	13.566
Servicio de transporte	15.856	12.593	13.837	14.462	16.989
Servicios de salud	15.594	11.793	26.101	11.512	16.526
Servicios de software, telecomunicaciones y multimedia	19.285	14.123	16.846	17.061	17.570
Servicios de turismo y esparcimiento	8.769	7.604	8.824	7.679	10.667

Para poder determinar cuáles de estos salarios se debe tomar, elegimos el método de multicriterio, el cual es un instrumento que se utiliza para evaluar diversas posibles soluciones a un determinado problema, considerando un número variable de criterios. Se utiliza para apoyar la toma de decisiones en la selección de la solución más conveniente. Primero se realizan las alternativas a comparar, en este caso, se compararon tres salarios, periodo promedio de trabajo y producción por hora, teniendo en cuenta esto, se realiza las comparaciones pareadas:

	Precio	Periodo de trabajo	Producción precio hora
Opción 1	32555	5	10
Opción 2	15867	6	8
Opción 3	16700	8	9

En segundo lugar, en función de estas características se realizan las siguientes comparaciones pareadas entre las alternativas posibles, tanto para el precio, período de trabajo y producción precio hora. Para el criterio precio opción 2 se considera dos veces mejor que la opción 1, la opción 3 se considera 5 veces mejor que la opción 1 y la opción 3, tres veces mejor que la opción 1, se realiza la misma comparación para cada una de las alternativas:

Criterio Precio				Matriz Reducida			Vector promedio
Opción 1	1	0,5	0,2	0,125	0,27272727	0,04761905	0,148448773
Opción 2	2	1	3	0,25	0,54545455	0,71428571	0,503246753
Opción 3	5	0,333333333	1	0,625	0,18181818	0,23809524	0,348304473
	8	1,833333333	4,2				

Criterio de Trabajo				Matriz Reducida			Vector promedio
Opción 1	1	9	1	0,762711 86	0,890109 89	0,142857 14	0,598559 632
Opción 2	0,11111111	1	5	0,084745 76	0,098901 1	0,714285 71	0,299310 859
Opción 3	0,2	0,111111 111	1	0,152542 37	0,010989 01	0,142857 14	0,102129 509
	1,31111111	10,11111 111	7				

Criterio Precio hora				Matriz Reducida			Vector promedio
Opción 1	1	0,2	5	0,16129032	0,142857 14	0,4545 4545	0,25289764
Opción 2	5	1	5	0,80645161	0,714285 71	0,4545 4545	0,658427594
Opción 3	0,2	0,2	1	0,03225806	0,142857 14	0,0909 0909	0,088674766
	6,2	1,4	11				

Criterio Ponderacion				Matriz Reducida			Vector promedio
Opción 1	1	0,2	5	0,1612903 2	0,142857 14	0,4545 4545	0,252897 64
Opción 2	5	1	2	0,8064516 1	0,714285 71	0,1818 1818	0,567518 503
Opción 3	2	0,5	1	0,3225806 5	0,357142 86	0,0909 0909	0,256877 531
	8	1,7	8				

	Precio	Trabajo	Precio hora	Total
Opción 1	0,148448 77	0,598559632	0,25289 764	0,4421997 3
Opción 2	0,503246 75	0,299310859	0,65842 7594	0,4662696 2
Opción 3	0,348304 47	0,102129509	0,08867 4766	0,1688243 2
Ponderación	0,252897 64	0,567518503	0,25687 7531	

Tabla 14: Método multicriterio (elaboración propia)

En resumen, con los datos obtenidos por el análisis multicriterio del precio, trabajo y producción precio hora, según datos extraídos del INET, se puede concluir que mejor opción para contratar lo operarios son de metalúrgica y metalmecánica, además de tener un salario intermedio con respecto a los otros dos, posee una alta producción precio hora y poca rotación en lo laboral.

Como último método de decisión vamos a utilizar árbol de decisión, que es un mapa de los posibles resultados de una serie de decisiones relacionadas. Permite que un individuo o una organización comparen posibles acciones entre sí según sus costos, probabilidades y beneficios. Se pueden usar para dirigir un intercambio de ideas informal o trazar un algoritmo que anticipe matemáticamente la mejor opción. vamos a comparar las mismas tres opciones:

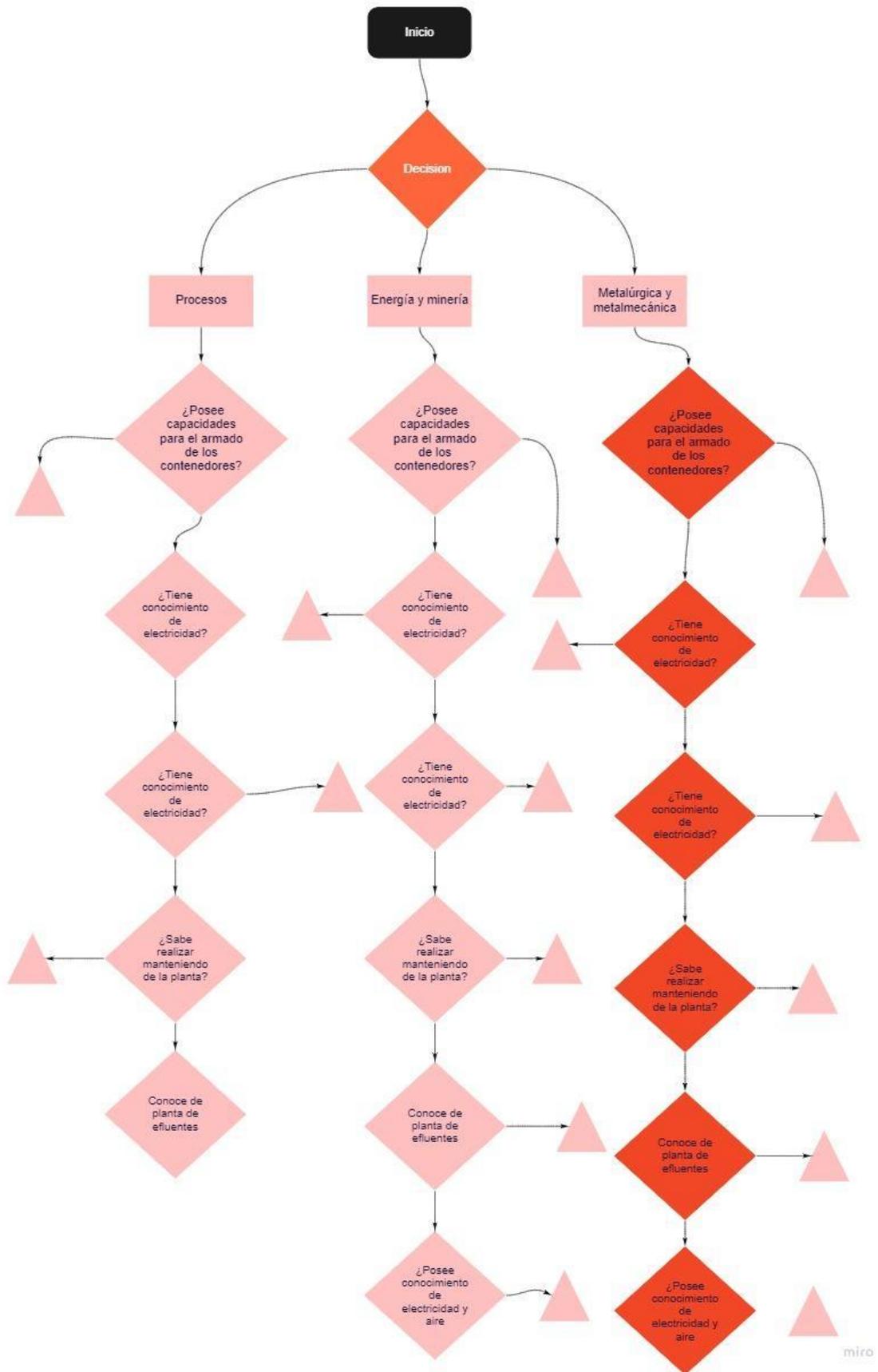


Ilustración 135: Árbol de decisión (Elaboración propia)

En resumen, como vimos en el análisis multicriterio y árbol de decisión, tanto el técnico electromecánico en energía o minería y el de metalúrgica, poseen las mismas cualidades, cualquiera de las dos decisiones que se quiera contratar sería correcta.

OFERTA ANUAL

En el siguiente apartado, se considerarán diferentes modelos de crecimiento, para determinar el impacto que tienen en los factores más importantes.

En primer lugar, se planteará el escenario más probable, que se corresponde al descrito anteriormente, en que la empresa puede llegar a captar un 30% del mercado en un periodo de 10 años, dado que no es esperado un crecimiento mayor al 3% anual.

Gustavo Grobocopatel, quien es presidente de Grupo Los Grobo y miembro de la Comisión Directiva de la AEA, del Consejo Económico y Social de la UTDT, del Directorio de Endeavor, del Consejo Internacional de la Fundación Don Cabral (Brasil), del Consejo Internacional del EGADE - TEC de Monterrey (México). Es Presidente de LIDE Agronegocios y miembro del IAD, del Consejo de la productividad y competitividad de Iberoamérica, del Consejo de la producción, del Observatorio Pyme, del Consejo asesor de ASEA, del consejo asesor de ECLA (Universidad de Columbia). Es secretario y fundador de la Cámara Argentina de Biotecnología. , durante una entrevista realiza en el programa el Metodo Rebord expreso:

“Las empresas argentinas, posee utilidades mayores a un 2 o un 3% anualmente, para crecer las compañías deben acceder al capital, si se reinvierte todo, podés crecer al 3, 4 o como mucho a un 5%

Las oportunidades están para crecer a un 20% anual, para esto se debe tomar dinero, como un banco, pero esto tiene un límite de crédito, la otra es recibir inversiones, el incremento del capital accionario, vos lo puedas aplicar a seguir creciendo.

Cuando se restringe el acceso la financiación, en argentina esto lo venimos viendo hace 10 años, porque no hay un mercado de capitales, porque los fondos que vienen de adentro o de afuera, no quieren invertir en argentina porque no tienen confianza o porque le cambian las reglas del juego, esto se manifiesta con el riesgo país.

Si vos impedís salir, también impedís entrar, cuando restringir la salida de dinero, también lo haces con la entrada, cuando restringís las importaciones haces lo mismo con las importaciones, se merma la dinámica de ese flujo y se crece menos, se invierte menos.” (Gustavo Grobocopatel, El Método Rebord, 5 de diciembre 2021)

Para determinar el número de tratamientos a realizar en un año, se procede a realizar el cálculo de la cantidad de empresas que actualmente no poseen tratamiento de efluentes, y se corrige excluyendo aquellas industrias que tienen una producción inferior a 2500 litros por día y representan el 46% del total, por lo tanto, la demanda esperada queda definida en el siguiente cálculo:

Demanda esperada: 3%(Industrias sin tratamiento – Pequeñas industrias)

$$\text{Demanda esperada: } 3\%(71\% * 685 - 46\% * 685) = 6 \frac{\text{Tratamientos}}{\text{Año}}$$

Al considerar la mano de obra como un factor influyente al momento de realizar el montaje de los tratamientos, y teniendo en cuenta el análisis realizado anteriormente, se concluye que cada cuadrilla puede cubrir una demanda de 7 tratamientos por año. En el siguiente árbol de decisión, se plantean 3 escenarios, sujeto al evento de demanda esperada, en que se evalúa las decisiones a considerar con respecto a la mano de obra. Las probabilidades fueron estimadas utilizando la distribución normal estándar, en que

cada uno de los diferentes eventos planteados, se encuentra a una desviación estándar con respecto de la media.

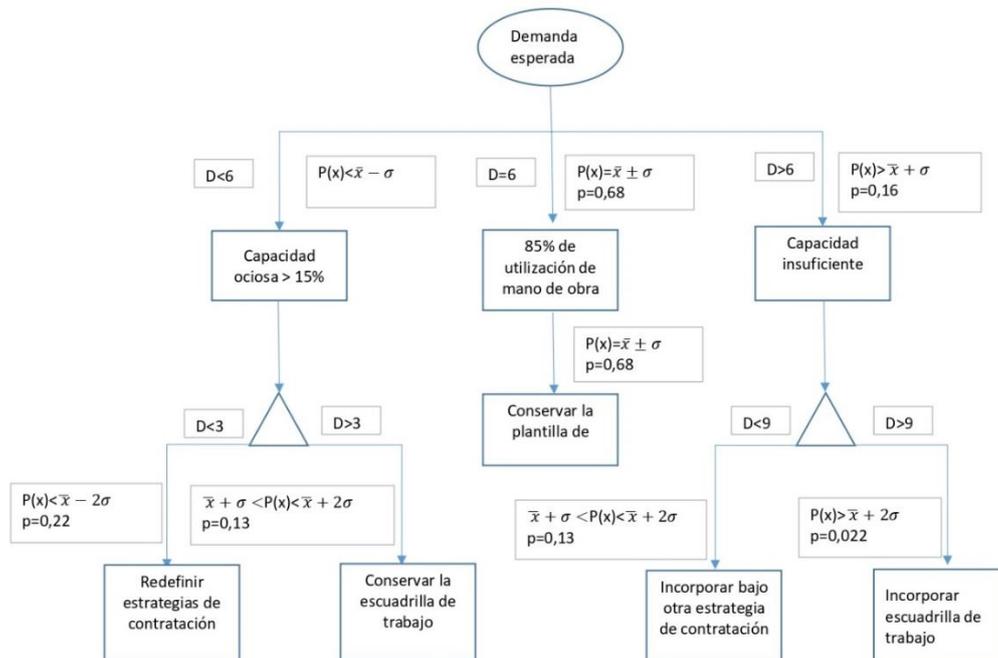


Ilustración 136: Árbol de decisión (Elaboración propia)

Del análisis realizado previamente, puede concluirse que el modelo planteado sugiere más probable el escenario en que la demanda anual es de 6 unidades de tratamientos por año, en el que logra un 85% de utilización de la capacidad de mano de obra. En segundo lugar, se encuentran dos casos con una probabilidad de ocurrencia del 13%: En el caso de que la demanda sea inferior a 6 tratamientos y superior a 3, se debe conservar la plantilla de trabajo y aceptar en el caso más extremo un 50% de capacidad ociosa. El segundo caso, que corresponde a límite de 9 tratamientos anuales, se debe considerar la opción de contratar otra escuadrilla bajo condiciones especiales de contratación, debido a que contratarlo de manera permanente, implica una capacidad ociosa superior al 50%. Por último, se distinguen dos casos extremos con una probabilidad de ocurrencia menor al 2,2%, en que se debe redefinir la estrategia de contratación de una sola escuadrilla en caso de que la demanda sea inferior a 3 unidades por año, y otro en que la segunda plantilla se deba incorporar permanentemente en caso de que la demanda anual sea superior a 9 unidades.

VARIACIONES EN LA CAPACIDAD

Como determinamos en el capítulo 4, donde estudiamos el mercado y analizamos la demanda sobre los sistemas de efluentes en las diferentes industrias del país, se estableció, bajo la referencia que el corte de recopilación 2021, que actualmente hay un gran porcentaje que no aplican tratamiento a sus efluentes (71% según (MAGyP), por lo tanto, hay un gran mercado a satisfacer.

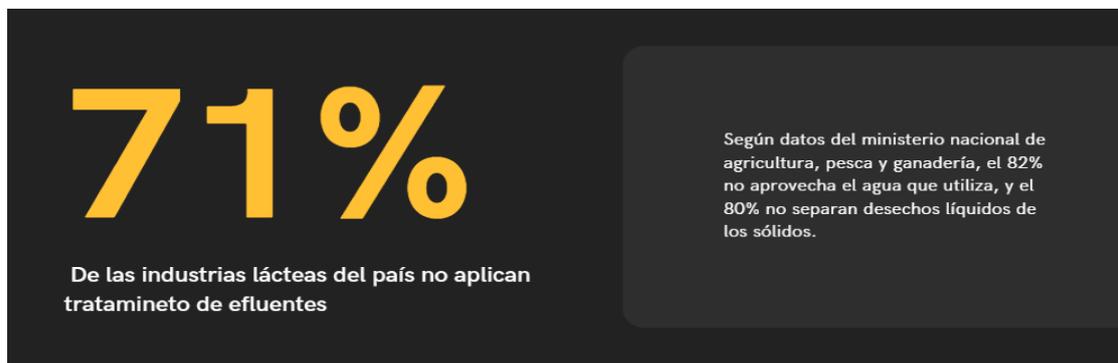


Ilustración 137: % de industrias que no cuentan con tratamiento (Elaboración propia)

Como se puede apreciar, existen gran porcentaje de empresas a las que comercializar nuestro servicio, en caso que la demanda aumente en gran proporción, nuestro servicio se deberá adaptar a dicha demanda.

Por el lado de administración y gerencia, contaremos con una oficina coworking como se detalló anteriormente, en donde se llevan a cabo todas las funciones de gestión, comercialización y contabilidad, en caso que las actividades sobre pasen al grupo de trabajo, se incluirán más profesionales al grupo y se repartirán tareas.

Cuando hablamos del ensamblado y la puesta en marcha del servicio, en primer momento se diseñó mediante una escuadrilla de trabajo, formada por 5 miembros, en donde 3 de ellos son profesionales y 2 son mano de obra calificada. Es decir, que el servicio comercializado solo contaría con una escuadrilla de trabajo, debido a que la incidencia y análisis de la demanda hoy determinó un estancamiento en las industrias para los próximos años y por lo tanto un solo grupo de trabajo bastaría para poder satisfacer la misma.

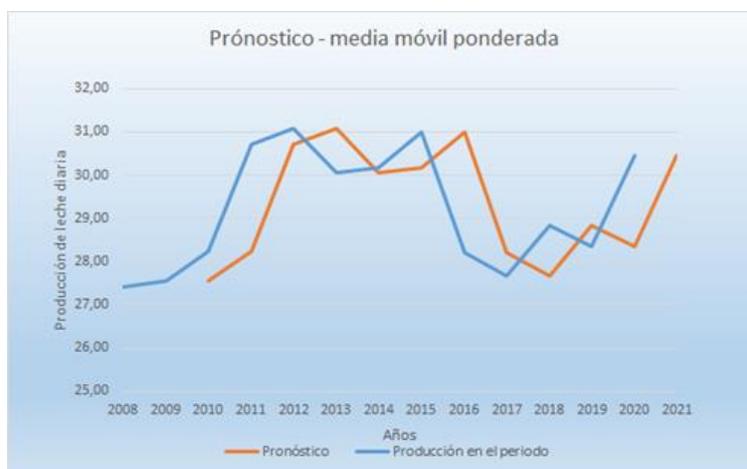


Ilustración 138: Pronóstico de producción de leche (Elaboración propia)

En caso que la demanda aumente y un solo grupo de ensamblado no abastezcan la demanda, se evaluará incorporar otra escuadrilla de 5 miembros, en donde estará formada por miembros nuevos y de experiencia. Cada operario nuevo previamente será capacitado para poder desempeñar un buen trabajo al momento del ensamblado, con el objetivo de reducir fallas y costos.

Por otro lado, en caso de aumentar en gran proporción el servicio comercializado se abrirá la posibilidad de planificar la compra de insumos solo a un proveedor según los equipos, con el objeto de disminuir el costo final mediante la compra por volumen de insumos.

Todos los cambios a producir, estarán sujetos a los objetivos planteados originalmente, los cuales están vinculados a ofrecer un buen y eficiente tratamiento de efluentes lácteos, pero con el desafío de innovar en técnicas y tecnologías para poder disminuir el costo del mismo.

MACRO Y MICRO LOCALIZACIÓN

El objetivo principal de la localización es poder determinar la ubicación geométrica de nuestras oficinas, teniendo en cuenta que queremos optimizar al máximo posible la logística con nuestros proveedores, con el fin de evitar la realización de una nave industrial, armando el tratamiento en el establecimiento de nuestro cliente.

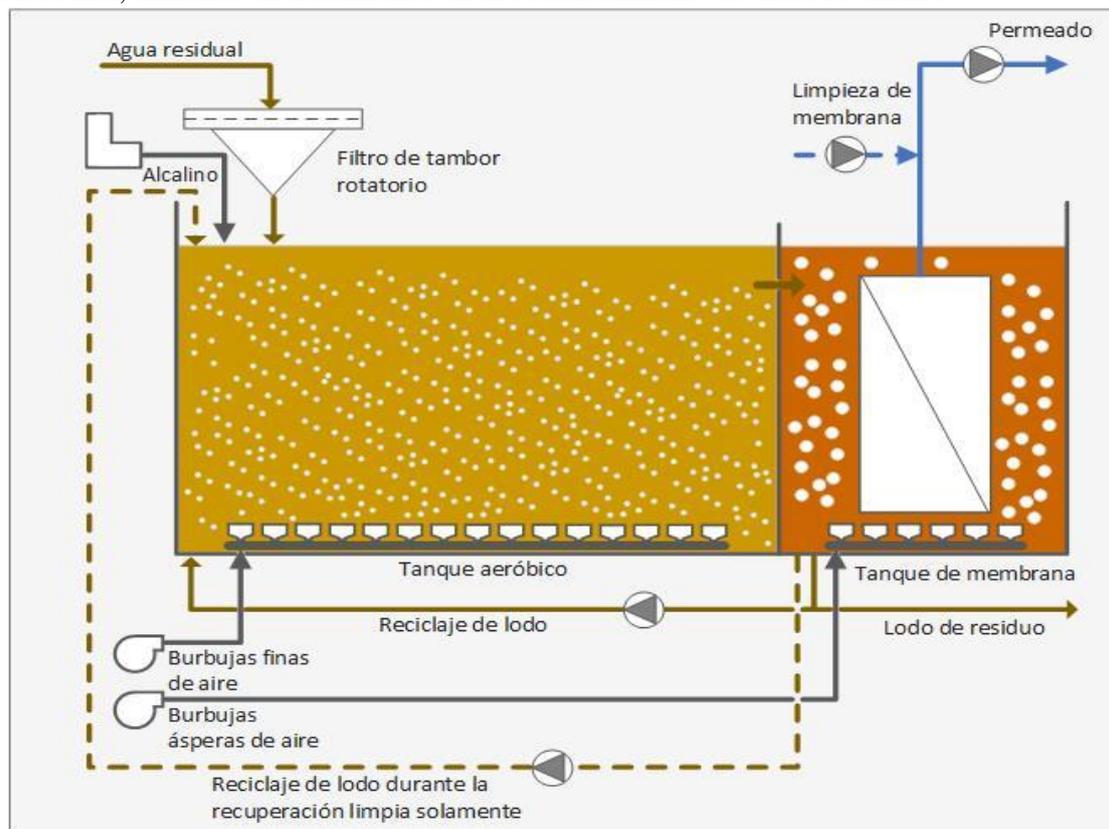


Ilustración 139: Tratamiento del efluente (Pura agua ind)

El gerente general de DHL Global Forwarding Colombia dijo: *“Hoy, los clientes solicitan soluciones a medida, que soporten sus planes de crecimiento y expansión. Piden a su socio logístico un apoyo integral en comercio exterior, aduanas, logística nacional e internacional, transporte aéreo y marítimo, almacenamiento y distribución”*. (Kurt Schosinsky, 2021)

La decisión de las empresas de enfocarse en la logística se ha vuelto trascendental, pues se traduce en una serie de ventajas que van en directo beneficio de su operatividad. En primer lugar, hace que la compañía sea más enfocada en su actividad principal, en un mundo tan competitivo como el actual ya resulta suficientemente complicado poder destacar en un sector, si podemos producir productos de calidad y que además cumplan con todos los requerimientos que exigen nuestros clientes, podremos diferenciarnos de nuestros principales competidores, ya que lograremos un producto de bajo costo de fabricación y de poca inversión inicial.

En segundo lugar, el uso de la logística provoca una utilización de sistemas de gestión de almacén, sistemas de optimización de rutas, programas de trazabilidad de la mercancía, vehículos eficientes en su rendimiento y prestaciones, sistemas de ayudas en la preparación de pedidos y el picking.

En tercer lugar, una mayor satisfacción del cliente, una compañía puede centrarse de mejor forma en atender el núcleo de su negocio y además cuenta con la mejor tecnología

para afrontar su servicio logístico, los clientes no tardarán en empezar a notar este salto de calidad.

En cuarto lugar, aplicación de economía de escala. Dicha economía se refiere al poder que tiene una empresa cuando alcanza un nivel óptimo de producción para ir produciendo más a menor coste. En otras palabras, cuanto más produce una compañía, menor es el costo de cada unidad. Con la utilización de métodos logísticos eficientes, los operadores especializados pueden aprovechar las sinergias propias de trabajar con varios clientes a la vez.

En quinto lugar, facilidad de acceso a nuevos mercados, la logística es fundamental para que lleguemos a los puntos de venta. A medida que el recorrido del producto sea más complejo hasta la llegada del cliente final se hace más largo, por lo tanto, más necesaria es la ayuda logística, no solo en términos de transporte, sino que también por la potencial necesidad de contar con centros de distribución de proximidad, nuevos almacenes, etc. Estas necesidades se hacen mucho más fáciles de resolver con la ayuda de un sistema aceitado de logística y transporte.

Finalmente, en último lugar, más flexibilidad ante los cambios de demanda. La flexibilidad que aporta un operador logístico se traduce de varias maneras. Una de las más importantes es la forma de lidiar con los períodos de estacionalidad, esas fechas del año en que las ventas suben explosivamente o bajan. Estas fluctuaciones pueden significar no dar abasto con el aumento de trabajo o bien tener recursos infrautilizados durante los tramos bajos.

Por lo que se refiere a la localización tiene por objetivo analizar los diferentes lugares donde es posible ubicar el proyecto, buscando establecer un lugar que ofrezca los mejores beneficios, los mejores costos, es decir, en donde se obtenga la máxima ganancia, si es una empresa privada o el mínimo costo unitario.

En el estudio de localización del proyecto, se toman en cuenta dos aspectos: la macro y la micro localización, pero a su vez se deben analizar otros factores, llamados fuerzas locacionales, que de alguna manera influyen en la inversión de un determinado proyecto. (Sapag Chain 2004)

Macro- localización: consiste en evaluar el sitio que ofrece las mejores condiciones para la ubicación del proyecto, en el país o en el espacio rural y urbano de alguna región:

- Ubicación de los consumidores o usuarios;
- localización de la Materia Prima y demás insumos;
- vías de comunicación y medios de transporte;
- infraestructura de servicios públicos;
- políticas, planes o programas de desarrollo;
- normas y regulaciones específicas.

A los efectos e interés de nuestro estudio de macro localización, no es de necesidad definir una zona a nivel global, sino partiendo de la premisa que solo interesa localizar la actividad en argentina. Para esto realizamos el método Cribado, que es un método simple, consta fundamentalmente de dos pasos:

1er. Paso: confección de planos para el Cribado, se emplean varios mapas esquemáticos del país en el que interesa ubicar la **localización** (tantos como intereses/factores de valor se hayan definido).

- a- Sombrear, en cada uno de los mapas referidos, las zonas definidas como indeseables para cada uno de los factores que sucesivamente se vayan analizando (por ej.: materias primas, transportes, descarga de efluentes, mano de obra, etc.)
- b- Superponer la totalidad de mapas. Esta segunda operación posibilitó definir zonas “blancas”, lugares en los que se supone no se hallaron inconvenientes para la localización.

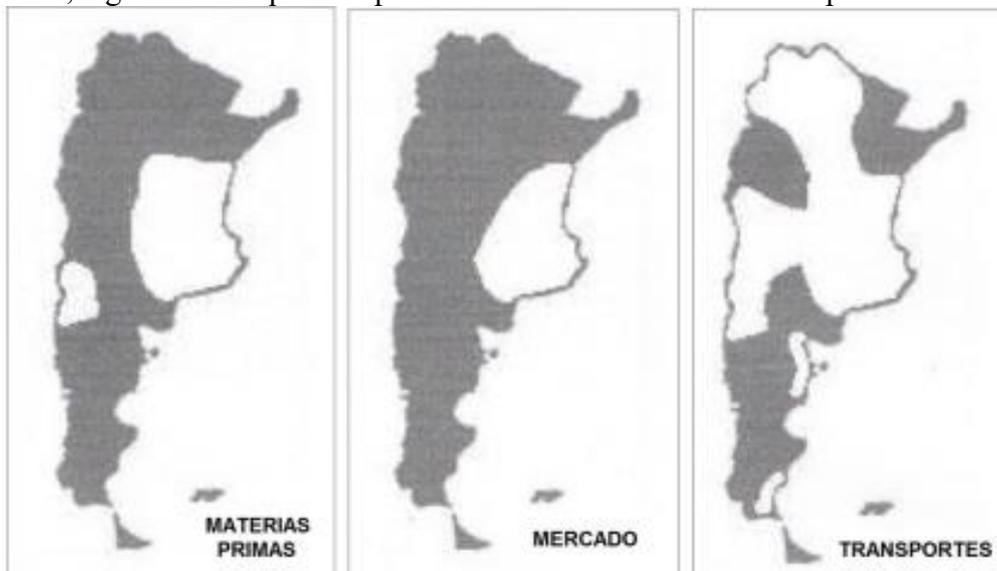


Ilustración 140: Mapa cribado del tratamiento de efluentes (UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES)

Por lo que se refiere a la microlocalización, que según Jerouchalmi -ingeniero de GECOS en el departamento de Ingeniería de Gestión- “es la determinación del punto preciso donde se construirá la empresa dentro de la región y en esta se hará la distribución de las instalaciones en el terreno elegido”. (Jerouchalmi 2003)

- Disponibilidad y costos de Recursos: mano de obra, materias primas, servicios de comunicaciones.
- Otros Factores: ubicación de la competencia, limitaciones tecnológicas y consideraciones ecológicas.
- Otros factores: ubicación de la competencia, limitaciones tecnológicas y consideraciones ecológicas.
- Costo de transporte de insumos y de productos.

Como lo explicamos anteriormente, nuestra empresa utilizará para la ubicación de nuestras oficinas el modelo de trabajo Coworking, esto es una forma de trabajo donde profesionales diferentes e independientes, pymes y emprendedores, que no comparten sector, trabajan juntos en un mismo espacio físico.

El concepto nació en San Francisco en 2005 debido a los cambios en la economía. Como seres humanos somos sociales; y nuestra economía es cada vez más social, con más contactos, con más interacciones. Gracias a la evolución de Internet, somos más productivos que nunca. Una sola persona es capaz de efectuar el trabajo que antes realizaba una empresa.

Generalmente, a cada persona se le proporciona un escritorio o espacio de trabajo similar, acceso a Internet y a otros servicios tales como estación de té o café y ciclistas. Este modo de trabajo fomenta las relaciones entre profesionales de diferentes sectores que

pueden desembocar en relaciones cliente–proveedor y, generalmente, se genera un sentimiento de pertenencia a una comunidad de personas que frecuentan el espacio de coworking.

Pese a representar el 2% de los espacios de oficina en Argentina, este sector es el que mayor dinamismo ha presentado en el 2021, el cual se expandió 3.1% con respecto al 2020.

La Ciudad de Buenos Aires aporta la mayor cantidad del crecimiento que ha tenido la industria en el 2021, el 80.5% de los nuevos espacios se construyen en la capital, seguida por Córdoba (8.1%), Rosario (5.6%), La Plata (5%), Mar del Plata (2.1%) y Bahía Blanca (1.7%), de acuerdo con el “Informe del mercado global de oficinas” de Avison Young. El coworking está en crecimiento, afirma seguro Julio Alberto Rodríguez Nolasco, director ejecutivo y fundador de BBC Offices. *“Dejó de ser algo nuevo, emergente, está pasando también de ser una tendencia para convertirse en un modelo de negocio en repunte”*



Ilustración 141: Espacio de coworking de work (Café Santander)

MÉTODOS DE LOCALIZACIÓN

METODO BROWN Y GIBSON:

El primero de los métodos es el de Brown y Gibson. Este analiza los posibles factores a cuantificar como la mano de obra, insumos, transporte, etc, con una serie de factores subjetivos relevantes para el proyecto que se emprendería, como por ejemplo agua, servicios, educación, vivienda. A estos factores, tanto los objetivos como los subjetivos, se le asignan valores ponderados de peso relativo, se combinan y decidimos cuál es la localización más conveniente.

Etapas de método:

1) Asignar un valor relativo a cada factor objetivo (FO) para cada localización y calcular su peso en cada localización. Los factores objetivos (FO) son posibles de cuantificar en términos de costos (de mano de obra, de materia prima, de transporte, etc.), lo que permite calcular el costo total de cada localización optativa C_i . El FO_i se determina multiplicando C_i por la suma de los recíprocos de los costos de cada lugar ($1/C_i$) y tomando el recíproco de su resultado. Es decir:

$$FO_i = \frac{1/C_i}{\sum_{i=1}^n 1/C_i}$$

Al ser siempre la suma de los **FO_i** igual a 1, el valor que asume cada uno de ellos es siempre un término relativo entre las distintas alternativas de ubicación.

2) Estimar el valor relativo de cada factor subjetivo (FS). Para determinar el valor relativo de los factores subjetivos FS_i, vamos a determinar una calificación **W_j** para cada valor subjetivo (j = 1, 2, n) mediante la comparación pareada de dos factores. Según esto, se escoge un factor sobre otro (calificación de 1 al más relevante y de 0 al menos importante) o bien, ambos reciben igual calificación. Luego se da a cada localización un orden jerárquico en función de cada factor subjetivo **R_{ij}**. En cada localización, se combina la calificación del factor **W_j** con su orden jerárquico **R_{ij}** y se determina así el factor subjetivo FS_i de la siguiente manera:

$$FS_i = \sum_{j=1}^n R_{ij} W_j$$

3) A partir de allí se calcula el índice de importancia relativa de cada factor.

4) Combinar los factores objetivos y subjetivos asignándoles una ponderación relativa a cada uno (K).

5) Calcular la Medida de Preferencia de Localización (MPL) y se elige la de mayor MPL, mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$MPL_i = k (FO_i) + (1-k) (FS_i),$$

Localización	Costo de alquiler	Costo para insumos	Costo anual de operación	Total Costos (Ci)
Córdoba	25.000	3.700	480.000	508.700
Bueno Aires	28.000	4.000	304.000	336.000
Rosario	30.000	4.205	376.000	410.205

Localización (i)	1/Ci	S (1/Ci)	Foi
Córdoba	0,00000196580	0,00000737979	0,2664
Bueno Aires	0,00000297619	0,00000737979	0,4033
Rosario	0,00000243781	0,00000737979	0,3303
S (1/Ci)	0,00000737979		1,000000

Factor (j)	Comparaciones pareadas			Suma de preferencias	Índice Wj	
	1	2	3			
Acceso a la materia prima	1	1		2		0,50
Servicios	1		0	1		0,25
Mano de obra		1	0	1		0,25
TOTAL				4		1,00

Factor Acceso a la MP						
Factor (j)	Comparaciones pareadas			Suma de preferencias	Índice Rij	
	1	2	3			
Córdoba	1	1		2		0,4
Bueno Aires		1	1	2		0,4
Rosario	0		1	1		0,2
TOTAL				5		1

Factor Servicios					
Factor (j)	Comparaciones pareadas			Suma de preferencias	Índice R_{ij}
	1	2	3		
Córdoba	0	1		1	0,25
Bueno Aires		1	1	2	0,5
Rosario	1		0	1	0,25
TOTAL				4	1

Factor clima					
Factor (j)	Comparaciones pareadas			Suma de preferencias	Índice R_{ij}
	1	2	3		
Córdoba	1	0		1	0,25
Bueno Aires		1	1	2	0,5
Rosario	1		0	1	0,25
TOTAL				4	1

Factor (j)	Puntaje relativo R_{ij}			Índice W_j
	Córdoba	Bueno Aires	Rosario	
Acceso a la materia prima	0,4	0,4	0,2	0,5
Servicios	0,2	0,5	0,25	0,25
Mano de obra	0,25	0,5	0,25	0,25

Localidad (i)	$S R_{ij} \times W_{ij}$	FS_i
FS Cordoba		0,3125
FS Buenos Aires		0,45
FS Rosario		0,225

FS Cordoba	0,3033
FS Buenos Aires	0.4383
FS Rosario	0.2513

Tabla 15: Método Brown y Gibson (Elaboración propia)

MÉTODO PUNTO DE EQUILIBRIO

El segundo método aplicado para la localización es el de punto de equilibrio, donde distintos factores cuantitativos pueden expresarse en términos de costo total. Al localizar una determinada instalación los ingresos y los costos pueden ser afectados. El análisis del punto de equilibrio puede ser utilizado para determinar los rangos dentro de los cuales cada alternativa resulta ser la mejor.

1. Determinar los costos variables y los costos fijos para cada sitio. Teniendo en cuenta que los costos variables son la parte del costo total que varía en forma directamente proporcional al volumen de producción.
2. Trazar en una sola gráfica las líneas de costo total para todos los sitios.
3. Identificar los rangos aproximados en los cuales cada una de las localizaciones provee el costo más bajo.
4. Resolver algebraicamente para hallar los puntos de equilibrio sobre los rangos pertinentes.

Buenos Aires

Datos iniciales	
Precio Venta(U\$D)	5485,20179
Coste Unitario(U\$D)	3874,43946
Gastos Fijos Mes(U\$D)	2654,92377
Pto. Equilibrio	2
U\$D Ventas Equilibrio	11504,6682

Datos para el gráfico		PÉRDIDA	P.E.	UTILIDAD
Q Ventas	64	2	2	3
\$ Ventas	322353,363	10073,543	11504,668	12935,798
Costo Variable	247964,126	7748,8789	8849,7444	9950,6143
Costo Fijo	2654,92377	2654,9238	2654,9238	2654,9238

Costo Total	250619,049	10403,803	11504,668	12605,538
Beneficio	71734,3139	-330,2601	0	330,26009
Para alcanzar el punto de equilibrio debes vender 2 unidades mes				

Córdoba

<u>Datos iniciales</u>				
Precio Venta(USD)	5036,7713			
Coste Unitario(USD)	3874,43946			
Gastos Fijos Mes(USD)	2641,47085			
Pto. Equilibrio	2			
USD Ventas Equilibrio	11504,6682			
Datos para el gráfico		PÉRDIDA	P.E.	UTILIDAD
Q Ventas	64	2	2	3
\$ Ventas	322353,363	10073,543	11504,668	1294,5426
Costo Variable	24796,4126	7748,8789	8849,7444	9860,9283
Costo Fijo	2641,47085	2641,4709	2641,4709	2641,4709
Costo Total	250619,049	10435,193	11504,668	12502,399
Beneficio	71734,3139	-316,8072	0	316,80717
Para alcanzar el punto de equilibrio debes vender 2 unidades mes				

Rosario

<u>Datos iniciales</u>	
Precio Venta(USD)	5036,7713

Coste Unitario(U\$D)	387,443946
Gastos Fijos Mes(U\$D)	2641,47085
Pto. Equilibrio	2
U\$D Ventas Equilibrio	11504,6682

Datos para el gráfico		PÉRDIDA	P.E.	UTILIDAD
Q Ventas	64	2	2	3
\$ Ventas	322353,363	10073,543	11543,534	13013,525
Costo Variable	247964,126	7748,8789	8879,6413	10010,404
Costo Fijo	2663,89238	2663,8924	2663,8924	2663,8924
Costo Total	250619,049	10435,193	11543,534	12674,296
Beneficio	71734,3139	-339,2287	0	339,2287
Para alcanzar el punto de equilibrio debes vender 2 unidades mes				

Tabla 16: Método punto de equilibrio (Elaboración propia)

A continuación, se realiza un método destinado a la localización de una nave industrial. Si bien la empresa de tratamientos de efluentes lácteos a su inicio no contara con ninguna ubicación física, se elabora un método para que, en caso que a futuro sea rentable construirla debido a factores influyentes, como puede ser el manejo de compra por volúmenes los cuales bajen los costos o la necesidad de una nave física por almacenamiento de insumos, entre otras.

CENTRO DE GRAVEDAD

El método de centro de gravedad es un modelo matemático que se utiliza para la localización de plantas de fabricación o almacenes de distribución respecto a puntos o factores influyentes establecidos por la empresa, desde donde se producen salidas o hacia donde se llevan productos o materias primas.

En nuestro caso, el factor más influyente es el transporte de los contenedores, debido a que el mismo es el principal factor que eleva los costos del producto a comercializar. Para la realización del método vamos a tener 2 puntos claves: El primero es la ubicación de nuestros proveedores de contenedores los cuales son los puertos, y en segundo lugar vamos a ubicar a nuestros posibles clientes (empresas lácteas) las cuales se encuentran ubicadas en las cuencas lácteas de nuestro país.

El modelo de centro de gravedad se realiza a través de ubicar cada punto influyente a través de una escala, en los ejes de coordenadas X e Y, una vez ubicado cada punto se realizará un promedio de los mismos para encontrar el punto más equidistante a todos los marcados.

El método se realiza en nuestro caso, en primer lugar, entre los diferentes puertos argentinos (proveedores) y en segundo lugar se realiza a los posibles clientes. Una vez encontrando el punto central de los proveedores y luego el de los clientes, se realiza el promedio entre estos dos y se determina la localización más eficiente para la empresa en estudio.

$COORD X = \frac{\sum_1^n X(i,j)}{n}$	$COORD Y = \frac{\sum_1^n Y(i,j)}{n}$
---------------------------------------	---------------------------------------

UBICACIÓN SEGÚN PROVEEDORES:

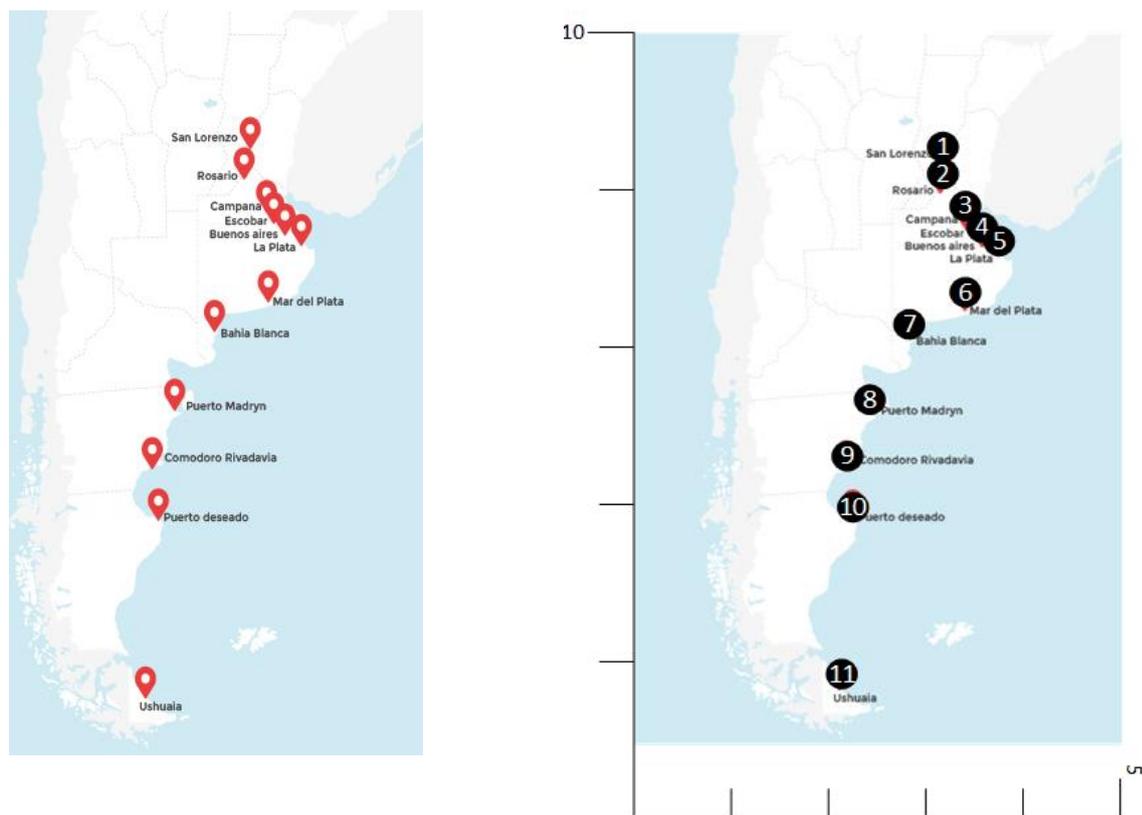
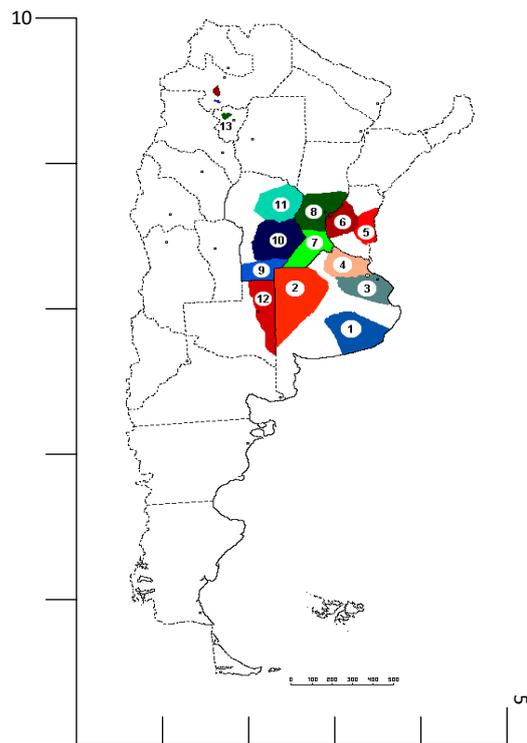


Ilustración 142: Puertos Argentinos (matafuegosimpulso.com.ar)

PUNTO	COORD. X	COORD. Y
1	3	8,2
2	3	8
3	3,20	7,7
4	3,40	7,3
5	3,70	7
6	3,30	6,3
7	2,60	6,1
8	2,30	5,7
9	2,05	4,7
10	2,10	4
11	2,05	1,9
PROM	2,79	6,08

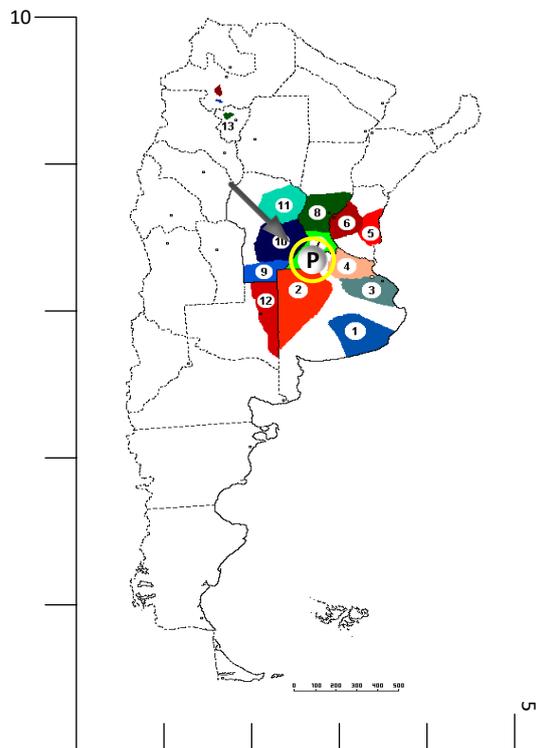


UBICACIÓN SEGÚN CLIENTES:



PUNTO	COORD. X	COORD. Y
1	3,20	5,70
2	2,30	6,10
3	3,40	6,10
4	3,10	6,70
5	3,40	7
6	3	7,10
7	2,60	6,90
8	2,60	7,30
9	2	6,60
10	2,30	7
11	2,20	7,50
12	2,10	6
PROM	2,76	6,66

Ilustración 143: Cuencas lecheras Argentina (Alimentos Argentinos)



Una vez realizado los dos cálculos de los factores más influyentes, los cuales son los proveedores y clientes, se procede a realizar el promedio entre las dos coordenadas obtenidas, para así determinar la localización de la empresa de tratamientos de efluentes. Esto nos permitirá conocer la ubicación más eficiente y equidistante y así, obtener el costo mínimo de transporte de los contenedores desde el proveedor a la nave, y de la nave al cliente.

COORD PROVEEDOR: (2,79; 6,08)

COORD CLIENTES: (2,76; 6,66)

$$COORD\ FINAL\ X = \frac{2,79 + 2,76}{2} = 2,775$$

$$COORD\ FINAL\ Y = \frac{6,08 + 6,66}{2} = 6,37$$

La localización de la planta obtenida a través del método de centro de gravedad estaría aproximadamente en la provincia de La Pampa, en alguna localidad como **Santa Rosa**.



Ilustración 144: Ubicación empresa (Elaboración propia)

ANÁLISIS TECNOLÓGICOS

El objetivo principal de este trabajo consiste en explicar el análisis tecnológico de nuestra planta de tratamiento de efluentes, vale hacer hincapié en el análisis tecnológico, ya que es un análisis de cada una de las partes de un todo, el objeto, para conseguir un conocimiento exhaustivo del mismo.

En primer lugar, hablaremos de qué es una planta de efluentes compacta. Definiremos esto como un tipo de planta depuradora para empresas relativamente pequeñas, en el cual todos los procesos involucrados para el tratamiento del líquido se ubican dentro de uno o varios tanques subdividido en diferentes cámaras, la mayoría de las veces, cuando se habla de plantas de tratamiento compactas, se hace referencia a plantas del tipo modular. Estas plantas tienen la característica de ser construidas íntegramente en una fábrica, para luego ser transportada e instalada en su lugar de emplazamiento definitivo.

Este tipo de plantas suele ser de chapa de acero al carbono revestido para prevención de la corrosión, un fabricante de este tipo de plantas, como es Bioingepro, recubre el interior con acero inoxidable para garantizar una máxima durabilidad y calidad, también posee barredores de superficie y fondo en los sedimentadores secundarios, lo que las hace únicas en el mercado.



Ilustración 145: Planta de tratamiento de efluentes de Biongepro (Biongepro)

En particular, la principal característica de las plantas modulares compactas es su capacidad de ampliación, al incorporar módulos en paralelo para aumentar el caudal máximo que puede tratar. Esto es especialmente útil en casos en los cuales la cantidad de efluentes crece a lo largo del tiempo, como por ejemplo una fábrica que aumenta su capacidad de producción o una localidad en crecimiento.

En lo que concierne a las distintas técnicas de fabricación, cada fabricante utiliza distintas técnicas dependiendo del modelo y planta que comercializan, por ejemplo, la empresa Confluencia ambiente & seguridad, que se dedica a los servicios de consultoría e ingeniería en medio ambiente, seguridad y riesgo industrial, en el tratamiento de efluentes líquidos y remediación de suelos y aguas, comercializa un Sistema Compactos para Tratamiento de Efluentes (SiCTE), el tratamiento se fundamenta en el principio de barros activados con aireación extendida, permite reducir la carga contaminante de los efluentes hasta en un 90%, sin retiro de lodos, con un muy bajo mantenimiento del sistema. Los líquidos generados del tratamiento son incoloros e inodoros, pudiendo ser dispuestos en pozos de infiltración o utilizados para riego de parques.

Estas plantas son totalmente diseñadas y construidas en la Provincia de Neuquén, cada módulo de tratamiento se conforma de 4 Cámaras y un Panel de Control: Cámara de Sedimentación Primaria, Tratamiento Anaeróbico, Cámara de Aireación y Barros Activados, Cámara de Sedimentación Secundaria y Cámara de Contacto. Cloración.

El afluente ingresa a la cámara de sedimentación primaria (anaeróbica), donde se realiza la primera parte del proceso llevado a cabo por bacterias anaeróbicas, los líquidos pasan a la siguiente cámara (de aireación y barros activados) donde se les inyecta aire en forma de muy finas burbujas para oxidar biológicamente (mediante bacterias aeróbicas) los compuestos orgánicos contenidos en las aguas residuales y que no fueron degradados en la primera cámara.

Los lodos flóculos que sedimentan son recirculados a través de una ranura especialmente diseñada a la cámara de aireación (barros activados) para mantener en el mismo una concentración suficiente de microorganismos. El equipo de aireación cuenta con un sistema eléctrico inteligente de control que regula el encendido del equipo de aireación en función a electrodos de detección.



Ilustración 146: Sistemas Compactos para Tratamiento de Efluentes (SiCTE)

SPUR AMBIENTAL, otro competidor en cuanto a tratamientos, realiza este tipo de planta en chapa de acero al carbono, lo que hace que sea un equipo robusto y de alta calidad y durabilidad. Esta planta se monta sobre una platea de hormigón armado parcial o totalmente para protección contra la corrosión.



Ilustración 147: Plantas Depuradoras Compactas de SPUR AMBIENTAL (SPUR)

En el proceso de lodos activados se genera una biomasa que digiere la materia orgánica contenida en el líquido y el oxígeno suministrado por los sopladores para su respiración, crecimiento y reproducción. Dentro de la cámara de aireación y a la salida de la misma, tendremos una mezcla del líquido en tratamiento y la biomasa. El licor mezcla que abandona el recinto de aireación ingresará en el sedimentador secundario, en donde la biomasa decantará hacia el fondo del mismo, el líquido clarificado que abandona el sedimentador secundario ingresará en la cámara de contacto, en donde se dosifica hipoclorito de sodio para asegurar la ausencia de bacterias y la calidad de vuelco necesaria.

En el caso de Línea E Ingeniería®, radicada desde el año 1995 en la Ciudad de General Pico, La Pampa-Argentina, comercializa sus productos en todo el territorio nacional, contando con representantes en Chile y en Brasil para toda América del Sur, comercializa Plantas de tipo Compacta, están compuestas por un tanque de chapa de acero, protegido de la corrosión con pinturas de base epoxi aplicadas previo arenado de las superficies. Este tipo de construcción ofrece la ventaja, en comparación con plantas similares fabricadas en Plástico Reforzado, de no envejecer con el tiempo y absorber los cambios bruscos de temperatura, evitando así todo tipo de grietas o fisuras. En su interior se encuentran ubicados los compartimentos en los cuales se producen las distintas etapas del proceso.

Por último Mayper, empresa argentina con más de 15 años de experiencia en el rubro de tanques para almacenamiento de líquidos, torres metálicas para tanques elevados, carros de arrastre para tanques de transporte y plantas compactas para el tratamiento de líquidos cloacales e industriales, implementa un sistema de fabricación a partir de resinas poliéster

insaturadas, reforzados con fibra de vidrio, el cual es resistente tanto a las altas como a las bajas temperaturas, en su interior es Atérmico, protege su contenido de temperaturas extremas.

Especificaciones técnicas:

- A** Reactor Biológico
- B** Sedimentador secundario
- C** Cámara de contacto (coloración)
- D** Difusores de aire
- E** Entrada afluente
- S** Salida efluente
- PB** Pozo de bombeo
- EB** Electrobomba sumergible
- CA** Casilla de soplantes y tablero eléctrico
- SO** Soplantes
- TE** Tablero eléctrico
- BD** Bomba dosificadora de hipoclorito

MAYER
PLANTA DEPURADORA
DE EFLUENTES CLOCALES

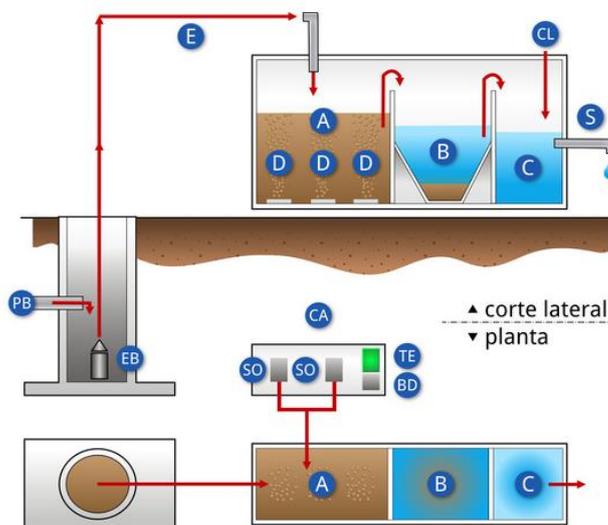


Ilustración 148: Especificaciones técnicas de la planta (MAYER)

Con respecto a los procesos del tratamiento compacto de efluentes, constará de tres partes: un tratamiento primario que son aquellos tratamientos que eliminan los sólidos en suspensión. Este proceso se llevará a cabo dentro de un contenedor en el cual estará dividido como muestra la imagen:

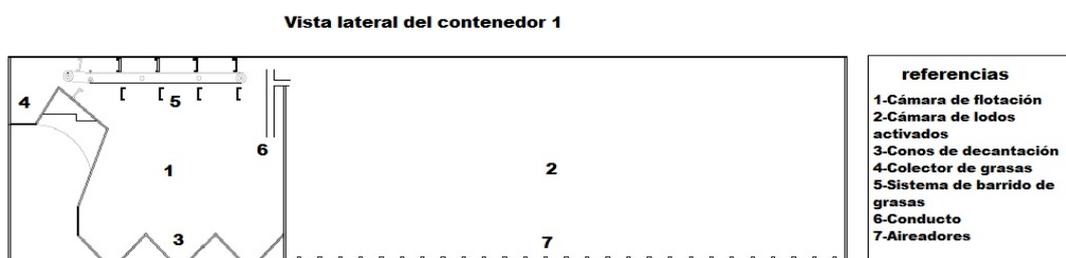


Ilustración 149: Vistas planos contenedor (Elaboración propia)

En la cámara de lodos activados se realiza un proceso de digestión aeróbica. Las bacterias heterótrofas facultativas tienen la capacidad de desarrollarse en aguas residuales, convirtiendo la materia orgánica en moléculas más sencillas. Esta parte del tratamiento está dotada con un sistema de aireación, con la finalidad de proveer oxígeno para los microorganismos.

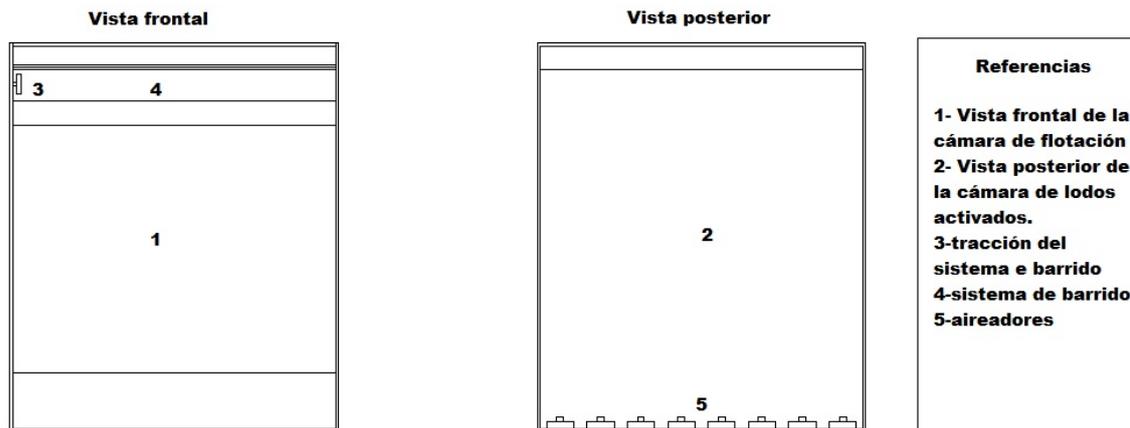


Ilustración 150: : Vistas planas contenedor (Elaboración propia)

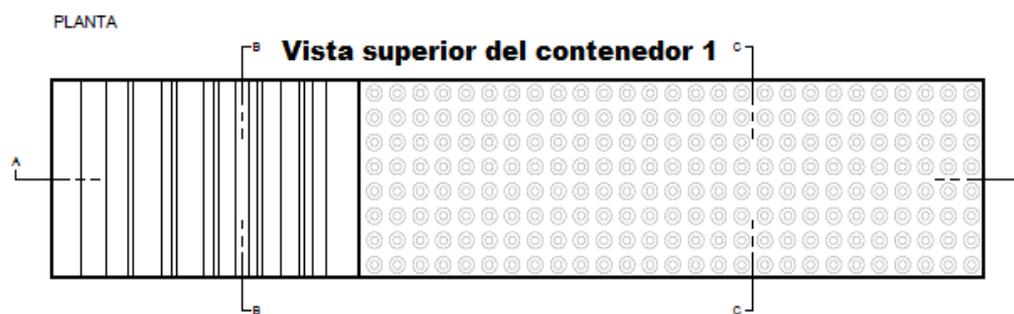


Ilustración 151: : Vistas planas contenedor (Elaboración propia)

La flotación de aire disuelto (DAF por sus siglas en inglés) es un tratamiento de aguas o proceso que clarifica aguas residuales (u otras aguas) mediante la remoción de materia suspendida como aceites o sólidos. La eliminación se logra disolviendo aire a presión en el agua o las aguas residuales y luego liberando el aire a presión atmosférica en tanques de flotación o piletas. La liberación de aire forma pequeñas burbujas que se adhieren a la materia suspendida y la hacen flotar en la superficie del agua donde serán removidas por un dispositivo de desnatado.

En el segundo contenedor, se realiza el tratamiento secundario que proviene del tratamiento de lodos activados. En una primera etapa, el líquido pasa por un sedimentador con el objetivo de que la materia orgánica en suspensión precipite al fondo y, como consecuencia de este proceso, se clarifica el agua. Un porcentaje de los lodos sedimentados se recircula al tratamiento secundario para mantener la concentración de microorganismos constante y el restante se bombea al tercer contenedor para realizar el tratamiento de lodos.

El agua ya clarificada pasa a la siguiente parte del contenedor, donde se añade cloro con el objetivo de eliminar distintas bacterias. El tratamiento terciario efectuado en este contenedor permite el vertido del efluente a sistemas cloacales o aguas superficiales, cumpliendo con los parámetros establecidos por las normativas vigentes.



Ilustración 152: : Vistas planos contenedor (Elaboración propia)

En el tercer contenedor se realiza el tratamiento de lodos. En este proceso se depositan los lodos provenientes de los conos de decantación, los excedentes por acumulación que se producen en el tratamiento secundario, y un porcentaje de los que precipitan en el sedimentador. El objetivo de este proceso es que el lodo se estabilice y reduzca su volumen. Este contenedor no tendrá ninguna modificación en su interior, por lo que conservará sus dimensiones estandarizadas.



Ilustración 153: Vistas planos contenedor (Elaboración propia)

INSUMOS: PRINCIPALES Y SECUNDARIOS

Para poder cumplir con el tratamiento de efluentes detallado anteriormente, necesitaremos una cierta cantidad de insumos principales como secundarios, estos insumos no están presentes dentro del tratamiento de efluentes, pero sí son necesarios tanto para el armado como para el análisis del efluente propiamente dicho.

En cuanto a insumos principales, tenemos 3 contenedores marítimos, para el contenedor número 1, necesitamos el mecanismo del sistema de aire disuelto que, como se pudo leer anteriormente en el trabajo práctico número 6, hay empresas nacionales que se encargan de comercializar estos productos, para el primer contenedor tenemos el sistema de aireadores que son el encargado de ingreso de oxígeno al efluente, lo cual genera moléculas más sencillas y por lo tanto el proceso se realiza más rápido.

Con respecto al contenedor número dos, se requieren los sedimentadores, que están diseñados a partir de una mezcla de fibra de vidrio con distintos componentes, también incluyen placas para que se de el autolavado, las de 45° para partículas pesadas y las de 60° para partículas ligeras.

Para el último contenedor se necesita el sistema de cloración, usaremos un sistema de goteo. Este sistema consiste en la aplicación de un caudal pequeño, de una solución clorada y una cantidad determinada de hipoclorito de sodio y de calcio, al agua dentro de un reservorio. Asimismo, funciona con un ingreso continuo de agua no tratada al

reservorio y la cantidad de solución clorada se mantiene constante, siempre cumpliendo con un equilibrio de masas.

En cuanto a los insumos secundarios, necesitaremos equipos para el análisis previo del efluente para poder detectar los parámetros y poder detectar el tiempo de retención dentro del tratamiento de efluentes. Para este caso, se necesitan phmetro, sonda digital, multiparamétrico, caudalímetro. Luego del análisis del efluente, en los cuales se detectaron parámetros como demanda biológica de oxígeno y demanda química de oxígeno, pasamos a la etapa de armado dentro de la planta láctea. Para poder realizar este armado y ensamblado, en principio necesitaremos una unidad de traslado para llegar al lugar de ensamble; para el armado requerimos herramientas como pinza, destornilladores y cables tanto bipolares como unipolares, todas estas herramientas las ubicamos dentro del concepto de cajón de herramientas.

Para el armado de los contenedores, precisaremos una soldadora, que puede ser tanto trifásica como monofásica, dependiendo del tipo de instalación eléctrica que tenga la planta láctea.

Todos estos insumos se encuentran detallados en la Tabla N°1 del trabajo práctico número 8. Tanto los insumos primarios, como secundarios y los proveedores se encuentran detallados dentro del trabajo práctico número 6, desde la página 6 hasta la 9 inclusive. Una ventaja que tuvimos es que todos nuestros proveedores son nacionales, ya que nos genera una reducción de costes, se evitan aduanas y también refleja en la sociedad un claro compromiso por la importancia que se tiene de ésta en los valores y objetivos de la empresa.

Tomando como base el análisis de costo del trabajo práctico número 8 en el método lineal, tenemos un costo fijo de \$589.048 y un costo variable de \$864.000 y la inversión inicial para poner en funcionamiento la planta de tratamiento es de \$1.403.048.

En relación con la instalación y puesta en marcha de la planta, se deberán realizar determinadas tareas, a cargo tanto de los operarios como el jefe de planta. A continuación, se expondrá el diagrama de proceso del trabajo práctico número 8.

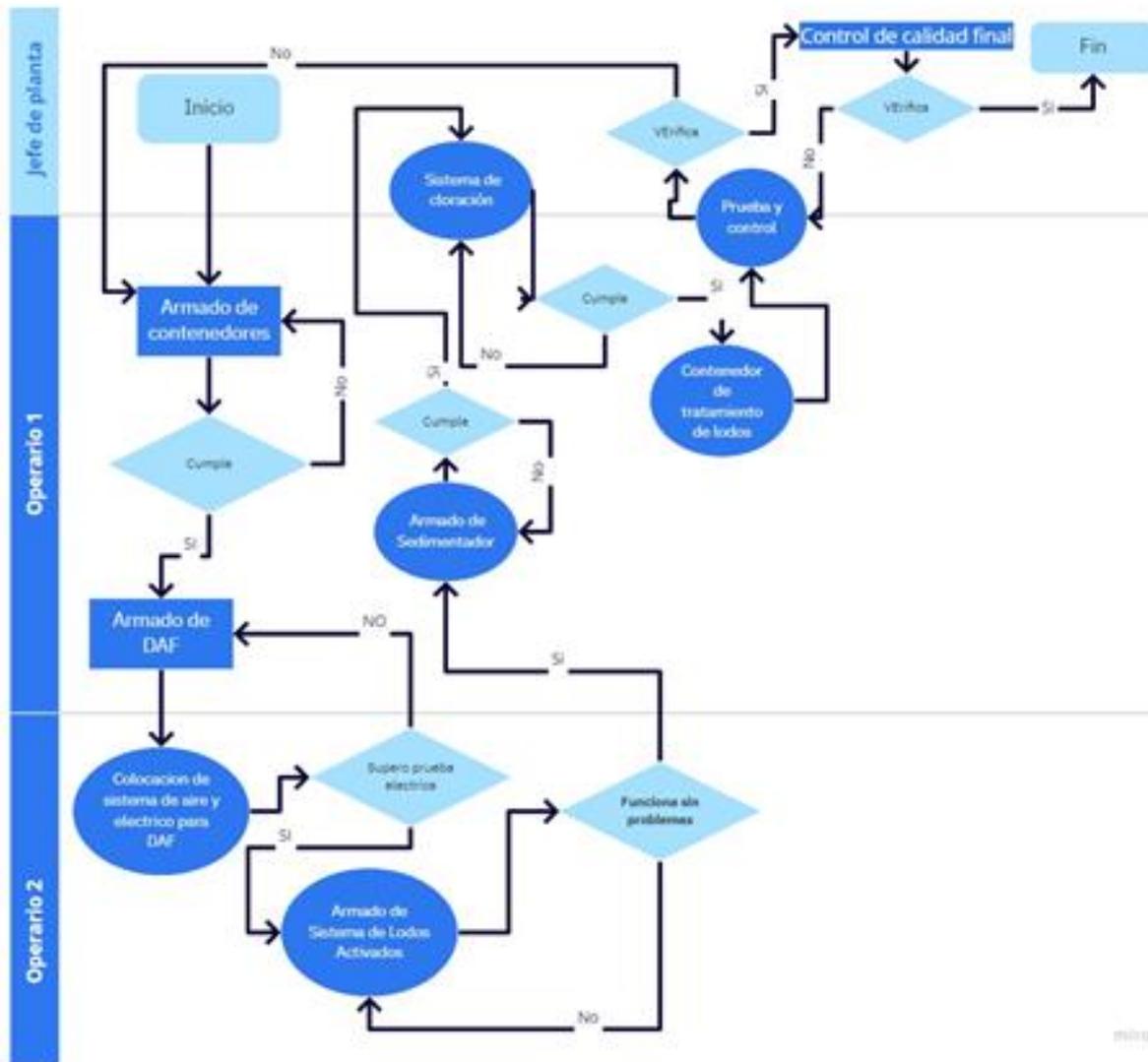


Ilustración 154: Diagrama de procesos (Elaboración propia)

PUNTOS DE CONTROL

Para operar una planta hay que vigilar el comportamiento de las distintas unidades de proceso, registrar los datos obtenidos y procesarlos para obtener información que permita el control del sistema.

El siguiente apartado tiene como objetivo determinar los puntos críticos que pueden alterar el correcto funcionamiento de cada etapa comprendida en el tratamiento de efluentes.

Sistema de flotación por aire disuelto:

Esta etapa del tratamiento de residuos, tiene como finalidad la remoción de materia orgánica y sólidos en suspensión, utilizando el principio de flotación. Para facilitar este principio físico, el efluente se mezcla con coagulantes y floculantes, con la finalidad de aumentar el tamaño de las partículas.

Para el correcto funcionamiento del sistema conjunto de flotación, se debe tener especial control en las siguientes características:

1- Dosificación de coagulante y floculante: previamente a la puesta en marcha del tratamiento, se deben realizar pruebas a escala laboratorio, para determinar una cantidad

óptima de la cantidad de coagulante y floculante que debe ser agregado a una determinada cantidad de volumen de efluente. Una baja dosificación genera una menor remoción de sólidos en suspensión y materia orgánica, desajustando el funcionamiento de las siguientes etapas del tratamiento.

Además de la prueba inicial antes de la puesta en marcha, es de vital importancia establecer una rutina de control periódica, para adaptar la dosificación ante cambios en la concentración del efluente, debido a factores ambientales como a cambios durante el proceso productivo.

Este control, debe realizarse de manera manual, tomando una muestra del efluente crudo, y agregando diferentes concentraciones de coagulante y floculante, hasta que el resultado sea el deseado.

2- pH del efluente: el control del pH afecta directamente al funcionamiento del coagulante y el floculante. El control del mismo dependerá del tipo que se use, debido a que hay productos que son eficientes dentro de un rango más amplio de pH que otros.

Para medir este parámetro de control, solamente requiere de una sonda, y la medición puede realizarse en planta. En caso de que la medida se encuentre fuera de rango, procederemos a adicionar sustancias ácidas o alcalinas en las proporciones correctas.

Otro parámetro a controlar es la cantidad de aire disuelto en la cámara de flotación. La necesidad de mayor o menor concentración puede obtenerse a través de una observación de flotación de los flóculos. En caso de que el ascenso de estos a la superficie se vea ralentizado, es un indicador de baja concentración de aire, por lo que se requiere aumentar el caudal del soplador. Si bien es un factor a tener en cuenta, este problema puede ser fácilmente corregido.

Reactor de lodos activados:

Para realizar un correcto control de un reactor de lodos activados, debemos considerar la naturaleza biológica del proceso. El punto de control fundamental es sobre los microorganismos que se encargan de degradar la materia orgánica, por lo tanto, cualquier factor que atente contra el normal desarrollo de estos es considerado como crítico.

Los métodos de control que se aplican en la práctica se diferencian entre indicadores visuales y analíticos. Los métodos visuales son aquellos que pueden ser percibidos por el operario calificado encargado del tratamiento. Dentro de esta clasificación encontramos los siguientes indicadores:

1- Color: puede indicar la edad de los lodos, un lodo activado en buen estado presenta un color café claro. Un lodo oscuro o negro podrá indicar que hay condiciones de septicidad dentro del reactor, ya sea por mala distribución del oxígeno disuelto (fallas en el equipo de aeración, condiciones de mezcla inadecuadas) o por sobrecarga orgánica. Asimismo, colores inusuales pueden indicar fallas en el tratamiento primario.

2- Espuma: indica que los niveles de sólidos no están en el intervalo recomendado o bien que los lodos son jóvenes o viejos. La formación de espuma blanca en el efluente de la planta indica altas concentraciones de sólidos. La formación de grandes cantidades de espuma blanca cremosa en el aireador indica que el lodo es muy joven y se debe disminuir la purga de lodos. Espuma espesa de color café oscuro indica que el lodo es viejo y es necesario aumentar la purga. La presencia de espuma también puede ser a causa de una ineficiente remoción de grasas y detergentes en el tratamiento primario.

3- Algas: La proliferación de algas en las paredes, canaletas y vertedores significa que el agua contiene muchos nutrientes (nitrógeno y fósforo). Para controlar el exceso de nutrientes es necesario identificar la fuente de nutrientes; si es la propia agua residual, a

la entrada de la planta se puede agregar compuestos como cloruro férrico para precipitar el fósforo; si es una planta del tipo industrial que se le agregue ácido fosfórico entonces es necesario disminuir o suspender la adición de dicho reactivo.

4- Material flotante: el material flotante en el sedimentador secundario es indicador de niveles altos de grasas y aceites en el influente de la planta; esto interfiere con la sedimentación secundaria y puede causar bajas eficiencias de remoción de DBO. Por otra parte, una capa de nata en el sedimentador secundario significa que se está inyectando demasiado aire y que las micro burbujas arrastran a los flóculos fuera del manto de lodos. El oxígeno disuelto en el aireador se debe mantener entre 1 y 2 mg/L.

5- Burbujeo: el burbujeo en el sedimentador indica que el manto de lodos es demasiado profundo y el lodo permanece ahí mucho tiempo y entra en condiciones de anaerobiosis con la consecuente producción de metano, dióxido de carbono y ácido sulfhídrico (formadores de las burbujas). Las burbujas arrastran sólidos en su ascenso lo que interfiere con el buen funcionamiento del sedimentador. En este caso es necesario aumentar la recirculación o la purga, dependiendo del nivel de sólidos suspendidos en el aireador.

6- Turbulencia: la turbulencia en el tanque de aeración debe ser uniforme. Si se observan zonas con baja turbulencia puede deberse a difusores obstruidos o a la colocación desigual de aireadores superficiales. En los sistemas de aeración por difusión, las zonas de baja turbulencia indican el lugar preciso en que los difusores están obstruidos.

7- Claridad del efluente: es un indicador del estado del proceso. Si el efluente es claro el proceso está trabajando bien; si el efluente es turbio, indica un mal funcionamiento de la planta.

8- Olor: si el reactor de lodos activados funciona correctamente, no debe generar olor. Este se produce cuando en el tratamiento se está formando un proceso de digestión anaerobia debido a acumulación de lodos en sedimentador. En este caso, se debe ajustar la purga de lodos.

La importancia de los indicadores visuales radica en que el operario puede tener una respuesta rápida ante una determinada falla en el reactor de lodos, dado que los métodos analíticos, que se explican a continuación, tienen demoras debido a los procesos que utilizan para determinarlos.

Los métodos analíticos de control requieren de pruebas de laboratorio tomando diferentes muestras en cada etapa del reactor. Es aconsejable establecer una rutina de muestreos y complementarla con los métodos de control explicados anteriormente. En la siguiente imagen, pueden observarse los puntos de muestreo y los análisis a determinar en cada uno de los casos.

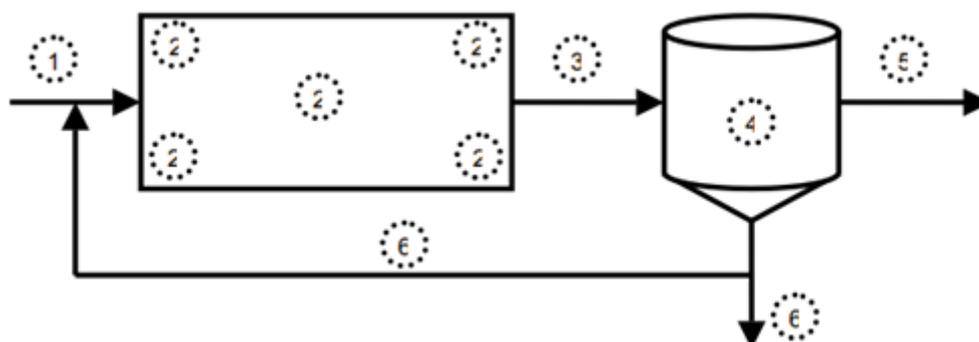


Ilustración 155: Puntos de muestreo

Punto de muestreo	Parámetros a determinar
1- Afluente	<ul style="list-style-type: none"> · pH · DBO · DQO · Sólidos en suspensión totales · Grasas y aceites
2- Cámara de aireación	<ul style="list-style-type: none"> · Oxígeno disuelto · Sólidos suspendidos totales · Sólidos en suspensión volátiles · Tasa de respiración celular
3- Línea de conexión entre el reactor y el sedimentador	<ul style="list-style-type: none"> · Sólidos en suspensión totales · Sólidos en suspensión volátiles · Prueba de sedimentabilidad
4- Sedimentador	<ul style="list-style-type: none"> · Profundidad del manto de lodo
5- Efluente	<ul style="list-style-type: none"> · Características bacteriológicas y físico químicas según regulación
6- Retorno de lodos	<ul style="list-style-type: none"> · Caudal · Sólidos en suspensión volátiles · Sólidos en suspensión totales

Tabla 17: Puntos de muestreo y parámetros de importancia (Elaboración propia)

Mediante los métodos analíticos, se pueden controlar los siguientes aspectos del tratamiento:

El pH debe encontrarse en un rango de 6,5 a 8 para permitir el normal desarrollo de los microorganismos. Un pH fuera de este rango no permite que el proceso sea eficiente, por lo tanto, es indispensable neutralizar mediante la adición de sustancias alcalinas o ácidas. Las DBO5 es un parámetro que permite saber la cantidad de materia orgánica en el afluente. Si bien conocer este valor es fundamental, las pruebas de laboratorio tienen un periodo mínimo de 5 días, lo que imposibilita una respuesta rápida ante una falla. En la práctica, se utiliza la DQO, que considera la materia orgánica degradable y no degradable, en un tiempo de análisis de entre 2 y 3 horas. Para poder establecer un punto de control con este método, se debe conocer inicialmente la relación DBO5/DQO y establecer controles periódicos para verificar que esta relación sea sostenida.

El nivel de oxígeno disuelto en la cámara de aireación es un parámetro fundamental. Cuando se tienen valores por debajo a 1 mg/l, los microorganismos reducen su actividad metabólica causando que todo el proceso se ralentece. Tener valores por encima de 2 mg/l afecta a la sedimentabilidad del lodo, y además implica un uso irracional de la energía. Tener valores elevados de oxígeno disuelto, también es un indicador de baja actividad metabólica o de presencia de sustancias tóxicas en la cámara de aireación.

La tasa de respiración celular, también denominada utilización de oxígeno disuelto, sirve para medir la actividad microbiana en la cámara de aireación. Este análisis se utiliza como complemento en caso de tener problemas con la cantidad de OD en el reactor. En la

siguiente imagen puede observarse una curva típica de utilización de oxígeno, en que la tasa máxima de utilización de oxígeno se encuentra aproximadamente en el punto en que la concentración de microorganismos (SSV) y materia orgánica (DBO5) son iguales y que al aumentar la edad de los lodos la utilización del oxígeno tiende a disminuir, lo que quiere decir que la actividad metabólica de los microorganismos tiende a decrecer y por ello la remoción de materia orgánica es menor.

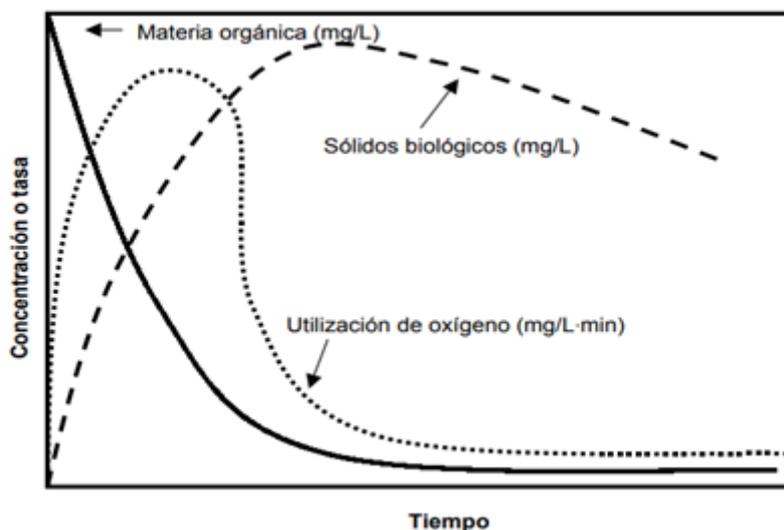


Ilustración 156: Curvas de utilización de oxígeno

Los sólidos suspendidos (SST) y los sólidos suspendidos volátiles (SSV) son indicadores analíticos utilizados como parámetros de control. Los SSVLM son una medida aproximada de la cantidad de microorganismos presentes en el aireador y se utiliza para calcular la relación F/M (alimento dividido entre la cantidad de microorganismos) que es una de las herramientas de control de proceso. La otra herramienta de control de proceso es el tiempo de retención celular (TRC) y se calcula a partir de los SST, el gasto de recirculación de lodos y la purga de lodos.

La profundidad del manto en el lodo, se utiliza para saber si la tasa de retorno de lodos del sedimentador a la cámara de aireación, es adecuada. Una baja tasa de recirculación, genera que los microorganismos dispongan de menor cantidad de alimentos en la cámara de aireación.

Por último, se debe realizar un análisis fisicoquímico y bacteriológico para corroborar que la calidad del efluente de salida cumpla con los parámetros de la legislación pertinente.

ESQUEMA DE TIEMPOS:

En cuanto al esquema de tiempo para poner en funcionamiento la planta de tratamiento, realizamos un diagrama de gantt con las tareas a realizar y el periodo de tiempo que no es requerida cada uno de ellos:

Operación	Tarea	Duración
1	Armado de DAF	15 días
2	Armado de Sistema de Lodos Activados	12 días
3	Sedimentador	7 días
4	Sistema de cloración	10 días
5	Contenedor de tratamiento de lodos	7 días
6	Prueba y control	5 días
7	Control de calidad final	2 días
8	Armado del sistema en planta	7 días

Tabla 18: Esquema de tiempos (Elaboración propia)

Esta lista de operación es una estimación, teniendo en consideración que al realizar las operaciones podrían surgir algún tipo de imprevisto que demoren el periodo estimado, por lo cual tomamos un tiempo promedio para cada una de ellas.

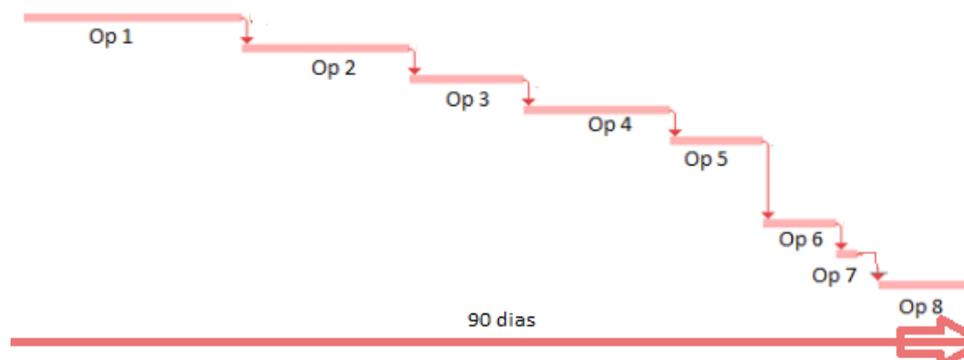


Ilustración 157: Diagrama de Gantt (Elaboración propia)

PRODUCCIÓN Y CAPACIDAD

Con respecto a la producción y la capacidad de producción de la empresa, primero tomamos como base el análisis de demanda realizado en el trabajo práctico número 3, “los resultados muestran que solamente el 30% de las industrias realizan tratamiento de sus efluentes. Si el mismo análisis se efectúa para todas aquellas plantas industriales menores a 50.000 l/día, solo el 25% realiza dicho tratamiento.

Sobre la medición del consumo de agua, con el mismo criterio utilizado para el análisis del tratamiento de los efluentes, se observa que solamente el 24% efectúa las mediciones. En los estratos inferiores a 50.000 l/día solo el 18% realiza la medición del consumo del agua utilizada.” (Análisis de demanda, 2021, página 5)

Estrato de tamaño (lt/día)	Cantidad de industrias	Procesamiento (% del total)
< 50.000	574	19,1
50.000 – 100.000	24	6,4
100.000 – 250.000	24	15,8
250.000 – 500.000	13	17,4
> 500.000	10	41,3

Ilustración 158: Industrias lácteas Argentina (MAGyP)

Como se detalló en las conclusiones en el análisis de demanda “el alcance del proyecto está determinado para las medianas y grandes industrias, debido a que en conjunto generan el 96% del volumen de efluentes no tratados, y por ende, las que generan un mayor impacto ambiental.” (Análisis de demanda, 2021, Página 28)

El 86% de las industrias se encuentran en las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, y el restante se encuentran en Entre Ríos, La Pampa y Santiago del Estero. En el siguiente gráfico puede observarse la cantidad de industrias en cada una de las provincias mencionadas anteriormente:

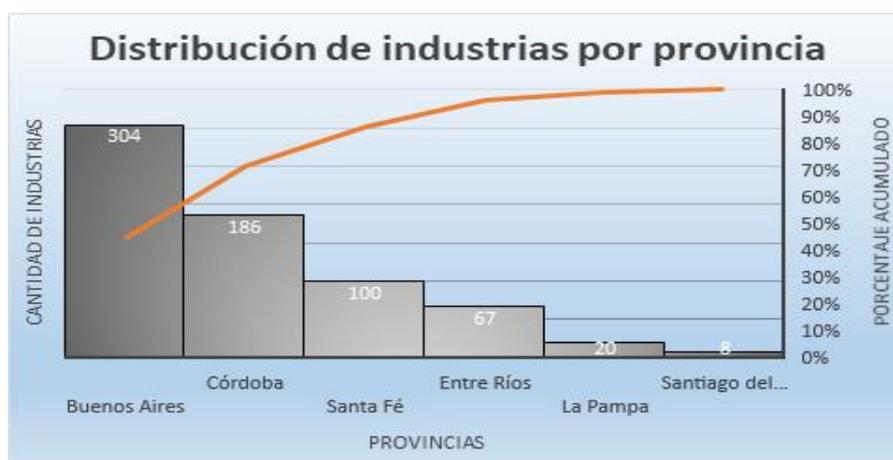


Ilustración 159: Industrias lácteas Argentina (MAGyP)

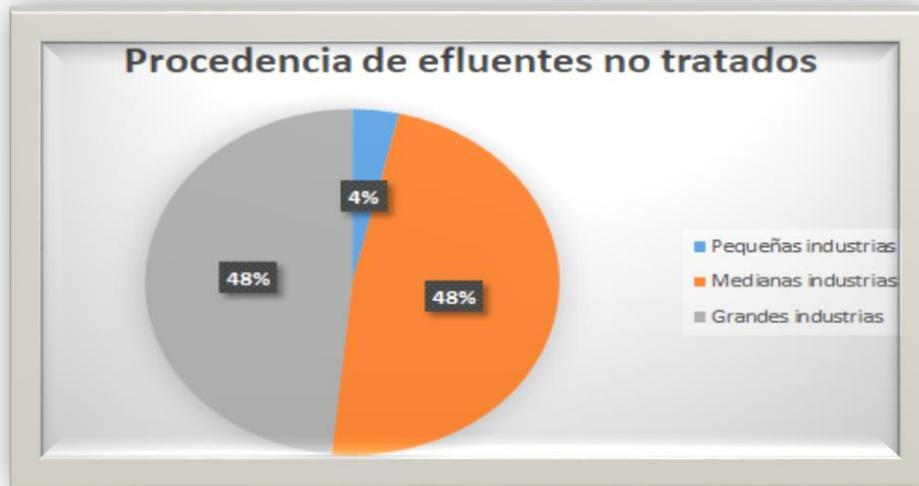
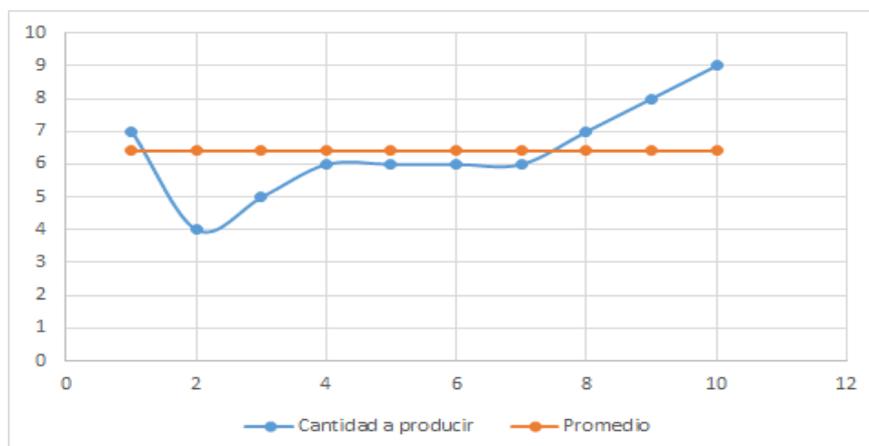


Ilustración 160: Efluentes no tratados Argentina (MAGyP)

Intentando no tener un faltante tanto de materia prima dentro de la planta se planteó la siguiente cantidad de tratamientos de efluentes a realizar por periodos, teniendo en cuenta que contaremos con una producción promedio de unos 7 tratamientos, con este volumen de producción podremos cumplir con un 15% del mercado local, tanto en la provincia de Buenos Aires, como en Córdoba Santa Fe, Entre Ríos, La Pampa y Santiago del Estero.



CALIDAD

Acerca de normas de calidad, utilizaremos la ISO 9001, ya que fija las condiciones necesarias para que cada empresa pueda formalizar y codificar su sistema de gestión de la calidad, es decir, la coordinación de actividades y procesos que llevan a la realización de los logros de la organización y la satisfacción del cliente. No se trata de una “receta” dada de antemano, sino de una oportunidad para que cada organización pueda conocerse a sí misma, analizar lo que está haciendo y el modo en que lo hace, y desarrollar su propio modelo de calidad.



Ilustración 161: Ilustración ISO 9001 (ISO)

Esta norma se divide en 10 capítulos, los cuales del 1 al 3 corresponden a guías y descripciones generales, no se enuncia ningún requisito. En el 4 se deben establecer las cuestiones tanto externas como internas que son pertinentes para su propósito y su dirección estratégica para aplicar el sistema de calidad.

Para llevar a cabo los requerimientos de la normativa se tienen en cuenta algunas herramientas:

- 5 fuerzas de Porter,
- Análisis PEST/PESTE/PESTEL,
- Matriz de Perfil Competitivo (MPC),
- Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE),
- Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI),
- Benchmarking,
- Matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas).

La cadena de valor de Porter permite identificar las actividades para mejorar sus fortalezas y disminuir sus debilidades, especialmente en lo que respecta a fuentes potenciales de ventajas competitivas y costos asociados a cada actividad.

El análisis FODA se puede definir como un análisis estratégico fundamentado en la detección de elementos internos (Fortalezas y Debilidades) y externos (Oportunidades y Amenazas) que constituyen un diagnóstico de la capacidad competitiva de la organización. La función principal de los sistemas de calidad es regular los productos y servicios para que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables, que la organización debe determinar.

En el capítulo 5, llamado Liderazgo y compromiso, se describen los requisitos que debe cumplir la dirección de la organización, tales como definir la Política, asegurar que las responsabilidades y autoridades están definidas, aprobar objetivos, el compromiso de la dirección con la calidad.

La alta dirección debe hacer que se cumplan y se comprendan los requisitos de los clientes, como también determinar los riesgos y oportunidades que pueden aparecer en nuestro negocio.

La dirección debe establecer una política clara y apropiada para la empresa respecto al sistema de calidad, establecer objetivos, promoviendo siempre una mejora continua.

El capítulo 6 es sobre planificación, el objetivo que persigue esta normativa es que funcione todo de manera correcta y lograr los objetivos planeados. Se debe establecer un sistema de riesgo para identificar, analizar y evaluar los riesgos de los procesos para poder eliminarlo o disminuirlo a su mínima expresión. Se deben establecer objetivos de la calidad deben ser claros, medibles y actualizarse continuamente.

La ISO 31000 establece una serie de normas para mantener una gestión de los riesgos de forma sistemática y transparente de cualquier forma de riesgo o cualquier contexto.

Además, utiliza una herramienta conocida como el análisis modal de fallos y efectos (A.M.F.E.), que es un procedimiento de análisis de fallos potenciales en un sistema de clasificación determinado por la gravedad o por el efecto de los fallos en el sistema. Esta herramienta se caracteriza de carácter preventivo, sistematizado y participativo.

El 7, es un capítulo sobre Soporte, se debe definir el personal para que los objetivos de la calidad se lleven a cabo de la manera más eficiente y por consecuencia resulta de suma importancia proporcionar a dicho personal la infraestructura adecuada para la actividad. Se tiene que asegurar que se proporcionan todos los recursos necesarios para garantizar que los resultados al realizar la medición y el control son válidos. La organización debe tener los recursos necesarios para responder a los cambios del negocio y su relación con el cliente.

La iso 9001 no solo busca establecer los perfiles de cargo, el plan de capacitación, las actas de formación y la ficha personal, sino que también busca asegurarse que todas las tareas que requieren los procesos clave de la empresa que se cubren de conocimiento del personal que existe en la misma, la competencia tiene que ser validada. La empresa tiene que determinar la competencia para las personas que llevan a cabo un trabajo bajo su propio control.

La comunicación externa e interna debe ser eficiente, se deben establecer canales de comunicación con los que se tenga claro qué, cuándo y con quién vemos realizar la comunicación.

El capítulo 8, es Operación, es decir que la empresa debe planificar, ejecutar y controlar todos los procesos con el fin de se cumplan los requisitos de la producción de productos y prestación de servicios, también se debe cumplir con todos los requisitos de la entrega de los productos y servicios, se debe documentar los requisitos de los clientes, asegurando que, si alguno cambia, nuestra empresa adaptarse a este cambio, esta normativa quiere que tengamos presentes a los futuros clientes, analizando el entorno en el que nos estamos desarrollando.

Las actividades que realiza la empresa deben ser bajo un entorno controlado, es decir con un seguimiento y medición de las actividades, poseer una infraestructura adecuada para los procesos y la implementación de acciones de prevención.

Cuando el producto sea liberado o puesto para su comercialización se deben realizar controles para garantizar que los productos y los servicios sean correctos y cumplan con los requisitos necesarios antes de que se destine a los clientes.

El 9 es Evaluación del desempeño, la empresa debe realizar un seguimiento de la conformidad de los clientes, teniendo en cuenta el grado con el que se cubren sus necesidades y expectativas. Analizar y revisar todas las actividades que realiza la misma para poder llevar esos datos a la gerencia y que esta pueda tomar decisiones.

La realización de auditorías internas nos indicará cómo se está desempeñando la empresa en lo que respecta a nuestro sistema de calidad, es necesario tener un programa de auditorías programadas y planificadas para que los directivos tomen decisiones.

Todos los resultados deben documentarse como evidencia de los resultados obtenidos, los directivos de la empresa revisan el Sistema de Gestión de la Calidad de la empresa de forma regular. La revisión debe tener en cuenta todos los cambios que se produzcan en los negocios y en la dirección estratégica.

El capítulo 10 es Mejora, en este apartado se definen los recursos necesarios para poder llevar adelante el sistema de calidad se deben establecer, mantener y mejorar de manera continua, se debe definir el personal para que esto se lleve a cabo de manera eficiente, debemos proporcionarle al personal la infraestructura adecuada para la actividad. La iso 9001 no solo busca establecer los perfiles de cargo, el plan de capacitación, las actas de formación y la ficha personal, sino que también busca asegurarse que todas las tareas que requieran de los procesos clave, se cubran de conocimiento del personal en donde la competencia tiene que ser validadas.

Tomar conciencia sobre la calidad toma gran importancia, las personas que realizan un trabajo según el control de la empresa tienen que ser perfectamente conscientes de la política de calidad, los objetivos de calidad que persigue la organización también son relevantes.



Ilustración 162: NORMAS ISO 9001

INVENTARIO

Con respecto a inventarios, esto consiste en comprender lo que se tiene, dónde está en el almacén o cuándo entran y salen las existencias para ayudar a reducir los costes, acelerar el cumplimiento y prevenir el fraude.

Tener un inventario sofisticado debería ser una prioridad para cualquier negocio, ya que implica tener una mayor supervisión sobre el stock, pudiendo actuar incluso como un sistema de contabilidad configurado para salvaguardar los activos.

Dentro de la gestión de inventarios, un proceso importante es el abastecimiento de materias primas y/o insumos, el cual es necesario para realizar el proceso misional y operacional de toda compañía. Por ende, es de vital importancia contar con insumos que cumplan con los más altos estándares, para finalmente garantizar productos en esa misma clasificación.

Para llevar a cabo lo anterior, los encargados del aprovisionamiento en las compañías deben buscar y seleccionar proveedores que garanticen una serie de características que dependerán de las intenciones propias de las compañías en el marco de su objetivo misional; por lo que se hace indispensable o relevante contar con métodos de selección de proveedores claros y definidos que permitan tener control sobre el proceso inicial del aprovisionamiento.

Se utiliza un modelo y una simulación para el cálculo del aprovechamiento de los insumos. El modelo es de inventario con existencias en reservas, y para cálculos de los parámetros del modelo se utiliza la simulación Monte Carlo.

El modelo de cantidad fija de la orden con existencia de reserva, se basa en el producto de la probabilidad por la desviación estándar arrojando la existencia en reserva, sumando la demanda diaria y el tiempo de entrega en días me determina el punto de reorden, que es el nivel de existencias señalado para abastecer un artículo.

Por otro lado, para poder determinar la probabilidad para cada artículo, vamos a utilizar la simulación Monte Carlos, el objetivo principal de la simulación es intentar imitar el comportamiento de variables reales para, en la medida de lo posible, analizar o predecir cómo van a evolucionar.

MODELO DE INVENTARIO SIN EXISTENCIA EN RESERVA

$$R = \bar{d}L + z\sigma_L$$

Donde :

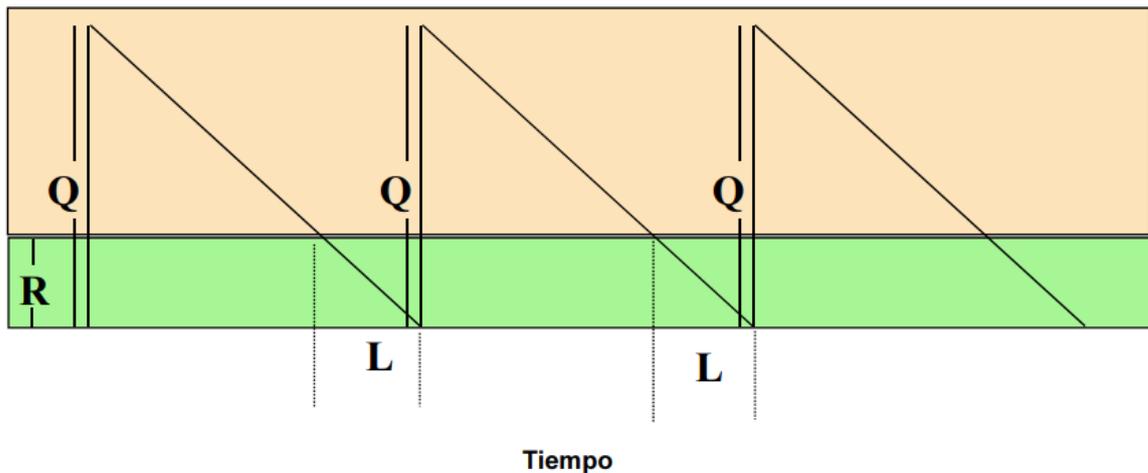
R = Punto de reorden en unidades

\bar{d} = Demanda diaria promedio

L = Tiempo de entrega en días

z = Número de desviación estándar para una probabilidad específica de servicio

σ_L = Desviación estándar de uso durante el tiempo de entrega



- R = Punto de reorden
- Q = Volumen de la orden
- L = "Lead time", tiempo de demora de entrega

SIMULACIÓN MONTECARLO

La simulación Monte Carlo es un método que combina el uso de los sistemas de información organizacional (información histórica principalmente) y la aleatoriedad para estimar la posibilidad de acontecimiento de un evento.

Las simulaciones tienen el objetivo de duplicar características y comportamientos propios de un sistema real, es decir, imita el comportamiento de un sistema a través de la manipulación de un modelo que representa la realidad. Permite simular el comportamiento de las variables que inciden en el problema a analizar, cuando se tiene incertidumbre sobre el comportamiento que estas van a tener y su efecto sobre la variable dependiente, esto a través de una técnica de base científica que brinda mayor soporte a las proyecciones futuras.

La construcción del modelo

Identificar para cada variable su distribución.

Calcular las correlaciones para las variables independientes.

Construir el modelo para proyectar el estado de resultado.

Generar números aleatorios.

Calcular el número de simulaciones.

Realizar el análisis de estadística descriptiva.

Para comenzar se determina la probabilidad de servicio de cada insumo, para esto utilizamos números aleatorios entre 0-99 como establece el método Monte Carlo, luego calculamos el desvío estándar de uso durante el tiempo de entrega. Una vez obtenidos los parámetros se procede a calcular el Z (Número de desviación estándar para una probabilidad específica de servicio).

Cabe destacar que para una probabilidad menor del 50% se determina a ese insumo como secundario.

	Número Aleatorios	Probabilidad	Número aleatorio	Desviación es estándar de uso durante el tiempo de entrega	Z
Contenedores	90	0,9	59	0,59	1,28
DAF	98	0,98	50	0,5	2,05
Láminas raspadoras	82	0,82	50	0,5	0,91
Sistema de hipersaturación	75	0,75	5	0,05	0,67
Sistema de aireadores	52	0,52	19	0,19	0,05
Sedimentadores	51	0,51	21	0,21	0,02
Sistema de cloración	13	0,13	38	0,38	1,12
Sonda	35	0,35	25	0,25	0,38
Phmetro Digital	37	0,37	33	0,33	0,33
Multiparametrico	55	0,55	49	0,49	0,12
Unidad de traslado	32	0,32	68	0,68	0,46
Cajon de herramientas	15	0,15	59	0,59	1,03

Tabla 19: Simulación Monte Carlo (Elaboración propia)

En esta tabla se determinó la probabilidad y el desvío estándar que luego utilizaremos en el método de inventario sin existencias en reservas.

También, para aplicar el método de inventario se necesita el tiempo de entrega en días, por lo tanto, se utiliza nuevamente la simulación Monte Carlo:

	Número aleatorio	Tiempo de entrega en días
Contenedores	4	4
DAF	8	8
Láminas raspadoras	6	6
Sistema de hipersaturación	11	11
Sistema de aireadores	10	10
Sedimentadores	13	13
Sistema de cloración	9	9
Sonda	2	2
Phmetro Digital	3	3
Multiparametrico	6	6
Unidad de traslado	5	5
Cajon de herramientas	8	8

Tabla 20: Simulación Monte Carlo (Elaboración propia)

Una vez obtenido los parámetros probabilidad, desvío y tiempo de entregas en días se procede a aplicar el metodo Inventario sin existencias en reservas:

El primer paso para la aplicación del método es calcular la demanda diaria, para esto se tiene en cuenta la demanda anual (la cual fue calculada el TP 6) con un total de 64 tratamientos de efluentes/año y el total de días laborales en el año (249 en 2021).

	Demanda diaria
Contenedores	0,771084337
DAF	0,257028112
Láminas raspadoras	0,257028112
Sistema de sobresaturación	0,257028112
Sistema de aireadores	0,257028112
Sedimentadores	0,257028112
Sistema de cloración	0,257028112

Sonda	1
Phmetro Digital	1
Multiparametrico	1
Unidad de traslado	1
Cajon de herramientas	1

Tabla 21: Simulación Monte Carlo (Elaboración propia)

Por último, teniendo en cuenta la demanda diaria, el tiempo de entrega en días, la probabilidad y su desvío, se calcula el punto de reorden:

	Demanda diaria	Tiempo de entrega en días	Desviación estándar de uso durante el tiempo de entrega	Z	Punto de Reorden	Re orden aproximado
Contenedores	0,77	4	2,36	1,28	6,10	6
DAF	0,25	8	4	2,05	10,27	11
Láminas raspadoras	0,25	6	3	0,91	4,28	5
Sistema de hipersaturación	0,25	11	0,55	0,67	3,19	4
Sistema de aireadores	0,25	10	1,9	0,05	2,66	3
Sedimentadores	0,25	13	2,73	0,02	3,40	4
Sistema de cloración	0,25	9	3,42	1,12	6,16	7
Sonda	1	2	0,5	0,38	2,19	3
Phmetro Digital	1	3	0,99	0,33	3,32	4
Multiparametrico	1	6	2,94	0,12	6,36	7
Unidad de traslado	1	5	3,4	0,46	6,59	7
Cajon de herramientas	1	2	1,18	1,036	3,2	4

Tabla 22: Punto de Reorden (Elaboración propia)

Como conclusión, la tabla muestra la cantidad de unidades a la cual una vez llegada ese número se debe realizar el pedido de insumos. Se puede observar que los insumos más críticos son los contenedores y el sistema de aireadores los cuales presentan números más pequeños (menos días para el re-orden) y a los cuales hay que prestarle más atención. Esta simulación fue realizada con el fin de que, si llega un pedido de una planta de tratamiento y la muestra extraída de la empresa compradora, paso nuestras pruebas de laboratorios. Debemos pactar una fecha de armado de la planta, para poder cumplir con la misma, nos debemos comunicar con los proveedores de cada uno de nuestros insumos unos 8 días antes de la fecha estimada para la instalación del tratamiento, con el fin de que todos los insumos, tanto los críticos y los no críticos estén a tiempo para el armado de la planta.

COSTOS:

Insumos	Proveedores	Costos
Contenedores	Multicontainer, Contenedores Argentina, Todo Container, Modulcon, VMcontainer, Contenedores la Unión, Contenedores Alzalco, Conteba Servicios SRL, Contenedores Frawen y Contenedores PC	\$300.000-\$1.000.000
DAF	AguaIndustriales	\$200.000-\$900.000
Láminas raspadoras	Aeration Argentina	\$150.000-\$300.000
Sistema de hipersaturación	Plavius S.A	\$5.000-\$50.000
Sistema de aireadores	Todo para productos alimenticios	\$30.000-\$70.000
Sedimentadores	Lamella S.A	\$120.000-\$200.000
Sistema de cloración		\$30.000-\$60.000
Sonda	Comercios locales	\$10.000-\$50.000
Phmetro Digital		
Multiparametrico		
Cajon de herramientas		

Tabla 23: Costos (Elaboración propia)

FLEXIBILIDAD Y ADAPTABILIDAD DE USO

Una de las ventajas que destacamos de nuestro sistema de tratamiento de efluentes compacto es su flexibilidad y adaptabilidad de uso. Esto tiene que ver con la posibilidad de movilidad e incorporación de contenedores en caso de necesidad por expansión o falta de abastecimiento.

Flexibilidad:

La flexibilidad es un aspecto destacable en el sistema de efluentes en estudio, como se sabe los tratamientos tradicionales como son los estanques o lagunas aerobicas y anaerobicas están construidas a través de concreto en forma de piletones, una de las desventajas que poseen es la imposibilidad de movilidad de las mismas una vez construidas. Por otro lado, nuestro sistema de tratamiento tiene la ventaja de la movilidad, al ser contenedores, estos se pueden trasladar. Si bien se deberá modificar cañerías e instalaciones, los mismos podrán ser removibles en caso de necesidad.



Ilustración 163: Transporte de contenedores (EnginerSS):

ADAPTABILIDAD:

Por el lado de la adaptabilidad, el sistema de tratamiento compacto presenta la ventaja de incorporación de otra unidad, es decir, agregar otro contenedor en caso de expansión por parte de la industria y que un solo sistema no sea suficiente para el tratamiento de los efluentes.

Para la incorporación del tratamiento, previo a la construcción se realiza un análisis en donde se determinan parámetros propios del efluente como también el caudal a tratar, una vez obtenidos estos parámetros se determinan las dimensiones y cantidades de contenedores necesarios para un eficiente tratamiento.

Por el lado de los tratamientos tradicionales, esto es imposible, ya que a la hora de diseñar los estanques o piletas de concreto, la persona que lleva a cabo el proyecto debe sobredimensionar las medidas para asegurarse que ante un crecimiento de los efluentes la planta pueda abastecer el caudal, ya que no tienen la posibilidad de agrandar la construcción y la incorporación de otro estanque es de altísima inversión.



Ilustración 164: Planta de tratamiento (Acondicionamientos.org)

MANTENIMIENTO

Al igual que todos los objetos, el sistema de tratamiento de efluentes está sujeto al desgaste del uso, para eso la empresa no solo se ofrecerá la construcción del mismo, si no, que contará con un servicio postventa, es decir, se encargará de todos los aspectos que el sistema pueda presentar una vez puesto en marcha.

Las escuadrillas establecidas para la construcción del sistema, además contarán con la capacidad de modificaciones y mantenimiento del sistema, en donde, ante una falla, rotura o inconveniente surgido a algunos de los clientes, el mismo podrá contactar a la empresa para el servicio postventa.

Entre los factores que más riesgo presentan al desgaste son:

Contenedores: los cuales están sometidos a la corrosión del efluente debido a la circulación del mismo y el deterioro de la pintura cobertura.

Cañerías: el cambio de estación y temperaturas en argentina es muy particular, en donde existen meses con temperaturas entre los 40° y meses en temperaturas bajo 0°, por lo tanto, las cañerías y conectores son propensos a sufrir roturas por estos inconvenientes.

Compresores y bombas: el uso continuo de estos equipos puede presentar inconvenientes, es por eso que los mismos deberán realizar mantenimientos como lubricación, cambios de componentes, etc.

Otros: los componentes como los lodos activados, láminas raspadoras, sedimentadores y demás también deberán ser analizados periódicamente para verificar que los mismos estén trabajando de forma eficiente o necesiten de un reemplazo.



Ilustración 165: Pintura de contenedores (Containerforms)

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Según la Real Academia Española, “El insumo es toda aquella cosa susceptible de dar servicio y paliar necesidades del ser humano, es decir, nos referimos a todas las materias primas que son utilizadas para producir nuevos elementos.” (Steven Jorge Pedrosa, 15 de marzo de 2017)

Se puede clasificar como insumo cualquier cosa que sea susceptible de dar un servicio, como por ejemplo ocurre con las materias primas, siempre y cuando sean objeto de producir nuevos elementos para ser consumidos.

Debido a la dependencia que existe entre la producción de insumos y la producción de productos finales, en muchas ocasiones se generarán circunstancias de **clúster**, este término hace referencia a la concentración de empresas, instituciones y otros agentes, relacionados entre sí por un mercado o producto, por las que actividades complementarias a la de los insumos iniciales se encontrarán geográficamente cerca para propiciar así una mejora y eficiencia en los costos.

Las empresas, por lo general, buscan administrar sus insumos de manera equitativa, buscando más de estos para poder cubrir su demanda y, de esta manera, no detener la producción consecutiva.

Los insumos pueden dividirse en tres categorías diferentes, dependiendo de la finalidad que tengan, su utilidad o bien la fase en la que se encuentren dentro del proceso productivo. Así, podemos encontrar las siguientes:

Trabajo o mano de obra: los insumos dentro de esta categoría son los agentes que componen la masa laboral, pudiendo ser los empleados que realizan el proceso de producción.

Físico o productivo (también conocido como capital): aquí consideramos los insumos que forman parte de los bienes fijos o máquinas, las tecnologías, el desarrollo e innovación, dentro del procesamiento de los recursos.

Tierra o recursos naturales: en esta categoría encontraremos los bienes que sean susceptibles de ser transformados, así como recursos naturales, materias primas o cualquier agente natural (agua, tierra, piedras, etcétera).

INSUMOS Y MATERIALES

CATEGORÍA	INSUMO	DESCRIPCIÓN
Almacenaje	contenedor 1	Etapa 1
	contenedor 2	Etapa 2
	contenedor 3	Lodo (Abierto en superficie)
Daf	Sopladores	
	Acoples Soplador	

	Bomba Afluente	1 hp
sistema de transmisión de cadena	Motor de impulsión	
	Cadena	
	Piñón y corona	
	Eje de transmisión	
Floculación	Tanque (500 litros)	
	Bomba dosificadora	
	Manguera ¼ pulg	
	Conectores	Intermedio ¼ pulg
Coagulante	Tanque (500 litros)	
	Bomba dosificadora	
	Manguera ¼ pulg	
	Conectores	Intermedio ¼ pulg
Lodos Activados	Soplador	
	Acople soplador	Aireadores
	Sedimentador	
Clarificación y cloración	Tanque (500 litros)	
	Manguera ¼ Pulg	
	Bomba dosificadora	
	Conectores	
	Bomba	1 hp
Línea de conexión	Cañería afluente	2 ½ pulg
	Cañería DAF	1 pulg
	Cañería Sedimentador - Lodo	2 ½ pulg y válvula
	Cañería Sedimentador - Exterior	
	Cañería Sedimentador - Cloración	1 pulg

	Conectores y acoples	Tipo T, codo
Conexión eléctrica	Tablero trifásico	
	Manguera para subterráneo	
	Cables unipolar	2,5 mm y 4 mm (20 metros)
	Enchufes	2 trifásicos y 2 monofásicos
Otros	Sujetadores	Tornillos, bulones, grampas
	Pinturas	
	Aislantes	
	Lubricantes	Grasas, aceites
	Casillero	Bombas y sopladores 4
	Otros	Cintas teflón, pegamentos

Tabla 24: Tabla de insumos (Elaboración propia)

ESTANDARIZACIÓN

Con respecto a la estandarización de procesos, es algo muy importante para cualquier tipo de empresa, ya que permite tener una guía de actuación y una pauta que facilitará la gestión de las actividades de la empresa. También se lo define como la implantación de normas claras y precisas de los métodos y formas de ejecutar un proceso concreto, un procedimiento de trabajo, la forma de actuar de un equipo de trabajo, generando un ahorro en el tiempo y el dinero o, mejor dicho, el ahorro de tiempo de trabajo y el ahorro de recursos económicos propios y ajenos.

La estandarización otorga las siguientes ventajas:

Ahorros tanto en recursos económicos como en tiempo de trabajo.

Elevar el potencial de competencia de la empresa.

Minimizar los tiempos de respuesta de los proyectos, así como de los problemas que se pueden presentar.

Aumentar la eficiencia individual de los colaboradores y por ende de la misma organización.

Limitar las líneas de actuación para los colaboradores sin importar en dónde se ubiquen, ya sea en la oficina centralizada de la empresa o incluso en una filial en otro país. Todos sabrán cómo actuar de acuerdo al mensaje que quiera comunicar la empresa.

Prevenir los errores humanos por falta de información o conocimiento sobre los procesos.

Romper las barreras del idioma o preparación académica de cada empleado y delinear una misma metodología.

Generar una buena imagen empresarial al actuar todos bajo los mismos estándares.

Fortalecer los lazos entre los mismos colaboradores y la empresa.

Implementar esto, no quiere agregar un problema burocrático a los empleados, sino prever problemas y soluciones, aclarar normas de actuación ante un reto concreto, prever la necesaria adquisición de maquinaria y software, detectar las principales habilidades de nuestros directivos y potenciarlas y acelerar la curva de aprendizaje.

La estandarización se la puede considerar como una guía de navegación, una pauta de actuaciones sencilla y clara que nos permitirá ahorrar tiempo a la hora de gestionar procesos individuales o grupales, un ahorro de tiempo que se traducirá en:

- Una mejora de nuestra eficiencia como empresa.
- Un aumento de nuestro potencial para competir a nivel nacional e internacional.
- Un ahorro inmediato de los recursos económicos que necesitamos reservar para convertirlos en beneficios para la compañía y sus accionistas.

PROCESO DE CONSTRUCCIÓN:

Para comenzar con el proceso de construcción del sistema de tratamiento de efluentes lácteos es importante destacar 2 aspectos fundamentales: una vez que en la empresa cliente se encuentren todos los insumos necesarios para la instalación del sistema, el equipo de trabajo viajará hacia la misma para la construcción.

La empresa cliente tiene la obligación de encargarse de 2 factores fundamentales para la instalación del sistema. En primer lugar, la nivelación de la superficie en donde se asientan los contenedores corre por parte del cliente, en donde, en caso que existan diferencias en el suelo, el cliente deberá corregirlo antes de la colocación de los contenedores. Y en segundo lugar, el cliente deberá disponer de una línea trifásica en la entrada de donde se realizará la instalación del sistema de efluentes, que luego a esta se le conectará el tablero principal.

Por lo tanto, teniendo estos dos aspectos concretados y los insumos en el lugar de instalación, el equipo comienza con la construcción del sistema. El mismo se divide en 3 etapas las cuales poseen diferentes procesos:

Etapa 1 (Instalación y colocación):

En primer lugar, comenzaremos con la conexión entre contenedores, en donde debemos conectar primero por medio de cañería, la salida del efluente de fábrica con el primer contenedor. Una vez realizado el paso anterior, se conecta contenedor 1 con contenedor 2, y el 2 con contenedor 3 todo a través de cañerías de 2 ½ pulg. Ya conectados entre sí, comienza la instalación de todos los componentes y equipos.

Comenzamos con la conexión de bombas, es decir que conectamos la bomba afluente en la línea de conexión entre la fábrica y el primer contenedor. Luego conectaremos los tanques de coagulación y floculación a la cañería de entrada de afluente, colocando dos bombas dosificadoras entre la conexión, las cuales están conectadas con mangueras de ¼ pulg.

Procedemos a conectar el tercer tanque (cloración) a la cámara de clarificación a través de la bomba dosificadora y la manguera de ¼ de pulg. A su vez, en este paso se conecta la bomba que enviará el efluente al cuerpo de recepción (cloacas, laguna, etc.).

Continuando con la instalación, en este paso, conectaremos el sistema DAF, donde comenzamos instalando el soplador y su respectivo acople, los cuales están amurados a la pared de la cámara de flotación (Contenedor 1).

El sistema de lodos activados se instala de igual manera que el DAF, en donde se conecta el soplador en conjunto con el acople, que están amurados a la cámara de aireación (Contenedor 1).

Esquema del proceso: Etapa 1

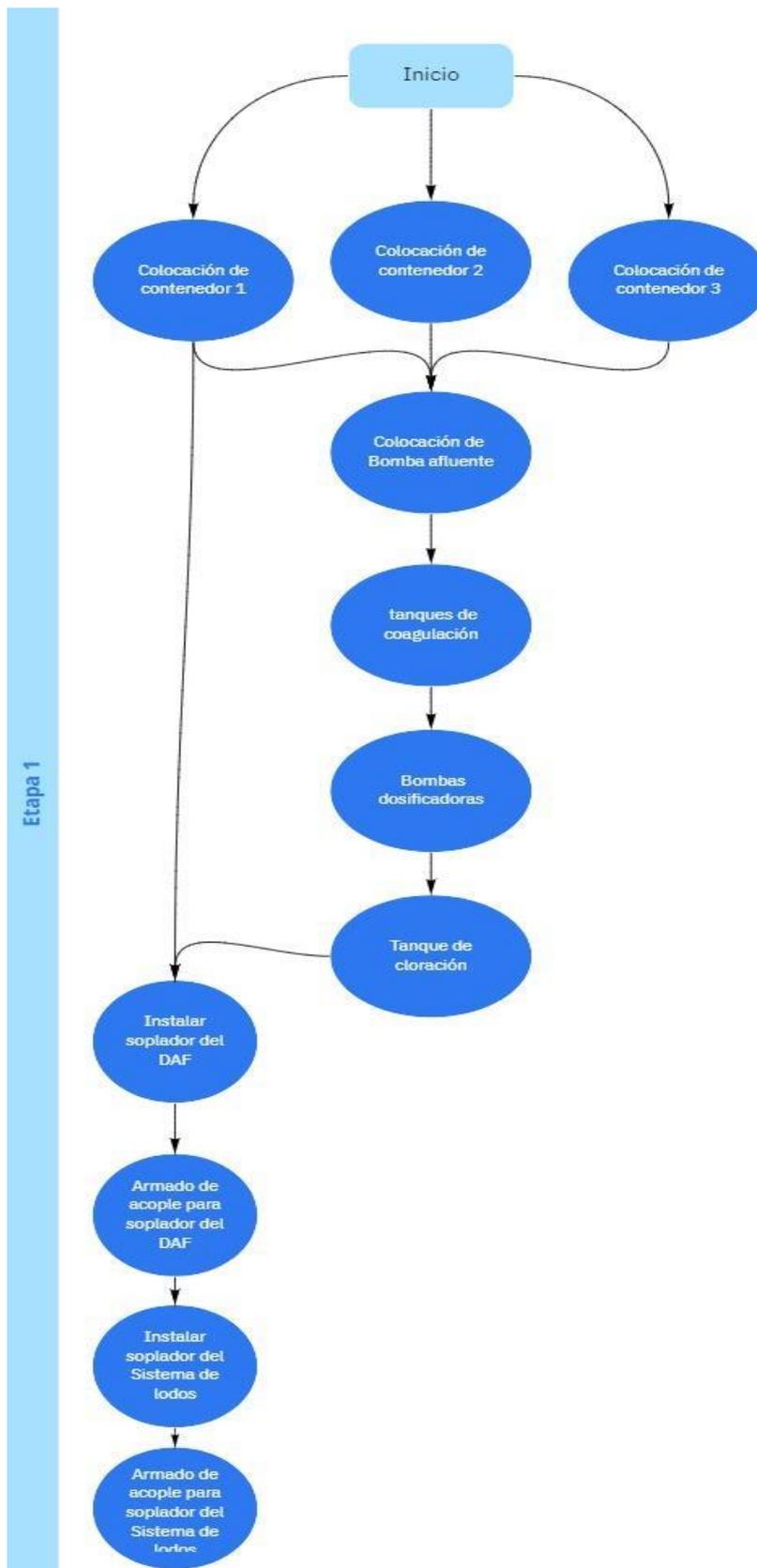


Ilustración 166: Diagrama de proceso - Etapa 1 (Elaboración propia)

Etapa 2 (instalación de transmisión de cadena):

Este dispositivo es el que barre la superficie del sistema DAF, eliminando la basura (grasa y aceites) hacia el contenedor de lodos.

El proceso de instalación de la transmisión de cadena comienza colocando los bolilleros en el soporte que ya se encuentra sellado en el contenedor. Luego el eje se encastra en los bolilleros recientemente colocados. Una vez ubicados estos, del lado externo se coloca la corona, la cual está sujeta al eje, y por otro lado se instala el motor junto a su piñón. Por último, se coloca la cadena y se tensa.

Una vez teniendo el sistema de transmisión de cadena instalado, en el extremo del eje se colocarán las escobillas, las cuales están sujetadas por medio de poleas.

La tensión de la [cadena de transmisión](#) se calcula dividiendo la potencia transmitida (indicada como kW o caballos de fuerza) por la velocidad de la cadena y multiplicando por un coeficiente adecuado.

El coeficiente de fricción entre la cadena y el riel es cuando los objetos transportados se colocan en la cadena.

El coeficiente de fricción entre los objetos transportados y el riel se da cuando los objetos transportados se mantienen en el riel y son empujados por la cadena.

Esquema del proceso: Etapa 2

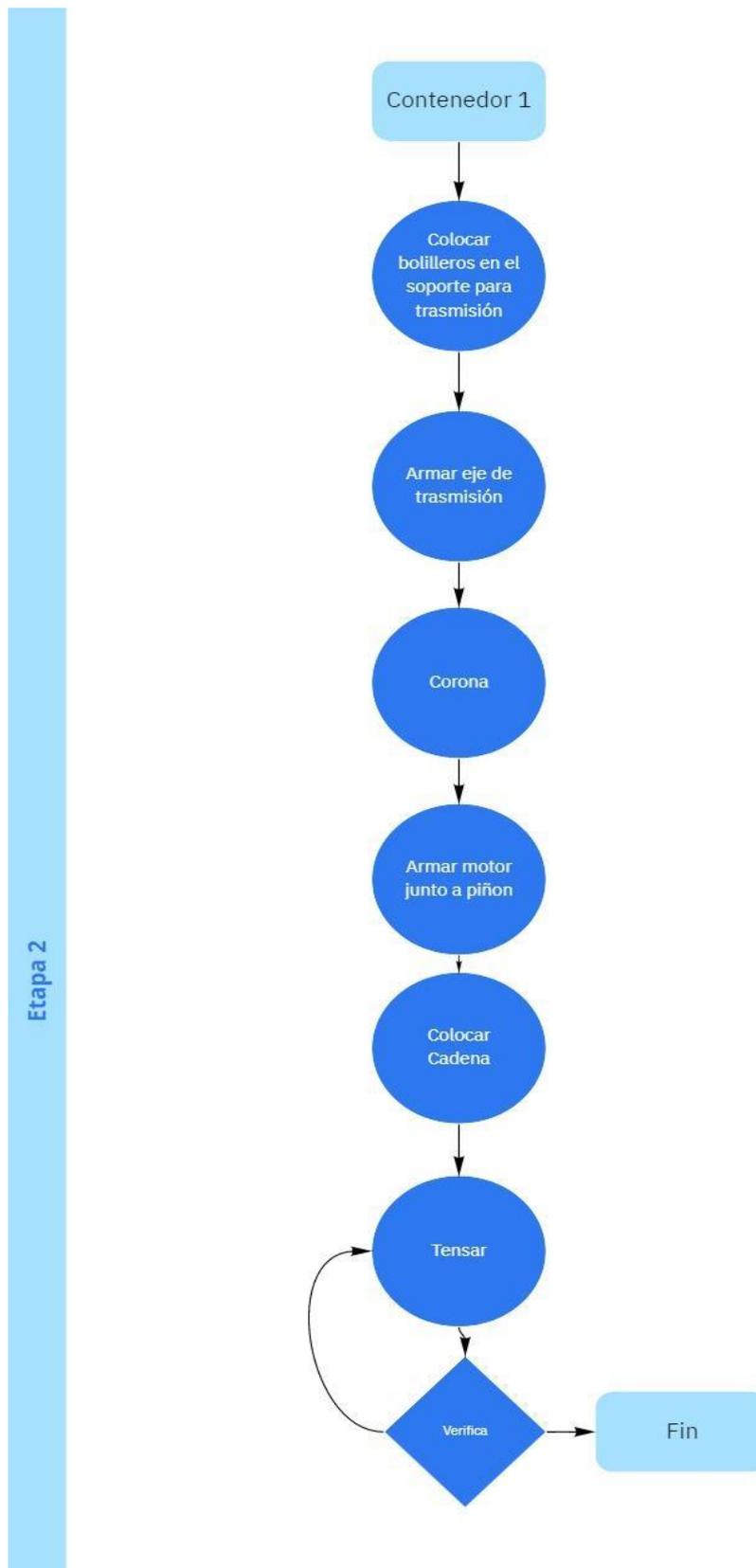


Ilustración 167: Diagrama de proceso - Etapa 2 (Elaboración propia)

Etapa 3 (conexión eléctrica):

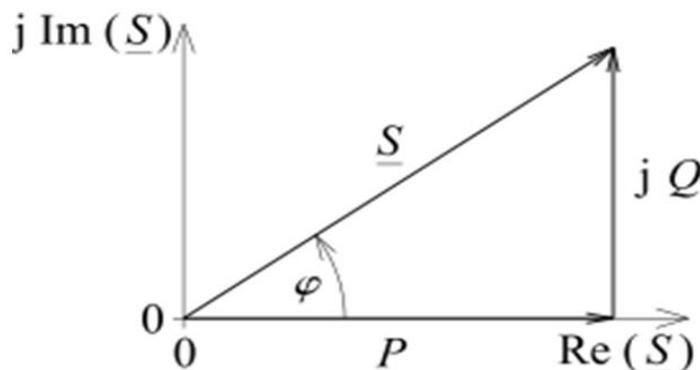
En esta etapa conectaremos las líneas eléctricas de todos los equipos que requieran alimentación, para esto instalamos un tablero eléctrico principal, y luego desde este se tiran todas las líneas necesarias hacia los componentes.

Empezamos el proceso instalando el tablero eléctrico, el cual se coloca del lado externo del contenedor 1 debido a la proximidad de las bombas. Luego, se procede con el tiraje de todas las líneas eléctricas hacia los equipos (bombas, dosificadoras, motor y sopladores). Por último, se realiza el empalme entre las líneas y la entrada de los equipos.

Verificación:

Una vez instalado el tablero y conectado los equipos, debemos verificar su correcto funcionamiento y aspectos del circuito.

El aspecto principal que debemos medir es el factor de potencia o coseno de phi, el cual en un sistema eléctrico de corriente alterna, se define como la relación entre la potencia activa (P) y la potencia aparente (S). También se puede definir como el ángulo formado entre la potencia activa y la potencia aparente.



El factor de potencia (FP) es considerado como un indicador sobre el correcto aprovechamiento de la energía. El factor de potencia puede tomar valores entre 0 y 1, donde 1 es el valor ideal, aunque para evitar multas el valor no debe ser menor a 0.8 para cualquier instalación.

Compensación de potencia reactiva mediante máquinas sincrónicas

Las máquinas sincrónicas pueden funcionar como aportadores de potencia reactiva funcionando en vacío. La potencia de un condensador sincrónico en condiciones de sobreexcitación está limitada por la temperatura, en condiciones de subexcitación, la potencia queda limitada por la estabilidad de la máquina.

Compensación de potencia reactiva mediante cev's.

Un compensador estático de VAR (CEV'S), se emplea para compensar potencia reactiva usando un control de la magnitud de tensión en un bus particular de un sistema eléctrico de potencia. Estos dispositivos comprenden el banco de capacitores fijo o conmutador (controlado) o un banco fijo y un banco de reactores conectados en paralelo.

Compensación de potencia reactiva mediante bancos de capacitores

Este método es el que se utiliza en la actualidad en la mayoría de las instalaciones industriales, dado que es más económico y permite una mayor flexibilidad. Se pueden fabricar en configuraciones distintas. Sin embargo, son muy sensibles a las armónicas presentes en la red.

Esquema del proceso: Etapa 3

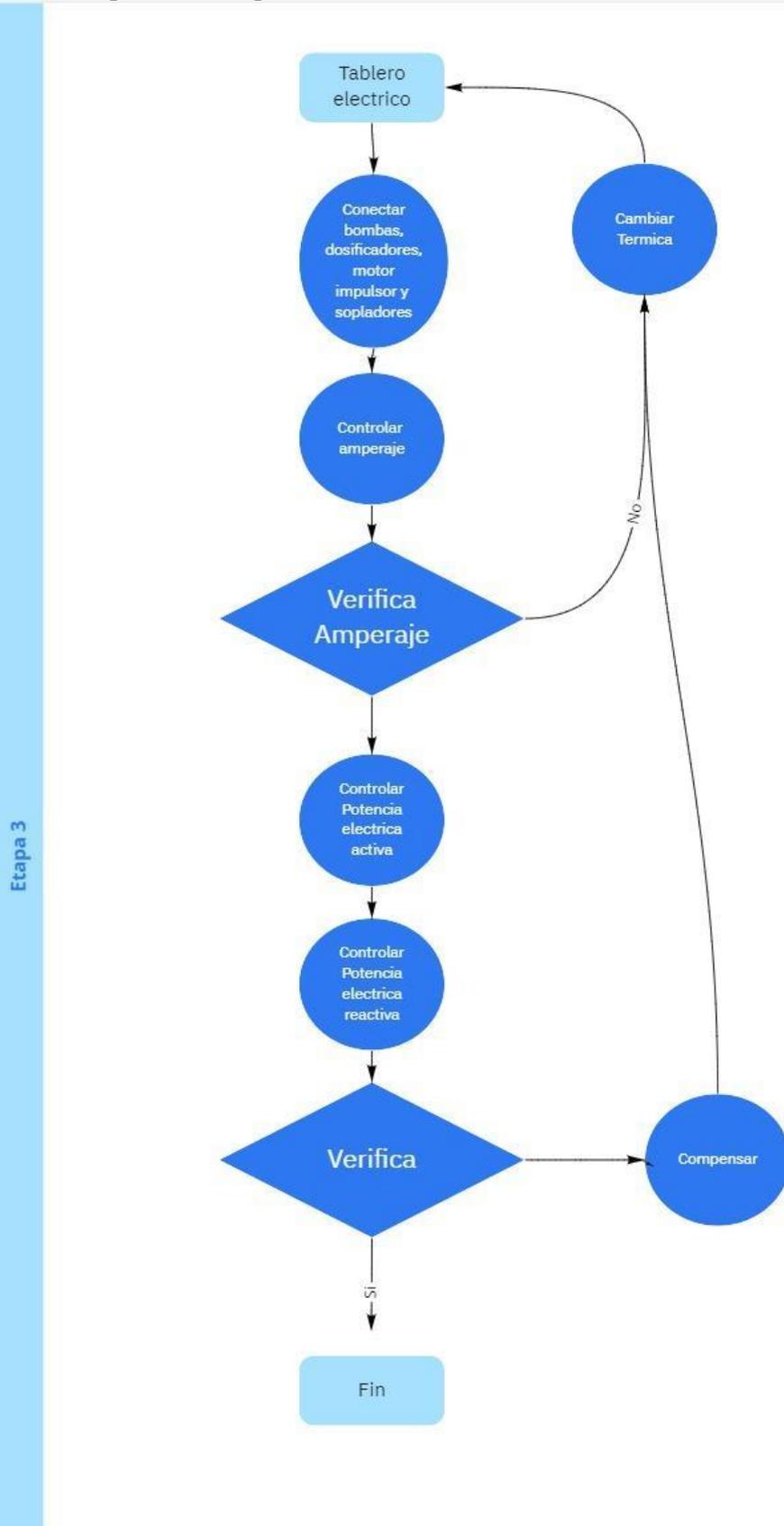


Ilustración 168: Diagrama de proceso - Etapa 3 (Elaboración propia)

Etapa 4 (Prevención y puesta en marcha):

En esta etapa haremos la verificación y la prevención de todo el sistema de tratamientos construido, asegurando que todos los equipos, componentes y máquinas estén funcionando de manera correcta.

En primer lugar, se verificarán todas las conexiones eléctricas, las cuales a través de instrumentos como multímetros se controlará que los voltajes e intensidades sean los acordes y no exista fuga de las líneas.

Por otro lado, verificamos que todas las cañerías no presenten pérdidas, teniendo mayor control en las uniones entre caños, salidas de válvulas, conexiones entre contenedores, etc.

Una vez verificado, asegurado y controlado todo el sistema, procedemos al sellado entre cañerías y juntas, y el recubrimiento de empalme entre las líneas eléctricas, para asegurar su buen funcionamiento y vida útil del equipo.

Por último, realizado el paso anterior se realiza la limpieza de todo el interior del contenedor para su posterior pintado, en donde una vez libre de suciedad el interior del contenedor, se pintará por completo para aplicarle una cubierta protectora a las paredes de las cámaras y así evitar corrosión u oxidación en vértices, uniones, soldaduras, etc.



Ilustración 169: Verificación y puesta en marcha

Esquema del proceso: Etapa 4

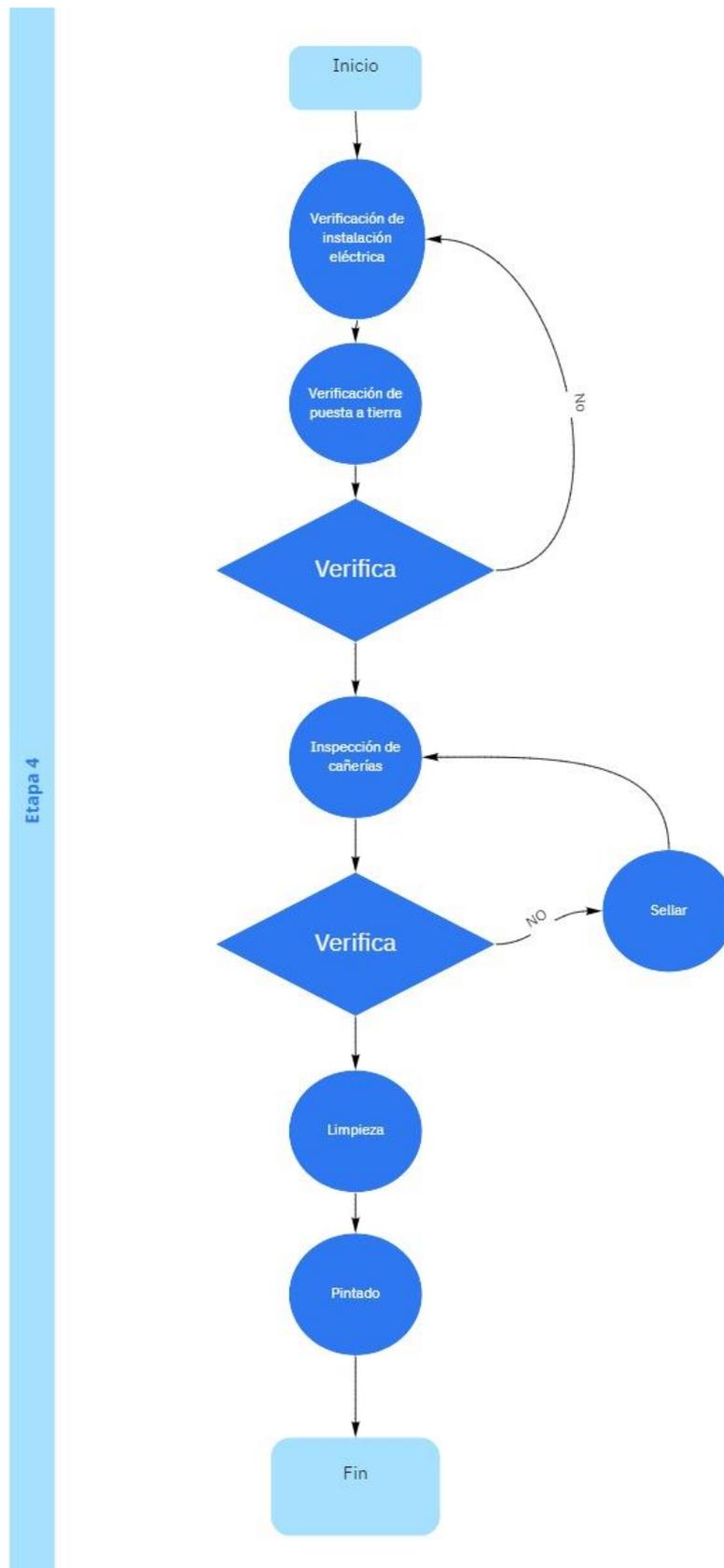


Ilustración 170: Diagrama de proceso - Etapa 4 (Elaboración propia)

DISEÑO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES LÁCTEOS

El sistema de tratamientos de efluentes de industrias lácteas como mencionamos cuenta con 3 contenedores y variado equipamiento. El total del sistema ocupa 20 metros de largo X 12 metros de ancho. Si bien los contenedores se pueden disponer de diversas distribuciones (Serie o paralelo) en el siguiente diseño están dispuestos de la forma más eficiente y con menor costo posible. (Menor costo debido a la menor utilización de cañerías y líneas eléctricas posible).



Ilustración 171: Sistema de tratamiento de efluentes lácteos (Elaboración propia)

En la imagen anterior se puede observar de manera ilustrativa el tratamiento de efluentes. El afluente, es bombeado por la bomba que se puede ver en la parte inferior de la imagen e ingresa a la cámara de flotación donde será aireado. las microburbujas de aire disuelto se adhieren a los flóculos disminuyendo su densidad y aumentando el diámetro de la partícula, con la finalidad de aumentar la velocidad de flotación y separar las grasas y aceites del líquido. A su vez, los sólidos en suspensión de mayor densidad, precipitan a los conos de decantación, donde luego son bombeados al contenedor de tratamientos de lodos. La función del sistema de barrido, es barrer la superficie del líquido para transportar los sólidos en flotación hacia el colector de grasas. Mientras este proceso va teniendo lugar, el agua en la mitad de la cámara de flotación queda con menores impurezas que en la superficie y en el fondo, la cual se transporta mediante un conducto para realizar el siguiente proceso.



Ilustración 172: Sistema de tratamiento de efluentes lácteos (Elaboración propia)

El contenedor que se encuentra perpendicular a los otros dos, es la cámara de lodos activados, donde se realiza un proceso de digestión aerobia. Las bacterias heterótrofas facultativas, tienen la capacidad de desarrollarse en aguas residuales, convirtiendo la materia orgánica en moléculas más sencillas. Esta parte del tratamiento está dotada con un sistema de aireación, con la finalidad de proveer oxígeno para los microorganismos.



Ilustración 173: Sistema de tratamiento de efluentes lácteos (Elaboración propia)

Al contenedor 3 que se encuentra paralelo al primero para realizar el tratamiento de lodos. El agua ya clarificada pasa a la siguiente parte del contenedor, donde se realiza añade cloro con el objetivo de eliminar distintas bacterias, esta agua pasa a la cisterna azul con la ayuda de la bomba con el fin de almacenarla y poderla reutilizar.

En cuanto al efluente ya puede ser derramado a sistemas cloacales o aguas superficiales, cumpliendo con los parámetros establecidos por las normativas vigentes.

ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

Uno de los factores determinantes de nuestros proyectos son las leyes que existen a nivel nacional. Estas hacen que el efluente deba salir con distintas condiciones según el área geográfica en la que esté ubicada la planta.

“En primer lugar, la ley 25.675 tiene como finalidad brindar presupuestos mínimos para la gestión ambiental. Contiene normas de derecho civil en materia de responsabilidades por daños ambientales”.

En segundo lugar, la ley 25.612 que regula la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional y sean derivados de procesos industriales o de actividades de servicios. Bajo el marco de esta ley los residuos y efluentes generados en las producciones animales intensivas quedarían excluidos.

En tercer lugar, la ley 24.051 que define como residuo peligroso “todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general”. Además de aportar una definición, caracteriza los distintos residuos según su grado de impacto.

En cuarto lugar, el Decreto 674/89 que establece un régimen general de protección de las aguas, incluyendo el concepto de calidad. Solo comprende establecimientos de tipos industriales y especiales que produzcan en forma continua o discontinua vertidos o barros originados por la depuración de aquellos a conductos cloacales, pluviales o a un curso de agua.

Por último, la disposición 79.179/90 (OSN; actual MAyDSN) que establece niveles guía de descarga de efluentes para ríos de La Pampa húmeda. Analizamos las disposiciones instrumentales para la aplicación del Decreto 674/89 reglamentario en los artículos 31, 32 y 34 de la Ley 13.577 modificada por la LEY 20.324. Solo se aplica directamente a la actividad industrial.” (Trabajo practico N°7, Conclusiones del Estudio de mercado)

INCIDENCIAS

La incidencia que presenta el sistema de tratamiento de efluentes compactos en el ámbito operativo es baja. La empresa la cual invierta en él solo deberá ocuparse de contadas y sencillas tareas, las cuales son:

- Recarga de depósitos de Cloro y floculantes
- Mantenimiento de bombas (limpieza y lubricación)
- Limpieza de depósito de grasas
- Control y verificación de cañerías

Las tareas mencionadas son normales en cualquier instalación que utilice fluidos con densidad y bombas para impulsar los mismos, por lo tanto, cualquier cliente que adquiera el tratamiento se le hará de conocer las mismas.

En cuanto a la incidencia en lo económico, para cualquier empresa es un detalle a tener en cuenta. El sistema de tratamiento compacto se diseña teniendo en cuenta la mayor reducción del valor económico entre uno de los aspectos principal, sin embargo, el mismo cuenta con tecnología e infraestructura que conllevan un alto costo, si bien en relación a los tratamientos tradicionales presentamos un porcentaje menor en cuanto al valor, cualquier sistema de tratamiento de efluentes tienen un costo importante de inversión. Por lo tanto, la adquisición e inversión para cualquier empresa láctea conlleva un estudio y preparativos financieros que deben calcular y planificar de manera correcta.

En la actualidad, el cuidado del medio ambiente está en auge y las actividades vienen evolucionando de manera creciente, las personas tienen más conocimientos y son conscientes de las circunstancias pueden ocasionar. Es por eso, que desde los estados y países cada vez existen más campañas orientado al cuidado del planeta, este año (2022) desde diferentes entidades financieras y provincias han optado por facilitar la inversión en energías limpias, tratamientos de sus aguas, entre otras.

CATEGORIZACIÓN:

Debido a que la provincia de Buenos Aires no cuenta con legislación propia sobre la industria lechera, en éste trabajo se decidió tomar como referencia el marco legislativo de la provincia de Santa Fe. Ya que la misma se encuentra en el segundo puesto en cuanto a porcentaje total de vacas de tambo en producción en el país. La Ley 11.717 y su Decreto Reglamentario 101, dan el marco regulatorio al que debe atenerse la producción lechera dentro de la provincia de Santa Fe. El Decreto 101 categoriza las actividades productivas según su impacto ambiental:

- *Categoría 1: De Bajo o Nulo Impacto Ambiental, cuando no presentan impactos negativos o, de hacerlo, lo hacen en forma mínima, dentro de lo tolerado y previsto por la legislación vigente; asimismo, cuando su funcionamiento involucre riesgos o molestias mínimas a la población y al medio ambiente.*
- *Categoría 2: De Mediano Impacto Ambiental, cuando pueden causar impactos negativos moderados, afectando parcialmente al ambiente, pudiendo eliminarse o minimizarse sus efectos mediante medidas conocidas y fácilmente aplicables; asimismo, cuando su funcionamiento constituye un riesgo potencial y en caso de emergencias descontroladas pueden llegar a ocasionar daños moderados para la población, el ambiente o los bienes materiales.*
- *Categoría 3: De Alto Impacto Ambiental, cuando pueden presentar impactos ambientales negativos cualitativa o cuantitativamente significativos, contemple o no el proyecto medidas de prevención o mitigación; asimismo, cuando su funcionamiento constituya un riesgo potencial alto y en caso de emergencias descontroladas pueden llegar a ocasionar daños graves a las personas, al ambiente o a los bienes materiales.*

La producción de leche, está definida como Categoría 1, de Bajo o Nulo Impacto Ambiental. (Seminario final “Descripción e Identificación de los Principales Impactos de un Tambo de Mediano Tamaño en el Sur de Santa Fe” Josefina Aramendi, 2006).

En cuanto al ámbito local, los parámetros de vertidos de los efluentes son iguales que las provinciales, puede ser que cambie la regulación del ph, ya que se vierten a lagunas locales y se debe proteger la flora y fauna del lugar de vertido.

Completar formularios de categorización según leyes 11.723 y 11.459

Nivel de complejidad ambiental:

Tipo 0:

- Gaseosos: componentes naturales del aire, gases de combustión natural.
- Líquidos: agua sin aditivos, lavado de planta de establecimientos del rubro 1 a temperatura ambiente.
- Sólidos y semisólidos: asimilables a los efluentes y residuos domiciliarios.

La dimensión del emprendimiento (Di), considerando la dotación de personal, la potencia instalada y la superficie, según el siguiente detalle:

- **La cantidad de personal:**

Hasta 15: adopta el valor 0.

- **La potencia instalada (en HP):**

Hasta 25: adopta el valor 0.

- **La relación entre la superficie cubierta y la superficie total:**

Hasta 0,2: adopta el valor 0.

La localización de la empresa (Lo), teniendo en cuenta la zonificación municipal y la infraestructura de servicios que posee, en nuestro caso no contamos con empresa física, por lo tanto, el valor es 0.

$$NCA = Ru + ER + Ri + Di + Lo \rightarrow 0$$

La empresa en estudio adopta un valor 0

Primera categoría: hasta 11.

Segunda categoría: más de 11 y hasta 25.

Tercera categoría: mayor de 25.

La empresa la cual comercializa tratamientos de efluentes compactos obtiene la primera categoría, la cual establece que tiene un nulo o bajo contaminación ambiental, y es acorde, ya que la misma tiene el objetivo de prevenir la contaminación de diferentes desechos a nuestro planeta.

ESTUDIO LEGAL Y ORGANIZACIONAL

Con respecto a la estructura legal de una empresa, se la define como la forma en que dicha empresa está organizada, desde el punto de vista financiero. Elegir la mejor estructura legal es algo que afectará todos los aspectos del negocio, las operaciones cotidianas, el pago de los impuestos nacionales, provinciales y locales, y el riesgo o responsabilidad financiera personales

Lo importante de seleccionar la mejor estructura legal, será balancear las protecciones legales con los beneficios financieros. Las más comunes son las cooperativas, corporaciones, de responsabilidad limitada, sociedades y propietarios únicos.

A continuación, vamos a explicar cada una de las estructuras legales que existen.

En primer lugar, se encuentran las de propietarios únicos, que es la más conocida: el propietario y la empresa son la misma persona en el pago de impuestos, las ganancias de la misma se agravarán como ingreso personal.

La más utilizada es aquella persona que quieren tener el control total de su empresa o quieren operar desde su casa. Es una estructura legal que no requiere de mucha formalidad para establecer la empresa.

El propietario es responsable económicamente de su empresa y sus bienes personales se usarán para cubrir cualquier pérdida o deuda que se incurra, esto puede ser una desventaja en el futuro. La inversión, el riesgo y la responsabilidad crecen, por lo cual puede ser arriesgado mantener ese negocio como propietario único.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Casi no hay costos iniciales y la preparación de impuestos es fácil. Eres responsable de todas las ganancias	Será más difícil reunir capital para el negocio, y además eres el responsable de todas las deudas. También, tienes responsabilidad personal ilimitada, lo que significa que no hay separación entre tus bienes personales y profesionales, ni protección sobre los primeros. Esto puede convertirse en un problema a medida que tu negocio crezca y haya más aspectos que te hagan responsable.

En argentina, existen dos tipos: el Monotributo que es una forma de pagar impuestos de manera simplificada y a bajo costo, que favorece a los trabajadores independientes en su primera etapa. Esta figura permite emitir facturas, tener cobertura médica para vos y tu familia y acceder a una jubilación. Para inscribirte tenés que cumplir con determinados parámetros como facturación anual máxima, superficie de locales utilizados, energía eléctrica consumida y alquileres abonados. El segundo caso es el Autónomo. Este sistema está pensado para personas que generan más ingresos brutos anuales que un monotributista. Deben inscribirse en el Impuesto al Valor Agregado y Ganancias, presentar declaraciones juradas mensuales o anuales y liquidar los impuestos. El autónomo debe pagar la jubilación según su categoría y la obra social por separado.

Las sociedades de responsabilidad limitada permiten que los dueños, socios o accionistas de una empresa limiten su responsabilidad personal y al mismo tiempo aprovechen los beneficios relacionados con los impuestos y la flexibilidad que otorga una sociedad. Las ganancias y pérdidas de la empresa se pasan a los propietarios como ingresos en sus declaraciones de impuestos personales.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
. Las ganancias y pérdidas no están sujetas a impuestos a nivel corporativo (preparar una declaración de impuestos es tan fácil como en una empresa unipersonal).	Costos de inicio más altos que en una

Hay ciertos costos asociados con la formación de una una Compañía de Responsabilidad Limitada (LLC), como cuotas para registrarse con el gobierno estatal, pero no son muy altos y el proceso no es muy complicado. En nuestro país, se inician con un capital mínimo de \$30.000, pueden poseer de 2 a 50 socios y limitan su responsabilidad a la integración de las cuotas que suscriban. La administración y representación de la sociedad corresponde a uno o más gerentes, personas humanas, socios o no, designados por tiempo determinado o indeterminado. Estas sociedades no pueden ser objeto de oferta pública.

Desde 2018, si se paga el timbrado de “trámite urgente”, pueden constituirse en 24 horas. Con lo que respecta al tipo de sociedad a tomar, como primera medida tenemos que definir el concepto de sociedad, “ *una organización es un sistema social, en el que se coordinan racionalmente las actividades que realizan un cierto número de personas, con la finalidad de alcanzar objetivos comunes y explícitos, mediante la división de funciones y del trabajo y con una jerarquización de la autoridad y la responsabilidad*”(DEI, Daniel; MENNA, Norma; PARSAJUK, Daniel; SANZ, Sebastián, 1995, Recursos Humanos en las Organizaciones, pág. 27. Ed. Docencia – Bs. As) .

Existen distintos tipos de ORGANIZACIONES, todas pueden ser llamadas empresas, aunque generalmente aplicamos este nombre a organizaciones diseñadas para la producción de bienes o servicios con una finalidad económica específica y un ordenamiento legal acorde con un sistema jurídico determinado. En la República Argentina se encuentran reguladas este tipo de sociedades:

- Sociedad Colectiva:
 - Responsabilidad: es personal o subsidiaria, solidaria e ilimitada.
 - Participaciones de los socios: partes de interés, es decir, que la participación se dividirá en porciones iguales o desiguales, según sea el aporte, correspondiéndole a cada socio una proporción en el capital social, que se calcula en porcentajes.
 - Se deben inscribir en el registro respectivo.
- Sociedad en comandita por acciones:
 - Existen dos clases de accionistas: los comanditados, que responden por las deudas sociales en forma personal o subsidiaria, solidaria e ilimitadamente con sus bienes particulares; y los comanditarios, que quedan obligados a integrar sus aportes mediante una prestación que consista en una obligación de dar, siendo su responsabilidad limitada al aporte. Se deben inscribir en el registro respectivo.
- Sociedad de Capital e Industria:
 - Existen dos clases de socios: los capitalistas, que responden por las obligaciones sociales en forma personal, solidaria e ilimitadamente; y los llamados socios industriales, que

aportan exclusivamente su trabajo y no responden con sus bienes personales por las deudas sociales. Se debe inscribir en el registro respectivo.

- Sociedad de Responsabilidad Limitada:

- Su capital aparece dividido en cuotas (porciones iguales a diez pesos o sus múltiplos). Cada cuota da lugar a un voto. Sus socios no podrán ser más de 50.

- La administración es ejercida por un órgano denominado gerencia, organizada en el contrato desde la constitución de la sociedad aunque quienes la integren puedan ser designados posteriormente.

- La fiscalización interna (síndico o consejo de vigilancia) puede ser optativa, pero se convierte en un elemento tipificante si el capital de la sociedad alcanza en el monto fijado al efecto (según momento, la cifra que establece el art. 299 inc 2 LGS. Puede ir cambiando).

- Se deben inscribir en el registro respectivo.

- Sociedad Anónima:

- Su capital se representa en acciones de igual valor, expresados en moneda argentina.

- Integrada por tres órganos diferenciados en su constitución, funcionamiento y competencia: la asamblea de accionistas, el directorio y la sindicatura o el consejo de vigilancia cuando reemplaza a la sindicatura.

- En algunos casos la ley permite prescindir de la sindicatura art 284 LGS.

- Estructura interna de los órganos (forma de ser convocados, forma en que deben sesionar, derechos políticos de los socios). Se deben inscribir en el registro respectivo.

Asimismo, las dos opciones que tiene como alternativa para tomar nuestra empresa de efluentes, son las SRL o S.A, estas dos poseen algunos beneficios que se detallaran a continuación:

Las SRL se caracterizan por los siguientes puntos claves, según precisa Cánepa:

- El acto constitutivo puede ser por instrumento público o privado.
- El mínimo de socios debe ser de al menos dos (máximo 50).
- No puede ser unipersonal.
- No se exige capital mínimo.
- No se paga tasa anual, pero sí tasa retributiva de servicios en IGJ para sociedades inscriptas en CABA .
- El objeto social debe ser preciso y determinado.
- Requiere dictamen legal de la Constitución.
- Los libros deben ser rubricados en vez de digitales.
- Se requiere constituir garantía para los administradores.
- La transferencia de cuotas debe inscribirse en el Registro Público.
- No se puede utilizar firma digital.
- No presentan los estados contables en la IGJ, excepto en el supuesto de SRL con capital superior a \$50 millones.
- Al igual que la SA, se puede ingresar el trámite de constitución urgente en IGJ.

Según Cánepa, las principales características de la Sociedad Anónima son:

- No hay un límite máximo de accionistas.
- Deben ser al menos dos, si no pasaría a ser una Sociedad Anónima Unipersonal (SAU).
- No debe inscribirse en el Registro la transferencia de acciones.
- Si la [SA](#) no encuadra en el art 299 de la Ley General de Sociedades (LGS), no requiere órgano de fiscalización.
- El objeto social debe ser preciso y determinado.

- La Constitución requiere dictamen legal.
- El acto constitutivo debe ser por instrumento público.
- El capital social mínimo es de \$100.000.
- Los libros deben ser rubricados en vez de digitales.
- Se requiere constituir garantía para los administradores.
- No se puede utilizar firma digital.
- Se presentan los estados contables en los registros públicos de cada provincia (la IGJ, si es en Capital Federal).
- Si se inscribe en la IGJ se puede ingresar el trámite de constitución urgente (CUIT y libros rubricados en pocos días).
- Además, en territorio porteño estas sociedades pagan tasa anual.

Teniendo en cuenta el aporte del especialista en sociedades de la ciudad de Daireaux, provincia de Buenos Aires, el Cr: Grande Marcelo,: *“Para su proyecto les recomiendo una sociedad anónima, aunque la conformación de la misma es más compleja y dentro de la ciudad autónoma de Buenos Aires, el valor impositivo es un poco mayor en cuanto a las SRL, con las sociedades anónimas pueden ser accionista, sin necesidad de ser gerentes, pueden importar a accionistas de manera muy fácil y, en un proyecto como el de ustedes, es muy probable que empresarios quieran incorporarse y se les va hacer más fácil”*.

Una vez armado esto, se debe armar el estatuto que deberá regirse la sociedad en la ciudad autónoma de Bueno Aires, el cual será de la siguiente manera:

Un punto importante a tener en cuenta es la organización. En principio, se escoge a sus miembros y se empieza a poner en marcha, por consiguiente, es el momento de pensar seriamente en la estructura organizacional.

¿Estructura? ¿Significa el organigrama, las reglas, los reglamentos y los comités? ¿Por qué debemos pensar en esto? Las cosas van bien. Estamos empezando a tener un impacto en la comunidad, por primera vez desde que podemos recordar. No hemos tenido tiempo para ocuparnos de la estructura hasta el momento. Sin embargo, estamos avanzando. Gracias, de cualquier forma. Quizá más adelante” (Berkowitz, W., & Wolff, T)

Por estructura, nos referimos al marco en el cual el grupo se organiza, seleccionamos una metáfora de la construcción; los cimientos, el cableado, las vigas que mantiene a la coalición en pie.

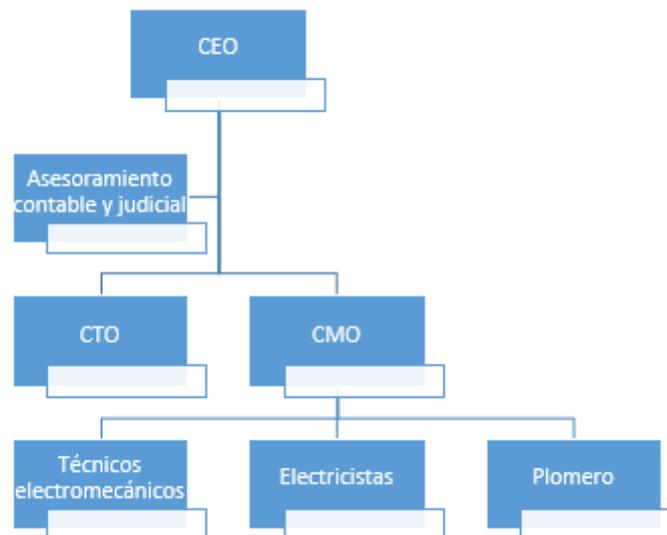
[Max Weber](#), sociólogo alemán que aportó a la administración y a la escuela estructuralista, centrando sus estudios en la racionalización; la democracia; el comportamiento; la autoridad, de la cual distingue tres tipos fundamentales: la tradicional, la racional-legal y la carismática; y la burocracia de la que realiza un [modelo burocrático](#).

El [concepto de burocracia](#): en la actualidad es un concepto usado y relacionado con la función pública, es decir con la ineficiencia organizativa.

1. Concepto de clasificación de autoridad: es la capacidad de poder mandar e influir sobre otras personas.
2. Modelo ideal de burocracia: se basa en el concepto de burocracia, pero un modelo de este tipo debe estar integrado por: una máxima división del trabajo, jerarquía de autoridad, reglas de autoridad, reglas que definan la responsabilidad y la labor, actitud objetiva de la administración, calificación técnica y [seguridad en el trabajo](#) y evitar la corrupción.
3. En cuanto al nivel jerárquico de la empresa, estará compuesta por tres niveles bien definidos: por un lado, el nivel CEO, que estará compuesto por los tres integrantes del proyecto. Por el otro, CMO conformado por uno de nuestros miembros y una agencia de publicidad y por último, el CTO estará compuesto por un ingeniero químico y otro miembro del equipo.

Nuestros tres roles jerárquicos deben tener competencias muy importantes. En primer lugar, el **compromiso**, debe sentir como suyo los objetivos de la organización. Lograr objetivos comunes con el fin de superar y prevenir obstáculos, controlar las puestas en marcha, cumpliendo con objetivos grupales como organizacionales. En segundo lugar, la **adaptabilidad al cambio**, que es la capacidad de adaptarse y amoldarse a los cambios, la capacidad de modificar su propia conducta con el fin de alcanzar nuevos objetivos y cambios en el medio. Implica ayudar a la comprensión del grupo a escenarios cambiantes. En tercer lugar, la **perseverancia**, firmeza y constancia en la ejecución de los propósitos. Es la predisposición de mantenerse firme con sus ideales, alude a la fuerza interior de insistir, repetir una acción y mantener una conducta para alcanzar el objetivo propuesto (Trabajo Practico N°6).

En cuanto a la ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL de nuestra empresa, se elige una Organización funcional, es decir, se divide en áreas funcionales, con pocos productos o servicios, agrupando a personas que tienen una posición similar dentro de la empresa o que desarrollan funciones semejantes. Sin ser un organigrama conforma las partes que integran la organización y las relaciones que las vinculan.



En relación al control interno, tomó mucha importancia con la creación de la partida doble, que fue una de las medidas de control, pero hasta fines del siglo XIX, las personas no se preocupaban por crear y establecer sistemas adecuados para la protección de sus intereses.

Desde la administración, define al control, como la comparación de resultados obtenidos y los previstos, con el fin de cumplir con los planes y programas establecidos analizar las desviaciones y crear medidas correctivas⁴⁴.

Se puede definir al control como una herramienta, que ayuda a las empresas a revisar que las operaciones se cumplan de acuerdo a los planes, siendo esto de suma importancia, ya que de manera óptima se obtendrán mejores resultados.

Por otra parte, el control interno es el conjunto de planes, procedimientos y actividades que realiza la organización, con el fin de proteger los activos de la empresa, que los registros contables sean fidedignos y que la actividad de la entidad se desarrolle eficazmente con el fin de cumplir con los objetivos planteados por la gerencia⁴⁵.

Además, el control interno, posee algunas características logrando obtener mejor cuál es la función que desempeña en la empresa.

- Autocontrolable: todas las actividades que desarrolla la empresa deben estar orientadas a los objetivos establecidos y son coordinados y supervisados por la dirección.

⁴⁴ IMCP y PA Boletín E-02 Estudio y Evaluación del Control Interno. Párrafo 9, Manual del Auditor. Juan Ramón Santillana González... Edit. Ecafsa. México. 1997

⁴⁵ Gustavo Zepeda Alonso. Auditoría y Control Interno. Mc Graw Hill. Santa Fe de Bogotá, Colombia. México 1998.

- Realización: poner metas realizables para alcanzar los propósitos fundamentales del control.
- Implantación: la correcta ejecución de las obligaciones de la empresa, servirá para implantar herramientas básicas de control adecuadas para cada departamento.
- Obtención de Desviaciones: identificar las diferencias entre los presupuestados y los resultados obtenidos, ya que la carencia de control es una causa que existan desviaciones
- Adaptabilidad: el control debe responder ante operaciones cotidianas y ante situaciones extraordinarias.
- Información Clara: la información que proporcione debe ser explícita para evitar confusión en la toma de decisiones.
- Costo-Beneficio: el control debe ser igual o menor a la cantidad de operaciones que se revisan para mantener su rentabilidad de la empresa.
- Preventivo: delegar responsabilidades y delimitar las funciones para evitar futuros fraudes o errores en la ejecución de tareas.
- Segregación de funciones: la separación de las actividades de autorización, ejecución, registro y realización no deben recaer en una sola persona.
- Relación departamental: el control debe enlazar el sistema contable, financiero, de planeación, verificación, información y operación de la entidad.

Para la obtención de resultados, se utilizará una técnica de recolección primaria, ya que aplicaremos una encuesta, tanto para los operarios como para los clientes de nuestra empresa, se busca recoger información necesaria y suficiente para analizar cómo se están ejerciendo los métodos de control en estas empresas. Luego de la obtención de los datos de la encuesta, serán analizados a través del paquete informático Microsoft Excel, el cual permite el cálculo y procesamiento utilizando métodos y herramientas propias de la estadística descriptiva como las tablas de frecuencia, gráficas de barras y tortas, entre otros.

$$n = \frac{z_a * p * q}{d^2}$$

Donde:

- Z = Valor correspondiente a la distribución de Gauss 1,96 para $\alpha = 0,05$ y 2,58 para $\alpha = 0,01$.
- p = Prevalencia esperada del parámetro a evaluar. En caso de desconocerse, aplicar la opción más desfavorable ($p=0,5$), que hace mayor el tamaño muestral; en este caso $p = 50\%$
- $q = 1 - p$
- d = Error que se prevé cometer

Asimismo, se deben cumplir con los aspectos administrativos se debe tener en cuenta los tiempos de los proveedores que se detallan en la siguiente tabla:

	Tiempo de entrega en días
Contenedores	4
DAF	8
Láminas raspadoras	6
Sistema de hipersaturación	11
Sistema de aireadores	10
Sedimentadores	13
Sistema de cloración	9
Sonda	2

Phmetro Digital	3
Multiparametrico	6
Unidad de traslado	5
Cajon de herramientas	8

Luego debemos tener en cuenta el tiempo que requiere cada una de las actividades para poner en marcha la planta:

Tipo de planeamiento de construcción y mantenimiento de planta de tratamiento de efluentes:

Item de obra	Tarea	Mes 1	Mes 2			Mes 3		
Preliminares	Limpieza y nivelacion, colocacion de tablero electrico	■						
Armado de DAF	Armar del compresor y los aereadores		■					
Distribucion de cañerías	Tanto sanitarias y electricas			■				
Armado de Sistema de Lodos Activados	Armado tanto de estructura como quimicamente			■				
Sedimentador	Es el proceso por el cual se depositan o precipitan los materiales transportados por distintos agentes y procedentes de la erosión y la meteorización de las rocas, pasando a ser sedimento.				■			
Sistema de cloración	Armado de sistema de goteo para poder clorificar el agua de recirculacion					■		
Colocación de equipos	Bombas						■	
Prueba y control	Puesta en marcar y control de parametros							■
Control de calidad final	Control de paramentros de vertidos							■

Ilustración 174: Planeamiento de construcción (Elaboración propia)

INFORMACIÓN

Para recopilar información en el estudio de campo, se utilizará la encuesta con el objetivo de conocer en profundidad al cliente y tratar de obtener información para adaptarnos a ellos, planteada en el Trabajo Práctico Número 3 “Estudio de Mercado planteado”:

Formulario destinado a Empresas Lácteas

La siguiente encuesta es totalmente anónima y la información obtenida será utilizada con fines académicos

Tipos de producto que elabora

- Leche
- Queso
- Suero
- Yogurt
- Otros

Cantidad de litros que procesa de leche por día

- Hasta 20.000
- Entre 20.000 y 50.000 litros
- Entre 50.0000 y 100.000 litros
- Más de 100.000 litros

Tipo de tratamiento de sus efluentes

- Aeróbicos
- Anaeróbicos
- No posee
- Otro

¿Reutiliza el agua?

- Si
- No

Ilustración 175: Planeamiento de construcción (Elaboración propia)

Condiciones de contratación:

El marco legal utilizado para la contratación de personal, proviene del convenio colectivo de trabajo n° 76/75, dictado por la UOCRA⁴⁶, que aplica a todos los sectores mencionados en el artículo n°4 de la resolución correspondiente.

1- Escalas salariales:

Según el Acuerdo Paritario y Tablas Salariales - Convenios 76/75 y 577/10 dictado por la UOCRA en el mes de mayo del año 2022, las escalas salariales para los jornales detallados dentro del artículo n°4 de la resolución n°76/75, el monto del salario básico, se vé detallado en la siguiente tabla:

JORNALES DE SALARIOS BÁSICOS CON VIGENCIA A PARTIR DEL 01 DE MAYO DE 2022

Mes	Categoría	ZONA "A"	ZONA "B"			ZONA "C"			ZONA "C-Austral"		
		Salario Básico	Salario Básico	Adicional Zona Desfavorable	Total	Salario Básico	Adicional Zona Desfavorable	Total	Salario Básico	Adicional Zona Desfavorable	Total
may-22	Oficial Especializado	463	463	51	514	463	248	711	463	463	926
	Oficial	394	394	44	438	394	269	664	394	394	789
	Medio Oficial	364	364	39	403	364	275	639	364	364	727
	Ayudante	334	334	38	372	334	285	619	334	334	668
	Sereno	60573	60573	6908	67483	60573	40692	101269	60573	60573	121151

Ilustración 176: Salarios básicos (AFIP)

Cabe mencionar, que las zonas descritas en las tablas, pertenecen a los siguientes sectores:

- **ZONA "A"**: Ciudad Autónoma de Bs. As., Pcias. de Stgo. del Estero, Santa Fe, Buenos Aires, Mendoza, San Juan, Catamarca, Córdoba, Entre Ríos, Salta, Tucumán, Chaco, San Luis, Corrientes, La Rioja, Formosa, Jujuy y Misiones.
- **ZONA "B"**: Pcias. de La Pampa, Neuquén, Río Negro y Chubut.
- **ZONA "C"**: Provincia de Santa Cruz.
- **ZONA "C AUSTRAL"**: Provincia de Tierra del Fuego.

A su vez, el convenio en mención, detalla los siguientes aumentos salariales hasta el periodo de mayo de 2023, descritos en el artículo n°1:

1- “Establecer un incremento salarial que se aplicará respecto de las distintas categorías previstas en el Convenio Colectivo de Trabajo N° 76/75, el cual se otorgará de la siguiente manera: a) Un aumento en el mes de Mayo de 2022 del 10% (diez por ciento) que se aplicará sobre los salarios básicos vigentes al 31 de Marzo 2022. b) Un aumento a partir del mes de Junio de 2022 del 20% (veinte por ciento) que se aplicará sobre los salarios básicos vigentes al 31 de Marzo 2022 c) Un aumento a partir del mes de Agosto de 2022 del 28% (veintiocho por ciento) que se aplicará sobre los salarios básicos vigentes al 31 de Marzo 2022 d) Un aumento a partir del mes de Setiembre de 2022 del 36% (treinta y seis por ciento) que se aplicará sobre los salarios básicos vigentes al 31 de Marzo 2022 , e) Un aumento a partir del mes de Octubre de 2022 del 44% (cuarenta y cuatro por ciento) que se aplicará sobre los salarios básicos vigentes al 31 de Marzo 2022 , f) Un aumento a partir del mes de Noviembre de 2022 del 52% (cincuenta y dos por ciento) que se aplicará sobre los salarios básicos vigentes al 31 de Marzo 2022 , g) Un aumento a partir del mes de Enero de 2023 del 57% (cincuenta y siete por ciento) que se aplicará sobre los salarios básicos vigentes al 31 de Marzo 2022 , h) Un aumento a partir del mes de Febrero de 2023 del 62% (sesenta y dos por ciento) que se aplicará sobre los salarios básicos vigentes al 31 de Marzo 2022”.

⁴⁶ UOCRA: Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina.

2- Cargas sociales y seguros:

Según describe la Convención colectiva de trabajo n°76/75, en el artículo n°47, las cargas sociales no remuneradas correspondientes a la clasificación realizada por el artículo n°4, quedan descritas en Decreto 2641/2002, la Ley N° 23.041 y su Decreto Reglamentario N° 1.078/84, en las que se establecen los siguientes aportes a la seguridad social:

Tabla de Aportes y Contribuciones - Seguridad Social

Contribuciones	Empleador	Trabajador
Jubilación	16%	11%
PAMI	2%	3%
Obra Social	6%	3%
Fondo Nacional de Empleo	1,5%	-
Seguro de Vida Obligatorio	00,3%	-
ART	(Lo que cotice la ART)	-

Ilustración 177: Aportes y contribuciones (AFIP)

Además de las cargas sociales, La Ley N° 23.041 y el Decreto Reglamentario N° 1.078/84 establece que el sueldo anual complementario, debe calcularse sobre el cálculo del 50% de la mayor remuneración mensual devengada por todo concepto dentro de los semestres que culminan en los meses de junio y diciembre de cada año.

3- Adicionales

Según lo establecido en el Decreto n°76/75 y la Ley de Contrato de Trabajo n°20744, los trabajadores incluidos en el artículo n°4, deben percibir los siguientes adicionales:

1. Presentismo: En el artículo 52 del CCT, queda determinado que los empleados que cumplan con una asistencia perfecta durante la quincena, percibirán un premio adicional del 20% sobre el salario básico correspondiente para su categoría.
2. Día del Gremio: El 22 de abril fue establecido como el “Día de los Obreros de la Construcción”, y fue declarado en el CCT como un día pago no laborable. Según el artículo 167 de la ley de contrato de trabajo, en los días no laborables el empleador puede decidir si durante esa jornada los trabajadores deben asistir a cumplir con sus tareas o no. En ambas opciones (día trabajado o no), el empleado recibirá el sueldo por esa jornada normalmente.
3. Adicionales por actividades específicas que varían en función de la actividad que realice el operario.

INVERSIÓN Y COSTOS

Análisis de Costo fijo:

Tabla de C/Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	Periodo 7	Periodo 8	Periodo 9	Periodo 10
Servicio Co	1170,705487	1170,705487	1170,705	1170,705	1170,705	1170,705	1170,705	1215,192	1261,37
Provisione por incobrables	2175,2	2197,986	2281,509	2368,207	2458,198	3402,147	3950,451	5197,333	7149,301
Mano de C	32393,91682	33952,16884	35794,58	38081,82	41138,94	45585,61	52625,34	64634,45	86372,73
Asesoramii	1075,027996	1075,027996	1075,028	1075,028	1075,028	1075,028	1075,028	1115,879	1158,282
Publicidad	2720	4235,04	4395,972	4563,018	4736,413	4916,397	6804,293	7900,901	10394,67
Total	37359,6503	42608,14232	44634,27	47172,08	50489,29	55205,94	65077,52	78731,53	104295,8

A continuación, se realizó un análisis detallado del costo total de mano de obra, teniendo en cuenta el Chief Executive Office (CEO), Chief Technology Officer CTO, Chief Marketing Officer(CMO) también se tuvo en cuenta los empleados necesarios como son la secretaria, los técnicos, electricistas y plomero.

CEO	Cantidad	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	Periodo 7	Periodo 8	Periodo 9	Periodo 10
Cargas Socias											
Costo mensual	1237,85465	1237,85	1284,88	1333,71	1383,59	1433,00	1491,60	1548,28	1607,22	1668,19	1731,58
Antigüedad (2%)	24,76	25,70	26,67	27,69	28,74	29,83	30,94	32,08	33,26	34,48	35,74
Jubilación (1.1%)	136,16	141,34	146,71	152,28	158,07	164,08	170,31	176,78	183,49	190,45	197,67
Ley n° 19032 (3%)	37,14	38,55	40,01	41,53	43,11	44,75	46,45	48,21	50,05	51,95	53,91
Otra social (3%)	37,14	38,55	40,01	41,53	43,11	44,75	46,45	48,21	50,05	51,95	53,91
Adicional de cesantía	12,3785465	12,38	12,85	13,34	13,84	14,37	14,92	15,48	16,07	16,68	17,32
Fondo nacional de empleo	74,27027288	74,27	77,69	80,02	83,06	86,22	89,50	92,90	96,43	100,09	103,89
Seguro de vida obligatorio	1,70212766	1,70	1,76	1,82	1,87	1,92	1,97	2,02	2,07	2,12	2,17
Alignaciones familiares	30,1589404	30,16	34,38	39,54	44,74	49,99	55,33	60,74	66,22	71,77	77,40
PAMI	5,442129227	5,44	7,35	9,92	13,19	18,08	24,40	32,94	44,08	60,04	81,06
ART	12,05280013	12,05	20,49	34,83	59,22	100,67	171,14	290,53	494,58	849,79	1429,34
Sueldo anual complementario	618,9227324	618,92	642,44	666,85	692,20	718,50	745,80	774,14	803,56	834,09	865,79
Total	2227,964995	2327,27	2450,49	2600,54	2793,44	3029,00	3309,00	3642,97	4049,26	4532,95	5098,68
CTO											
Cargas Socias											
Costo mensual	1133,258079	1133,26	1176,32	1221,02	1267,42	1315,58	1365,58	1417,47	1471,33	1527,24	1585,28
Antigüedad (2%)	22,67	23,53	24,42	25,35	26,31	27,31	28,35	29,43	30,54	31,71	32,91
Jubilación (1.1%)	124,66	129,60	134,81	140,28	145,92	151,74	157,73	163,89	170,23	176,74	183,44
Ley n° 19032 (3%)	33,9776036	35,00	35,29	36,63	38,02	39,47	40,97	42,51	44,10	45,74	47,43
Otra social (3%)	33,9776036	35,00	35,29	36,63	38,02	39,47	40,97	42,51	44,10	45,74	47,43
Adicional de cesantía	11,33258079	11,33	11,7622688	12,21022764	12,67421629	13,15583651	13,65575829	14,17487111	14,7131484	15,2724208	15,85277279
Fondo nacional de empleo	67,39523072	68,00	70,5792055	73,2636822	76,05219772	78,93521984	81,91249796	85,00402619	88,27888993	91,63426282	95,11663676
Seguro de vida obligatorio	1,70212766	1,70	1,76	1,82	1,87	1,92	1,97	2,02	2,07	2,12	2,17
Alignaciones familiares	30,1589404	30,16	34,38	39,54	44,74	49,99	55,33	60,74	66,22	71,77	77,40
PAMI	5,442129227	5,44	7,35	9,92	13,19	18,08	24,40	32,94	44,08	60,04	81,06
ART	12,05280013	12,05	20,49	34,83	59,22	100,67	171,14	290,53	494,58	849,79	1429,34
Sueldo anual complementario	618,9227324	618,92	642,44	666,85	692,20	718,50	745,80	774,14	803,56	834,09	865,79
Total	2227,964995	2327,27	2450,49	2600,54	2793,44	3029,00	3309,00	3642,97	4049,26	4532,95	5098,68
CMO											
Cargas Socias											
Costo mensual	783,8745801	783,87	813,86	846,58	881,68	919,99	961,37	1006,86	1056,58	1110,69	1169,54
Antigüedad (2%)	15,6774916	15,68	16,27	16,89	17,53	18,20	18,89	19,61	20,35	21,13	21,93
Jubilación (1.1%)	86,2262081	86,23	89,50	92,90	96,43	100,10	103,90	107,85	111,95	116,20	120,62
Ley n° 19032 (3%)	23,2621678	23,52	24,41	25,34	26,30	27,30	28,34	29,41	30,53	31,69	32,90
Otra social (3%)	23,2621678	23,52	24,41	25,34	26,30	27,30	28,34	29,41	30,53	31,69	32,90
Adicional de cesantía	7,838745801	7,84	8,14	8,45	8,77	9,10	9,45	9,80	10,18	10,56	10,97
Fondo nacional de empleo	47,034748	47,03	48,82	50,67	52,60	54,60	56,67	58,83	61,06	63,38	65,79
Seguro de vida obligatorio	1,70212766	1,70	1,76	1,82	1,87	1,92	1,97	2,02	2,07	2,12	2,17
Alignaciones familiares	30,1589404	30,16	34,38	39,54	44,74	49,99	55,33	60,74	66,22	71,77	77,40
PAMI	5,442129227	5,44	7,35	9,92	13,19	18,08	24,40	32,94	44,08	60,04	81,06
ART	12,05280013	12,05	20,49	34,83	59,22	100,67	171,14	290,53	494,58	849,79	1429,34
Sueldo anual complementario	391,93729	391,94	406,83	422,9	439,34	457,29	475,82	494,93	514,66	535,02	556,07
Total	1428,975638	1497,92	1578,28	1663,15	1752,83	1847,63	1947,84	2053,67	2165,25	2282,69	2406,23
Secretaría administrativa											
Cargas Socias											
Costo mensual	267,83	278,00	288,57	299,53	310,91	322,73	334,99	347,72	360,94	374,65	388,85
Antigüedad (2%)	5,35606159	5,36	5,56	5,77	5,99	6,22	6,45	6,70	6,95	7,22	7,49
Jubilación (1.1%)	29,646	30,58	31,54	32,51	33,50	34,50	35,50	36,50	37,50	38,50	39,50
Ley n° 19032 (3%)	8,034759239	8,03	8,34	8,66	8,99	9,33	9,68	10,05	10,43	10,83	11,24
Otra social (3%)	8,034759239	8,03	8,34	8,66	8,99	9,33	9,68	10,05	10,43	10,83	11,24
Adicional de cesantía	2,6783	2,68	2,78	2,88	2,99	3,11	3,23	3,36	3,49	3,61	3,74
Fondo nacional de empleo	16,0913148	16,07	16,68	17,31	17,97	18,65	19,36	20,10	20,86	21,66	22,48
Seguro de vida obligatorio	1,70212766	1,70	1,76	1,82	1,87	1,92	1,97	2,02	2,07	2,12	2,17
Alignaciones familiares	30,1589404	30,16	34,38	39,54	44,74	49,99	55,33	60,74	66,22	71,77	77,40
PAMI	5,442129227	5,44	7,35	9,92	13,19	18,08	24,40	32,94	44,08	60,04	81,06
ART	12,05280013	12,05	20,49	34,83	59,22	100,67	171,14	290,53	494,58	849,79	1429,34
Sueldo anual complementario	133,912454	133,91	139,00	144,28	149,77	155,46	161,36	167,47	173,80	180,35	187,13
Total	520,73	555,16	599,69	643,38	687,24	731,37	775,79	820,50	865,51	910,83	956,46
Técnicos e instrumentación											
Cargas Socias											
Costo mensual	461,9574668	473,91	493,02	513,29	534,83	557,66	581,79	607,22	634,05	662,28	691,91
Antigüedad (2%)	9,239149336	9,24	9,57	9,91	10,26	10,62	11,00	11,39	11,79	12,20	12,62
Jubilación (1.1%)	50,8131915	51,88	52,97	54,08	55,21	56,36	57,53	58,72	59,93	61,16	62,41
Ley n° 19032 (3%)	15,0587234	15,27	15,57	15,88	16,20	16,53	16,87	17,22	17,58	17,95	18,33
Otra social (3%)	15,0587234	15,27	15,57	15,88	16,20	16,53	16,87	17,22	17,58	17,95	18,33
Adicional de cesantía	4,619574668	4,62	4,73	4,85	4,97	5,10	5,23	5,37	5,51	5,66	5,81
Fondo nacional de empleo	27,71744681	27,72	28,79	29,88	30,99	32,11	33,25	34,40	35,57	36,74	37,93
Seguro de vida obligatorio	1,70212766	1,70	1,76	1,82	1,87	1,92	1,97	2,02	2,07	2,12	2,17
Alignaciones familiares	30,1589404	30,16	34,38	39,54	44,74	49,99	55,33	60,74	66,22	71,77	77,40
PAMI	5,442129227	5,44	7,35	9,92	13,19	18,08	24,40	32,94	44,08	60,04	81,06
ART	12,05280013	12,05	20,49	34,83	59,22	100,67	171,14	290,53	494,58	849,79	1429,34
Sueldo anual complementario	230,9787234	230,98	236,07	241,26	246,55	251,94	257,43	263,02	268,71	274,50	280,39
Total	862,4014838	897,94	934,65	972,54	1011,63	1051,93	1093,44	1136,16	1180,10	1225,26	1271,69
Electricistas											
Cargas Socias											
Costo mensual	431,3818889	431,38	447,77	464,79	482,45	500,78	519,81	539,57	560,07	581,35	603,45
Antigüedad (2%)	8,627637778	8,63	8,96	9,30	9,65	10,02	10,40	10,79	11,20		

El costo de mano de obra de conto como un costo fijo, ya que los socios de la empresa durante los primeros 10 años no retiraran las utilidades, sino la reincorporan al proyecto con el fin de poder incorporar nuevas tecnologías para hacer un proceso más eficiente y con menos costos de producción.

Análisis de Costo Variables:

Tabla de Costo Varia	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	Periodo 7	Periodo 8	Periodo 9	Periodo 10
Insumos	37610,78	58559,98	60785,26	63095,1	65492,71	67981,43	94086,3	97661,58	101372,7	105224,9
Movilidad	671,8925	692,0493	712,8108	734,1951	881,0341	907,4651	934,6891	962,7297	991,6116	1021,36
Imprevisto(2%)	765,6534	1185,041	1229,961	1276,586	1327,475	1377,778	1900,42	1972,486	2047,287	2124,925
Total	39048,32	60437,07	62728,03	65105,88	67701,22	70266,68	96921,41	100596,8	104411,6	108371,2

Descripción del insumo para producir un tratamiento de efluentes:

	Costo	Precio Periodo 1	Precio Periodo 2	Precio Periodo 3	Precio Periodo 4	Precio Periodo 5	Precio Periodo 6	Precio Periodo 7	Precio Periodo 8	Precio Periodo 9	Precio Periodo 10
Estructura	Contenedor	14647,35	15205,35	15781,70	16811,40	17005,90	17650,05	18320,75	19016,94	19759,58	20485,88
Materiales eléctricos	Contactores bipolares	66,28	68,74	71,35	74,07	76,88	79,80	82,83	86,38	89,25	92,64
	Contactores tripolares	298,01	309,34	321,09	333,29	345,96	359,11	372,75	386,92	401,62	416,88
	Disyuntor trifásico	119,21	123,74	128,44	133,32	138,38	143,64	149,10	154,77	160,65	166,75
	Usae termomagnética bipolar	99,34	103,11	107,09	111,30	115,82	120,50	124,25	128,97	133,87	138,96
	Usae termomagnética tripolar	218,54	226,85	235,47	244,42	253,70	263,34	273,35	283,74	294,52	305,71
	Guardamotor trifásico	298,01	309,34	321,09	333,29	345,96	359,11	372,75	386,92	401,62	416,88
	Tablero	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	PIC	298,01	309,34	321,09	333,29	345,96	359,11	372,75	386,92	401,62	416,88
	Rollo 50 m Cable exterior Insa 5x4mm	562,91	584,30	606,51	629,56	653,48	678,21	704,09	730,84	758,61	787,44
	Rollo cable 1 mm Insa	29,80	30,93	32,11	33,33	34,60	35,91	37,28	38,69	40,15	41,69
	Reflectores LED 25 w	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Bandaje perizable 50mmx2m	142,05	148,48	154,12	159,98	166,06	172,37	178,92	185,72	192,78	200,10
	Soportes bandejas de 50 mm	49,67	51,35	53,02	55,55	57,86	59,95	62,13	64,49	66,94	69,48
	Enchufes de 20 amp exterior	18,28	18,97	19,70	20,44	21,22	22,03	22,86	23,73	24,64	25,57
	Enchufes de 10 amp para exterior	41,20	42,77	44,39	46,08	47,83	49,65	51,53	53,49	55,52	57,63
	Interruptores (fotocélulas)	32,13	33,35	34,61	35,93	37,30	38,72	40,19	41,71	43,28	44,95
	Interruptores	8,15	8,44	8,76	9,09	9,44	9,80	10,17	10,56	10,96	11,37
Tanques químicos	Tanque 1000 litros floculante	231,79	240,60	249,74	259,23	269,08	279,30	289,92	300,93	312,37	324,24
	Tanque 1000 litros Coagulante	231,79	240,60	249,74	259,23	269,08	279,30	289,92	300,93	312,37	324,24
	Tanque de 100 (Cloro) litros cloro	80,12	83,16	86,32	89,61	93,01	96,54	100,21	104,02	107,97	112,08
Tanque buffer (Para homogeneizar) 2500l	135,75	140,91	146,26	151,82	157,59	163,58	169,79	176,25	182,94	189,90	
Caños y mangueras	Caño de 50 mm rígido de PVC	92,70	96,22	99,88	103,67	107,61	111,70	115,95	120,35	124,93	129,67
	T PVC rígido 50 mm	7,28	7,56	7,84	8,14	8,45	8,77	9,11	9,45	9,81	10,18
	Ulaes de paso pvc 50 mm	132,45	137,48	142,71	148,13	153,76	159,60	165,67	171,96	178,50	185,28
	Ulae de paso de 3/4	29,34	30,45	31,61	32,81	34,06	35,35	36,70	38,09	39,54	41,04
	Caño de 3/4 6 metros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	T 3/4 "	2,13	2,21	2,29	2,38	2,47	2,57	2,66	2,77	2,87	2,98
	Manguera de 10 mm (Acu)	2,77	2,88	2,98	3,10	3,22	3,34	3,46	3,60	3,73	3,87
	Caño para aire comprimido (20 mm)	67,40	69,97	72,63	75,39	78,26	81,23	84,32	87,52	90,85	94,30
	Curvas, codos, acoples rápido de 20mm y 10mm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Discos de aire de barbaño fina	540,99	560,92	582,24	604,37	627,33	651,17	675,91	701,60	728,26	755,93
Reactores	Plancha de acero inoxidable 3mm espesor	143,84	149,31	154,98	160,87	166,98	173,33	179,91	186,75	193,85	201,21
	4 poleas y 2 correas	165,28	171,56	178,08	184,85	191,87	199,16	206,73	214,59	222,74	231,20
	4 bolleros de 20 mm apuñal	9,53	9,89	10,27	10,66	11,06	11,48	11,92	12,37	12,84	13,33
	2 ejes del ancho del contenedor que entren en el bañero	2,95	3,06	3,18	3,30	3,42	3,55	3,69	3,83	3,98	4,13
Opcionales que dependen del productor	Base de hormigón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Tanques de buffer mas grande	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Controlador red grupo eléctrico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo total de Insumos	18806,39	19519,99	20261,75	21031,70	21830,90	22660,48	23521,58	24415,40	25343,18	26306,22	

Análisis de costo periodo 1

Cantidad	Ingresos	Costo fijos	Costo Variables	Costos Totales	Resultados	Observaciones
0,00	0,00	37359,65	0,00	37359,65	-37359,65	
1,00	78000,00	37359,65	39048,32	76407,97	1592,03	
2,00	156000,00	37359,65	78096,64	115456,29	40543,71	Capacidad mínima del proyecto
3,00	234000,00	37359,65	117144,97	154504,62	79495,38	Capacidad Promedio del proyecto
4,00	312000,00	37359,65	156193,30	193552,95	118547,05	Capacidad Máxima del proyecto
5,00	390000,00	37359,65	195241,61	232601,26	157998,74	
6,00	468000,00	37359,65	234289,93	271649,58	196950,42	
7,00	546000,00	37359,65	273338,25	310697,90	235902,10	
8,00	624000,00	37359,65	312386,57	349746,22	274253,78	
9,00	702000,00	37359,65	351434,90	388794,55	313205,45	

Análisis de costos periodo 1

Análisis de costo periodo 2

Cantidad	Ingresos	Costo fijos	Costo Variables	Costos Totales	Resultados	Observaciones
0,00	0,00	42608,14	0,00	42608,14	-42608,14	
1,00	80964,00	42608,14	60437,07	103045,21	-22081,21	
2,00	136000,00	42608,14	120874,14	163482,28	2165,24	Capacidad mínima del proyecto
3,00	204000,00	42608,14	181311,20	223919,35	20079,85	Capacidad Promedio del proyecto
4,00	272000,00	42608,14	241748,27	284356,41	57921,47	Capacidad Máxima del proyecto
5,00	340000,00	42608,14	302185,34	344793,48	-8075,71	
6,00	408000,00	42608,14	362622,41	405230,55	94223,69	
7,00	476000,00	42608,14	423059,48	465667,62	115538,30	
8,00	544000,00	42608,14	483496,54	526104,69	136852,91	
9,00	612000,00	42608,14	543933,61	586541,75	158167,53	

Análisis de costos periodo 2

Análisis de costo periodo 3

Cantidad	Ingresos	Costo fijos	Costo Variables	Costos Totales	Resultados	Observaciones
0,00	0,00	44634,27	0,00	44634,27	-44634,27	
1,00	84040,83	44634,27	62728,03	107362,30	-23321,67	
2,00	168081,26	44634,27	125456,06	170090,33	-2009,07	
3,00	252121,69	44634,27	188184,09	232818,36	271425,43	Capacidad mínima del proyecto
4,00	336162,12	44634,27	250912,12	295546,39	1721428,78	Capacidad Promedio del proyecto
5,00	420202,55	44634,27	313640,15	358274,42	1720001,30	Capacidad Máxima del proyecto
6,00	504242,98	44634,27	376368,18	421002,45	60088252,59	
7,00	588283,41	44634,27	439096,21	483730,48	423081054,80	
8,00	672323,84	44634,27	501824,23	546458,51	3387971823,73	
9,00	756364,27	44634,27	564552,26	609186,54	3049605535,62	

Análisis de costos periodo 3

Análisis de costo periodo 4

Cantidad	Ingresos	Costo fijos	Costo Variables	Costos Totales	Resultados	Observaciones
0,00	0,00	47172,08	0,00	47172,08	-47172,08	
1,00	87234,18	47172,08	65105,88	112277,95	-25043,78	
2,00	174468,35	47172,08	130211,76	177383,83	-2915,48	Capacidad mínima del proyecto
3,00	261702,52	47172,08	195317,63	242489,71	280915,35	Capacidad Promedio del proyecto
4,00	348936,69	47172,08	260423,51	307595,59	178004,64	Capacidad Máxima del proyecto
5,00	436170,86	47172,08	325529,39	372701,47	10095399,66	
6,00	523405,03	47172,08	390635,27	437807,34	62370799,39	
7,00	610639,20	47172,08	455741,15	502913,22	439157333,90	
8,00	697873,37	47172,08	520847,02	568019,10	3516713957,87	
9,00	785107,54	47172,08	585952,90	633124,98	31654904667,71	

Análisis de costos periodo 4

Análisis de costo periodo 5

Cantidad	Ingresos	Costo fijos	Costo Variables	Costos Totales	Resultados	Observaciones
0,00	0,00	50489,29	0,00	50489,29	-50489,29	
1,00	90549,07	50489,29	67701,22	118190,51	-27641,44	
2,00	181098,15	50489,29	135402,44	185891,73	-4793,58	Capacidad mínima del proyecto
3,00	271647,23	50489,29	203103,66	253592,95	289701,50	Capacidad Promedio del proyecto
4,00	362196,31	50489,29	270804,88	321494,17	1011008,72	Capacidad Máxima del proyecto
5,00	452745,39	50489,29	338506,10	389395,39	10476893,57	
6,00	543294,47	50489,29	406207,32	457296,61	64738637,18	
7,00	633843,55	50489,29	473908,54	525197,83	455842938,68	
8,00	724392,63	50489,29	541609,76	593099,05	3650346593,04	
9,00	814941,71	50489,29	609310,98	661000,27	32857788428,54	

Análisis de costos periodo 5

Análisis de costo periodo 6

Cantidad	Ingresos	Costo fijos	Costo Variables	Costos Totales	Resultados	Observaciones
0,00	0,00	55205,94	0,00	55205,94	-55205,94	
1,00	99989,94	55205,94	70266,68	125472,62	-31482,68	
2,00	199979,88	55205,94	140533,35	195739,30	-7759,42	
3,00	299969,82	55205,94	210800,03	266005,97	297933,67	Capacidad mínima del proyecto
4,00	399959,76	55205,94	281066,71	336272,65	1919485,90	Capacidad Promedio del proyecto
5,00	499949,70	55205,94	351333,38	406539,33	1007225,40	Capacidad Máxima del proyecto
6,00	599939,64	55205,94	421600,06	476806,00	67195950,47	
7,00	699929,58	55205,94	491866,74	547072,68	473162222,62	
8,00	799919,52	55205,94	562133,41	617339,36	3789057023,03	
9,00	899909,46	55205,94	632400,09	687606,03	34106381655,47	

Análisis de costos periodo 6

Análisis de costo periodo 7

Cantidad	Ingresos	Costo fijos	Costo Variables	Costos Totales	Resultados	Observaciones
0,00	0,00	65077,52	0,00	65077,52	-65077,52	
1,00	97561,56	65077,52	70266,68	135344,19	-37782,64	
2,00	195123,11	65077,52	140533,35	205610,87	-10487,76	
3,00	585369,34	65077,52	210800,03	275877,55	309491,80	Capacidad mínima del proyecto
4,00	2341477,37	65077,52	281066,71	346144,22	1995333,15	Capacidad Promedio del proyecto
5,00	11707980,87	65077,52	351333,38	416810,00	11708000,00	Capacidad Máxima del proyecto
6,00	70244321,22	65077,52	421600,06	486677,58	69757643,64	
7,00	491710248,52	65077,52	491866,74	556944,26	491153304,26	
8,00	3933681988,16	65077,52	562133,41	627210,93	3933054777,23	
9,00	35403137893,44	65077,52	632400,09	697477,61	35402440415,83	

Análisis de costos periodo 7

Análisis de costo periodo 8

Cantidad	Ingresos	Costo fijos	Costo Variables	Costos Totales	Resultados	Observaciones
0,00	0,00	78731,53	0,00	78731,53	-78731,53	
1,00	98761,27	78731,53	100596,80	179328,33	-80567,07	
2,00	197522,53	78731,53	201193,60	279925,13	-212045,66	Capacidad mínima del proyecto
3,00	592567,59	78731,53	301790,40	380521,93	212045,66	Capacidad Promedio del proyecto
4,00	2370270,36	78731,53	402387,20	481118,73	1889151,63	Capacidad Máxima del proyecto
5,00	11850350,00	78731,53	502984,00	581715,23	11850665,20	
6,00	71108110,89	78731,53	603580,80	682312,33	70425798,56	
7,00	497756776,24	78731,53	704177,60	782909,13	496973867,11	
8,00	3982054209,96	78731,53	804774,40	883505,93	3981170704,03	
9,00	3583487889,63	78731,53	905371,20	984102,73	35837503786,89	

Análisis de costos periodo 8

Análisis de costo periodo 9

Cantidad	Ingresos	Costo fijos	Costo Variables	Costos Totales	Resultados	Observaciones
0,00	0,00	104295,80	0,00	104295,80	-104295,80	
1,00	129933,32	104295,80	104411,62	208707,42	-78774,10	
2,00	259866,65	104295,80	208823,24	313119,04	-53252,40	
3,00	779599,94	104295,80	626469,73	730765,53	48834,41	Capacidad mínima del proyecto
4,00	3118399,74	104295,80	2505878,94	2610174,73	508225,01	Capacidad Promedio del proyecto
5,00	15501098,70	104295,80	1218998,68	1263098,47	2588108,23	Capacidad Máxima del proyecto
6,00	93551992,21	104295,80	75176368,08	75280663,87	18271328,34	
7,00	654863945,45	104295,80	526234576,53	526338872,33	128525073,12	
8,00	5238911563,61	104295,80	4209876612,25	4209980908,05	1028930655,56	
9,00	47150204072,47	104295,80	37888889510,27	37889933806,07	9261210266,40	

Análisis de costos periodo 9

Análisis de costo periodo 10

Cantidad	Ingresos	Costo fijos	Costo Variables	Costos Totales	Resultados	Observaciones
0,00	0,00	151360,38	0,00	151360,38	-151360,38	
1,00	178732,52	151360,38	108371,17	259731,55	-80999,03	
2,00	357465,04	151360,38	216742,34	368102,72	-10637,68	
3,00	1072395,13	151360,38	325113,52	476473,89	595921,23	Capacidad mínima del proyecto
4,00	4289580,51	151360,38	433484,69	584845,07	3704735,44	Capacidad Promedio del proyecto
5,00	21447002,65	151360,38	541855,86	693215,24	20714886,41	Capacidad Máxima del proyecto
6,00	128687415,32	151360,38	650227,03	801587,41	127858277,91	
7,00	900811907,27	151360,38	758598,21	909958,58	899901948,69	
8,00	7206495258,19	151360,38	866969,38	1018329,76	7205476928,43	
9,00	64858457323,67	151360,38	975340,55	1126700,93	64857330622,74	

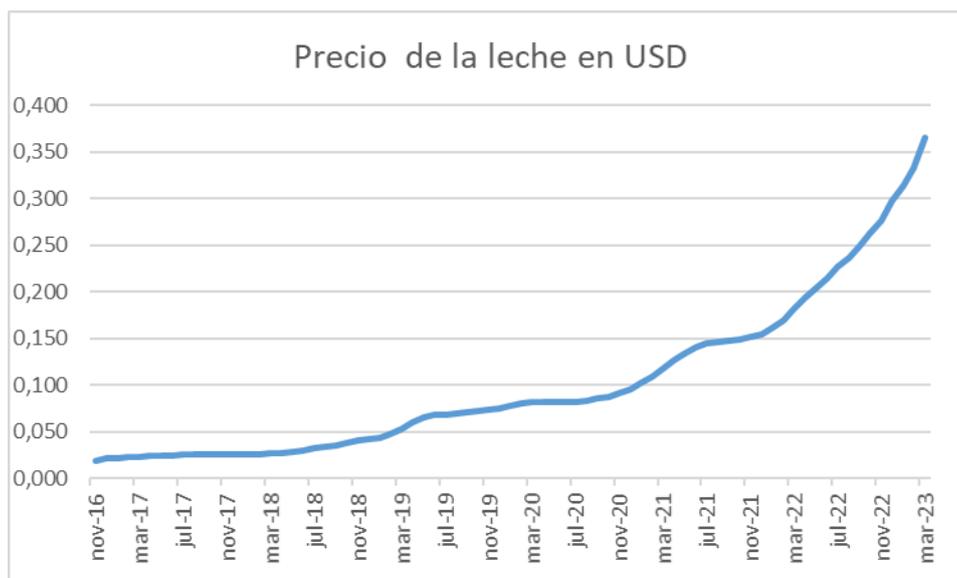
Análisis de costos periodo 10

El precio unitario del tratamiento de efluentes se establece a partir de las siguientes características:

1. Hasta 70000 litro de procesos.
2. Soporte y mantenimiento.
3. Análisis del efluentes y agua
4. La evolución del precio de la leche en los últimos 10 años

	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	Periodo 7	Periodo 8	Periodo 9	Periodo 10
Precio	78000,00	80964,00	84040,63	87234,18	90549,07	93989,94	97561,56	98761,27	129933,32	178732,52

El precio del producto ofrecido en dólares de uno U\$\$ de 78.000



Evolución del Precio de la Leche. Elaboración propia en base a datos y estimaciones del Ministerio de Agricultura y Pesca.

ANÁLISIS FINANCIERO

Mediante el estudio económico se realiza la proyección a diez años de la propuesta ofrecida; se analizan los costos de producción, administración, amortizaciones, impuestos. Se proyectan los costos financieros y se formula un balance proyectado. Se determina la inversión total del proyecto.

Amortizaciones

Los bienes tangibles aquellos que son corpóreos, es decir, aquellos que tienen forma física y que ocupan un espacio físico. Así pues, los bienes tangibles pueden ser observados, tocados o clasificados. En este caso es el utilitario utilizado para poder realizar el armado y los análisis pertinentes del tratamiento.

	VALOR	VIDA UTIL	ANUALIDAD								
if Tangibles	34.506	10	3.451								
if Intangibles	5.638	2	2.819								
	40.144										
I F tangible	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Anualidad	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	34.506
Anualidad acum	3.451	6.901	10.352	13.802	17.253	20.704	24.154	27.605	31.056	34.506	
Valor de libro	-3.441	-6.891	-10.342	-13.792	-17.243	-20.694	-24.144	-27.595	-31.046	-34.496	
I F Intangible											
Anualidad	5.638	5.638	0	0	0	0	0	0	0	0	11.275
Anualidad acum	5.638	11.275	11.275	11.275	11.275	11.275	11.275	11.275	11.275	11.275	
Valor de libro	-5.636	-11.273	-11.273	-11.273	-11.273	-11.273	-11.273	-11.273	-11.273	-11.273	
TOTAL											
Anualidad	9.088	9.088	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	45.781
Anualidad acum	9.088	18.176	21.627	25.078	28.528	31.979	35.430	38.880	42.331	45.781	
Valor de libro	-9.076	-18.164	-21.615	-25.066	-28.516	-31.967	-35.418	-38.868	-42.319	-45.769	

Ingresos y Costo

Los ingresos y costos del proyecto, se estiman a partir de la cuantificación de la demanda, estimación ya realizada en el estudio de mercado.

INGRESOS Y COSTOS												
AÑOS	PARAMETRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Ventas	156.000	156.000	161.928	336.163	348.937	362.196	375.960	487.808	493.806	649.667	893.663	1.365.224
Costo directo		37.611	39.040	81.047	84.127	87.324	90.642	117.608	122.077	126.716	131.531	329.148
Utilidad Bruta		118.389	122.888	255.116	264.810	274.873	285.318	370.200	371.729	522.951	762.131	1.036.075
GG variables	30%	46.800	48.578	100.849	104.681	108.659	70.267	70.267	100.597	104.412	108.371	409.567
GG fijos	23%	37.360	42.608	44.634	50.489	50.489	55.206	65.078	78.732	104.296	151.360	225.581
Amortizaciones		9.488	9.488	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	29.328
Total de GG		93.648	100.675	148.934	158.621	162.599	128.923	138.795	182.779	212.158	263.182	664.476
UNAI		118.389	122.888	255.116	264.810	274.873	285.318	370.200	371.729	522.951	762.131	1.036.075
IG	35%	41.436	43.011	89.290	92.683	96.205	99.861	129.570	130.105	183.033	266.746	362.626
UNDI		76.953	79.877	165.825	172.126	178.667	185.457	240.630	241.624	339.918	495.385	673.449

Valor de desecho

El valor de desecho es uno de los más importantes. Este concepto representa el valor que tienen los activos que le pertenecerán al inversionista o tendrá una participación importante debido al hecho de haber invertido en el proyecto.

METODO CONTABLE			
		VALOR DE LIBRO AÑO 10 :	559.680
METODO ECONOMICO			
		UNDI 10 =	762.131
		i =	30%
		VD =	2.540.438

INVERSION CIRCULANTE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Costo de MP	37.611	39.040	81.047	84.127	87.324	90.642	117.608	122.077	126.716	127.492,8	
Costo	9.403	9.760	20.262	21.032	21.831	22.660	29.402	30.519	31.679	31.873,21	
Disponibilidad Liquida(Caja)	10.000	13.000	16.900	21.970	28.561	37.129	48.268	62.749	81.573	106.045	
TOTAL	19.403	22.760	37.162	43.002	50.392	59.790	77.670	93.268	113.252	137.918,2	
INV CIRCULANTE	19.403	22.760	37.162	43.002	50.392	59.790	77.670	93.268	113.252	137.918,2	

Nota: Se considera el ciclo operativo del negocio (Desde la compra de la materia prima hasta el cobro de las ventas realizadas) un período equivalente a 90 días (3 meses), es decir, 12 meses/3 meses por período = 4 períodos o ciclos por cada año.

Flujo de fondo del proyecto

FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO - FFL														
	AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	
+	Ventas		156.000	161.928	336.163	348.937	362.196	375.960	487.808	493.806	649.667	893.663	4.266.127	
-	Costo directo		37.611	39.040	81.047	84.127	87.324	90.642	117.608	122.077	126.716	131.531	917.722	
=	Utilidad Bruta		118.389	122.888	255.116	264.810	274.873	285.318	370.200	371.729	522.951	762.131	3.348.405	
-	GG variables		46.800	48.578	100.849	104.681	108.659	112.788	146.342	148.142	194.900	268.099	1279837,986	
-	GG fijos		53.009	50.433	52.459	58.314	58.314	63.030	72.902	74.854	76.865	78.936	639116,2127	
-	Amortizaciones		9.488	9.488	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	46581,47159	
=	Total de GG		109.297	108.499	156.758	166.445	170.423	179.269	222.695	226.447	275.216	350.486	1965535,67	
=	UNAI		46.703	53.429	179.404	182.491	191.773	196.691	265.113	267.359	374.451	543.177	3.301.823	
-	IG		32.760	34.005	70.594	73.277	76.061	78.952	102.440	103.699	136.430	187.669	895.887	
=	UNDI		13.943	19.424	108.810	109.215	115.712	117.739	162.673	163.660	238.021	355.508	1.404.704	
+	Amortizaciones		9.488	9.488	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	46581,47159	
-	I F tangible	34.506												
-	I F Intangible	6.038												
-	IC		19.403	22.760	37.162	43.002	50.392	59.790	77.670	93.268	113.252	137.918	654.616	
+	Valor de desecho											762.131		
+	RIC											654.616		
=	BENEFICIO NETO	-40.544	-4.029	-6.152	75.099	69.663	68.770	61.400	88.454	73.843	128.219	1.637.787	2.193.056	
=	BENEFICIO NETO ACUM	-40.544	-44.572	-50.725	24.375	94.038	162.809	224.209	312.662	386.505	514.725	2.152.512	3776536,853	

Tasa de descuento	30%
VAN	196.575
TIR	69%

PERIODO	BENEFICIO NETO		
	NOMINAL	ACTUALIZADO	ACUMUL
0	-40.544	-40543,846	-40543,8
1	-52.889	-40684,132	-81228
2	7.931	4693,1926	-76534,8
3	63.092	28717,543	-47817,2
4	-27141,6	-9503,0294	-57320,3
5	107952,2	29074,677	-28245,6
6	56759,13	11759,141	-16486,5
7	53608,49	8543,3883	-7943,06
8	61949,05	7594,3015	-348,763
9	219070,6	20658,265	20309,5
10	300966,1	21831,524	42141,03

Nota: Periodo de recuperación 3 años, un total de 36 meses.

Préstamo sistema francés

En un préstamo francés, las cuotas de interés van disminuyendo a medida que avanza el tiempo, mientras que por el contrario la parte de cada cuota que se dedica a amortización va subiendo anualmente. Las cuotas de amortización van creciendo siguiendo una progresión geométrica de razón $(1+i)$.

Monto	10.000			
Tasa	78%			
Plazo	10 años			
CUOTA	7.824,51		\$ -7.824,51	
PERIODO	DEUDA	CUOTA	INTERES	CAPITAL
	INICIAL			
0			0	
1	10.000	7.825	7.800	25
2	9.975	7.825	7.781	44
3	9.932	7.825	7.747	78
4	9.854	7.825	7.686	138
5	9.716	7.825	7.579	246
6	9.470	7.825	7.387	438
7	9.032	7.825	7.045	779
8	8.253	7.825	6.437	1.387
9	6.865	7.825	5.355	2.470
10	4.396	7.825	3.429	4.396
		78.245	68.245	10.000

Flujo de fondo del inversionista

FLUJO DE FONDOS DEL INVERSIONISTA - FRL													
AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	
+	Ventas	156.000	161.928	336.163	348.937	362.196	375.960	487.808	493.806	649.667	893.663	4.266.127	
-	Costo directo	37.611	39.040	81.047	84.127	87.324	90.642	117.608	122.077	126.716	131.531	917.722	
=	Utilidad Bruta	118.389	122.888	255.116	264.810	274.873	285.318	370.200	371.729	522.951	762.131	3.348.405	
-	GG variables	46.800	48.578	100.849	104.681	108.659	112.788	146.342	148.142	194.900	268.099	1.279837,986	
-	GG fijos	53.009	50.433	52.459	58.314	58.314	63.030	72.902	74.854	76.865	78.936	639116,2127	
-	Amortizaciones	9.488	9.488	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	4.6581,47159	
-	Intereses	7.800	7.781	7.747	7.686	7.579	7.387	7.045	6.437	5.355	3.429	0	
=	Total de GG	117.097	116.280	164.505	174.132	178.002	186.656	229.740	232.884	280.571	353.915	1.965.536	
=	UNAI	46.703	53.429	179.404	182.491	191.773	196.691	265.113	267.359	374.451	543.177	2.300.591	
-	IG	32.760	34.005	70.594	73.277	76.061	78.952	102.440	103.699	136.430	187.669	895.887	
=	UNDI	13.943	19.424	108.810	109.215	115.712	117.739	162.673	163.660	238.021	355.508	1.404.704	
+	Amortizaciones		9.488	9.488	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	4.6581,47159	
-	IF tangible	34.506											
-	IF intangible	6.038											
-	IC	19.403	22.760	37.162	43.002	50.392	59.790	77.670	93.268	113.252	137.918	654.616	
+	Prestamo	10.000											
+	Valor de desecho										762.131		
+	RIC										654.616		
=	BENEFICIO NETO	-30.544	4.029	6.152	75.099	69.663	68.770	61.400	88.454	73.843	128.219	1.637.787	
=	BENEFICIO NETO ACUM	-30.544	-26.515	-20.363	54.736	124.399	193.170	254.570	343.024	416.867	545.086	2.182.873	

Tasa de descuento	30%
VAN	\$ 220.054
TIR	87%

Evolución económica financiera		
Tasa de corte 30%		
Alternativa	Van	TIR
FFP	196575	69%
FFI	220054	87%

Nota: La Tasa de Descuento, Tasa de Corte o Tasa Requerida por el Inversionista determinada (30 %) se define en base a la solicitud del inversionista potencial y tomando como premisa la tasa de plazo fijo en dólares del Banco de la Nación Argentina, además se consultó al Cdr. Grande Marcelo, el cual no puso como límite de tasa el 68%, ya que esta es incremento de la criptomoneda Bitconin durante el último periodo, es decir, 2022-2023.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

A continuación, se evaluará la susceptibilidad del proyecto ante fluctuaciones de las variables definidas como “Críticas” respecto a los pronósticos efectuados para el desarrollo de los Flujos de Caja Proyectados en el Análisis Financiero. Téngase en cuenta que el límite para que el proyecto deje de ser elegible o recomendable se encuentra cuando VAN = 0 y/o TIR = Tasa de Descuento, Tasa de Corte o Tasa Requerida por el Inversionista.

Variable	Variac. %	Var. Max.	Probabilidad de Ocurrencia Subjetiva	Probabilidad de Ocurrencia Objetiva
Elasticidad de los costos	0,00%	↑ 50,00%	Alta	Alta
Elasticidad de la demanda	0,00%	↓ 20,00%	Alta	Baja

Flujo de fondos de inversionista con aumento de costos:

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	
+	Ventas		156.000	161.928	336.163	348.937	362.196	375.960	487.808	493.806	649.667	893.663	4.266.127
-	Costo directo		56.416	58.560	121.571	126.190	130.985	135.968	176.412	183.115	190.074	197.297	1.376.583
=	Utilidad Bruta		99.584	103.368	214.592	222.747	231.211	239.997	311.396	310.691	459.593	696.366	2.889.544
-	GG variables		70.200	72.868	151.273	157.022	162.988	169.182	219.514	222.213	292.350	402.148	1919756,979
-	GG fijos		79.513	75.649	78.688	87.471	87.471	94.546	109.353	112.282	115.298	118.405	958674,319
-	Amortizaciones		9.488	9.488	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	46581,47159
=	Total de GG		159.201	158.005	233.412	247.943	253.910	267.178	332.317	337.945	411.098	524.003	2925012,77
=	UNAI		-3.201	3.923	102.751	100.994	108.287	108.782	155.491	155.861	238.568	369.659	1.341.114
-	IG		32.760	34.005	70.594	73.277	76.061	78.952	102.440	103.699	136.430	187.669	895.887
=	UNDI		-35.961	-30.082	32.156	27.717	32.225	29.830	53.051	52.162	102.138	181.990	445.227
+	Amortizaciones		9.488	9.488	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	46581,47159
-	I F tangible		34.506										
-	I F intangible		6.038										
-	IC		19.403	22.760	37.162	43.002	50.392	59.790	77.670	93.268	113.252	137.918	654.616
+	Prestamo		10000										
+	Valor de desecho											762.131	
+	RIC											654.616	
=	BENEFICIO NETO		-30.544	-45.876	-43.353	-1.555	-11.834	-14.716	-26.509	-21.168	-37.655	-7.663	1.464.270
=	BENEFICIO NETO ACUM		-30.544	-76.420	-119.773	-121.328	-133.162	-147.877	-174.387	-195.555	-233.210	-240.873	1.223.396

Tasa de descuento		30%	
VAN		\$ -8.289	
TIR		29%	
PERIODO	BENEFICIO NETO		
	NOMINAL	ACTUALIZADO	
			ACUMUL
0	-30.544	-30543,84561	-30543,8
1	-52.889	-40684,13153	-71228
2	7.931	4693,192638	-66534,8
3	63.092	28717,5433	-37817,2
4	-27141,6	-9503,029368	-47320,3
5	107952,2	29074,67681	-18245,6
6	56759,13	11759,14068	-6486,45
7	53608,49	8543,388267	2056,935
8	61949,05	7594,301491	9651,237
9	219070,6	20658,26469	30309,5
10	300966,1	21831,52442	52141,03

Flujo de fondos de inversionista con disminución de la demanda

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
+	Ventas	124.800	194.314	201.698	209.362	217.318	225.576	312.197	316.036	415.787	571.944	
-	Costo directo	37.611	39.040	81.047	84.127	87.324	90.642	117.608	122.077	126.716	131.531	
=	Utilidad Bruta	87.189	155.274	120.651	125.235	129.994	134.934	194.589	193.959	289.071	440.413	
-	GG variables	46.800	48.578	100.849	104.681	108.659	112.788	146.342	148.142	194.900	268.099	
-	GG fijos	53.009	50.433	52.459	58.314	58.314	63.030	72.902	74.854	76.865	78.936	
-	Amortizaciones	9.488	9.488	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	
=	Total de GG	109.297	108.499	156.758	166.445	170.423	179.269	222.695	226.447	275.216	350.486	
=	UNAI	15.503	85.814	44.939	42.917	46.894	46.307	89.502	89.589	140.571	221.458	
-	IG	26.208	40.806	42.356	43.966	45.637	47.371	65.561	66.368	87.315	120.108	
=	UNDI	-10.705	45.008	2.583	-1.049	1.258	-1.064	23.941	23.222	53.256	101.350	
+	Amortizaciones		9.488	9.488	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	3.451	
-	IF tangible	34.506										
-	IF intangible	6.038										
-	I C	19.403	22.760	37.162	43.002	50.992	59.790	77.670	93.268	113.252	137.918	
+	Prestamo	10000										
+	Valor de desecho										762.131	
+	RIC										654.616	
=	BENEFICIO NETO	-30.544	-20.619	31.737	-31.128	-40.601	-45.684	-57.403	-50.279	-66.596	-66.546	1.383.630
=	BENEFICIO NETO ACUMI	-30.544	-51.163	-19.426	-50.555	-91.155	-136.839	-194.242	-244.521	-311.116	-367.662	1.015.968

Tasa de descuento		30%	
VAN		\$ -1.349	
TIR		30%	
PERIODO	BENEFICIO NETO		
	NOMINAL	ACTUALIZADO	ACUMUL
0	-30.544	-30543,84561	-30543,8
1	-52.889	-40684,13153	-71228
2	7.931	4693,192638	-66534,8
3	63.092	28717,5433	-37817,2
4	-27141,6	-9503,029368	-47320,3
5	107952,2	29074,67681	-18245,6
6	56759,13	11759,14068	-6486,45
7	53608,49	8543,388267	2056,935
8	61949,05	7594,301491	9651,237
9	219070,6	20658,26469	30309,5
10	300966,1	21831,52442	52141,03

Para que el proyecto sea rentable las variables que componen los Costos de Producción pueden aumentar un 50% teniendo una probabilidad de ocurrencia alta ya que se ven influenciadas por la inflación del país. Mientras que las variables asociadas a las Ventas pueden disminuir un 20% siendo alta la probabilidad de ocurrencia porque son variables que se delimitaron en el estudio de demandada y el precio de la leche que como se pudo apreciar en distintos periodos a tenidos bajas o estancamientos.

Anexo

ESTATUTO

CAPÍTULO I - DENOMINACIÓN - DOMICILIO - PLAZO Y OBJETO

ARTÍCULO PRIMERO: La sociedad se denomina [_____] S. A. tiene su domicilio legal en la ciudad de Buenos Aires. Podrá establecer sucursales, agencia o cualquier especie de representación dentro y fuera del país.

ARTÍCULO SEGUNDO: Su duración es de 99 años a contar desde la fecha de su inscripción en el Registro Público de Comercio. Este término podrá ser prorrogado por resolución de la asamblea extraordinaria de accionistas.

ARTÍCULO TERCERO: La sociedad tiene por objeto, ya sea por cuenta propia y/o de terceros y/o asociada a terceros, en el país o en el extranjero, a las siguientes actividades: [_____].

ARTÍCULO CUARTO: Para la realización del objeto social, la sociedad tendrá plena capacidad jurídica para adquirir derechos, contraer obligaciones, ejercer los actos que no sean prohibidos por las leyes o por este estatuto.

CAPÍTULO II - CAPITAL, ACCIONES.

ARTÍCULO QUINTO: El capital social es de \$ [_____].- (Pesos [_____]) representado por [_____] acciones ordinarias, nominativas, no endosables, de \$ [_____].- valor nominal cada una. El capital puede ser aumentado por decisión de la asamblea de accionistas hasta el quíntuple de su monto conforme el artículo 188 de la Ley 19550, debiendo toda resolución de aumento inscribirse en el Registro Público de Comercio, de acuerdo con las disposiciones legales en vigencia.

ARTÍCULO SEXTO: Los títulos representativos de las acciones y los certificados provisorios contendrán las menciones establecidas por los artículos 211 y 212 de la Ley 19550. Se pueden emitir títulos representativos de más de una acción.

ARTÍCULO SÉPTIMO: En caso de mora en la integración de las acciones el directorio podrá elegir cualquiera de los procedimientos del artículo 193 de la Ley 19.550.

CAPÍTULO III - DEBENTURES.

ARTÍCULO OCTAVO: La asamblea extraordinaria está facultada para autorizar la emisión de debentures u obligaciones negociables, en moneda nacional o extranjera.

CAPÍTULO IV - ADMINISTRACIÓN.

ARTÍCULO NOVENO: La sociedad será administrada por el directorio compuesto de [___] a [___] miembros titulares, cuyo número será establecido por la asamblea que los elija, la cual podrá también elegir igual o menor número de suplentes, los que se incorporarán al directorio por el orden de su elección. Esta designación deberá ser obligatoria mientras la Sociedad prescindiera de la sindicatura. El término del mandato de los directores será de un ejercicio y durarán eventualmente hasta la asamblea que los reemplace o los reelija, en las condiciones de este artículo. Los directores podrán ser reelectos.

ARTÍCULO DÉCIMO: El directorio sesionará con la mayoría de sus miembros titulares y resolverá por mayoría de los presentes, en caso de empate el Presidente desempatará votando nuevamente. En su primera reunión designará un Presidente, pudiendo designar un Vicepresidente, que suplirá al primero en su ausencia o impedimento. La asamblea determinará la remuneración del directorio.

ARTÍCULO UNDÉCIMO: Los directores titulares deberán constituir una garantía conforme al artículo 256 de la ley 19.550 a favor de la sociedad, por el plazo que dure su mandato, más el período de prescripción de las acciones individuales que puedan realizarse en su contra. El monto y las modalidades de la garantía deben ser las que fijen

las normas de la Inspección General de Justicia. El costo deberá ser soportado por el director.

ARTÍCULO DUODÉCIMO: El directorio tiene amplias facultades de administración y disposición, incluso las que requieren poderes especiales a tenor del artículo 375 del Código Civil y Comercial de la Nación y del artículo 9 del Decreto Ley 5965/63. La representación legal de la sociedad corresponde al Presidente del directorio o al Vicepresidente en su caso. La facultad de absolver posiciones en juicio corresponde al Presidente del directorio.

CAPÍTULO V - FISCALIZACIÓN.

ARTÍCULO DÉCIMO TERCERO: La sociedad prescinde de la sindicatura en los términos del artículo 284, 2º párrafo de la Ley número 19.550.

CAPÍTULO VI - DE LAS ASAMBLEAS.

ARTÍCULO DÉCIMO CUARTO: Las asambleas serán citadas en la forma establecida por el artículo 237 de la Ley 19550. El quórum y mayoría se rigen por los artículos 243 y 244 de la indicada ley, según la clase de asamblea, convocatoria y materia de que se traten. La asamblea extraordinaria, en segunda convocatoria, se celebrará cualquiera sea el número de acciones presentes con derecho a voto.

ARTÍCULO DÉCIMO QUINTO: Las asambleas serán presididas por el Presidente del directorio o su reemplazante, o en su defecto por la persona que designe la asamblea.

CAPÍTULO VII - UTILIDADES Y FONDO DE RESERVA.

ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO: El ejercicio cierra el [___] de [_____] de cada año. A su cierre se confeccionarán los estados contables de acuerdo a las disposiciones legales, reglamentarias y técnicas en vigencia. La asamblea puede modificar la fecha de cierre de ejercicio inscribiendo la resolución pertinente en el Registro Público de Comercio y comunicándola a la autoridad de control. Las ganancias realizadas y líquidas se destinan: a) El cinco por ciento hasta alcanzar el veinte por ciento del capital social, al fondo de reserva legal; b) remuneración del directorio y sindicatura. El saldo tendrá el destino que decida la asamblea. Los dividendos deben ser pagados en proporción a las respectivas integraciones dentro del año de su sanción.

CAPÍTULO VIII - LIQUIDACIÓN.

ARTÍCULO DÉCIMO SÉPTIMO: Producida la disolución de la sociedad, su liquidación estará a cargo del directorio actuante en ese momento o de una comisión liquidadora que podrá designar la asamblea, procediéndose en ambos casos bajo vigilancia de los síndicos o de la Comisión Fiscalizadora, en su caso. Cancelado el pasivo, reembolsado el capital, el remanente se distribuirá entre los accionistas a prorrata de sus respectivas integraciones.

Tomando en cuenta, la localización en el trabajo de **TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN**, “Teniendo en cuenta los factores elegidos y su respectiva ponderación, la oficina de Coworking elegida es la de la ciudad de Buenos Aires.”(Trabajo Practico N°8: Tamaño y localización) y la recomendación del especialista en sociedades consultados, se detallarán todos los trámites para la constitución de una SA:

1-Formulario de constitución. Ingresar en "[Formularios](#)" y seleccionar el trámite "Constitución de sociedades...". A su vez, el formulario de Reserva de denominación social, si ésta se hubiere efectuado y estuviese vigente.

igj Inspección General de Justicia

Ministerio de Justicia y Derechos Humanos
Presidencia de la Nación

SISTEMA DE FORMULARIOS DIGITALES v2.1

Recomendaciones Manual del Usuario Formulario de Reimputación Anexos de Rúbrica Adobe Reader

Para confeccionar un formulario se le solicitará la siguiente información:

- Datos del Presentante (Nombre, Apellido, Nro. de Documento, E-Mail y su Carácter)
- Datos de la Entidad (Tipo de Entidad, Denominación o Nro. Correlativo y Nro. de CUIT)
- Datos del Trámite (Nombre del Trámite y Presentación normal o urgente)
- Documentación Adjunta / Observaciones (Campo de texto libre)

Para finalizar el sistema requiere el ingreso de un código alfanumérico de seguridad y a continuación presionar el botón "Finalizar"

Continuar

Ilustración 178: Formulario (Ministerio de justicia y derechos humanos)

Formulario para presentar en la Inspección general de justicia

Aplicativo Registro Nacional de Sociedades: las sociedades del artículo 299 de la Ley de Sociedades Comerciales N° 19550 y modif. con jurisdicción en la CABA y las sociedades comerciales no incluidas en el artículo 299 de la Ley 19550 y modif. con jurisdicción en la CABA que opten por utilizar este procedimiento, deberán además generar el Formulario F185 para su posterior presentación ante la IGJ, luego de su validación.

DENUNCIAS TRÁMITES TURNOS DEPENDENCIAS CLAVE FISCAL PRENSA

AFIP IMPOSITIVA ADUANA SEGURIDAD SOCIAL

APLICATIVOS: Accedé a una guía que contiene cuestiones generales de los aplicativos AFIP y los pasos para la descarga e instalación, ingresá aquí.

Registro Nacional de Sociedades

Este aplicativo permite a las sociedades del artículo 299 de la Ley de Sociedades Comerciales N° 19550 y modif. con jurisdicción en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, y a las sociedades comerciales no incluidas en el artículo 299 de la Ley 19550 y modif. con jurisdicción en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, (que opten por utilizar este procedimiento), generar la declaración jurada (F. 185) a los fines de brindar la información para conformar los Registros Nacionales aludidos en el art. 1° de la Ley 26047, solicitar la inscripción ante la AFIP y obtener el número de CUIT. La misma contiene la información referida a integrantes, datos identificatorios y comerciales.

VERSIÓN: 1.0 RELEASE 5

Novedades:
Corrección de errores de impresión.

Descargar:

- Aplicativo
- Aplicativo SIAP

Fecha de publicación: 16/01/2018

Ilustración 179: Registro de sociedades (Ministerios de justicia y derechos humanos)

Si la presentación se realiza mediante esta opción, deberás presentar también copia del Formulario 185 de la AFIP, y de la constancia de su presentación ante dicho organismo. Este requisito es excluyente.

Para la presentación de trámites en IGJ que requieran el F185 de AFIP se deberá contar con los siguientes servicios habilitados en AFIP:

a- IGJ - Inscripción de Sociedades - Presentación de declaraciones Juradas

b-IGJ - Comunicación del estado del trámite de inscripción de Sociedades.

3-IGJ - e-Ventanilla - Solicitud de CUIT de Sociedades. Antes de realizar la presentación del trámite en IGJ se deberá consultar el estado del trámite en AFIP, para verificar si la transacción se encuentra validada o, por el contrario, contiene observaciones efectuadas por dicho organismo. Esta consulta deberá realizarse a través del servicio referido en el ítem 2 (IGJ - Comunicación del estado del trámite de inscripción de Sociedades).

2.- Dictamen de precalificación profesional, emitido por escribano público. Asimismo, deberá acompañarse Dictamen de precalificación profesional de graduado en ciencias económicas en el caso que:

a- todos o parte de los bienes aportados no sean sumas de dinero; o

b- cuando participara como accionista otra sociedad (excepto cuando el objeto de la participante sea exclusivamente financiero o de inversión).

El profesional dictaminante deberá:

1) Expedirse sobre la capacidad de los constituyentes.

2) Dictaminar de conformidad con los recaudos requeridos por el art. 50 de la Resolución General IGJ N° 7/15 si los constituyentes son personas físicas y/o jurídicas y en este caso si han sido constituidas en la república o en el extranjero.

3) Dictaminar si se registran socios que no fueren personas físicas:

i) Datos de personería jurídica, jurisdicción, capacidad para constituir y/o participar en sociedad comercial. Contratos de Fideicomisos, inscripción conforme el Título V del Libro III del Anexo "A" de la Resolución General IGJ N° 07/15.

ii) Número correlativo (de corresponder).

iii) Entidad extranjera:

a) Fecha de último régimen informativo anual presentado.

b) Fecha de último régimen informativo anual aprobado.

c) Fecha de último estado contable presentado (art. 118 Ley N° 19.550).

La falta del diligente cumplimiento por la entidad extranjera de los subincisos a), b) o c), no obstará a la inscripción del presente trámite, siempre que los votos emitidos no fueran determinantes, por sí solos o en concurrencia con los de otros participantes, para la formación de la voluntad social.

iv) Entidades de bien público (solo en caso de Sociedades Anónimas art 446 RG IGJ 7/15): Dictaminar si las acciones fueron adquiridas a título oneroso o gratuito (art 447 RG IGJ 7/15).

4) Consignar la denominación social y en su caso expedirse respecto de las previsiones contenidas en los artículos 62 y 63 de la Resolución General IGJ N° 7/15.

5) Dictaminar si se formuló reserva de denominación y, en su caso, estado de vigencia de la misma.

6) Consignar la sede social y el modo de fijación de la misma (incluida en el articulado o fuera del mismo).

7) Consignar el capital social, cuadro de suscripción y forma de integración y, si fuere en efectivo, indicar la modalidad adoptada para su acreditación conforme alternativas normadas en el artículo 69 de la Resolución General IGJ N° 7/15.

8) Dictaminar si se aplicó el artículo 70 de la Resolución General IGJ N° 7/15.

9) Consignar el plazo de duración de la sociedad y la forma de su cómputo.

10) Consignar nómina y datos personales de los miembros de los órganos de administración y fiscalización en su caso, indicando la constitución del domicilio especial

y expidiéndose sobre la aceptación de cargos, indicando el plazo de duración de los mandatos.

11) Dictaminar sobre el cumplimiento de la garantía que deben prestar los administradores sociales conforme artículos 76 y 77 de la Resolución General IGJ N° 7/15.

12) Dictaminar sobre la precisión, determinación y unicidad del objeto social.

13) Consignar fecha de cierre de ejercicio económico.

14) Dictaminar sobre las causales de disolución previstas estatutariamente.

15) Dictaminar sobre los recaudos de incorporación de herederos.

16) Dictaminar sobre las limitaciones y restricciones contractuales respecto al régimen de transferencia de acciones y cesiones de cuotas.

17) Dictaminar si la sociedad se encuentra comprendida en alguno de los supuestos del artículo 299 de la Ley 19.550, especificando el inciso correspondiente.

18) Dictaminar sobre la pluralidad de socios.

3.- Primer testimonio de escritura pública de constitución.

4.- Instrumento de fijación de la sede social, en el caso que la misma no conste en el acto constitutivo, conforme lo dispuesto por el art. 66 del Anexo "A" de la Resolución General I.G.J. N° 7/15.

5.- Documentación que acredite la aceptación del cargo por parte de los integrantes de los órganos de administración y fiscalización, en su caso, si no comparecieron al acto constitutivo, con sus firmas certificadas notarialmente.

6.- Documentación que acredite la constitución de la garantía que deben prestar los directores titulares conforme lo previsto por el art. 76 del Anexo "A" de la Resolución General I.G.J. N° 7/15. En caso que el director haya obtenido un seguro de caución podrá acompañarse copia de la póliza de seguro de caución correspondiente suscripta por el profesional dictaminante.

7.- Constancia de la publicación prevista por el art. 10 de la Ley N° 19.550 en el Boletín Oficial (se deberá acompañar la impresión de la publicación obtenida del sitio de internet correspondiente, la cual deberá presentarse firmada por el interesado, representante legal, persona debidamente autorizada o por el profesional dictaminante).

8.- Acreditación de la integración de los aportes. Al efecto deberá acompañarse el original correspondiente a la boleta del depósito realizado en el Banco de la Nación Argentina de aportes dinerarios y/o la documentación que corresponda a aportes no dinerarios o la documentación que acredite el modo opcional previsto en el art. 69 incs. 1 y 2 del Anexo "A" de la Resolución General I.G.J. N° 7/15, en su caso. El depósito de los aportes dinerarios debe ser por el mismo porcentaje previsto en el contrato social -el cual legalmente no puede ser inferior a un veinticinco por ciento-, salvo las Sociedades Anónimas Unipersonales que deberán acreditar la integración del 100% del capital suscripto. Con respecto a la realización de aportes en especie resultan aplicables los arts. 70 a 74 del Anexo "A" de la Resolución General I.G.J. N° 7/15. Al efecto, deberá proveerse la documentación allí indicada en cada caso.

9.- Copia simple y protocolar de la documentación indicada en los apartados (3), (4) y (5) anteriores y copia protocolar del apartado (2).

10.- Comprobante de pago de la tasa de constitución. La tasa se obtiene desde esta página web ingresando en "[Tasas](#)". Se abonan en cualquier sucursal del Banco Nación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires o en las cajas de IGJ.

11.- [Declaración Jurada sobre la condición de Persona Expuesta Políticamente](#) conforme artículo 511 del Anexo "A" de la Resolución General IGJ N° 7/15: debe ser presentada por los administradores y miembros del órgano de fiscalización.

Una vez realizados todos los pasos detallados anteriormente, se deberán armar los libros diarios que nos exige la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP), en primer lugar el libro de Actas de Asambleas Generales; en segundo lugar, el libro de Actas de Directorio; en tercer lugar, el libro de Diario General; en cuarto lugar, el de Inventario y Balances; en quinto lugar, el libro de Depósito de Acciones y Registro de Asistencia a Asambleas; en sexto lugar, Registro de Acciones y/o Accionistas y en último lugar, Libro de actas de Sindicatura Colegiada.

Con respecto al ÁMBITO LEGAL, que deba cumplir la planta de tratamiento de efluentes, depende del lugar donde se encuentre ubicada la planta de tratamiento de efluentes, se detallan a continuación algunas leyes, tanto a nivel nacional como internacional:

En primer lugar, la ley 25.675 tiene como finalidad brindar presupuestos mínimos para la gestión ambiental. Contiene normas de derecho civil en materia de responsabilidades por daños ambientales.

En segundo lugar, la ley 25.612 que regula la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional y sean derivados de procesos industriales o de actividades de servicios. Bajo el marco de esta ley los residuos y efluentes generados en las producciones animales intensivas quedarían excluidos.

En tercer lugar, la ley 24.051 que define como residuo peligroso “todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general”. Además de aportar una definición, caracteriza los distintos residuos según su grado de impacto.

En cuarto lugar, el Decreto 674/89 que establece un régimen general de protección de las aguas, incluyendo el concepto de calidad. Solo comprende establecimientos de tipos industriales y especiales que produzcan en forma continua o discontinua vertidos o barros originados por la depuración de aquellos a conductos cloacales, pluviales o a un curso de agua.

Por último, la disposición 79.179/90 (OSN; actual MAyDSN) que establece niveles guía de descarga de efluentes para ríos de La Pampa húmeda. Analizamos las disposiciones instrumentales para la aplicación del Decreto 674/89 reglamentario en los artículos 31, 32 y 34 de la Ley 13.577 modificada por la LEY 20.324. Solo se aplica directamente a la actividad industrial (Trabajo práctico número 7 Conclusiones del estudio de mercado).

Parámetros para vertidos en red cloacal					
	PH	Sólidos sedimentados 2hs	Sólidos sedimentados 10hs	DBO5	DQO
Res 791797/90 Nacional	5.5-10	0.5	No regulado	200	No regulado

Res. ADA⁴⁷	336/03	7-10	No regulado	5.0	200	700
Ley ERAS⁴⁸	26332/07	5.5-10	No regulado	No regulado	200	No regulado
Res ACUMAR⁴⁹	1/07	5.5-10	0.1	5.0	200	700
Res 847/16 Cba		5.5-10	0.5	No regulado	200	500
Res Santa fe	1572/17	6.5-8.5	No regulado	No regulado	300	375
Res Santa fe	1089/82	6.5-8.5	No regulado	No regulado	300	375

Tabla 25: Parámetros de vertido (Elaboración propia):

Para el ámbito internacional, cada país posee su regulación para los efluentes, en este informe vamos a detallar la regulación de la comunidad europea y Estados Unidos.

En el caso de la comunidad europea, en primer lugar DIRECTIVA 91/676/CEE: relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

En segundo lugar, DIRECTIVA 96/61/CE: relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación. Se aplica también a instalaciones destinadas a la cría intensiva de aves de corral o de cerdos.

En tercer lugar, DIRECTIVA 2000/60/CE: gestión sostenible del agua.

En cuarto lugar, DIRECTIVA 2001/81/CE: hace referencia a techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos. Para el sector agrario resultan significativas las emisiones de amoníaco y COV en agricultura y ganadería, los compuestos orgánicos y los estiércoles y, así mismo, los estiércoles sólido o líquidos durante su almacenamiento en los establos y fuera de los mismos.

En quinto lugar, DIRECTIVA 2003/87/CE: se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la comunidad. Modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo.

En sexto lugar, DIRECTIVA 2006/12/CE: relativa a los residuos.

En séptimo lugar, DIRECTIVA 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008: sobre los residuos.

⁴⁷ Autoridad del Agua (ADA), organismo regulador del agua en la provincia de Buenos Aires.

⁴⁸ Ente Regulador de Agua y Saneamiento (ERAS), controla las obligaciones de agua potable y desagües a nivel nacional cloacales a cargo de AySA en el Área Metropolitana de Buenos Aires.

⁴⁹ La Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) es el ente interjurisdiccional de derecho público creado por la Ley nacional 26.168, a su cargo la ejecución del Plan Integral de Saneamiento Ambiental de la Cuenca del Río Matanza-Riachuelo.

En octavo lugar, REGLAMENTO (CE) N° 2003/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de octubre de 2003: relativo a los abonos.

En noveno lugar, REGLAMENTO (CE) N° 834/2007 del Consejo de 28 de junio de 2007: sobre la producción, etiquetado y control de los productos ecológicos. Contempla la aplicación de estiércol animal o materia orgánica, ambos de preferencia compostados, de producción ecológica para mantener o incrementar la fertilidad y la actividad biológica del suelo.

Por último, REGLAMENTO (CE) N° 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009: a través del cual se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y a los productos derivados no destinados al consumo humano. Considera al estiércol para ser utilizado como fertilizante mediante aplicación a la tierra.

Para el caso de los Estados Unidos de Américas son: en primer lugar, con La Ley de Calidad de Aguas (CWA) que establece un programa para la protección del agua. Entre sus disposiciones fundamentales prohíbe la descarga de contaminantes desde fuentes puntuales a los cuerpos de agua, con excepción de lo autorizado con un permiso del Sistema Nacional de Descargas y Eliminación de Contaminantes (National Pollutants Discharge Elimination System o NPDES) (USEPA, 2001). Dentro de la norma, los programas para las CAFOs (Concentrated Animal Feeding Operations) hacen referencia a dos secciones del Código de Regulaciones Federales (CFR), la Secc. 122: Sistema Nacional de Descargas y Eliminación de Contaminantes (National Pollutants Discharge Elimination System o NPDES) y Secc.412: Estándares y Lineamientos para la restricción de efluentes en las CAFOS. La norma establece como deber obligatorio para todas las CAFO solicitar un permiso de descarga en cuerpos receptores y desarrollar e implementar un plan de manejo de nutrientes. El primer aspecto se instrumenta a partir del cálculo de la carga máxima total diaria o TMDL (Total Maximum Daily Load Prosses) (USEPA 1999), considerando la capacidad del curso de agua de procesar los efluentes manteniendo su calidad. Bajo este análisis, se puede definir valores de vertido que no modifiquen los niveles guías de calidad de agua. Los permisos o potenciales permisos solo se otorgan para casos de excedentes extraordinarios no almacenables. En dichas condiciones, la autoridad de aplicación autoriza el vuelco de una determinada cantidad de efluentes a partir de lo establecido en los protocolos TMDL. El segundo aspecto, plan de nutrientes, se basa en lineamientos que se refieren a las operaciones necesarias para asegurar el almacenamiento adecuado del efluente para ser utilizado como abono, como así también asegurar prácticas adecuadas de aplicación de este en cultivos agrícolas. En tercer lugar, Ley de Aire Limpio (Clean Air Act). En tercer lugar, La Ley de Agua Potable Segura (Safe Drinking Water Act). En cuarto lugar, con la Ley de Especies en Peligro de Extinción (Endangered species Act). En quinto lugar, La Ley Federal de Insecticidas, Fungicidas y Rodenticidas (Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act). En último lugar, cumplir con la Environmental Pollution Agency (EPA), que es la encargada de controlar y certificar las descargas de residuos contaminantes hacia cuerpos de agua (superficiales y subterráneos) generados por las Concentrated Animal Feeding Operation (CAFO); para ello ha desarrollado entre otras herramientas una evaluación de la gestión de riesgos para proporcionar información de base que ayude a planificar la investigación relacionada con el impacto ambiental de las producciones animales intensivas (USEPA,2004).

AGRADECIMIENTOS

Queremos que estas líneas expresen nuestro más sincero y profundo agradecimiento a todas las personas que colaboraron en el desarrollo del proyecto. En primer lugar, a la casa de estudios UTN-FRTL que durante estos años nos formó como futuros profesionales, brindándonos las herramientas necesarias para lograr nuestro tan ansiado título universitario. A nuestras docentes de la cátedra Proyecto Final, Mg. Fernanda Martínez Micakoski e Ing. Luciana Pérez Angueira, por su apoyo, seguimiento, predisposición y supervisión continua, pero sobre todo por siempre alentarnos y confiar en nosotros.

Un sentido agradecimiento a la Téc. León Florencia, quien nos aportó sus enormes conocimientos, logrando que este proyecto se lleve adelante. Al futuro arquitecto Fernández Matías, el que nos ayudó en parte de diseño del tratamiento.

Al Ing. Carlos Marco quien aportó sus saberes en análisis de datos. Damos las gracias de todo corazón al Mg. Picco Patricio por siempre estar disponible y dispuesto a ayudarnos, acompañándonos a lo largo de la ejecución del proyecto brindando sus conocimientos en el rubro y su gran experiencia en el tema, además de su apoyo incondicional, aliento, comprensión, paciencia y ánimo. Sin dudas fue parte de este gran equipo.

Un afecto a nuestros compañeros, que nos acompañaron en este trayecto. Mención especial a nuestras familias y amigos, que nos han dado fuerzas para seguir adelante, confiando indudablemente en nosotras, brindándonos su contención en los momentos que se tornaban difíciles, sin su apoyo este logro no hubiese sido posible. Este proyecto fue posible gracias al esfuerzo, compromiso, dedicación, tiempo invertido, y siempre transformar los obstáculos en fortalezas. Fue un placer haber compartido este camino juntos y finalmente convertirnos en colegas. A todos, muchas gracias.