

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICA, ECONOMICA Y FINANCIERA PARA LA PRODUCCION DE ACEITES DE CANNABIS

Cimmino, Matías - LU:1014652

Ingeniería Industrial

Zalazar, Alfonso - LU:1066388

Ingeniería Industrial

Tutor:

Michelotti, Luciano Armando UADE



**UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS EXACTAS**

AGRADECIMIENTOS

Durante este tiempo que dedicamos a la realización de nuestro trabajo final de ingeniería hemos aprendido mucho más de lo que esperábamos, en parte a través de la investigación propia, pero no habría sido posible sin la ayuda de algunas personas. Queremos aprovechar esta oportunidad para agradecer formalmente a todas ellas por su ayuda y apoyo.

En primer lugar, queremos destacar la ayuda esencial del Ingeniero Luciano Michelotti, que con su experiencia nos proporcionó las herramientas e información necesarias para poder llevar adelante este trabajo. Además, la universidad ha puesto mucho empeño en asegurar que este 2020 fuera lo más normal para los alumnos, y apreciamos los esfuerzos que ha hecho el cuerpo directivo y docente en estos frentes.

Debido a la cuarentena, este trabajo requirió, en su totalidad, un largo periodo de dedicación y trabajo, el cual no habría sido posible sin el apoyo incondicional de nuestras familias.

Por último, queremos agradecer a las siguientes personas:

- Asuka Murase de CAPNA Systems por el soporte que nos brindó al momento de entender el proceso productivo de extracción.
- Mario de la Torre, ingeniero de Gilson, quien nos explicó en detalle el proceso de separación por cromatografía, una metodología con la que ninguno de nosotros se encontraba familiarizado.

RESUMEN EJECUTIVO

La concepción de este proyecto ocurrió por interés de uno de nosotros ante la búsqueda de una solución para un familiar, mediante un tratamiento paliativo con aceites medicinales. Para su sorpresa, no existían fabricantes certificados de estos productos en el país, sino que todo provenía del exterior a pesar de que había ciertas legislaciones de carácter exploratorio que comenzaban a fomentar el desarrollo nacional.

A partir de la curiosidad que ello generó en nosotros, comenzamos a investigar al respecto, rápidamente cayendo en la cuenta de que, no solo había una gran demanda insatisfecha, sino que también nuestro trabajo tenía el potencial para ayudar a una cantidad enorme de personas quienes, hoy en día no tenían la posibilidad de acceder a este tipo de tratamiento, ya sea a causa de los altos precios o desconocimiento al respecto. Sabíamos que se trataba de un tema un tanto tabú por su relación con la marihuana, pero decidimos que valía la pena realizar el esfuerzo para averiguar si existía la posibilidad de llevarlo a cabo en la Argentina de hoy en día.

Comenzamos con el análisis legal, estudiando la legislación actual, tanto la relacionada con el cannabis en sí, como con las que se encontraba relacionada con las regulaciones y requerimientos para llevar adelante un emprendimiento de esta índole. De este análisis determinamos que, aunque el ámbito se encuentra sumamente regulado, no había ninguna reglamentación que detuviera el objetivo de nuestro proyecto.

El estudio de mercado también devolvió resultados alentadores que reforzaban nuestra investigación inicial sobre la inexistente oferta local y una demanda insatisfecha de grandes proporciones. Para satisfacerla, deberíamos fabricar un producto de calidad internacional con aval médico nacional a un precio accesible, de manera de establecernos rápidamente en el nicho descubierto.

Conociendo la estimación de demanda que planeábamos satisfacer, procedimos a evaluar las distintas tecnologías disponibles para llevar a cabo los procesos necesarios de manera de cumplir con las cantidades en la calidad deseada. Dichas comparaciones se enfocaron en elegir la mejor cepa de planta al igual que la mejor tecnología de extracción para nuestro caso. Con estos factores ya determinados, proseguimos a comparar proveedores de dichos rubros para optar por el que mejor se adaptara a nuestro proceso.

Habiendo definido las capacidades de las plantas y los equipos de proceso, comenzamos el análisis de localización, lo cual requirió comparar distintas ubicaciones para hallar la que mejor se adaptaba a las necesidades del proyecto. Sopesamos distintas ubicaciones en

diferentes zonas del país, pero los resultados rápidamente apuntaron a que debíamos asentarnos cerca de Capital Federal debido a la proximidad, no solo con recursos, sino con el mercado objetivo. Luego de hablar con varios emprendimientos inmobiliarios, nos decidimos por el Polo Industrial Spegazzini, el cual cumplía con la mayoría de los requerimientos y disponía de terrenos suficientemente amplios para contener la totalidad del proyecto en un único lote.

Con todos los factores productivos definidos, pasamos a calcular los costos operativos sobre los cuales basaríamos nuestro estudio económico. Una vez más, los resultados fueron alentadores, tanto monetariamente como en devolvernos información acerca de puntos de equilibrio de fácil cumplimiento, dados nuestros pronósticos de producción y demanda.

El siguiente paso fue desarrollar el análisis financiero, donde obtuvimos un VAN igual a AR\$542 millones, una TIR de 57%, y un periodo de repago de 3,12 años para una inversión inicial de AR\$ \$3.227 millones. Esta inversión está compuesta en un 60% por capital propio y 40% financiada durante el horizonte de planeación del proyecto.

Cerramos este trabajo con el análisis de sensibilidad, mediante el cual determinamos que nuestro proyecto responde rápidamente frente a cambios en las cantidades y el precio de venta. Asimismo, pudimos concluir que se trata de un proyecto que depende estrechamente de los costos variables. Por otro lado, obtuvimos resultados que demuestran mayor estabilidad frente a escenarios de aumento de costos fijos.

A partir de resultados alentadores devueltos por los distintos estudios, determinamos que el proyecto es viable en el panorama actual de nuestro país.

ABSTRACT

The conception of this project occurred due to the interest of one of us while searching for a solution to help a relative looking into a palliative treatment with medicinal oils. To his surprise, there were no big scale producers of these products in the country, everything being imported from abroad despite the fact that there were certain exploratory legislations that began to promote industrial development locally.

From this research, we began to investigate this form of treatment, quickly realizing that, not only was there a large unmet demand, but also that our work had the potential to help an enormous number of people who do not have the possibility to acquire this type of treatment, either because of the high prices or lack of knowledge about it. We knew that it was a somewhat taboo subject, but we decided that it was worth the effort to find out if there was a possibility of carrying it out in Argentina today.

We started with the legal analysis, studying the current laws, both those that dealt with cannabis itself and those that were related to the regulations and requirements to carry out a project of this nature. From this analysis we determined that there was no legislation stopping our project.

The market survey also returned encouraging results that reinforced our initial investigation, showing a non-existent local supply and large unmet demand. To satisfy these, we would have to manufacture a product of international quality with national medical endorsement at an affordable price.

Knowing the estimated demand that we planned to satisfy, we proceeded to evaluate the different technologies available to carry out the necessary processes to meet the quantities in the desired quality. Said comparisons focused on choosing the best plant strain as well as the best extraction technology for our case. With these factors already determined, we continue to compare suppliers to choose the one that best suited our process.

Having defined the capabilities of the plants and process equipment, we began the location analysis. Again, we compared different locations and the results indicated that we should settle near Capital Federal. After talking with several real estate development agencies, we decided on the Spegazzini Industrial Park, which met most of the requirements and had enough land to contain the entire project in a single lot.

With all the productive factors defined, we proceed to calculate the operating costs on which we would base our economic study. Once again, the results were encouraging, both

monetarily and in giving us information about breakeven points that were easy to meet given our production and demand forecasts.

The next step was to take on the financial analysis, where we obtained a NPV of AR542 millions, an IRR of 57%, and a repayment period of 3.12 years for an initial investment of AR \$ 3,227 million. This investment is made up of 60% private capital and 40% financed during the length of the project.

Finally, we put together the sensitivity analysis, through which we determined that our project responds quickly to changes in sales and price. Likewise, we were able to conclude that this is a project that closely depends on the variable costs. On the other hand, we obtained results that showed its stability in the face of fixed cost increase scenarios.

Despite requiring a large initial investment, the results of the studies we carried out determined that the project is viable in the current economic state of Argentina.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN EJECUTIVO	3
ABSTRACT	5
ÍNDICE	7
1. INTRODUCCIÓN	17
1.1. DESCRIPCIÓN	17
1.2. ALCANCE	19
2. MARCO LEGAL	20
2.1. LEGISLACIÓN LOCAL	20
LEY 26.688	20
LEY 27.350	20
DECRETO 738/2017	21
DISPOSICIÓN N° 5418/150	21
DECRETO N° 10.877	21
2.2. ANÁLISIS LEGAL	22
2.3. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS LEGAL	23
3. ESTUDIO DE MERCADO	24
3.1. ANÁLISIS DEL MERCADO ACTUAL	24
3.2. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO	26
3.3. ELECCIÓN DEL CONTENEDOR DEL PRODUCTO	27
3.4. CLIENTES	28
3.4.1. PÚBLICO OBJETIVO	28
3.4.2. PÚBLICO POTENCIAL	28
3.5. PROMOCIÓN	29
3.6. EXPERIENCIA DE COMPRA	30
3.7. DEMANDA	31

3.7.1.	ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA	31
3.8.	OFERTA	34
3.8.1.	COMPETIDORES DIRECTOS	34
3.8.2.	POTENCIALES COMPETIDORES	34
3.9.	PRECIO	35
3.10.	ANÁLISIS COMPETITIVO Y ESTRATÉGICO	37
3.10.1.	FODA	37
3.10.2.	PORTER	38
3.11.	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO	40
4.	ESTUDIO TÉCNICO	41
4.1.	CULTIVO	42
4.1.1.	ELECCIÓN DE SEMILLA	42
4.1.2.	ETAPAS DE CULTIVO	46
4.1.2.1.	GENERACIÓN DE PLANTAS MADRE	47
4.1.2.2.	CREACIÓN DE CLONES	47
4.1.2.3.	CRECIMIENTO VEGETATIVO	48
4.1.2.4.	FLORACIÓN	48
4.1.2.5.	COSECHA Y SECADO	48
4.1.3.	CÁLCULOS DE COSECHA	50
4.1.4.	PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES PREVIAS A PRODUCCION	51
4.2.	PROCESAMIENTO DE BIOMASA	52
4.2.1.	ELECCION DE SOLVENTE	52
4.2.2.	ETAPAS DEL PROCESO PRODUCTIVO	54
4.2.2.1.	EXTRACCIÓN	54
4.2.2.2.	RECUPERACIÓN	55
4.2.2.3.	WINTERIZACIÓN	55
4.2.2.4.	FILTRADO	55

4.2.2.5.	SEPARACIÓN	55
4.2.2.6.	DESTILACIÓN	55
4.2.2.7.	PURIFICACIÓN O REMEDIACIÓN	56
4.2.2.8.	EMBOTELLADO	56
4.2.3.	SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA PARA LA PLANTA	57
4.2.4.	CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS A UTILIZAR	59
4.2.4.1.	ATLES - Automated Large Ethanol Extractor	59
4.2.4.2.	ARES FFE - Alcohol Recovery Evaporator System Falling Film Evaporator	60
4.2.4.3.	CERES	61
4.2.4.4.	TORRE DE DESTILACIÓN POPE CANNABIS	61
4.2.4.5.	VERITY CPC PROCESS	62
4.2.4.6.	BM1500	63
4.2.5.	CÁLCULO DE PRODUCCIÓN	64
4.3.	LAYOUT	69
4.3.1.	ÁREAS DE CULTIVO	69
4.3.2.	PLANTAS MADRE	69
4.3.2.1.	ENRAIZADO	70
4.3.2.2.	CRECIMIENTO VEGETATIVO	70
4.3.2.3.	FLORACIÓN	70
4.3.3.	MANICURADO Y SECADO	70
4.3.4.	SECTOR DE PROCESADO Y EMBOTELLADO DE ACEITE	71
4.3.4.1.	EXTRACCIÓN	71
4.3.4.2.	RECUPERACIÓN	71
4.3.4.3.	SEPARACIÓN	71
4.3.4.4.	DESTILACIÓN	71
4.3.4.5.	REMEDIACIÓN	72

4.3.4.6. MEZCLADO Y EMBOTELLADO	72
4.4. POLÍTICA DE ABASTECIMIENTO	73
4.5. ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN	74
4.6. MANO DE OBRA	76
4.6.1. CULTIVO	76
4.6.1.1. ENRAIZADO	76
4.6.1.2. PLANTAS MADRE, CRECIMIENTO VEGETATIVO Y FLORACIÓN	77
4.6.2. COSECHA Y SECADO	78
4.6.3. PROCESADO DE ACEITE	79
4.6.4. ÁREAS ADMINISTRATIVAS	80
4.7. REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS	81
4.7.1. TRANSFORMADORES PARA NAVES DE CULTIVO	82
4.7.2. GRUPOS ELECTRÓGENOS PARA NAVES DE CULTIVO	83
4.7.3. TRANSFORMADOR PARA ÁREA DE PRODUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN	84
4.7.4. GRUPO ELECTRÓGENO PARA ÁREA DE PRODUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN	85
4.8 CONCLUSIONES DEL ANALISIS TECNICO	86
5. ESTUDIO AMBIENTAL	87
5.1. DESECHOS EN CULTIVO	87
5.1.1. SOLUCIÓN NUTRIENTE	87
5.1.2. COSECHA Y MANICURA	87
5.2. DESECHOS DEL PROCESO PRODUCTIVO	88
5.3. TRATAMIENTO DE DESECHOS	89
5.4 CONCLUSIONES DE ESTUDIO AMBIENTAL	92
6. ESTUDIO ECONÓMICO	93

6.1.	INVERSIONES	94
6.1.1.	INFRAESTRUCTURA	94
6.1.2.	MAQUINARIA PARA CULTIVO Y COSECHA	96
6.1.3.	MAQUINARIA PLANTA DE EXTRACCIÓN	97
6.1.4.	CALENDARIO DE INVERSIONES	98
6.2.	COSTOS VARIABLES UNITARIOS	100
6.3.	COMPORTAMIENTO DE LOS COSTOS VARIABLES	102
6.4.	COSTOS VARIABLES TOTALES	103
6.5.	COSTOS FIJOS	104
6.6.	VENTAS	105
6.7.	PUNTO DE EQUILIBRIO	106
6.7.1.	PUNTO DE EQUILIBRIO DE UNIDADES	106
6.7.2.	PUNTO DE EQUILIBRIO DE PRECIO	112
6.8.	PRESUPUESTO ECONÓMICO	119
6.9.	CONCLUSIONES ANÁLISIS ECONÓMICO	120
7.	ESTUDIO FINANCIERO	121
7.1.	SUPUESTOS	122
7.2.	FINANCIACIÓN DEL PROYECTO	123
7.3.	CAPITAL DE TRABAJO	124
7.4.	ANÁLISIS DE IMPACTO IVA	126
7.5.	FLUJO DE FONDOS	128
7.6.	INDICADORES FINANCIEROS	129
7.6.1	CÁLCULO DEL COSTO DE CAPITAL PROPIO [K_e]	129
7.6.2	CÁLCULO DE LA TASA DE DESCUENTO [WACC]	130
7.6.3	CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL NETO	131
7.6.4	CÁLCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO	132
7.6.5	CÁLCULO DE PERÍODO DE REPAGO	133

7.6.6	CÁLCULO DE ROI	134
7.6.7	CÁLCULO DE ROE	135
7.6.8	CÁLCULO DE ROA	136
7.7	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	137
7.7.1	CASO 1 – VENTAS	137
7.7.2	CASO 2 – COSTOS VARIABLES	139
7.7.3	CASO 3 – COSTOS FIJOS	140
7.7.4	CASO 4 – PRECIO DE VENTA	141
7.8	CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS FINANCIERO	142
8.	CONCLUSIONES	143
Anexo 1 – Investigación e Historia		145
A cerca del Cannabis		145
Cannabinoides		148
THC		148
CBD		148
CBG		149
Antecedentes		149
Antes de cristo		149
Primeros siglos DC		150
Siglo XIX		150
Siglo XX		150
El cáñamo hoy en día		151
Anexo 2 – Análisis Legal		153
Resolución 258/2018		153
Disposición N.º 7066/13		153
Ley N.º 25649		153
Disposición N.º 3554/02		154

Resolución 56/2018	154
Disposición N.º 10564/2016, Disposición N.º 247/2013, y Disposición N.º 3683/2011	154
Disposición N.º 1340/2020	154
Disposición N.º. 7667/10	154
Disposición N.º. 2386/02	155
Resolución N.º. 609/08	155
Resolución N.º. 582/08	155
Ley 13.660	155
Resolución N.º. 1296/2008	156
Ley N.º 19.587	156
Ley N.º 24.051	158
Anexo 3 – FODA	159
Anexo 4 – Elección de Semilla	161
%THC	161
Gramos de CBD por m2 de cultivo interior	161
Tiempo de floración promedio de floración	161
Precio por semilla	161
Altura en interior promedio	161
Sexo valor	162
Anexo 5 – Necesidades de Cultivo	163
Agua y Nutrientes	163
Luz	168
Ventilación y Aire acondicionado	169
Macetas y Medio de cultivo	173
Anexo 6 – Clonación	174
Anexo 7 – Cosecha y secado	176

Anexo 8 – Selección de Fabricantes	179
Extracción	179
Separación	180
Recuperación	181
Destilación	183
Remediación	184
Embotellado	185
Anexo 9 – Lay Out	187
Anexo 10 – Cálculos de Reposición.	189
Etanol	189
Cajas Individuales y Colirios	200
Cajas de 100 unidades	208
Aceite MCT	216
Anexo 11 – Análisis de Localización	224
Anexo 12 – Estudio de Tiempos de Proceso	226
Año 1	226
Año 2	227
Año 3	228
Año 4	229
Año 5	230
Año 6	231
Año 7	233
Año 8	235
Anexo 13 – Análisis Eléctrico	238
Cultivo	238
Extracción y Embotellado	240
Cosecha	241

Anexo 14 – Aspectos Constructivos	242
Anexo 15 – Cálculos de Costos Variables	246
Costos Variables de Cultivo	246
Año 1 - Cultivo	249
Año 2 - Cultivo	250
Año 3 - Cultivo	251
Año 4 - Cultivo	252
Año 5 - Cultivo	253
Año 6 - Cultivo	254
Año 7 - Cultivo	255
Año 8 - Cultivo	256
Costos Variables de Extracción y Embotellado	257
Año 1 – Extracción y Embotellado	259
Año 2 – Extracción y Embotellado	260
Año 3 – Extracción y Embotellado	261
Año 4 – Extracción y Embotellado	262
Año 5 – Extracción y Embotellado	263
Año 6 – Extracción y Embotellado	264
Año 7 – Extracción y Embotellado	265
Año 8 – Extracción y Embotellado	266
Anexo 16 – Análisis de sensibilidad	267
Caso 1 – Ventas decrecen 10%	267
Caso 1 – Ventas decrecen 20%	268
Caso 1 – Ventas aumentan 10%	269
Caso 2 – Costos variables aumentan 10%	270
Caso 2 – Costos variables aumentan 20%	271
Caso 2 - Costos variables decrecen 10%	272

Caso 3 - Costos fijos aumentan 25%	273
Caso 3 - Costos fijos aumentan 50%	274
Caso 3 - Costos fijos decrecen 25%	275
Caso 4 – Precio de venta decrece 10%	276
Caso 4 - Precio de venta decrece 20%	277
Caso 4 - Precio de venta aumenta 10%	278
BIBLIOGRAFÍA	279

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN

La elección de llevar a cabo este estudio surge de la curiosidad acerca de si es posible implementar una industria de producción de aceite de cannabis con fines terapéuticos, que posea las características adecuadas para ser considerada rentable en las condiciones actuales de Argentina. Para ello, realizamos un estudio en profundidad sobre los distintos factores, el cual abarcó todas las aristas necesarias para poder evaluar dicha factibilidad. Como resultado de nuestro análisis esperamos tener una propuesta que se encuentre a la altura de ser presentada frente a los entes gubernamentales que, mediante legislaciones recientes, han mostrado interés en el desarrollo de un proyecto de estas características.

En primer lugar, dada la magnitud del proyecto y el rubro en el que se desenvuelve, fue de suma importancia realizar un estudio detallado sobre la legislación actual, ya que se trata de un tema regulado de manera muy estricta. Si este no se encontrara dentro de los parámetros legales admisibles, sería imposible su implementación desde un principio.

Por otro lado, fue necesario llevar a cabo una investigación de las tendencias a nivel internacional, lo cual no solo contempla los estudios médicos realizados sobre la aplicación de aceites terapéuticos, sino también los procesos productivos y mejores prácticas que han sido aplicadas en distintos países. De esta manera, dispondremos de una fundación firme sobre la que construir nuestro proyecto.

Como siguiente paso fue necesario realizar un estudio de mercado para determinar la escala de cosecha y producción sobre la que dimensionar nuestra producción. Al tratarse de un proyecto que se realizará en conjunto programas liderados por entes gubernamentales, nuestra demanda se verá en gran parte afectada por las poblaciones que participen de los mismos. Estos factores también influyen en el análisis de localización a realizar, ya que es recomendable establecernos cerca de oficinas de INTA y CONICET para facilitar el seguimiento de nuestras actividades.

Basándonos en la documentación obtenida sobre la industria a nivel internacional junto con los datos de demanda nacional, llevamos a cabo un estudio de cuáles son las tecnologías existentes de producción que mejor se ajustan. Estos fueron factores condicionantes que afectaron nuestro presupuesto de manera sustancial, lo cual tiene un impacto directo en la aceptación o rechazo del proyecto.

A partir de ello, determinamos las inversiones necesarias y costos asociados a la puesta en marcha e implementación, para luego calcular los indicadores económicos y financieros del proyecto.

1.2.ALCANCE

El alcance de nuestro proyecto es estudiar la factibilidad técnica-económica de llevar a cabo un emprendimiento de cosecha de cannabis para su posterior procesamiento con el fin de producir aceites medicinales dentro del marco legal establecido por nuevas legislaciones.

2. MARCO LEGAL

Tal y como señalamos en la introducción, el primer análisis que debe tomar lugar es el análisis de la legislación actual en la Argentina. Debido a la cantidad y extensión de las leyes asociadas a la realización del proyecto, decidimos dividir el análisis en dos secciones, la primera detallando cuáles son específicamente las reglamentaciones de mayor importancia a las cuales nuestro proyecto es susceptible, y una segunda explicando cuáles serán las medidas a tomar para incluir dichas legislaciones en el desarrollo de nuestro proyecto. Además, colocamos otras legislaciones que regulan o condicionan ciertas actividades del proyecto en el “Anexo 2 – LEGAL”

2.1.LEGISLACIÓN LOCAL

Al tratarse de un proyecto fuertemente ligado con iniciativas del gobierno nacional resulta de suma importancia contemplar la totalidad de las legislaciones vigentes, de manera de poder estudiar su factibilidad con exactitud y desarrollarlo de manera que contemple el cumplimiento estricto de dichas leyes. Esto impondrá requisitos mínimos a cumplir por la organización que deberán ser tenidos en cuenta a la hora de seleccionar la materia prima, la localización, los procesos productivos y logísticos, los protocolos de seguridad, y el personal. Además, el establecimiento donde se cosechará la materia y se fabricará el aceite debe cumplir con la Normativa General impuesta por la ANMAT.

LEY 26.688

A través de esta ley el gobierno nacional expresa interés por la investigación y producción pública de medicamentos y sus materias primas necesarias con el objeto de promover la accesibilidad a los mismos.

LEY 27.350

Tiene por objeto establecer un marco regulatorio para la investigación médica y científica del uso medicinal, terapéutico y/o paliativo del dolor de la planta de cannabis y sus derivados, garantizando y promoviendo el cuidado integral de la salud. Además, establece la creación del Programa Nacional para el Estudio y la Investigación del Uso Medicinal de la Planta de Cannabis, sus derivados y tratamientos no convencionales. El mismo estará a cargo del Ministerio de Salud en conjunto con el INTA, CONICET, y ANMAT.

Es sobre estas dos leyes que construiremos la base para nuestro proyecto y las cuales nos abrirán las puertas al desarrollo del mismo. A partir de ellas es que comenzaron a crearse decretos y disposiciones para regular las actividades del sector a futuro, entre las cuales se encuentran:

DECRETO 738/2017

Reglamenta la Ley 27.350 a través de formularios necesarios para importación de materias primas y establece las responsabilidades de cada integrante.

DISPOSICIÓN N° 5418/150

Regula la autorización de comercialización y venta, la importación, exportación, elaboración, el fraccionamiento y la distribución, en jurisdicción nacional, o con destino al comercio interjurisdiccional, de las drogas vegetales, los preparados de drogas vegetales, los medicamentos herbarios y las personas físicas y jurídicas que intervengan en dichas actividades.

DECRETO N° 10.877

Regula la ley 13.660 en cuanto a la seguridad de las instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de combustibles sólidos minerales, líquidos y gaseosos combustibles a través de la Secretaría de Energía y Combustibles. En su contenido se encuentran definiciones, medidas de seguridad y regulaciones que se deben cumplir para la habilitación.

2.2. ANÁLISIS LEGAL

Habiendo determinado específicamente que legislaciones afectan directamente nuestro proyecto, fue necesario evaluar como integrar cada una de manera de permanecer dentro de los límites legales establecidos.

En primer lugar, y al tratarse de un proyecto farmacéutico con fundamentos relativamente nuevos desde el punto de vista legal, consideramos que es de suma importancia el trabajo en conjunto con el Ministerio de Salud, el CONICET, la ANMAT, y el INTA. De esta manera, esperamos que nuestras operaciones resulten transparentes para los entes reguladores al igual que mantener una buena relación con ellos. Llegado el caso de que el proyecto se lleve a la práctica, estimamos que aparecerán nuevas regulaciones o modificaciones de las mismas para ajustarse a la situación del país y creemos que, al encontrarnos trabajando junto con los entes gubernamentales mencionados anteriormente, ayudarán a una posible transición o transformación.

Para poder lograr la transparencia deseada, será necesario la implementación de sistemas de control y seguridad que corroboren las condiciones establecidas por la legislación anterior. En este caso en particular, es necesario destacar la necesidad de un sistema de incendio apto para las áreas de cultivo, al igual que uno especial para las que trabajen con líquidos combustibles. Por otro lado, resulta imperativo contar con la documentación habilitante al día al igual que un registro fiel sobre la producción que permita poseer información de trazabilidad.

Además, será imprescindible contar con un mecanismo para tratamiento de residuos que posea los avales necesarios para realizar las tareas de disposición de materia prima procesada como así también otros residuos biológicos del proceso. Según nuestra investigación existen empresas dedicadas a estas tareas que podemos contratar para ello. De cualquier manera, está la posibilidad de que en un futuro se pueda vender una parte de dichos residuos de cáñamo para manufactura de diversos productos, bajo algún acuerdo comercial. Es importante aclarar, que un acuerdo de estas características deberá tener la aprobación de los entes reguladores apropiados. Dicha evaluación se encuentra descripta en detalle en el capítulo 5 de este documento (Estudio Ambiental).

2.3. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS LEGAL

De este análisis podemos concluir que el proyecto es viable desde el punto de vista legal. Además, queda claro que será necesario cumplir con la totalidad de las legislaciones vigentes para que el mismo pueda llevarse a cabo, por lo que deberemos tener especial cuidado de incluir dichas regulaciones en las posteriores etapas de diseño para asegurar su cumplimiento.

3. ESTUDIO DE MERCADO

Como segundo paso del análisis de factibilidad de este proyecto fue necesario realizar un estudio de mercado para determinar cuáles son las características del mismo, pero especialmente la verificación de la existencia de una demanda insatisfecha. De ser así, deberemos profundizar el estudio para determinar los competidores actuales, las características de nuestro producto para satisfacerla, y su precio de venta.

Los resultados de este análisis afectan directamente la escala del proyecto, ya que la una mayor demanda implicará una mayor oferta, la cual se verá reflejada en el tamaño de los lotes de producción.

3.1. ANALISIS DEL MERCADO ACTUAL

El mercado de los productos medicinales basados en cannabis ha sufrido un gran cambio a partir de noviembre de 2020. Esto fue debido a la publicación de un decreto para regular la ley 27.350 con la finalidad de controlar el autocultivo y la venta de productos en farmacias. Esto representa la apertura de un gran nicho de mercado y demuestra el interés, tanto del gobierno como de la sociedad, en este tipo de productos.

Dentro de la región, Uruguay es el país que ha realizado mayores avances hacia la legalización, tanto para usos medicinales como para usos industriales y recreacionales. Dichos cambios, y el gran nivel de aceptación por parte de la sociedad, han abierto la puerta para que otros países comiencen a trabajar en legislar estas cuestiones.

En estos aspectos, Argentina se encuentra un poco atrasada respecto a otros países latinoamericanos como México y Chile, donde hace algunos años que estas leyes existen y son puestas en práctica con finalidades terapéuticas para patologías específicas. En otros lugares, como Panamá y Ecuador, se han establecido leyes similares a lo largo de este año con las mismas finalidades, pero, en estos casos al igual que en los detallados anteriormente, las iniciativas son relativamente nuevas.

Debido a estas nuevas oportunidades, es evidente que algunas empresas han comenzado a desarrollar productos acorde a las características necesarias para cubrir una demanda de calidad médica, la cual hoy no está siendo satisfecha. Adicionalmente la doctora británica Helen Cross, reveló en un congreso realizado por la Liga Internacional contra la Epilepsia (ILAE), publicado en el marco del Congreso virtual de la Liga Argentina contra la Epilepsia (LACE), que “De 14 muestras, 9 presentaban concentraciones distintas a las declaradas. [...] El

chequeo ciego de 84 unidades comprobó la imprecisión en el etiquetado y la variabilidad incluso entre lotes de un mismo producto”. Esta misma situación se ve evidenciada en nuestro país con los productos importados y, más aún, con los elaborados por personas en un ámbito hogareño.

De nuestra investigación, determinamos que, actualmente, existe un único producto de origen nacional el cual se encuentra en etapa de prueba con diferentes hospitales.

3.2. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

Acorde a lo especificado en los incisos anteriores, el producto a comercializar será el aceite de cannabis, también llamado de cáñamo debido a la proporción de cannabinoides contenidos en la cepa, el cual estará destinado únicamente para uso terapéutico, principalmente por los regímenes legales actuales.

El mismo será presentado en cajas que contendrán envases de vidrio de 60 ml, los cuales dispondrán de una etiqueta con el logo de la empresa y un inserto con el detalle del producto. El mismo contendrá, entre toda la información relevante tanto al cliente como a las normas de la ANMAT, los porcentajes de los cannabinoides presentes, composición del contenido y posibles efectos secundarios.

Como expresa la Fundación DAYA en su web, se ha demostrado que el uso de aceite de cannabidiol ha llegado a reducir hasta un 99% las convulsiones de algunos pacientes. Algunos de los efectos secundarios más presentados son la pérdida de apetito y la somnolencia.

3.3.ELECCIÓN DEL CONTENEDOR DEL PRODUCTO

En el mercado actual es común encontrar el producto en contenedores de vidrio de 10, 30, y 60ml con gotero. Decidimos optar por el formato de 60ml, de manera de facilitar el recetado y la compra al momento de comercialización. Esto se debe principalmente a las cantidades de CBD que debe consumir el paciente a diario.



Figura 1: Envase de producto

Fuente: Propia

3.4. CLIENTES

3.4.1. PÚBLICO OBJETIVO

Nuestro público objetivo, al menos en esta primera parte del proyecto, serán los pacientes que participen de un programa del ministerio de salud para tratamiento de epilepsia refractaria. Dicho público se encuentra definido por la legislación presente, que solo contempla a esta patología.

3.4.2. PÚBLICO POTENCIAL

El cannabis es usado en todo el mundo como complemento de gran variedad de patologías, y como suplemento bebible revitalizante que aporta grandes ventajas a la vida cotidiana. Dentro de las patologías que trata el cannabis, y que están en investigación en nuestro país para agregar próximamente al programa del ministerio de salud son:

- Reumas
- Dolor crónico
- Logra reducir la disartria, espasmos musculares y dolores de cabeza que ocasionados por patologías como Esclerosis Múltiple. (PRECANNT)

3.5.PROMOCIÓN

Dada la situación legal en nuestro país hoy en día, nuestros principales canales serían:

- Programa del ministerio de salud
- Hospitales y Clínicas
- Páginas de ONGs comprometidas con el uso medicinal del cannabis
- Expo cannabis

Además, se espera que en el corto plazo se sume a las farmacias en la cadena de distribución del aceite de cannabis, por lo que sería otro punto para atacar.

3.6.EXPERIENCIA DE COMPRA

Para que el paciente pueda acceder al aceite de forma gratuita debe seguir los siguientes pasos, los cuales lo habilitan para participar del programa:

- 1) Inscribirse en el Registro Nacional de Pacientes en Tratamiento con Cannabis (RECANN)
- 2) Presentar la receta oficial para prescripción de estupefacientes firmada por un médico por triplicado en ANMAT
- 3) Una vez que la documentación esté completa, ANMAT la deriva al Programa Nacional para el Estudio y la Investigación del uso Medicinal de la Planta de Cannabis y sus Derivados y Tratamientos No Convencionales, que aprueba o no la solicitud.
- 4) En caso de aprobarla, el Programa Nacional para el Estudio y la Investigación del uso Medicinal de la Planta de Cannabis y sus Derivados y Tratamientos No Convencionales coordina la posible inclusión en un protocolo de investigación desde el cual se suministrará la entrega del producto.

Si el paciente se encuentra fuera del programa, existen tres maneras:

- 1) A través de una prescripción de cannabis medicinal para tratamiento de epilepsia refractaria y accediendo al producto a través de su obra social.
- 2) Mediante una solicitud de “Importación de medicamentos que contengan cannabinoides o derivados de la planta de cannabis (Resolución N°133/2019)”
- 3) Otro método es conseguir un amparo judicial para cultivar sus propias plantas y fabricar su propio aceite. ([PRECANNT](#))

3.7.DEMANDA

Debido a que hoy en día la única patología con aprobación del gobierno nacional para el uso reglado del aceite de cannabis es la epilepsia refractaria, la demanda estará limitada únicamente a las personas que estén inscriptas como “paciente epiléptico”. En un principio, esta medida acota drásticamente la demanda ya que únicamente se podrá acceder al producto por medio del programa gubernamental de medicamentos o mediante una receta para patologías crónicas.

A pesar de esto, sabemos que este tipo de producto es utilizado en diversas terapias alternativas en otros países, por lo que es posible que se abran nuevos nichos en el mercado local a los cuales podremos acceder con el paso del tiempo. De ser así, nuestro producto ya estaría implantado en el mercado y sería de conocimiento público, otorgándonos una ventaja competitiva sobre otros fabricantes.

3.7.1. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA

Basándonos en estudios publicados por el INDEC determinamos que existen alrededor de 700.000 personas que sufren de epilepsia refractaria en Argentina. Estos datos coinciden con la información reportada por la OMS, la cual especifica que entre el 1 % y 1,5% de la población sufren de esta patología y alrededor del 60% de los pacientes utilizan aceite con CBD como tratamiento.

A partir de esos datos, elaboramos la siguiente tabla para determinar el mercado objetivo al cual orientar nuestro producto.

	Varones				Mujeres			
	Grupo de edad				Grupo de edad			
	Total	0-14	15-64	65 y más	Total	0-14	15-64	65 y más
Total	19.523.766	5.195.096	12.654.528	1.674.142	20.593.330	5.027.221	13.135.603	2.430.506
Con Patología								
2% y 60%	234.285	62.341	151.854	20.090	247.120	60.327	157.627	29.166

Tabla 1: Cantidad estimada de pacientes con epilepsia refractaria

Fuente: Elaboración Propia

Para calcular la demanda esperada, cruzamos estos datos con los pesos por grupo etario y las dosis promedio por kilogramo, obteniendo los resultados expuestos en la siguiente tabla:

	Hombre		Mujer	
	Menor 18	Mayor 18	Menor 18	Mayor 18
Población [Cantidad de personas]	74.489	159.796	72.937	174.183
Peso [kg]	40	75	35	60
Dosis Diaria CBD x kg [mg]	10	10	10	10
Dosis Diaria Total [mg]	400	750	350	600
Consumo Anual x persona Total [mg]	146.100	273.938	127.838	219.150
Consumo Anual por grupo [mg]	10.882.915.786	43.774.032.684	9.324.062.118	38.172.232.747
Consumo Anual por grupo [kg]	10.883	43.774	9.324	38.172

Tabla 2: Demanda estimada total en miligramos y kilogramos de CBD

Fuente: Elaboración Propia

Sumando los consumos anuales estimados de los distintos grupos, llegamos a un total de 102.153,24 Kg de CBD. De los cuales nos plantearemos cubrir el 2% (market share objetivo para el primer año). Con lo cual obtenemos los siguientes resultados:

	CBD [mg]	CBD [Kg]
Demanda por cubrir	2.043.064.867	2.043

Tabla 3: Demanda apuntada a cubrir en miligramos y kilogramos de CBD

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado de este análisis, llegamos a la conclusión que nuestra demanda será de aproximadamente 2043 kg de CBD en el primer año del proyecto.

De nuestro estudio de mercado, encontramos que la presentación más común del producto es en envases de 60ml con una concentración, en promedio, de 40 mg de CBD por ml de aceite.

En base a ello, elaboramos los siguientes cálculos para determinar la demanda de producto final. En primer lugar, obtenemos la demanda de aceite en ml, dividiendo la demanda de CBD en miligramos, obtenida anteriormente, por la concentración elegida (40 mg/ml). Por

último, fraccionando por la presentación de 60 mililitros por botella obtenemos la demanda de producto final:

Concentración de CBD [mg CBD / ml producto final]	40
Demanda de aceite [ml]	51.076.622
Cada envase final contiene [ml]	60
Demanda de aceite [unidades de producto final]	851.277

Tabla 4: Demanda apuntada a cubrir en envases de producto final

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado de este estudio, llegamos a la conclusión de que tendremos una demanda de 51 millones de mililitros de producto final, lo cual equivale a 851.277 unidades de producto para el año 1 del proyecto. Este valor aumentará un 20% año a años los primeros 5 periodos, y luego este factor de aumento pasará a ser del 10%.

3.8. OFERTA

Al momento de realizar este estudio, nuestra investigación de mercado reveló un dato de suma importancia, el cual radica en que no existe ningún productor nacional a escala industrial de aceites a base de cannabis para el tratamiento de estas patologías. Esto se reduce a que, tanto los pacientes y entes de salud asociados a programas gubernamentales, deben adquirir productos importados. A causa de esto, se emitió la Resolución 133/2019, en la cual una persona que presenta la patología, y requiere la importación de su medicamento, debe realizar un pedido formal. Este es evaluado por la ANMAT, junto con especialistas en el tema, quienes analizan la propuesta para comprobar que el uso de dicho producto, sea para controlar la enfermedad informada.

3.8.1. COMPETIDORES DIRECTOS

Dejando de lado los competidores que realizan productos de origen casero y sin aval médico, los principales actores en el mercado se reducen únicamente a fabricantes en el extranjero. Algunos de ellos son:

- Charlotte´s Web
- Green Life
- Royal
- Endoca
- Pura Vida
- The Original Alternative
- Aphria

3.8.2. POTENCIALES COMPETIDORES

Debido a la situación que se presenta en el punto anterior, determinamos que nuestros principales competidores se ven representados en dos categorías.

En primer lugar, empresas farmacéuticas existentes que ya se encuentran establecidas a nivel local y que deseen aventurarse en un nuevo nicho de mercado, disponiendo de los recursos para hacerlo.

Como segundo potencial competidor, se encuentran empresas extranjeras especialistas en fabricación de productos de aceite medicinal quienes deseen expandir sus operaciones internacionalmente sin tener que pasar por importadores. Dichas empresas se encuentran principalmente en Estados Unidos, Canadá y algunos países Europeos.

3.9.PRECIO

Para determinar una base sobre la que establecer nuestro precio de venta, realizamos una investigación de productos similares al nuestro en contenido de CBD, fabricados por las marcas detalladas anteriormente. A raíz de los datos que obtuvimos, realizamos la siguiente tabla, donde determinamos el precio por mg de CBD:

Marca	Contenido (ml)	mg CBD/ml	CBD Total (mg)	¿Importado?	Precio Exterior	Precio (AR\$)	Precio (ARS/mgCBD)
Green Life	30	120,00	3600	Si	-	\$ 4.390	\$ 1,2
Green Life	30	20,00	600	Si	\$ 52,99	\$ 4.080	\$ 6,8
Royal	30	33,33	1000	Si	\$ 129,00	\$ 9.933	\$ 9,9
Royal	30	83,33	2500	Si	\$ 229,00	\$ 17.633	\$ 7,1
Pura Vida	30	20,00	600	Si	\$ 42,00	\$ 3.990	\$ 6,7
Pura Vida	30	33,33	1000	Si	\$ 143,00	\$ 13.585	\$ 13,6
Pura Vida	30	30,00	900	Si	\$ 90,00	\$ 8.550	\$ 9,5
CBD Brothers Green Edition Oil (Sativa)	30	28,00	840	Si	\$ 27,00	\$ 2.565	\$ 3,1
CBD Brothers Blue Edition Oil (Sativa)	30	50,00	1500	Si	\$ 58,20	\$ 5.529	\$ 3,7
CBD Brothers Purple Edition Oil (Hybrid)	30	32,00	960	Si	\$ 71,40	\$ 6.783	\$ 7,1
Aphria	50	24,05	1202,5	Si	\$ 100,00	\$ 7.700	\$ 6,4

Tabla 5: Productos similares en el mercado

Fuente: Elaboración Propia

De este análisis podemos ver que el precio promedio de mg CBD por ml de aceite es de 6,8 pesos argentinos, sin embargo, como se buscará en los primeros años una inserción en el mercado, tomaremos un precio de 0,73 pesos argentinos por miligramo de CBD (ARS/mgCBD). En base a ello, calculamos el precio de nuestro producto como la multiplicación del precio por mgCBD por los mg de CBD contenidos:

Precio de CBD elegido (ARS/mgCBD)	\$ 0,73
Precio de 2400 mgCBD	\$ 1.750

Tabla 6: Estimación de precio según precio promedio de mg CBD

Fuente: Elaboración Propia

Por lo que nuestro precio de venta será de \$1.750 pesos argentinos. Precio que se planea subir paulatinamente, por cuestiones de posicionamiento en el mercado, un 25% año a año, hasta el año 5, y luego de este será de 15% hasta el final del horizonte temporal del proyecto.

3.10. ANÁLISIS COMPETITIVO Y ESTRATÉGICO

Como siguiente paso en el análisis de mercado fue necesario realizar dos estudios específicos, FODA y PORTER, para obtener un panorama de la situación del mercado actual.

3.10.1. FODA

Utilizamos este análisis para, en primer lugar, evaluar las fortalezas y debilidades propias en comparación con las amenazas y oportunidades que se presentan en el mercado local actualmente. Para ello, asignamos ponderaciones a cada una en base a su importancia, y luego calificamos en una escala de 1 a 4 acorde a la situación real. Una vez que completamos el proceso para todos los ítems, multiplicamos la ponderación por la calificación para obtener un total por ítem.

Dichos valores son sumados para cada categoría y sirven para indicar que aspecto es más fuerte dada la situación actual de la empresa, y el mercado en el que se desarrolla. Un posterior análisis de estos resultados devuelve una recomendación sobre la estrategia a adoptar acorde a que campos poseen mayor importancia.

[\(Ver Anexo 3 - FODA\)](#)

3.10.2. PORTER

Realizamos este estudio con el fin de identificar los principales actores del mercado, el poder o fuerza que posee cada uno sobre el negocio, y como afectan la competencia de nuestro proyecto. Las mismas se encuentran enumeradas y detalladas debajo:

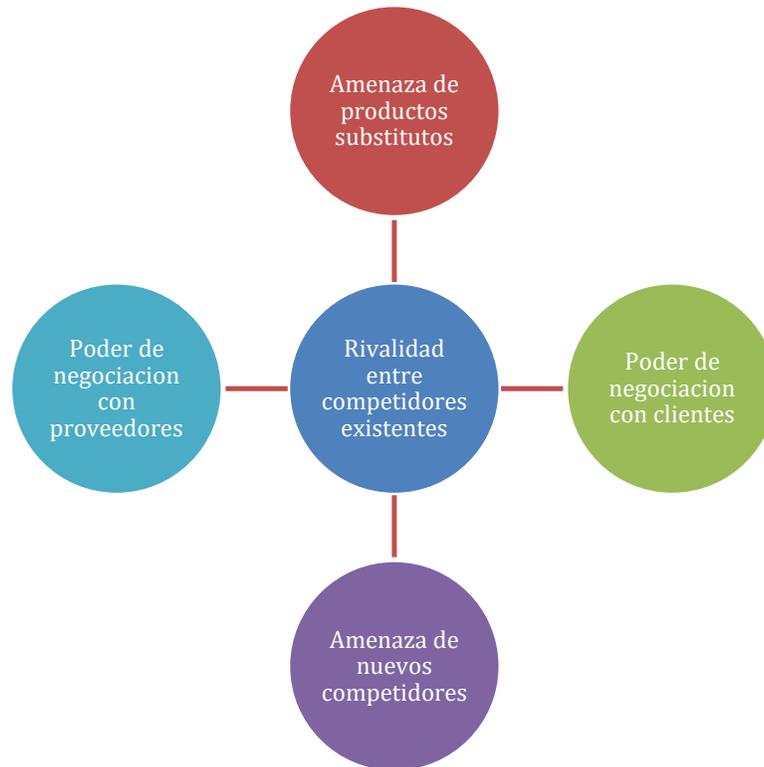


Figura 2: Esquema de fuerzas de Porter

Fuente: Elaboración Propia

Fuerza 1 – Rivalidad entre competidores

- Consideramos que esta fuerza será débil ya que actualmente no existen competidores a nivel local, lo cual nos permite acceder a mayor público a un precio accesible

Fuerza 2 – Poder de negociación con proveedores

- Teniendo en cuenta que cultivaremos nuestra propia materia prima y que el resto de los insumos son de fácil acceso, estimamos que esta fuerza será débil.

Fuerza 3 – Poder de negociación con clientes

- A tratarse de un programa en conjunto con el gobierno, consideramos que esta fuerza será muy fuerte ya que no habrá flexibilidad de negociación una vez pactados los términos del programa.

Fuerza 4 – Amenaza de productos sustitutos

- Hoy en día existen otros tratamientos para la patología que planeamos atacar, lo cual significa que un paciente, o su médico, pueden cambiar hacia otro producto, o método, arbitrariamente. Esto representa una fuerza media ya que, si existe un cambio, es posible que sea a un método completamente distinto que el aceite de CBD.

Fuerza 5 – Amenaza de nuevos competidores

- Dado que se trata de un nuevo nicho en el mercado debido a las nuevas legislaciones, es muy posible que empresas farmacéuticas o del rubro estén interesadas en ingresar en este mercado. Por esta razón estimamos que esta fuerza será fuerte.

A partir de este estudio determinamos que, al tratarse de un mercado nuevo, no existe gran competencia con marcas nacionales ni gran posibilidad de cambio a un medicamento sustituto una vez recetado nuestro producto. Además, hallamos que no existe un gran poder por parte de los proveedores, ya que cosecharemos nuestra materia prima y el resto de los insumos no son específicos a nuestra actividad.

Por otro lado, existe una gran amenaza de productos sustitutos, que viene de la mano de grandes empresas farmacéuticas entrando en el mercado y desarrollando nuevos productos para la misma patología.

3.11. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

Como resultado de este análisis llegamos a la conclusión de que el proyecto en cuestión, es viable desde el punto de vista del estudio de mercado. Hoy en día existe una gran demanda de aceite medicinal que no está siendo satisfecha a nivel nacional, lo que genera precios altos en los productos importados, que a su vez dificulta la adquisición para muchos pacientes, quienes recurren a artículos de fabricación doméstica.

Gran parte de nuestra estrategia de comercialización se basa en aprovechar nuestras ventajas para quitarle mercado a productos importados, y al mismo tiempo tener una oferta accesible para pacientes que lo requieran. Para asegurarnos de capturar el mercado deseado, será necesario trabajar en conjunto con programas del Ministerio de Salud, lo cual no solo avalará la calidad de nuestro trabajo, sino que también permitirá llegar a dichas personas que hoy consumen productos de calidad dudosa y origen desconocido.

4. ESTUDIO TÉCNICO

El siguiente paso que tomamos en vías de determinar la factibilidad del proyecto, fue realizar un análisis que evalúe la totalidad de los aspectos técnicos del mismo.

En primer lugar, dividimos la investigación en dos ramas, una para la cosecha de cannabis y otra para la manufactura del aceite, cada una con detalle de los análisis para determinar la elección de la metodología, o equipamientos que mejor se ajuste al proyecto, los procedimientos asociados a cada uno, y los cálculos productivos correspondientes a cada una.

Luego de disponer de ello, llevamos a cabo un estudio para hallar la ubicación que cumpla con las necesidades que presenta nuestra operación, las cuales fueron determinadas en los puntos anteriores de este análisis. Además, describimos la mano de obra necesaria para cada área de trabajo al igual que los requerimientos de las instalaciones eléctricas para el proyecto.

A partir de los resultados de este análisis, realizamos los cálculos para determinar los costos asociados a la manufactura y las inversiones para llevarlo adelante.

4.1. CULTIVO

4.1.1. ELECCIÓN DE SEMILLA

Para la elección de la semilla usamos el método normalizado de ponderación de factores. Las premisas seguidas fueron las siguientes:

Primero nos vimos obligados, por la naturaleza de las semillas para aceite y por lo establecido por la ley, a buscar semillas que tengan un porcentaje de THC menor al 1%.

A partir de esto, buscamos en los catálogos correspondientes a los distribuidores más grandes del mercado, las que tengan mayor % de CBD, el cannabinoide que se usa para el tratamiento de la epilepsia. Los catálogos consultados fueron: Royal Queen Seeds, Weed Seed Express, Amsterdam Genetics, Paradise Seeds y Dinafem. Obteniendo las siguientes 6 cepas de un total de 13 seleccionadas:

Nombre	Sexo	Genotipo	Cruce	Catálogo
Tatanka Pure CBD	CBD	Sativa 30% Indica 70%	Elixir Vitae x Medical CBD	Royal Queen Seeds
Alpine Star CBD	Feminizada	50% Indica / 50% Sativa	Alpine Star CBD	Weed Seeds Express
Charlotte Web	Feminizada	40% Indica / 60% Sativa	Sin información	Weed Seeds Express
Purplematic CBD	CBD	5% Sativa / 90% Indica / 5% Ruderalis	Kush Rose Auto CBD x Afghan Rose Auto CBD	Royal Queen Seeds
CBD Purple Kush	Feminizada	70% Indica / 10% Sativa / 20% Ruderalis	CBD Kush x Pink Afghan Auto CBD	Weed Seeds Express
Blue Monkey CBD	Feminizada	30% Sativa / 70% Indica	Sin información	Amsterdam Genetics

Tabla 7: Datos de semillas investigadas

Fuente: Elaboración Propia

Los factores comparados fueron:

- **%THC:** con una ponderación aplicada del 6%, consideramos que cuanto menor cantidad de THC, será mejor para nuestro producto final, dado que es el

cannabinoide que produce efectos psicotrópicos y debe ser removido del producto final.

- **Gramos de CBD por m2 de cultivo interior:** este apartado es una combinación de dos datos, el porcentaje de CBD de la cepa y la producción promedio en interior (en gr/m²). Dado que, los tratamientos son especificados en gramos de CBD por kg de paciente por día, nos pareció adecuado otorgarle una gran importancia a este factor, traduciéndose en un 43% de ponderación.
- **Tiempo de floración promedio:** este apartado representa la cantidad de días promedio que la planta necesita para florecer. Por lo cual, buscamos que sea el menor posible, para intentar aumentar la cantidad de lotes producidos por año, además del espacio de cultivo necesario. Es por esto que le asignamos una ponderación del 21%.
- **Precio por semilla:** con una ponderación del 6%, buscamos que el valor sea el menor posible, para reducir los costos asociados.
- **Altura en interior promedio:** con una ponderación del 21%, consideramos que, una menor altura sería ventajoso, dado que, al tratarse de cultivo interior, cuanto menor sea, menor será el costo de infraestructura para tener en cuenta. Además, el método de cultivo elegido es beneficiado por plantas más pequeñas.
- **Sexo valor:** con una ponderación del 3%, buscamos que, cuanto mayor sea el valor, más deseable sea para el proceso. Para ello, asignamos valores de 1 para las flores feminizadas, 0,5 para las de CBD o CBD-auto, y 0 para las auto florecientes. Estos valores se dan por las características de los distintos sexos.

Presentamos los datos correspondientes, ponderaciones y los resultados finales:

Datos						
Cepa	THC	Gramos CBD	Tiempo de floración promedio	Precio por semilla	Altura en Interior Promedio	Sexo valor
Tatanka Pure CBD	0,2%	59,50	49	10	90	0,50
Alpine Star CBD	0,3%	40,00	67	8	70	1,00
Charlotte Web	0,5%	66,50	65	13	65	1,00
Purplematic CBD	0,5%	70,13	53	15	95	0,50
CBD Purple Kush	0,5%	102,00	67	10	80	1,00
Blue Monkey CBD	0,4%	53,80	85	7	70	1,00

Tabla 8: Datos de factores comparados

Fuente: Elaboración Propia

Ponderaciones							
Tópico	THC	Gramos CBD	Tiempo de floración promedio	Precio por semilla	Altura en Interior Promedio	Sexo valor	Valores finales
THC	0,05	0,07	0,04	0,05	0,04	0,10	6%
Gramos CBD	0,36	0,48	0,54	0,36	0,54	0,30	43%
Tiempo de floración promedio	0,26	0,16	0,18	0,26	0,18	0,23	21%
Precio por semilla	0,05	0,07	0,04	0,05	0,04	0,10	6%
Altura en Interior Promedio	0,26	0,16	0,18	0,26	0,18	0,23	21%
Sexo valor	0,02	0,05	0,03	0,02	0,03	0,03	3%

Tabla 9: Ponderación de factores

Fuente: Elaboración Propia

Resultados finales								
Cepa	THC	0	Gramos CBD	Tiempo de floración promedio	Precio por semilla	Altura en Interior Promedio	Sexo valor	Total
Tatanka Pure CBD	0,49	0,00	0,09	0,36	0,13	0,04	0,03	16%
Alpine Star CBD	0,29	0,00	0,04	0,13	0,33	0,26	0,24	14%
Charlotte Web	0,04	0,00	0,11	0,08	0,04	0,31	0,24	14%
Purplematic CBD	0,04	0,00	0,14	0,27	0,03	0,03	0,03	13%
CBD Purple Kush	0,04	0,00	0,54	0,13	0,13	0,10	0,24	30%
Blue Monkey CBD	0,10	0,00	0,08	0,03	0,34	0,26	0,24	13%

Tabla 10: Resultados finales de comparación

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado de este análisis, determinamos que la cepa que mejor se ajusta a las necesidades productivas del proyecto es la CBD Purple Kush del distribuidor Weed Seeds Express.

*Para mayor detalle de los factores de elección, remitirse al [Anexo 4 – Selección de Semilla](#).

4.1.2. ETAPAS DE CULTIVO

Dada la legislación actual de Argentina, no es posible importar nuestra materia prima, la cual consiste en flores de cannabis para extracción de aceite, por lo tanto, decidimos avanzar con el proyecto abastecido por naves de cultivo propias.

Como se declaró anteriormente, el cannabis es una planta que se ve muy afectada por las condiciones ambientales que la rodean, ya sea humedad, temperatura, ciclos de luz, y hasta ruidos. Un ambiente levemente hostil puede llevar a que la planta cambie de sexo, o se torne hermafrodita, independientemente de la cepa, lo que nos daría una flor que resulta inviable para la producción de aceite.

A causa de esto y, debido a que nuestro producto final tiene aplicaciones médicas que requieren un alto grado de control sobre los insumos, se decidió optar por un sistema de hidroponía. Esta configuración resulta ideal para cultivo bajo techo, dado que no expone la planta a inclemencias climáticas que pueden afectarla, y además permite controlar tanto los ciclos de luz como la cantidad exacta de nutrientes que recibe la misma durante cada etapa de su crecimiento. Sumado a esto, la gran ventaja de la hidroponía es que no se expone la planta a la tierra, la que puede causar enfermedades y atraer plagas, al igual que eliminar la competencia por nutrientes con las plantas contiguas.

Las etapas del proceso de cultivo y cosecha son las siguientes:



Figura 3: Ilustración de tiempos de cultivo

Fuente: Elaboración propia

Para una información más detallada sobre las etapas del cultivo, insumos y condiciones ambientales, revisar [“Anexo 5 – Necesidades del cultivo”](#).

4.1.2.1. GENERACIÓN DE PLANTAS MADRE

Estas plantas serán las de mejor salud y genética del invernadero, debido a que a partir de ellas se producirán los esquejes para cosechar materia prima. Para ello, se espera a que alcancen un estado productivo, al igual que sus posteriores clones, pero a partir de semillas y sin pasar a estado de floración. Debido a esto, la primera etapa será la germinación y ahí, una vez que tenga las raíces adecuadas, se pasará a un contenedor mayor, donde se mantendrá en crecimiento vegetativo con período lumínico de 18/6, y llegada a un buen tamaño (aproximadamente 70 centímetros) se comenzará con la generación de esquejes. Se considera que una planta madre genera 28 clones por mes.

4.1.2.2. CREACIÓN DE CLONES

Se cortan ramas de la planta madre a 45°, los cuales tendrán las mismas propiedades genéticas que la madre. Estos esquejes serán trasladados a una zona de enraizamiento, donde estarán 7 días con luz 20/4 o 24/0, con una lámpara Fluorescente de 40 W cada 10 clones.

Una vez que los esquejes forman raíces, serán trasplantados a macetas de 11 litros en las que seguirán hasta finalizar la cosecha. Como medio de cultivo se usará la vermiculita expandida, la cual es muy beneficiosa para este porque retiene muy bien la humedad y tendrá las raíces bien alimentadas.

Para esta etapa se debe mantener una temperatura de 18 a 27 grados, con una humedad de casi el 95%.



Figura 4: Ilustración de esquejado

Fuente: Weediid.com

*Para un mayor detalle del proceso de clonación, remitirse al [Anexo 6 – Clonación](#).

4.1.2.3. CRECIMIENTO VEGETATIVO

Durante esta etapa se busca que el esqueje forme buena parte de su sistema de raíces y crezca unos 30 centímetros aproximadamente.

La misma dura dos semanas, tiempo en el cual la planta alcanza la altura máxima indicada anteriormente. Para esto, se lo mantendrá con periodos de 18 horas luz y 6 horas oscuridad, para lo que se usarán sistemas led de espectro completo de 100 W cada 10 plantas.

La humedad deberá conservarse alrededor del 60%, la temperatura entre 20 y 24 grados durante los periodos de luz, y entre 15 y 19 grados en los periodos de oscuridad.

4.1.2.4. FLORACIÓN

Esta etapa comienza con la detección del desarrollo del cáliz en cada planta individualmente. Desde ese momento, y hasta la fase de cosecha, se proporcionará a las plantas un régimen de luz de 12/12, utilizando sistemas led de espectro completo de 400 W cada 10 plantas.

El suministro de nutrientes no se ve afectado durante esta etapa del proceso productivo. Se espera que esta parte dure 8 semanas.

La temperatura debe mantenerse en el rango de la etapa anterior, sin embargo, la humedad debe bajar al 40%.

4.1.2.5. COSECHA Y SECADO

Una vez se encuentran las flores listas para cosechar, se transporta el lote correspondiente a la sala de manicurado y secado.

Durante este proceso, se cortan las ramas que contienen cogollos (flores) y se procesan mediante una máquina especial para cosecha de manicurado grueso, la cual separa los cogollos de las ramas, extrayéndolos fácilmente con algunas hojas adyacentes.

Dichas hojas restantes, al ser de tamaño pequeño y estar insertas en el cogollo se las debe quitar minuciosamente, mediante el uso de una manicuradora fina. Esta posee un tambor conformado por cuchillas, las cuales, al rotar, separan las hojas del cogollo principal. A la salida de esta, se almacenan provisoriamente antes de pasar a la etapa de secado.



Figura 5: Máquinas de cosecha

Fuente: Masterproducts.es

Para el secado se contará con un equipo especializado el cual, gracias a su poder secador, hace que no sea necesario el curado de las flores, acortando los tiempos de proceso.



Figura 6: Máquina de secado y curado

Fuente: dhydra.com

*Para más información sobre la cosecha y secado, y la elección de la maquinaria, remitirse a [“Anexo 7 – Cosecha y Secado”](#)

4.1.3. CÁLCULOS DE COSECHA

La disposición para el área de floración de las naves será de 66 islas de 40 plantas cada una, las cuales, teniendo un rendimiento de 305,5 gramos de flor por metro cuadrado, nos da como resultado una producción de 2367 gramos de flor por isla (2,367 kilogramos). Esto nos da como consecuencia una producción por nave como se detalla en la siguiente tabla:

Rendimiento (gramos /m ²)	305,50
Área de unidad de cultivo (m ²)	7,75
Producción por unidad (gramos)	2.367,6
Unidades de cultivo disponibles para cosecha semanal por nave	66
Producción semanal por nave (kilogramos)	156,26

Tabla 11: Cálculos de cultivo

Fuente: Elaboración Propia

Los cálculos detallados se hallan en el anexo.

Cabe aclarar que el rendimiento por flor es el resultado de cruzar el rendimiento promedio que se estipula en la información de la semilla (500 gramos/m² en indoor) e información obtenida por el INTA para este tipo de cultivo (alrededor de 150 gramos/m² en promedio). Con estos datos, y tomando un porcentaje de seguridad (6%), llegamos a nuestro rendimiento promedio objetivo de 305,5 gramos/m².

4.1.4. PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES PREVIAS A PRODUCCIÓN

Tal y como se explicó en la sección de cultivo, todas las operaciones que se realizan para la obtención de biomasa son a partir de clones de las plantas madre, por lo que nuestras actividades iniciarán justamente con la preparación de éstas.

Las mismas comenzarán tal y como una planta común, a partir de semillas y seguirán el siguiente orden de actividades:

- 1- Germinación (1 semana)
- 2- Enraizado (1 semana)
- 3- Crecimiento (2 semanas)

Luego de las 2 semanas de crecimiento, las plantas madre ya están listas para que se comience a sacar los primeros clones. Estos comenzarán el proceso tal y como se explicó más atrás:

- 4- Esquejado (1 semana)
- 5- Crecimiento (2 semanas)
- 6- Floración (8 semanas)
- 7- Manicurado y Secado (1 semana)

Una vez termina el proceso de este primer lote de clones, comenzará el flujo continuo de producción de flores y tendremos cosechas todas las semanas, las cuales deberán someterse a un proceso de manicurado y secado (1 semanas) posteriormente.

A partir de aquí, en la semana 17 de haber comenzado, se empezará con la producción de aceite. Conllevando así 16 semanas para el comienzo del flujo de trabajo continuo.

Etapa	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Germinación																
Enraizado																
Crecimiento																
Esquejado																
Crecimiento																
Floración																
Manicurado y Secado																

Figura 7: Cronograma de actividades previas al inicio de producción

Fuente: Elaboración propia

4.2. PROCESAMIENTO DE BIOMASA

Una vez que se dispone de la materia prima se puede continuar con el proceso productivo, el cual busca extraer los componentes activos hallados en las flores secas para su posterior envasado.

Debido a que existen diversos solventes y métodos, tanto para la extracción como para la producción de aceite de cannabis, fue necesario realizar análisis objetivos que orienten la elección de un método sobre otro.

4.2.1. ELECCION DE SOLVENTE

Antes de poder determinar un proceso productivo de estas características, es necesario elegir que solvente se utilizará para la extracción de los componentes de la biomasa. En la actualidad, existen tres variantes utilizadas para la fabricación de aceite, cada una asociada a un método distinto de procesado.

	CO2 Supercrítico	Butano y Propano	Etanol
Presión de trabajo	1500 a 5000 psi	50 a 150 psi	No hay presión
Ventajas	Es una tecnología conocida hace muchos años	Muy buen solvente para productos orgánicos	Buen solvente polar Al trabajar a bajas temperaturas, no existe riesgo de combustión Mantiene la ratio de concentración de los componentes en la planta
Desventajas	Requiere mucha presión y energía Solvente malo Requiere infraestructura resistente	Bajo rendimiento Fluidos inflamables a presión	Requiere energía adicional para enfriar el solvente para evitar que el producto contenga compuestos orgánicos y prevenir riesgos
Capacidad	Poco flexible	Flexible	Más Flexible
Eficiencia para extraer componentes	Baja	Media	Alta
Inversión	Medio – Alto	Medio	Bajo
Costos	Bajos	Medios	Altos

Tabla 12: Comparación de métodos de extracción

Fuente: Elaboración Propia

Para poder tomar una decisión objetiva sobre la selección del solvente realizamos una comparación a través del método de factores ponderados, lo cual nos permitió cuantificar los valores de la tabla anterior y asignar importancias acerca del peso de cada apartado.

Factores	Peso	Alternativas		
		CO2	Hidrocarburos	Etanol
Disponibilidad de MP	5%	2	2	2
Presión de Trabajo	5%	1	2	4
Eficiencia	20%	2	3	4
Infraestructura necesaria	10%	1	2	4
Riesgo	10%	2	2	4
Consumo eléctrico	2,5%	2	4	3
Necesidad de reponer MP	2,5%	4	2	2
Inversión inicial	10%	1	3	4
Costos de producción	15%	4	3	1
Flexibilidad en capacidad	15%	2	2	3
MO Especializada	5%	2	3	3
	100%	2,1	2,55	3,17

Tabla 13: Resultados finales de comparación de método de extracción

Fuente: Elaboración Propia

De este análisis llegamos a la conclusión de que el solvente que mejor se adapta a nuestro modelo de negocio es el etanol debido a su menor riesgo, infraestructura y mayor eficiencia.

4.2.2. ETAPAS DEL PROCESO PRODUCTIVO

Basándonos en los resultados del análisis para la elección del solvente, determinamos que nuestro proceso productivo estará conformado por la siguiente serie de actividades:

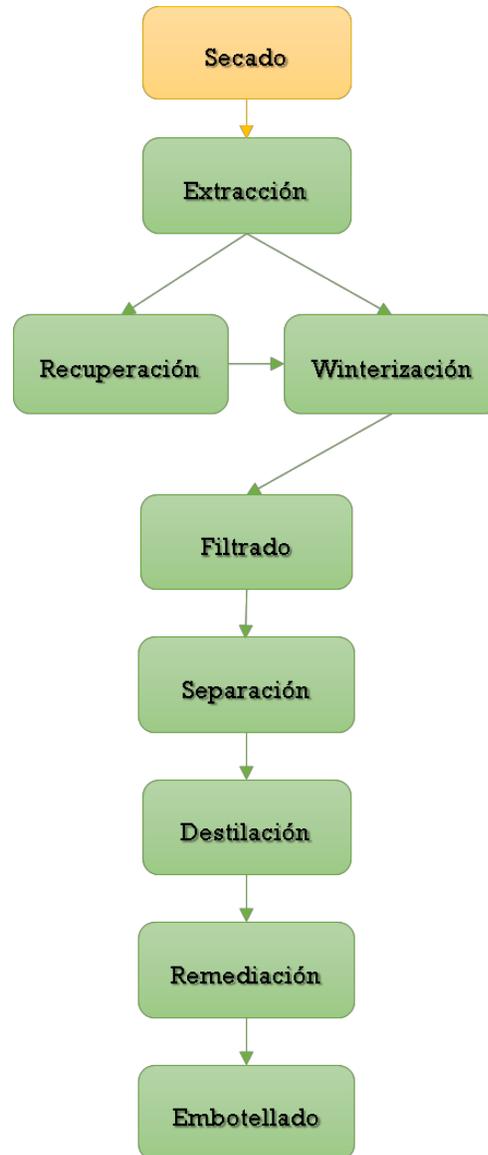


Figura 8: Pasos del proceso productivo

Fuente: Elaboración propia

4.2.2.1. EXTRACCIÓN

Entrada: Biomasa seca y solvente.

Proceso: Se hace circular un solvente a través de un recipiente conteniendo la biomasa con el objetivo de extraer los componentes químicos deseados.

Salida: Biomasa usada + Extracto crudo conteniendo cannabinoides, terpenos, lípidos, ceras y otros componentes biológicos.

4.2.2.2. RECUPERACIÓN

Entrada: Biomasa usada

Proceso: Mediante una centrifuga se extrae una porción remanente de extracto crudo.

Salida: Biomasa usada + Extracto crudo conteniendo cannabinoides, terpenos, lípidos, ceras y otros componentes biológicos.

4.2.2.3. WINTERIZACIÓN

Entrada: Extracto crudo.

Proceso: Se diluye el extracto crudo en etanol y luego se lo enfría a -114 °C con la finalidad de extraer lípidos y ceras de la mezcla.

Salida: Extracto crudo winterizado y residuos

4.2.2.4. FILTRADO

Entradas: Extracto crudo winterizado

Proceso: Se hace pasar el extracto crudo por una serie de filtros para eliminar partículas sólidas que puedan interferir en los siguientes procesos.

Salida: Extracto crudo filtrado.

4.2.2.5. SEPARACIÓN

Entrada: Extracto crudo filtrado.

Proceso: Usando un evaporador rotatorio o destilación al vacío se separa el solvente del aceite crudo

Salida: Aceite crudo y solvente recuperado.

4.2.2.6. DESTILACIÓN

Entrada: Aceite crudo

Proceso: Se realiza un proceso de destilado por etapas, en la cual el fluido se separa en distintas capas que son recogidas y almacenadas por separado.

Salida: Aceite destilado, terpenos, Clorofila+ceras+residuos, y solventes residuales.

4.2.2.7. PURIFICACIÓN O REMEDIACIÓN

Entrada: Aceite destilado y solvente

Proceso: En base a la pureza del aceite, se diluye con solvente para que se pueda obtener el producto final con las características deseadas. Utilizando cromatografía de líquido/líquido se separan los componentes deseados del aceite.

Salida: 100% Aceite CBD.

4.2.2.8. EMBOTELLADO

Entrada: 100% Aceite CBD y Aceite MCT

Proceso: Se mezclarán los líquidos en la proporción necesaria para asegurar la concentración deseada en el producto final y se procederá a envasar en colirios de 60ml.

Salida: Aceite de CBD envasado.

4.2.3. SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA PARA LA PLANTA

Partiendo de la base de nuestro estudio anterior, donde determinamos que la mejor opción en cuanto a solventes era el etanol, además de las etapas necesarias para la extracción y embotellado del aceite. Ahora es momento de analizar que proveedor de tecnología se ajusta mejor a nuestro proceso productivo.

Dentro del rubro, existen distintos fabricantes que son capaces de proveer soluciones integrales con etanol como solvente, pero dado que la elección de uno de ellos condiciona el uso de otras marcas dentro de nuestra planta, realizamos una evaluación de las características de cada solución global para la totalidad del proceso productivo. Para ello, hacemos un análisis del tipo de ponderación de factores, de manera de obtener resultados objetivos respecto a que proveedor es capaz de brindar la solución que mejor se ajuste a las necesidades del proyecto.

A continuación, detallamos los resultados que obtuvimos para cada uno de los tres proveedores que consideramos en el estudio:

Fabricante		Extracción	Separación	Recuperación	Destilación	Remediación	Resultado
CAPNA	Equipo	ATLES	ARES	CERES	Pope Cannabis	CPC 1000 Pro	50%
	Resultado	58%	36%	59%	40%	58%	
DELTA	Equipo	CUP-30	FFE-60	CUP-30	RFD-27	Kromaton	23%
	Resultado	16%	30%	27%	19%	22%	
SafeLeaf	Equipo	CX-70	COMBER	COMBER	THE CANNABEAST	CombiFlash	27%
	Resultado	26%	34%	14%	40%	20%	

Tabla 14: Resultados finales de comparación de fabricantes de maquinaria

Fuente: Elaboración Propia

Además, fue necesario realizar un análisis del mismo tipo, sobre la etapa de embotellado únicamente, ya que puede considerarse independiente de la fase de extracción. De esta sección del estudio, llegamos a la siguiente conclusión:

Marca	Modelo	Resultado
Polaris	BM1500	41%
BSC	Llenadora Lineal LLM	20%
Daumaq	Daumaq	39%

Tabla 15: Resultados finales de comparación de embotelladoras

Fuente: Elaboración Propia

*El detalle de los cálculos para este estudio se encuentra en el [Anexo 8 - “Selección de Fabricante”](#)

Podemos determinar, en base a los resultados obtenidos para cada parte de nuestro análisis, que los fabricantes que mejor se adaptan a nuestras necesidades productivas son CAPNA para extracción y Polaris para el proceso de embotellado.

4.2.4. CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS A UTILIZAR

A continuación, se encuentra el detalle de los equipos de la marca CAPNA y Polaris elegidos en base al análisis realizado en la sección anterior. La información y características del equipamiento servirán de base para el posterior dimensionamiento y cálculos de producción.

4.2.4.1. ATLES - Automated Large Ethanol Extractor

Este equipo será el responsable de recibir la materia prima y lavarla con etanol enfriado para realizar una primera extracción de los cannabinoides.

Capacidad máxima de Solvente: 120 galloones / 454,25 litros.

Máximo peso de Biomasa: 45 lbs / 20,4 kg.

Capacidad de procesamiento por hora: Hasta 400 lbs / 181,4 Kg

Eficiencia de recuperación de Solvente: 96%

Eficiencia de extracción: 98,6%

Capacidad de Winterizado integrada.

Tensión: 480 V / trifásico / 60 A, 240 V / trifásico / 160 A.

Potencia de la bomba de vacío: 8,8A @ 240V / 4,4A @ 480V

Desplazamiento de la bomba: 40 m³/hora

Enfriador por agua: 6 "L x 66" H x 64 "W / 480V 28A 3PH



Figura 9: ATLES - Extractor

Fuente: Planilla técnica del proveedor

4.2.4.2. ARES FFE - Alcohol Recovery Evaporator System Falling Film Evaporator

La función de este equipo es separar el solvente de la mezcla (producto del ATLES y CERES), mediante un proceso de evaporación, con el fin de recuperarlo para su posterior uso en nuevos lotes y producir un aceite crudo con gran contenido de diversos cannabinoides. Utilizado para el proceso de destilación.

Capacidad de recuperación: desde 60 a 90 l/h hasta 150 a 450l/h dependiendo del setup

Eficiencia de recuperación: 95%

Energía: 480V 70A-* 126A* + 120V 15 A 1PH

- 70A para set up de 2 columnas
- 126A para set up de 3 columnas

Aire comprimido: SCFM at 90 PSI

Enfriamiento a través de agua de red.



Figura 10: ARES FFE - Separador

Fuente: Planilla técnica del proveedor

4.2.4.3. CERES

El CERES tiene como único objetivo la recuperación de mezcla de etanol y cannabinoides, a partir de la biomasa mojada resultante de la extracción realizada por el ATLES. El líquido extraído es enviado al ARES y la biomasa procesada es descartada.

Capacidad de centrifuga: 25 litros

Velocidad de rotación: 1900 RPM

Energía: 220V 3PH

Eficiencia de recuperación de solvente: 95-98%

Tiempo de ciclo: 15 minutos



Figura 11: CERES – Centrifugador de Recuperación

Fuente: Planilla técnica del proveedor

4.2.4.4. TORRE DE DESTILACIÓN POPE CANNABIS

La función de esta torre de destilación es el fraccionamiento de los distintos cannabinoides, a través del principio físico asociado a los distintos puntos de evaporación de los diferentes componentes. Durante este proceso, se obtendrán las siguientes tres fracciones: Cannabinoides (CBD+THC), terpenos, y una última compuesta por ceras, clorofila, azúcares y otros residuos.

Diámetro: 6 pulgadas

Capacidad: 4 kg a 10kg por hora

Sistema de barrido rotativo

Bombas integradas



Figura 12: Torre de destilación Pope Cannabis

Fuente: Planilla técnica del proveedor

4.2.4.5. VERITY CPC PROCESS

El uso de este equipo es específico para personal capacitado en cromatografía, ya que requiere un alto nivel de conocimiento para asegurar el correcto procesado de los insumos, de manera de asegurar la calidad farmacológica del producto final.

Para ello, se realiza un proceso de HPLC (High-performance liquid chromatography) que, no solo permite procesar las cantidades de material necesario para cumplir la demanda, sino que además posee un alto rendimiento y flexibilidad.

Capacidad: 5 litros

Velocidad de Rotación: hasta 1800 RPM

Confianza de repetividad: 0.5%

Rendimiento: 99%



Figura 13: Verity CPC Process

Fuente: Planilla técnica del proveedor

4.2.4.6. BM1500

Como último equipo, y etapa del proceso, dispondremos de una embotelladora capaz de llenar envases pequeños con tolerancias reducidas. Este equipo también posee una etiquetadora integrada, lo cual evita la adquisición de maquinaria adicional.

Velocidad: 1500 envases/hora

Envases soportados: 30 a 100 cm³

Tolerancia de llenado: +/- 0,1%

Adicional: Etiquetadora integrada



Figura 14: Embotelladora BM1500

Fuente: Planilla técnica del proveedor

4.2.5. CÁLCULO DE PRODUCCIÓN

Los siguientes datos corresponden a la simulación de un lote de producción acorde a la secuencia de equipos descripta anteriormente. En cada etapa se detallarán las cantidades que entran y las resultantes al proceso, al igual que las concentraciones de cannabinoides a modo de seguimiento.

En primer lugar, se realizará el proceso de extracción en el ATLES donde ingresarán 20,4 kg (45 lb) de flores secas y 170 litros de etanol. Como resultado se obtiene biomasa post-extracción, la cual retiene una cantidad de etanol que se enviará al CERES y crudo que será procesado posteriormente por el ARES. (Expuesto en tabla 17).

Además, en la tabla 16, se encuentra un detalle de las proporciones con las que trabaja el equipo al igual que las concentraciones de cada componente de las flores secas.

Rendimientos	
Ratio Biomasa (kg) : Solvente (lt)	1:8,35
Eficiencia de Recuperación del Solvente	96%
Eficiencia de Extracción	98,6%

Composición	
CBD	17%
THC	0,5%
Terpenos	1,5%
Otros cannabinoides y componentes	3%
Total	22%

Tabla 16: Composición de aceite a lo largo del proceso

Fuente: Elaboración Propia

Extracción - ATLES		
Input	Biomasa [Kg]	20,41
	% Cannabinoides	22%
	Cannabinoides [Kg]	4,48
	Etanol [L]	170,34
Output	Biomasa Post-Ext [Kg]	15,99
	Etanol en Biomasa [L]	6,81
	Crudo [L]	163,53
	Cannabinoides Disueltos [Kg]	4,42

Tabla 17: Entradas y salidas de ATLES

Fuente: Elaboración Propia

La biomasa mojada, producto del ATLES, es enviada al CERES para ser centrifugada en las cantidades detalladas en la tabla 18, con una ratio de recuperación del 90%. Como resultado se obtienen desechos de biomasa y crudo recuperado, el cual se utilizará en el ARES al igual que el resultado del ATLES.

Recuperación - CERES		
Input	Biomasa Post-Ext [Kg]	15,99
	Etanol in Biomasa [L]	6,81
Output	Crudo Recuperado [L]	6,13
	Cannabinoides Disueltos [Kg]	0,17
	Desechos Biomasa [Kg]	15,82

Tabla 18: Entradas y salidas de CERES

Fuente: Elaboración Propia

Durante la etapa de separación, el etanol utilizado durante la extracción es recuperado y almacenado nuevamente mientras que el aceite crudo continua su recorrido por el proceso productivo.

Cabe destacar que el aceite crudo retiene una parte del solvente, pero el mismo será eliminado en las siguientes fases hasta obtener la proporción específica del producto final.

Separación - ARES		
Input	Crudo Total [L]	169,66
	Cannabinoides Disueltos [Kg]	4,59
Output	Aceite Crudo [L]	8,48
	Cannabinoides en Crudo [Kg]	4,59
	Etanol Recuperado [L]	161,18

Tabla 19: Entradas y salidas de ARES

Fuente: Elaboración Propia

Capacidad [L/h]	80
Eficiencia de Recuperación del Solvente	95%

Tabla 20: Datos de rendimiento de equipo ARES

Fuente: Elaboración Propia

A partir del aceite crudo, se realizará un proceso de destilación para separar los cannabinoides del resto de los componentes, tales como ceras y azúcares. De esta manera, el producto final de esta etapa únicamente contiene CBD y THC, mientras que los otros componentes son desechados.

Destilación		
Input	Aceite Crudo [L]	8,48
	Cannabinoides en Crudo [Kg]	4,59
Output	THC+CBD in Aceite Destilado [Kg]	3,65
	Terpenos [Kg]	0,31
	Otros Componentes [Kg]	0,63

Tabla 20: Entradas y salidas de Destilación

Fuente: Elaboración Propia

Flujo [L/h]	4
Potencia Total de Cannabinoides	99,80%

Tabla 21: Datos de rendimiento de equipo de destilación

Fuente: Elaboración Propia

Antes de poder embotellar el aceite, es necesario realizar sobre él un proceso de remediación que se encarga de remover el THC restante y trazas de otros productos utilizados en la producción. El objetivo principal de esta fase es establecer una concentración de CBD constante en el producto final, sin importar las condiciones del lote. De esta manera, se logra cumplir con las características de un producto de estándar médico.

Remediación		
Input	THC+CBD in Aceite Destilado [Kg]	3,65
Output	100% Aceite CBD[L]	3,86
	100% Aceite CBD [Kg]	3,55
	100% THC [Kg]	0,10

Tabla 22: Entradas y salidas de Remediación

Fuente: Elaboración Propia

Flujo [g/h]	1750
Densidad [Kg/L]	0,92

Tabla 23: Datos de aceite a la salida de Remedación

Fuente: Elaboración Propia

Por último, el aceite de CBD se mezcla con aceite MCT en las proporciones necesarias y se embotella.

Embotellado		
Input	100% Aceite CBD[L]	3,86
	Envases [u]	1.479,04
	Aceite MCT [L]	84,88
Output	Aceite Embotellado [u]	1.479,04

Tabla 24: Entradas y salidas de Embotellado

Fuente: Elaboración Propia

CBD x unidad [mg]	2.400
CBD x unidad [Kg]	0,002
CBD x unidad [L]	0,003
Velocidad [Envases/h]	1.500
Tiempo Necesario [h]	0,99

Tabla 25: Cálculos de embotellado

Fuente: Elaboración Propia

En base a dichos cálculos por lote, junto con la demanda esperada, elaboramos la siguiente tabla de resultados en la cual se detalla lo siguiente:

- Valores esperados en cuanto a necesidades de materia prima por semana, o día.
- Evolución año a año de lotes por día, tiempos de proceso y mano de obra involucrada.

Esta información será la base sobre la cual dimensionaremos la planta y calcularemos los costos posteriormente.

		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Valores de Producción	Kg Biomasa/semana	225,93	271,11	325,33	390,40	468,48
	Kg Biomasa/día	32,28	38,73	46,48	55,77	66,93
	Etanol Gastado/día	14,49	17,39	20,87	25,04	30,05
	Lotes por día	2,00	2,00	3,00	3,00	4,00
	CBD Producido [L]	6,10	7,32	8,79	10,54	12,65
	Aceite MCT [L]	134,22	161,06	193,28	231,93	278,32
	Frascos/día	2.338,67	2.806,41	3.367,69	4.041,23	4.849,47
Tiempos de Proceso [horas]	Extracción	0,79	0,95	1,14	1,37	1,64
	Recuperación	0,84	1,01	1,21	1,46	1,75
	Separación	3,35	4,02	4,83	5,79	6,95
	Destilación	3,35	4,02	4,83	5,79	6,95
	Remediación	3,40	4,08	4,89	5,87	7,05
	Embotellado	1,56	1,87	2,25	2,69	3,23
Mano de Obra	Operarios	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00
	Cromatógrafos	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00

Tabla 26: Cálculos de producción

Fuente: Elaboración Propia

4.3.LAYOUT

Dada la diversidad de procesos y las distintas características ambientales a controlar en los mismos, dividiremos el área productiva en tres sectores distintos. De esta manera podremos tener un control fino sobre las condiciones de trabajo en cada uno, al igual que aseguraremos la calidad de nuestro producto.

En términos generales, la planta consistirá en una gran nave industrial con un máximo de 4 sub-naves idénticas de cultivo y cosecha, dispuestas alrededor del área de extracción de aceite para facilitar el transporte de insumos para la operación. Cada subnave dispondrá de espacios de almacenamiento propios, al igual que sistemas de riego y aire acondicionado, lo cual permitirá su funcionamiento independientemente del resto.

*Para un plano más detallado, remitirse a “[Anexo 9 – Lay Out](#)”

4.3.1. ÁREAS DE CULTIVO

A continuación, se encuentra expuesto el layout interno de una de las sub-naves mencionadas anteriormente para cultivo. Esta disposición será la misma para cada sector de cultivo.

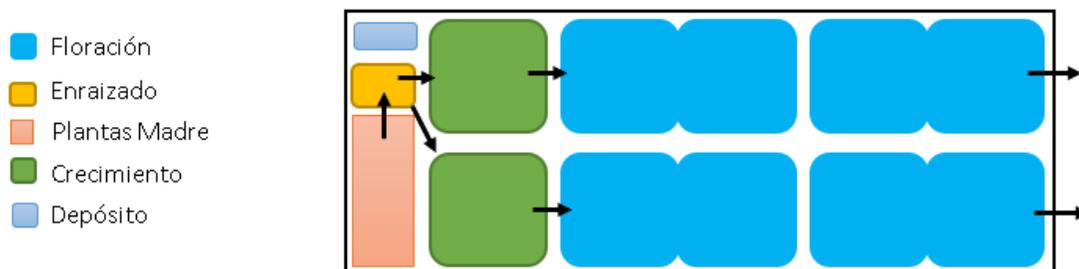


Figura 15: Lay out ilustrativo de nave de cultivo

Fuente: Elaboración propia

4.3.2. PLANTAS MADRE

En esta sección, se mantendrán las plantas productoras de esquejes, denominadas plantas madre. Dicha sala contará con un espacio aproximado de 733,5 m². Este espacio será mayor que el dedicado a los clones, ya que cada planta madre requiere aproximadamente 1m² para su correcto desarrollo.

4.3.2.1. ENRAIZADO

En este espacio se hará el enraizado de los esquejes sacados de las plantas madre durante una semana. Se contará con mesas de repique, las cuales tendrán temperatura controlada y adecuada para esta etapa. Además de la climatización de temperatura, se dispondrán humidificadores para asegurar una humedad óptima. Estimamos que, para alcanzar el nivel de producción requerido, harán falta 209 m² aproximadamente.

4.3.2.2. CRECIMIENTO VEGETATIVO

Esta área consistirá en esquejes colocados en macetas para su crecimiento vegetativo. Dado que el proceso tiene una duración de 2 semanas, y siguiendo con la premisa inicial de producir 1 lote por semana, se dimensionaron las salas para que 1 lote de crecimiento pase de crecimiento vegetativo a floración por semana. Para ello, se dispone de dos salas, las cuales tienen 66 lotes de 40 plantas, la misma configuración que se tendrá para la siguiente etapa, pero con menor potencia lumínica, la cual utilizará alrededor de 950 m² (por sala), por lo que nos deja un total de 1900m².

4.3.2.3. FLORACIÓN

Siguiendo el recorrido de las plantas a lo largo del proceso, se llega a la parte del que tiene más duración, 8 semanas. Con esta premisa, y continuando el razonamiento de cosechas semanales, se contará con 8 salas de floración por nave. Las cuales tendrán características idénticas a las de crecimiento, pero con una potencia lumínica cuatro veces mayor. Considerar las ocho salas representa un espacio total, por nave, de 7600 m² dedicados a dicho proceso, al cual, sumándole los pasillos para poder acceder con un auto elevador, significa una superficie total de 8200 m².

4.3.3. MANICURADO Y SECADO

Una vez las plantas terminan la última semana de floración, se procede a podar allí mismo las ramas que contienen cogollos, las cuales son transportadas a la sala de cosecha. En esta se encontrará un espacio de almacenamiento provisorio, antes de pasar al área de manicurado grueso y luego el manicurado fino. Para ambas actividades se destinarán 80 m².

Una vez terminado dichos procesos, los cogollos son transportados a una sala de secado, la cual cuenta con deshumidificadores. Dicha área tendrá una superficie de 82 m².

Entre ambas, se requiere un área de 160 m² aproximadamente.

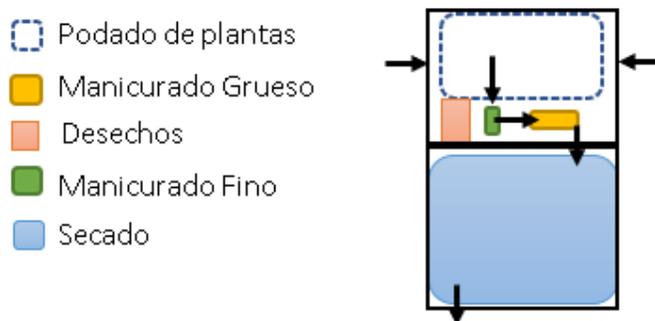


Figura 16: Lay out ilustrativo de área de cosecha y secado

Fuente: Elaboración propia

4.3.4. SECTOR DE PROCESADO Y EMBOTELLADO DE ACEITE

Las flores cosechadas y secadas en la etapa anterior pasan a ser la biomasa que se someterá al proceso de extracción de aceite junto con su posterior embotellado. En total, este sector contendrá seis áreas correspondientes a cada tarea de este.

Al tratarse de equipos del mismo fabricante, estos disponen de cañerías entre ellos, al igual que tanques intermedios de producto en proceso.

4.3.4.1. EXTRACCIÓN

En este espacio estará ubicado el equipo ATLES junto con un área para recepción de biomasa. Teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante en cuanto a superficie necesaria, determinamos que serán necesarios 10,4 m².

4.3.4.2. RECUPERACIÓN

En esta área se centrifugará la biomasa mojada proveniente del proceso de extracción mediante el CERES, el cual requiere por lo menos de 0,71 m².

4.3.4.3. SEPARACIÓN

A partir de los resultados del ATLES y CERES, el ARES se encargará de separar el etanol para devolverlo al tanque de almacenamiento. Determinamos que para dicho proceso serán necesarios por lo menos 11,5 m².

4.3.4.4. DESTILACIÓN

Este proceso será llevado a cabo por una torre de destilación específica para el aceite a producir, la cual requiere una superficie de 2,31 m².

4.3.4.5. REMEDIACIÓN

Para poder cumplir con las cantidades programadas, serán necesarios dos equipos CPC Verity, encargados de realizar un proceso de remediación por cromatografía. En el cual se elimina a nivel químico los compuestos no deseados de la mezcla y ajusta sus características. Cada uno de ellos ocupa un espacio de 10 m², lo cual significa una superficie total de 20 m².

4.3.4.6. MEZCLADO Y EMBOTELLADO

El último sector es el área de mezclado y embotellado, en el cual se combinarán los componentes líquidos del producto final previo a su embotellado y empaquetado. Para ello se requieren 12 m².

Teniendo en cuenta estas consideraciones, determinamos que será necesaria un área de 232,2 m² con el siguiente esquema:

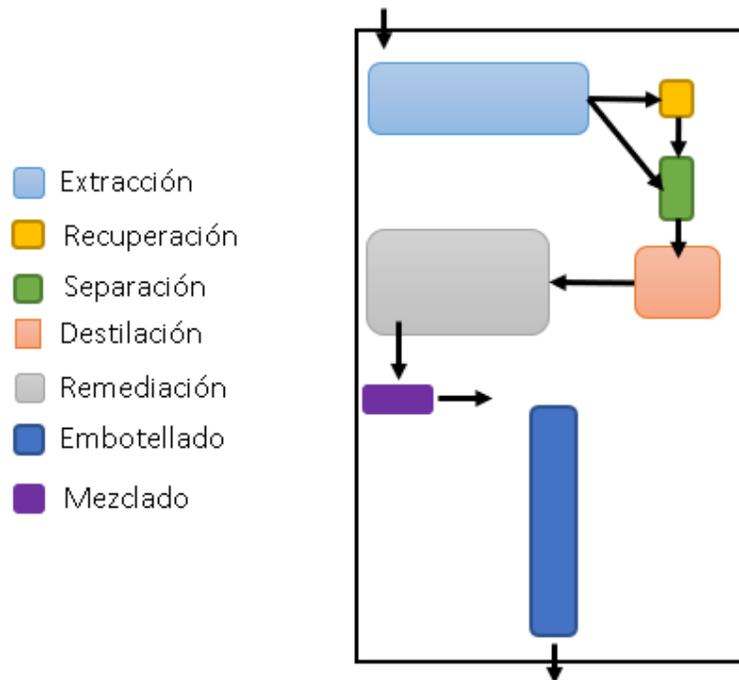


Figura 17: Lay out ilustrativo de área de extracción y embotellado

Fuente: Elaboración propia

4.4.POLÍTICA DE ABASTECIMIENTO

Dada la escala del proyecto, determinamos, en base a los cálculos de producción, los tiempos de reposición de stock para las materias primas utilizadas en la extracción del aceite.

		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Compra de MP	Etanol [días]	35	28	24	20	17	16	15	15
	Cajas Individuales y Colirios [días]	14	14	14	14	14	14	14	14
	Cajas de 100u [días]	14	7	7	7	7	7	7	7
	Aceite MCT [días]	7	6	6	5	5	6	6	5

Tabla 27: Periodos de compra de Materia prima para Producción

Fuente: Elaboración Propia

*El detalle de los cálculos junto con los gráficos de stock en función del tiempo puede hallarse en el [Anexo 10 – “Cálculos de Reposición”](#).

Consideramos que este análisis no es significativo para el área de cultivo, ya que los insumos, como macetas y lámparas, se encuentran sujetos a políticas de mantenimiento periódico para asegurar su correcto funcionamiento.

4.5. ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN

Mediante este estudio, buscaremos identificar la mejor ubicación para nuestra planta de producción. Existen varios factores que deben tenerse en cuenta al momento de determinar la localización de una planta. Los que consideramos, en orden de importancia, son:

- Costo de la energía
- Precio por m²
- Cargo por potencia adquirida
- Distancia a fuentes de abastecimiento
- Distancia a clientes
- Cercanía a sede INTA o CONICET

[*Ver Anexo 11 – Análisis de Localización](#)

El estudio de localización determinó que la mejor ubicación para nuestra planta productiva es en las afueras de Gran Buenos Aires, siendo preferente la elección de un terreno en un parque industrial debido a las prestaciones que presenta, tales como tarifas especiales y acceso a vías de alto tránsito.

Debido a la escala de nuestro proyecto, enfocamos nuestra investigación a parques industriales que estuvieran en desarrollo, para poder hallar una ubicación que cumpliera con todas las características que necesitábamos. Descubrimos que no había muchos de ellos que dispusieran de espacio suficiente.

Luego de algunas reuniones con inmobiliarias y desarrolladores de espacios industriales, nos decidimos por el Polo Industrial Spegazzini, el cual posee las siguientes características:

- 46 km de Capital Federal por autopista (30 min.) y situado a metros del cruce de la Autopista Ezeiza-Cañuelas.
- Área zonificada ZI1, para categorías industriales 1, 2 y 3.
- Cercanía con central térmica Ezeiza Albanesi y correspondiente subestación.
- Seguridad 24hs con control de ingresos y cerco de hormigón monitoreado.
- Beneficios impositivos bajo la ley de promoción industrial 13.656.
- Indicadores urbanísticos: FOS 0.5 / FOT 0.6

Durante la concepción y diseño de nuestro proyecto estimábamos que sería necesaria una superficie cercana a los 55.000 m², pero debido al factor de ocupación de superficie (FOS), el terreno a considerar será de 110.000 m².



Figura 18: Vista superior del predio donde estará ubicado el Polo Industrial Spegazzini

Fuente: Google Maps

4.6.MANO DE OBRA

A continuación, se describen las premisas usadas para el cálculo de la mano de obra necesaria, junto con la distribución de los turnos y el costo que estos implicarían.

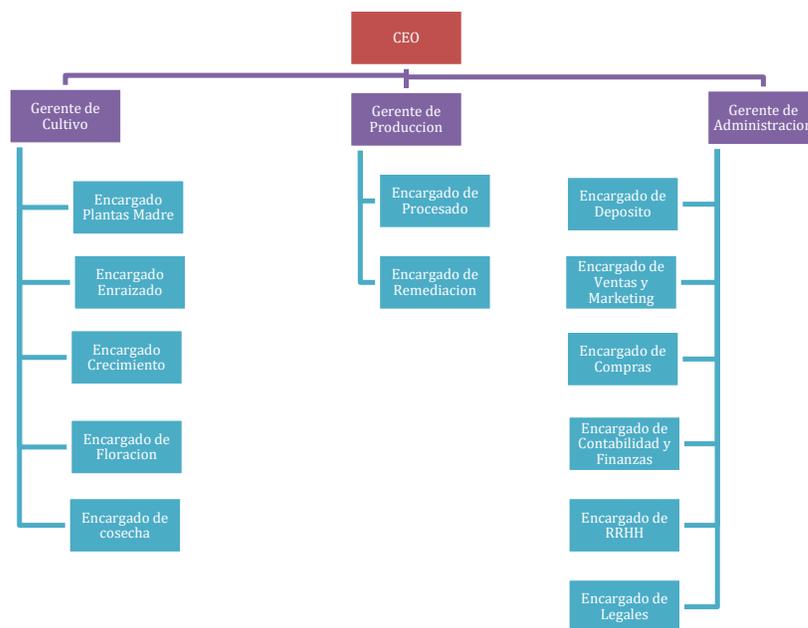


Figura 19: Organigrama

Fuente: Elaboración propia

4.6.1. CULTIVO

En lo que respecta a cultivo se usaron los siguientes criterios de contratación:

4.6.1.1. ENRAIZADO

Dada su similitud con el funcionamiento de los viveros forestales, se usa el indicador mínimo de trabajadores (IMT) para dicha actividad, el cual declara que se debe tener un obrero por cada 446.43 plantines trasplantados. Teniendo una necesidad aproximada de 1760 plantines por día (trabajando 6 días por semana) nos deja una necesidad de 1 trabajador por cada nave. Además de un encargado.

En lo que respecta al acuerdo sindical, se usará el mismo que el de los empleados de flores, dada la similitud de los salarios y la comodidad que nos resulta tener un mismo convenio de trabajo.

4.6.1.2. PLANTAS MADRE, CRECIMIENTO VEGETATIVO Y FLORACIÓN

Dado que el producto de nuestra cosecha serán flores, seguiremos la premisa de un productor de cannabis en Colombia, y tomaremos trabajadores del sector floricultor. Para el mismo se tiene una premisa de 11 obreros cada 10.000 m². Por lo cual tenemos la necesidad de la siguiente cantidad por turno por nave:

Sector	Categoría	Cantidad
Plantas Madre	Encargado	1
Plantas Madre	Trabajadores calificados	2
Enraizado	Encargado	1
Enraizado	Trabajadores calificados	1
Crecimiento	Encargado	1
Crecimiento	Trabajadores calificados	3
Crecimiento	Trabajadores Semi Calificados	1
Floración	Encargado	1
Floración	Trabajadores calificados	9
Floración	Trabajadores Semi Calificados	1

Tabla 28: Mano de obra Cultivo

Fuente: Elaboración Propia

Se requerirán de 2 turnos para todas las áreas menos para floración, la cual requerirá de 3 turnos. Todos estarán adheridos al sindicato de trabajadores floristas. A partir de esto tenemos la evolución de requerimientos de mano de obra a lo largo de los 8 años de proyecto:

Sector - Categoría	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Floración - Trabajadores Calificados	39	48	57	66	81	90	99	108
Floración - Trabajadores Semi Calificados	3	6	6	6	9	9	12	12
Floración - Encargado	3	6	6	9	9	9	12	12
Crecimiento - Trabajadores calificados	8	10	12	14	18	20	22	24
Crecimiento - Trabajadores Semi Calificados	2	4	4	4	6	6	8	8
Crecimiento - Encargado	2	4	4	6	6	6	8	8
Enraizado - Trabajadores calificados	2	4	4	4	6	6	8	8
Enraizado - Encargado	2	4	4	6	6	6	8	8
Plantas Madre - Trabajadores calificados	6	6	8	10	12	14	14	16
Plantas Madre - Encargado	2	4	4	6	6	6	8	8

Tabla 29: Mano de obra Cultivo Total por año

Fuente: Elaboración Propia

4.6.2. COSECHA Y SECADO

Dado que el trabajo no reviste mucha complejidad, avanzamos con la cantidad necesaria de empleados para realizar las tareas diarias. Además de tener una buena cuota de tiempo para lo que sea limpieza de las macetas, recolección de los residuos en la actividad y ayudar a las áreas de floración con el transporte de las plantas a cosechar. Se complementará con un encargado. Todos adheridos al mismo sindicato que los anteriores y trabajando 1 turno.

Sector - Categoría	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Cosecha y secado - Operarios	2	2	2	3	3	3	3	3
Cosecha y Secado - Encargado	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabla 30: Mano de obra Cosecha y Secado

Fuente: Elaboración Propia

4.6.3. PROCESADO DE ACEITE

Para esta etapa del proceso serán necesarios las siguientes cantidades de operarios en un único turno de 8 horas. Estos operarios realizarán las tareas de:

- Extracción
- Recuperación
- Separación
- Destilación
- Embotellado

También serán necesarios técnicos en cromatografía para la etapa de remediación, la cual requiere un nivel de conocimiento más elevado. Planeamos disponer de técnicos que trabajarán turnos con horario distinto al de producción.

Cada área dispondrá de un jefe que reportará directamente al gerente de la planta.

Sector	Categoría	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Extracción	Trabajadores calificados (Categoría A-E)	2	2	3	3	3	3	3	3
Separación									
Recuperación									
Destilación									
Embotellado									
Extracción	Encargado (Categoría C-G)	1	1	1	1	1	1	1	
Separación									
Recuperación									
Destilación									
Remediación	Trabajadores calificados	2	2	2	2	2	2	2	2
Remediación	Encargado	1	1	1	1	1	1	1	1
	Gerente	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabla 31: Mano de obra Producción

Fuente: Elaboración Propia

*Para un mayor detalle ver [“Anexo 12 – Estudio de Tiempos”](#)

4.6.4. ÁREAS ADMINISTRATIVAS

Según la escala de la empresa, se calculan las siguientes necesidades:

Sector	Categoría	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Deposito	Trabajadores calificados	3	3	3	3	3	3	3	3
Deposito	Encargado (Categoría C-G)	1	1	1	1	1	1	1	1
Recepción	Promedio	1	1	1	1	1	1	1	1
Ventas y Marketing	Analista	2	2	2	2	2	2	2	2
Ventas y Marketing	Encargado	1	1	1	1	1	1	1	1
Contabilidad y Finanzas	Analista	2	2	2	2	2	2	2	2
Contabilidad y Finanzas	Encargado	1	1	1	1	1	1	1	1
Compras	Analista	2	2	2	2	2	2	2	2
Compras	Encargado	1	1	1	1	1	1	1	1
RRHH	Analista	1	1	1	1	1	1	1	1
RRHH	Encargado	1	1	1	1	1	1	1	1
Legales	Analista	2	2	2	2	2	2	2	2
Legales	Encargado	1	1	1	1	1	1	1	1
Mantenimiento	Trabajadores calificados	4	4	6	6	6	8	8	8
Mantenimiento	Encargado	2	2	3	3	3	4	4	4
Limpieza	Trabajadores Semi Calificados	8	8	12	12	12	16	16	16
Limpieza	Encargado	2	2	3	3	3	4	4	4
Gerencia	CEO	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabla 32: Mano de obra Administrativa

Fuente: Elaboración Propia

4.7. REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS

Antes de poder finalizar con el análisis técnico, es necesario determinar exactamente que requerimientos eléctricos posee la planta, ya que de ello dependerá la adquisición de equipos de transformación y la potencia a contratar del proveedor.

A continuación se detallan los requerimientos eléctricos de la planta, considerando cuatro naves de cultivo junto con la maquinaria requerida para realizar la extracción del aceite:

Sector Macro	Equipo	Potencia [kW]	Cantidad	Factor de simultaneidad	Potencia Total [kW]
Cultivo	Luces Enraizado	0,04	1056	1	42,24
Cultivo	Luces P. Madre	0,10	1056	1	105,60
Cultivo	Luces Crecimiento	0,10	2112	1	211,20
Cultivo	Luces Floración	0,40	8448	0,5	1.689,60
Cultivo	Bombas riego	0,18	2680	0,25	120,60
Cultivo	Bombas salas	0,10	396	0,25	9,90
Cultivo	Extractor	0,67	356	1	238,52
Cultivo	Intractor	0,30	268	1	80,40
Cultivo	Aire acondicionado	999,79	4	1	3.999,16
Cultivo	MASTER BUCKER	0,75	1	1	0,75
Cultivo	MT TUMBLER	2,30	1	1	2,30
Cultivo	Dhydra Chimera	25,00	1	1	25,00
Procesado	ATLES	5,51	1	1	5,51
Procesado	ARES	18,80	1	1	18,80
Procesado	CERES	4,08	1	1	4,08
Procesado	Pope Scientific Still	24,47	1	1	24,47
Procesado	CPC 1000 Pro	2,50	2	1	5,00
Procesado	Embotelladora	5,00	1	2	10,00
Total					6.593,12

Tabla 33: Cálculo de máxima potencia simultánea

Fuente: Elaboración Propia

Al inicio de las actividades no se tendrán las 4 naves funcionando, sino que estarán sólo 2 hasta el tercer año. Se presenta el cálculo de la potencia para los años del horizonte temporal:

	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8
Potencia Total [kW]	4.427,38	4.427,38	6.593,12	6.593,12	6.593,12	8.758,85	8.758,85	8.758,85

Tabla 34: Potencia máxima simultánea en el horizonte temporal del proyecto

Fuente: Elaboración Propia

En base a los datos anteriores, proseguimos a seleccionar los transformadores y grupos electrógenos basándonos en los siguientes cálculos, a los cuales agregamos un margen de seguridad del 20%, para futuras expansiones o cambios de requerimientos:

Cos fi	0,85
P Simultanea [kW]	6.593,12
S Simultanea [kVA]	7.756,61
S Simultanea +20% [kVA]	9.307,93

Tabla 35: Cálculo de máxima potencia aparente simultánea

Fuente: Elaboración Propia

*Para un mayor detalle revisar [“Anexo 13 – Análisis Eléctrico”](#)

4.7.1. TRANSFORMADORES PARA NAVES DE CULTIVO

A partir del análisis de potencia anterior, determinamos que cada dos naves de cultivo se requiere un transformador de 4000 kVA de las siguientes características:

Potencia [kVA]	Clase [kV]	Pfe [W]	Pcu [W]	Vcc	Io%	Lwa [dB]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	Peso [kg]
4000	12	6800	26000	7.5	0.32	82	2200	2500	1070	7700
	24	7000	27000		0.4		2260			8100

Tabla 36: Datos de Transformador para nave de cultivo

Fuente: Especificaciones del proveedor



Figura 20: Transformador para nave de cultivo

Fuente: Especificaciones del proveedor

4.7.2. GRUPOS ELECTRÓGENOS PARA NAVES DE CULTIVO

Debido a que las naves de cultivo no pueden permanecer sin energía, es necesario disponer de un grupo electrógeno que pueda funcionar las 24hs en caso de un corte. Dado que cada nave posee una gran potencia por a las luces y bombas que contiene, fue necesario dimensionar el suministro por grupo elétrógeno a cada una individualmente.



Figura 21: Grupo Electrónico para nave de cultivo

Fuente: Especificaciones del proveedor

Para lograr esto, optamos por grupos electrógenos modelo C2000 D5 de Sullair, los cuales poseen las siguientes características:

Potencia	2063kVA
Modelo de motor	QSk60-G3-
Cilindrada	60 L
Peso	15152kg
Largo	6,18 m
Alto	2,54 m
Ancho	2,29 m

Tabla 37: Datos de Grupo Electrónico para nave de cultivo

Fuente: Especificaciones del proveedor

4.7.3. TRANSFORMADOR PARA ÁREA DE PRODUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

El área de producción dispondrá de un transformador que será compartido con el resto de las áreas administrativas dentro del edificio. En base a los estudios que llevamos a cabo, el mismo deberá tener las siguientes características:

Potencia [kVA]	Perdidas Categoría	Po [W]	Pk 120°C [W]	Io [%]	Lpa/Lwa [dB(A)]	L [mm]	A [mm]	H [mm]	T [mm]	Peso [kg]
1000	Estándar	2300	11000	1	59/73	1450	1000	1800	820	2200
	Reducidas	1800	11000	0.9	51/65	1550	1000	1800	820	2400
	Alta Eficiencia	1550	9000	0.8	51/65	1700	1000	1950	820	2900

Tabla 38: Datos de Transformador para Área de Producción y Administración

Fuente: Especificaciones del proveedor



Figura 22: Transformador para Área de Producción y Administración

Fuente: Especificaciones del proveedor

4.7.4. GRUPO ELECTRÓGENO PARA ÁREA DE PRODUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

Al igual que con el transformador, las áreas de producción y administración dispondrán de un grupo electrógeno compartido. Este servirá para finalizar cualquier actividad pendiente de manera de no perder lotes de producción que se encuentren en proceso.

El equipo elegido para esta tarea será un C1100 D5 que tendrá las siguientes características:



Figura 23: Grupo Electrónico para Área de Producción y Administración

Fuente: Especificaciones del proveedor

Potencia	1110 kVA
Modelo de motor	QST30-G4-
Cilindrada	30lt
Peso	7374kg
Largo	4,57 m
Alto	2,33m
Ancho	1,70m

Tabla 39: Datos de Grupo Electrónico para Área de Producción y Administración

Fuente: Especificaciones del proveedor

4.8 CONCLUSIONES DEL ANALISIS TECNICO

Como resultado de este análisis, obtuvimos las determinaciones técnicas acerca de cada etapa del proceso productivo junto con la maquinaria asociada, sus capacidades y requerimientos, tanto en horas hombre como eléctricos. Estos factores serán la base para determinar las inversiones al igual que los costos fijos y variables que implica el proyecto.

Basándonos en la investigación y el trabajo realizado en esta sección, podemos concluir que el proyecto es factible desde el punto de vista técnico.

5. ESTUDIO AMBIENTAL

Este análisis tiene el objetivo de analizar los impactos que generará la planta sobre el medio ambiente y las áreas linderas. Para ello, nos concentraremos en los desechos que son producidos por el proceso, ya que representan el factor más importante dentro de este estudio.

5.1. DESECHOS EN CULTIVO

El cultivo tiene dos grandes focos generadores de desperdicios, los cuales pueden ser mitigados de distintas maneras.

5.1.1. SOLUCIÓN NUTRIENTE

Dado que nuestro método de cultivo elegido es la hidroponía, usaremos constantemente agua enriquecida con una solución de nutrientes necesarios para el correcto desarrollo y crecimiento de la planta. Esta solución es reutilizada, por lo que no generará desechos que modifiquen el ecosistema circundante

5.1.2. COSECHA Y MANICURA

Una vez que la flor es extraída de la planta, las otras partes son desechadas. De nuestros cálculos, estimamos alrededor de 6000 kg de desechos de este tipo por semana (alrededor de 1000 kg por día).

En este caso, la medida que tomaremos será disponer de un servicio especializado en recolección de desechos para su posterior tratamiento, el cual se detalla en la sección 5.3 de este documento.

5.2. DESECHOS DEL PROCESO PRODUCTIVO

Por otro lado, el proceso de producción de aceite también representa una fuente generadora de residuos considerables de alrededor de 160 kg diarios. En primer lugar, la biomasa utilizada posee un bajo contenido de etanol remanente al finalizar la extracción, por lo que será necesario su posterior tratamiento y desecho según las normativas establecidas, las cuales difieren de los residuos de cultivo.

Además, la etapa de destilación produce alrededor de 10kg diarios de una mezcla de ceras, resinas y azúcares que debemos desechar. Nuevamente, estos sub-productos deben ser eliminados correctamente para cumplir con las legislaciones vigentes, aunque existe la posibilidad de poder venderlos para su uso en otros procesos productivos.

Por último, la etapa de remediación genera alrededor de 1,15 kg diarios de concentrado de THC durante el primer año. Las normativas respecto a la disposición final de este material todavía no han sido determinadas por el ministerio de salud. Al igual que con otros productos secundarios del proceso productivo, se podría vender a otro fabricante, con la diferencia de que existe la posibilidad de envasarlo como un producto distinto. Esto último, requiere un análisis de factibilidad desde cero por separado, el cual no está contemplado en el estudio detallado en este documento.

5.3. TRATAMIENTO DE DESECHOS

De nuestros análisis y cálculos, determinamos que dispondremos de las siguientes cantidades de desechos semanal y anualmente:

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Biomasa [kg/semana]	226	271	325	390	468	515	567	624
Desechos de Biomasa Utilizada [kg/semana]	175,1	210,2	252,2	302,7	363,2	399,5	439,5	483,4
Resinas, Ceras, y Otros [kg/semana]	6,9	8,3	10,0	12,0	14,4	15,8	17,4	19,1
Terpenos [kg/semana]	3,4	4,1	4,9	5,9	7,0	7,7	8,5	9,4
THC [kg/semana]	1,2	2,6	3,1	3,7	4,4	4,9	4,9	4,9
Total Desechos [kg/semana]	412,6	496,3	595,5	714,6	857,5	943,3	1037,1	1140,3

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Biomasa [ton/año]	11,7	14,1	16,9	20,3	24,4	26,8	29,5	32,4
Desechos de Biomasa Utilizada [ton/año]	9,11	10,93	13,12	15,74	18,89	20,77	22,85	25,14
Resinas, Ceras, y Otros [ton/año]	0,36	0,43	0,52	0,62	0,75	0,82	0,90	1,00
Terpenos [ton/año]	0,18	0,21	0,25	0,31	0,37	0,40	0,44	0,49
THC [ton/año]	0,06	0,13	0,16	0,19	0,23	0,25	0,25	0,25
Total Desechos [Ton/año]	21,5	25,8	31,0	37,2	44,6	49,1	53,9	59,3

Tabla 40: Cálculos de desechos

Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, orientaremos el tratamiento de residuos a reciclar las partes extraídas de las plantas a través de la venta a organizaciones interesadas en comprar dichos materiales. Creemos que esto será posible en un futuro cercano, ya que distintas partes de las plantas están siendo utilizadas en otros países para fabricar artículos como:

- Productos a base de fibra de cáñamo (sogas, textiles, etc.)
- Papel y cartón a partir de la celulosa.
- Fibra como alternativa de aislación térmica
- Material para compost
- Eco-ladrillos
- Combustible para usos específicos.

Además, descubrimos que este tipo de desperdicios, debido a no poseer componentes activos, puede ser comercializada libremente como materia prima a otros fabricantes. Esto

significa que podríamos comercializar productos como ceras y resinas para ser utilizados en la fabricación de velas y aceites.

La posibilidad de vender nuestros desperdicios a otras compañías como materia prima no solo representa una fuente de ingresos adicional, sino que promueve el reciclaje y fomenta el desarrollo de nuevas industrias, lo cual ayuda a crear una imagen empresarial comprometida con el medio ambiente.

El único producto que sabemos con seguridad que no podemos comercializar libremente es el THC, debido a que se trata de un componente activo con gran poder psicotrópico. Acorde a nuestra investigación, tenemos tres opciones más allá de su correcto desecho:

- Podemos venderlo a un fabricante de aceite de THC, siempre y cuando toda la documentación necesaria esté en orden y tengamos la aprobación del ministerio de salud junto con la ANMAT.
- Dadas las características de la planta, podría evaluarse envasar este desecho en menores concentraciones bajo un procedimiento similar al del CBD. Esto requeriría un nuevo proyecto con la ANMAT y el Ministerio de Salud, además de la adquisición materias primas que servirán de medio de transporte necesario para que el compuesto cumpla con las normas actuales.
- Entregar o venderlo al Ministerio de Salud para análisis clínicos sobre el tema que ayuden a profundizar el conocimiento de la comunidad científica al respecto.

En la realidad, todavía no existen empresas locales que se dediquen a la fabricación de productos en base a cáñamo, por lo que se contratará una compañía para que realice la recolección y disposición final de la totalidad de los desechos de biomasa generados por el proceso de cultivo y extracción de aceite.

En principio, nos hemos reunido con personal de ventas de la empresa CHAMICAL, quienes disponen de un servicio de recolección de desechos industriales y está habilitada para su tratamiento. Además de ello, proporcionan certificados respecto al tratamiento que reciben los desechos procesados de manera que se cumplan todas las normativas vigentes.



Figura 24: Camión de recolección de desechos

Fuente: Proveedor CHAMICAL

A partir de las cantidades detalladas en este análisis, y dado que no existen industrias dedicadas a la fabricación de artículos en base a material proveniente de nuestro proceso, decidimos profundizar sobre el cálculo del costo por tratamiento de residuos. Los valores fueron obtenidos de una cotización preliminar de Chamental, por una cantidad aproximada de desechos, a partir de la cual elaboramos los cálculos a continuación.

Dicha aproximación está compuesta por un monto fijo por el servicio y una tarifa variable dependiendo de la cantidad de residuos a desechar. Dentro de este precio se encuentra incluido el certificado de disposición final, el cual asegura el correcto tratamiento de los desechos.

Para determinar las cifras anuales, se multiplico el monto semanal por la cantidad de semanas en un año.

Calculo Tratamiento de Desechos								
Servicio	\$ 8.500	+IVA	\$ 10.285					
Disposición x Tonelada	\$ 1.766	+IVA	\$ 2.137					
	1	2	3	4	5	6	7	8
Total desechos por semana [ton]	0,41	0,50	0,60	0,71	0,86	0,94	1,04	1,14
Costo Anual	\$ 580.662	\$ 589.962	\$ 600.990	\$ 614.224	\$ 630.105	\$ 639.633	\$ 650.061	\$ 661.531

Tabla 41: Cálculo de costo para tratamiento de desechos

Fuente: Elaboración propia

5.4 CONCLUSIONES DE ESTUDIO AMBIENTAL

Teniendo en cuenta que la mayoría de los residuos son biodegradables o pueden ubicarse dentro de la categoría de materias primas para otras industrias, y que disponemos de las medidas necesarias para asegurar la disposición correcta de los desechos, podemos concluir que el proyecto resulta factible desde el punto de vista ambiental.

6. ESTUDIO ECONÓMICO

Durante esta etapa, partiremos de los datos obtenidos en el análisis técnico junto con las cantidades estimadas en el estudio de mercado, para determinar cuáles serán las inversiones y proyectar los costos junto con las ventas. Utilizando los resultados del mismo, proseguiremos a evaluar los puntos de equilibrio para cada año proyectado.

Por último, elaboraremos un presupuesto económico con la finalidad de obtener las utilidades del proyecto en el tiempo.

6.1. INVERSIONES

Partiendo de los datos del estudio técnico, resulta evidente que se trata de un proyecto a gran escala, que no solo requiere un gran espacio para desarrollar sus actividades, sino que también requiere una gran inversión en equipos e instalaciones para hacerlo. A continuación, se detallan las inversiones a realizar en cada categoría del proyecto:

6.1.1. INFRAESTRUCTURA

Dentro de este rubro incluimos todos los artículos que forman parte del inmueble y que representan las instalaciones necesarias para llevar a cabo las actividades detalladas anteriormente. Cada uno de los ítems se encuentran explicados debajo de la siguiente tabla.

REQUERIMIENTOS INVERSIÓN	Precio unitario	Concepto	Cantidad	Total	Descripción
Terreno	\$ 527.670.000	única vez	1	\$ 527.670.000	
Construcción	\$ 1.860.092.800	única vez	1	\$ 1.860.092.800	
Sistema Incendio	\$ 2.500.000	única vez	1	\$ 2.500.000	
Mobiliario	\$ 97.999.040	única vez	1	\$ 97.999.040	
Matafuegos	\$ 4.789	única vez	176	\$ 842.864	
Transformadores Naves	\$ 9.619.500	única vez	2	\$ 19.239.000	1 de 4000 kVA cada 2naves
Transformador Producción y Administración	\$ 4.809.750	única vez	1	\$ 4.809.750	1 de 2000 kVA
Grupos Electrógono Cultivo	\$ 22.445.500,00	única vez	3	\$ 67.336.500	1 por nave
Grupo Electrógono Producción y Administración	\$ 11.222.750,00	única vez	1	\$ 11.222.750	
Pozo de Agua	\$ 115.000,00	única vez	1	\$ 115.000	
Bomba Pozo	\$ 145.000,00	única vez	1	\$ 145.000	
Tanque de 100.000 L	\$ 3.192.883,20	única vez	1	\$ 3.192.883	
Herramientas de laboratorio	\$ 159.900,00	única vez	1	\$ 159.900	
TOTAL				\$2.595.325.487	

Tabla 41: Inversiones en infraestructura

Fuente: Elaboración propia

Donde:

- Terreno: es la inversión realizada para el terreno ubicado en el parque industrial (110.000 m² a 45 US\$/m², tomando tipo de cambio \$106,6)

-
- Construcción: inversión para la edificación de las naves de cultivo y zona de producción, cuyas superficies son 45.669 m² y 458 m² respectivamente, a un valor de AR\$ 40.000/m². Administración y cambiadores, con una superficie total de 288 m², a un valor de AR\$ 52.000/m².
*Para un detalle de los aspectos constructivos, remitirse a [“Anexo 14 – Aspectos Constructivos”](#)
 - Sistema de incendio: el mismo surge de datos aproximados de proveedor reconocido, el cual estimo un costo de AR\$ 54 por m² de construcción.
 - Mobiliario: inversión referida a muebles y demás artículos necesarios para el funcionamiento del emprendimiento. Se calculó como el 5% del costo de construcción (por recomendación de arquitecto).
 - Matafuegos: inversión necesaria para equipar las instalaciones con los matafuegos según norma de seguridad e higiene. Para el cálculo se usó en primera medida lo establecido por la ley: 1 matafuegos cada 200m², independiente de la superficie se definió que haya un matafuegos por sala como mínimo.
 - Transformadores Naves: Incluye la inversión en transformadores para las naves (Corresponde a un transformador cada dos naves)
 - Transformadores producción: Incluye la inversión en transformadores para el área de producción y otros.
 - GE Naves: Incluye la inversión en grupos electrógenos para las naves (Corresponde a uno por nave)
 - GE Producción y Administración: Incluye la inversión en grupos electrógenos para el área de producción y otros.
 - Herramientas de laboratorio: surge de dato provisto por proveedor de máquinas y equipos de laboratorio, el cuál estimo un gasto aproximado de 1500 dólares en equipamiento complementario.
 - Pozo de Agua: Inversión necesaria para realizar la perforación y entubado del pozo.
 - Bomba Pozo: Inversión destinada a la bomba para el pozo.
 - Tanque de 100.000L: Inversión necesaria para tanque de seguridad.
-

6.1.2. MAQUINARIA PARA CULTIVO Y COSECHA

A continuación, se detallan las inversiones necesarias para equipar las naves de cultivo y cosecha. Las características de cada ítem se encuentran en las descripciones realizadas en el análisis técnico.

Estas inversiones no se realizan todas al momento de inicio del proyecto, sino que se distribuyen a lo largo del horizonte del mismo, según la necesidad de crecimiento proyectada durante los análisis previos. El calendario de inversiones con el detalle de la explicación puede hallarse en la sección “6.1.4 – Calendario de Inversiones”.

REQUERIMIENTOS INVERSIÓN	Precio unitario	Concepto	Cantidad	Total
Luces Enraizado	\$ 257,81	única vez	1056	\$ 272.247,36
Luces Crecimiento	\$ 5.900,00	única vez	2112	\$ 12.460.800,00
Luces Floración	\$ 14.000,00	única vez	8448	\$ 118.272.000,00
Luces P. Madre	\$ 5.900,00	única vez	1056	\$ 6.230.400,00
Bombas Riego	\$ 7.800,00	única vez	2680	\$ 20.904.000,00
Bombas salas	\$ 12.998,00	única vez	396	\$ 5.147.208,00
Aire acondicionado	\$ 53.300.000,00	única vez	4	\$ 213.200.000,00
Extractor	\$ 813,12	única vez	356	\$ 36.415.416,58
Intractor	\$ 582,01	única vez	268	\$ 19.622.117,94
Trampillas de luz Ext	\$ 490,05	única vez	356	\$ 21.946.791,24
Trampillas de luz Int	\$ 350,90	única vez	268	\$ 11.830.382,96
Equipamiento	\$ 631.536,00	única vez	1	\$ 631.536,00
Mesas de cultivo	\$ 14.404,04	única vez	1980	\$ 28.520.000,19
Mesas de enraizado	\$ 13.027,25	única vez	33	\$ 429.899,18
Contenedores Mesas	\$ 11.769,00	única vez	2640	\$ 31.070.160,00
Contenedores Salas	\$ 83.932,00	única vez	120	\$ 10.071.840,00
Dhydra Chimera	\$ 603.900,00	única vez	1	\$ 64.375.740,00
Balanza Plantas	\$ 3.000,00	única vez	1	\$ 3.000,00
Balanza Flores	\$ 40.000,00	única vez	1	\$ 40.000,00
MASTER BUCKER	\$ 8.845,00	única vez	1	\$ 1.112.701,00
MT TUMBLER	\$ 16.714,00	única vez	1	\$ 2.102.621,20
TOTAL				\$ 604.658.862

Tabla 42: Inversiones en maquinaria para cultivo y cosecha

Fuente: Elaboración propia

6.1.3. MAQUINARIA PLANTA DE EXTRACCION

A continuación, se detallan las inversiones necesarias para equipar el sector de extracción y procesado de aceite. Las características de cada ítem se encuentran en las descripciones realizadas en el análisis técnico. Dada la necesidad desde el momento inicial de procesar aceite, junto con la flexibilidad de la maquinaria elegida, el total de estas inversiones se realizará en al comienzo del proyecto.

Es importante destacar que la mayoría de los equipamientos son importados, por lo que hemos incluido el costo asociado a la importación de cada uno.

REQUERIMIENTOS INVERSIÓN	Precio unitario	Concepto	Cantidad	Total
ATLES	\$ 26.650.000	única vez	1	\$ 26.650.000
ARES	\$ 15.990.000	única vez	1	\$ 15.990.000
CERES	\$ 10.660.000	única vez	1	\$ 10.660.000
Equipo Destilación	\$ 13.325.000	única vez	1	\$ 13.325.000
CPC Pro	\$ 106.600.000	única vez	2	\$ 213.200.000
Embotelladora	\$ 10.358.322	única vez	1	\$ 10.358.322
Importación de ATLES	\$ 5.863.000	única vez	1	\$ 5.863.000
Importación de ARES	\$ 3.517.800	única vez	1	\$ 3.517.800
Importación de CERES	\$ 2.345.200	única vez	1	\$ 2.345.200
Importación de Equipo Destilación	\$ 2.931.500	única vez	1	\$ 2.931.500
Importación de CPC Pro	\$ 23.452.000	única vez	2	\$ 46.904.000
Importación de Polaris BM1500	\$ 2.278.831	única vez	1	\$ 2.278.831
Tanque Etanol (2000lts)	\$ 250.000	única vez	1	\$ 250.000
TOTAL				\$ 354.273.653

Tabla 43: Inversiones en maquinaria para planta de extracción

Fuente: Elaboración propia

6.1.4. CALENDARIO DE INVERSIONES

Debido a que estimamos que la demanda crecerá año a año, las inversiones de cultivo se realizarán acorde a las necesidades para cumplir dicha producción anual. Por lo tanto se distribuirán de la siguiente manera:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Naves cultivo	\$ 268,51	\$ -	\$ 134,26	\$ -	\$ -	\$ 134,26	\$ -	\$ -	\$ -
Cosecha	\$ 67,63	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Producción	\$ 354,43	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Transformadores naves	\$ 9,62	\$ -	\$ 9,62	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Transformadores producción	\$ 4,81	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
GE naves	\$ 33,67	\$ -	\$ 16,83	\$ -	\$ -	\$ 16,83	\$ -	\$ -	\$ -
GE producción	\$ 11,22	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Infraestructura	\$ 2.445,25	\$ -	\$ 23,65	\$ -	\$ -	\$ 23,65	\$ -	\$ -	\$ -
Total por año	\$ 3.195,15	\$ -	\$ 184,36	\$ -	\$ -	\$ 174,74	\$ -	\$ -	\$ -

Tabla 44: Cronograma de inversiones en millones de pesos argentinos

Fuente: Elaboración propia

Donde:

- Naves Cultivo: Incluye toda la inversión requerida en cuanto a luminaria (enraizado, crecimiento, floración, plantas madre), bombas (riego y salas), aire acondicionado, extractores e intractores con trampillas de luz, equipamiento de salas, mesas de cultivo y enraizado, y los contenedores (mesas y salas).
- Cosecha: Incluye la inversión necesaria para el sector de cosecha. El mismo contempla equipo de secado y curado (Dhydra Chimera), balanzas (flores y plantas), equipos de manicurado (Master Bucker y MT Tumbler).
- Producción: Incluye todos las inversiones relacionadas al área productiva (presentadas en la sección “Maquinaria Planta de Extracción”) más la inversión en herramientas de laboratorio (infraestructura).
- Transformadores Naves: Incluye la inversión en transformadores para las naves (corresponde 1 cada 2 naves)
- Transformadores producción: Incluye la inversión en transformadores para el área de producción y otros.
- GE Naves: Incluye la inversión en grupos electrógenos para las naves (corresponde 1 por nave)
- GE Producción y Administración: Incluye la inversión en grupos electrógenos para el área de producción y otros.
- Infraestructura: Incluye la inversión en terreno, construcción (para un mayor detalle de la construcción, revisar Anexo 14), sistema de incendio, mobiliario y matafuegos.

Dichos montos representan distintos porcentajes del total de inversiones para cada rubro, lo cual se puede visualizar en la siguiente tabla:

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Naves cultivo	50%		25%			25%			
Cosecha	100%								
Producción	100%								
Transformadores naves	50%		50%						
Transformadores producción	100%								
GE naves	50%		25%			25%			
GE producción	100%								
Infraestructura	98%		1%			1%			

Tabla 45: Cronograma de inversiones en cantidades

Fuente: Elaboración propia

6.2.COSTOS VARIABLES UNITARIOS

Para llevar a cabo una estimación de los costos variables, partimos de las cantidades por lote de producción para luego determinar los componentes físicos y monetarios correspondientes. Como resultado de dichas simulaciones, obtuvimos los siguientes costos variables año a año. Además, decidimos exponer como se componen período a período mediante una tabla aparte de manera de poder evaluar su evolución.

*El detalle de los cálculos de cada ítem puede hallarse en el [“Anexo 15 – Calculo de Costos Variables”](#)

		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Cultivo	Costos Var Cultivo	\$ 190,45	\$ 190,45	\$ 190,45	\$ 190,45	\$ 190,45	\$ 190,45	\$ 190,45	\$ 190,45
	Costos Var MOD Cultivo	\$ 52,14	\$ 55,15	\$ 53,65	\$ 51,92	\$ 54,38	\$ 54,29	\$ 54,95	\$ 53,97
	Costo Var Total Cultivo	\$ 242,59	\$ 245,60	\$ 244,10	\$ 242,37	\$ 244,83	\$ 244,74	\$ 245,40	\$ 244,42
Producción	Costos Var MP Extracción	\$ 39,38	\$ 39,38	\$ 39,38	\$ 39,38	\$ 39,38	\$ 39,38	\$ 39,40	\$ 39,43
	Costos Var MOD Extracción	\$ 2,24	\$ 2,24	\$ 2,24	\$ 2,24	\$ 2,33	\$ 2,46	\$ 2,36	\$ 2,33
	Costo Var Total Extracción	\$ 41,61	\$ 41,62	\$ 41,61	\$ 41,61	\$ 41,71	\$ 41,84	\$ 41,76	\$ 41,76
Cs Var Total		\$ 284,20	\$ 287,22	\$ 285,72	\$ 283,99	\$ 286,53	\$ 286,57	\$ 287,16	\$ 286,17

Tabla 46: Determinación de Costos Variables

Fuente: Elaboración propia

Porcentajes de cada uno									
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Cultivo	Costos Var Cultivo	79%	78%	78%	79%	78%	78%	78%	78%
	Costos Var MOD Cultivo	21%	22%	22%	21%	22%	22%	22%	22%
	Costo Var Total Cultivo	100%							
Producción	Costos Var MP Extracción	95%	95%	95%	95%	94%	94%	94%	94%
	Costos Var MOD Extracción	5%	5%	5%	5%	6%	6%	6%	6%
	Costo Var Total Extracción	100%							

Tabla 47: Relaciones y composición de costos por área de proceso

Fuente: Elaboración propia

Porcentajes Relativos al Total									
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Cultivo	Costos Var Cultivo	67%	66%	67%	67%	66%	66%	66%	67%
	Costos Var MOD Cultivo	18%	19%	19%	18%	19%	19%	19%	19%
	Costo Var Total Cultivo	85%	86%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Producción	Costos Var MP Extracción	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%
	Costos Var MOD Extracción	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
	Costo Var Total Extracción	15%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Cs Var Total		100%							

Tabla 48: Relación y composición de los costos en relación con el costo total.

Fuente: Elaboración propia

A partir de los resultados obtenidos, extrajimos dos conclusiones de suma importancia para el proyecto. En primer lugar, identificamos que debido a la naturaleza de las operaciones que forman el proceso productivo, las relaciones entre los costos de mano de obra directa y materia prima, difieren entre las áreas de dicho proceso. Esto se visualiza claramente dado que en el cultivo la mano de obra compone un 80% del costo, mientras que en el área de extracción el componente asociado a la materia prima representa 95%.

En segundo lugar, identificamos que la mayor parte de nuestros costos variables provienen del área de cultivo, lo cual resulta un dato importante al momento de tomar decisiones sobre donde generar ahorro.

Los valores de los costos determinados en este estudio servirán de base para el cálculo de los puntos de equilibrio al igual, que para la elaboración de los presupuestos económico y financiero.

6.3.COMPORTAMIENTO DE LOS COSTOS VARIABLES

A lo largo del análisis de los costos variables, notamos que los costos asociados a la materia prima para cultivo y producción se mantienen constantes, mientras que los relacionados a la mano de obra cambian año a año.

Determinamos que dicho cambio se debe a las diferencias en la cantidad de operarios, tanto en el área de cultivo como en la de extracción, lo cual resulta en leves variaciones debidas a las horas hombre empleadas en cada caso. En base a ello, podemos asegurar que el costo total de la mano de obra se ve influenciado no sólo por la cantidad de producto final sino también por la cantidad de personas involucradas para ese período de cálculo. Esto resulta en que cambien las horas hombre requeridas por unidad de producto final.

Por lo tanto, existen dos factores que influyen dicho valor de manera proporcional:

- **Cantidad de producto final:** Al producir más unidades es necesario trabajar más horas.
- **Cantidad de operarios:** Al tratarse de un proyecto donde el número de operarios crece año a año para poder hacer frente a la demanda, es necesario tener en consideración dichas horas de trabajo en el cálculo del costo. La manera en la que se encuentra dimensionado el proyecto se traduce en que los costos variables por la mano de obra no permanezcan constantes año a año.

Es por esto que podemos asegurar que, si el costo de mano de obra dependiera únicamente de la cantidad de producto final, se comportaría de la misma manera que los costos variables de materia prima o insumos para el cultivo y la producción.

6.4.COSTOS VARIABLES TOTALES

Basándonos en los valores obtenidos en la sección anterior junto con las estimaciones de ventas realizadas previamente, procedimos a calcular los costos variables totales por año.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Volumen de Producción [u]	851.277	1.021.532	1.225.839	1.471.007	1.765.208	1.941.729	2.135.902	2.349.492
Costo Var Unitario [\$/u]	\$ 286,44	\$ 289,45	\$ 289,44	\$ 287,72	\$ 290,36	\$ 290,64	\$ 291,03	\$ 288,40
Costo Var Total [Millones \$]	\$ 243,84	\$ 295,69	\$ 354,81	\$ 423,23	\$ 512,54	\$ 564,35	\$ 621,62	\$ 677,59

Tabla 49: Resumen de costos variables en el horizonte temporal del proyecto

Fuente: Elaboración propia

Dichos resultados serán utilizados en el presupuesto económico y financiero para determinar la viabilidad del proyecto según cada estudio.

6.5. COSTOS FIJOS

El próximo paso antes de poder elaborar el presupuesto económico fue determinar los costos fijos.

Para nuestra evaluación de los componentes de aquellos, consideramos que se encuentran representados por los sueldos de áreas administrativas y gerenciales, el costo fijo de la energía contratada, los seguros y las expensas junto con otros gastos fijos de la planta.

Concepto	Año							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Sueldos administrativos y gerenciales	\$ 30,76	\$ 30,76	\$ 35,70	\$ 35,70	\$ 35,70	\$ 40,63	\$ 40,63	\$ 40,63
Tratamiento de desecho	\$ 0,67	\$ 0,79	\$ 0,92	\$ 1,08	\$ 1,27	\$ 1,38	\$ 1,51	\$ 1,64
Seguridad	\$ 4,20	\$ 4,20	\$ 4,20	\$ 4,20	\$ 4,20	\$ 4,20	\$ 4,20	\$ 4,20
Potencia Contratada	\$ 5,37	\$ 5,37	\$ 7,95	\$ 7,95	\$ 7,95	\$ 10,53	\$ 10,53	\$ 10,53
Seguro planta	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00
Expensas del Parque Industrial	\$ 0,33	\$ 0,33	\$ 0,33	\$ 0,33	\$ 0,33	\$ 0,33	\$ 0,33	\$ 0,33
Gastos fijos de producción	\$ 4,64	\$ 4,64	\$ 4,64	\$ 4,64	\$ 4,64	\$ 4,64	\$ 4,64	\$ 4,64
Comedor	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 2,24	\$ 2,24	\$ 2,99	\$ 2,99	\$ 2,99
Costos de comercialización	\$ 1,00	\$ 1,25	\$ 1,56	\$ 1,95	\$ 2,44	\$ 2,81	\$ 3,23	\$ 3,71
Total	\$ 68,47	\$ 68,83	\$ 76,80	\$ 78,09	\$ 78,77	\$ 87,52	\$ 88,07	\$ 88,69

Tabla 50: Costos fijos de la operación en millones de pesos

Fuente: Elaboración propia

6.6. VENTAS

Para determinar las ventas estimadas, tuvimos en cuenta las premisas adoptadas en el análisis de mercado en cuanto a cantidades y crecimiento en el horizonte del proyecto:

Concepto	Años							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Market Share [%]	2,0%	2,40%	2,88%	3,46%	4,15%	4,56%	5,02%	5,52%
Biomasa [kg]	13.020,62	15.624,74	18.749,69	22.499,62	26.999,55	29.699,50	32.669,45	35.936,40
Aceite [L]	51.076,62	61.291,95	73.550,34	88.260,40	105.912,48	116.503,73	128.154,10	140.969,51
Unidades producto final	851.277	1.021.532	1.225.839	1.471.007	1.765.208	1.941.729	2.135.902	2.349.492

Tabla 51: Proyecciones de ventas

Fuente: Elaboración propia

6.7.PUNTO DE EQUILIBRIO

6.7.1. PUNTO DE EQUILIBRIO DE UNIDADES

El objetivo de este análisis es determinar la cantidad de unidades de producto final que deben ser vendidas en un año para cubrir los costos variables y fijos del mismo período.

El punto de equilibrio de unidades, específicamente, permite sacar conclusiones respecto a la flexibilidad que tiene el precio de venta para aumentar o disminuir y poder cubrir dichos costos. Además, permite evaluar casos de cambios de precio e identificar los volúmenes asociados a cada uno, lo cual resulta importante a la hora de evaluar situaciones de competencia empresarial.

Para determinar dicho punto de equilibrio, utilizaremos la siguiente fórmula, la cual utiliza valores obtenidos de estudios anteriores:

$$\text{Punto Equilibrio[unidades]} = \frac{\text{Costo Fijo Total [\$]}}{(\text{Precio de Venta [$/u]} - \text{Costo Variable Total[$/u])}$$

Punto de Equilibrio - Unidades								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Costo Fijo [Millones de \$]	\$ 74,77	\$ 75,13	\$ 83,09	\$ 84,39	\$ 85,07	\$ 93,81	\$ 94,36	\$ 94,98
Costos de comercialización [Millones de \$]	\$ 1,00	\$ 1,25	\$ 1,56	\$ 1,95	\$ 2,44	\$ 2,81	\$ 3,23	\$ 3,71
Costo Fijo Total [Millones de \$]	\$ 75,77	\$ 76,38	\$ 84,65	\$ 86,34	\$ 87,51	\$ 96,62	\$ 97,59	\$ 98,69
Precio de Venta [\$]	\$ 1.750,00	\$ 2.187,50	\$ 2.734,38	\$ 3.417,97	\$ 4.272,46	\$ 4.913,33	\$ 5.650,33	\$ 6.497,88
Costo Variable Total por unidad [\$]	\$ 642,35	\$ 583,83	\$ 649,90	\$ 705,71	\$ 837,90	\$ 838,69	\$ 915,74	\$ 963,08
Contribución Marginal [\$]	\$ 1.107,65	\$ 1.603,67	\$ 2.084,47	\$ 2.712,26	\$ 3.434,56	\$ 4.074,64	\$ 4.734,59	\$ 5.534,80
Punto Equilibrio [u]	68.404	47.627	40.611	31.834	25.479	23.713	20.612	17.832

Tabla 52: Cálculo del punto de equilibrio en unidades

Fuente: Elaboración propia



Figura 25: Punto de Equilibrio en unidades para el Año 1

Fuente: Elaboración Propia

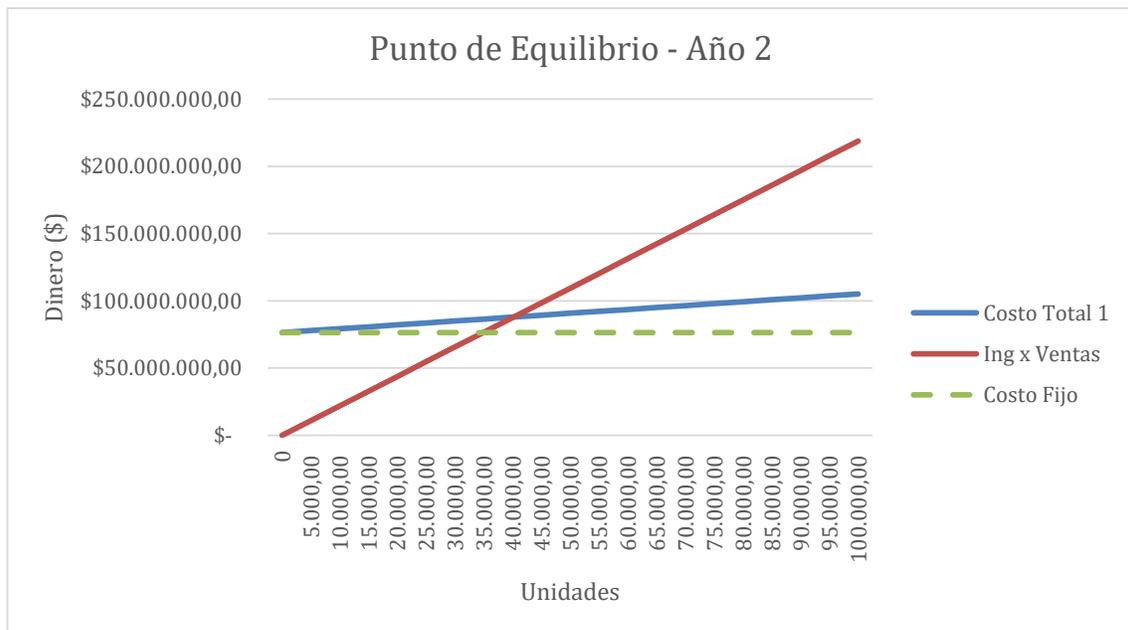


Figura 26: Punto de Equilibrio en unidades para el Año 2

Fuente: Elaboración Propia

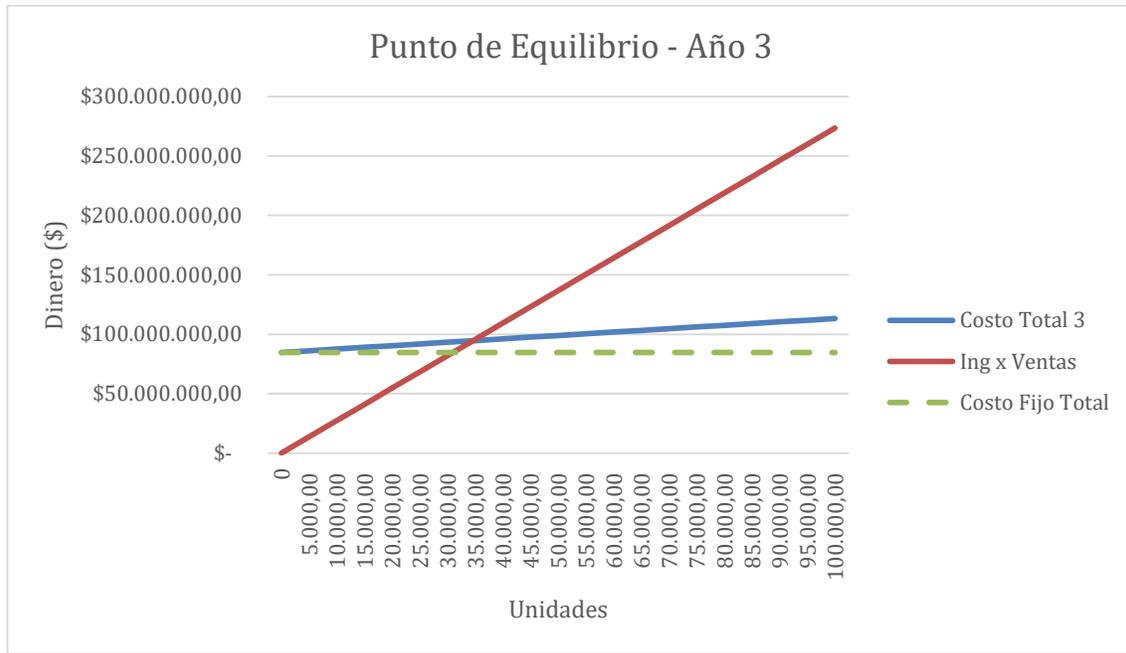


Figura 27: Punto de Equilibrio en unidades para el Año 3

Fuente: Elaboración Propia



Figura 28: Punto de Equilibrio en unidades para el Año 4

Fuente: Elaboración Propia

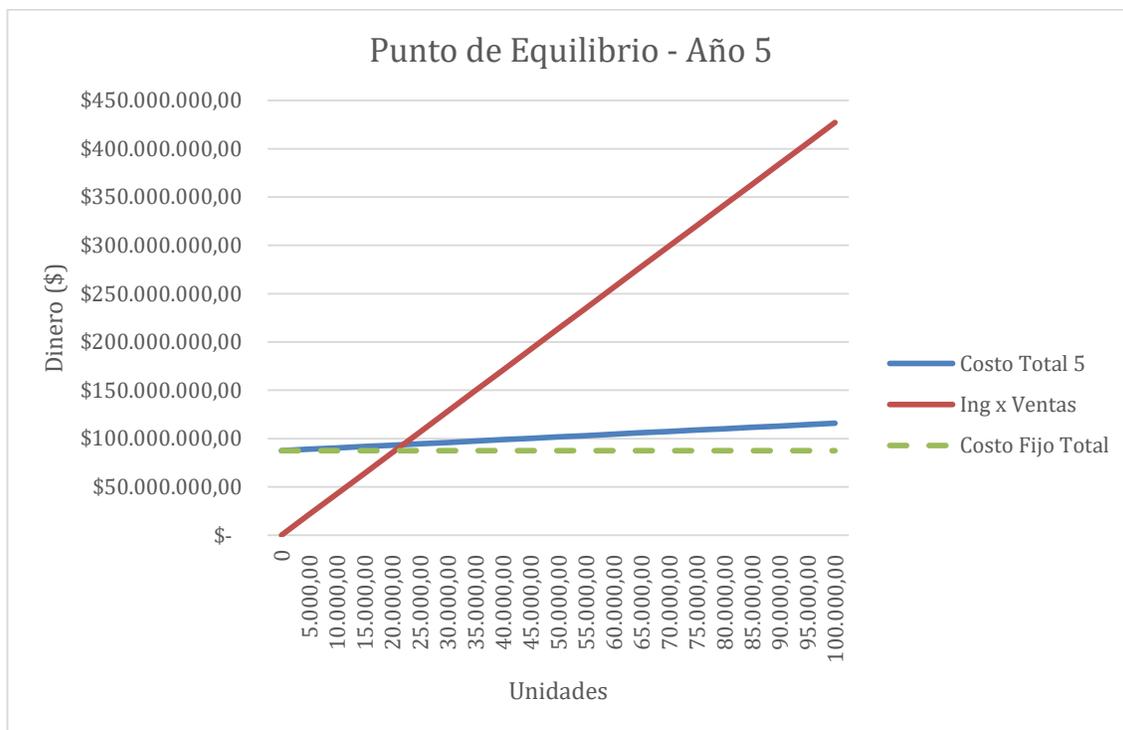


Figura 29: Punto de Equilibrio en unidades para el Año 5

Fuente: Elaboración Propia

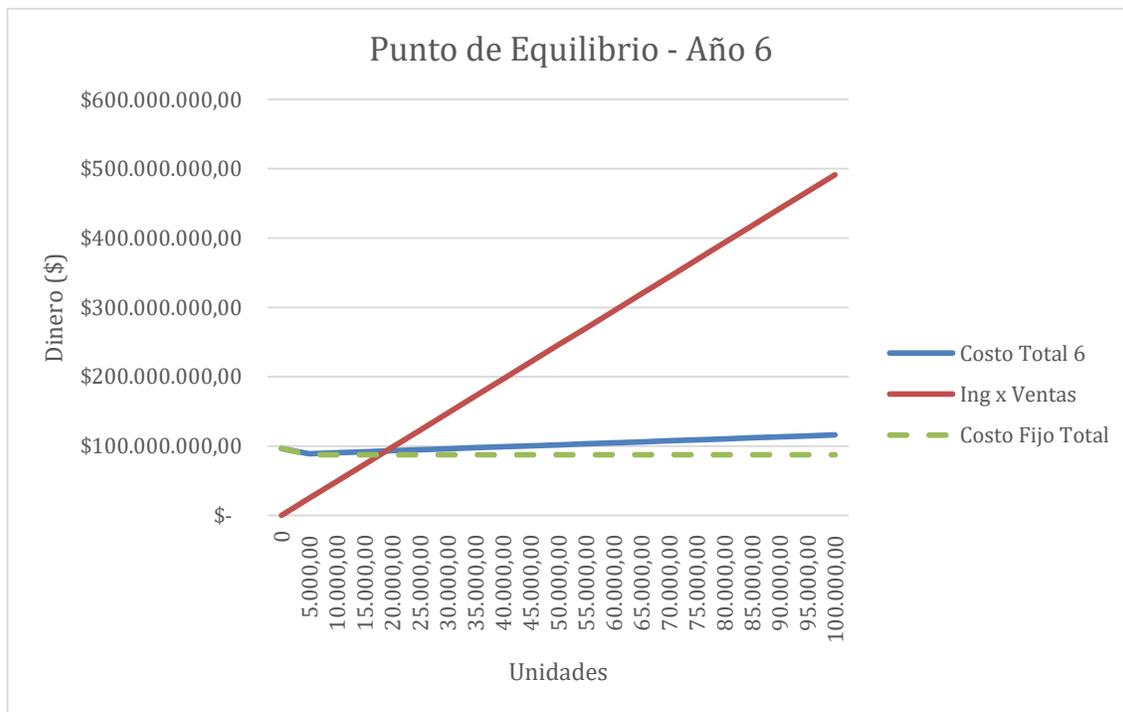


Figura 30: Punto de Equilibrio en unidades para el Año 6

Fuente: Elaboración Propia

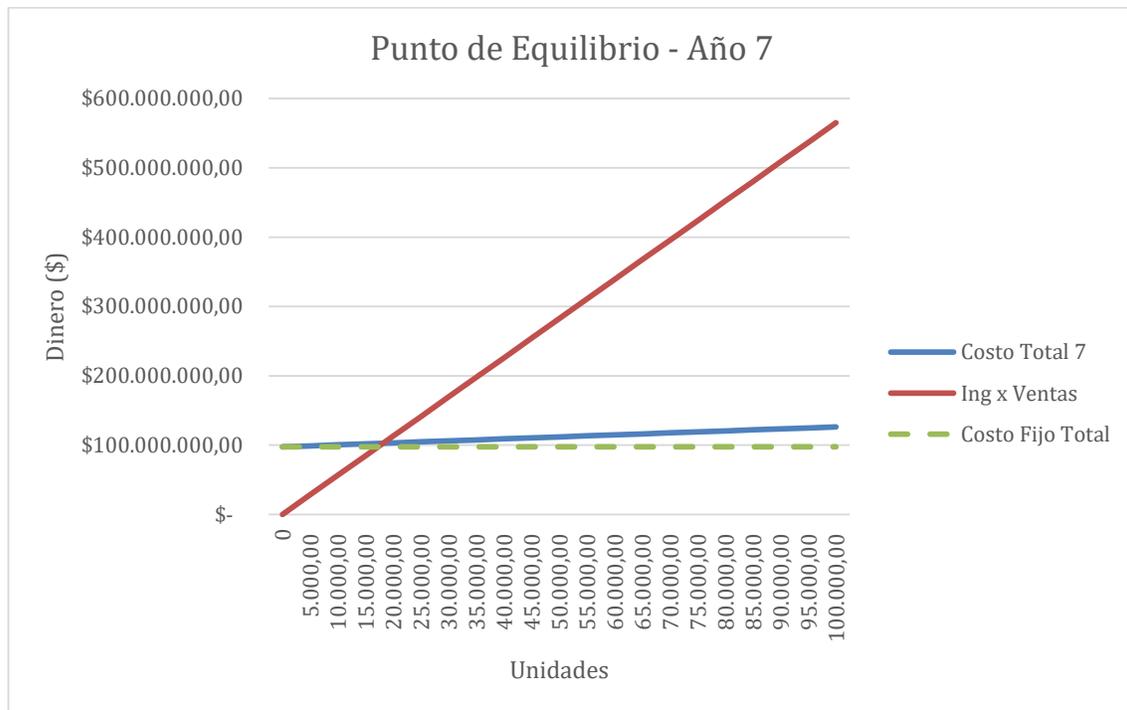


Figura 31: Punto de Equilibrio en unidades para el Año 7

Fuente: Elaboración Propia

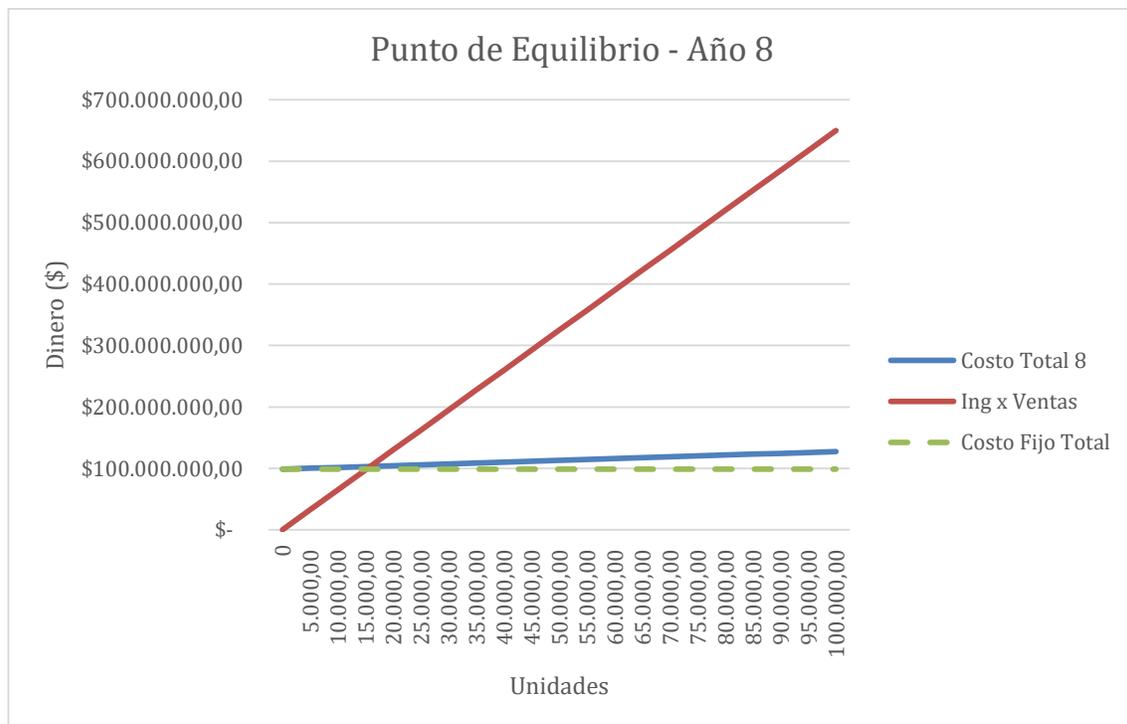


Figura 32: Punto de Equilibrio en unidades para el Año 8

Fuente: Elaboración Propia

Proseguimos a realizar una comparación de las cantidades obtenidas como punto de equilibrio y los pronósticos de venta, resultado del estudio de mercado. Además, determinamos una diferencia porcentual, en la que dividimos dicho pronóstico sobre el punto de equilibrio para determinar su tamaño en comparación.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Punto Equilibrio [u]	51.690	40.193	34.571	27.550	21.954	20.883	18.196	15.889
Pronóstico de Ventas [u]	851.277	1.021.532	1.225.839	1.471.007	1.765.208	1.941.729	2.135.902	2.349.492
Diferencia [%]	1647%	2542%	3546%	5339%	8040%	9298%	11738%	14787%

Tabla 53: Comparación de punto de equilibrio con pronósticos

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de este análisis, podemos asegurar que, para los precios de venta establecidos en el estudio de mercado, los volúmenes de venta necesarios para cubrir los costos asociados a la producción de cada año, son menores a los determinados en el análisis económico. Además, se observa que el punto de equilibrio en unidades calculado disminuye año a año, lo cual representa que los aumentos de precios establecidos en los estudios previos, cubrirán una parte aun mayor de los costos en el tiempo, pues no poseen la misma tasa de crecimiento.

Debido a ello, determinamos que el proyecto tiene un panorama favorable en este aspecto ya que las ventas podrán cubrir fácilmente los costos.

6.7.2. PUNTO DE EQUILIBRIO DE PRECIO

El objetivo de este análisis, es determinar el precio de venta que deben tener las unidades de producto final producidas cada año para cubrir los costos variables y fijos del mismo periodo.

El punto de equilibrio de precio, específicamente, permite sacar conclusiones respecto a la flexibilidad que tiene el precio de venta para aumentar o disminuir y poder cubrir dichos costos. Además, permite evaluar casos de cambios de precio e identificar los volúmenes asociados a cada uno, lo cual resulta importante a la hora de evaluar situaciones de competencia empresarial.

Durante este análisis, determinamos el precio al que deberían ser vendidas las unidades producidas anualmente para cubrir los costos variables y fijos del mismo período. Esto se puede traducir a determinar el precio de venta para el break-even.

Para ello, partimos de la siguiente fórmula y despejamos el precio de venta unitario, utilizando como punto de equilibrio el valor pronosticado para las ventas anuales.

$$Punto\ de\ Equilibrio\ [u] = \frac{Costo\ Fijo\ Total\ [\$]}{Precio\ de\ Venta\ Unitario\ [\$/u] - Costo\ Variable\ Unitario\ [\$/u]}$$

$$Precio\ Venta\ Unitario\ [\$/u] = \frac{Costo\ Fijo\ Total\ [\$] + Punto\ Eq[u] * Costo\ Variable\ Unitario\ [\$/u]}{Punto\ Equilibrio\ [u]}$$

Punto de Equilibrio - Precio								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Costo Fijo [Millones de \$]	\$ 73,27	\$ 73,63	\$ 81,59	\$ 82,14	\$ 82,82	\$ 90,82	\$ 91,37	\$ 91,99
Costos de comercialización [Millones de \$]	\$ 1,00	\$ 1,25	\$ 1,56	\$ 1,95	\$ 2,44	\$ 2,81	\$ 3,23	\$ 3,71
Costo Fijo Total [Millones de \$]	\$ 74,27	\$ 74,88	\$ 83,16	\$ 84,10	\$ 85,26	\$ 93,63	\$ 94,60	\$ 95,70

Producción Anual [u]	851.277	1.021.532	1.225.839	1.471.007	1.765.208	1.941.729	2.135.902	2.349.492
Costo Variable Total por Unidad [\$]	\$ 642,35	\$ 583,83	\$ 649,90	\$ 705,71	\$ 837,90	\$ 838,69	\$ 915,74	\$ 963,08
Punto Equilibrio de Precio [\$]	\$ 729,59	\$ 657,13	\$ 717,74	\$ 762,88	\$ 886,21	\$ 886,91	\$ 960,03	\$ 1.003,81

Tabla 54: Cálculo del punto de equilibrio en precio

Fuente: Elaboración propia

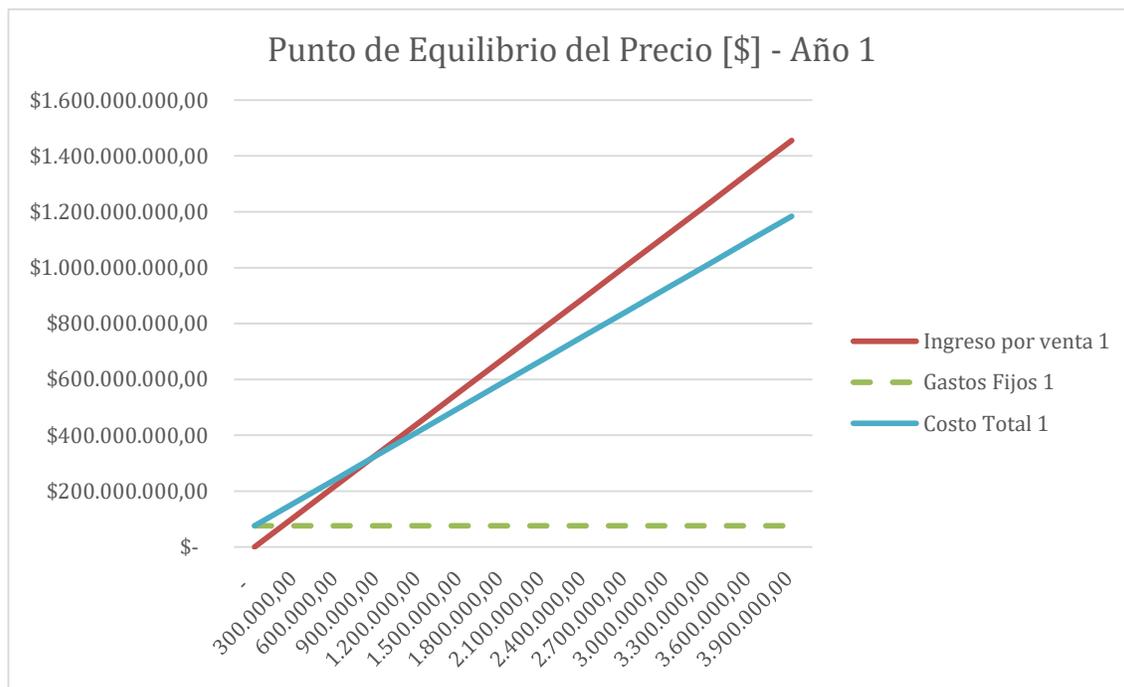


Figura 33: Punto de Equilibrio del Precio para Año 1

Fuente: Elaboración Propia

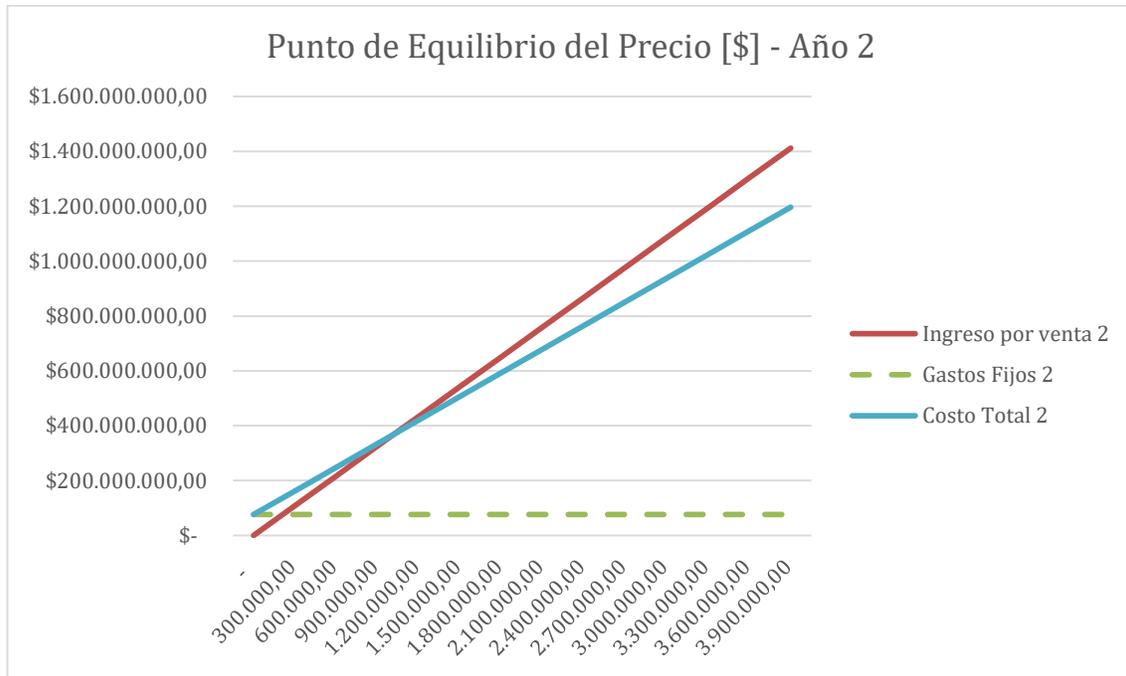


Figura 34: Punto de Equilibrio del Precio para Año 2

Fuente: Elaboración Propia

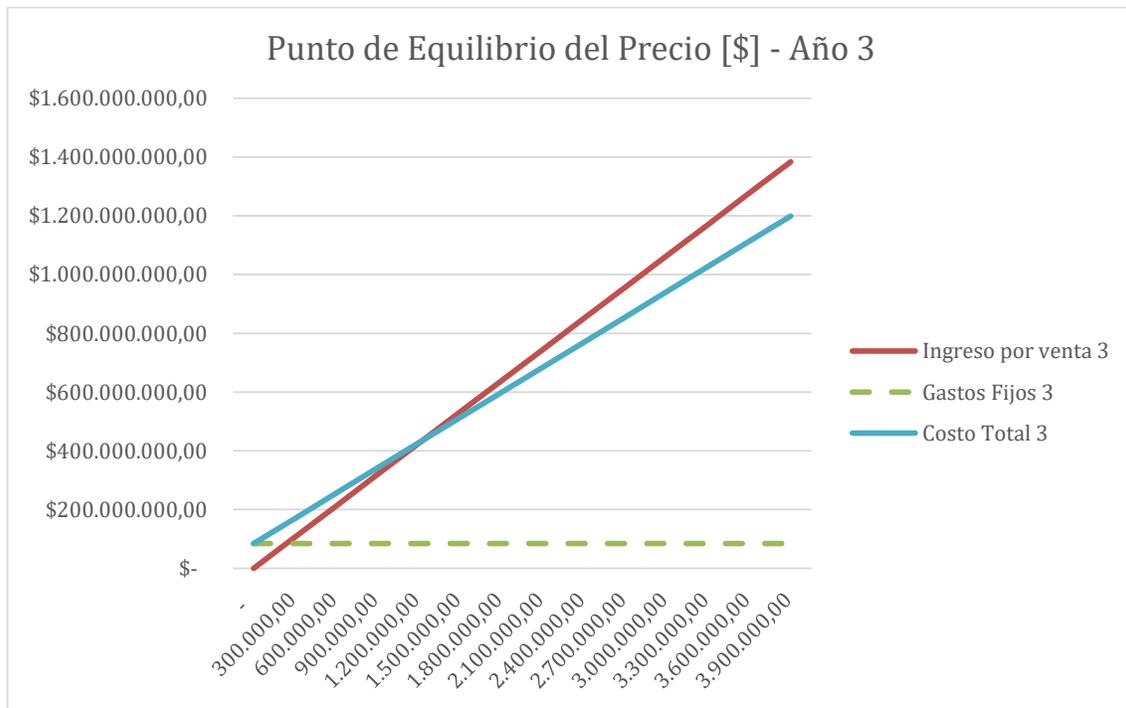


Figura 35: Punto de Equilibrio del Precio para Año 3

Fuente: Elaboración Propia

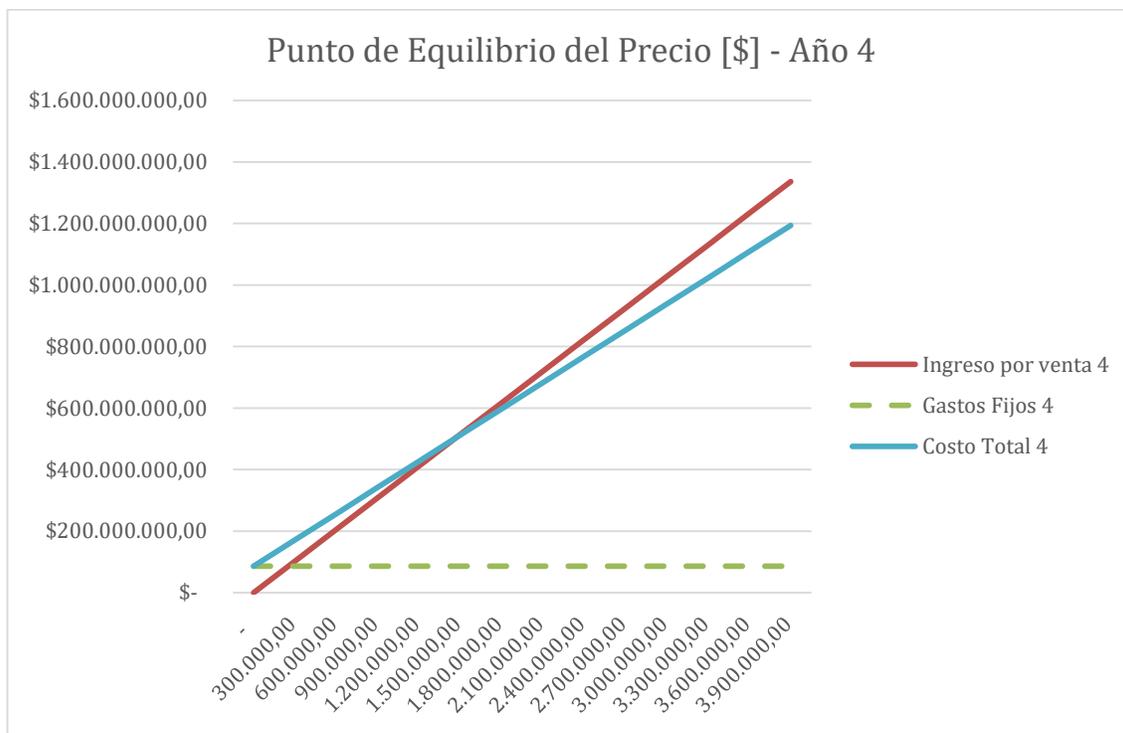


Figura 36: Punto de Equilibrio del Precio para Año 4

Fuente: Elaboración Propia

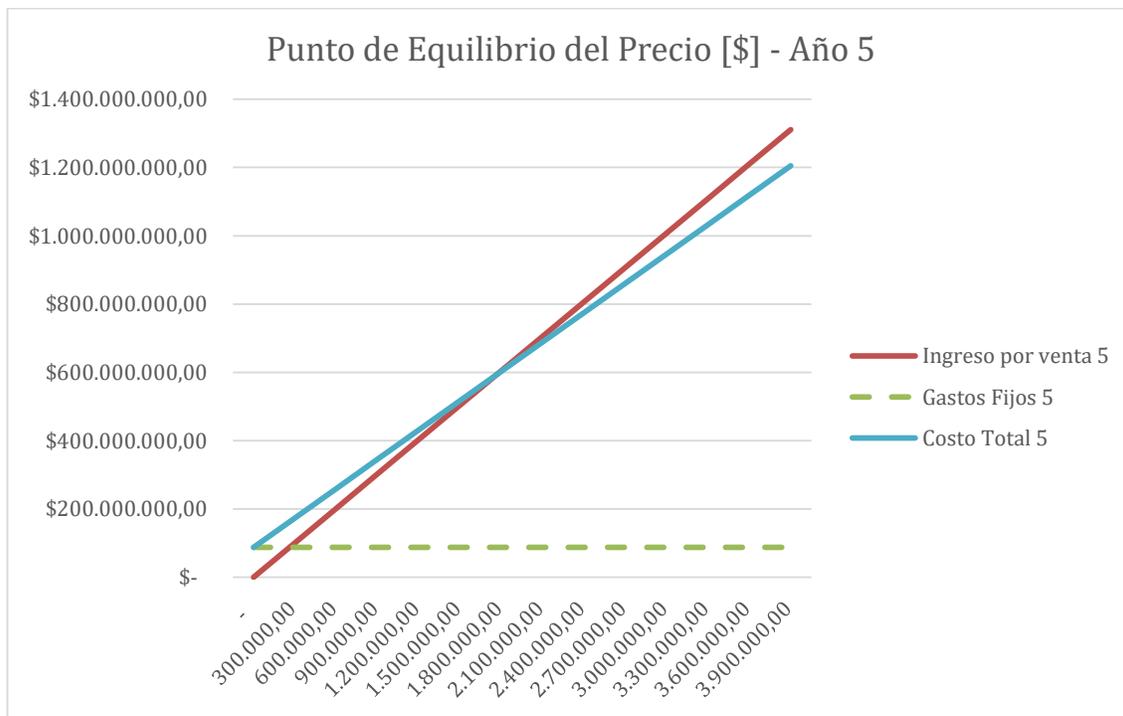


Figura 37: Punto de Equilibrio del Precio para Año 5

Fuente: Elaboración Propia

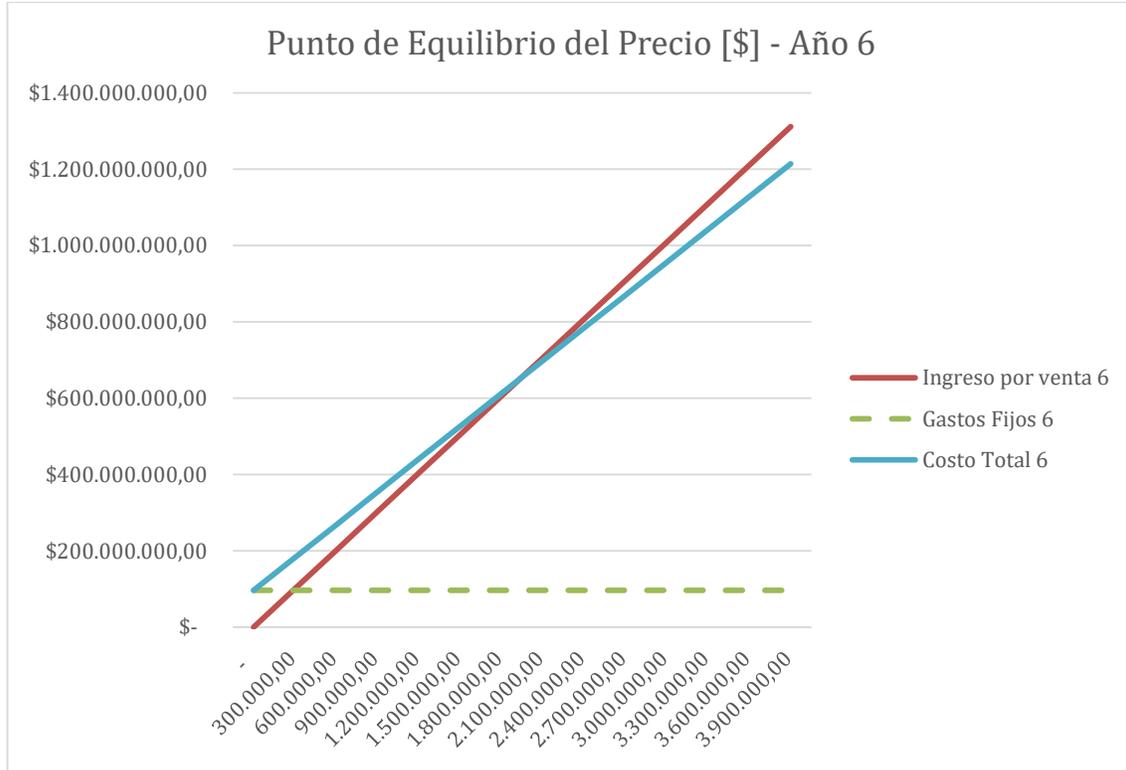


Figura 38: Punto de Equilibrio del Precio para Año 6

Fuente: Elaboración Propia

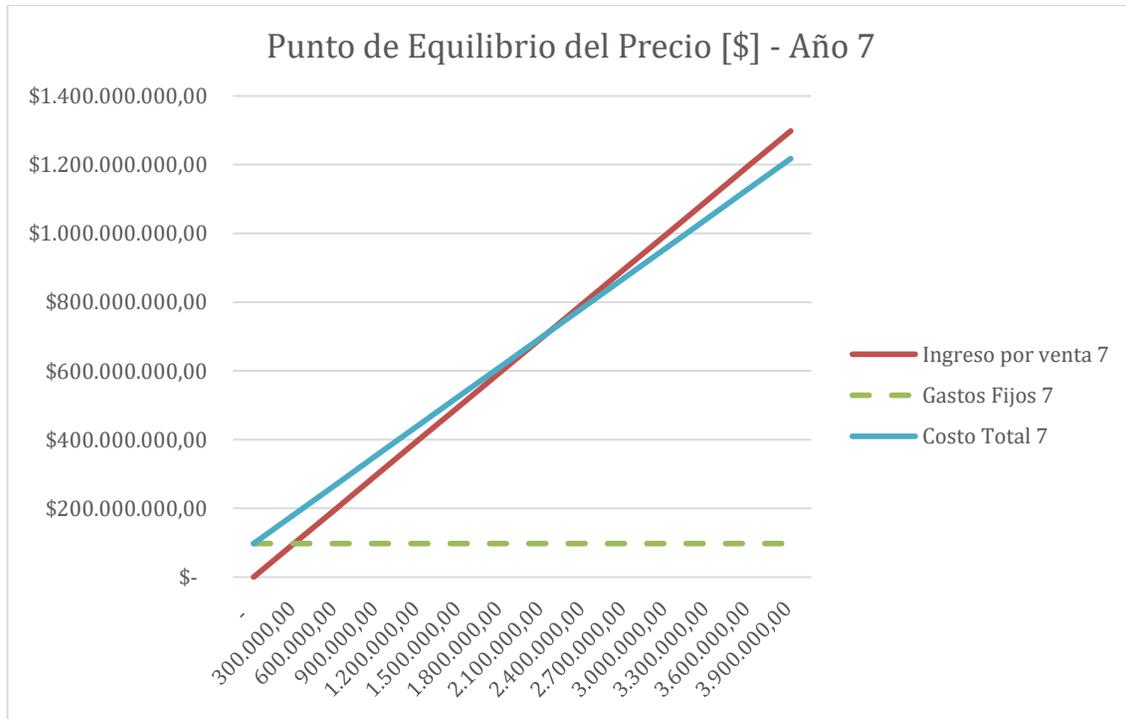


Figura 39: Punto de Equilibrio del Precio para Año 7

Fuente: Elaboración Propia

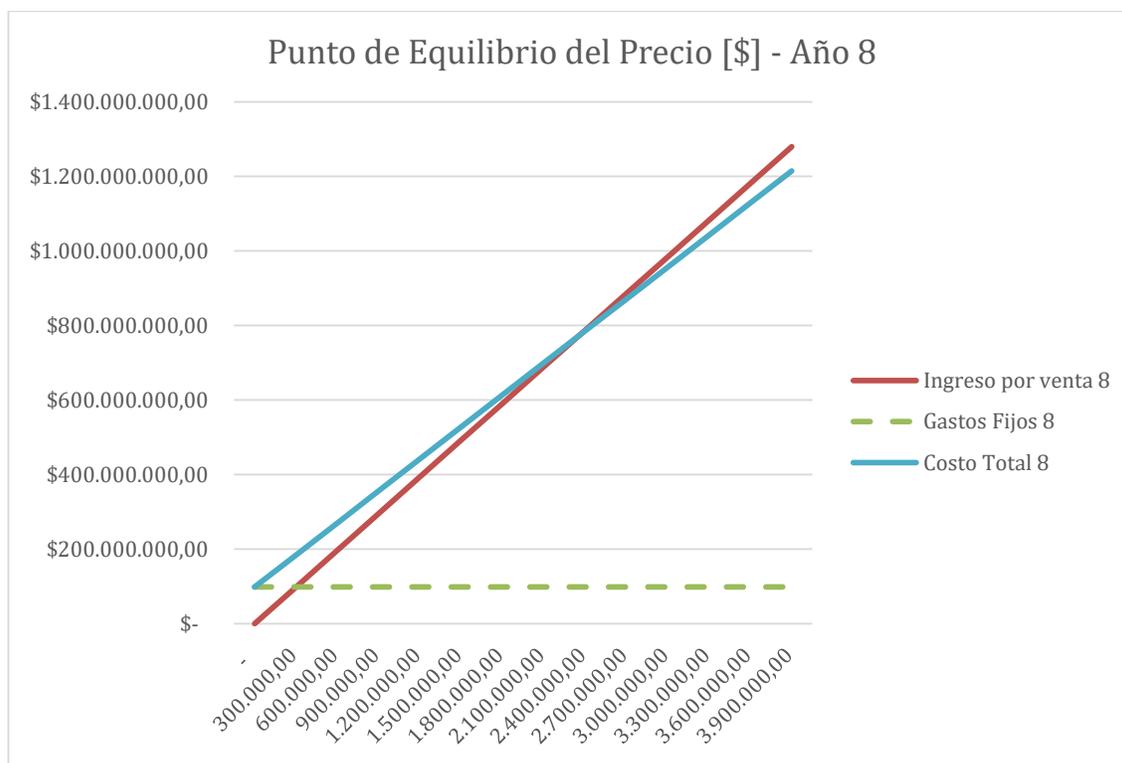


Figura 40: Punto de Equilibrio del Precio para Año 8

Fuente: Elaboración Propia

Luego, llevamos a cabo una comparación de los precios de venta resultados de este análisis y los definidos en el estudio de mercado. Además, determinamos una diferencia porcentual, en la que dividimos dicho pronóstico sobre el precio de equilibrio, para determinar su tamaño en comparación.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Punto Equilibrio de Precio [\$]	\$ 731,35	\$ 658,60	\$ 718,96	\$ 764,40	\$ 887,48	\$ 888,45	\$ 961,43	\$ 1.005,08
Precio Propuesto [\$]	\$1.750,00	\$ 2.187,50	\$ 2.734,38	\$ 3.417,97	\$ 4.272,46	\$ 4.913,33	\$ 5.650,33	\$ 6.497,88
Diferencia [%]	239%	332%	380%	447%	481%	553%	588%	647%

Tabla 55: Comparación de punto de equilibrio con pronósticos

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de este análisis, podemos asegurar que, para los volúmenes de venta establecidos en el estudio de mercado, los precios de venta necesarios para cubrir los costos

asociados a la producción de cada año, son menores a los determinados en el análisis económico. Además, se observa que, proporcionalmente el diferencial calculado aumenta año a año. Esto representa que los aumentos de cantidades de ventas, o de precio, establecidos en los estudios previos cubrirán una parte aún mayor de los costos en el tiempo.

Debido a ello, y al igual que en el análisis de punto de equilibrio anterior, concluimos que el proyecto tiene un panorama favorable en este aspecto, ya que las ventas podrán cubrir fácilmente los costos.

6.8. PRESUPUESTO ECONÓMICO

Como último paso de esta sección de la evaluación, elaboramos un estado de resultados para el transcurso de los cinco años proyectados:

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Ingresos	\$ 1.489,73	\$ 2.234,60	\$ 3.351,90	\$ 5.027,86	\$ 7.541,78	\$ 9.540,36	\$ 12.068,55	\$ 15.266,71
Costos variables de producción	-\$ 241,94	-\$ 293,40	-\$ 350,24	-\$ 417,75	-\$ 505,79	-\$ 556,45	-\$ 613,35	-\$ 672,36
Utilidad Marginal	\$ 1.247,80	\$ 1.941,20	\$ 3.001,66	\$ 4.610,11	\$ 7.035,99	\$ 8.983,91	\$ 11.455,20	\$ 14.594,36
Gastos administración	-\$ 51,09	-\$ 51,09	-\$ 56,03	-\$ 56,03	-\$ 56,03	-\$ 60,96	-\$ 60,96	-\$ 60,96
Gastos fijos producción	-\$ 10,01	-\$ 10,01	-\$ 12,59	-\$ 12,59	-\$ 12,59	-\$ 15,18	-\$ 15,18	-\$ 15,18
Servicios tercerizados	-\$ 12,66	-\$ 12,78	-\$ 12,91	-\$ 13,82	-\$ 14,01	-\$ 14,87	-\$ 14,99	-\$ 15,13
Costos de comercialización	-\$ 1,00	-\$ 1,25	-\$ 1,56	-\$ 1,95	-\$ 2,44	-\$ 2,81	-\$ 3,23	-\$ 3,71
Amortizaciones Bienes de uso	-\$ 261,20	-\$ 261,20	-\$ 261,20	-\$ 261,20	-\$ 261,20	-\$ 37,45	-\$ 37,45	-\$ 37,45
Costos Financieros	-\$ 607,08	-\$ 558,87	-\$ 487,77	-\$ 382,88	-\$ 228,18	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad Bruta	\$ 304,75	\$ 1.046,00	\$ 2.169,61	\$ 3.881,64	\$ 6.461,54	\$ 8.852,64	\$ 11.323,38	\$ 14.461,92
Impuestos ganancias	-\$ 106,66	-\$ 366,10	-\$ 759,36	-\$ 1.358,57	-\$ 2.261,54	-\$ 3.098,42	-\$ 3.963,18	-\$ 5.061,67
Utilidad Neta	\$198,09	\$679,90	\$1.410,24	\$2.523,06	\$4.200,00	\$5.754,22	\$7.360,20	\$9.400,25
Amortizaciones Bienes de uso	\$261,20	\$261,20	\$261,20	\$261,20	\$261,20	\$37,45	\$37,45	\$37,45
Pago a principal	-\$ 101,49	-\$ 149,70	-\$ 220,80	-\$ 325,69	-\$ 480,39	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo neto efectivo	\$357,80	\$791,40	\$1.450,64	\$2.458,58	\$3.980,82	\$5.791,67	\$7.397,65	\$9.437,70

Tabla 56: Estado de Resultados

Fuente: Elaboración propia

6.9. CONCLUSIONES ANÁLISIS ECONÓMICO

En primera instancia, los puntos de equilibrio devolvieron cantidades menores a las proyectadas año a año, lo cual significa que las ventas estimadas en los análisis anteriores son capaces de, no solo cubrir los costos fijos, sino excederlos. Además, determinamos que los precios de ventas para cubrir dichos costos son menores que los proyectados en el análisis.

Por otro lado, las utilidades bruta y neta son positivas a partir del año uno, lo cual representa resultados positivos.

Es por ello, y luego de analizar la información obtenida a partir de los cálculos realizados, que determinamos que el proyecto resulta factible económicamente.

7. ESTUDIO FINANCIERO

Como último paso del análisis de factibilidad del proyecto, llevaremos a cabo un estudio financiero a partir de supuestos que condicionarán la manera en la que se realizarán los cálculos y la toma de decisiones.

A partir de los datos de ventas, inversiones, costos, y otros egresos, calcularemos el capital de trabajo y el impacto del IVA (Impuesto al Valor Agregado), para luego condensar la información en un flujo de fondos para los años comprendidos dentro del horizonte del proyecto.

Con los valores del flujo de fondos, podremos determinar los indicadores financieros del proyecto, mediante los cuales podremos extraer conclusiones acerca de la factibilidad financiera.

Por último, realizaremos un análisis de sensibilidad con el fin de evaluar el comportamiento del proyecto frente a cambios adversos y favorables en diferentes categorías del flujo de fondos. Nuevamente, calcularemos los indicadores financieros de cada caso para poder compararlos y extraer conclusiones de los mismos.

Para que el proyecto resulte viable desde este punto de vista, deberá:

- Poseer un VAN (Valor Actual Neto) mayor que cero.
- Su TIR (Tasa Interna de Retorno) deberá ser mayor que su Tasa de Descuento.
- El período de repago deberá ser menor a 85 años.
- ROI mayor que 1
- ROE mayor que 1
- ROA mayor que 1

7.1.SUPUESTOS

El estudio financiero desarrollado a continuación está realizado en moneda local (pesos). Los flujos de fondos en moneda constante y el WACC deben considerar el efecto inflacionario y las tasas de interés imperantes en nuestro mercado.

Para evaluar dichos efectos inflacionarios partiremos de los informes disponibles a través del Banco Central de la República Argentina.

Esta elección la realizamos teniendo en cuenta que, a pesar de realizar una importante inversión en moneda extranjera, todos nuestros flujos de efectivo en el proyecto se dan en pesos, y que sería igual de incierto estimar las tasas de cambio a futuro para convertir dichas transacciones.

7.2.FINANCIACION DEL PROYECTO

El proyecto se financiará en una proporción del 60% con capitales propios de los accionistas, y el otro 40% se compondrá de un préstamo por parte del Banco Nación, el cual tendrá una TNA del 47,5% a pagar en los 5 años venideros con un método Frances.

A continuación, se muestra el detalle para el horizonte temporal del proyecto:

Concepto	Años				
	1	2	3	4	5
Saldo anterior	\$ 1.290,83	\$ 1.188,33	\$ 1.037,13	\$ 814,12	\$ 485,18
Amortización	\$ 102,50	\$ 151,19	\$ 223,01	\$ 328,94	\$ 485,18
Interés	\$ 613,14	\$ 564,45	\$ 492,64	\$ 386,71	\$ 230,46
Cuota	\$ 715,65	\$ 715,65	\$ 715,65	\$ 715,65	\$ 715,65
Saldo posterior	\$ 1.188,33	\$ 1.037,13	\$ 814,12	\$ 485,18	\$ -

Tabla 57: Detalle del préstamo en millones de pesos

Fuente: Elaboración propia

7.3. CAPITAL DE TRABAJO

Tal y como dispone Gabriel Baca Urbina en su libro “Evaluación de Proyectos”, el capital de trabajo es la diferencia entre el activo y el pasivo circulante. El primero está compuesto por los rubros valores e inversiones, inventario, y cuentas por cobrar.

Valores e inventarios se definen como el dinero invertido a muy corto plazo con el fin de tener efectivo disponible para apoyar las actividades de venta del producto. Para este proyecto se pretende otorgar un crédito de 30 días para las ventas, por lo que es necesario tener valores por 45 días de gastos de ventas. Con esta misma premisa, se calcula el valor de los inventarios necesarios para cubrir esos 45 días. A continuación, se presentan los cálculos en millones de pesos:

Conceto	Años							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Gastos en venta	\$ 304,04	\$ 355,75	\$ 420,42	\$ 488,32	\$ 576,85	\$ 635,39	\$ 692,72	\$ 752,21
Días préstamo	45	45	45	45	45	45	45	45
Valores e inversiones	\$ 37,48	\$ 43,86	\$ 51,83	\$ 60,20	\$ 71,12	\$ 78,34	\$ 85,40	\$ 92,74

Costos
materia
prima

Cultivo	\$ 162,13	\$ 194,55	\$ 233,46	\$ 280,15	\$ 336,18	\$ 369,80	\$ 406,78	\$ 447,46
Producción	\$ 33,52	\$ 40,23	\$ 48,27	\$ 57,92	\$ 69,51	\$ 76,46	\$ 84,16	\$ 92,64
Días préstamo	45	45	45	45	45	45	45	45
Materia prima	\$ 24,12	\$ 28,94	\$ 34,73	\$ 41,68	\$ 50,02	\$ 55,02	\$ 60,53	\$ 66,59

Tabla 58: Cálculo de Capital de trabajo - Valores e Inversiones/ Inventario en millones de pesos

Fuente: Elaboración propia

En lo que respecta a las cuentas por cobrar, es el crédito que se extiende a los compradores. Como se estableció más arriba éste será de 30 días o 1 mes. Se detalla el cálculo:

Cuentas por cobrar	Años							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Costo total operación	\$ 316,70	\$ 368,53	\$ 433,33	\$ 502,14	\$ 590,86	\$ 650,26	\$ 707,71	\$ 767,34
Días préstamo	30	30	30	30	30	30	30	30
Valores e inversiones	\$ 26,03	\$ 30,29	\$ 35,62	\$ 41,27	\$ 48,56	\$ 53,45	\$ 58,17	\$ 63,07

Tabla 59: Cálculo de Capital de trabajo – Cuentas por cobrar

Fuente: Elaboración propia

Teniendo con estas dos aristas el Activo Circulante, se toma la relación presentada en el libro de que este es 2,5 veces el Pasivo Circulante. Entonces concluimos que el capital de trabajo es el siguiente:

Conceto	Años							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Activo circulante	\$ 87,64	\$ 103,10	\$ 122,18	\$ 143,16	\$ 169,70	\$ 186,80	\$ 204,10	\$ 222,39
Relación AC/PC	2,5							
Pasivo circulante	\$ 35,05	\$ 41,24	\$ 48,87	\$ 57,26	\$ 67,88	\$ 74,72	\$ 81,64	\$ 88,96
Capital de trabajo por año	\$ 52,58	\$ 61,86	\$ 73,31	\$ 85,89	\$ 101,82	\$ 112,08	\$ 122,46	\$ 133,44
Capital de trabajo para flujo de fondos	\$ 52,58	\$ 9,28	\$ 11,45	\$ 12,58	\$ 15,93	\$ 10,26	\$ 10,38	\$ 10,98

Tabla 60: Cálculo de Capital de trabajo - Total

Fuente: Elaboración propia

7.4. ANÁLISIS DE IMPACTO IVA

Dada la gran inversión realizada al inicio del proyecto, vemos pertinente analizar el impacto del IVA a lo largo el horizonte proyectado, contrastando con el IVA generada con la compra de materiales y la venta de nuestros productos. A continuación, se presentan los datos del análisis:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Inversiones									
Naves cultivo	\$ 56,39	\$ -	\$ 28,19	\$ -	\$ -	\$ 28,19	\$ -	\$ -	\$ -
Cosecha	\$ 14,20	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Producción	\$ 74,43	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Transformadores naves	\$ 2,02	\$ -	\$ 2,02	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Transformadores producción	\$ 1,01	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
GE naves	\$ 7,07	\$ -	\$ 3,54	\$ -	\$ -	\$ 3,54	\$ -	\$ -	\$ -
GE producción	\$ 2,36	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Infraestructura	\$ 513,50	\$ -	\$ 4,97	\$ -	\$ -	\$ 4,97	\$ -	\$ -	\$ -
Compras		\$ 41,09	\$ 49,30	\$ 59,16	\$ 71,00	\$ 85,20	\$ 93,72	\$ 103,10	\$ 113,42
Ventas		-\$ 312,84	-\$ 469,27	-\$ 703,90	-\$ 1.055,85	-\$ 1.583,77	-\$ 2.003,47	-\$ 2.534,40	-\$ 3.206,01
Balance Anual	0	-\$ 271,76	-\$ 381,25	-\$ 644,74	-\$ 984,85	-\$ 1.461,88	-\$ 1.909,76	-\$ 2.431,30	-\$ 3.092,59
Balance Total	\$ 670,98	\$ 399,22	\$ 17,98	-\$ 626,76	-\$ 1.611,61	-\$ 3.073,50	-\$ 4.983,26	-\$ 7.414,55	-\$ 10.507,14

Tabla 61: Análisis del Impacto del IVA en millones de pesos

Fuente: Elaboración propia

Para tener en cuenta:

- Las alícuotas usadas para el cálculo son de 21% para los 3 factores (Inversiones, Compras y Ventas) tal y como dicta la ley 23.349 del impuesto al valor agregado.
- En el ítem “Infraestructura” no se tienen en cuenta la inversión en el terreno dado que no está contemplada por la ley.
- Para el cálculo del factor compras se suman los costos variables de materiales, se los multiplica por las unidades y al resultado se le aplica la alícuota.
- Para el cálculo del factor ventas se aplica la alícuota a los ingresos por ventas.

Con esto podemos concluir que el impacto del IVA será importante y deberemos incluirlo en el flujo de fondos. Empezando en el año 2 en el cual se supera lo “ganado” como crédito fiscal con las inversiones y se debe depositar a AFIP la diferencia.

7.5.FLUJO DE FONDOS

A partir del análisis económico y financiero hecho hasta esta parte, se presenta el flujo de fondos del proyecto:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Inversiones	-\$ 3.195,15	\$ -	-\$ 184,36	\$ -	\$ -	-\$ 174,74	\$ -	\$ -	\$ -
Ingresos	\$ -	\$ 1.489,73	\$ 2.234,60	\$ 3.351,90	\$ 5.027,86	\$ 7.541,78	\$ 9.540,36	\$ 12.068,55	\$ 15.266,71
Costos variables	\$ -	-\$ 241,94	-\$ 293,40	-\$ 350,24	-\$ 417,75	-\$ 505,79	-\$ 556,45	-\$ 613,35	-\$ 672,36
Costos fijos	\$ -	-\$ 74,77	-\$ 75,13	-\$ 83,09	-\$ 84,39	-\$ 85,07	-\$ 93,81	-\$ 94,36	-\$ 94,98
Capital de trabajo	\$ -	-\$ 52,58	-\$ 9,28	-\$ 11,45	-\$ 12,58	-\$ 15,93	-\$ 62,84	-\$ 19,65	-\$ 22,43
Intereses Préstamo	\$ -	-\$ 607,08	-\$ 558,87	-\$ 487,77	-\$ 382,88	-\$ 228,18	\$ -	\$ -	\$ -
IVA	\$ -	\$ -	\$ -	-\$ 626,76	-\$ 984,85	-\$ 1.461,88	-\$ 1.909,76	-\$ 2.431,30	-\$ 3.092,59
Venta de Equipos									
Resultado antes de Impuestos		\$ 513,37	\$ 1.113,56	\$ 1.792,59	\$ 3.145,40	\$ 5.070,19	\$ 6.917,49	\$ 8.909,88	\$ 11.384,36

Ing brutos	1,5%	-\$ 22,35	-\$ 33,52	-\$ 50,28	-\$ 75,42	-\$ 113,13	-\$ 143,11	-\$ 181,03	-\$ 229,00
Resultado antes de Ganancias		\$ 491,03	\$ 1.080,04	\$ 1.742,32	\$ 3.069,98	\$ 4.957,06	\$ 6.774,39	\$ 8.728,86	\$ 11.155,35

Imp Ganancias	35%	-\$ 171,86	-\$ 378,01	-\$ 609,81	-\$ 1.074,49	-\$ 1.734,97	-\$ 2.371,03	-\$ 3.055,10	-\$ 3.904,37
Amortización Préstamo		-\$ 101,49	-\$ 149,70	-\$ 220,80	-\$ 325,69	-\$ 480,39	\$ -	\$ -	\$ -
Préstamo	\$ 1.278,06								
Utilidad Neta		-\$ 1.917,09	\$ 217,68	\$ 552,33	\$ 911,70	\$ 1.669,80	\$ 2.741,70	\$ 4.403,35	\$ 7.250,98

Tabla 62: Flujo de fondos en millones de pesos

Fuente: Elaboración propia

7.6.INDICADORES FINANCIEROS

7.6.1 CÁLCULO DEL COSTO DE CAPITAL PROPIO [Ke]

Antes de poder calcular la tasa de descuento, fue necesario determinar el costo de capital propio (Ke). Para ello, primero tuvimos que conseguir los datos esperados de inflación, los cuales obtuvimos a través de la página del Banco Central de la República Argentina.

Inflación esperada - REM próximos 12 meses	
Mediana (variación en % i.a.)	50,5%
Promedio de mejores 10 pronosticadores (variación en % i.a.)	43,9%

Tabla 63: Inflación esperada para los próximos 12 meses

Fuente: www.bcra.gov.ar

De los datos inflacionarios anteriores, decidimos tomar el valor de la mediana para ser conservadores debido al gran desvío existente al momento de realizar los cálculos. Así mismo, sumamos el margen esperado de rentabilidad en términos reales al dato de la inflación mediana obtenido del BCRA.

Cálculo de Ke	
Inflación Mediana (variación en % i.a.)	50,5%
Margen en términos reales de rentabilidad	10%
Ke	60,5%

Tabla 64: Calculo de Costo de Capital Propio [Ke]

Fuente: Elaboración Propia

7.6.2 CÁLCULO DE LA TASA DE DESCUENTO [WACC]

Con los datos de K_e y la tasa de interés del préstamo, proseguimos a calcular la tasa de descuento o WACC.

$$WACC = K_e * \frac{E}{(E + D)} + K_d * \frac{D}{(E + D)} * (1 - t)$$

DATOS	
Kd	47,5%
t	35,0%
Ke	60,5%
E	\$ 1.917,09
D	\$ 1.278,06
WACC	48,65%

Tabla 65: Cálculo de tasa WACC

Fuente: Elaboración propia

Donde:

K_e = Costo de capital propio, el cual fue estimado en el punto anterior

K_d = Tasa de interés bancario (TNA)

E = Capital propio en millones de pesos

D = Deuda de capital en millones de pesos

t = Tasa de impuesto a las ganancias

7.6.3 CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL NETO

A continuación, se presenta el cálculo en todo el horizonte temporal del factor de actualización, multiplicador obtenido a partir del WACC, y el flujo de fondos descontado (FF Descontado) en millones de pesos, obtenido de multiplicar el resultado del flujo de fondos por el factor de actualización correspondiente:

Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Factor Actualización	1	0,6727	0,4526	0,3044	0,2048	0,1378	0,0927	0,0624	0,0419
FF Descontado	-\$ 1.917,09	\$ 145,50	\$ 249,27	\$ 276,60	\$ 341,24	\$ 377,12	\$ 407,63	\$ 353,43	\$ 304,00

Tabla 66: Flujo de fondos descontado

Fuente: Elaboración propia

$$VAN = \sum_{i=0}^5 FF \text{ Descontado}_i * \text{Factor Actualizacion}_i$$

$$\text{Factor Actualizacion}_i = \frac{1}{(1 + WACC)^i}$$

Para nuestro proyecto el VAN es de:

VAN	\$ 542.625.338,35
-----	-------------------

7.6.4 CÁLCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO

La tasa interna de retorno será aquella tasa de descuento que genere un VAN igual a cero. Viene dada por la siguiente fórmula:

$$VAN = -I_o + \sum_{i=0}^5 \frac{FF_i}{(1 + TIR)^i} = 0$$

Donde:

I_o = Inversión inicial

FF_n = Flujos de fondos del período

Para nuestro proyecto la TIR es de:

TIR	57%
-----	-----

7.6.5 CÁLCULO DE PERIODO DE REPAGO

El período de repago determina cuanto tiempo tarda el proyecto en devolver la inversión inicial. Viene dado por la siguiente fórmula:

$$Payback = a + \frac{I_o - b}{F_t}$$

Donde:

a = Número de período antes de recuperar la totalidad de la inversión

b = Suma de los flujos de fondos hasta “a”

Io = Inversión inicial

Ft = Flujos de fondos en el año de recuperación de la inversión

Para nuestro proyecto el período de repago es de:

Período de Repago	3,14	Años
-------------------	------	------

7.6.6 CÁLCULO DE ROI

El ROI representa el retorno sobre la inversión. Su significado es cuanto dinero genera el proyecto sobre la inversión realizada en un período. Se busca que el proyecto posea un ROI mayor a 1, verificando que genere ingresos por encima de la inversión.

$$ROI = \frac{\text{Ingresos generados} - \text{Inversión realizada}}{\text{Inversión realizada}}$$

ROI	263%
	2,63 \$ de ingresos / \$ de inversión

7.6.7 CÁLCULO DE ROE

El ROE, o retorno sobre el equity (patrimonio), representa el rendimiento obtenido sobre los fondos invertidos. Se busca que el proyecto posea un ROE mayor a 1, verificando que genere ingresos por encima del patrimonio.

$$ROE = \frac{Net\ Income}{Equity}$$

ROE	327%
	3,27 \$ de ingresos / \$ de patrimonio

7.6.8 CÁLCULO DE ROA

El ROA, o Retorno sobre los Activos, mide la capacidad de los activos para generar ingresos a través de su uso. Se busca que el proyecto posea un ROA mayor a 1, verificando que genere ingresos por encima de los activos.

$$ROA = \frac{Net\ Income}{Total\ Assests}$$

ROA	607%
	6,07 \$ ingresos / \$ de activos

7.7 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

La finalidad del mismo es determinar cómo ciertos cambios en determinadas variables se ven reflejados en el flujo de fondos del proyecto. Dado que este posee indicadores muy altos, decidimos evaluar que pasaría con ellos en situaciones incrementalmente peores. Para mayor detalle de los números en los análisis, revisar [Anexo 16 “Análisis de sensibilidad”](#).

7.7.1 CASO 1 – VENTAS

Para este análisis afectamos las ventas realizadas en el porcentaje indicado, suponiendo que esta disminución de ventas sería imprevista y se produciría de todas maneras lo proyectado. Veremos para el caso de que las ventas aumentan, que se debe invertir en la cuarta nave para de cultivo para cumplir con la demanda. Además, se ve afectado el impuesto a ingresos brutos, el impacto del IVA y el capital de trabajo.

Ventas decrecen 10%	Tasa de Corte	49%
	VAN	\$146.179.168,00
	TIR	51%
	Período de Repago	3,44

Tabla 67: Análisis de sensibilidad 1 – Ventas decrecen 10%

Fuente: Elaboración propia

Ventas decrecen 20%	Tasa de Corte	49%
	VAN	\$8.841.059,90
	TIR	49%
	Período de Repago	3,83

Tabla 68: Análisis de sensibilidad 1 – Ventas caen 20%

Fuente: Elaboración propia

Ventas aumentan 10%	Tasa de Corte	49%
	VAN	\$882.776.795,57
	TIR	61%
	Período de Repago	2,93

Tabla 69: Análisis de sensibilidad 1 – Ventas aumentan 10%

Fuente: Elaboración propia

De este estudio se puede deducir que el proyecto reacciona fácilmente a cambios en las cantidades de venta. Para los casos adversos, el VAN da resultados negativos y devuelve periodos de repago mayores, siendo superior a cinco años en el peor caso. En el caso optimista, se mantiene un VAN positivo y el payback reduce levemente respecto a las proyecciones del flujo de fondos.

7.7.2 CASO 2 – COSTOS VARIABLES

Para este análisis se afectan los costos variables de la operación, afectando de esta manera los costos totales, pero además el capital de trabajo y el impacto del IVA.

Costos Variables aumentan 10%	Tasa de Corte	49%
	VAN	\$455.277.138,69
	TIR	55%
	Período de Repago	3,22

Tabla 70: Análisis de sensibilidad 2 – Costos variables aumentan 10%

Fuente: Elaboración propia

Costos Variables aumentan 20%	Tasa de Corte	49%
	VAN	\$417.507.609,36
	TIR	55%
	Período de Repago	3,24

Tabla 71: Análisis de sensibilidad 2 – Costos variables aumentan 20%

Fuente: Elaboración propia

Costos Variables decrecen 10%	Tasa de Corte	49%
	VAN	\$628.520.231,27
	TIR	58%
	Período de Repago	3,08

Tabla 72: Análisis de sensibilidad 2 – Costos variables decrecen 10%

Fuente: Elaboración propia

De este análisis podemos concluir que el proyecto es afectado fácilmente por cambios en los costos variables, observándose un gran impacto negativo al aumentar los mismos.

7.7.3 CASO 3 – COSTOS FIJOS

Para este análisis afectamos los costos fijos según el porcentaje indicado en cada caso. Con esto se ve afectado los costos fijos totales y el capital de trabajo.

Costos Fijos aumentan 25%	Tasa de Corte	49%
	VAN	\$519.858.685,60
	TIR	56%
	Período de Repago	3,17

Tabla 73: Análisis de sensibilidad 3 – Costos Fijos aumentan 25%

Fuente: Elaboración propia

Costos Fijos aumentan 50%	Tasa de Corte	49%
	VAN	\$489.949.763,21
	TIR	56%
	Período de Repago	3,19

Tabla 74: Análisis de sensibilidad 3 – Costos Fijos aumentan 50%

Fuente: Elaboración propia

Costos Fijos decrecen 25%	Tasa de Corte	49%
	VAN	\$573.103.921,39
	TIR	57%
	Período de Repago	3,12

Tabla 75: Análisis de sensibilidad 3 – Costos Fijos decrecen 25%

Fuente: Elaboración propia

En este análisis se puede observar que el proyecto admite un gran aumento de sus costos fijos antes de volverse infactible desde el punto de vista financiero.

Al disminuir los costos fijos, los indicadores mejoran, tal y como es de esperar.

7.7.4 CASO 4 – PRECIO DE VENTA

Para este análisis afectamos el precio de venta según los porcentajes presentados. Con esto podemos ver un gran cambio en los ingresos por ventas, además de tener un leve impacto en el IVA:

Precio de Venta decrece 10%	Tasa de Corte	49%
	VAN	\$162.715.792,60
	TIR	51%
	Período de Repago	3,42

Tabla 76: Análisis de sensibilidad 4 – Precio de venta decrece 10%

Fuente: Elaboración propia

Precio de Venta decrece 20%	Tasa de Corte	49%
	VAN	-\$221.049.718,30
	TIR	45%
	Período de Repago	3,82

Tabla 77: Análisis de sensibilidad 4 – Precio de venta decrece 20%

Fuente: Elaboración propia

Precio de Venta aumenta 10%	Tasa de Corte	49%
	VAN	\$924.447.874,12
	TIR	62%
	Período de Repago	2,89

Tabla 78: Análisis de sensibilidad 4 – Precio de venta aumenta 10%

Fuente: Elaboración propia

De este análisis podemos concluir que el proyecto es afectado por cambios en los precios de venta, observándose un gran impacto negativo al disminuir los mismos.

7.8 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS FINANCIERO

Los resultados obtenidos de este análisis fueron:

- VAN igual a \$ 542,63 millones (quinientos cuarenta y dos millones de pesos argentinos)
- TIR igual a 57%.
- Período de Repago igual a 3,14 años.
- ROI igual a 2,63 \$ de ingresos / \$ de inversión.
- ROE igual a 3,27 \$ ingreso / \$ patrimonio.
- ROA igual a 6,07 \$ ingresos / \$ de activos.

En base a estos resultados concluimos que el proyecto es viable en términos financieros.

8. CONCLUSIONES

Como primera conclusión de la totalidad del estudio, podemos afirmar que la implementación de un proyecto de estas características es viable en Argentina.

De nuestra investigación y estudio de mercado determinamos que actualmente la totalidad de los productos de este rubro son importados, encontrando algunos casos de producción nacional muy pequeños para ser considerados. A pesar de esto, observamos una marcada tendencia a que pacientes opten por este tipo de tratamientos, lo cual ha generado interés en entes gubernamentales para abordar este tipo de proyectos.

Esto último lleva a que el proyecto sea factible desde el punto de vista legal, ya que se han creado legislaciones para este tipo de productos e industria, lo cual indica que existe una propensión por parte del gobierno a fomentar esta actividad a futuro a través de legislaciones.

A partir de nuestro análisis técnico, concluimos que es posible lograr fácilmente la productividad deseada en el tiempo proyectado. Sin embargo, resulta central tener en consideración que la mayoría de los equipos necesarios deben ser importados con un gran costo de inversión para ello. Por otro lado, al tratarse de equipos con gran capacidad de producción y poca mano de obra, los costos variables resultan bajos, permitiendo un gran margen.

Partiendo de el gran volumen de producción proyectado, el análisis económico devolvió resultados positivos. El punto de equilibrio es alrededor de 12 veces menor que nuestra demanda proyectada para el primer año, con valores de creciente magnitud para los Períodos posteriores. Además, determinamos que el precio de venta para nuestra producción anual casi 2.4 veces mayor que el precio de venta propuesto por el análisis de mercado para el primer año, nuevamente con resultados alentadores en los años siguientes.

En cuanto al análisis financiero, determinamos una necesidad de inversión inicial de AR\$ 3.227 millones, lo cual resulta una cantidad más que importante. Sin embargo, por los factores detallados anteriormente en el cuerpo del trabajo, el panorama financiero resulta atractivo ya que, poseemos flujos de fondos positivos desde el primer año, un período de repago de 3,12 años, y una VAN positiva de AR\$ 542 millones junto con una TIR de 57%. Acorde a esto, el proyecto resulta viable desde este estudio.

Por último, el análisis de sensibilidad devolvió resultados que, por un lado, confirman que se trata de un proyecto extremadamente sensible tanto a los cambios en las cantidades de venta como al precio, evidenciados en el estudio mediante grandes fluctuaciones en los indicadores financieros. Asimismo, se apreciaron cambios considerables en los resultados ante distintos escenarios de subas y bajas en los costos variables. Por otro lado, resultó ser un

proyecto resistente a los cambios en los costos fijos, observando cambios menos drásticos en situaciones adversas.

Basándonos en los análisis que llevamos a cabo, determinamos que un proyecto de estas características resulta factible y rentable en el panorama actual de nuestro país.

Anexo 1 – Investigación e Historia

A cerca del Cannabis

El género Cannabis pertenece a la familia Cannabaceae, como el lúpulo y otras plantas, y a partir de la primera clasificación de Linneo, los botánicos han ido modificando las clasificaciones según los niveles de THC de cada variedad, la envergadura de la planta o la forma y el tamaño de las hojas. En la actualidad parece generalmente aceptado que el género incluye tres especies, conocidas como Cannabis sativa, Cannabis indica y Cannabis ruderalis:

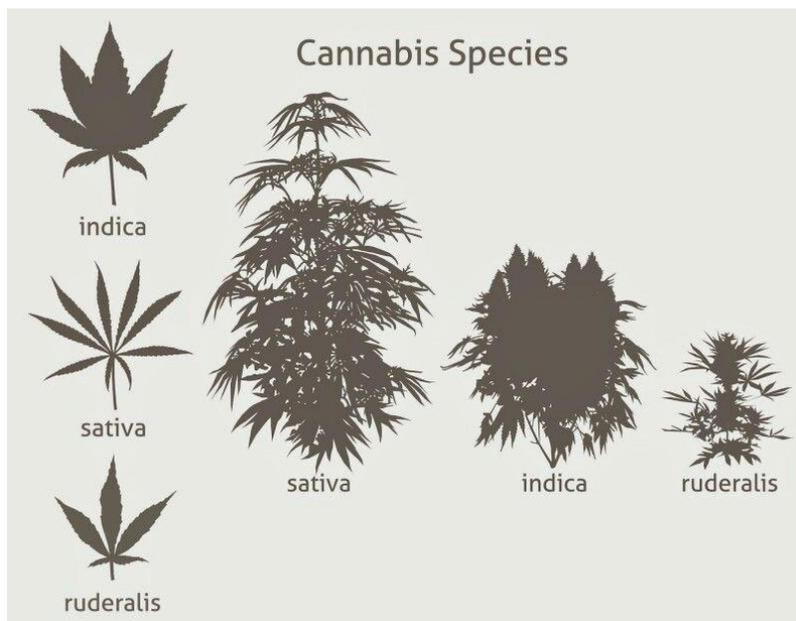


Figura 41: Especies de cannabis
Fuente: Mc Partland et al. (2000)

Sin embargo, según Mc Partland et al. (2000) hay una cuarta especie, se trata de la Cannabis afghanica. Aquí las características taxonómicas más importantes de las 4 variedades [3]:

1. **Cannabis sativa:** Plantas altas (hasta 6 m), tallos suaves y huecos, enramado débil con largos internodos; superficie opaca verde claro a oscuro y usualmente no veteada, semillas usualmente adheridas a las plantas cuando maduras. Cultivada para fibras (cáñamo), aceite, y a veces para la producción de sustancias psicoactivas.
2. **Cannabis indica:** Plantas más cortas (menos de 3 m), tallos suaves y casi sólidos, enramado fuerte con internodos más cortos; superficie verde-marrón y con o sin

vetas, con o sin una lámina de abscisión. Cultivada principalmente para drogas, pero también usada para fibras y aceite.

3. **Cannabis ruderalis**: Plantas pequeñas (usualmente menos de 0.5 m), tallos suaves y huecos, ocasionalmente sin ramas; superficie opaca verde y veteada, lámina de abscisión carnosa con células productoras de aceite, semillas fácilmente liberadas de las plantas. No cultivada.
4. **Cannabis afghanica**: Plantas bajas (menos de 1.5 m), tallos corrugados y casi sólidos, fuerte enramado con internodos cortos;

Por sus mejores propiedades médicas nos concentraremos en la planta Cannabis sativa. La misma contiene más de 450 compuestos, de los cuales aproximadamente 80 son compuestos de terpeno-fenólicos activos denominados colectivamente como cannabinoides. La potencia de los cannabinoides depende principalmente de la especie y del proceso de extracción. Los cannabinoides son distintas clases de compuestos químicos que actúan en los receptores de estos, conocido como el sistema endocannabinoide, que alteran la liberación de neurotransmisores. A los mismos los podemos diferenciar como Endocannabinoides (Producidos naturalmente por el cuerpo), Fitocannabinoides (Encontrados en el cannabis y otras plantas) y Cannabinoides sintéticos (Producidos artificialmente). [9]

Los cannabinoides ejercen sus efectos farmacológicos mediante la activación de los receptores específicos de membrana: CB1 y CB2. Ambos pertenecen a la superfamilia de receptores acoplados a la proteína G. Los receptores CB1 se encuentran distribuidos principalmente en el sistema nervioso central: corteza, ganglios de la base, ciertas partes del hipocampo y capa molecular del cerebelo. En virtud de estas localizaciones, los endocannabinoides participan en circuitos relacionados con la coordinación y el control del movimiento, funciones cognitivas superiores, en la respuesta al estrés y al dolor, en la regulación del sueño y en los mecanismos de recompensa. También intervendrían en la regulación de la temperatura corporal, el vómito, las náuseas y el hambre. Los receptores CB2 se encuentran distribuidos en: microglía, bazo, amígdalas y distintas células del sistema inmune, entre ellas macrófagos y linfocitos. Este tipo de receptores se vinculan principalmente con los efectos inmunomoduladores de los cannabinoides. [9]

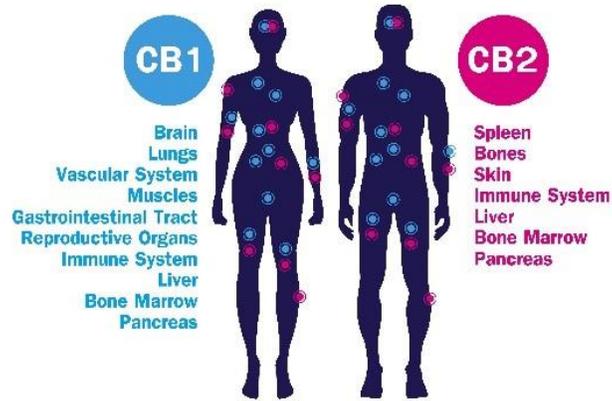


Figura 42: Receptores de cannabinoides

Fuente: Weediid.com

Un tema importante para destacar es el llamado Efecto Entourage, también llamada “Efecto Séquito” o “Efecto 1+1=3”, el mismo trata de como distintos cannabinoides, terpenos y otros compuestos del cannabis potencian sus propiedades si están en la presencia de otros. Como, por ejemplo [5]:

- Limoneno + pineno + linalool: son efectivos para tratar el acné e incrementan los efectos del THC
- Limoneno + linalool: potencian los efectos del CBD
- Linalool + cariofileno + mircenol: potencian la actividad de cannabinoides para tratar problemas de sueño
- Cariofileno + mircenol + pineno: adecuado para tratar adicciones
- THC + CBD: el cannabidiol (CBD) potenciaría los efectos beneficiosos del THC mientras reduce los efectos adversos y modula su actividad psicoactiva, aportando además sus propios efectos terapéuticos

Esto deja claro que el universo de aplicaciones del Cannabis es más grande de lo que uno cree y hay mucho aún por investigar.

Cannabinoides

THC

El tetrahidrocannabinol (THC), también conocido como delta-9-tetrahidrocannabinol (Δ^9 -THC), es el componente más abundante del cannabis, y a pesar de ser el responsable de los efectos psicoactivos en el mismo tiene grandes beneficios terapéuticos.

El mismo es usado por la planta como mecanismo de defensa ante los depredadores herbívoros, y surge en principio del THCA, otro cannabinoide renombrado, que luego de un proceso de descarboxilación y calor se convierte en THC.

El THC actúa sobre el receptor CB1 del sistema endocannabinoide de nuestro organismo, y posee propiedades analgésicas, antiépilépticas, antiinflamatorias y antieméticas, además de presentar tendencia antitumoral y de mejorar la calidad de vida para personas con cáncer y HIV.

Como efectos secundarios del mismo podemos encontrar ansiedad, pérdida de memoria a corto plazo, deterioro de la concentración, aumento del ritmo cardiaco, puede desencadenar o acelerar la aparición de esquizofrenia, sequedad de boca, alteración de movimiento, entre otros. Es claro que por el anterior explicado efecto entourage, con el consumo junto con otros cannabinoides, tal como el CBD, los efectos secundarios del mismo descienden, en contrario de usarlo aislado. [9]

CBD

El cannabidiol (CBD), es el segundo cannabinoide más abundante en la planta del cannabis, y es el compuesto no psicotrópico más prometedor de la planta, debido a su potencial medicinal y terapéutico.

Al contrario del THC, mencionado anteriormente, este actúa sobre el receptor CB2, por lo que, si bien es un compuesto que actúa en el sistema nervioso central y por lo tanto es psicotrópico, pero no tiene los efectos psicoactivos del THC. Por el contrario, antagoniza los efectos psicotomiméticos (psicóticos similares) que éste produce.

Como efectos positivos, el CBD cuenta con propiedades analgésicas, antiinflamatorias, ansiolíticas, antitumorales, anticonvulsivantes, antipsicóticas, y neuro protectoras. Lo que trae un potencial terapéutico para enfermedades como dolor crónico, artritis, Alzheimer, Parkinson, depresión, estrés, epilepsia, entre otras. [9]

CBG

El cannabigerol (CBG), al igual que el CBD, es un cannabinoide sin efectos psicotrópicos, pero se encuentra en muchas menores proporciones que este.

A diferencia de los cannabinoides antes nombrados, este actúa sobre los dos receptores, CB1 y CB2. Esto le aporta más eficacia que los demás, dado que es más fácil que nuestro sistema lo absorba. [7]

Como efectos positivos podemos nombrar puede matar o retrasar el crecimiento bacteriano, reducir la inflamación, reducir presión intraocular, inhibe el crecimiento celular en células tumorales / cancerosas, proporciona alivio de la ansiedad, y promueve el crecimiento óseo, alivia la neuroinflamación en pacientes con esclerosis múltiple. Debido a sus propiedades antifúngicas y antimicrobianas, se está utilizando la aplicación tópica para tratar la psoriasis, el eccema y otros trastornos de la piel.

Antecedentes

Antes de cristo

El cáñamo ha sido cultivado por el Hombre en el mundo para cubrir infinidad de necesidades, durante miles de años. Los científicos han llegado a la conclusión de que el Cannabis se empezó a cultivar en Mongolia y de manera importante en la zona Himalaya de China hacia el año 4.500 AC [5], y comenzaron la producción para la fabricación de cuerdas y redes de pesca. [8]

Además de ser utilizada su fibra, los Chinos antiguos consideraban la semilla como uno de los cinco granos principales para su alimentación [1] y también poseía connotaciones religiosas, siendo un símbolo de pureza y fertilidad. Esto último queda ilustrado en la leyenda de Buddha, donde se cuenta que Siddhartha sólo se alimentó de semillas de cáñamo durante seis años, antes de anunciar sus verdades y llegar a ser Buddha en el siglo 5to. a. C. [2].

Aproximadamente para el año 800 AC, habría llegado a India. Primero, dado sus efectos narcóticos era usado en rituales, pero luego se insertó dentro de los medicamentos. Era empleado, por ejemplo, para el catarro y como anestésico. [4]

Según Russo y Grotenhermen, el cáñamo llega a Europa junto con los griegos y romanos, primero usado como fibra, pero también con el paso del tiempo, empleado en la medicina. Existiendo señales de esto en la literatura de la época, como en *La odisea de Homero* (4:2019-232).

Primeros siglos DC

Gracias a las rutas tradicionales del comercio, se expandió por todo el continente europeo. La industrialización de papel en Europa, a partir de fibras de cáñamo, se remonta al año 1150 d. C., cuando los Moros españoles construyeron la primera fábrica de papel.

Además, se data de esos años, las primeras notas sobre uso medicinal de la planta en Alemania. En los cuales detallan sus efectos positivos para la digestión, y también sugiriendo el uso si se desconoce la patología del paciente. [4]

Durante siglos el cáñamo y el lino dominaron los cultivos para fibra en Europa, Asia y Norte América; siendo el cáñamo universalmente utilizado para la fabricación de las velas y las cuerdas de los barcos que permitieron la colonización y el posterior comercio con el Nuevo Mundo; o con propósitos militares. Esto fue así hasta que los avances tecnológicos, como los motores a vapor o petróleo, hicieron que la demanda principal de cáñamo para velas y cuerdas decayera. El cáñamo continuó siendo un cultivo muy demandante de mano de obra, debido en gran medida al proceso de enriado con rocío, y a la falta de un método mecanizado de cosecha. Por estos motivos no pudo competir económicamente con el algodón, a partir de 1793 cuando Eli Whitney inventó la Cotton gin, una máquina capaz de separar la fibra del algodón de sus semillas, algo que hasta ese momento debía realizarse manualmente. [9]

Siglo XIX

Ya en el siglo XIX, gracias a los experimentos del doctor irlandés William B. O'Shaughnessy, el cáñamo, por ese tiempo con gran influencia india, se estableció en la medicina europea. En su estudio titulado "On the Preparations of the Indian Hemp, or Gunjah", muestra sus experimentos, y resultados positivos, contra enfermedades como el reumatismo, rabia, cólera, tétano, calambres, y síntomas de abstinencia de sustancias. Y dado estos estudios probados contra el cólera, que en ese momento estaba arrasando en Europa (con 18.000 muertes solo en París), fue que el cáñamo indio empezó a ser usado e investigado en toda Europa. [4]

Siglo XX

Ingresando al siglo XX, se había establecido un mercado de los productos provenientes del cáñamo con empresas importantes como Merck en Alemania, Wellcome & Co. en Reino Unido, y The Bristol-Meyers Squibb Company en EE. UU. Las cuales comercializan productos a fines de tratar el dolor (migrañas y dolores menstruales), asma, tos y otros. Sin embargo, a la

vez que se asentaba, empezaba la debacle, comenzaron a aparecer los desagradables efectos secundarios, tales como diarrea, dolores de estómago, depresión, anorexia, y otros.

En Norte América, durante los años treinta, el concepto de chemurgy (química - agricultura) se hizo popular, apoyado por Henry Ford y Thomas Edison. Se basaba en la idea de que cualquier producto “que puede ser hecho de un hidrocarburo puede ser hecho de un carbohidrato”. Henry Ford estaba convencido de que la agricultura podía sustentar a la industria moderna y trató de demostrarlo construyendo un auto que incluía fibras de cáñamo. [9]

Este impulso se vio detenido cuando en 1937 el gobierno de Estados Unidos promulgó la Ley de Tributación de la Marihuana, que ilegalizó y criminalizó la marihuana. El cáñamo fue asociado con la marihuana y su cultivo eventualmente cayó bajo el control de la Agencia de Administración de Drogas de los Estados Unidos (DEA). Cultivar cáñamo no fue declarado ilegal, pero los permisos y requerimientos que solicitaba la DEA a los productores, hizo que muchos dejaran de cultivarlo, hasta que finalmente en el año 1958 la DEA dejó de emitir permisos para su producción. Canadá rápidamente siguió los pasos de los Estados Unidos al ilegalizar la variedad en su Ley de Control de Opio y Narcóticos, en 1938. Muchas naciones coloniales y europeas también ilegalizaron el cultivo de cáñamo luego de la Segunda Guerra Mundial. [8]

El cáñamo hoy en día

Hoy en día con el desarrollo tecnológico y medicinal, la sociedad está mostrando interés por productos medicinales de origen vegetal como solución a esas mismas patologías y, debido a esta tendencia, los gobiernos están comenzando a ajustar las legislaciones vigentes que regulan el uso de medicamentos y sustancias como el cannabis. Para ponerlo en algunos números, tenemos este gráfico del año 2016, extraído del curso introductorio al cannabis de EDX [7]:

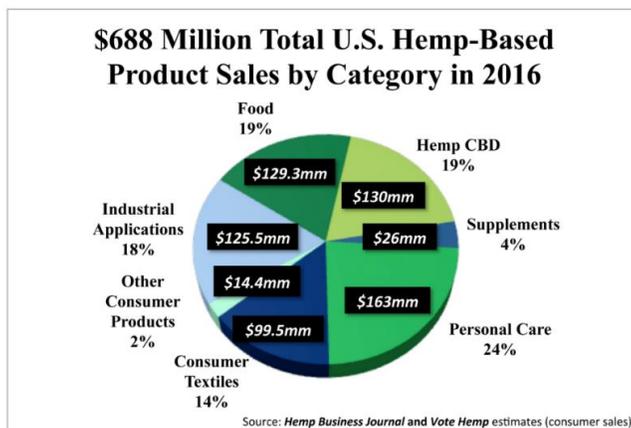


Figura 43: Industria del cannabis

Fuente: Curso sobre la historia del cannabis EDX

Este fenómeno ha generado un nicho en el mercado que el gobierno nacional argentino desea explorar a través de proyectos liderados por el INTA, CONICET y ANMAT. Los productos de cáñamo están disponibles en muchas formas, desde tabletas, tinturas, cremas, aerosoles, lociones, productos inhalables como vapores e inhaladores, flores fumables, gominolas comestibles, bebidas infundidas y artículos especiales como supositorios o desodorantes. El desarrollo de formulaciones cosméticas funcionales podría traducirse en muchos productos en todo el espectro del cuidado de la piel: limpiadores, exfoliantes, máscaras e hidratantes de uso diario; y lociones, peelings y soluciones calmantes del acné, por nombrar solo algunos.

Anexo 2 – Análisis Legal

Resolución 258/2018

Reglamenta la Ley 27.350 agregando estudios de seguridad periódicos a los predios e instalaciones que sean utilizados para la siembra, plantación, cultivo y/o cosecha de cannabis. Estos estudios deberán ser llevados a cabo por especialistas del Ministerio de Seguridad, CONICET, y INTA. Estas zonas deberán ser consideradas de acceso restringido y solo podrán ingresar el personal autorizado por las entidades correspondientes.

Cada inspección deberá contar con un informe realizado por los evaluadores del estudio.

Disposición N.º 7066/13

Establéese que las empresas habilitadas por esta ANMAT para elaborar y/o acondicionar, en planta propia o de terceros, y/o importar y/o exportar medicamentos y/o ingredientes farmacéuticos activos, deberán presentar anualmente el ARCHIVO MAESTRO DE SITIO (AMS), según las especificaciones previstas en la presente disposición.

Ley N.º 25649

La Ley de Medicamentos Genéricos tiene dos artículos respecto a regulaciones para el negocio farmacéutico:

ARTICULO 5º — Será obligatorio el uso del nombre genérico: a) En todo envase primario, secundario, rótulo, prospecto o cualquier documento utilizado por la industria farmacéutica para información médica o promoción de las especialidades medicinales; b) En todos los textos normativos, inclusive registros y autorizaciones relativas a la elaboración, fraccionamiento, comercialización, exportación e importación de medicamentos; c) En toda publicidad o propaganda dirigida al público en general.

ARTICULO 6º — En los rótulos y prospectos de los medicamentos registrados ante la autoridad sanitaria, se deberán incorporar los nombres genéricos en igual tamaño y realce que el nombre comercial. Cuando se trate de medicamentos constituidos por dos o más nombres genéricos, el tamaño de la tipografía para cada uno de ellos podrá ser reducido en forma proporcional.

Disposición N.º 3554/02

Requisitos de registro de productos farmacéuticos registrados y elaborados en un Estado parte del Mercosur (Estado Parte Productor) similares a productos registrados en el país (Estado Parte Receptor). Plazo para la finalización del trámite. Plazo para iniciar la comercialización de los productos.

Resolución 56/2018

Reglamenta la utilización de la Planilla de Solicitud de Importación de semillas que genera el sistema de gestión y la Planilla de Solicitud de Importación de semillas de Organismos Vegetales Genéticamente Modificados (OVGM). Ambas con carácter de declaración jurada.

Además, detalla la obligación de realizar la inscripción en el Registro Nacional de Cultivares (INASE), de las variedades de semillas que se importen para su propia siembra.

Disposición N.º 10564/2016, Disposición N.º 247/2013, y Disposición N.º 3683/2011

Implementación de un sistema de trazabilidad de medicamentos que deberá incluir a todas las personas físicas o jurídicas que intervengan en la cadena de comercialización, distribución y dispensa de especialidades medicinales incluidas en el Registro de Especialidades Medicinales (REM) de esta Administración Nacional en los términos establecidos en la Resolución del Ministerio de Salud N.º 435/11.

La Disposición N.º 3683/2011 detalla los requerimientos que deberá tener el sistema de trazabilidad.

Disposición N.º 1340/2020

Especifica la necesidad de implementación de un mecanismo de notificación de deficiencias y seguimiento de acciones correctivas, reporte de inspección, Carta de Advertencia, Carta de Respuesta y Carta de Cierre.

Disposición N.º 7667/10

Las empresas que elaboren y/o importen productos no obligatoriamente estériles deberán cumplir con el Control Microbiológico de acuerdo con los límites de aceptabilidad que se establecen por el artículo 20 de la presente Disposición.

Disposición N.º 2386/02

Aprueba la elaboración del documento "Autoinspecciones Obligatorias sobre Buenas Prácticas de Fabricación y Control"

Resolución N.º 609/08

El Ministerio de Salud, junto con la ANMAT y por medio del Instituto Nacional de Medicamentos, fiscalizaran y controlaran las especialidades medicinales y farmacéuticas cuya importación autoriza para llevar a cabo a la Delegación Ezeiza de la DIRECCION GENERAL DE ADUANAS de la ADMINISTRACION FEDERAL DE INGRESOS PUBLICOS

Resolución N.º 582/08

El Ministerio de Salud, junto con la ANMAT y por medio del Instituto Nacional de Medicamentos, fiscalizaran y controlaran las especialidades medicinales y farmacéuticas cuya importación se lleve a cabo por la Administración Federal de Ingresos Públicos, Dirección General de Ingresos Públicos, Dirección General de Aduanas, Delegación Bahía Blanca.

Ley 13.660

Art 1 - Desde la promulgación de la presente ley, las instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de combustibles sólidos minerales, líquidos o gaseosos deberán ajustarse, en todo el territorio de la Nación, a las normas y requisitos que establezca el Poder Ejecutivo para satisfacer la seguridad y salubridad de las poblaciones, la de las instalaciones mencionadas, el abastecimiento normal de los servicios públicos y privados y las necesidades de la defensa nacional.

Art 2 - A los fines de la coordinación de las normas a las que deberán ajustarse las construcciones de todas las instalaciones especificadas en el artículo 1 y las ampliaciones o modificación de las existentes o de las que se construyan, el Poder Ejecutivo dictará la reglamentación pertinente con intervención de la Secretaría del Consejo de Defensa Nacional, sin perjuicio de las prescripciones que con fines concordantes puedan dictar las autoridades locales en sus jurisdicciones respectivas, siempre que no se opongan a las finalidades de esta ley.

Resolución N.º 1296/2008

Establece las condiciones mínimas que deben cumplir las Plantas de Elaboración, Almacenamiento y Mezcla de Biocombustibles con relación a la seguridad en caso de incendio.

Ley N.º 19.587

Esta ley corresponde a la legislación nacional de higiene y seguridad en el trabajo. Establece las medidas necesarias del ambiente laboral para poder desarrollar las actividades bajo condiciones que aseguren el bienestar del personal involucrado.

Se destacan especialmente los siguientes artículos:

Art. 5º - Determina los principios y métodos básicos de ejecución, tales como la creación de servicios de higiene y seguridad en el trabajo además de la medicina del trabajo de carácter preventivo y asistencial. Detalla el estudio y adopción de medidas para proteger la salud y la vida del trabajador en el ámbito de sus ocupaciones

También establece la necesidad de investigar estadísticamente los factores determinantes de los accidentes y enfermedades del trabajo.

Art. 6º - Las reglamentaciones de las condiciones de higiene de los ambientes de trabajo deberán considerar primordialmente:

- a) características de diseño de plantas industriales, establecimientos, locales, centros y puestos de trabajo, maquinarias, equipos y procedimientos seguidos en el trabajo;
- b) factores físicos: cubaje, ventilación, temperatura, carga térmica, presión, humedad, iluminación, ruidos, vibraciones y radiaciones ionizantes;
- c) contaminación ambiental: agentes físicos y/o químicos y biológicos;
- d) efluentes industriales.

Art. 7º - Las reglamentaciones de las condiciones de seguridad en el trabajo deberán considerar primordialmente:

- a) instalaciones, artefactos y accesorios; útiles y herramientas: ubicación y conservación;
 - b) protección de máquinas, instalaciones y artefactos;
 - c) instalaciones eléctricas;
-

- d) equipos de protección individual de los trabajadores;
- e) prevención de accidentes del trabajo y enfermedades del trabajo;
- f) identificación y rotulado de sustancias nocivas y señalamiento de lugares peligrosos y singularmente peligrosos;
- g) prevención y protección contra incendios y cualquier clase de siniestros.

Art. 8° — Todo empleador debe adoptar y poner en práctica las medidas adecuadas de higiene y seguridad para proteger la vida y la integridad de los trabajadores, especialmente en lo relativo:

- a) a la construcción, adaptación, instalación y equipamiento de los edificios y lugares de trabajo en condiciones ambientales y sanitarias adecuadas;
- b) a la colocación y mantenimiento de resguardos y protectores de maquinarias y de todo género de instalaciones, con los dispositivos de higiene y seguridad que la mejor técnica aconseje;
- c) al suministro y mantenimiento de los equipos de protección personal;
- d) a las operaciones y procesos de trabajo.

Art. 9° — Sin perjuicio de lo que determinen especialmente los reglamentos, son también obligaciones del empleador;

- a) disponer el examen pre-ocupacional y revisión periódica del personal, registrando sus resultados en el respectivo legajo de salud;
- b) mantener en buen estado de conservación, utilización y funcionamiento, las maquinarias, instalaciones y útiles de trabajo;
- c) instalar los equipos necesarios para la renovación del aire y eliminación de gases, vapores y demás impurezas producidas en el curso del trabajo;
- d) mantener en buen estado de conservación, uso y funcionamiento las instalaciones eléctricas y servicios de aguas potables;
- e) evitar la acumulación de desechos y residuos que constituyan un riesgo para la salud, efectuando la limpieza y desinfecciones periódicas pertinentes;
- f) eliminar, aislar o reducir los ruidos y/o vibraciones perjudiciales para la salud de los trabajadores;
- g) instalar los equipos necesarios para afrontar los riesgos en caso de incendio o cualquier otro siniestro;

- h) depositar con el resguardo consiguiente y en condiciones de seguridad las sustancias peligrosas;
- i) disponer de medios adecuados para la inmediata prestación de primeros auxilios;
- j) colocar y mantener en lugares visibles avisos o carteles que indiquen medidas de higiene y seguridad o adviertan peligrosidad en las maquinarias e instalaciones;
- k) promover la capacitación del personal en materia de higiene y seguridad en el trabajo, particularmente en lo relativo a la prevención de los riesgos específicos de las tareas asignadas;
- l) denunciar accidentes y enfermedades del trabajo.

Art. 10. — Sin perjuicio de lo que determinen especialmente los reglamentos, el trabajador estará obligado a:

- a) cumplir con las normas de higiene y seguridad y con las recomendaciones que se le formulen referentes a las obligaciones de uso, conservación y cuidado del equipo de protección personal y de los propios de las maquinarias, operaciones y procesos de trabajo;
- b) someterse a los exámenes médicos preventivos o periódicos y cumplir con las prescripciones e indicaciones que a tal efecto se le formulen;
- c) cuidar los avisos y carteles que indiquen medidas de higiene y seguridad y observar sus prescripciones;
- d) colaborar en la organización de programas de formación y educación en materia de higiene y seguridad y asistir a los cursos que se dictaren durante las horas de labor.

Ley N.º 24.051

Esta ley corresponde a la legislación nacional para la disposición de Generación, manipulación, transporte y tratamiento de residuos peligrosos.

Consideramos que la sección que más nos pertenece de esta ley es el Capítulo II donde detalla la obligación de formar parte del registro de generadores y operadores de residuos peligrosos.

Para nuestro proyecto planeamos utilizar un servicio de disposición de residuos que cuenta con certificación para emitir documentos que avalen el correcto tratamiento de los desechos.

Anexo 3 – FODA

MATRIZ FO FA DO DA			
AMENAZAS	PONDERACIÓN	SUBTOTAL	TOTAL
Regulaciones sobre importación de equipo o repuestos	10%	4	0,40
Política de precios	15%	2	0,30
Empresas farmacéuticas con interés en el nicho	15%	3	0,45
Competencia en mercado negro por fuera de regulaciones	5%	1	0,05
OPORTUNIDADES		Total	1,20
Cambio de preferencias en pacientes	5%	2	0,10
Baja competencia a nivel nacional	5%	4	0,20
Capacidad de reflejar inflación en el precio	15%	2	0,30
Nuevas legislaciones	15%	3	0,45
Enfoque proteccionista al tratarse de un programa del gobierno	10%	4	0,40
Investigación en nuevas patologías que abren mercados	5%	2	0,10
	100%	Total	1,55

FORTALEZAS	PONDERACIÓN	SUBTOTAL	TOTAL
Producción y abastecimiento nacional	20%	4	0,80
Aval médico basado en estudios	15%	3	0,45
Línea de producción con capacidades de packaging	10%	3	0,30
Cultivos propios	20%	4	0,80
DEBILIDADES		Total	2,35
Altos costos de estructura	15%	4	0,60
Proceso productivo con una curva de aprendizaje abrupta	10%	4	0,40
Poca flexibilidad ante cambios en la demanda	5%	3	0,15
Cannabis como tabú en la opinión pública	5%	2	0,10
	100%	Total	1,25

Tabla 79: Matriz FOFA - DODA

Fuente: Elaboración propia

Este estudio indica claramente la necesidad de adoptar una estrategia de crecimiento, en la cual usaríamos nuestras fortalezas para capitalizar oportunidades que se presentan en el

mercado actual. En particular, aprovecharíamos nuestras ventajas como fabricantes nacionales para capturar mercado a través de un programa del gobierno.

Anexo 4 – Elección de Semilla

Como se muestra en el cuadro de la sección principal, los factores elegidos para la elección de la semilla son:

%THC

Como se explicó en anexos anteriores el THC y el CBD son los cannabinoides más abundantes en el cannabis, siendo el THC el psicoactivo y el CBD el que “tranquiliza”, lo cual tiene importancia médica para nuestro proyecto. Sumado al efecto indeseado del THC, la percepción negativa hacia este efecto también tiene su fundamento legal, dado que en nuestro país no está permitido cultivar cannabis con un porcentaje de THC mayor al 1%.

Gramos de CBD por m2 de cultivo interior

Sabiendo que los tratamientos son especificados en gr de CBD/kg de paciente / día, es de vital importancia maximizar la cantidad de CBD cosechado por m2. Por estas razones, y por el costo que tiene el cultivo indoors, es que es la arista más importante del análisis

Tiempo de floración promedio de floración

Ya que nuestro método de cultivo se realizará a partir de clones, la medida que tiempo que realmente nos importa es la de floración. Con esta definiremos los ciclos de cultivo y nos dará la pauta para poder cosechar y producir rápidamente.

Precio por semilla

A raíz del método de cultivo elegido, la clonación, no será tan grande la demanda de semillas para el cultivo. Es por esta razón que el precio de la semilla no afectará en gran medida al negocio.

Altura en interior promedio

El método de cultivo indoor, tiene entre sus variables a controlar la distancia de las luces a las plantas. Es por esto por lo que será mejor para la compañía si las plantas no son de gran tamaño, dado que con esto no se tendrá que contar una construcción de gran tamaño para poder ajustar, cuando se necesite, la distancia de las luces a las plantas.

Sexo valor

En lo que respecta al sexo, tiene una relevancia particular, dado que influirá drásticamente en el cultivo final. Sin embargo, como las cepas seleccionadas para el análisis estaban dentro de las mejores genéticas se le restó bastante importancia.

En este caso, nosotros aplicamos el valor 1 para las cepas feminizadas, 0,5 para autoflorecientes y 0 para las comunes. A continuación, un fragmento de lo investigado que fundamenta estos valores [17]:



Figura 44: Comparación de semillas feminizadas versus autoflorecientes

Fuente: Weediid.com

En resumen, es más adecuada para clonar y tiene mayor producción por planta, que son las principales necesidades de nuestro método de cultivo. Lo que respecta a las estaciones de floración, solo aplicaría para cultivo en exterior.

Anexo 5 – Necesidades de Cultivo

En esta sección explicaremos los distintos factores que se deben tener en cuenta para el cultivo del cannabis y el método hidropónico, explicando la parte teórica y exponiendo el razonamiento para el dimensionamiento de las instalaciones.

Agua y Nutrientes

Como se expuso en la parte principal del presente documento, para obtener un producto de mayor calidad, nos inclinamos por elegir el método de cultivo que mayor certeza nos brinde para nuestro producto final. Por esto concluimos que la hidroponía sería nuestra mejor opción, además de ser un método innovador no muy usado en la industria aún pero que cuenta con muchos beneficios.

El método se basa en regar directamente en las raíces, usando como medio de cultivo que no sea tierra. Dentro de las opciones de medio se pueden encontrar sustratos como la fibra de coco, perlita, lana de roca, vermiculita, entre otras, y otros métodos más rebuscados ni siquiera usan sustrato, sino que las raíces se encuentran suspendidas en agua o en aire (Aeroponía). En nuestro caso hemos elegido la vermiculita dado que es un sustrato que mantiene de buena manera la humedad, es fácil de conseguir y reutilizable.

En lo que respecta al método de riego, se trata de un sistema de goteo para el cual se usan dispositivos como el que se abajo. El mismo es programable y tiene una capacidad para hasta 50 plantas. En nuestro caso, se usará uno por cada lote de 40 plantas.



Figura 45: Programador para riego por goteo

Fuente: Especificaciones de proveedor

Siguiente con el tópico del riego, según afirma Jorge Cervantes en “Marihuana: La horticultura del Cannabis”, 16 plantas necesitan de 70 litros de agua (más solución nutriente correspondiente según etapa) por día. Por lo que, con esta regla y por nuestro arreglo de lotes de 40 plantas, el controlador de riego estará alimentado por un contenedor de 200 litros. (El cálculo da 175 litros semanales, pero tenemos un gradiente por seguridad) [11].



Figura 46: Tanque de agua 200 Litros para riego por goteo

Fuente: Especificaciones de proveedor

Teniendo en cuenta esto, se dimensionó para las salas de floración, crecimiento vegetativo y plantas madre, 3 tanques de 5 mil litros cada uno para abastecer estos contenedores individuales:



Figura 47: Tanque de agua 5000L para abastecer tanques individuales de 200L

Fuente: Especificaciones de proveedor

Siguiendo el enfoque macro en lo que respecta a agua, hemos calculado una demanda de 450.000 litros de agua necesario semanalmente solo para cultivo, por lo que, por recomendación de un Ingeniero Agrónomo, se realizará una obra de perforación para contar

con un pozo de agua propio de para el establecimiento. Además, para prevenir problemas de la bomba, contaremos con una cisterna de 100.000 litros, estimando que en 1 día podremos resolver los problemas.

En lo que respecta a los nutrientes, para toda planta los nutrientes necesarios para la fotosíntesis se pueden dividir en macronutrientes y micronutrientes. En los primeros entran el Fosforo, Potasio y Nitrógeno, entre otros, mientras que en los segundos se pueden encontrar el Zinc, Manganeso, Hierro, Cobalto, entre otros. Con las distintas tecnologías de hoy en día, estos vienen contenidos en las distintas fórmulas que ofrecen los proveedores, depende de ellos informar que nutrientes abarca y en qué etapa se ocupa cada uno. En nuestro caso, avanzaremos con el proveedor General Hydroponics, dado que es el mejor en lo que concierne a cultivo hidropónico de cannabis.



Figura 48: Envases de nutrientes General Hydroponic

Fuente: generallyhydroponics.com

Este nos brindó la siguiente tabla:

FLORA SERIES® All amounts per 3.79 Liters (1 US Gallon)

Recirculating Program

		WEEK #		GROWTH (18h photoperiod)				BLOOM (12h photoperiod)						
		GROWTH STAGE:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		PPM RANGE:	Seedling	Early Growth	Late Growth	Transition	Early Bloom	Early Bloom	Mid Bloom	Mid Bloom	Mid Bloom	Late Bloom	Ripen	Flush
			350-400	1050-1350	950-1400	900-1300	950-1300	950-1350	1000-1400	1000-1400	1050-1400	1000-1300	750-1150	0-50
simple program expert program	Base Nutrient	FloraMicro	2.5ml	7.5ml	10ml	7.5ml	7.5ml	7.5ml	7.5ml	7.5ml	7.5ml	7.5ml	5ml	~
		FloraGro	2.5ml	10ml	10ml	7.5ml	2.5ml	2.5ml	2.5ml	2.5ml	~	~	~	~
		FloraBloom	2.5ml	2.5ml	5ml	7.5ml	10ml	10ml	12.5ml	12.5ml	15ml	15ml	15ml	~
	Roots	RapidStart	~	2.5ml	2.5ml	1ml	1ml	1ml	1ml	1ml	1ml	~	~	~
	Weight	Liquid KoolBloom	~	~	~	~	1ml	2.5ml	2.5ml	2.5ml	5ml	5ml	~	~
	Aroma	Floralicious Plus	~	1ml	1ml	1ml	1ml	1ml	1ml	1ml	1ml	1ml	1ml	~
	Flush	FloraKleen	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	10ml
	Defense	Armor Si	~	1.5ml	2ml	2.5ml	2.5ml	2.5ml	2.5ml	2.5ml	2ml	1.5ml	~	~
	Weight	Diamond Nectar	5ml	10ml	10ml	5ml	5ml	5ml	5ml	5ml	~	~	~	~
	Aroma	FloraBlend	10ml	10ml	10ml	5ml	5ml	5ml	~	~	~	~	~	~
	Vigor	CALIMAGic	~	2.5ml	5ml	5ml	5ml	5ml	5ml	5ml	5ml	2.5ml	~	~
	Flavor	FloraNectar	~	~	~	5ml	5ml	5ml	10ml	10ml	10ml	10ml	10ml	~
	Ripening	Dry KoolBloom	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	0.5tsp	~

Tabla 84: Necesidades de nutrientes por semana de cultivo en Galones

Fuente: generalhydroponics.com

Siendo cada valor en mililitros por galón, por lo que corrigiendo los valores a litros:

mL / L	Enraizado	Crecimiento 1	Crecimiento 2	Floración 1	Floración 2	Floración 3	Floración 4	Floración 5	Floración 6	Floración 7	Floración 8
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11
FloraGro	0,66	1,98	2,64	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,32
FloraMicro	0,66	2,64	2,64	1,98	0,66	0,66	0,66	0,66			
FloraBloom	0,66	0,66	1,32	1,98	2,64	2,64	3,30	3,30	3,96	3,96	3,96
RapidStart		0,66	0,66	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26		
Liquid KoolBloom					0,26	0,66	0,66	0,66	1,32	1,32	
Floracious Plus		0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
FloraKleen											
Armor Si		0,40	0,53	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,53	0,40	
Diamond Ne	1,32	2,64	2,64	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32			
FloraBlend	2,64	2,64	2,64	1,32	1,32	1,32					
CALIMAGic		0,66	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	0,66	
FloraNectar				1,32	1,32	1,32	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64
Dry KoolBloom											0,66

Tabla 85: Necesidades de nutrientes por semana de cultivo en Litros

Fuente: Elaboración propia

Teniendo nuestra demanda semanal los siguientes valores:

Litros	Enraizado	Crecimiento 1	Crecimiento 2	Floración 1	Floración 2	Floración 3	Floración 4	Floración 5	Floración 6	Floración 7	Floración 8
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11
	4.620,00	46200	47.720,00	46200	46200	46200	46200	46200	46200	46200	46200

Tabla 86: Demanda semanal de agua en Litros

Fuente: Elaboración propia

Lo que nos devuelve la siguiente demanda anual con los respectivos costos:

Litros	Total por semana	Total por año	Maximo envase (L)	Envases por año	Redondeo	Costo	Costo Anual (Dolares)
FloraGro	921,31	47.907,92	1042,25	45,96585806	46	\$ 3.985,89	\$ 183.350,94
FloraMicro	464,18	24.137,47	1042,25	23,1589993	24	\$ 3.277,80	\$ 78.667,20
FloraBloom	1.285,00	66.820,00	1042,25	64,11129767	65	\$ 3.277,80	\$ 213.057,00
RapidStart	135,09	7.024,80	1042,25	6,740035606	7	\$ 63.884,94	\$ 447.194,58
Liquid KoolBloom	225,51	11.726,75	1042,25	11,25138366	12	\$ 7.146,96	\$ 85.763,52
Floracious Plus	122,30	6.359,64	1042,25	6,101838485	7	\$ 21.044,94	\$ 147.314,58
FloraKleen	-	-			0		\$ -
Armor Si	238,51	12.402,34	208,45	59,4979276	60	\$ 1.191,50	\$ 71.490,00
Diamond Nectar	558,65	29.050,03	1042,25	27,87241678	28	\$ 4.314,64	\$ 120.809,92
FloraBlend	442,85	23.028,18	1042,25	22,09467922	23	\$ 3.266,34	\$ 75.125,82
CALIMAGic	489,60	25.459,42	1042,25	24,42736342	25	\$ 5.073,30	\$ 126.832,50
FloraNectar	792,35	41.202,11	22,74	1811,878224	1812	\$ 262,50	\$ 475.650,00
Dry KoolBloom	30,56	1.588,89	7,68	206,8865741	207	\$ 146,26	\$ 30.275,82
							\$ 2.055.531,88

Tabla 87: Cálculos de necesidades y costos de nutrientes

Fuente: Elaboración propia

Ya sea por la calidad del agua que se tiene además de la suma de los nutrientes, se deberá controlar el pH del agua regularmente, además de las partes por millón que tenga, ya que estos nos darán la pauta de si se trata de un agua dura o agua blanda.

En lo que respecta a pH se debe mantener entre 5,5 y 7, ante un movimiento de estos límites se usarán fórmulas de corrección de pH, pH Down y pH Up de general Hydroponics:



Figura 49: Controladores de pH General Hydroponics

Fuente: generallyhydroponics.com

Luz

La iluminación es el segundo, sino el más importante (al ser hidroponía el agua y los nutrientes son muy importantes), factor para el correcto crecimiento del cannabis. La planta necesita de distintos espectros según en la etapa en que se encuentre [15]:

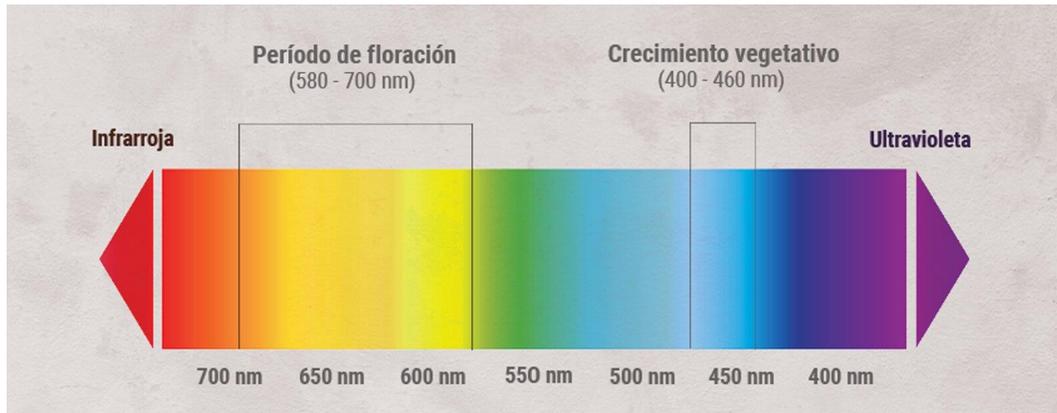


Figura 50: Largo de onda luminica para las etapas del cultivo

Fuente: royalseeds.com

Por esta razón, y para tener versatilidad a la hora en las distintas salas de plantas madre, floración y crecimiento vegetativo, se eligieron sistemas de Led de espectro completo, con el que podemos variar entre luz infrarroja (725-735 nm) y luz ultravioleta (460-470 nm). Nos volcamos hacia esta tecnología, contra las tradicionales usadas en cultivo, como son las de alta presión de sodio, fluorescentes y de halogenuro metálico por la gran apertura de espectro con el mismo sistema, además de sus grandes ahorros energéticos y refrigeración incorporada. A continuación, se muestra una imagen del sistema elegido.



Figura 51: Led full spectrum

Fuente: Especificaciones proveedor

En lo que respecta a las potencias, los sistemas varían dado que las distintas etapas necesitan distinta cantidad de lúmenes por metro cuadrado, siendo, como vemos en el cuadro a continuación, la floración la etapa que más luz necesita [11]:

Requerimientos máximos de luz para las plantas		
Fase de desarrollo	Lúmenes por m ²	Horas de luz
Plántula	4.000	16-24
Esqueje	4.000	18-24
Vegetativo	27.000	18
Floración	107.500	12

Siguiendo estas directrices, se proporcionará toda la luz que necesitan las plantas para formar cogollos densos. A menudo, una cantidad inferior de luz propiciará la formación de cogollos sueltos, menos compactos.

Figura 52: Requerimientos máximos de luz para las plantas

Fuente: La biblia del cultivador – Jorge Cervantes

Según afirma la página de Royal Seeds, gran banco de semillas y referente blog cannábico, se recomiendan 1 lámpara de 600W HPS o 1 LED de 400 W por cada 10 plantas en estado de floración. Por lo que dado esto, y teniendo en cuenta la relación de lúmenes por etapa expuesto arriba, usaremos las lámparas de 400 W para floración y lámparas de 100 W para crecimiento y plantas madre.

Lo que respecta a la sala de clonación, según Jorge Cervantes, en su libro citado anteriormente, se recomiendan lámparas fluorescentes de 40 W cada 10 clones aproximadamente, y justamente serán las lámparas que usaremos. [11]

Con estos datos obtenemos la siguiente tabla:

	Tipo de luz	Medida (W)	Concepto de medida	Cantidad (según concepto)	Watts	Precio	Costo
Esquejes	Fluorescente	40	por cada 10 clones	66,00	2.640,00	\$ 257,81	\$ 17.015,46
Crecimiento	LED	100	Por cada 10 plantas	528,00	52.800,00	\$ 5.900,00	\$ 3.115.200,00
Floración	LED	400	Por cada 10 plantas	2.112,00	844.800,00	\$ 14.000,00	\$ 29.568.000,00
Plantas madre	LED	100	Por cada 10 plantas	264,00	26.400,00	\$ 5.900,00	\$ 1.557.600,00
					926.640,00		\$ 34.257.815,46

Tabla 88: Requerimientos de luces para cultivo

Fuente: Elaboración propia

Ventilación y Aire acondicionado

En lo que respecta a la ventilación, es muy importante dado que las plantas deberán tener un recambio constante del aire de las salas por su necesidad de CO2.

Según varias fuentes consultadas, entre ellas Alchimiaweb, Dinafem, RoyalSeeds, páginas informativas sobre el cultivo de cannabis, se necesita en promedio entre 40 a 60 renovaciones

del aire de la habitación por hora. Por lo que, multiplicando este factor, por el volumen de las habitaciones de ventilar obtenemos nuestras necesidades de extracción. Adhiriendo a esto, basándonos en la premisa que expone Jorge Cervantes, en su libro anteriormente nombrado, se necesita un cuarto de la extracción como intracción de aire. Por lo que tenemos la siguiente tabla demostrando los cálculos:

Sala	Floración / Crecimiento	Plantas madre	Enraizado
Área de cultivo (m2)	946,36	733,45	234,60
Altura (m)	3,00	3,00	3,00
Volumen (m3)	2.839,08	2.200,35	703,80
Renovaciones por hora	50,00	50,00	50,00
m3/h Extracción	141.954,00	110.017,50	35.190,00
m3/h Intracción	35.488,50	27.504,38	8.797,50

Tabla 89: Requerimientos de ventilación para cultivo

Fuente: Elaboración propia

Dimensionando a partir de las necesidades más importantes (Crecimiento y Floración), avanzamos con la elección de ventiladores de gran caudal Vostermans. El mismo proveedor nos recomendó para el tema de los inductores que usemos extractores posicionados al revés, y además nos aconsejó, por tratarse de cultivo indoor de cannabis, usar trampillas de luz para impedir la entrada de luz y que pueda afectar nuestro régimen lumínico.

De este mismo elegimos los modelos:

- Galvanized extractor fan de 90 de diámetro:

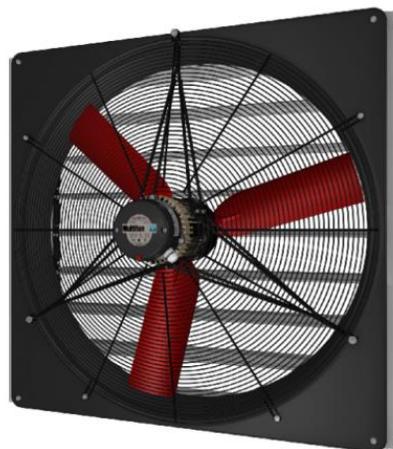


Figura 53: Extractor de gran caudal diámetro 90

Fuente: Especificaciones de proveedor

- Ventilador de panel 50 hz de 45 de diámetro:



Figura 54: Extractor de gran caudal diámetro 45

Fuente: Especificaciones de proveedor

Concluyendo en la siguiente necesidad por sala:

Sala	Floración / Crecimiento	Plantas madre	Enraizado
Extractor	8,00	7,00	2,00
Intractor	6,00	5,00	2,00

Tabla 90: cantidad de extractores e intractores

Fuente: Elaboración propia

*Cada ventilador necesitará de una trampilla

En lo que respecta al aire acondicionado su principal función será la de controlar la temperatura, y como segunda tarea deberá de controlar la humedad. Para el cálculo de la potencia de este nos hemos basado en la siguiente formula extraída de cáñamo.net [14]:

Cálculo de la potencia de refrigeración necesaria	
Concepto	Fórmula
• Volumen (en m ³)	m ³ x 50
• Luces sin refrigeración (en W)	W x 1,2
• Luces con refrigeración (en W)	W x 0,6
• Balastos dentro (en W)	W x 0,5
• Paredes soleadas (en m ²)	m ² x 100
• Equipo extra (en W)	W x 1
TOTAL	

Tabla 91: Cálculo de requerimientos de aire acondicionado

Fuente: <https://canamo.net/cultivo/interior/control-total-del-clima>

A continuación, se exponen las tablas con los cálculos:

Floración		
Concepto	Valor	Fator
m3	3.312,26	50
Luces sin refrigeración	-	1,2
Luces con refrigeración	105.600,00	0,6
Balastos	-	0,5
Paredes soleadas	102,87	100
Equipo extra	12.390,00	1
Total	251.649,50	W
	251,65	kW

Tabla 92: Cálculo de necesidades de refrigeración para sala de Floración

Fuente: Elaboración propia

Crecimiento		
Concepto	Valor	Fator
m3	3.312,26	50
Luces sin refrigeración	-	1,2
Luces con refrigeración	26.400,00	0,6
Balastos	-	0,5
Paredes soleadas	102,87	100
Equipo extra	12.390,00	1
Total	204.129,50	W
	204,13	kW

Tabla 93: Cálculo de necesidades de refrigeración para sala de Crecimiento

Fuente: Elaboración propia

Plantas Madre		
Concepto	Valor	Fator
m3	2.653,70	50
Luces sin refrigeración	-	1,2
Luces con refrigeración	39.500,00	0,6
Balastos	-	0,5
Paredes soleadas	215,60	100
Equipo extra	12.390,00	1
Total	190.335,00	W
	190,34	kW

Tabla 94: Cálculo de necesidades de refrigeración para sala de Plantas madre

Fuente: Elaboración propia

Enraizado		
Concepto	Valor	Fator
m3	821,10	50
Luces sin refrigeración	10.560,00	1,2
Luces con refrigeración	-	0,6
Balastos	-	0,5
Paredes soleadas	48,30	100
Equipo extra	12.390,00	1
Total	70.947,00	W
	70,95	kW

Tabla 95: Cálculo de necesidades de refrigeración para sala de Enraizado

Fuente: Elaboración propia

Por lo cual obtenemos una necesidad total de 2.682,74 kW por nave, concluyendo en 10.730,95 kW para toda la instalación.

Macetas y Medio de cultivo

Como declara Jorge Cervantes, en su libro anteriormente citado, en lo que respecta a clonación el tamaño adecuado, según nuestro tiempo elegido de enraizamiento y crecimiento vegetativo es de 11L. Esto se debe a que, por el método de cultivo hidropónico, las raíces no necesitan efectuar un gran crecimiento para la captación de nutrientes, dado que estos se los administran precisamente en la raíz, y además no tiene competencia por ellos con una planta cercana.

Con esta premisa y, con el objetivo de usar la tecnología de riego más accesible en el mercado, dispusimos de una configuración de 40 plantas por lote. Estas estarán soportadas por mesas de acero galvanizado, especial para ambientes húmedos, las cuales tendrán una pequeña pendiente para poder facilitar la recirculación de la solución nutriente. [11]

Anexo 6 – Clonación

Pasados meses de la plantación de las plantas madre se comenzará con la producción de clones para el cultivo. Dicho proceso se realizará de la siguiente manera:

1. Con una hoja afilada se cortarán las ramas en 45°. Las mismas deberán tener un diámetro de entre 3 y 6 mm, y un largo de 6 a 10 cm. Se eliminarán dos o tres grupos de hojas con sus nudos para que el tallo pueda entrar bien en el sustrato. En el momento de sacarlo se pondrán en agua para mantenerlos antes de colocarlos en las mesas de enraizado. [16]
2. Una vez se tienen los esquejes se procede a situarlos en las camas de enraizado. Las mismas tienen capacidad para 250 esquejes, estarán construidas a base de chapa y perfiles de acero galvanizado, para tolerar bien la húmedas, y además tienen un cable calefactor con termostato para regular la temperatura a la crecen las raíces. A continuación, se muestra el esquema de esta:

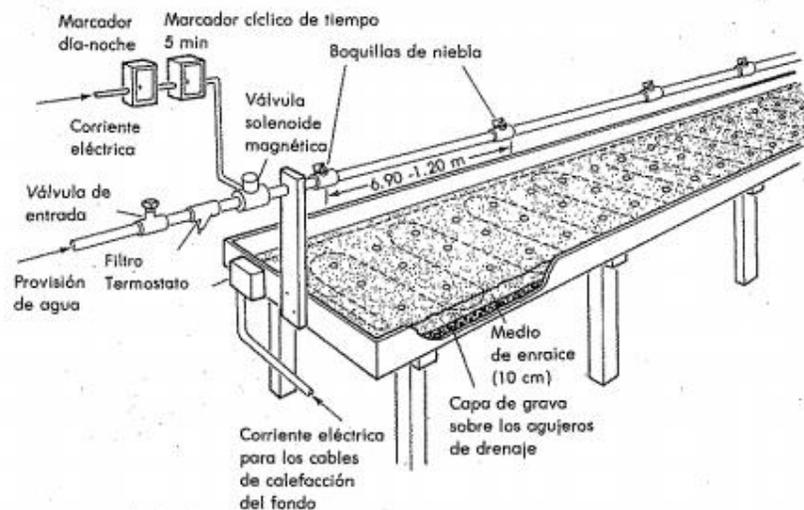


Figura 55: Mesa de Enraizado

Fuente: Propagación de Plantas. Principios y Prácticas. H. T. Hartman y D. E. Kester.

3. Como se explicó en la sección anterior, en la parte de nutrientes, se le brindará nutrientes desde que se colocan en la mesa mediante el uso del sistema de niebla, en esta etapa el agua debe tener un pH entre 5 y 6.

4. En lo que respecta a la iluminación, se usarán luces fluorescentes de 40W con un régimen de 18 a 24 horas de luz diarias.
5. Una vez los esquejes alcanzan los 30 cm de alto aproximadamente, alrededor de una semana después de plantarlos, se los pasa a una maceta de 11L, con vermiculita y se los pasa a la sala de crecimiento vegetativo.

Anexo 7 – Cosecha y secado

Luego de las 8 semanas que conlleva la floración de las plantas, éstas se trasladaran al área de cosecha. En la cual éstas se podarán solo conservando las ramas que contienen las flores, para avanzar con el manicurado. El mismo tiene un primer proceso “grosso”, donde se extraerán de las ramas los cogollos. Para dicho proceso se realizó una gran búsqueda en fin de encontrar una máquina que agilice el proceso, encontrando solamente el equipo que se muestra a continuación:

Al mismo se le ingresan las ramas con los cogollos, en las boquillas que se encuentran debajo de los botones superiores. Luego, con una bandeja que se engancha debajo de estos se recogen los cogollos cayendo por detrás las ramas y hojas.

Su requerimiento eléctrico es de 745 W, con una capacidad de procesado de 65 kilogramos por hora, y un espacio ocupado de 0,6 metros cuadrados. Con un costo estimado de 7.250 dólares.

Una vez se obtienen los cogollos de la etapa anterior, estos aún cuentan con hojas entre las flores. Por lo que se necesita de un paso de manicurado fino para que estas no lleguen al procesado del aceite. Como se ve en la siguiente imagen:

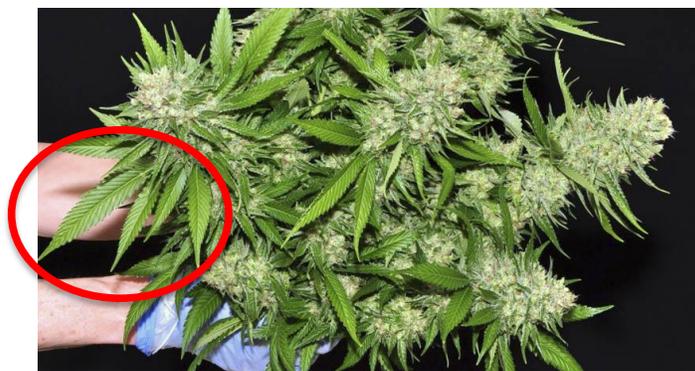


Figura 56: Hoja en cogollo

Fuente: Google

Para este proceso hay una gran variedad en el mercado, seleccionamos los siguientes equipos a evaluar:

Datos	Costo	Capacidad	Área	Potencia (W)
Trimpro Automatik XL	\$ 8.995,00	11	0,9009	1000
MT TUMBLER 500	\$ 8.795,00	40	0,7225	2300
Trimpro Rotor XL	\$ 7.735,00	11	0,9372	1000

Tabla 96: Datos para comparación de máquinas de cosecha

Fuente: Elaboración propia



Figura 57: Trimpro Rotor XL

Fuente: Especificaciones proveedor



Figura 58: Trimpro Automatik XL

Fuente: Especificaciones proveedor



Figura 59: MT Tumbler 500

Fuente: Especificaciones proveedor

Comparando las distintas aristas, resultaron las siguientes ponderaciones:

	Costo	Capacidad	Área	Potencia (W)	Ponderación
Costo	0,15	0,12	0,23	0,42	0,23
Capacidad	0,77	0,61	0,41	0,42	0,55
Área	0,03	0,07	0,05	0,02	0,04
Potencia (W)	0,05	0,20	0,32	0,14	0,18
					1

Tabla 97: Cálculo de ponderaciones para comparación de máquinas de cosecha

Fuente: Elaboración propia

Obteniendo los siguientes resultados:

Total	Costo	Capacidad	Área	Potencia	Total
Trimpro Automatik XL	0,08	0,09	0,10	0,09	9%
MT TUMBLER 500	0,10	0,82	0,81	0,82	65%
Trimpro Rotor XL	0,82	0,09	0,09	0,09	26%

Tabla 98: Resultados finales de comparación de máquinas de cosecha

Fuente: Elaboración propia

Reflejando claramente que la opción óptima es la del equipo MT Tumbler 500.

Dicho equipo tiene un consumo eléctrico de 2,5 kW, con una capacidad de procesado de 35 kilogramos por hora (Dado esto necesitaremos 2 equipos) y necesita un espacio de 0,56 metros cuadrados. El costo aproximado es de 8.795 euros.

En lo que respecta al secado, gracias a investigación y recomendación de proveedores, conseguimos un equipo el cual realiza el secado, y por su gran capacidad secadora hace que no sea necesario la etapa de curado. El mismo es el Dhydra Chimera, mostrado en la parte principal.

El mismo tiene una capacidad de procesado de 60 kilogramos por hora, y trabaja con lotes.

Tiene un consumo de aproximadamente 25kW, usa tensión 380 V trifásica, y tiene un costo de 495.000 USD aproximadamente (según cálculos de proveedor).

Anexo 8 – Selección de Fabricantes

Extracción

Datos			
	ATLES	CUP-30	CX-70
Precio [US\$]	\$ 250.000,00	\$ 200.000,00	\$ 250.000,00
Capacidad Max Biomasa [Kg]	20,41	12,47	31,75
Capacidad Max Solvente [litros]	454,24	104,09	132,48
Potencia [W]	6600	3910	4830
Rendimiento [%]	98,60%	96,20%	97%
Observaciones	Winterizacion incorporada	Requiere enfriado previo del etanol	Requiere enfriado previo del etanol

Tabla 99: Datos para comparación de máquinas de extracción

Fuente: Elaboración propia

Matriz Original					
Criterio	Precio [US\$]	Capacidad Max Biomasa [Kg]	Capacidad Max Solvente [litros]	Potencia [W]	Rendimiento [%]
Precio [US\$]	1	0,17	0,25	0,5	0,1
Capacidad Max Biomasa [Kg]	6	1	2,00	4	0,2
Capacidad Max Solvente [litros]	4	0,5	1	2	0,16
Potencia [W]	2	0,25	0,5	1	0,125
Rendimiento [%]	10,00	5,00	6,00	8	1
Total	23,00	6,92	9,75	15,50	1,59

Tabla 100: Ponderación de factores para comparación de máquinas de extracción

Fuente: Elaboración propia

Criterio	Precio [US\$]	Capacidad Max Biomasa [Kg]	Capacidad Max Solvente [litros]	Potencia [W]	Rendimiento [%]	Promedio
Costo	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
Capacidad Max Biomasa [Kg]	0,26	0,14	0,21	0,25	0,25	0,22
Capacidad Max Solvente [litros]	0,17	0,07	0,10	0,12	0,12	0,12
Potencia [W]	0,08	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06
Rendimiento [%]	0,43	0,72	0,62	0,52	0,52	0,56
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 101: Normalización de factores para comparación de máquinas de extracción

Fuente: Elaboración propia

Comparación							
	Precio [US\$]	Capacidad Max Biomasa [Kg]	Capacidad Max Solvente [litros]	Potencia [W]	Rendimiento [%]	Total	Orden
ATLES	0,00	0,05	0,09	0,00	0,43	0,58	1
CUP-30	0,02	0,01	0,01	0,04	0,08	0,16	3
CX-70	0,00	0,16	0,02	0,02	0,05	0,26	2

Tabla 102: Resultados finales de comparación de máquinas de extracción

Fuente: Elaboración propia

Separación

Datos			
	ARES	FFE-60	COMBER
Precio [US\$]	\$ 150.000	\$ 200.000	\$ 200.00
Capacidad [litros]	60 a 90 x hora	227	75
Potencia [W]	11,52	36,00	40,00
Rendimiento [%]	95%	93%	95.7%

Tabla 103: Datos para comparación de máquinas de Separación

Fuente: Elaboración propia

Matriz Original				
Criterio	Precio [US\$]	Capacidad [litros]	Potencia [W]	Rendimiento [%]
Precio [US\$]	1,00	0,50	2,00	0,50
Capacidad [litros]	2,00	1,00	4,00	0,25
Potencia [W]	0,50	0,25	1,00	0,17
Rendimiento [%]	2,00	4,00	6,00	1,00
Total	5,50	5,75	13,00	1,92

Tabla 104: Ponderación de factores para comparación de máquinas de Separación

Fuente: Elaboración propia

Matriz Original Ajustada					
Criterio	Precio [US\$]	Capacidad [litros]	Potencia [W]	Rendimiento [%]	Promedio
Precio [US\$]	0,18	0,09	0,15	0,26	0,17
Capacidad [litros]	0,36	0,17	0,31	0,13	0,24
Potencia [W]	0,09	0,04	0,08	0,08	0,07
Rendimiento [%]	0,36	0,70	0,46	0,52	0,51
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 105: Normalización de factores para comparación de máquinas de Separación

Fuente: Elaboración propia

Comparación						
	Precio [US\$]	Capacidad [litros]	Potencia [W]	Rendimiento [%]	Total	Orden
ARES	0,11	0,04	0,06	0,15	0,36	1
FFE-60	0,03	0,18	0,01	0,07	0,30	3
COMBER	0,03	0,02	0,01	0,29	0,34	2

Tabla 106: Resultados finales de comparación de máquinas de Separación

Fuente: Elaboración propia

Recuperación

Datos			
	CERES	CUP-30 (adicionales)	COMBER (adicionales)
Precio [US\$]	\$100.000	\$ 80.000	\$ 120.000
Capacidad Max Biomasa [Kg]	25	5 a 10	10
Capacidad Max Solvente [litros]	25 a 50	45 a 50	30
Potencia [W]	4800	3910	4000
Rendimiento [%]	99%	95%	97%

Tabla 107: Datos para comparación de máquinas de Recuperación

Fuente: Elaboración propia

Matriz Original					
Criterio	Precio [US\$]	Capacidad Max Biomasa [Kg]	Capacidad Max Solvente [litros]	Potencia [W]	Rendimiento [%]
Precio [US\$]	1	0,50	2,00	2	0,125
Capacidad Max Biomasa [Kg]	2	1	1,00	4	0,16
Capacidad Max Solvente [litros]	0,5	1	1	4	0,25
Potencia [W]	0,5	0,25	0,25	1	0,5
Rendimiento [%]	8,00	6,00	4,00	2	1
Total	12,00	8,75	8,25	13,00	2,04

Tabla 108: Ponderación de factores para comparación de máquinas de Recuperación

Fuente: Elaboración propia

Matriz Original Ajustada						
Criterio	Precio [US\$]	Capacidad Max Biomasa [Kg]	Capacidad Max Solvente [litros]	Potencia [W]	Rendimiento [%]	Promedio
Costo	0,08	0,06	0,24	0,15	0,15	0,14
Capacidad Max Biomasa [Kg]	0,16	0,11	0,12	0,31	0,31	0,20
Capacidad Max Solvente [litros]	0,04	0,11	0,12	0,30	0,31	0,18
Potencia [W]	0,04	0,03	0,03	0,08	0,08	0,05
Rendimiento [%]	0,67	0,69	0,48	0,15	0,15	0,42
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 109: Normalización de factores para comparación de máquinas de Recuperación

Fuente: Elaboración propia

Comparación							
	Precio [US\$]	Capacidad Max Biomasa [Kg]	Capacidad Max Solvente [litros]	Potencia [W]	Rendimiento [%]	Total	Orden
CERES	0,04	0,16	0,10	0,01	3,68	3,98	1
CUP-30 (adicionales)	0,08	0,02	0,05	0,02	0,73	0,90	2
COMBER (adicionales)	0,02	0,03	0,03	0,02	0,20	0,30	3

Tabla 110: Resultados finales de comparación de máquinas de Separación

Fuente: Elaboración propia

Destilación

Datos			
	Pope Cannabis	RFD-27	THE CANNABEAST
Precio	\$ 125.000	\$ 100.000	\$ 125.000
Superficie Evaporación	0,218	0,27	0,4
Capacidad [litros/h]	2 a 40 Kg/h	4 a 5	5 a 20
Potencia [W]	4668	5000	6500

Tabla 111: Datos para comparación de máquinas de Destilación

Fuente: Elaboración propia

Matriz Original				
Criterio	Precio [US\$]	Superficie Evaporación	Capacidad [litros]	Potencia [W]
Precio [US\$]	1,00	0,13	0,17	0,50
Superficie Evaporación	8,00	1,00	2,00	4,00
Capacidad [litros]	6,00	0,50	1,00	4,00
Potencia [W]	2,00	0,25	0,25	1,00
Total	17,00	1,88	3,42	9,50

Tabla 112: Ponderación de factores para comparación de máquinas de Destilación

Fuente: Elaboración propia

Matriz Original Ajustada					
Criterio	Precio [US\$]	Capacidad [litros]	Potencia [W]	Rendimiento [%]	Promedio
Precio [US\$]	0,06	0,07	0,05	0,05	0,06
Capacidad [litros]	0,47	0,53	0,59	0,42	0,50
Potencia [W]	0,35	0,27	0,29	0,42	0,33
Rendimiento [%]	0,12	0,13	0,07	0,10	0,11
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 113: Normalización de factores para comparación de máquinas de Destilación

Fuente: Elaboración propia

Comparación						
	Precio [US\$]	Capacidad [litros]	Potencia [W]	Rendimiento [%]	Total	Orden
Pope Cannabis	0,01	0,07	0,25	0,08	0,40	1
RFD-27	0,03	0,12	0,02	0,02	0,19	3
CANNABEAST	0,01	0,31	0,06	0,01	0,40	2

Tabla 114: Resultados finales de comparación de máquinas de Destilación

Fuente: Elaboración propia

Remediación

Datos			
	Verity CPC Process	<u>Kromaton</u>	CombiFlash
Precio [US\$]	\$ 1.000.000	\$ 850.000	\$ 750.000
Capacidad [Its]	5	1	0,6
Flujo [Its/min]	0,35	0,1	0,5
Inyección [g]	100	75	50
Rendimiento [%]	99%	97,50%	97%

Tabla 115: Datos para comparación de máquinas de Remediación

Fuente: Elaboración propia

Matriz Original					
Criterio	Precio [US\$]	Capacidad [Its]	Flujo [Its/min]	Inyección [g]	Rendimiento [%]
Precio [US\$]	1	0,50	0,25	0,5	0,17
Capacidad [Its]	2	1	0,50	0,5	0,125
Flujo [Its/min]	4	2	1	1	0,25
Inyección [g]	2	2	1	1	0,125
Rendimiento [%]	6,00	8,00	4,00	8	1
Total	15,00	13,50	6,75	11,00	1,67

Tabla 116: Ponderación de factores para comparación de máquinas de Remediación

Fuente: Elaboración propia

Matriz Original Ajustada						
Criterio	Precio [US\$]	Capacidad [Its]	Flujo [Its/min]	Inyección [g]	Rendimiento [%]	Promedio
Costo	0,07	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
Capacidad [Its]	0,13	0,07	0,07	0,04	0,04	0,07
Flujo [Its/min]	0,27	0,15	0,15	0,09	0,09	0,15
Inyección [g]	0,13	0,15	0,15	0,09	0,09	0,12
Rendimiento [%]	0,4	0,59	0,59	0,73	0,73	0,61
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 117: Normalización de factores para comparación de máquinas de Remediación

Fuente: Elaboración propia

Comparación							
	Precio [US\$]	Capacidad [Its]	Flujo [Its/min]	Inyección [g]	Rendimiento [%]	Total	Orden
CPC 1000 Pro	0,01	0,05	0,05	0,07	0,39	0,58	1
Kromaton	0,02	0,01	0,01	0,03	0,14	0,22	2
CombiFlash	0,02	0,01	0,08	0,02	0,07	0,20	3

Tabla 118: Resultados finales de comparación de máquinas de Destilación

Fuente: Elaboración propia

Embotellado

Datos			
	BM1500	Llenadora Lineal LLM	Daumag
Precio	\$ 8.500.000	\$ 600.000	\$ 750.000
Velocidad [Envases/h]	1500	1000	2500
Tolerancia de Llenado [% / l]	+/- 0,1%	+/- 0,2%	+/- 0,2%
Etiquetadora	Si	No	No

Tabla 119: Datos para comparación de máquinas de Embotellado

Fuente: Elaboración propia

Matriz Original					
Criterio	Precio [US\$]	Velocidad [Envases/h]	Tolerancia de Llenado [% / l]	Etiquetad ora	Potencia [W]
Precio [US\$]	1	0,50	0,25	0,25	4
Velocidad [Envases/h]	2	1	4,00	2	4
Tolerancia de Llenado [% / l]	4	0,25	1	2	6
Etiquetadora	4	2	0,5	1	6
Potencia [W]	4,00	0,25	0,17	0,17	1
Total	15,00	4,00	5,92	5,42	21,00

Tabla 120: Ponderación de factores para comparación de máquinas de Embotellado

Fuente: Elaboración propia

Matriz Original Ajustada						
Criterio	Precio [US\$]	Velocidad [Envases/h]	Tolerancia de Llenado [% / l]	Etiqueta dora	Potencia [W]	Prome dio
Precio [US\$]	0,07	0,13	0,04	0,05	0,05	0,06
Velocidad [Envases/h]	0,13	0,25	0,68	0,37	0,37	0,36
Tolerancia de Llenado [% / l]	0,27	0,06	0,17	0,37	0,37	0,25
Etiquetadora	0,27	0,50	0,08	0,18	0,18	0,24
Potencia [W]	0,27	0,06	0,03	0,03	0,03	0,08
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 121: Normalización de factores para comparación de máquinas de Embotellado

Fuente: Elaboración propia

Comparación							
	Precio [US\$]	Velocidad [Envases/h]	Tolerancia de Llenado [% / l]	Etiquetadora	Potencia [W]	Total	Orden
BM1500	0,00	0,05	0,16	0,18	0,01	0,41	1
Llenadora Lineal LLM	0,02	0,06	0,04	0,03	0,05	0,21	3
Daumaq	0,04	0,25	0,04	0,03	0,03	0,39	2

Tabla 122: Resultados finales de comparación de máquinas de Destilación

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9 – Lay Out

Se presenta un detalle con medidas de distintas ubicaciones del complejo:

- Nave de cultivo



Figura 60: Plano de nave de cultivo

Fuente: Elaboración propia

- Áreas de cosecha, producción y despacho:

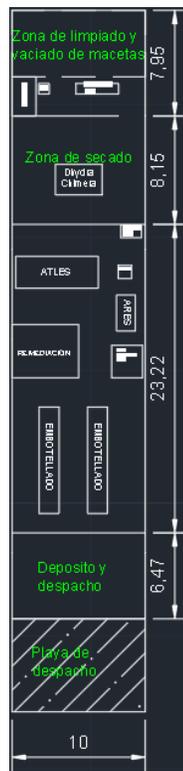


Figura 61: Plano de área de producción

Fuente: Elaboración propia

- Áreas Administrativas:

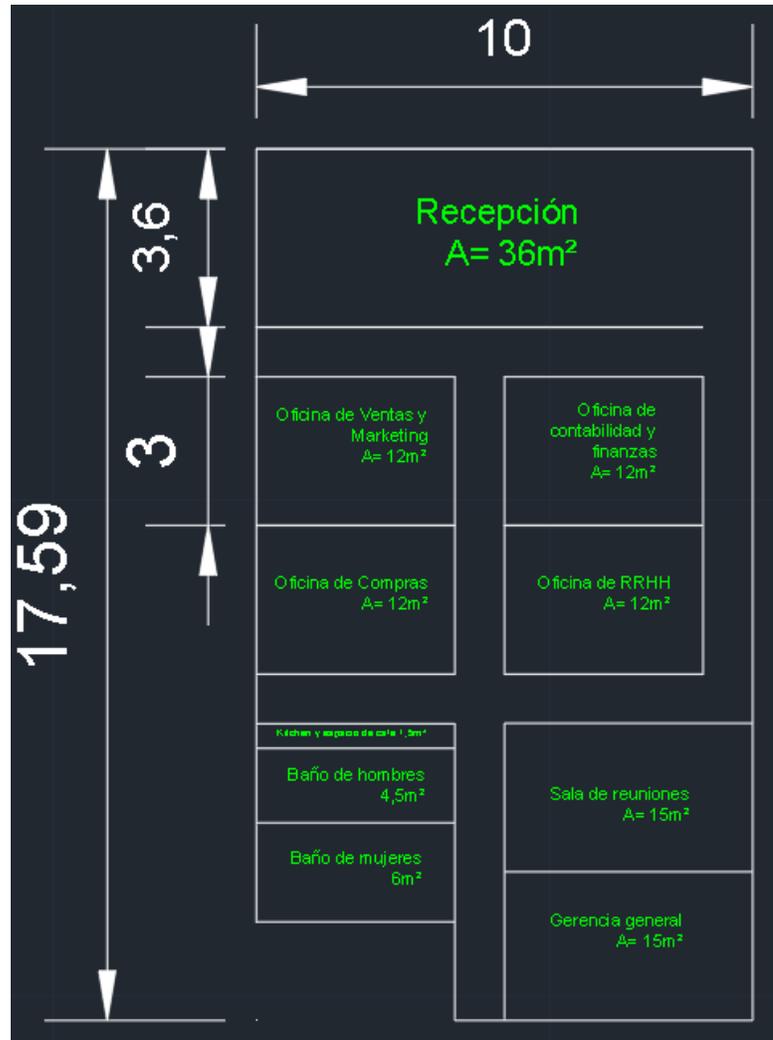


Figura 62: Plano de área administrativa

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10 – Cálculos de Reposición.

Etanol

Etanol - Año 1						
Día	Compra	Uso	Recupero	Deposito	Stock Seguridad	Total Año 1
0	1000	0	0	500	500	1000
1	0	269	255	486	500	986
2	0	269	255	471	500	971
3	0	269	255	457	500	957
4	0	269	255	442	500	942
5	0	269	255	428	500	928
6	0	269	255	413	500	913
7	0	269	255	399	500	899
8	0	269	255	384	500	884
9	0	269	255	370	500	870
10	0	269	255	355	500	855
11	0	269	255	341	500	841
12	0	269	255	326	500	826
13	0	269	255	312	500	812
14	0	269	255	297	500	797
15	0	269	255	283	500	783
16	0	269	255	268	500	768
17	0	269	255	254	500	754
18	0	269	255	239	500	739
19	0	269	255	225	500	725
20	0	269	255	210	500	710
21	0	269	255	196	500	696
22	0	269	255	181	500	681
23	0	269	255	167	500	667
24	0	269	255	152	500	652
25	0	269	255	138	500	638
26	0	269	255	123	500	623
27	0	269	255	109	500	609
28	0	269	255	94	500	594
29	0	269	255	80	500	580
30	0	269	255	65	500	565
31	0	269	255	51	500	551
32	0	269	255	36	500	536
33	0	269	255	22	500	522
34	0	269	255	7	500	507
35	500	269	255	493	500	993

Tabla 180: Uso y Almacenamiento de Etanol en el año 1

Fuente: Elaboración propia

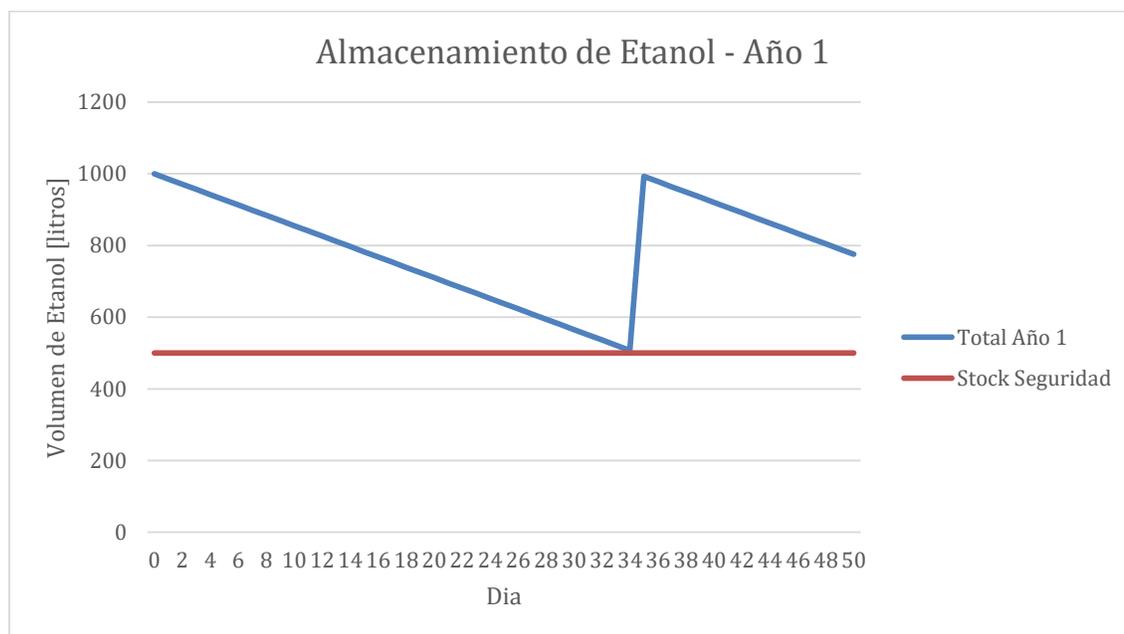


Figura 77: Almacenamiento de Etanol para el año 1

Fuente: Elaboración Propia

Etanol - Año 2						
Día	Compra	Uso	Recupero	Deposito	Stock Seguridad	Total Año 2
0	1000	0	0	500	500	1000
1	0	323	306	483	500	983
2	0	323	306	465	500	965
3	0	323	306	448	500	948
4	0	323	306	430	500	930
5	0	323	306	413	500	913
6	0	323	306	396	500	896
7	0	323	306	378	500	878
8	0	323	306	361	500	861
9	0	323	306	343	500	843
10	0	323	306	326	500	826
11	0	323	306	309	500	809
12	0	323	306	291	500	791
13	0	323	306	274	500	774
14	0	323	306	257	500	757
15	0	323	306	239	500	739
16	0	323	306	222	500	722
17	0	323	306	204	500	704
18	0	323	306	187	500	687
19	0	323	306	170	500	670
20	0	323	306	152	500	652
21	0	323	306	135	500	635
22	0	323	306	117	500	617
23	0	323	306	100	500	600
24	0	323	306	83	500	583
25	0	323	306	65	500	565
26	0	323	306	48	500	548
27	0	323	306	30	500	530
28	500	323	306	513	500	1013

Tabla 181: Uso y Almacenamiento de Etanol en el año 2

Fuente: Elaboración propia

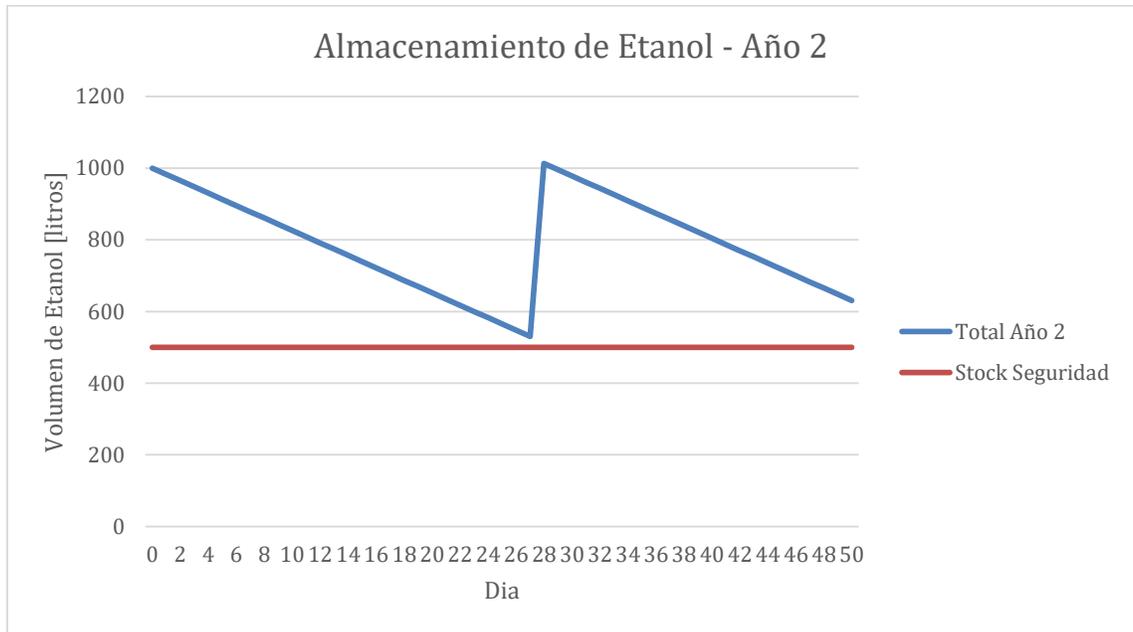


Figura 78: Almacenamiento de Etanol para el año 2

Fuente: Elaboración Propia

Etanol - Año 3						
Dia	Compra	Uso	Recupero	Deposito	Stock Seguridad	Total Año 3
0	1000	0	0	500	500	1000
1	0	388	367	479	500	979
2	0	388	367	458	500	958
3	0	388	367	437	500	937
4	0	388	367	417	500	917
5	0	388	367	396	500	896
6	0	388	367	375	500	875
7	0	388	367	354	500	854
8	0	388	367	333	500	833
9	0	388	367	312	500	812
10	0	388	367	291	500	791
11	0	388	367	270	500	770
12	0	388	367	250	500	750
13	0	388	367	229	500	729
14	0	388	367	208	500	708
15	0	388	367	187	500	687
16	0	388	367	166	500	666
17	0	388	367	145	500	645
18	0	388	367	124	500	624
19	0	388	367	104	500	604
20	0	388	367	83	500	583
21	0	388	367	62	500	562
22	0	388	367	41	500	541
23	0	388	367	20	500	520
24	500	388	367	499	500	999

Tabla 182 : Uso y Almacenamiento de Etanol en el año 3

Fuente: Elaboración propia

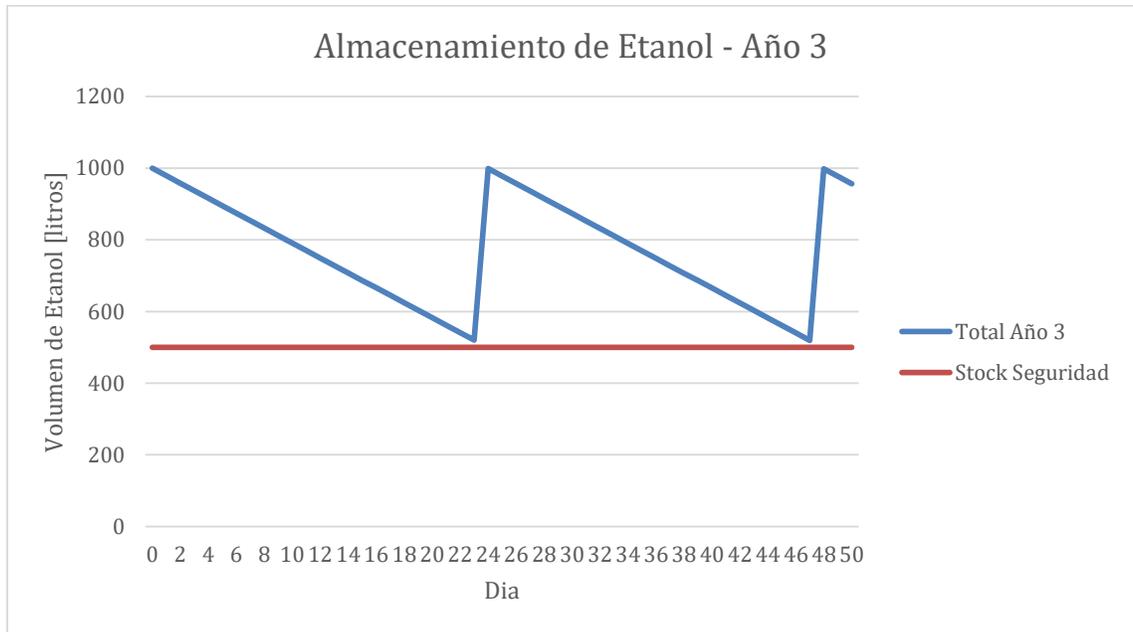


Figura 79: Almacenamiento de Etanol para el año 3

Fuente: Elaboración Propia

Año 4						
Dia	Compra	Uso	Recupero	Deposito	Stock Seguridad	Total Año 4
0	1000	0	0	500	500	1000
1	0	465	440	475	500	975
2	0	465	440	450	500	950
3	0	465	440	425	500	925
4	0	465	440	400	500	900
5	0	465	440	375	500	875
6	0	465	440	350	500	850
7	0	465	440	325	500	825
8	0	465	440	300	500	800
9	0	465	440	275	500	775
10	0	465	440	250	500	750
11	0	465	440	225	500	725
12	0	465	440	200	500	700
13	0	465	440	174	500	674
14	0	465	440	149	500	649
15	0	465	440	124	500	624
16	0	465	440	99	500	599
17	0	465	440	74	500	574
18	0	465	440	49	500	549
19	0	465	440	24	500	524
20	500	465	440	499	500	999

Tabla 183: Uso y Almacenamiento de Etanol en el año 4

Fuente: Elaboración propia

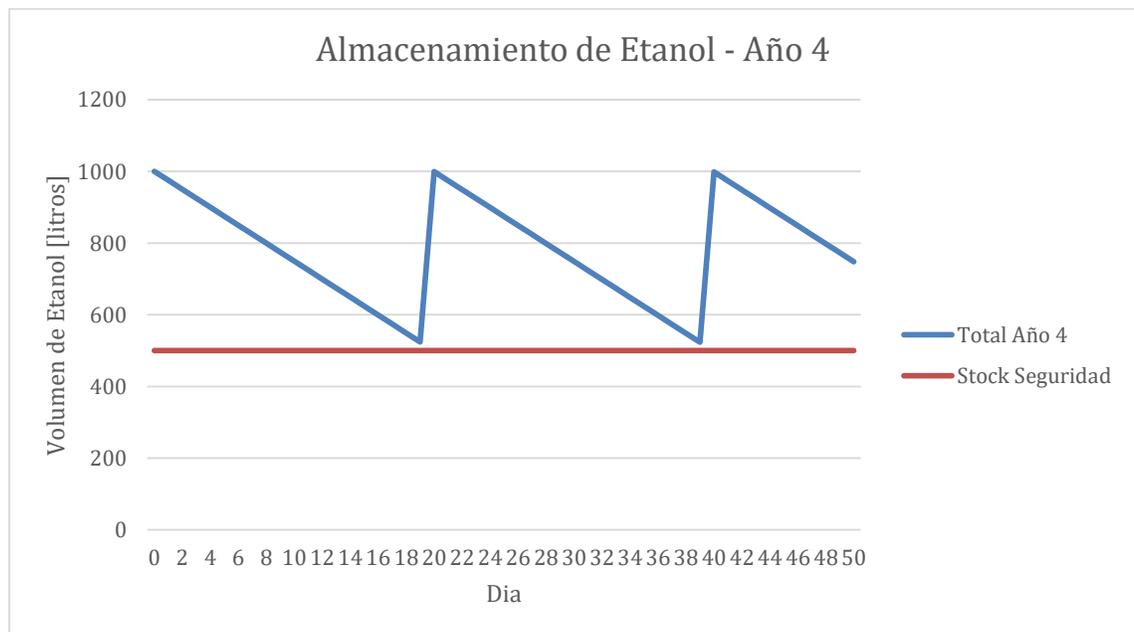


Figura 80: Almacenamiento de Etanol para el año 4

Fuente: Elaboración Propia

Etanol - Año 5						
Dia	Compra	Uso	Recupero	Deposito	Stock Seguridad	Total Año 5
0	1000	0	0	500	500	1000
1	0	559	528	470	500	970
2	0	559	528	440	500	940
3	0	559	528	410	500	910
4	0	559	528	380	500	880
5	0	559	528	350	500	850
6	0	559	528	320	500	820
7	0	559	528	290	500	790
8	0	559	528	260	500	760
9	0	559	528	230	500	730
10	0	559	528	200	500	700
11	0	559	528	169	500	669
12	0	559	528	139	500	639
13	0	559	528	109	500	609
14	0	559	528	79	500	579
15	0	559	528	49	500	549
16	0	559	528	19	500	519
17	500	559	528	489	500	989

Tabla 184: Uso y Almacenamiento de Etanol en el año 5

Fuente: Elaboración propia

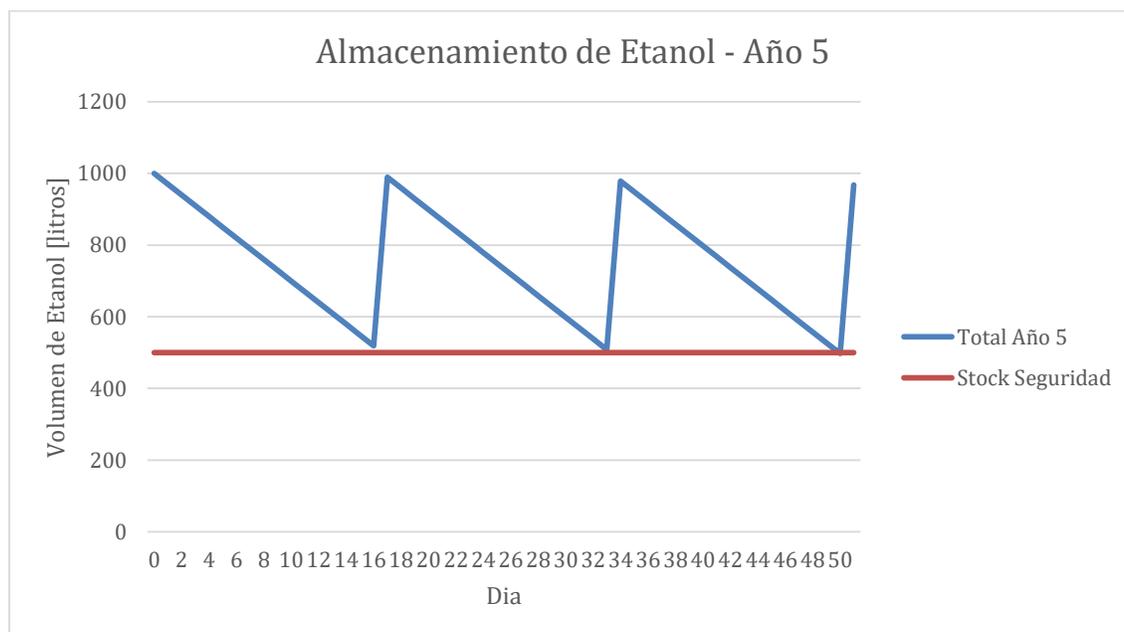


Figura 81: Almacenamiento de Etanol para el año 5

Fuente: Elaboración Propia

Etanol - Año 6						
Dia	Compra	Uso	Recupero	Deposito	Stock Seguridad	Total Año 6
0	1000	0	0	500	500	1000
1	0	614	581	467	500	967
2	0	614	581	434	500	934
3	0	614	581	401	500	901
4	0	614	581	368	500	868
5	0	614	581	335	500	835
6	0	614	581	302	500	802
7	0	614	581	269	500	769
8	0	614	581	236	500	736
9	0	614	581	203	500	703
10	0	614	581	169	500	669
11	0	614	581	136	500	636
12	0	614	581	103	500	603
13	0	614	581	70	500	570
14	0	614	581	37	500	537
15	0	614	581	4	500	504
16	500	614	581	471	500	971

Tabla 185: Uso y Almacenamiento de Etanol en el año 6
Fuente: Elaboración propia

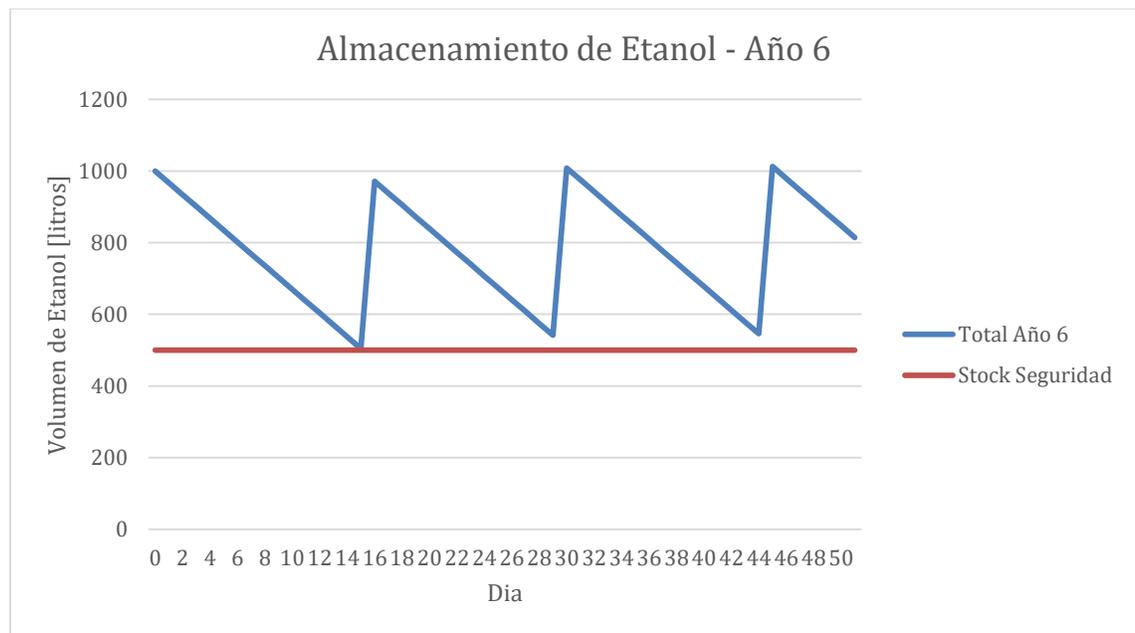


Figura 82: Almacenamiento de Etanol para el año 6
Fuente: Elaboración Propia

Etanol - Año 7						
Dia	Compra	Uso	Recupero	Deposito	Stock Seguridad	Total Año 7
0	1000	0	0	500	500	1000
1	0	614	581	467	500	967
2	0	614	581	434	500	934
3	0	614	581	401	500	901
4	0	614	581	368	500	868
5	0	614	581	335	500	835
6	0	614	581	302	500	802
7	0	614	581	269	500	769
8	0	614	581	236	500	736
9	0	614	581	203	500	703
10	0	614	581	169	500	669
11	0	614	581	136	500	636
12	0	614	581	103	500	603
13	0	614	581	70	500	570
14	0	614	581	37	500	537
15	500	614	581	504	500	1004

Tabla 186: Uso y Almacenamiento de Etanol en el año 7

Fuente: Elaboración propia

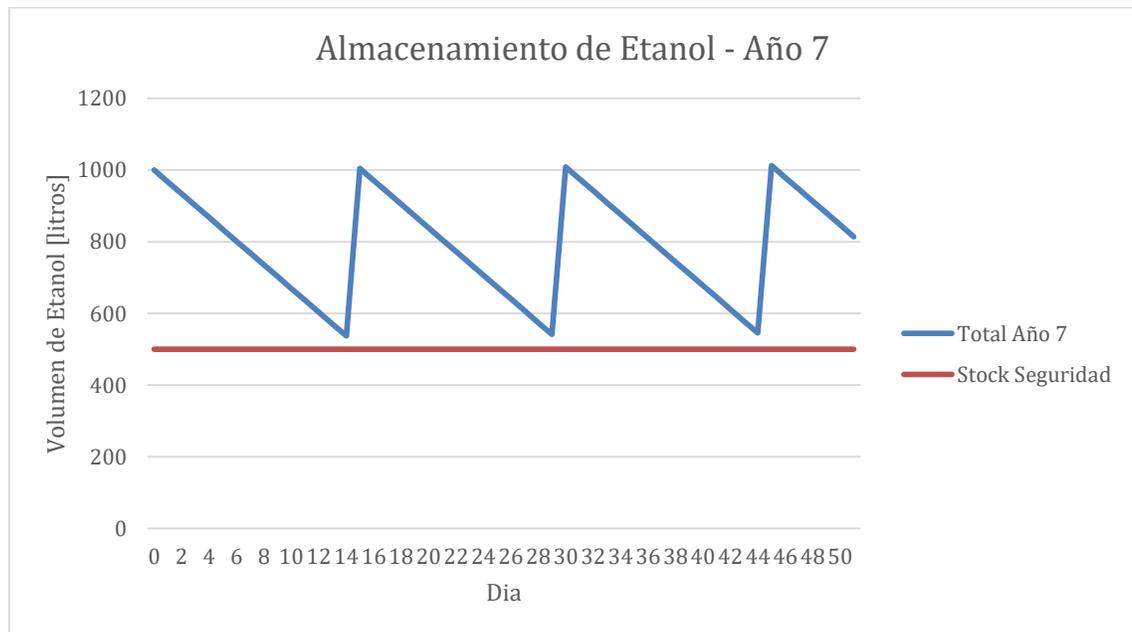


Figura 83: Almacenamiento de Etanol para el año 7

Fuente: Elaboración Propia

Etanol - Año 8						
Dia	Compra	Uso	Recupero	Deposito	Stock Seguridad	Total Año 8
0	1000	0	0	500	500	1000
1	0	614	581	467	500	967
2	0	614	581	434	500	934
3	0	614	581	401	500	901
4	0	614	581	368	500	868
5	0	614	581	335	500	835
6	0	614	581	302	500	802
7	0	614	581	269	500	769
8	0	614	581	236	500	736
9	0	614	581	203	500	703
10	0	614	581	169	500	669
11	0	614	581	136	500	636
12	0	614	581	103	500	603
13	0	614	581	70	500	570
14	0	614	581	37	500	537
15	500	614	581	504	500	1004

Tabla 187: Uso y Almacenamiento de Etanol en el año 8

Fuente: Elaboración propia

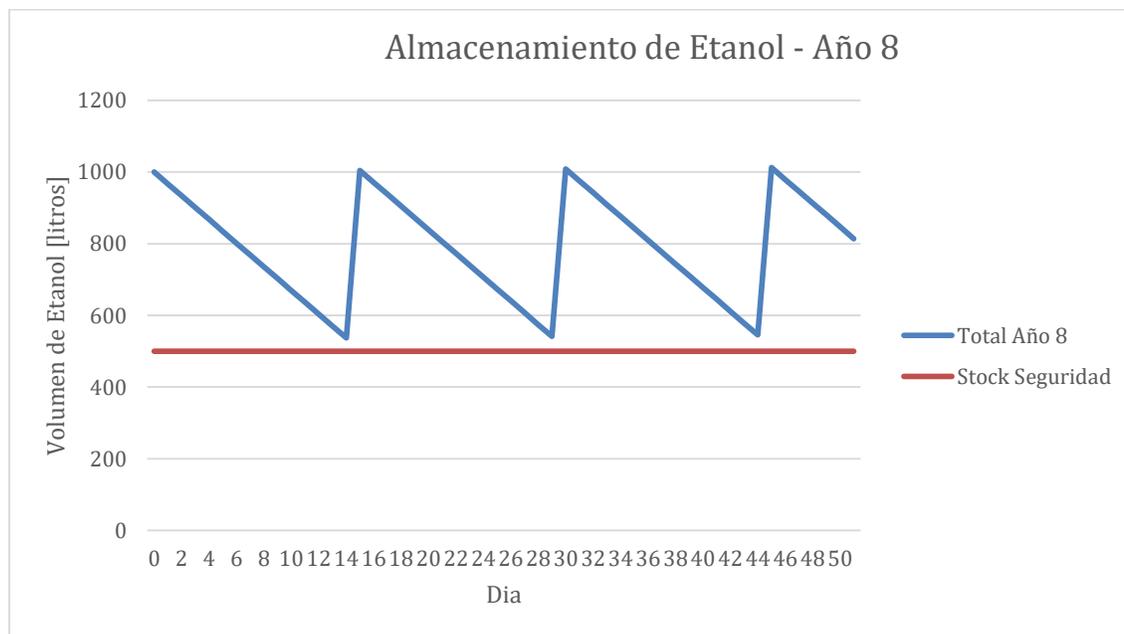


Figura 84: Almacenamiento de Etanol para el año 8

Fuente: Elaboración Propia

Cajas Individuales y Colirios

Año 1 - Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales				
Dia	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 1
0	32746	0	32746	65492
1	0	2339	32746	63153
2	0	2339	32746	60814
3	0	2339	32746	58475
4	0	2339	32746	56136
5	0	2339	32746	53797
6	0	2339	32746	51458
7	0	2339	32746	49119
8	0	2339	32746	46780
9	0	2339	32746	44441
10	0	2339	32746	42102
11	0	2339	32746	39763
12	0	2339	32746	37424
13	0	2339	32746	35085
14	32746	2339	32746	65492

Tabla 188: Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales durante el año 1

Fuente: Elaboración Propia

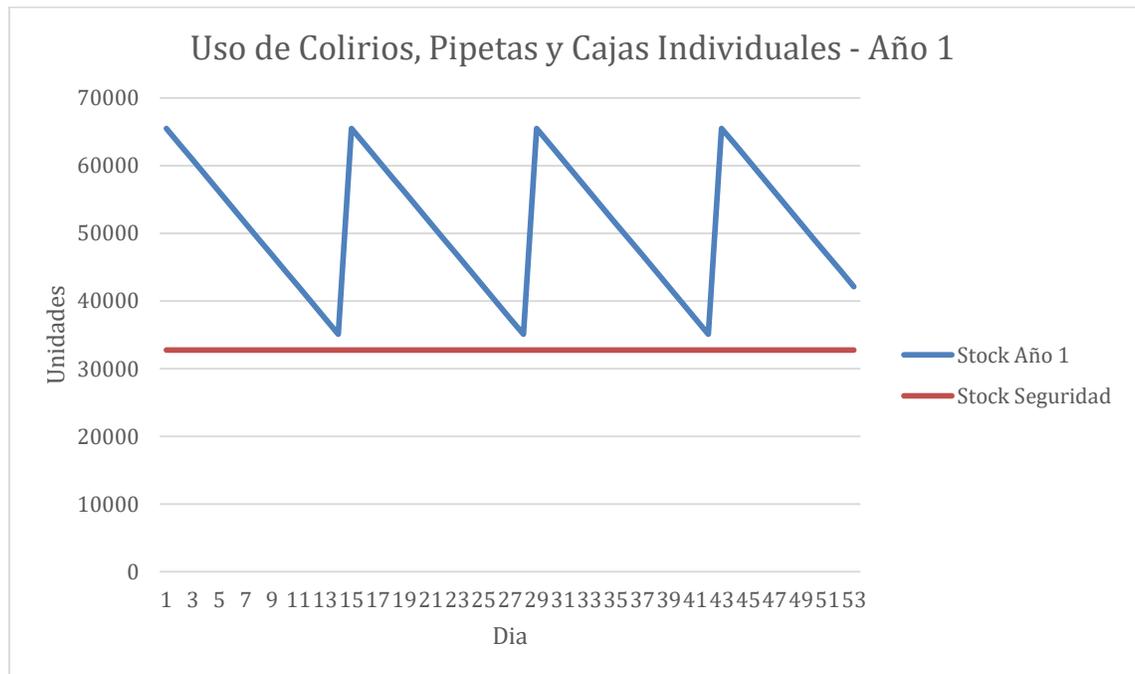


Figura 85: Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales para el año 1

Fuente: Elaboración Propia

Año 2 - Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales				
Día	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 2
0	39298	0	39298	78596
1	0	2807	39298	75789
2	0	2807	39298	72982
3	0	2807	39298	70175
4	0	2807	39298	67368
5	0	2807	39298	64561
6	0	2807	39298	61754
7	0	2807	39298	58947
8	0	2807	39298	56140
9	0	2807	39298	53333
10	0	2807	39298	50526
11	0	2807	39298	47719
12	0	2807	39298	44912
13	0	2807	39298	42105
14	39298	2807	39298	78596

Tabla 189: Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales durante el año 2

Fuente: Elaboración Propia

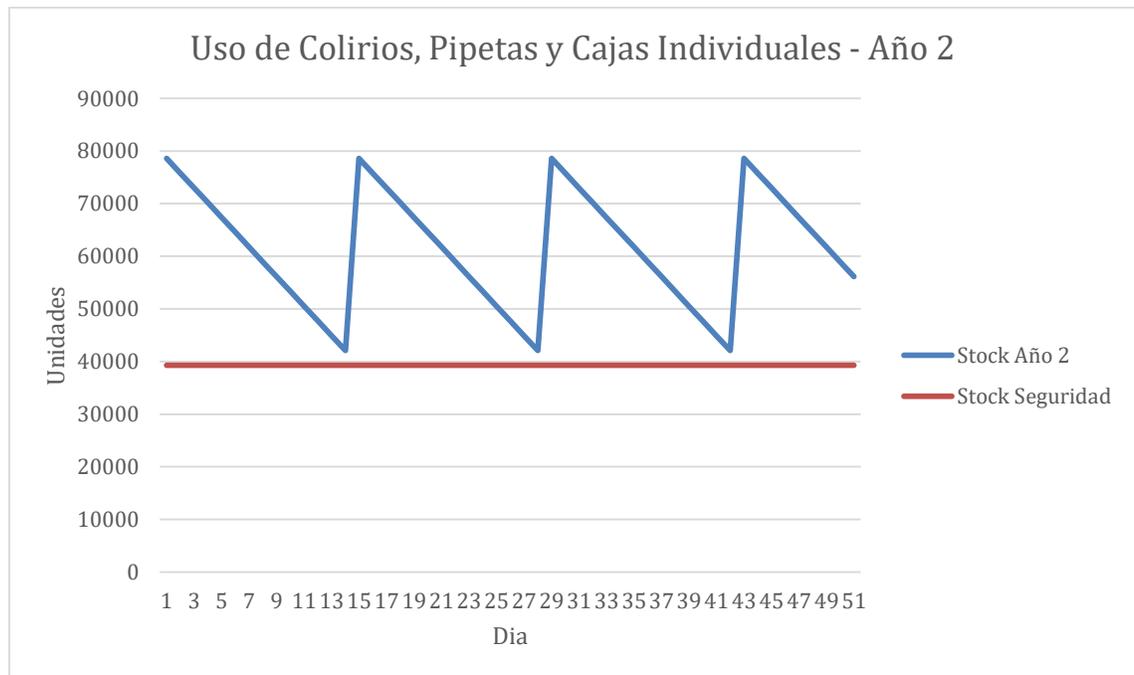


Figura 86: Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales para el año 2

Fuente: Elaboración Propia

Año 3 - Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales				
Día	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 3
0	47152	0	47152	94304
1	0	3368	47152	90936
2	0	3368	47152	87568
3	0	3368	47152	84200
4	0	3368	47152	80832
5	0	3368	47152	77464
6	0	3368	47152	74096
7	0	3368	47152	70728
8	0	3368	47152	67360
9	0	3368	47152	63992
10	0	3368	47152	60624
11	0	3368	47152	57256
12	0	3368	47152	53888
13	0	3368	47152	50520
14	47152	3368	47152	94304

Tabla 190: Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales durante el año 3

Fuente: Elaboración Propia

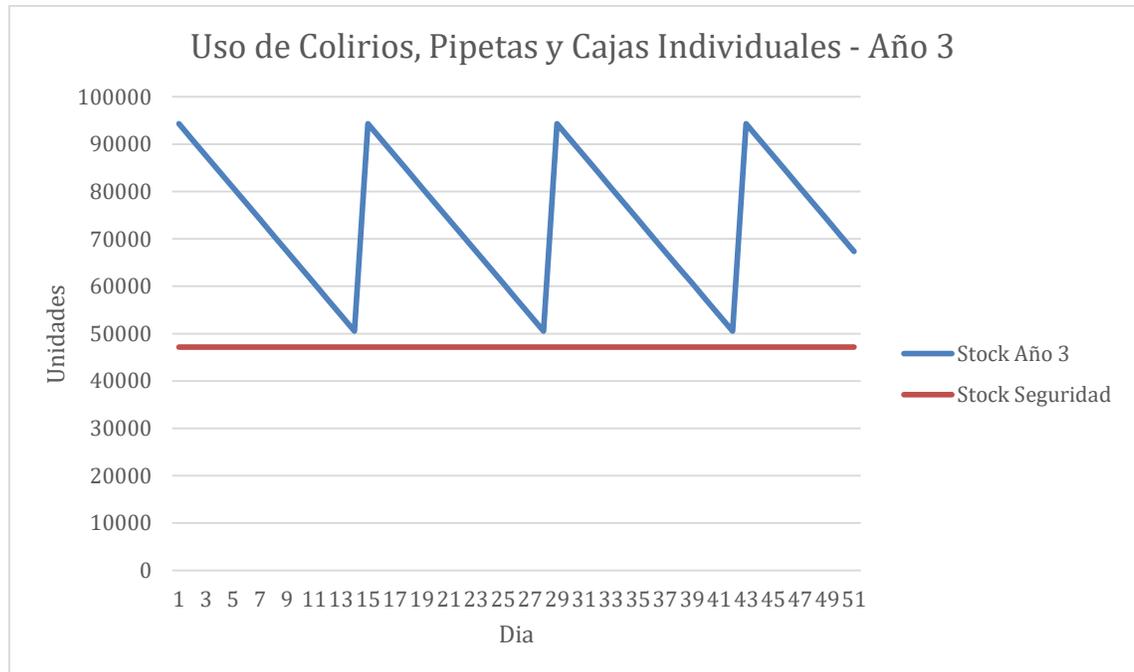


Figura 86: Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales para el año 3

Fuente: Elaboración Propia

Año 4 - Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales				
Dia	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 4
0	56588	0	56588	113176
1	0	4042	56588	109134
2	0	4042	56588	105092
3	0	4042	56588	101050
4	0	4042	56588	97008
5	0	4042	56588	92966
6	0	4042	56588	88924
7	0	4042	56588	84882
8	0	4042	56588	80840
9	0	4042	56588	76798
10	0	4042	56588	72756
11	0	4042	56588	68714
12	0	4042	56588	64672
13	0	4042	56588	60630
14	56588	4042	56588	113176

Tabla 191: Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales durante el año 4

Fuente: Elaboración Propia

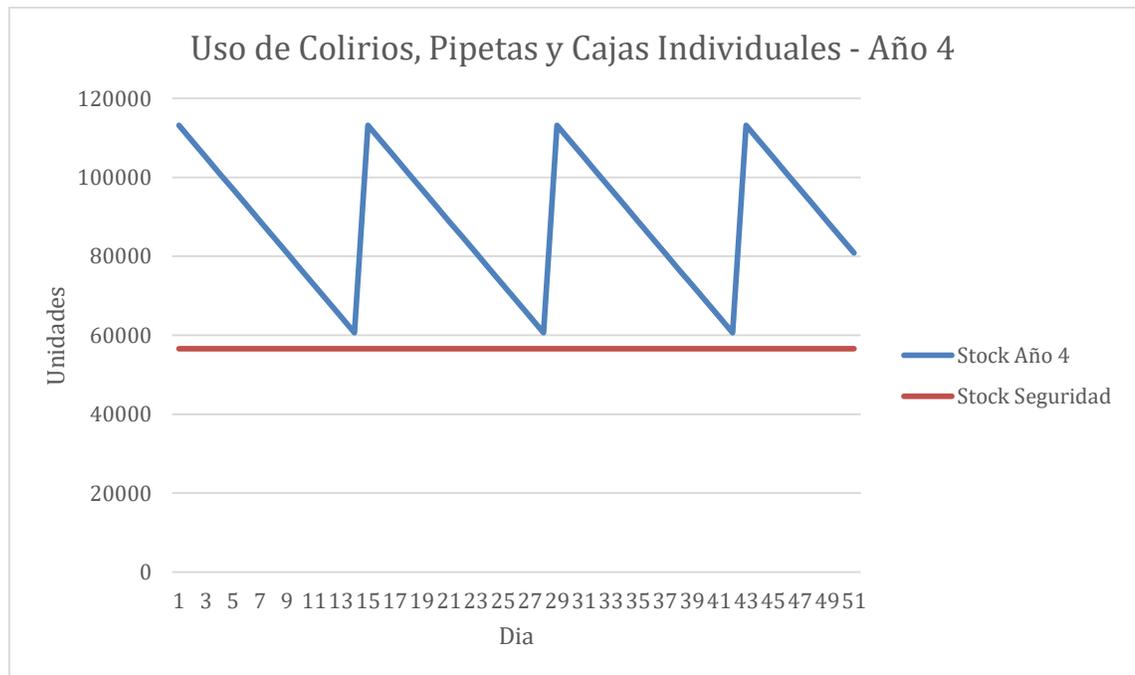


Figura 88: Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales para el año 4

Fuente: Elaboración Propia

Año 5 - Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales				
Dia	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 5
0	67900	0	67900	135800
1	0	4850	67900	130950
2	0	4850	67900	126100
3	0	4850	67900	121250
4	0	4850	67900	116400
5	0	4850	67900	111550
6	0	4850	67900	106700
7	0	4850	67900	101850
8	0	4850	67900	97000
9	0	4850	67900	92150
10	0	4850	67900	87300
11	0	4850	67900	82450
12	0	4850	67900	77600
13	0	4850	67900	72750
14	67900	4850	67900	135800

Tabla 192: Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales durante el año 5

Fuente: Elaboración Propia

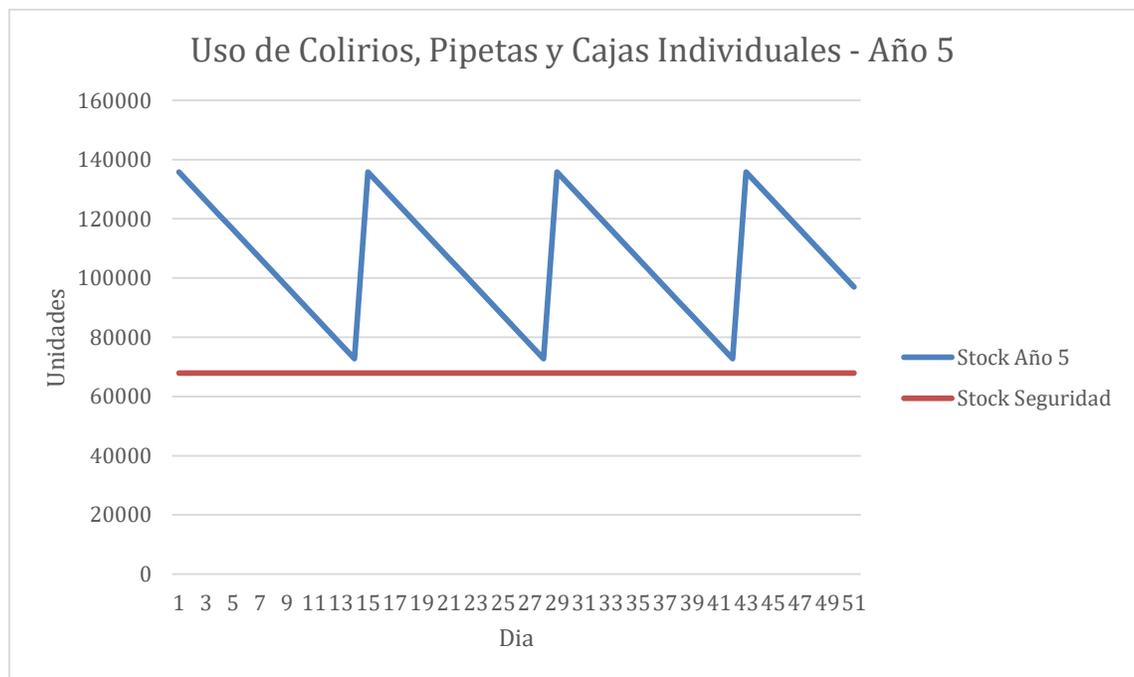


Figura 89: Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales para el Año 5

Fuente: Elaboración Propia

Año 6 - Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales				
Día	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 6
0	74690	0	74690	149380
1	0	5335	74690	144045
2	0	5335	74690	138710
3	0	5335	74690	133375
4	0	5335	74690	128040
5	0	5335	74690	122705
6	0	5335	74690	117370
7	0	5335	74690	112035
8	0	5335	74690	106700
9	0	5335	74690	101365
10	0	5335	74690	96030
11	0	5335	74690	90695
12	0	5335	74690	85360
13	0	5335	74690	80025
14	74690	5335	74690	149380

Tabla 193: Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales durante el año 6

Fuente: Elaboración Propia

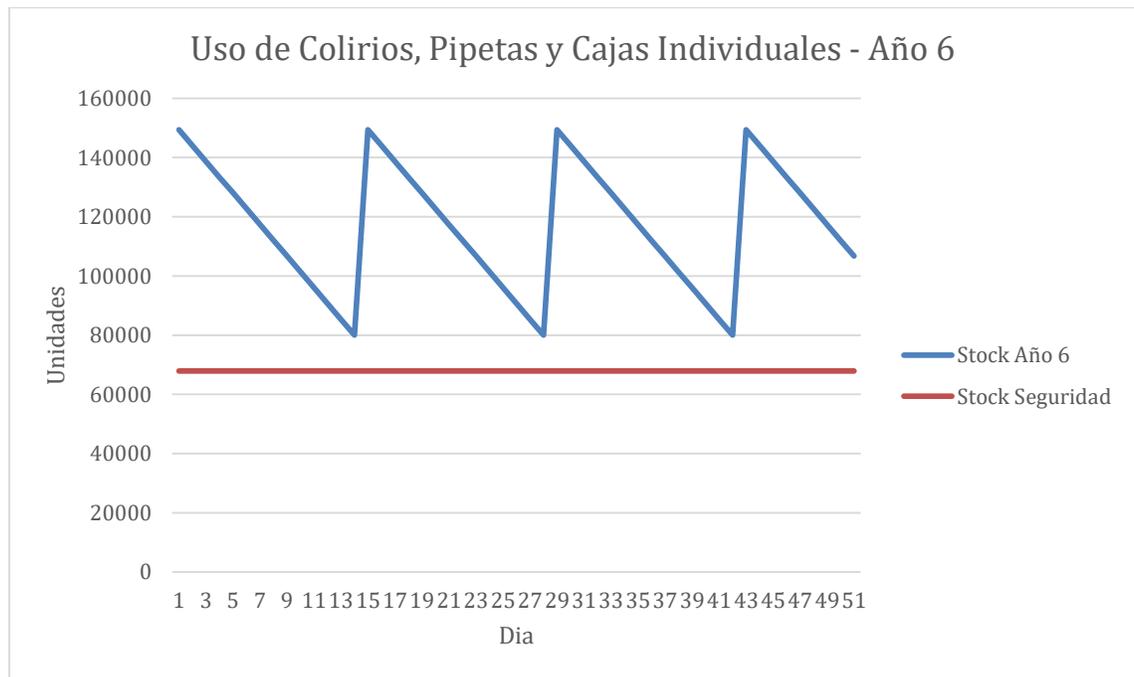


Figura 90: Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales para el Año 6

Fuente: Elaboración Propia

Año 7 - Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales				
Dia	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 7
0	82152	0	82152	164304
1	0	5868	82152	158436
2	0	5868	82152	152568
3	0	5868	82152	146700
4	0	5868	82152	140832
5	0	5868	82152	134964
6	0	5868	82152	129096
7	0	5868	82152	123228
8	0	5868	82152	117360
9	0	5868	82152	111492
10	0	5868	82152	105624
11	0	5868	82152	99756
12	0	5868	82152	93888
13	0	5868	82152	88020
14	82152	5868	82152	164304

Tabla 194: Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales durante el año 7

Fuente: Elaboración Propia

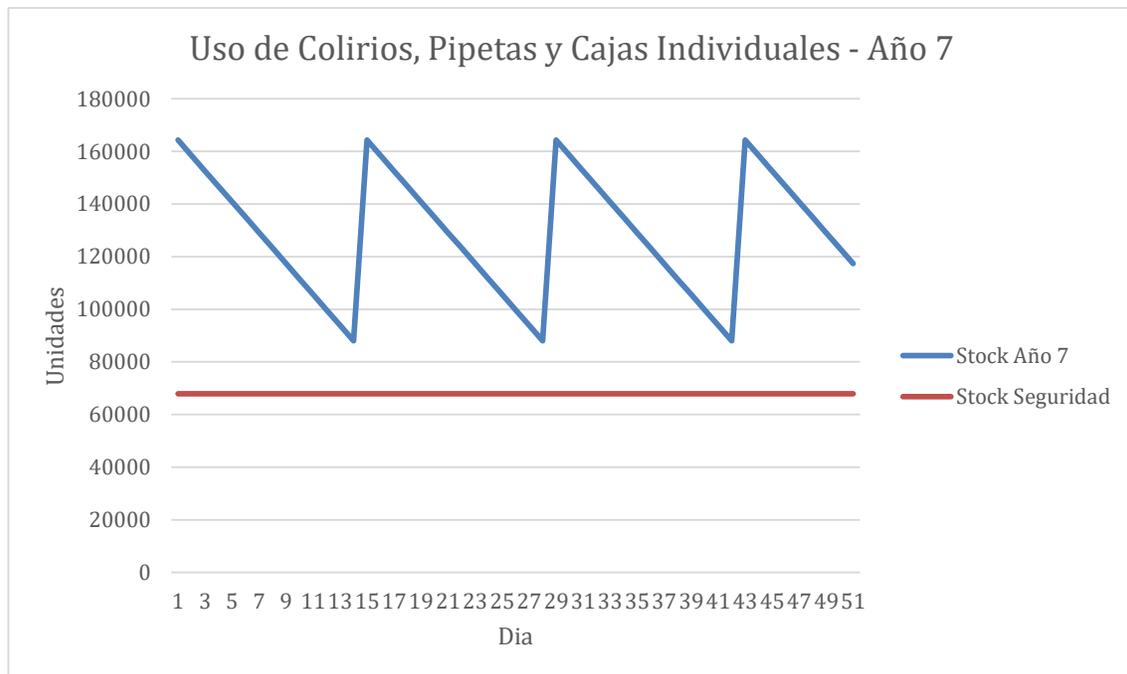


Figura 91: Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales para el Año 7

Fuente: Elaboración Propia

Año 8 - Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales				
Dia	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 8
0	90370	0	90370	180740
1	0	6455	90370	174285
2	0	6455	90370	167830
3	0	6455	90370	161375
4	0	6455	90370	154920
5	0	6455	90370	148465
6	0	6455	90370	142010
7	0	6455	90370	135555
8	0	6455	90370	129100
9	0	6455	90370	122645
10	0	6455	90370	116190
11	0	6455	90370	109735
12	0	6455	90370	103280
13	0	6455	90370	96825
14	90370	6455	90370	180740

Tabla 195: Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales durante el año 8

Fuente: Elaboración Propia

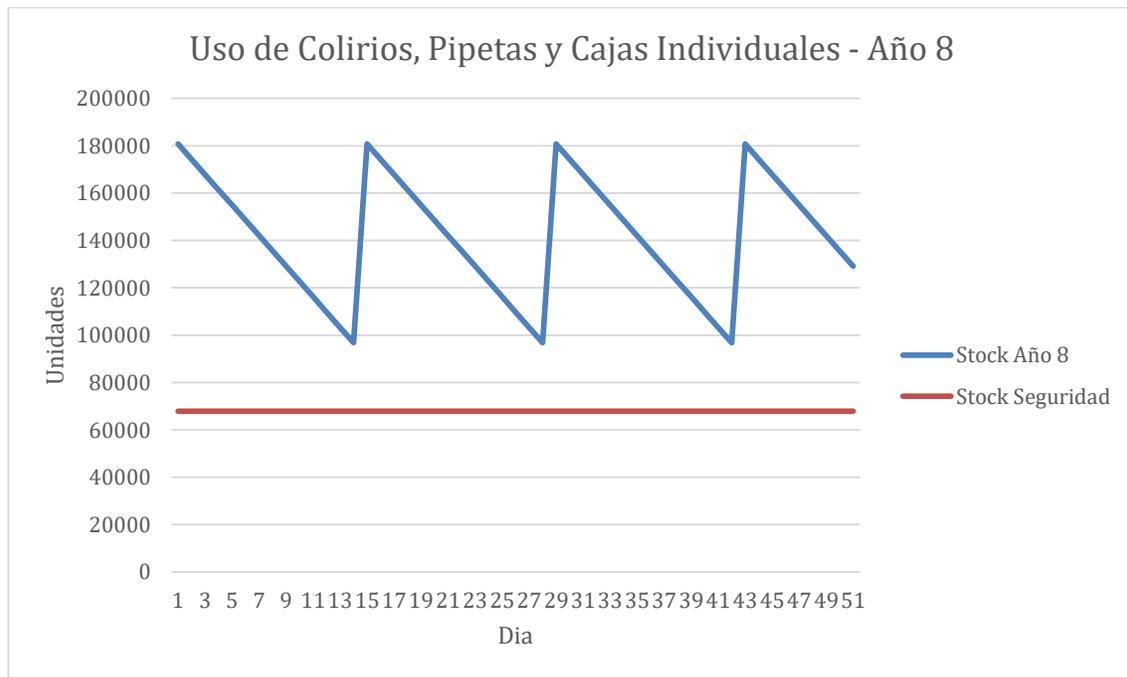


Figura 92: Uso de Colirios, Pipetas y Cajas Individuales para el Año 8

Fuente: Elaboración Propia

Cajas de 100 unidades

Año 1 - Uso de Cajas de 100u				
Día	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 1
0	168	0	336	504
1	0	24	336	480
2	0	24	336	456
3	0	24	336	432
4	0	24	336	408
5	0	24	336	384
6	0	24	336	360
7	168	24	336	504

Tabla 196: Uso de Cajas de 100u durante el año 1

Fuente: Elaboración Propia

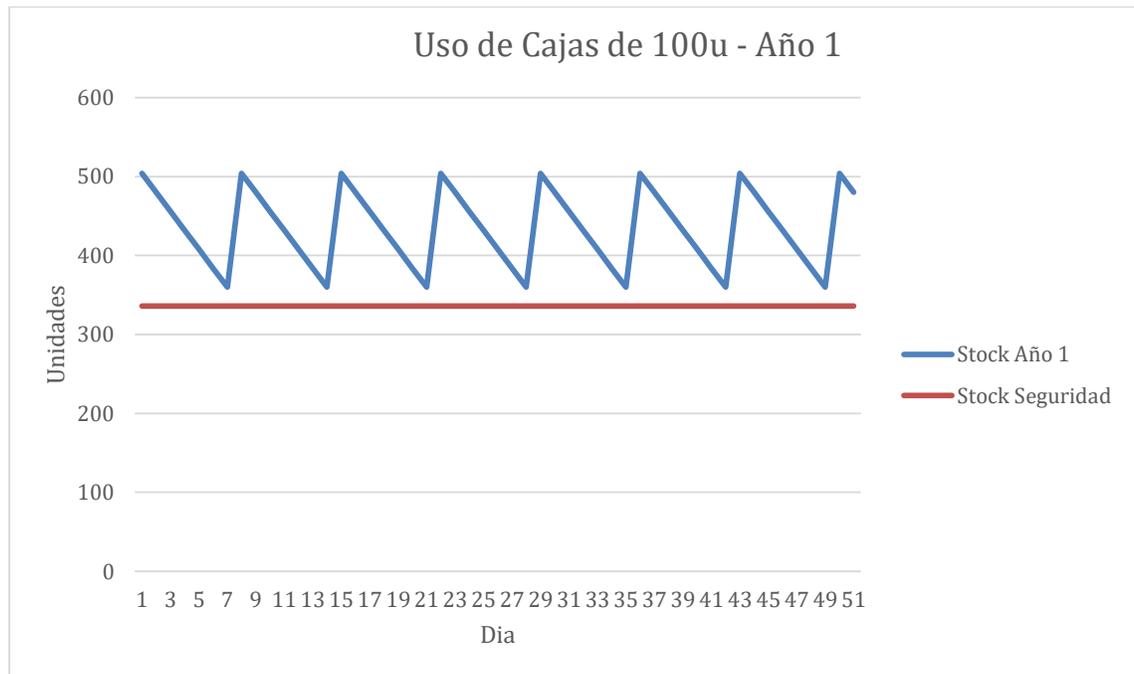


Figura 93: Uso de Cajas de 100u para el Año 1

Fuente: Elaboración Propia

Año 2 - Uso de Cajas de 100u				
Día	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 2
0	203	0	406	609
1	0	29	406	580
2	0	29	406	551
3	0	29	406	522
4	0	29	406	493
5	0	29	406	464
6	0	29	406	435
7	203	29	406	609

Tabla 197: Uso de Cajas de 100u durante el año 2

Fuente: Elaboración Propia

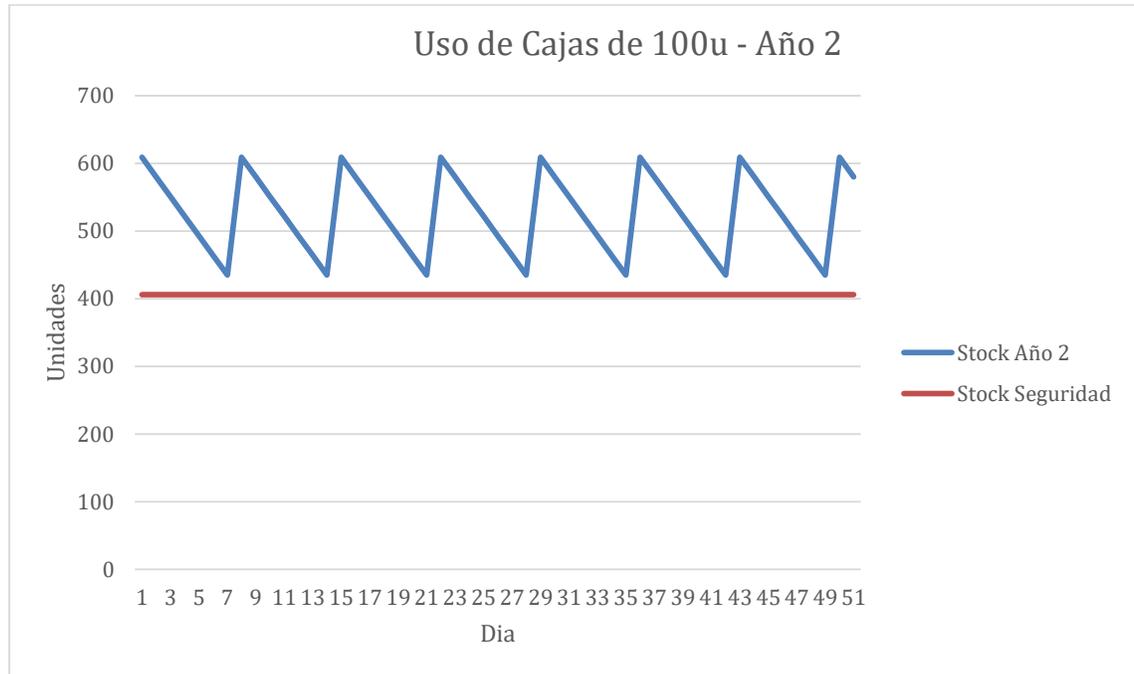


Figura 94: Uso de Cajas de 100u para el Año 2

Fuente: Elaboración Propia

Año 3 - Uso de Cajas de 100u				
Dia	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 3
0	238	0	476	714
1	0	34	476	680
2	0	34	476	646
3	0	34	476	612
4	0	34	476	578
5	0	34	476	544
6	0	34	476	510
7	238	34	476	714

Tabla 198: Uso de Cajas de 100u durante el año 3

Fuente: Elaboración Propia

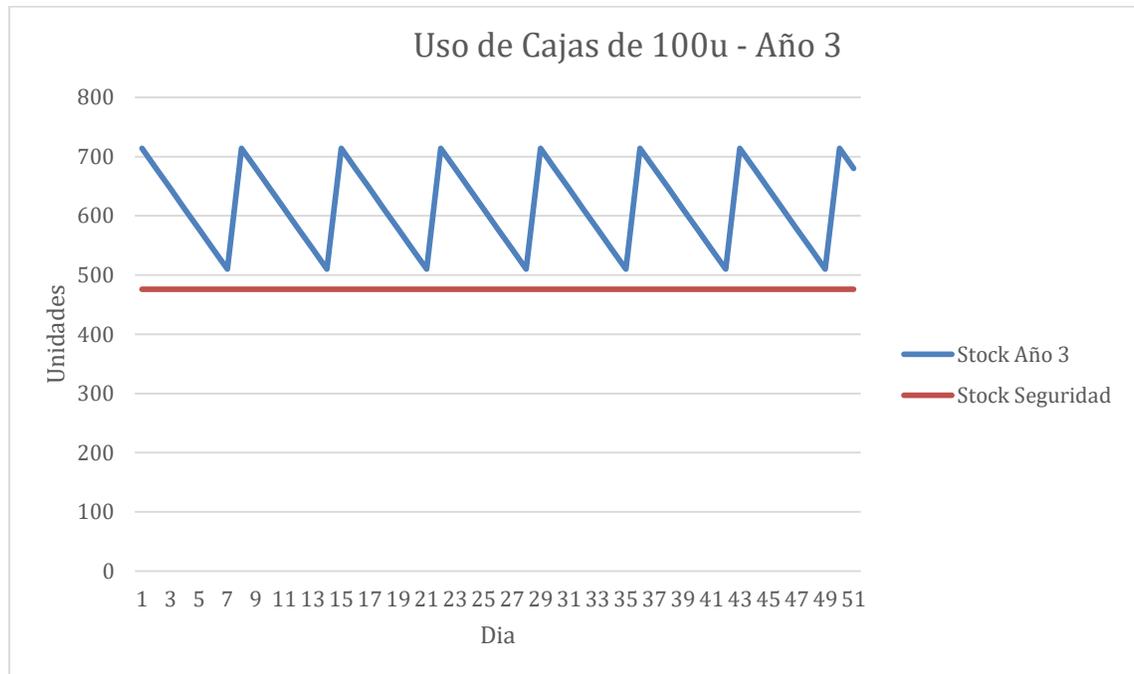


Figura 95: Uso de Cajas de 100u para el Año 3

Fuente: Elaboración Propia

Año 4 - Uso de Cajas de 100u				
Día	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 4
0	287	0	574	861
1	0	41	574	820
2	0	41	574	779
3	0	41	574	738
4	0	41	574	697
5	0	41	574	656
6	0	41	574	615
7	287	41	574	861

Tabla 199: Uso de Cajas de 100u durante el año 4

Fuente: Elaboración Propia

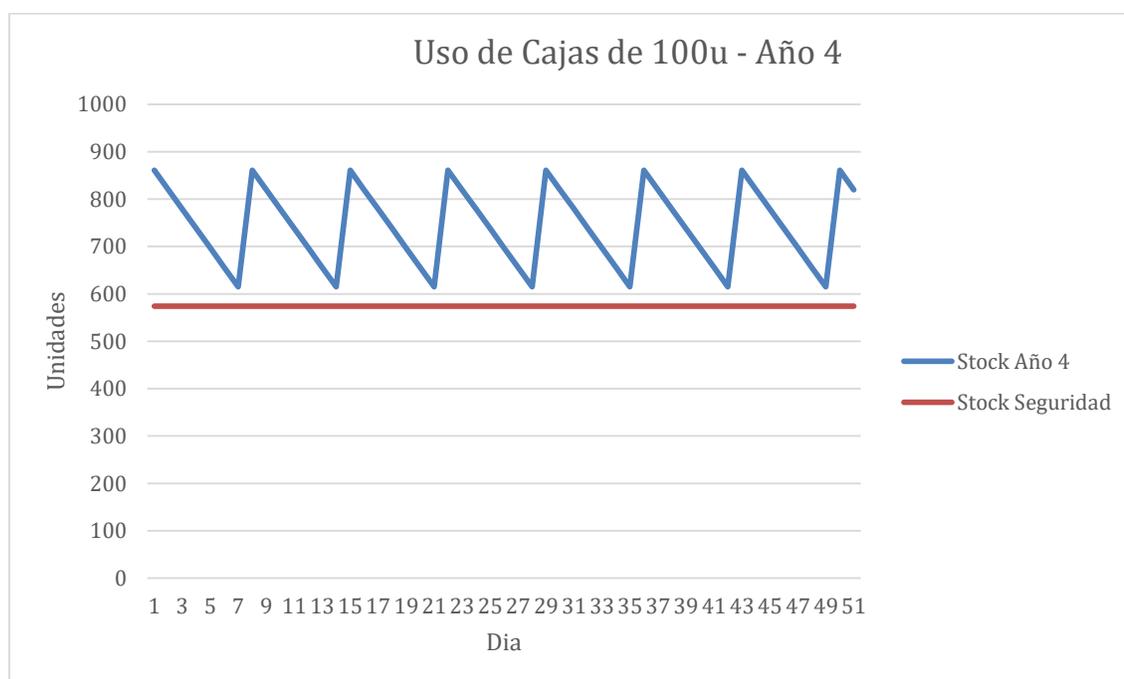


Figura 96: Uso de Cajas de 100u para el Año 4

Fuente: Elaboración Propia

Año 5 - Uso de Cajas de 100u				
Día	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 5
0	343	0	686	1029
1	0	49	686	980
2	0	49	686	931
3	0	49	686	882
4	0	49	686	833
5	0	49	686	784
6	0	49	686	735
7	343	49	686	1029

Tabla 200: Uso de Cajas de 100u durante el año 5

Fuente: Elaboración Propia

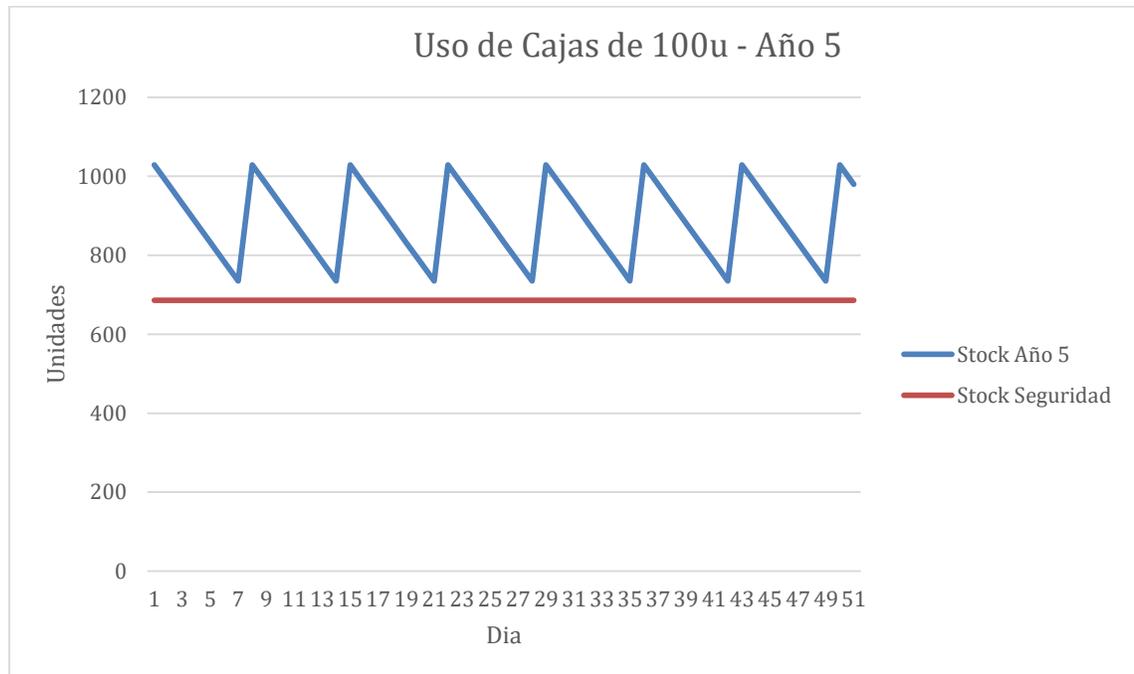


Figura 97: Uso de Cajas de 100u para el Año 5

Fuente: Elaboración Propia

Año 6 - Uso de Cajas de 100u				
Día	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 6
0	378	0	756	1134
1	0	54	756	1080
2	0	54	756	1026
3	0	54	756	972
4	0	54	756	918
5	0	54	756	864
6	0	54	756	810
7	0	54	756	756
8	0	54	756	702
9	378	54	756	1026

Tabla 201: Uso de Cajas de 100u durante el año 6

Fuente: Elaboración Propia

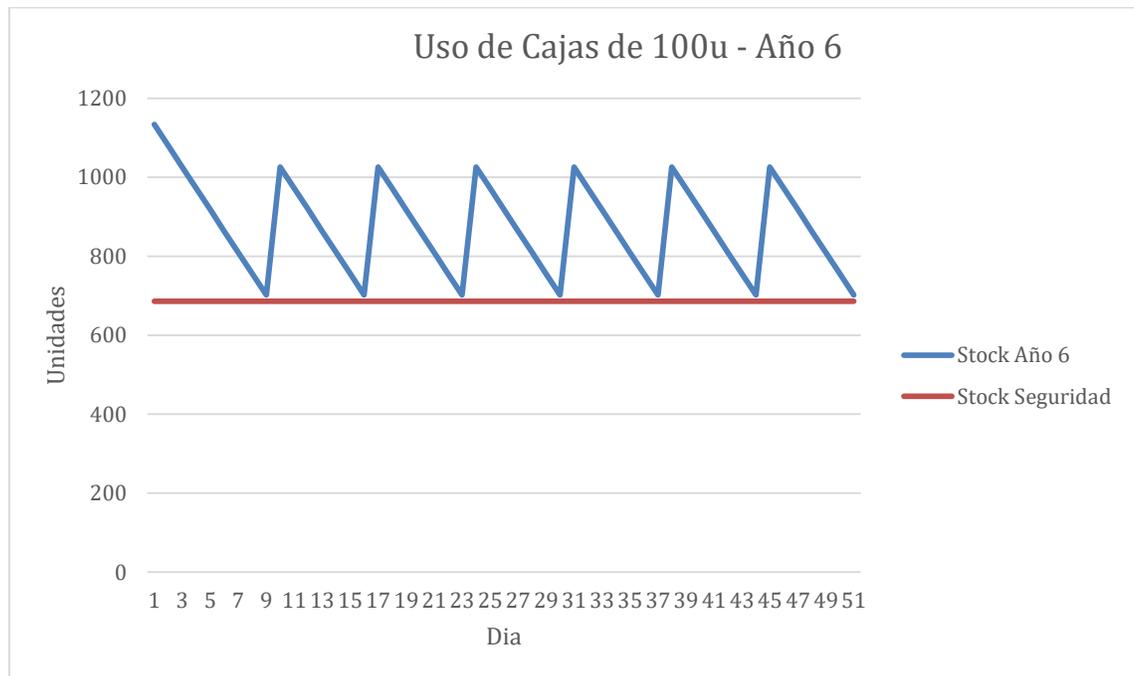


Figura 98: Uso de Cajas de 100u para el Año 6

Fuente: Elaboración Propia

Año 7 - Uso de Cajas de 100u				
Dia	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 7
0	413	0	826	1239
1	0	59	826	1180
2	0	59	826	1121
3	0	59	826	1062
4	0	59	826	1003
5	0	59	826	944
6	0	59	826	885
7	0	59	826	826
8	0	59	826	767
9	0	59	826	708
10	413	59	826	1062

Tabla 202: Uso de Cajas de 100u durante el año 7

Fuente: Elaboración Propia

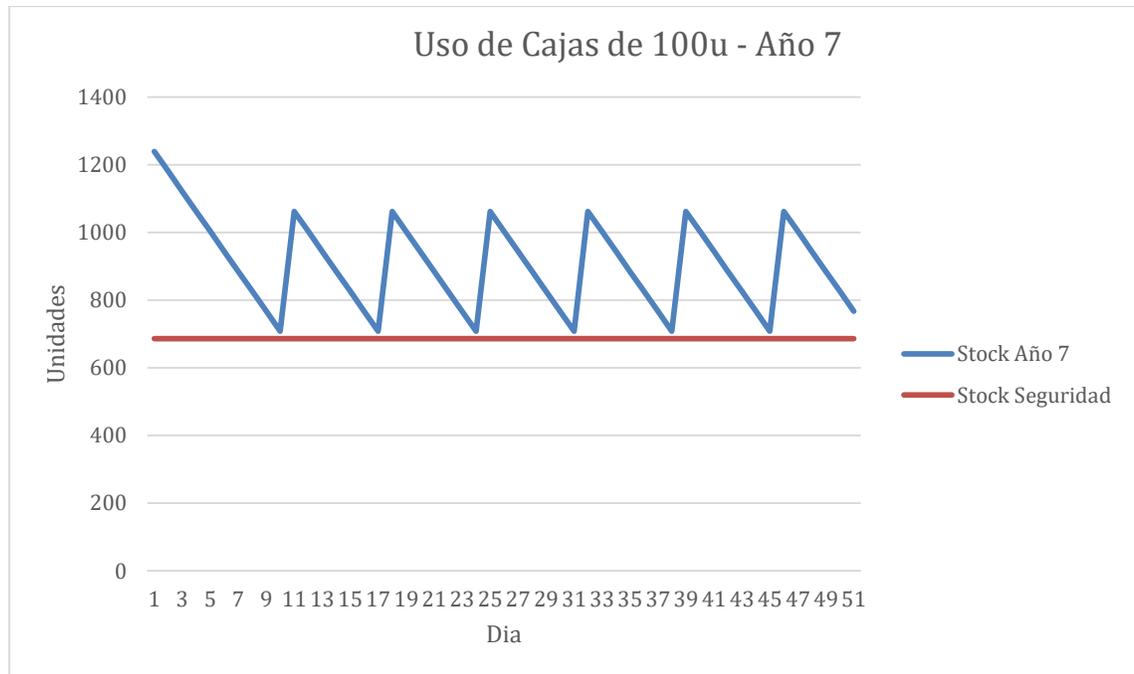


Figura 99: Uso de Cajas de 100u para el Año 7

Fuente: Elaboración Propia

Año 8 - Uso de Cajas de 100u				
Día	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 8
0	455	0	910	1365
1	0	65	910	1300
2	0	65	910	1235
3	0	65	910	1170
4	0	65	910	1105
5	0	65	910	1040
6	0	65	910	975
7	0	65	910	910
8	0	65	910	845
9	0	65	910	780
10	0	65	910	715
11	455	65	910	1105

Tabla 203: Uso de Cajas de 100u durante el año 8

Fuente: Elaboración Propia

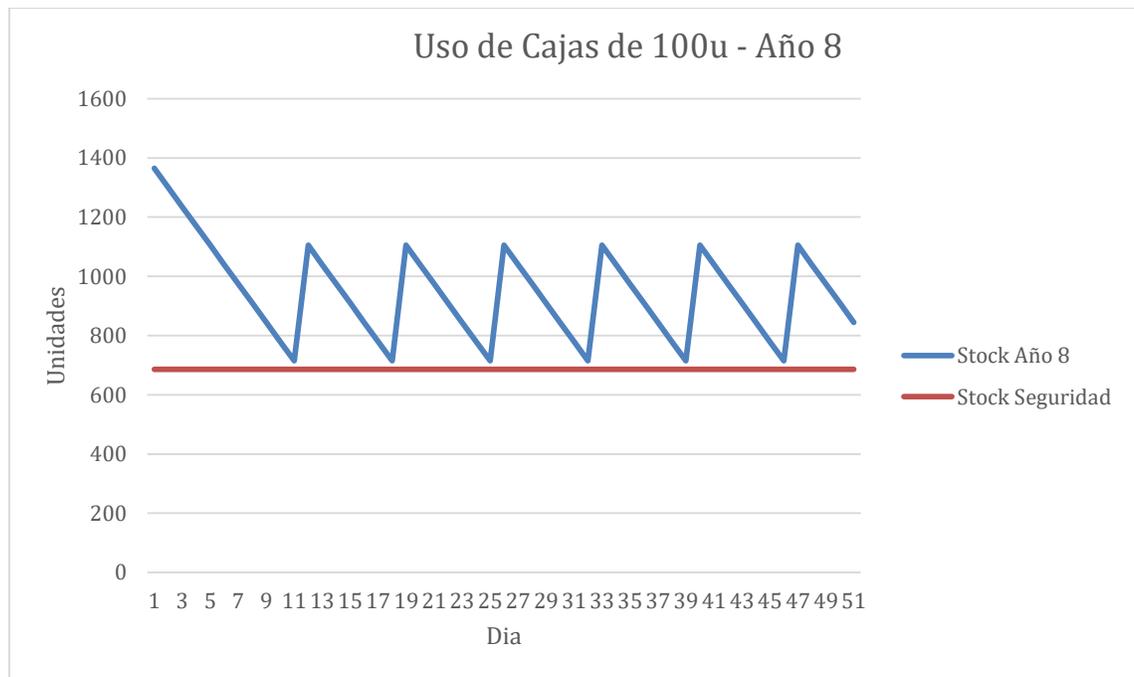


Figura 100: Uso de Cajas de 100u para el Año 8

Fuente: Elaboración Propia

Aceite MCT

Año 1 - Uso de Aceite CMT				
Día	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 1
0	1000	0	1000	2000
1	0	134	1000	1866
2	0	134	1000	1732
3	0	134	1000	1597
4	0	134	1000	1463
5	0	134	1000	1329
6	0	134	1000	1195
7	0	134	1000	1060
8	1000	134	1000	1926
9	0	134	1000	1792
10	0	134	1000	1658
11	0	134	1000	1524
12	0	134	1000	1389
13	0	134	1000	1255
14	0	134	1000	1121
15	1000	134	1000	1987

Tabla 204: Uso de Aceite MCT durante el año 1

Fuente: Elaboración Propia

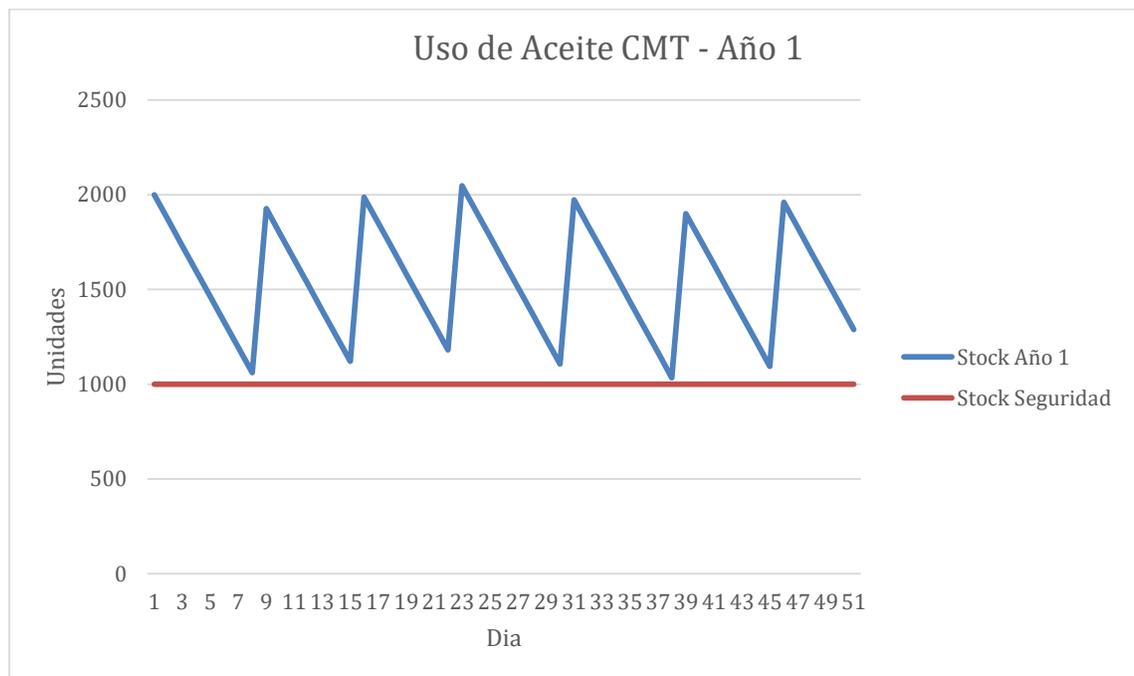


Figura 101: Uso de Aceite MCT para el Año 1

Fuente: Elaboración Propia

Año 2 - Uso de Aceite CMT				
Día	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 2
0	1000	0	1000	2000
1	0	161	1000	1839
2	0	161	1000	1678
3	0	161	1000	1517
4	0	161	1000	1356
5	0	161	1000	1195
6	0	161	1000	1034
7	1000	161	1000	1873
8	0	161	1000	1711
9	0	161	1000	1550
10	0	161	1000	1389
11	0	161	1000	1228
12	0	161	1000	1067
13	1000	161	1000	1906

Tabla 205: Uso de Aceite MCT durante el año 2

Fuente: Elaboración Propia

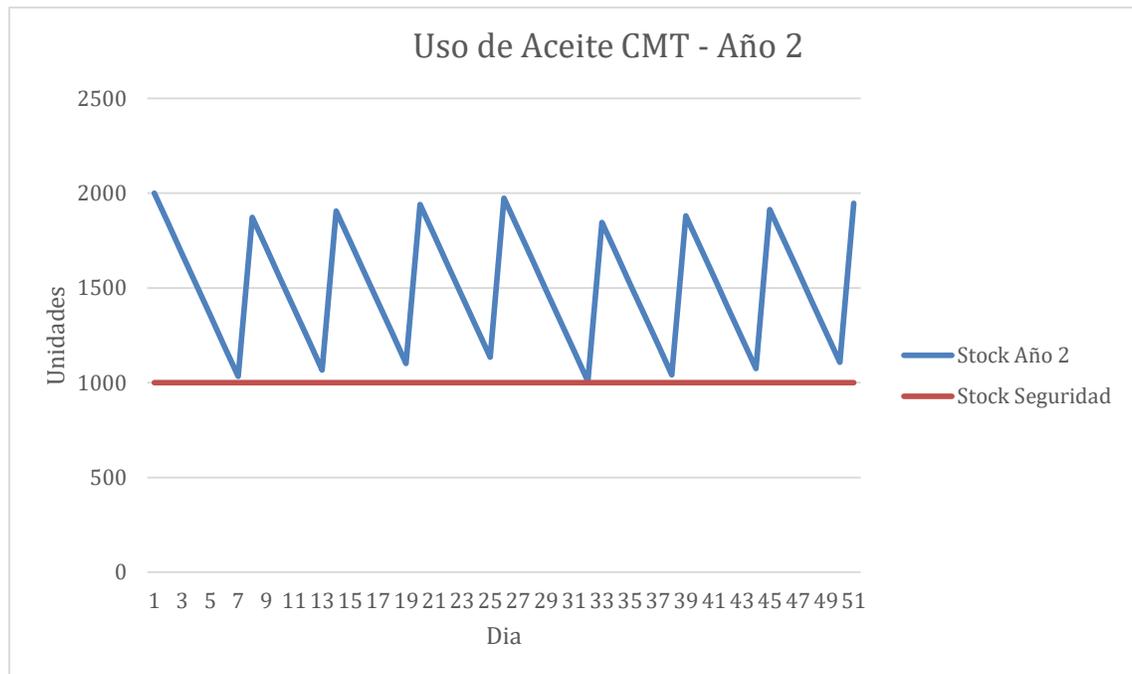


Figura 102: Uso de Aceite MCT para el Año 2

Fuente: Elaboración Propia

Año 3 - Uso de Aceite CMT				
Día	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 3
0	1200	0	1000	2200
1	0	193	1000	2007
2	0	193	1000	1813
3	0	193	1000	1620
4	0	193	1000	1427
5	0	193	1000	1234
6	0	193	1000	1040
7	1200	193	1000	2047
8	0	193	1000	1854
9	0	193	1000	1661
10	0	193	1000	1467
11	0	193	1000	1274
12	0	193	1000	1081
13	1200	193	1000	2087

Tabla 206: Uso de Aceite MCT durante el año 3

Fuente: Elaboración Propia

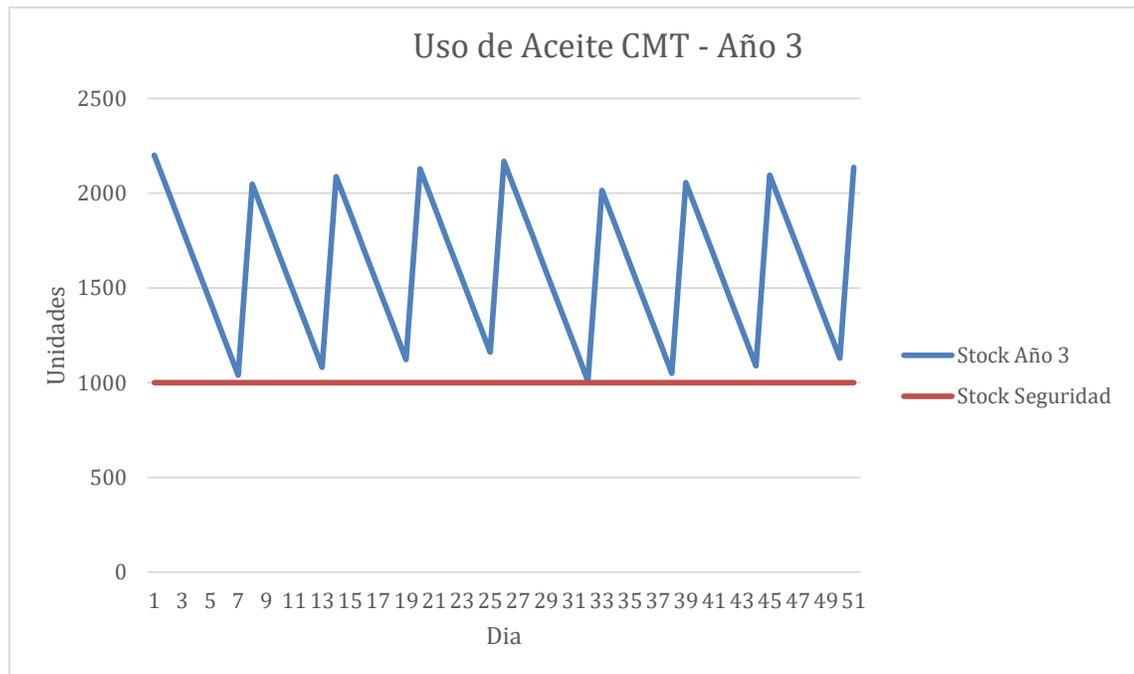


Figura 103: Uso de Aceite MCT para el Año 3

Fuente: Elaboración Propia

Año 4 - Uso de Aceite CMT				
Día	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 4
0	1200	0	1200	2400
1	0	232	1200	2168
2	0	232	1200	1936
3	0	232	1200	1704
4	0	232	1200	1472
5	0	232	1200	1240
6	1200	232	1200	2208
7	0	232	1200	1976
8	0	232	1200	1745
9	0	232	1200	1513
10	0	232	1200	1281
11	1200	232	1200	2249

Tabla 207: Uso de Aceite MCT durante el año 4

Fuente: Elaboración Propia

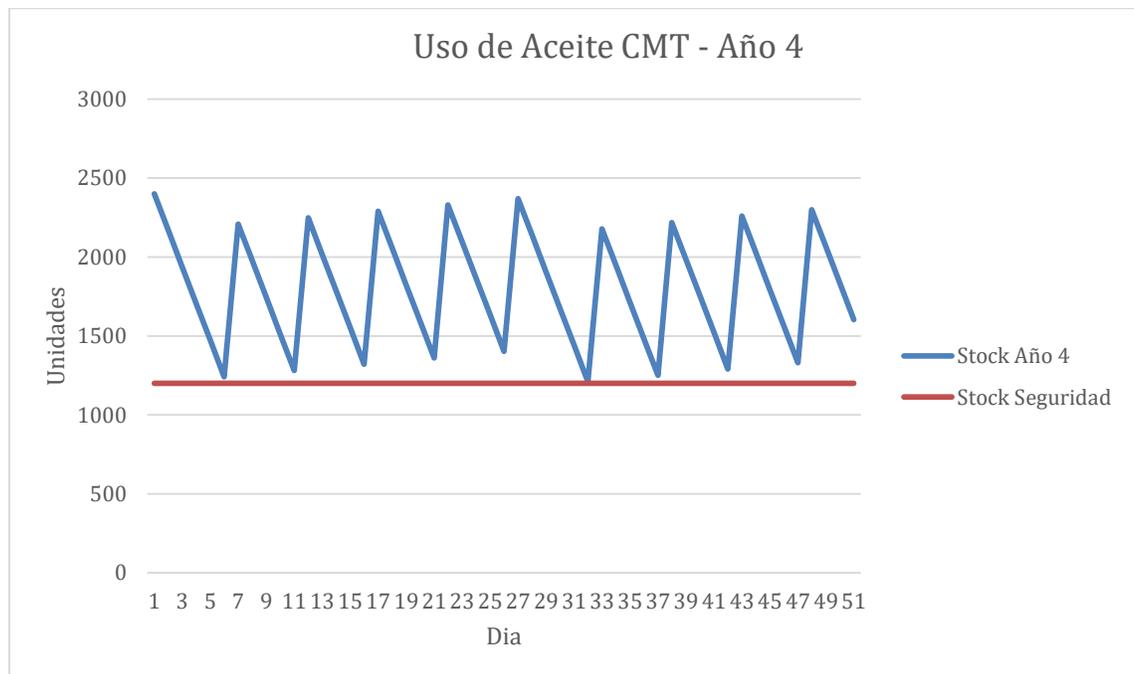


Figura 104: Uso de Aceite MCT para el Año 4

Fuente: Elaboración Propia

Año 5 - Uso de Aceite CMT				
Dia	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 5
0	1400	0	1200	2600
1	0	278	1200	2322
2	0	278	1200	2043
3	0	278	1200	1765
4	0	278	1200	1487
5	0	278	1200	1208
6	1400	278	1200	2330
7	0	278	1200	2052
8	0	278	1200	1773
9	0	278	1200	1495
10	0	278	1200	1217
11	1400	278	1200	2339

Tabla 208: Uso de Aceite MCT durante el año 5

Fuente: Elaboración Propia

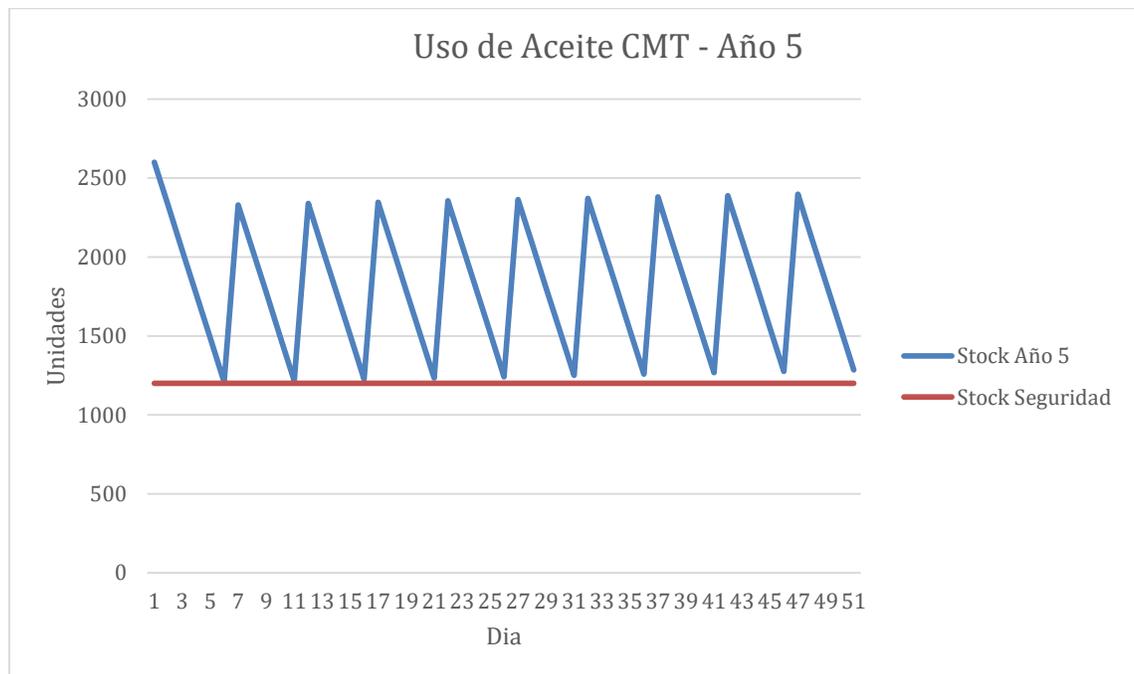


Figura 105: Uso de Aceite MCT para el Año 5

Fuente: Elaboración Propia

Año 6 - Uso de Aceite CMT				
Día	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 6
0	1800	0	1200	3000
1	0	306	1200	2694
2	0	306	1200	2388
3	0	306	1200	2082
4	0	306	1200	1775
5	0	306	1200	1469
6	1800	306	1200	2963
7	0	306	1200	2657
8	0	306	1200	2351
9	0	306	1200	2045
10	0	306	1200	1739
11	0	306	1200	1432
12	1800	306	1200	2926

Tabla 209: Uso de Aceite MCT durante el año 6

Fuente: Elaboración Propia

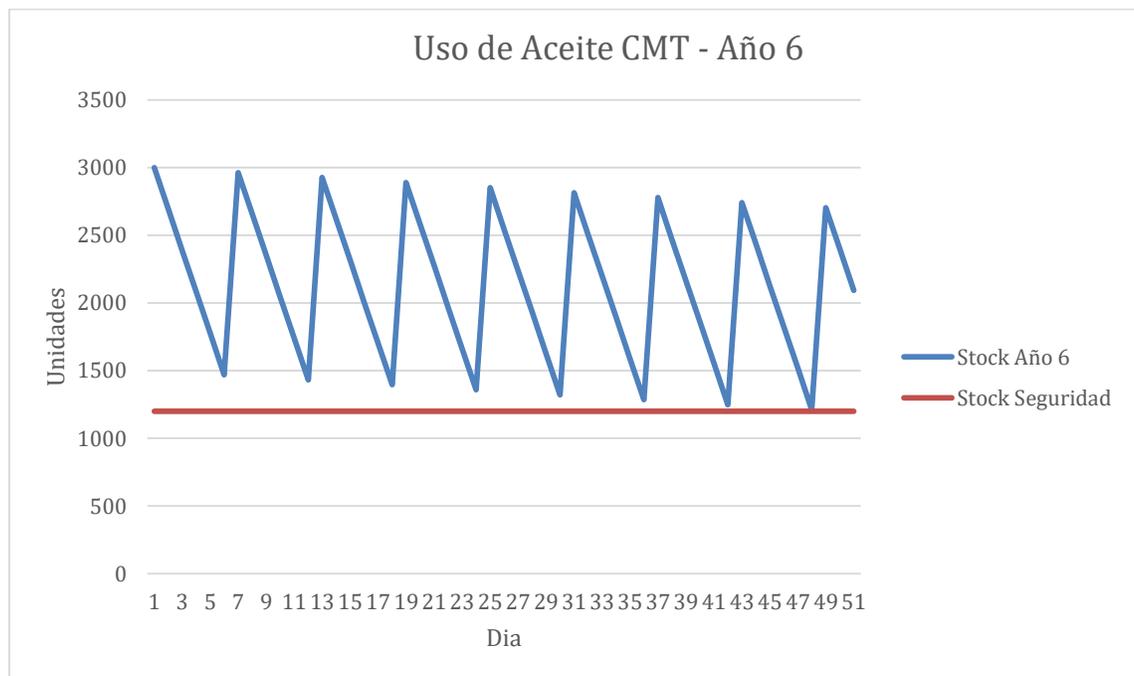


Figura 106: Uso de Aceite MCT para el año 6

Fuente: Elaboración Propia

Año 7 - Uso de Aceite CMT				
Día	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 7
0	1800	0	1200	3000
1	0	337	1200	2663
2	0	337	1200	2326
3	0	337	1200	1990
4	0	337	1200	1653
5	0	337	1200	1316
6	1800	337	1200	2779
7	0	337	1200	2443
8	0	337	1200	2106
9	0	337	1200	1769
10	0	337	1200	1432
11	1800	337	1200	2896

Tabla 210: Uso de Aceite MCT durante el año 7

Fuente: Elaboración Propia

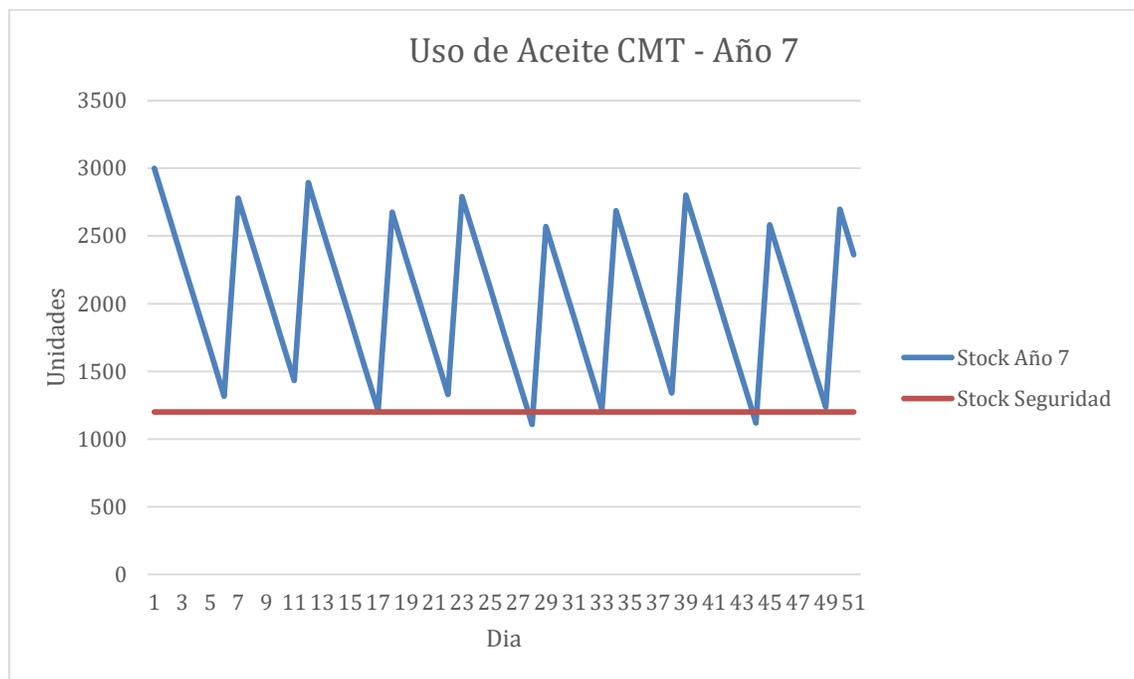


Figura 107: Uso de Aceite MCT para el año 7

Fuente: Elaboración Propia

Año 8- Uso de Aceite CMT				
Día	Compra	Uso	Stock Seguridad	Stock Año 8
0	1800	0	1200	3000
1	0	370	1200	2630
2	0	370	1200	2259
3	0	370	1200	1889
4	0	370	1200	1518
5	1800	370	1200	2948
6	0	370	1200	2577
7	0	370	1200	2207
8	0	370	1200	1836
9	0	370	1200	1466
10	1800	370	1200	2896

Tabla 211: Uso de Aceite MCT durante el año 8

Fuente: Elaboración Propia

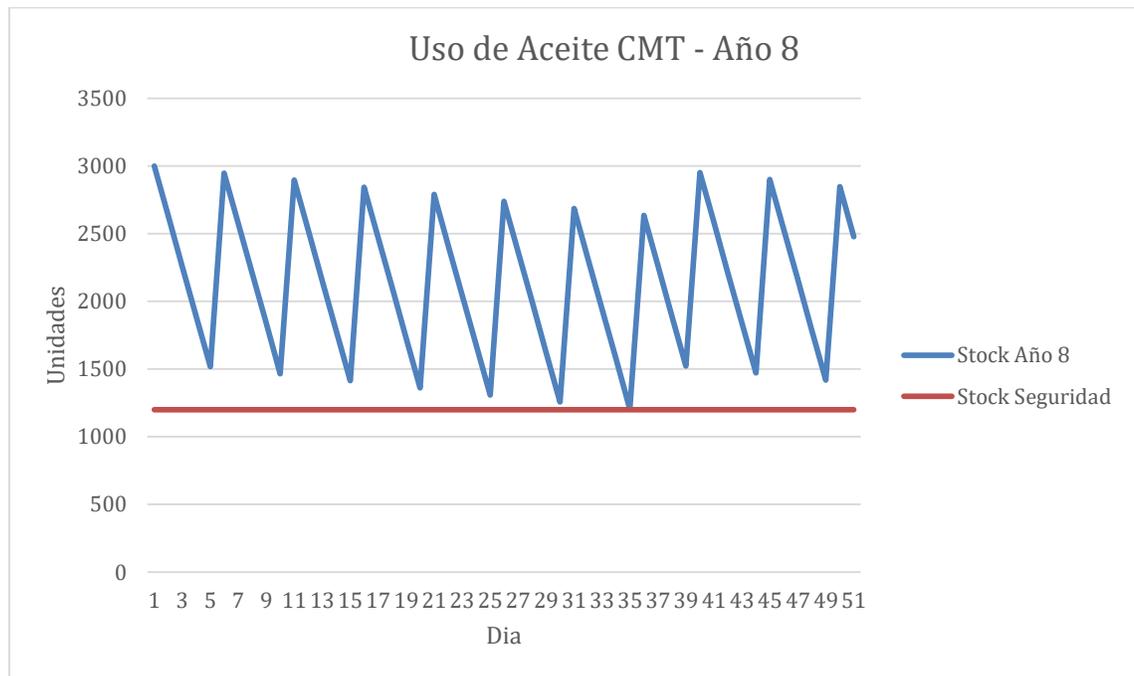


Figura 108: Uso de Aceite MCT para el año 8

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 11 – Análisis de Localización

	Datos		
	Santa Fe	Entre Rios	Gran Buenos Aires
Precio m2 [US\$]	\$ 33,79	\$ 28,18	\$ 50,00
Cargo por Potencia Adquirida [\$/kW-mes]	90.216	\$ 77,43	87,5
Distancia a Cap Fed [Km]	300	495	100
Costo Promedio kW/h [\$/h]	\$ 3,08	\$ 3,44	\$ 3,09
Distancia a INTA / CONICET [Km]	30	35	80

Tabla 80: Datos para comparación de macrolocalizaciones

Fuente: Elaboración propia

Matriz Original				
Criterio	Precio m2 [US\$]	Cargo por Potencia Adquirida [\$/kW-mes]	Distancia a Cap. Fed [Km]	Costo Promedio kW/h [\$/h]
Precio m2 [US\$]	1,00	6,00	5,00	0,20
Cargo por Potencia Adquirida [\$/kW-mes]	0,17	1,00	2,00	0,14
Distancia a Cap. Fed [Km]	0,20	0,50	1,00	0,11
Costo Promedio kW/h [\$/h]	5,00	7,00	9,00	1,00
Total	6,37	14,50	17,00	1,45

Tabla 81: Ponderación de factores para comparación de macrolocalizaciones

Fuente: Elaboración propia

Matriz Original Ajustada					
Criterio	Precio m2 [US\$]	Cargo por Potencia Adquirida [\$/kW-mes]	Distancia a Cap Fed [Km]	Costo Promedio kW/h [\$/h]	Promedio
Precio m2 [US\$]	0,16	0,41	0,29	0,14	0,25
Cargo por Potencia Adquirida [\$/kW-mes]	0,03	0,07	0,12	0,10	0,08
Distancia a Cap Fed [Km]	0,03	0,03	0,06	0,08	0,05
Costo Promedio kW/h [\$/h]	0,79	0,48	0,53	0,69	0,62
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 82: Normalización de factores para comparación de macrolocalizaciones

Fuente: Elaboración propia

Comparación						
	Precio m2 [US\$]	Cargo por Potencia Adquirida [\$/kW-mes]	Distancia a Cap. Fed [Km]	Costo Promedio kW/h [\$/h]	Total	Orden
Santa Fe	0,08	0,007	0,00	0,21	0,31	2
Entre Ríos	0,15	0,011	0,02	0,07	0,25	3
Gran Buenos Aires	0,02	0,059	0,03	0,34	0,45	1

Tabla 83: Resultados de elección de macrolocalización

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12 – Estudio de Tiempos de Proceso

Año 1

Equipo	Velocidad	Horario														
		08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00
ATLES	45 lb/30min	AT 1		AT 2												
CERES	50 L/30min		C1		C2											
ARES	80 lts/h		AR1a		AR1b		AR2a		AR2B							
DESTILACION	4 lts/h				D1a		D1b		D2a		D2b					
REMEDIACION	3 kg/h						R1a		R1b		R2a		R2b			
Embotellado	1500 u/h										E1				E2	

Tabla 123: Asignación y uso de equipamiento por lote para el año 1

Fuente: Elaboración propia

Equipo	Velocidad	Horario														
		08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00
ATLES	45 lb/30min	OP 1		OP 1												
CERES	50 L/30min		OP 1		OP 1											
ARES	80 lts/h		OP2		OP2		OP2		OP2							
DESTILACION	4 lts/h				OP1		OP1		OP1		OP1					
REMEDIACION	3 kg/h						CR1+CR 2		CR1+CR 2		CR1+CR 2		CR1+CR 2			
Embotellado	1500 u/h										OP2				OP2	

Tabla 124: Asignación y uso de operarios por lote para el año 1

Fuente: Elaboración propia

Año 2

Equipo	Velocidad	Horario														
		08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00
ATLES	45 lb/30min	AT 1		AT 2												
CERES	50 L/30min		C1		C2											
ARES	80 lts/h		AR1a		AR1b	AR2a		AR2B								
DESTILACION	4 lts/h				D1a	D1b	D2a		D2b							
REMEDIACION	3 kg/h						R1a	R1b	R2a		R2b					
Embotellado	1500 u/h										E1				E2	

Tabla 125: Asignación y uso de equipamiento por lote para el año 2

Fuente: Elaboración propia

Equipo	Velocidad	Horario														
		08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00
ATLES	45 lb/30min	OP 1		OP 1												
CERES	50 L/30min		OP 1		OP 1											
ARES	80 lts/h		OP2		OP2	OP2		OP2								
DESTILACION	4 lts/h				OP1	OP1	OP1		OP1							
REMEDIACION	3 kg/h						CR1+CR 2		CR1+CR 2		CR1+CR 2		CR1+CR 2			
Embotellado	1500 u/h										OP2				OP2	

Tabla 126: Asignación y uso de operarios por lote para el año 2

Fuente: Elaboración propia

Año 3

Equipo	Velocidad	Horario																		
		08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00
ATLES	45 lb/30 min	AT 1		AT 2		AT 3														
CERES	50 L/30 min		C1		C2		C3													
ARES	80 lts / h		AR1a	AR1b	AR2a	AR2b	AR3a	AR3b												
DESTILACION	4 lts/h			D1a	D1b	D2a	D2b	D3a	D3b											
REMIACION	3 kg/h				R1a	R1b	R2a	R2b	R3a	R3b										
Embotellado	1500 u/h							E1			E2								E3	

Tabla 127: Asignación y uso de equipamiento por lote para el año 3

Fuente: Elaboración propia

Equipo	Velocidad	Horario																		
		08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00
ATLES	45 lb/30 min	OP1		OP1		OP1														
CERES	50 L/30 min		OP1		OP1		OP1													
ARES	80 lts / h		OP2	OP2	OP2	OP2	OP2	OP2	OP2											
DESTILACION	4 lts/h			OP3	OP3	OP3	OP3	OP3	OP3											
REMIACION	3 kg/h					CR1+C R2														
Embotellado	1500 u/h									OP1				OP2						OP3

Tabla 128: Asignación y uso de operarios por lote para el año 3

Fuente: Elaboración propia

Año 4

Equipo	Velocidad	Horario																		
		08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00
ATLES	45 lb/30 min	AT 1		AT 2		AT 3														
CERES	50 L/30 min		C1		C2		C3													
ARES	80 lts / h		AR1a	AR1b	AR2a	AR2B	AR3a	AR3b												
DESTILACION	4 lts/h			D1a	D1b	D2a	D2b	D3a	D3b											
REMEDIACION	3 kg/h				R1a	R1b	R2a	R2b	R3a	R3b										
Embotellado	1500 u/h							E1			E2								E3	

Tabla 129: Asignación y uso de equipamiento por lote para el año 4

Fuente: Elaboración propia

Equipo	Velocidad	Horario																		
		08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00
ATLES	45 lb/30 min	OP1		OP1		OP1														
CERES	50 L/30 min		OP1		OP1		OP1													
ARES	80 lts / h		OP2	OP2	OP2	OP2	OP2	OP2	OP2											
DESTILACION	4 lts/h			OP3	OP3	OP3	OP3	OP3	OP3											
REMEDIACION	3 kg/h					CR1+C R2														
Embotellado	1500 u/h									OP1				OP2						OP3

Tabla 130: Asignación y uso de operarios por lote para el año 4

Fuente: Elaboración propia

Año 5

Equipo	Velocidad	Horario																						
		08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00
ATLES	45 lb/30 min	AT 1		AT 2		AT 3		AT 4																
CERES	50 L/30 min		C1		C2		C3		C4															
ARES	80 lts/h			AR1a	AR1b	AR2a	AR2B	AR3a	AR3b	AR4a	AR4b													
DESTILACION	4 lts/h				D1a	D1b	D2a	D2b	D3a	D3b	D4a	D4b												
REMEDIACION	3 kg/h						R1a	R1b	R2a	R2b	R3a	R3b	R4a	R4b										
Embotellado	1500 u/h									E1			E2			E3							E4	

Tabla 131: Asignación y uso de equipamiento por lote para el año 5

Fuente: Elaboración propia

Equipo	Velocidad	Horario																					
		08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30
ATLES	45 lb/30 min	OP 1		OP 1		OP 1		OP 1															
CERES	50 L/30 min		OP 1		OP 1		OP 1		OP 1														
ARES	80 lts/h			OP2	OP2	OP2	OP2	OP2	OP2	OP2	OP2	OP2	OP2	OP2									
DESTILACION	4 lts/h				OP3	OP3	OP3	OP3	OP3	OP3	OP3	OP3	OP3	OP3	OP3	OP3							
REMEDIACION	3 kg/h						CR1+ CR2																
Embotellado	1500 u/h										OP1			OP1			OP2						OP3

Tabla 132: Asignación y uso de operarios por lote para el año 5

Fuente: Elaboración propia

Año 6

Equipo	Velocidad	Horario																							
		08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	
ATLE S	45 lb/30min	AT1		AT2		AT3		AT4																	
CERES	50 L/30min		C1		C2		C3		C4																
ARES	80 lts/h		AR1a	AR1b	AR2a	AR2B	AR3a	AR3b	AR4a	AR4b															
DESTILACION	4 lts/h			D1a	D1b	D2a	D2b	D3a	D3b	D4a	D4b														
REMEDIACION	3 kg/h					R1a	R1b	R2a	R2b	R3a	R3b	R4a	R4b												
Embottellado	1500 u/h								E1		E2													E4	

Tabla 133: Asignación y uso de equipamiento por lote para el año 6

Fuente: Elaboración propia

Equipo	Velocidad	Horario																							
		08:00	08:03	09:00	09:03	10:00	10:03	11:00	11:03	12:00	12:03	13:00	13:03	14:00	14:03	15:00	15:03	16:00	16:03	17:00	17:03	18:00	18:03	19:00	
ATLE S	45 lb/30min	OP1		OP1		OP1		OP1																	
CERES	50 L/30min		OP1		OP1		OP1		OP1																
ARES	80 lts/h		OP2		OP2		OP2		OP2		OP2		OP2		OP2		OP2								
DESTILACION	4 lts/h				OP3		OP3		OP3		OP3		OP3		OP3		OP3		OP3						
REMEDIACION	3 kg/h						CR1+CR2																		
Embottado	1500 u/h										OP1				OP1						OP2				OP3

Tabla 134: Asignación y uso de operarios por lote para el año 6

Fuente: Elaboración propia

Año 7

Equipo	Velocidad	Horario											
		08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	
ATLES	45 lb/30min	AT1		AT2		AT3		AT4					
CERES	50 L/30min		C1		C2		C3		C4				
ARES	80 lts / h		AR1a		AR1b		AR2a		AR2B		AR3a		
DESTILACION	4 lts/h				D1a		D1b		D2a		D2b		
REMEDIACION	3 kg/h						R1a		R1b		R2a		
Embotellado	1500 u/h										E1		

Equipo	Velocidad	Horario											
		13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00
ATLES	45 lb/30min												
CERES	50 L/30min												
ARES	80 lts / h	AR3b		AR4a		AR4b							
DESTILACION	4 lts/h	D3a		D3b		D4a		D4b					
REMEDIACION	3 kg/h	R2b		R3a		R3b		R4a		R4b			
Embotellado	1500 u/h			E2				E3				E4	

Tabla 135: Asignación y uso de equipamiento por lote para el año 7

Fuente: Elaboración propia

Equipo	Velocidad	Horario										
		08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00
ATLES	45 lb/30min	OP1		OP1		OP1		OP1				
CERES	50 L/30min		OP1		OP1		OP1		OP1			
ARES	80 lts / h		OP2		OP2		OP2		OP2		OP2	
DESTILACION	4 lts/h				OP3		OP3		OP3		OP3	
REMEDIACION	3 kg/h						CR1+CR2		CR1+CR2		CR1+CR2	
Embotellado	1500 u/h										OP1	

Equipo	Velocidad	Horario											
		13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00
ATLES	45 lb/30min												
CERES	50 L/30min												
ARES	80 lts / h	OP2		OP2		OP2							
DESTILACION	4 lts/h	OP3		OP3		OP3		OP3					
REMEDIACION	3 kg/h	CR1+CR2											
Embotellado	1500 u/h			OP1				OP2				OP3	

Tabla 136: Asignación y uso de operarios por lote para el año 7

Fuente: Elaboración propia

Año 8

Equipo	Velocidad	Horario													
		08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	
ATLES	45 lb/30min	AT1		AT2		AT3		AT4		AT5					
CERES	50 L/30min		C1		C2		C3		C4		C5				
ARES	80 lts / h		AR1a		AR1b		AR2a		AR2B		AR3a		AR3b		
DESTILACION	4 lts/h				D1a		D1b		D2a		D2b		D3a		
REMEDIAACION	3 kg/h						CR1+CR2		CR1+CR2		CR1+CR2		CR1+CR2		
Embotellado	1500 u/h											OP1			

Equipo	Velocidad	Horario													
		14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00
ATLES	45 lb/30min														
CERES	50 L/30min														
ARES	80 lts / h	AR4a		AR4b		AR5a		AR5b							
DESTILACION	4 lts/h	D3b		D4a		D4b		D5a		D5b					
REMEDIAACION	3 kg/h	CR1+CR2													
Embotellado	1500 u/h		OP1				OP1				OP2			OP3	

Tabla 137: Asignación y uso de equipamiento por lote para el año 8

Fuente: Elaboración propia

Equipo	Velocidad	Horario													
		08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	
ATLES	45 lb/30min	OP1		OP1		OP1		OP1		OP1					
CERES	50 L/30min		OP1		OP1		OP1		OP1		OP1				
ARES	80 lts / h		OP2		OP2		OP2		OP2		OP2		OP2		
DESTILACION	4 lts/h				OP3		OP3		OP3		OP3		OP3		
REMEDIAACION	3 kg/h						CR1+CR2		CR1+CR2		CR1+CR2		CR1+CR2		
Embotellado	1500 u/h											OP1			

Equipo	Velocidad	Horario													
		14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00
ATLES	45 lb/30min														
CERES	50 L/30min														
ARES	80 lts / h	OP2		OP2		OP2		OP2							
DESTILACION	4 lts/h	OP3													
REMEDIAACION	3 kg/h	CR1+CR2													
Embotellado	1500 u/h		OP1				OP1				OP2			OP3	

Tabla 138: Asignación y uso de operarios por lote para el año 7

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13 – Análisis Eléctrico

Cultivo

El siguiente análisis corresponde al análisis de una única nave ya que son todas iguales en cuanto a los equipos que poseen y los tiempos de trabajo de cada uno

Equipo	Potencia (kW)	Cantidad	Potencia Total (kW)
Luces Enraizado	0,04	198	7,92
Luces P. Madre	0,1	198	19,8
Luces Crecimiento	0,1	396	39,6
Luces Floración	0,4	1584	633,6
Bombas riego	0,18	502,5	90,45
Bombas salas	0,1	74,25	7,425
Extractor	0,67	66,75	44,72
Intractor	0,3	50,25	15,07
Aire acondicionado	985,2	0,75	738,9

Tabla 139: Requerimientos eléctricos por nave de cultivo

Fuente: Elaboración propia

	VALLE					RESTO													PLANTA					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Luces Enraizado						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luces P. Madre						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luces Crecimiento						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luces Floración	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
Bombas riego	1				1				1				1					1					1	
Bombas salas	1																							
Extractor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Intractor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Aire acondicionado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabla 140: Consumo eléctrico diario de una nave de cultivo

Fuente: Elaboración propia

Por Día			
Equipo	kWh VALLE	kWh RESTO	kWh PLANTA
Luces Enraizado	7,92	102,96	39,6
Luces P. Madre	19,8	257,4	99
Luces Crecimiento	39,6	514,8	198
Luces Floración	3168	4435,2	0
Bombas riego	180,9	271,35	90,45
Bombas salas	1,06	0	0
Extractor	268,33	581,39	223,61
Intractor	90,45	195,97	75,37
Aire acondicionado	4433,4	9605,7	3694,5

Tabla 141: Resumen de consumos eléctricos por etapa del día para una nave de cultivo

Fuente: Elaboración propia

Extracción y Embotellado

Equipo	Potencia (kW)	Cantidad	Factor de simultaneidad	Potencia Total (kW)
ATLES	5,51	1,00	1,00	5,51
CERES	4,08	1,00	1,00	4,08
ARES	18,80	1,00	1,00	18,80
Pope Scientific Still	24,47	1,00	1,00	24,47
CPC 1000 Pro	2,50	2,00	1,00	5,00
Embotelladora	5,00	1,00	1,00	5,00

Tabla 142: Requerimientos eléctricos de área productiva

Fuente: Elaboración propia

	VALLE					RESTO													PLANTA							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		24	
ATLES								0,5	0,5	0,5	0,5	0,5														
CERES								0,5	0,5	0,5	0,5	0,5														
ARES								0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5									
Pope Scientific Still									0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5								
CPC 1000 Pro										0,5	1	1	1	1	1	1	1	0,5								
Embotelladora											0,5	1	1	1	1	1	1	1	0,5							

Tabla 143: Consumo eléctrico diario de área de cultivo

Fuente: Elaboración propia

Equipo	Horas VALLE	Horas RESTO	Horas PLANTA	kWh VALLE	kWh RESTO	kWh PICO
ATLES	0,00	2,00	0,00	-	11,02	-
CERES	0,00	2,00	0,00	-	8,16	-
ARES	0,00	8,00	0,00	-	150,37	-
Pope Scientific Still	0,00	8,00	0,00	-	195,76	-
CPC 1000 Pro	0,00	8,00	0,00	-	40,00	-
Embotelladora	0,00	3,00	0,00	-	15,00	-
				-	420,30	-

Tabla 144: Resumen de consumos eléctricos por etapa del día para área de producción

Fuente: Elaboración propia

Cosecha

Equipo	Potencia (kW)	Cantidad	Potencia Total (kW)
MASTER BUCKER	0,745	1	0,745
MT TUMBLER	2,3	1	2,3
Dhydra Chimera	25	1	25

Tabla 145: Requerimientos eléctricos de área de cosecha

Fuente: Elaboración propia

Equipo	VALLE					RESTO													PLANTA					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
MASTER BUCKER									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
MT TUMBLER									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
Dhydra Chimera									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						

Tabla 146: Consumo eléctrico diario de área de cultivo

Fuente: Elaboración propia

Por Día			
Equipo	kWh VALLE	kWh RESTO	kWh PLANTA
MASTER BUCKER	0	7,45	0
MT TUMBLER	0	23	0
Dhydra Chimera	0	250	0

Tabla 147: Resumen de consumos eléctricos por etapa del día para área de cosecha

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14 – Aspectos Constructivos

Las naves industriales propuestas para el cultivo indoor de cannabis son construcciones prefabricadas de hierro y paredes exteriores constituidas de paneles tipo sándwiches inyectados con poliuretano expandido, consiguiendo con este sistema constructivo velocidad de montaje, menor peso estructural, mayor aislación térmica, ahorro energético, mejor terminación superficial y optimización de tiempos de obra.

A modo de ejemplo, seguidamente se muestran imágenes ilustrativas del sistema constructivo de referencia.



Figura 109: Imagen interior proyectada de Nave de cultivo
Fuente: Arneg Argentina



Figura 110: Imagen exterior I proyectada de Nave de cultivo
Fuente: Arneg Argentina



Figura 111: Imagen exterior 2 proyectada de Nave de cultivo

Fuente: Arneg Argentina

Las bases estarán conformadas por 30 cm de espesor de broza grillada compactada, sobre la cual se asentarán las plateas de hormigón armado de 0.20m de espesor, con doble malla cima, con refuerzos de hierros en perímetros y apoyos de columnas, todo según cálculos. Se prevén desagües sectorizados por debajo del piso. Las cañerías de provisión de agua, como así también las instalaciones eléctricas, se realizarán exteriormente, adaptándose a los requerimientos integrales del proyecto.



Figura 112: Construcción de Platea

Fuente: Arneg Argentina

Las oficinas, laboratorios, depósitos, salas especiales, etc, se realizarán con similar proceso constructivo, cuyos tratamientos finales (pisos, revestimientos, ventanas, etc.) se adaptarán a dichas dependencias de acuerdo a los fines establecidos, cuyos prototipos con buenos estándares de calidad se encuentran ya en el mercado argentino.



Figura 115: Imagen exterior proyectada de áreas administrativas

Fuente: Arneg Argentina

En lo que refiere a los costos de construcción 40.000 \$/m² para las naves de cultivo y 52.000 \$/m² para las áreas administrativas y de producción, fueron costos estimados brindados por el proveedor Arneg Argentina.

Anexo 15 – Cálculos de Costos Variables

Costos Variables de Cultivo

En lo que refiere a los factores del cuadro se calcularon como se explica a continuación:

- Maceta: en lo que concierne al componente físico, el mismo surge de calcular primero la cantidad de macetas necesarias por kg de flor. Dado que apuntaremos a reutilizar todas las macetas con un 10% adicional, para tener tiempo de limpiarlas en el traspaso de nuevas salas, el cálculo es kilogramos de flor por año dividido el total de macetas a utilizar.
- Vermiculita: en lo que respecta a este factor avanzamos de la misma manera que el anterior, teniendo en cuenta una recuperación del 25% de la materia usada, y luego dividiendo por los kilogramos de flor que obtendríamos en el año, para obtener los litros de vermiculita kilogramo de flor. Luego usando la relación de Kilogramos de flor / frasco, determinamos la relación de vermiculita por frasco.
- Nutrientes: siguiendo con la metodología de los otros factores, obtuvimos este factor al dividir el total de litros de nutrientes necesarios para la producción anual, y luego dividimos este valor por la producción esperada en kilogramos de flores. Luego, usando la relación de Kilogramos de flor / frasco, obtuvimos el valor final.
- Luz: En lo que concierne a la energía eléctrica, se tomó el total de los kilowatts hora usados, y luego dividimos este valor por la producción esperada en kilogramos de flores. Luego, usando la relación de Kilogramos de flor / frasco, obtuvimos el valor final de litros / frasco.

Respecto al costo asociado a la mano de obra directa, realizamos los siguientes pasos. En primer lugar, determinamos salarios del personal acorde la operación que realizan y el grado de especialización requerido. Luego, agregamos los aportes a cada ítem y calculamos las horas por mes de cada área del proceso. Finalmente, dividimos los montos con los aportes correspondientes por las horas necesarias, llegando a un resultado que refleja el costo unitario de la mano de obra directa en cada área. Dado que cada área del proceso posee un número distinto de empleados dedicados a cada tarea y horas por etapa, los valores de cada uno pueden resultar distintos entre sí.

Se aclara que los costos asociados a la cosecha se consideraron como costos fijos, por lo que no fueron afectados en esta sección.

Para el llevar adelante el cálculo de los costos utilizamos las siguientes formulas:

Costo variable por unidad [\$ /unidad producto final]

$$= \sum \text{Costos variables unitarios MP } [\$ /unidad producto final]$$

$$+ \sum \text{Costos Variables unitarios MOD} [\$ /unidad producto final]$$

Figura 63: Formula de Costo Variable por Unidad

Fuente: Elaboración propia

$$Cs. Var Unitario MP = \text{Comp Fisico Materia Prima} * \text{Comp Monetario Materia Prima}$$

Figura 64: Formula de Costo Variable Unitario de Materia prima

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Comp Fisico MP} = \frac{\text{Volumen de MP por } x \text{ dia}}{\text{Produccion Diaria}}$$

Figura 65: Formula de Componente Fisico de

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Comp Monetario MP} = \text{Precio de Unidad de MP}$$

Figura 66: Formula de Componente Monetario de Materia Prima

Fuente: Elaboración propia

$$Cs. Var Unitario Mano de Obra Directa = \text{Comp Fisico MOD} * \text{Comp Monetario MOD}$$

Figura 67: Formula de Costo Variable Unitario de Mano de Obra Directa

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Tiempo Nec. } x \text{ dia} = \text{Comp Fisico MOD} = \frac{\text{Volumen de MP por } x \text{ dia}}{\text{Velocidad de Proceso}}$$

Figura 68: Formula de Componente Fisico de Mano de Obra Directa

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Comp Monetario MOD} = \frac{\text{Sueldo Con Aportes}}{\text{Horas por mes}}$$

Figura 69: Formula de Componente Monetario de Mano de Obra Directa

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detallan las relaciones que utilizamos para convertir unidades de cultivo en unidades de producto final.

Maceta	3.64	maceta / Kg flor
Vermiculita	151,50	lts vermiculita / Kg flor
Nutrientes	9.37	lts / kg flor
Luz	1.723,55	kWh / kg flor

Tabla 148: Relación de Componentes Físicos por Kg de flores

Fuente: Elaboración propia

Relación Macetas: Frascos	0,05	Macetas/frasco
Relación Vermiculita: Frascos	2,09	lts/frasco
Relación Nutrientes: Frascos	0,13	Nutrientes/frasco
Relación Luz/Frasco	17,68	kWh/frasco

Tabla 149: Relación de Componentes Físicos por frasco de producto final

Fuente: Elaboración propia

Año 1 - Cultivo

FACTOR	Comp.Fis.		Comp.Mon.		Cs.Unit	
	Maceta	0,05	Macetas/frasco	\$ 180,00	\$/maceta	\$ 9,04
Vermiculita	2,09	lts/frasco	\$ 6,00	\$/lt	\$ 12,54	\$/frasco
Nutrientes	0,13	Nutrientes/frasco	\$ 716,14	\$/lt	\$ 92,60	\$/frasco
Luz	23,79	kWh/frasco	\$ 3,21	\$/kWh	\$ 76,26	\$/frasco
Sub-Tot-MATERIALES (Variable)					\$ 190,45	\$/frasco

Prod.Real/ mes

70.161

Tabla 150: Calculo de Costo Variable de Materias Primas para el área de Cultivo en el año 1

Fuente: Elaboración propia

Mano de Obra Directa						
Floración - Trabajadores Calificados	0,13	hora/frasco	\$ 203,47	\$/hora	\$ 27,14	\$/frasco
Floración - Trabajadores Semi Calificados	0,01	hora/frasco	\$ 196,96	\$/hora	\$ 2,02	\$/frasco
Crecimiento - Trabajadores calificados	0,05	hora/frasco	\$ 261,58	\$/hora	\$ 12,08	\$/frasco
Crecimiento - Trabajadores Semi Calificados	0,01	hora/frasco	\$ 180,86	\$/hora	\$ 1,39	\$/frasco
Enraizado - Trabajadores calificados	0,01	hora/frasco	\$ 175,08	\$/hora	\$ 1,35	\$/frasco
Plantas Madre - Trabajadores calificados	0,02	hora/frasco	\$ 232,52	\$/hora	\$ 5,37	\$/frasco
Cosecha y secado - Operarios	0,02	hora/frasco	\$ 180,86	\$/hora	\$ 2,78	\$/frasco
					\$ 52,14	\$/frasco

Tabla 151: Calculo de Costo Variable de Mano de Obra Directa para el área de Cultivo en el año 1

Fuente: Elaboración propia

Costo Variable Total Cultivo	\$242,59	\$/frasco
-------------------------------------	-----------------	------------------

Año 2 - Cultivo

						Prod.Real/ mes
						84.193
FACTOR	Comp.Fis.		Comp.Mon.		Cs.Unit	
Maceta	0,05	Macetas/frasco	\$ 180,00	\$/maceta	\$ 9,04	\$/frasco
Vermiculita	2,09	lts/frasco	\$ 6,00	\$/lt	\$ 12,54	\$/frasco
Nutrientes	0,13	Nutrientes/frasco	\$ 716,14	\$/lt	\$ 92,60	\$/frasco
Luz	23,79	kWh/frasco	\$ 3,21	\$/kWh	\$ 76,26	\$/frasco

Sub-Tot-MATERIALES (Variable)

\$ 190,45	\$/frasco
------------------	-----------

Tabla 152: Calculo de Costo Variable de Materias Primas para el área de Cultivo en el año 2

Fuente: Elaboración propia

Mano de Obra Directa							
Floración - Trabajadores Calificados	0,14	hora/frasco	\$ 203,47	\$/hora	\$ 27,84	\$/frasco	
Floración - Trabajadores Semi Calificados	0,02	hora/frasco	\$ 196,96	\$/hora	\$ 3,37	\$/frasco	
Crecimiento - Trabajadores calificados	0,05	hora/frasco	\$ 261,58	\$/hora	\$ 12,58	\$/frasco	
Crecimiento - Trabajadores Semi Calificados	0,01	hora/frasco	\$ 180,86	\$/hora	\$ 2,32	\$/frasco	
Enraizado - Trabajadores calificados	0,01	hora/frasco	\$ 175,08	\$/hora	\$ 2,25	\$/frasco	
Plantas Madre - Trabajadores calificados	0,02	hora/frasco	\$ 232,52	\$/hora	\$ 4,47	\$/frasco	
Cosecha y secado - Operarios	0,01	hora/frasco	\$ 180,86	\$/hora	\$ 2,32	\$/frasco	
						\$ 55,15	\$/frasco

Tabla 153: Calculo de Costo Variable de Mano de Obra Directa para el área de Cultivo en el año 2

Fuente: Elaboración propia

Costo Variable Total Cultivo	\$245,60	\$/frasco
-------------------------------------	-----------------	-----------

Año 3 - Cultivo

						Prod.Real/ mes
						101.031
FACTOR	Comp.Fís.		Comp.Mon.		Cs.Unit	
Maceta	0,05	Macetas/frasco	\$ 180,00	\$/maceta	\$ 9,04	\$/frasco
Vermiculita	2,09	lts/frasco	\$ 6,00	\$/lt	\$ 12,54	\$/frasco
Nutrientes	0,13	Nutrientes/frasco	\$ 716,14	\$/lt	\$ 92,60	\$/frasco
Luz	23,79	kWh/frasco	\$ 3,21	\$/kWh	\$ 76,26	\$/frasco

Sub-Tot-MATERIALES (Variable)

\$ 190,45 \$/frasco

Tabla 154: Calculo de Costo Variable de Materias Primas para el área de Cultivo en el año 3

Fuente: Elaboración propia

Mano de Obra Directa						
Floración - Trabajadores Calificados	0,135	hora/frasco	\$ 203,47	\$/hora	\$ 27,55	\$/frasco
Floración - Trabajadores Semi Calificados	0,014	hora/frasco	\$ 196,96	\$/hora	\$ 2,81	\$/frasco
Crecimiento - Trabajadores calificados	0,048	hora/frasco	\$ 261,58	\$/hora	\$ 12,58	\$/frasco
Crecimiento - Trabajadores Semi Calificados	0,011	hora/frasco	\$ 180,86	\$/hora	\$ 1,93	\$/frasco
Enraizado - Trabajadores calificados	0,011	hora/frasco	\$ 175,08	\$/hora	\$ 1,87	\$/frasco
Plantas Madre - Trabajadores calificados	0,021	hora/frasco	\$ 232,52	\$/hora	\$ 4,97	\$/frasco
Cosecha y secado - Operarios	0,011	hora/frasco	\$ 180,86	\$/hora	\$ 1,93	\$/frasco
					\$ 53,65	\$/frasco

Tabla 155: Calculo de Costo Variable de Mano de Obra Directa para el área de Cultivo en el año 3

Fuente: Elaboración propia

Costo Variable Total Cultivo	\$244,10	\$/frasco
-------------------------------------	-----------------	-----------

Año 4 - Cultivo

						Prod.Real/ mes
						121.237
FACTOR	Comp.Fis.		Comp.Mon.		Cs.Unit	
Maceta	0,05	Macetas/frasco	\$ 180,00	\$/maceta	\$ 9,04	\$/frasco
Vermiculita	2,09	lts/frasco	\$ 6,00	\$/lt	\$ 12,54	\$/frasco
Nutrientes	0,13	Nutrientes/frasco	\$ 716,14	\$/lt	\$ 92,60	\$/frasco
Luz	23,79	kWh/frasco	\$ 3,21	\$/kWh	\$ 76,26	\$/frasco

Sub-Tot-MATERIALES (Variable)

\$ 190,45 \$/frasco

Tabla 156: Calculo de Costo Variable de Materias Primas para el área de Cultivo en el año 4

Fuente: Elaboración propia

Mano de Obra Directa							
Floración - Trabajadores Calificados	0,13	hora/frasco	\$ 203,47	\$/hora	\$ 26,58	\$/frasco	
Floración - Trabajadores Semi Calificados	0,01	hora/frasco	\$ 196,96	\$/hora	\$ 2,34	\$/frasco	
Crecimiento - Trabajadores calificados	0,05	hora/frasco	\$ 261,58	\$/hora	\$ 12,23	\$/frasco	
Crecimiento - Trabajadores Semi Calificados	0,01	hora/frasco	\$ 180,86	\$/hora	\$ 1,61	\$/frasco	
Enraizado - Trabajadores calificados	0,01	hora/frasco	\$ 175,08	\$/hora	\$ 1,56	\$/frasco	
Plantas Madre - Trabajadores calificados	0,02	hora/frasco	\$ 232,52	\$/hora	\$ 5,18	\$/frasco	
Cosecha y secado - Operarios	0,01	hora/frasco	\$ 180,86	\$/hora	\$ 2,42	\$/frasco	
						\$ 51,92	\$/frasco

Tabla 157: Calculo de Costo Variable de Mano de Obra Directa para el área de Cultivo en el año 4

Fuente: Elaboración propia

Costo Variable Total Cultivo	\$242,37	\$/frasco
-------------------------------------	-----------------	-----------

Año 5 - Cultivo

FACTOR	Comp.Fís.		Comp.Mon.		Prod.Real/ mes	
					145.485	
					Cs.Unit	
Maceta	0,05	Macetas/frasco	\$ 180,00	\$/maceta	\$ 9,04	\$/frasco
Vermiculita	2,09	lts/frasco	\$ 6,00	\$/lt	\$ 12,54	\$/frasco
Nutrientes	0,13	Nutrientes/frasco	\$ 716,14	\$/lt	\$ 92,60	\$/frasco
Luz	23,79	kWh/frasco	\$ 3,21	\$/kWh	\$ 76,26	\$/frasco

Sub-Tot-MATERIALES (Variable)

\$ 190,45	\$/frasco
------------------	-----------

Tabla 158: Calculo de Costo Variable de Materias Primas para el área de Cultivo en el año 5

Fuente: Elaboración propia

Mano de Obra Directa						
Floración - Trabajadores Calificados	0,134	hora/frasco	\$ 203,47	\$/hora	\$ 27,19	\$/frasco
Floración - Trabajadores Semi Calificados	0,015	hora/frasco	\$ 196,96	\$/hora	\$ 2,92	\$/frasco
Crecimiento - Trabajadores calificados	0,050	hora/frasco	\$ 261,58	\$/hora	\$ 13,11	\$/frasco
Crecimiento - Trabajadores Semi Calificados	0,011	hora/frasco	\$ 180,86	\$/hora	\$ 2,01	\$/frasco
Enraizado - Trabajadores calificados	0,011	hora/frasco	\$ 175,08	\$/hora	\$ 1,95	\$/frasco
Plantas Madre - Trabajadores calificados	0,022	hora/frasco	\$ 232,52	\$/hora	\$ 5,18	\$/frasco
Cosecha y secado - Operarios	0,011	hora/frasco	\$ 180,86	\$/hora	\$ 2,01	\$/frasco
					\$ 54,38	\$/frasco

Tabla 159: Calculo de Costo Variable de Mano de Obra Directa para el área de Cultivo en el año 5

Fuente: Elaboración propia

Costo Variable Total Cultivo	\$244,83	\$/frasco
-------------------------------------	-----------------	-----------

Año 6 - Cultivo

FACTOR	Comp.Fís.		Comp.Mon.		Prod.Real/ mes	
					160.033	
					Cs.Unit	
Maceta	0,05	Macetas/frasco	\$ 180,00	\$/maceta	\$ 9,04	\$/frasco
Vermiculita	2,09	lts/frasco	\$ 6,00	\$/lt	\$ 12,54	\$/frasco
Nutrientes	0,13	Nutrientes/frasco	\$ 716,14	\$/lt	\$ 92,60	\$/frasco
Luz	23,79	kWh/frasco	\$ 3,21	\$/kWh	\$ 76,26	\$/frasco

Sub-Tot-MATERIALES (Variable)

\$ 190,45	\$/frasco
------------------	-----------

Tabla 160: Calculo de Costo Variable de Materias Primas para el área de Cultivo en el año 6

Fuente: Elaboración propia

Mano de Obra Directa							
Floración - Trabajadores Calificados	0,1349725	hora/frasco	\$ 203,47	\$/hora	\$ 27,46	\$/frasco	
Floración - Trabajadores Semi Calificados	0,0134972	hora/frasco	\$ 196,96	\$/hora	\$ 2,66	\$/frasco	
Crecimiento - Trabajadores calificados	0,0506147	hora/frasco	\$ 261,58	\$/hora	\$ 13,24	\$/frasco	
Crecimiento - Trabajadores Semi Calificados	0,0101229	hora/frasco	\$ 180,86	\$/hora	\$ 1,83	\$/frasco	
Enraizado - Trabajadores calificados	0,0101229	hora/frasco	\$ 175,08	\$/hora	\$ 1,77	\$/frasco	
Plantas Madre - Trabajadores calificados	0,0236202	hora/frasco	\$ 232,52	\$/hora	\$ 5,49	\$/frasco	
Cosecha y secado - Operarios	0,0101229	hora/frasco	\$ 180,86	\$/hora	\$ 1,83	\$/frasco	
					\$ 54,29	\$/frasco	

Tabla 161: Calculo de Costo Variable de Mano de Obra Directa para el área de Cultivo en el año 6

Fuente: Elaboración propia

Costo Variable Total Cultivo	\$244,74	\$/frasco
-------------------------------------	-----------------	-----------

Año 7 - Cultivo

FACTOR	Comp.Fís.		Comp.Mon.		Prod.Real/ mes	
					176.036	
					Cs.Unit	
Maceta	0,05	Macetas/frasco	\$ 180,00	\$/maceta	\$ 9,04	\$/frasco
Vermiculita	2,09	lts/frasco	\$ 6,00	\$/lt	\$ 12,54	\$/frasco
Nutrientes	0,13	Nutrientes/frasco	\$ 716,14	\$/lt	\$ 92,60	\$/frasco
Luz	23,79	kWh/frasco	\$ 3,21	\$/kWh	\$ 76,26	\$/frasco
Sub-Tot-MATERIALES (Variable)					\$ 190,45	\$/frasco

Tabla 162: Calculo de Costo Variable de Materias Primas para el área de Cultivo en el año 7

Fuente: Elaboración propia

Mano de Obra Directa						
Floración - Trabajadores Calificados	0,135	hora/frasco	\$ 203,47	\$/hora	\$ 27,46	\$/frasco
Floración - Trabajadores Semi Calificados	0,016	hora/frasco	\$ 196,96	\$/hora	\$ 3,22	\$/frasco
Crecimiento - Trabajadores calificados	0,051	hora/frasco	\$ 261,58	\$/hora	\$ 13,24	\$/frasco
Crecimiento - Trabajadores Semi Calificados	0,012	hora/frasco	\$ 180,86	\$/hora	\$ 2,22	\$/frasco
Enraizado - Trabajadores calificados	0,012	hora/frasco	\$ 175,08	\$/hora	\$ 2,15	\$/frasco
Plantas Madre - Trabajadores calificados	0,021	hora/frasco	\$ 232,52	\$/hora	\$ 4,99	\$/frasco
Cosecha y secado - Operarios	0,009	hora/frasco	\$ 180,86	\$/hora	\$ 1,66	\$/frasco
					\$ 54,95	\$/frasco

Tabla 163: Calculo de Costo Variable de Mano de Obra Directa para el área de Cultivo en el año 7

Fuente: Elaboración propia

Costo Variable Total Cultivo	\$245,40	\$/frasco
-------------------------------------	-----------------	------------------

Año 8 - Cultivo

FACTOR	Comp.Fís.		Comp.Mon.		Prod.Real/ mes	
					193.640	
					Cs.Unit	
Maceta	0,05	Macetas/frasco	\$ 180,00	\$/maceta	\$ 9,04	\$/frasco
Vermiculita	2,09	lts/frasco	\$ 6,00	\$/lt	\$ 12,54	\$/frasco
Nutrientes	0,13	Nutrientes/frasco	\$ 716,14	\$/lt	\$ 92,60	\$/frasco
Luz	23,79	kWh/frasco	\$ 3,21	\$/kWh	\$ 76,26	\$/frasco

Sub-Tot-MATERIALES (Variable)

\$ 190,45 \$/frasco

Tabla 162: Calculo de Costo Variable de Materias Primas para el área de Cultivo en el año 7

Fuente: Elaboración propia

Mano de Obra Directa						
Floración - Trabajadores Calificados	0,134	hora/frasco	\$ 203,47	\$/hora	\$ 27,24	\$/frasco
Floración - Trabajadores Semi Calificados	0,015	hora/frasco	\$ 196,96	\$/hora	\$ 2,93	\$/frasco
Crecimiento - Trabajadores calificados	0,050	hora/frasco	\$ 261,58	\$/hora	\$ 13,13	\$/frasco
Crecimiento - Trabajadores Semi Calificados	0,011	hora/frasco	\$ 180,86	\$/hora	\$ 2,02	\$/frasco
Enraizado - Trabajadores calificados	0,011	hora/frasco	\$ 175,08	\$/hora	\$ 1,95	\$/frasco
Plantas Madre - Trabajadores calificados	0,022	hora/frasco	\$ 232,52	\$/hora	\$ 5,19	\$/frasco
Cosecha y secado - Operarios	0,008	hora/frasco	\$ 180,86	\$/hora	\$ 1,51	\$/frasco
					\$ 53,97	\$/frasco

Tabla 163: Calculo de Costo Variable de Mano de Obra Directa para el área de Cultivo en el año 7

Fuente: Elaboración propia

Costo Variable Total Cultivo	\$244,42	\$/frasco
-------------------------------------	-----------------	-----------

Costos Variables de Extracción y Embotellado

En lo que refiere a los factores del cuadro se calcularon partiendo de las necesidades que posee cada proceso productivo, y luego determinando las cantidades de cada uno (Componentes Físicos), su costo asociado (Componente Monetario) para llevarlos a sobre una misma unidad de costeo. En este caso, todos los cálculos fueron llevados a \$/frasco de producto terminado de la siguiente manera:

- Etanol: conociendo la cantidad de biomasa por lote, al igual que las cantidades de etanol que son utilizadas y recuperadas, determinamos cuantos litros son necesarios por frasco dividiendo dicho volumen por el número de unidades finales.
- Metanol: Nuevamente, sabiendo el consumo que poseen los equipos de remediación, determinamos el volumen necesario por lote y su relación con el número de unidades de producto final.
- Aceite MCT: A partir de restar el volumen de aceite de CBD puro que contiene cada frasco del total, determinamos la cantidad necesaria de Aceite MCT. Paso siguiente, multiplicamos por el costo para obtener el costo unitario por frasco.
- Colirio, Pipeta, y Caja Individual: Cada uno de estos componentes poseen una relación uno a uno con nuestro producto final, por lo tanto, sus componentes monetarios son iguales al costo unitario variable de cada uno.
- Caja 100: De manera similar a lo que ocurría con el ítem anterior, este componente también posee una relación sencilla con el producto final, siendo su costo unitario cien veces menor al componente monetario debido al uso que se le da.
- Energía: Partiendo de las potencias necesarias para producir un lote de producto final y el costo asociado, hallamos la relación para convertir dichos valores a costos unitarios variables.

Respecto al costo asociado a la mano de obra directa, realizamos los siguientes pasos. En primer lugar, determinamos salarios del personal acorde la operación que realizan y el grado de especialización requerido. Luego, agregamos los aportes a cada ítem y calculamos las horas por mes de cada área del proceso. Finalmente, dividimos los montos con los aportes correspondientes por las horas necesarias, llegando a un resultado que refleja el costo unitario de la mano de obra directa en cada área.

Dado que cada área del proceso posee un número distinto de empleados dedicados a cada tarea y horas por etapa, los valores de cada uno pueden resultar distintos entre sí.

Para el llevar adelante el cálculo de los costos utilizamos las siguientes formulas:

Costo variable por unidad [\$/unidad producto final]

$$= \sum \text{Costos variables unitarios MP [$/unidad producto final]} \\ + \sum \text{Costos Variables unitarios MOD [$/unidad producto final]}$$

Figura 70: Formula de Costo Variable por Unidad

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Cs. Var Unitario MP} = \text{Comp Fisico MP} * \text{Comp Monetario MP}$$

Figura 71: Formula de Costo Variable Unitario de Materia prima

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Comp Fisico MP} = \frac{\text{Volumen de MP por x dia}}{\text{Produccion Diaria}}$$

Figura 72: Formula de Componente Fisico de

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Comp Monetario MP} = \text{Precio de Unidad de MP}$$

Figura 73: Formula de Componente Monetario de Materia Prima

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Cs. Var Unitario Mano de Obra Directa} = \text{Comp Fisico MOD} * \text{Comp Monetario MOD}$$

Figura 74: Formula de Costo Variable Unitario de Mano de Obra Directa

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Tiempo Nec. x dia} = \text{Comp Fisico MOD} = \frac{\text{Volumen de MP por x dia}}{\text{Velocidad de Proceso}}$$

Figura 75: Formula de Componente Fisico de Mano de Obra Directa

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Comp Monetario MOD} = \frac{\text{Sueldo Con Aportes}}{\text{Horas por mes}}$$

Figura 76: Formula de Componente Monetario de Mano de Obra Directa

Fuente: Elaboración propia

Año 1 – Extracción y Embotellado

						Prod.Real/ mes
						70.161
FACTOR	Comp.Fis.		Comp.Mon.		Cs.Unit	
Etanol	0,0062	lts/frasco	\$ 98,05	\$/litro	\$ 0,61	\$/frasco
Metanol	0,00008	lts/frasco	\$ 301,86	\$/litro	\$ 0,02	\$/frasco
Aceite MCT	0,0511	lts/frasco	\$ 145,02	\$/litro	\$ 7,41	\$/frasco
Colirio	1	u/frasco	\$ 17,06	\$/u	\$ 17,06	\$/frasco
Pipeta	1	u/frasco	\$ 11,62	\$/u	\$ 11,62	\$/frasco
Caja Ind	1	u/frasco	\$ 0,86	\$/u	\$ 0,86	\$/frasco
Etiquetas	1	u/frasco	0,6655	\$/u	\$ 0,67	\$/frasco
Caja 100	0,01	u/frasco	\$ 23,85	\$/u	\$ 0,24	\$/frasco
Energía	0,2783	kWh/frasco	\$ 3,21	\$/kWh	\$ 0,89	\$/frasco
Sub-Tot-MATERIALES (Variable)					\$ 39,38	\$/frasco

Tabla 164: Calculo de Costo Variable de Materias Primas para el área de Extracción y Embotellado en el año 1

Fuente: Elaboración propia

Mano de Obra Directa						
Extracción	0,0003	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,13	\$/frasco
Recuperación	0,0003	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,13	\$/frasco
Separación	0,0004	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,14	\$/frasco
Destilación	0,0014	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,54	\$/frasco
Remediación	0,0014	hora/frasco	\$ 521,18	\$/hora	\$ 0,75	\$/frasco
Embotellado	0,0015	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,55	\$/frasco
Sub-Tot-MOD					\$ 2,24	

Tabla 165: Calculo de Costo Variable de Mano de Obra Directa para el área de Extracción y Embotellado en el año 1

Fuente: Elaboración propia

Costo Variable Producción	\$41,61	\$/frasco
----------------------------------	----------------	-----------

Año 2 – Extracción y Embotellado

						Prod.Real/ mes
						84.193
FACTOR	Comp.Fís.		Comp.Mon.		Cs.Unit	
Etanol	0,0062	lts/frasco	\$ 98,05	\$/litro	\$ 0,61	\$/frasco
Metanol	0,00008	lts/frasco	\$ 301,86	\$/litro	\$ 0,02	\$/frasco
Aceite MCT	0,0511	lts/frasco	\$ 145,02	\$/litro	\$ 7,41	\$/frasco
Colirio	1	u/frasco	\$ 17,06	\$/u	\$ 17,06	\$/frasco
Pipeta	1	u/frasco	\$ 11,62	\$/u	\$ 11,62	\$/frasco
Caja Ind	1	u/frasco	\$ 0,86	\$/u	\$ 0,86	\$/frasco
Etiquetas	1	u/frasco	0,6655	\$/u	\$ 0,67	\$/frasco
Caja 100	0,01	u/frasco	\$ 23,85	\$/u	\$ 0,24	\$/frasco
Energía	0,2783	kWh/frasco	\$ 3,21	\$/kWh	\$ 0,89	\$/frasco
Sub-Tot-MATERIALES (Variable)					\$ 39,38	\$/frasco

Tabla 166: Calculo de Costo Variable de Materias Primas para el área de Extracción y Embotellado en el año 2

Fuente: Elaboración propia

Mano de Obra Directa						
Extracción	0,0003	hora/frasco	\$ 379,84	\$/hora	\$ 0,13	\$/frasco
Recuperación	0,0003	hora/frasco	\$ 379,84	\$/hora	\$ 0,13	\$/frasco
Separación	0,0004	hora/frasco	\$ 379,84	\$/hora	\$ 0,14	\$/frasco
Destilación	0,0014	hora/frasco	\$ 379,84	\$/hora	\$ 0,54	\$/frasco
Remediación	0,0014	hora/frasco	\$ 521,22	\$/hora	\$ 0,75	\$/frasco
Embotellado	0,0015	hora/frasco	\$ 379,84	\$/hora	\$ 0,55	\$/frasco
Sub-Tot-MOD					\$ 2,24	

Tabla 167: Calculo de Costo Variable de Mano de Obra Directa para el área de Extracción y Embotellado en el año 2

Fuente: Elaboración propia

Costo Variable Producción	\$41,62 \$/frasco
----------------------------------	--------------------------

Año 3 – Extracción y Embotellado

						Prod.Real/ mes
						101.031
FACTOR	Comp.Fís.		Comp.Mon.		Cs.Unit	
Etanol	0,0062	lts/frasco	\$ 98,05	\$/litro	\$ 0,61	\$/frasco
Metanol	0,00008	lts/frasco	\$ 301,86	\$/litro	\$ 0,02	\$/frasco
Aceite MCT	0,0511	lts/frasco	\$ 145,02	\$/litro	\$ 7,41	\$/frasco
Colirio	1	u/frasco	\$ 17,06	\$/u	\$ 17,06	\$/frasco
Pipeta	1	u/frasco	\$ 11,62	\$/u	\$ 11,62	\$/frasco
Caja Ind	1	u/frasco	\$ 0,86	\$/u	\$ 0,86	\$/frasco
Etiquetas	1	u/frasco	0,6655	\$/u	\$ 0,67	\$/frasco
Caja 100	0,01	u/frasco	\$ 23,85	\$/u	\$ 0,24	\$/frasco
Energía	0,2783	kWh/frasco	\$ 3,21	\$/kWh	\$ 0,89	\$/frasco
Sub-Tot-MATERIALES (Variable)					\$ 39,38	\$/frasco

Tabla 168: Calculo de Costo Variable de Materias Primas para el área de Extracción y Embotellado en el año 3

Fuente: Elaboración propia

Mano de Obra Directa						
Extracción	0,0003	hora/frasco	\$ 379,84	\$/hora	\$ 0,13	\$/frasco
Recuperación	0,0003	hora/frasco	\$ 379,84	\$/hora	\$ 0,13	\$/frasco
Separación	0,0004	hora/frasco	\$ 379,84	\$/hora	\$ 0,14	\$/frasco
Destilación	0,0014	hora/frasco	\$ 379,84	\$/hora	\$ 0,54	\$/frasco
Remediación	0,0014	hora/frasco	\$ 521,18	\$/hora	\$ 0,75	\$/frasco
Embotellado	0,0015	hora/frasco	\$ 379,84	\$/hora	\$ 0,55	\$/frasco
Sub-Tot-MOD					\$ 2,24	

Tabla 169: Calculo de Costo Variable de Mano de Obra Directa para el área de Extracción y Embotellado en el año 3

Fuente: Elaboración propia

Costo Variable Producción	\$41,61	\$/frasco
----------------------------------	----------------	-----------

Año 4 – Extracción y Embotellado

						Prod.Real/ mes
						121.237
FACTOR	Comp.Fís.		Comp.Mon.		Cs.Unit	
Etanol	0,0062	lts/frasco	\$ 98,05	\$/litro	\$ 0,61	\$/frasco
Metanol	0,00008	lts/frasco	\$ 301,86	\$/litro	\$ 0,02	\$/frasco
Aceite MCT	0,0511	lts/frasco	\$ 145,02	\$/litro	\$ 7,41	\$/frasco
Colirio	1	u/frasco	\$ 17,06	\$/u	\$ 17,06	\$/frasco
Pipeta	1	u/frasco	\$ 11,62	\$/u	\$ 11,62	\$/frasco
Caja Ind	1	u/frasco	\$ 0,86	\$/u	\$ 0,86	\$/frasco
Etiquetas	1	u/frasco	0,6655	\$/u	\$ 0,67	\$/frasco
Caja 100	0,01	u/frasco	\$ 23,85	\$/u	\$ 0,24	\$/frasco
Energía	0,2783	kWh/frasco	\$ 3,21	\$/kWh	\$ 0,89	\$/frasco
Sub-Tot-MATERIALES (Variable)					\$ 39,38	

Tabla 170: Calculo de Costo Variable de Materias Primas para el área de Extracción y Embotellado en el año 4

Fuente: Elaboración propia

Mano de Obra Directa						
Extracción	0,0003	hora/frasco	\$ 379,84	\$/hora	\$ 0,13	\$/frasco
Recuperación	0,0003	hora/frasco	\$ 379,84	\$/hora	\$ 0,13	\$/frasco
Separación	0,0004	hora/frasco	\$ 379,84	\$/hora	\$ 0,14	\$/frasco
Destilación	0,0014	hora/frasco	\$ 379,84	\$/hora	\$ 0,54	\$/frasco
Remediación	0,0014	hora/frasco	\$ 521,18	\$/hora	\$ 0,75	\$/frasco
Embotellado	0,0015	hora/frasco	\$ 379,84	\$/hora	\$ 0,55	\$/frasco
Sub-Tot-MOD					\$ 2,24	

Tabla 171: Calculo de Costo Variable de Mano de Obra Directa para el área de Extracción y Embotellado en el año 4

Fuente: Elaboración propia

Costo Variable Producción	\$41,61 \$/frasco
----------------------------------	--------------------------

Año 5 – Extracción y Embotellado

						Prod.Real/ mes
						145.485
FACTOR	Comp.Fís.		Comp.Mon.		Cs.Unit	
Etanol	0,0062	lts/frasco	\$ 98,05	\$/litro	\$ 0,61	\$/frasco
Metanol	0,00008	lts/frasco	\$ 301,86	\$/litro	\$ 0,02	\$/frasco
Aceite MCT	0,0511	lts/frasco	\$ 145,02	\$/litro	\$ 7,41	\$/frasco
Colirio	1	u/frasco	\$ 17,06	\$/u	\$ 17,06	\$/frasco
Pipeta	1	u/frasco	\$ 11,62	\$/u	\$ 11,62	\$/frasco
Caja Ind	1	u/frasco	\$ 0,86	\$/u	\$ 0,86	\$/frasco
Etiquetas	1	u/frasco	0,6655	\$/u	\$ 0,67	\$/frasco
Caja 100	0,01	u/frasco	\$ 23,85	\$/u	\$ 0,24	\$/frasco
Energía	0,2783	kWh/frasco	\$ 3,21	\$/kWh	\$ 0,89	\$/frasco
Sub-Tot-MATERIALES (Variable)					\$ 39,38	

Tabla 172: Calculo de Costo Variable de Materias Primas para el área de Extracción y Embotellado en el año 5

Fuente: Elaboración propia

Mano de Obra Directa						
Extracción	0,0003	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,13	\$/frasco
Recuperación	0,0003	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,13	\$/frasco
Separación	0,0004	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,14	\$/frasco
Destilación	0,0014	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,54	\$/frasco
Remediación	0,0014	hora/frasco	\$ 586,38	\$/hora	\$ 0,84	\$/frasco
Embotellado	0,0015	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,55	\$/frasco
Sub-Tot-MOD					\$ 2,33	

Tabla 173: Calculo de Costo Variable de Mano de Obra Directa para el área de Extracción y Embotellado en el año 5

Fuente: Elaboración propia

Costo Variable Producción	\$41,71	\$/frasco
----------------------------------	----------------	-----------

Año 6 – Extracción y Embotellado

						Prod.Real/ mes
						160.033
FACTOR	Comp.Fís.		Comp.Mon.		Cs.Unit	
Etanol	0,0062	lts/frasco	\$ 98,05	\$/litro	\$ 0,61	\$/frasco
Metanol	0,00008	lts/frasco	\$ 301,86	\$/litro	\$ 0,02	\$/frasco
Aceite MCT	0,0511	lts/frasco	\$ 145,02	\$/litro	\$ 7,41	\$/frasco
Colirio	1	u/frasco	\$ 17,06	\$/u	\$ 17,06	\$/frasco
Pipeta	1	u/frasco	\$ 11,62	\$/u	\$ 11,62	\$/frasco
Caja Ind	1	u/frasco	\$ 0,86	\$/u	\$ 0,86	\$/frasco
Etiquetas	1	u/frasco	0,6655	\$/u	\$ 0,67	\$/frasco
Caja 100	0,01	u/frasco	\$ 23,85	\$/u	\$ 0,24	\$/frasco
Energía	0,2783	kWh/frasco	\$ 3,21	\$/kWh	\$ 0,89	\$/frasco
Sub-Tot-MATERIALES (Variable)					\$ 39,38	

Tabla 174: Calculo de Costo Variable de Materias Primas para el área de Extracción y Embotellado en el año 6

Fuente: Elaboración propia

Mano de Obra Directa						
Extracción	0,0003	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,13	\$/frasco
Recuperación	0,0004	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,14	\$/frasco
Separación	0,0014	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,54	\$/frasco
Destilación	0,0014	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,54	\$/frasco
Remediación	0,0015	hora/frasco	\$ 586,38	\$/hora	\$ 0,85	\$/frasco
Embotellado	0,0007	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,25	\$/frasco
Sub-Tot-MOD					\$ 2,46	

Tabla 175: Calculo de Costo Variable de Mano de Obra Directa para el área de Extracción y Embotellado en el año 6

Fuente: Elaboración propia

Costo Variable Producción	\$41,84 \$/frasco
----------------------------------	--------------------------

Año 7 – Extracción y Embotellado

						Prod.Real/ mes
						176.036
FACTOR	Comp.Fís.		Comp.Mon.		Cs.Unit	
Etanol	0,0056	lts/frasco	\$ 98,05	\$/litro	\$ 0,55	\$/frasco
Metanol	0,00008	lts/frasco	\$ 301,86	\$/litro	\$ 0,02	\$/frasco
Aceite MCT	0,0517	lts/frasco	\$ 145,02	\$/litro	\$ 7,50	\$/frasco
Colirio	1	u/frasco	\$ 17,06	\$/u	\$ 17,06	\$/frasco
Pipeta	1	u/frasco	\$ 11,62	\$/u	\$ 11,62	\$/frasco
Caja Ind	1	u/frasco	\$ 0,86	\$/u	\$ 0,86	\$/frasco
Etiquetas	1	u/frasco	0,6655	\$/u	\$ 0,67	\$/frasco
Caja 100	0,01	u/frasco	\$ 23,85	\$/u	\$ 0,24	\$/frasco
Energía	0,2783	kWh/frasco	\$ 3,21	\$/kWh	\$ 0,89	\$/frasco
Sub-Tot-MATERIALES (Variable)					\$ 39,40	

Tabla 176: Calculo de Costo Variable de Materias Primas para el área de Extracción y Embotellado en el año 7

Fuente: Elaboración propia

Mano de Obra Directa						
Extracción	0,0003	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,13	\$/frasco
Recuperación	0,0004	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,14	\$/frasco
Separación	0,0013	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,50	\$/frasco
Destilación	0,0013	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,50	\$/frasco
Remediación	0,0015	hora/frasco	\$ 586,38	\$/hora	\$ 0,85	\$/frasco
Embotellado	0,0007	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,25	\$/frasco
Sub-Tot-MOD					\$ 2,36	

Tabla 177: Calculo de Costo Variable de Mano de Obra Directa para el área de Extracción y Embotellado en el año 7

Fuente: Elaboración propia

Costo Variable Producción	\$41,76 \$/frasco
----------------------------------	--------------------------

Año 8 – Extracción y Embotellado

						Prod.Real/ mes
						193.640
FACTOR	Comp.Fís.		Comp.Mon.		Cs.Unit	
Etanol	0,0051	lts/frasco	\$ 98,05	\$/litro	\$ 0,50	\$/frasco
Metanol	0,00008	lts/frasco	\$ 301,86	\$/litro	\$ 0,02	\$/frasco
Aceite MCT	0,0522	lts/frasco	\$ 145,02	\$/litro	\$ 7,57	\$/frasco
Colirio	1	u/frasco	\$ 17,06	\$/u	\$ 17,06	\$/frasco
Pipeta	1	u/frasco	\$ 11,62	\$/u	\$ 11,62	\$/frasco
Caja Ind	1	u/frasco	\$ 0,86	\$/u	\$ 0,86	\$/frasco
Etiquetas	1	u/frasco	0,6655	\$/u	\$ 0,67	\$/frasco
Caja 100	0,01	u/frasco	\$ 23,85	\$/u	\$ 0,24	\$/frasco
Energía	0,2783	kWh/frasco	\$ 3,21	\$/kWh	\$ 0,89	\$/frasco
Sub-Tot-MATERIALES (Variable)					\$ 39,43	

Tabla 178: Calculo de Costo Variable de Materias Primas para el área de Extracción y Embotellado en el año 8

Fuente: Elaboración propia

Mano de Obra Directa						
Extracción	0,0003	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,13	\$/frasco
Recuperación	0,0004	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,14	\$/frasco
Separación	0,0012	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,45	\$/frasco
Destilación	0,0012	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,45	\$/frasco
Remediación	0,0015	hora/frasco	\$ 625,47	\$/hora	\$ 0,91	\$/frasco
Embotellado	0,0007	hora/frasco	\$ 379,85	\$/hora	\$ 0,25	\$/frasco
Sub-Tot-MOD					\$ 2,33	

Tabla 179: Calculo de Costo Variable de Mano de Obra Directa para el área de Extracción y Embotellado en el año 8

Fuente: Elaboración propia

Costo Variable Producción	\$41,76	\$/frasco
----------------------------------	----------------	-----------

Anexo 16 – Análisis de sensibilidad

Se presentan los flujos de fondos según los distintos análisis de sensibilidad.

Caso 1 – Ventas decrecen 10%

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Inversiones	-\$ 3.195,15	\$ -	-\$ 184,36	\$ -	\$ -	-\$ 174,74	\$ -	\$ -	\$ -
Ingresos		\$ 1.340,76	\$ 2.011,14	\$ 3.016,71	\$ 4.525,07	\$ 6.787,60	\$ 8.586,32	\$ 10.861,70	\$ 13.740,04
Costos variables		-\$ 241,94	-\$ 293,40	-\$ 350,24	-\$ 417,75	-\$ 505,79	-\$ 556,45	-\$ 613,35	-\$ 672,36
Interés Préstamo		-\$ 607,08	-\$ 558,87	-\$ 487,77	-\$ 382,88	-\$ 228,18	\$ -	\$ -	\$ -
Costos fijos		-\$ 74,77	-\$ 92,24	-\$ 95,09	-\$ 96,23	-\$ 103,51	-\$ 103,51	-\$ 103,51	-\$ 103,51
Capital de trabajo		-\$ 51,13	-\$ 11,10	-\$ 10,48	-\$ 12,15	-\$ 16,24	-\$ 8,88	-\$ 9,98	-\$ 10,54
IVA		\$ -	\$ -	-\$ 489,01	-\$ 886,37	-\$ 1.312,02	-\$ 1.718,78	-\$ 2.188,17	-\$ 2.783,33
Venta de Equipos									
Resultado antes de Imp		\$ 365,85	\$ 871,17	\$ 1.584,14	\$ 2.729,70	\$ 4.447,11	\$ 6.198,70	\$ 7.946,68	\$ 10.170,31

Ing brutos		-\$ 20,11	-\$ 30,17	-\$ 45,25	-\$ 67,88	-\$ 101,81	-\$ 128,79	-\$ 162,93	-\$ 206,10
Resultado antes de Ganancias		\$ 345,73	\$ 841,00	\$ 1.538,88	\$ 2.661,82	\$ 4.345,30	\$ 6.069,90	\$ 7.783,76	\$ 9.964,21

Imp Ganancias		-\$ 121,01	-\$ 294,35	-\$ 538,61	-\$ 931,64	-\$ 1.520,85	-\$ 2.124,47	-\$ 2.724,32	-\$ 3.487,47
Amortización Préstamo		-\$ 101,49	-\$ 149,70	-\$ 220,80	-\$ 325,69	-\$ 480,39	\$ -	\$ -	\$ -
Préstamo	\$ 1.278,06	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad Neta	-\$ 1.917,09	\$ 123,24	\$ 396,96	\$ 779,47	\$ 1.404,50	\$ 2.344,06	\$ 3.945,44	\$ 5.059,44	\$ 6.476,74

Tabla 213: Análisis de Sensibilidad – Caso 1a – Ventas decrecen 10% (en millones de pesos)

Fuente: Elaboración Propia

Caso 1 – Ventas decrecen 20%

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Inversiones	-\$ 3.195,15	\$ -	-\$ 184,36	\$ -	\$ -	-\$ 174,74	\$ -	\$ -	\$ -
Ingresos		\$ 1.191,79	\$ 1.787,68	\$ 2.681,52	\$ 4.022,28	\$ 6.033,43	\$ 7.632,28	\$ 9.654,84	\$ 12.213,37
Costos variables		-\$ 241,94	-\$ 293,40	-\$ 350,24	-\$ 417,75	-\$ 505,79	-\$ 556,45	-\$ 613,35	-\$ 672,36
Interés Préstamo		-\$ 607,08	-\$ 558,87	-\$ 487,77	-\$ 382,88	-\$ 228,18	\$ -	\$ -	\$ -
Costos fijos		-\$ 74,77	-\$ 75,13	-\$ 83,09	-\$ 84,39	-\$ 85,07	-\$ 93,81	-\$ 94,36	-\$ 94,98
Capital de trabajo		-\$ 49,69	-\$ 8,70	-\$ 10,76	-\$ 11,75	-\$ 14,93	-\$ 9,66	-\$ 9,72	-\$ 10,25
IVA		\$ -	\$ -	-\$ 351,25	-\$ 787,88	-\$ 1.162,17	\$ -	\$ -	\$ -
Venta de Equipos									
Resultado antes de Imp		\$ 218,32	\$ 667,22	\$ 1.398,42	\$ 2.337,63	\$ 3.862,55	\$ 6.972,36	\$ 8.937,41	\$ 11.435,78

Ing brutos		-\$ 17,88	-\$ 26,82	-\$ 40,22	-\$ 60,33	-\$ 90,50	-\$ 114,48	-\$ 144,82	-\$ 183,20
Resultado antes de Ganancias		\$ 200,44	\$ 640,40	\$ 1.358,19	\$ 2.277,30	\$ 3.772,05	\$ 6.857,88	\$ 8.792,59	\$ 11.252,58

Imp Ganancias		-\$ 70,15	-\$ 224,14	-\$ 475,37	-\$ 797,05	-\$ 1.320,22	-\$ 2.400,26	-\$ 3.077,41	-\$ 3.938,40
Amortización Préstamo		-\$ 101,49	-\$ 149,70	-\$ 220,80	-\$ 325,69	-\$ 480,39	\$ -	\$ -	\$ -
Préstamo	\$ 1.278,06	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad Neta	-\$ 1.917,09	\$ 28,80	\$ 266,57	\$ 662,02	\$ 1.154,56	\$ 1.971,44	\$ 4.457,62	\$ 5.715,18	\$ 7.314,18

Tabla 214: Análisis de Sensibilidad – Caso 1b – Ventas decrecen 20% (en millones de pesos)

Fuente: Elaboración Propia

Caso 1 – Ventas aumentan 10%

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Inversiones	-\$ 3.195,15	\$ -	-\$ 184,36	\$ -	-\$ 174,74	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Ingresos		\$ 1.638,71	\$ 2.458,06	\$ 3.687,09	\$ 5.530,64	\$ 8.295,96	\$ 10.494,39	\$ 13.275,41	\$ 16.793,39
Costos variables		-\$ 266,13	-\$ 322,74	-\$ 385,26	-\$ 459,52	-\$ 556,37	-\$ 612,09	-\$ 674,69	-\$ 739,59
Interés Préstamo		-\$ 607,08	-\$ 558,87	-\$ 487,77	-\$ 382,88	-\$ 228,18	\$ -	\$ -	\$ -
Costos fijos		-\$ 74,77	-\$ 75,13	-\$ 83,09	-\$ 84,39	-\$ 85,07	-\$ 93,81	-\$ 94,36	-\$ 94,98
Capital de trabajo		-\$ 57,01	-\$ 10,20	-\$ 12,50	-\$ 13,83	-\$ 17,51	-\$ 11,19	-\$ 11,41	-\$ 12,07
IVA		\$ -	-\$ 51,20	-\$ 709,21	-\$ 1.083,34	-\$ 1.606,37	-\$ 2.058,67	-\$ 2.632,36	-\$ 3.359,78
Venta de Equipos									
Resultado antes de Imp		\$ 633,72	\$ 1.255,56	\$ 2.009,26	\$ 3.331,93	\$ 5.802,46	\$ 7.718,63	\$ 9.862,59	\$ 12.586,96

Ing brutos		-\$ 24,58	-\$ 36,87	-\$ 55,31	-\$ 82,96	-\$ 124,44	-\$ 157,42	-\$ 199,13	-\$ 251,90
Resultado antes de Ganancias		\$ 609,14	\$ 1.218,69	\$ 1.953,96	\$ 3.248,97	\$ 5.678,02	\$ 7.561,21	\$ 9.663,45	\$ 12.335,06

Imp Ganancias		-\$ 213,20	-\$ 426,54	-\$ 683,88	-\$ 1.137,14	-\$ 1.987,31	-\$ 2.646,42	-\$ 3.382,21	-\$ 4.317,27
Amortización Préstamo		-\$ 101,49	-\$ 149,70	-\$ 220,80	-\$ 325,69	-\$ 480,39	\$ -	\$ -	\$ -
Préstamo	\$ 1.278,06	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad Neta	-\$ 1.917,09	\$ 294,45	\$ 642,45	\$ 1.049,27	\$ 1.786,15	\$ 3.210,33	\$ 4.914,79	\$ 6.281,25	\$ 8.017,79

Tabla 215: Análisis de Sensibilidad – Caso 1c – Ventas aumentan 10% (en millones de pesos)

Fuente: Elaboración Propia

Caso 2 – Costos variables aumentan 10%

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Inversiones	-\$ 3.195,15	\$ -	-\$ 184,36	\$ -	\$ -	-\$ 174,74	\$ -	\$ -	\$ -
Ingresos		\$ 1.489,73	\$ 2.234,60	\$ 3.351,90	\$ 5.027,86	\$ 7.541,78	\$ 9.540,36	\$ 12.068,55	\$ 15.266,71
Costos variables		-\$ 292,74	-\$ 355,02	-\$ 423,79	-\$ 505,47	-\$ 612,01	-\$ 673,30	-\$ 742,16	-\$ 813,55
Interés Préstamo		-\$ 607,08	-\$ 558,87	-\$ 487,77	-\$ 382,88	-\$ 228,18	\$ -	\$ -	\$ -
Costos fijos		-\$ 74,77	-\$ 75,13	-\$ 83,09	-\$ 84,39	-\$ 85,07	-\$ 93,81	-\$ 94,36	-\$ 94,98
Capital de trabajo		-\$ 60,29	-\$ 10,90	-\$ 13,27	-\$ 14,75	-\$ 18,71	-\$ 11,87	-\$ 12,18	-\$ 12,87
IVA		\$ -	\$ -	-\$ 611,80	-\$ 977,75	-\$ 1.453,36	-\$ 1.900,39	-\$ 2.420,99	-\$ 3.081,25
Venta de Equipos									
Resultado antes de Imp		\$ 454,85	\$ 1.050,33	\$ 1.732,18	\$ 3.062,61	\$ 4.969,71	\$ 6.860,98	\$ 8.798,86	\$ 11.264,06

Ing brutos		-\$ 22,35	-\$ 33,52	-\$ 50,28	-\$ 75,42	-\$ 113,13	-\$ 143,11	-\$ 181,03	-\$ 229,00
Resultado antes de Ganancias		\$ 432,51	\$ 1.016,81	\$ 1.681,90	\$ 2.987,19	\$ 4.856,59	\$ 6.717,87	\$ 8.617,83	\$ 11.035,06

Imp Ganancias		-\$ 151,38	-\$ 355,88	-\$ 588,67	-\$ 1.045,52	-\$ 1.699,80	-\$ 2.351,26	-\$ 3.016,24	-\$ 3.862,27
Amortización Préstamo		-\$ 101,49	-\$ 149,70	-\$ 220,80	-\$ 325,69	-\$ 480,39	\$ -	\$ -	\$ -
Préstamo	\$ 1.278,06	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad Neta	-\$ 1.917,09	\$ 179,64	\$ 511,23	\$ 872,43	\$ 1.615,99	\$ 2.676,40	\$ 4.366,62	\$ 5.601,59	\$ 7.172,79

Tabla 216: Análisis de Sensibilidad – Caso 2a – Costos variables aumentan 10% (en millones de pesos)

Fuente: Elaboración Propia

Caso 2 – Costos variables aumentan 20%

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Inversiones	-\$ 3.195,15	\$ -	-\$ 184,36	\$ -	\$ -	-\$ 174,74	\$ -	\$ -	\$ -
Ingresos		\$ 1.489,73	\$ 2.234,60	\$ 3.351,90	\$ 5.027,86	\$ 7.541,78	\$ 9.540,36	\$ 12.068,55	\$ 15.266,71
Costos variables		-\$ 348,39	-\$ 422,50	-\$ 504,35	-\$ 601,56	-\$ 728,34	-\$ 801,29	-\$ 883,23	-\$ 968,20
Interés Préstamo		-\$ 607,08	-\$ 558,87	-\$ 487,77	-\$ 382,88	-\$ 228,18	\$ -	\$ -	\$ -
Costos fijos		-\$ 74,77	-\$ 9,65	-\$ 10,27	-\$ 11,01	-\$ 12,66	-\$ 14,30	-\$ 15,94	-\$ 17,58
Capital de trabajo		-\$ 68,60	-\$ 4,57	-\$ 14,33	-\$ 17,01	-\$ 21,82	-\$ 12,73	-\$ 14,26	-\$ 15,03
IVA		\$ -	\$ -	-\$ 596,85	-\$ 970,65	-\$ 1.444,84	-\$ 1.891,02	-\$ 2.410,68	-\$ 3.069,91
Venta de Equipos									
Resultado antes de Imp		\$ 390,90	\$ 1.054,65	\$ 1.738,35	\$ 3.044,74	\$ 4.931,20	\$ 6.821,02	\$ 8.744,44	\$ 11.196,00

Ing brutos		-\$ 22,35	-\$ 33,52	-\$ 50,28	-\$ 75,42	-\$ 113,13	-\$ 143,11	-\$ 181,03	-\$ 229,00
Resultado antes de Ganancias		\$ 368,56	\$ 1.021,13	\$ 1.688,07	\$ 2.969,32	\$ 4.818,07	\$ 6.677,92	\$ 8.563,41	\$ 10.967,00

Imp Ganancias		-\$ 128,99	-\$ 357,39	-\$ 590,82	-\$ 1.039,26	-\$ 1.686,32	-\$ 2.337,27	-\$ 2.997,19	-\$ 3.838,45
Amortización Préstamo		-\$ 101,49	-\$ 149,70	-\$ 220,80	-\$ 325,69	-\$ 480,39	\$ -	\$ -	\$ -
Préstamo	\$ 1.278,06	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad Neta	-\$ 1.917,09	\$ 138,07	\$ 514,04	\$ 876,44	\$ 1.604,37	\$ 2.651,36	\$ 4.340,65	\$ 5.566,22	\$ 7.128,55

Tabla 217: Análisis de Sensibilidad – Caso 2b – Costos variables aumentan 20% (en millones de pesos)

Fuente: Elaboración Propia

Caso 2 - Costos variables decrecen 10%

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Inversiones	-\$ 3.195,15	\$ -	-\$ 184,36	\$ -	\$ -	-\$ 174,74	\$ -	\$ -	\$ -
Ingresos		\$ 1.489,73	\$ 2.234,60	\$ 3.351,90	\$ 5.027,86	\$ 7.541,78	\$ 9.540,36	\$ 12.068,55	\$ 15.266,71
Costos variables		-\$ 195,97	-\$ 237,66	-\$ 283,69	-\$ 338,38	-\$ 409,69	-\$ 450,72	-\$ 496,82	-\$ 544,61
Interés Préstamo		-\$ 607,08	-\$ 558,87	-\$ 487,77	-\$ 382,88	-\$ 228,18	\$ -	\$ -	\$ -
Costos fijos		-\$ 74,77	-\$ 75,13	-\$ 83,09	-\$ 84,39	-\$ 85,07	-\$ 93,81	-\$ 94,36	-\$ 94,98
Capital de trabajo		-\$ 45,47	-\$ 7,78	-\$ 9,77	-\$ 10,59	-\$ 13,36	-\$ 8,77	-\$ 8,72	-\$ 9,23
IVA		\$ -	\$ -	-\$ 641,72	-\$ 991,95	-\$ 1.470,40	-\$ 1.919,13	-\$ 2.441,61	-\$ 3.103,93
Venta de Equipos									
Resultado antes de Imp		\$ 566,45	\$ 1.170,80	\$ 1.845,86	\$ 3.219,67	\$ 5.160,33	\$ 7.067,91	\$ 9.027,05	\$ 11.513,96

Ing brutos		-\$ 22,35	-\$ 33,52	-\$ 50,28	-\$ 75,42	-\$ 113,13	-\$ 143,11	-\$ 181,03	-\$ 229,00
Resultado antes de Ganancias		\$ 544,11	\$ 1.137,28	\$ 1.795,58	\$ 3.144,25	\$ 5.047,21	\$ 6.924,81	\$ 8.846,02	\$ 11.284,96

Imp Ganancias		-\$ 190,44	-\$ 398,05	-\$ 628,45	-\$ 1.100,49	-\$ 1.766,52	-\$ 2.423,68	-\$ 3.096,11	-\$ 3.949,74
Amortización Préstamo		-\$ 101,49	-\$ 149,70	-\$ 220,80	-\$ 325,69	-\$ 480,39	\$ -	\$ -	\$ -
Préstamo	\$ 1.278,06	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad Neta	-\$ 1.917,09	\$ 252,18	\$ 589,54	\$ 946,33	\$ 1.718,08	\$ 2.800,30	\$ 4.501,12	\$ 5.749,91	\$ 7.335,22

Tabla 218: Análisis de Sensibilidad – Caso 2c – Costos variables decrecen 10% (en millones de pesos)

Fuente: Elaboración Propia

Caso 3 - Costos fijos aumentan 25%

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Inversiones	-\$ 3.195,15	\$ -	-\$ 184,36	\$ -	\$ -	-\$ 174,74	\$ -	\$ -	\$ -
Ingresos		\$ 1.489,73	\$ 2.234,60	\$ 3.351,90	\$ 5.027,86	\$ 7.541,78	\$ 9.540,36	\$ 12.068,55	\$ 15.266,71
Costos variables		-\$ 241,94	-\$ 293,40	-\$ 350,24	-\$ 417,75	-\$ 505,79	-\$ 556,45	-\$ 613,35	-\$ 672,36
Interés Préstamo		-\$ 607,08	-\$ 558,87	-\$ 487,77	-\$ 382,88	-\$ 228,18	\$ -	\$ -	\$ -
Costos fijos		-\$ 93,46	-\$ 93,91	-\$ 103,86	-\$ 105,49	-\$ 106,33	-\$ 117,27	-\$ 117,95	-\$ 118,73
Capital de trabajo		-\$ 54,89	-\$ 9,29	-\$ 11,70	-\$ 12,62	-\$ 15,95	-\$ 10,53	-\$ 10,40	-\$ 11,00
IVA		\$ -	\$ -	-\$ 626,76	-\$ 984,85	-\$ 1.461,88	-\$ 1.909,76	-\$ 2.431,30	-\$ 3.092,59
Venta de Equipos									
Resultado antes de Imp		\$ 492,38	\$ 1.094,77	\$ 1.771,58	\$ 3.124,26	\$ 5.048,90	\$ 6.946,35	\$ 8.895,55	\$ 11.372,04

Ing brutos		-\$ 22,35	-\$ 33,52	-\$ 50,28	-\$ 75,42	-\$ 113,13	-\$ 143,11	-\$ 181,03	-\$ 229,00
Resultado antes de Ganancias		\$ 470,03	\$ 1.061,25	\$ 1.721,30	\$ 3.048,84	\$ 4.935,77	\$ 6.803,24	\$ 8.714,53	\$ 11.143,04

Imp Ganancias		-\$ 164,51	-\$ 371,44	-\$ 602,45	-\$ 1.067,10	-\$ 1.727,52	-\$ 2.381,14	-\$ 3.050,08	-\$ 3.900,07
Amortización Préstamo		-\$ 101,49	-\$ 149,70	-\$ 220,80	-\$ 325,69	-\$ 480,39	\$ -	\$ -	\$ -
Préstamo	\$ 1.278,06	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad Neta	-\$ 1.917,09	\$ 204,03	\$ 540,11	\$ 898,04	\$ 1.656,06	\$ 2.727,87	\$ 4.422,11	\$ 5.664,44	\$ 7.242,98

Tabla 219: Análisis de Sensibilidad – Caso 3a – Costos fijos aumentan 25% (en millones de pesos)

Fuente: Elaboración Propia

Caso 3 - Costos fijos aumentan 50%

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Inversiones	-\$ 3.195,15	\$ -	-\$ 184,36	\$ -	\$ -	-\$ 174,74	\$ -	\$ -	\$ -
Ingresos		\$ 1.489,73	\$ 2.234,60	\$ 3.351,90	\$ 5.027,86	\$ 7.541,78	\$ 9.540,36	\$ 12.068,55	\$ 15.266,71
Costos variables		-\$ 241,94	-\$ 293,40	-\$ 350,24	-\$ 417,75	-\$ 505,79	-\$ 556,45	-\$ 613,35	-\$ 672,36
Interés Préstamo		-\$ 607,08	-\$ 558,87	-\$ 487,77	-\$ 382,88	-\$ 228,18	\$ -	\$ -	\$ -
Costos fijos		-\$ 112,15	-\$ 112,69	-\$ 124,64	-\$ 126,58	-\$ 127,60	-\$ 140,72	-\$ 141,54	-\$ 142,47
Capital de trabajo		-\$ 57,19	-\$ 9,30	-\$ 11,94	-\$ 12,66	-\$ 15,97	-\$ 10,80	-\$ 10,41	-\$ 11,02
IVA		\$ -	\$ -	-\$ 626,76	-\$ 984,85	-\$ 1.498,58	-\$ 1.909,76	-\$ 2.431,30	-\$ 3.092,59
Venta de Equipos									
Resultado antes de Imp		\$ 471,38	\$ 1.075,98	\$ 1.750,56	\$ 3.103,13	\$ 4.990,92	\$ 6.922,63	\$ 8.871,95	\$ 11.348,28

Ing brutos		-\$ 22,35	-\$ 33,52	-\$ 50,28	-\$ 75,42	-\$ 113,13	-\$ 143,11	-\$ 181,03	-\$ 229,00
Resultado antes de Ganancias		\$ 449,03	\$ 1.042,46	\$ 1.700,28	\$ 3.027,71	\$ 4.877,79	\$ 6.779,52	\$ 8.690,92	\$ 11.119,28

Imp Ganancias		-\$ 157,16	-\$ 364,86	-\$ 595,10	-\$ 1.059,70	-\$ 1.707,23	-\$ 2.372,83	-\$ 3.041,82	-\$ 3.891,75
Amortización Préstamo		-\$ 101,49	-\$ 149,70	-\$ 220,80	-\$ 325,69	-\$ 480,39	\$ -	\$ -	\$ -
Préstamo	\$ 1.278,06	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad Neta	-\$ 1.917,09	\$ 190,38	\$ 527,90	\$ 884,38	\$ 1.642,32	\$ 2.690,18	\$ 4.406,69	\$ 5.649,10	\$ 7.227,53

Tabla 220: Análisis de Sensibilidad – Caso 3b – Costos fijos aumentan 50% (en millones de pesos)

Fuente: Elaboración Propia

Caso 3 - Costos fijos decrecen 25%

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Inversiones	-\$ 3.195,15	\$ -	-\$ 184,36	\$ -	\$ -	-\$ 174,74	\$ -	\$ -	\$ -
Ingresos		\$ 1.489,73	\$ 2.234,60	\$ 3.351,90	\$ 5.027,86	\$ 7.541,78	\$ 9.540,36	\$ 12.068,55	\$ 15.266,71
Costos variables		-\$ 241,94	-\$ 293,40	-\$ 350,24	-\$ 417,75	-\$ 505,79	-\$ 556,45	-\$ 613,35	-\$ 672,36
Interés Préstamo		-\$ 607,08	-\$ 558,87	-\$ 487,77	-\$ 382,88	-\$ 228,18	\$ -	\$ -	\$ -
Costos fijos		-\$ 56,08	-\$ 56,35	-\$ 62,32	-\$ 63,29	-\$ 63,80	-\$ 70,36	-\$ 70,77	-\$ 71,24
Capital de trabajo		-\$ 50,28	-\$ 9,26	-\$ 11,21	-\$ 12,54	-\$ 15,91	-\$ 9,99	-\$ 10,36	-\$ 10,96
IVA		\$ -	\$ -	-\$ 626,76	-\$ 984,85	-\$ 1.461,88	-\$ 1.909,76	-\$ 2.431,30	-\$ 3.092,59
Venta de Equipos									
Resultado antes de Imp		\$ 534,37	\$ 1.132,35	\$ 1.813,61	\$ 3.166,54	\$ 5.091,48	\$ 6.993,80	\$ 8.942,77	\$ 11.419,57

Ing brutos		-\$ 22,35	-\$ 33,52	-\$ 50,28	-\$ 75,42	-\$ 113,13	-\$ 143,11	-\$ 181,03	-\$ 229,00
Resultado antes de Ganancias		\$ 512,02	\$ 1.098,84	\$ 1.763,33	\$ 3.091,12	\$ 4.978,35	\$ 6.850,69	\$ 8.761,74	\$ 11.190,57

Imp Ganancias		-\$ 179,21	-\$ 384,59	-\$ 617,17	-\$ 1.081,89	-\$ 1.742,42	-\$ 2.397,74	-\$ 3.066,61	-\$ 3.916,70
Amortización Préstamo		-\$ 101,49	-\$ 149,70	-\$ 220,80	-\$ 325,69	-\$ 480,39	\$ -	\$ -	\$ -
Préstamo	\$ 1.278,06	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad Neta	-\$ 1.917,09	\$ 231,32	\$ 564,55	\$ 925,36	\$ 1.683,54	\$ 2.755,54	\$ 4.452,95	\$ 5.695,13	\$ 7.273,87

Tabla 221: Análisis de Sensibilidad – Caso 3c – Costos fijos decrecen 25% (en millones de pesos)

Fuente: Elaboración Propia

Caso 4 – Precio de venta decrece 10%

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Inversiones	-\$ 3.195,15	\$ -	-\$ 184,36	\$ -	\$ -	-\$ 174,74	\$ -	\$ -	\$ -
Ingresos		\$ 1.340,76	\$ 2.011,14	\$ 3.016,71	\$ 4.525,07	\$ 6.787,60	\$ 8.586,32	\$ 10.861,70	\$ 13.740,04
Costos variables		-\$ 241,94	-\$ 293,40	-\$ 350,24	-\$ 417,75	-\$ 505,79	-\$ 556,45	-\$ 613,35	-\$ 672,36
Interés Préstamo		-\$ 607,08	-\$ 558,87	-\$ 487,77	-\$ 382,88	-\$ 228,18	\$ -	\$ -	\$ -
Costos fijos		-\$ 74,77	-\$ 75,13	-\$ 83,09	-\$ 84,39	-\$ 85,07	-\$ 93,81	-\$ 94,36	-\$ 94,98
Capital de trabajo		-\$ 52,58	-\$ 9,28	-\$ 11,45	-\$ 12,58	-\$ 15,93	-\$ 10,26	-\$ 10,38	-\$ 10,98
IVA		\$ -	\$ -	-\$ 478,16	-\$ 879,27	-\$ 1.303,51	-\$ 1.709,41	-\$ 2.177,86	-\$ 2.771,99
Venta de Equipos									
Resultado antes de Imp		\$ 364,40	\$ 890,10	\$ 1.606,00	\$ 2.748,20	\$ 4.474,39	\$ 6.216,38	\$ 7.965,74	\$ 10.189,74

Ing brutos		-\$ 20,11	-\$ 30,17	-\$ 45,25	-\$ 67,88	-\$ 101,81	-\$ 128,79	-\$ 162,93	-\$ 206,10
Resultado antes de Ganancias		\$ 344,29	\$ 859,93	\$ 1.560,75	\$ 2.680,32	\$ 4.372,57	\$ 6.087,59	\$ 7.802,82	\$ 9.983,64

Imp Ganancias		-\$ 120,50	-\$ 300,98	-\$ 546,26	-\$ 938,11	-\$ 1.530,40	-\$ 2.130,66	-\$ 2.730,99	-\$ 3.494,27
Amortización Préstamo		-\$ 101,49	-\$ 149,70	-\$ 220,80	-\$ 325,69	-\$ 480,39	\$ -	\$ -	\$ -
Préstamo	\$ 1.278,06	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad Neta	-\$ 1.917,09	\$ 122,30	\$ 409,26	\$ 793,69	\$ 1.416,52	\$ 2.361,79	\$ 3.956,93	\$ 5.071,83	\$ 6.489,36

Tabla 222: Análisis de Sensibilidad – Caso 4a – Precio de venta decrece 10% (en millones de pesos)

Fuente: Elaboración Propia

Caso 4 - Precio de venta decrece 20%

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Inversiones	-\$ 3.195,15	\$ -	-\$ 184,36	\$ -	\$ -	-\$ 174,74	\$ -	\$ -	\$ -
Ingresos		\$ 1.191,79	\$ 1.787,68	\$ 2.681,52	\$ 4.022,28	\$ 6.033,43	\$ 7.632,28	\$ 9.654,84	\$ 12.213,37
Costos variables		-\$ 241,94	-\$ 293,40	-\$ 350,24	-\$ 417,75	-\$ 505,79	-\$ 556,45	-\$ 613,35	-\$ 672,36
Interés Préstamo		-\$ 607,08	-\$ 558,87	-\$ 487,77	-\$ 382,88	-\$ 228,18	\$ -	\$ -	\$ -
Costos fijos		-\$ 74,77	-\$ 75,13	-\$ 83,09	-\$ 84,39	-\$ 85,07	-\$ 93,81	-\$ 94,36	-\$ 94,98
Capital de trabajo		-\$ 52,58	-\$ 9,28	-\$ 11,45	-\$ 12,58	-\$ 15,93	-\$ 10,26	-\$ 10,38	-\$ 10,98
IVA		\$ -	\$ -	-\$ 329,56	-\$ 773,68	-\$ 1.145,13	-\$ 1.509,06	-\$ 1.924,42	-\$ 2.451,39
Venta de Equipos									
Resultado antes de Imp		\$ 215,42	\$ 666,64	\$ 1.419,42	\$ 2.351,00	\$ 3.878,59	\$ 5.462,70	\$ 7.012,33	\$ 8.983,67

Ing brutos		-\$ 17,88	-\$ 26,82	-\$ 40,22	-\$ 60,33	-\$ 90,50	-\$ 114,48	-\$ 144,82	-\$ 183,20
Resultado antes de Ganancias		\$ 197,55	\$ 639,83	\$ 1.379,19	\$ 2.290,66	\$ 3.788,09	\$ 5.348,21	\$ 6.867,51	\$ 8.800,47

Imp Ganancias		-\$ 69,14	-\$ 223,94	-\$ 482,72	-\$ 801,73	-\$ 1.325,83	-\$ 1.871,87	-\$ 2.403,63	-\$ 3.080,16
Amortización Préstamo		-\$ 101,49	-\$ 149,70	-\$ 220,80	-\$ 325,69	-\$ 480,39	\$ -	\$ -	\$ -
Préstamo	\$ 1.278,06	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad Neta	-\$ 1.917,09	\$ 26,92	\$ 266,19	\$ 675,67	\$ 1.163,25	\$ 1.981,87	\$ 3.476,34	\$ 4.463,88	\$ 5.720,30

Tabla 223: Análisis de Sensibilidad – Caso 4b – Precio de venta decrece 20% (en millones de pesos)

Fuente: Elaboración Propia

Caso 4 - Precio de venta aumenta 10%

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Inversiones	-\$ 3.195,15	\$ -	-\$ 184,36	\$ -	\$ -	-\$ 174,74	\$ -	\$ -	\$ -
Ingresos		\$ 1.638,71	\$ 2.458,06	\$ 3.687,09	\$ 5.530,64	\$ 8.295,96	\$ 10.494,39	\$ 13.275,41	\$ 16.793,39
Costos variables		-\$ 241,94	-\$ 293,40	-\$ 350,24	-\$ 417,75	-\$ 505,79	-\$ 556,45	-\$ 613,35	-\$ 672,36
Interés Préstamo		-\$ 607,08	-\$ 558,87	-\$ 487,77	-\$ 382,88	-\$ 228,18	\$ -	\$ -	\$ -
Costos fijos		-\$ 74,77	-\$ 75,13	-\$ 83,09	-\$ 84,39	-\$ 85,07	-\$ 93,81	-\$ 94,36	-\$ 94,98
Capital de trabajo		-\$ 52,58	-\$ 9,28	-\$ 11,45	-\$ 12,58	-\$ 15,93	-\$ 10,26	-\$ 10,38	-\$ 10,98
IVA		\$ -	-\$ 60,23	-\$ 715,13	-\$ 1.090,44	-\$ 1.620,26	-\$ 2.110,11	-\$ 2.684,74	-\$ 3.413,19
Venta de Equipos									
Resultado antes de Imp		\$ 662,35	\$ 1.276,79	\$ 2.039,42	\$ 3.542,60	\$ 5.665,99	\$ 7.723,76	\$ 9.872,58	\$ 12.601,88
Ing brutos		-\$ 24,58	-\$ 36,87	-\$ 55,31	-\$ 82,96	-\$ 124,44	-\$ 157,42	-\$ 199,13	-\$ 251,90
Resultado antes de Ganancias		\$ 637,76	\$ 1.239,92	\$ 1.984,11	\$ 3.459,64	\$ 5.541,55	\$ 7.566,34	\$ 9.673,44	\$ 12.349,98
Imp Ganancias		-\$ 223,22	-\$ 433,97	-\$ 694,44	-\$ 1.210,87	-\$ 1.939,54	-\$ 2.648,22	-\$ 3.385,71	-\$ 4.322,49
Amortización Préstamo		-\$ 101,49	-\$ 149,70	-\$ 220,80	-\$ 325,69	-\$ 480,39	\$ -	\$ -	\$ -
Préstamo	\$ 1.278,06	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad Neta	-\$ 1.917,09	\$ 313,06	\$ 656,25	\$ 1.068,87	\$ 1.923,08	\$ 3.121,62	\$ 4.918,12	\$ 6.287,74	\$ 8.027,49

Tabla 224: Análisis de Sensibilidad – Caso 4c – Precio de venta aumenta 10% (en millones de pesos)

Fuente: Elaboración Propia

BIBLIOGRAFÍA

1. **Baca Urbina, Gabriel** (2010), Evaluación de Proyectos – Sexta Edición. McGraw Hill Education. ISBN 13: 978-607-15-0260-5. Utilizada en sección 8.3 Capital de Trabajo
2. **Iverson, L.L.** (2000). The Science of Marijuana. New York, USA: Oxford University Press. Disponible en <https://epdf.pub/queue/the-science-of-marijuana.html>. Utilizado en Anexo 1 – Investigación e Historia
3. **McPartland, J.M., Clarke, R.C., Watson, D.P.** (2000). Hemp Diseases and Pests: Management and Biological Control. New York, USA: CABI Publishing. Utilizado en Anexo 1 – Investigación e Historia
4. **Grotenhermen, F, Russo ,E.B..** (2002). Cannabis and Cannabinoids: Pharmacology: Pharmacology, Toxicology, and Therapeutic Potential. London; New York: Routledge. Utilizado en Anexo 1 – Investigación e Historia
5. Efecto entourage: Sinergia entre cannabinoides y terpenos (24-10-2017). Recuperado de <https://www.alchimiaweb.com/blog/efecto-sequito-sinergia-cannabinoides-terpenos/> - Utilizado en Anexo 1, sección “A cerca del Cannabis”.
6. Weediid Academy: La planta del Cannabis. Disponible en: <https://www.weediid.com/academy/la-planta-del-cannabis#capitulo-621>. Utilizado en Anexo 1 – Investigación e Historia
7. Weediid Academy: El Cannabis y la salud. Disponible en: <https://www.weediid.com/academy/cannabis-y-la-salud#capitulo-1144>. Utilizado en Anexo 1 – Investigación e Historia
8. THE MOTHER OF ALL CANNABINOIDS, Heptown USA. Recuperado de https://courses.edx.org/assets/courseware/v1/1ea6e8d794421033569e11aef616b50b/asset-v1:DoaneX+CSI-101x+3T2019+type@asset+block/CBG_Mother_of_all_cannbinoids2.pdf. Utilizado en Anexo 1 – Investigación e Historia
9. **Fassio, A., Rodriguez, M y Careta,S.** Cábamo (Cannabis sativa L.) (2013). En: MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA. [Sitio Web]. Montevideo. UY. Sec. Estadísticas y Biblioteca. p. 11. Disponible en: http://www.mgap.gub.uy/sites/default/files/canamo_inia_uruguay.pdf. Utilizado en Anexo 1 – Investigación e Historia

10. **edX.** (2020). General Overview of Cannabis and the Industry's Outlook and Professions. Utilizado en Anexo 1 – Investigación e Historia
11. **CERVANTES, Jorge. Marihuana:** Horticultura del Cannabis La biblia del cultivador medico de interior y de exterior. Traducido de: David García. 2007. p. 92. ISBN 13:978-1-87-8823-24- 3. E-book. Utilizado en Anexo 6 – Necesidades de Cultivo
12. **Hartmann Hudson T. y Kester Dale E.** Propagación de Plantas, principios y prácticas. Traducido por: Ing. Agro. Antonio Marino Ambrosio. CIA Editorial Continental, S.A. 1984. ISBN-968-26-0156-8. Libro impreso. Utilizado en Anexo 7 – Clonación.
13. **Inflación proyectada,** Banco Central de la República Argentina. Recuperado de <http://www.bcra.gov.ar/>. Utilizada en sección 8.6.1 Calculo del Costo de capital (Ke).
14. **Cáñamo. Control total del clima.** Por José T. Gallego. Recuperado de <https://canamo.net/cultivo/interior/control-total-del-clima>. Utilizado en Anexo 6, sección “Ventilación y Aire acondicionado”.
15. **Distintos Tipos de Luces para Cannabis: Pros y Contras. Rotal Queen Seeds.** Recuperado de <https://www.royalqueenseeds.es/blog-distintos-tipos-de-luces-para-cannabis-pros-y-contras-n276>. Utilizado en Anexo 6, sección “Luz”
16. **Como hacer esquejes de marihuana. Weedid.** Recuperado de <https://www.weediid.com/academy/el-ciclo-vital-del-cannabis/como-hacer-esquejes-de-marihuana>. Utilizado en Anexo 7 – Clonación
17. **Semillas: Feminizadas o Autoflorecientes. Madame Grow Blog.** Recuperado de <https://vegetalbioplant.com/blog/es/semillas-feminizadas-o-autoflorecientes/?hcb=1>. Utilizado en Anexo 5 – Elección de Semilla