

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UN LABORATORIO PRODUCTOR DE MEDIOS DE CULTIVO LISTOS PARA SU USO EN EL DIAGNÓSTICO CLÍNICO MICROBIOLÓGICO

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Arias Linares Diego Alonso

Código 20140087

Sotomayor Yzaguirre Alvaro Steven

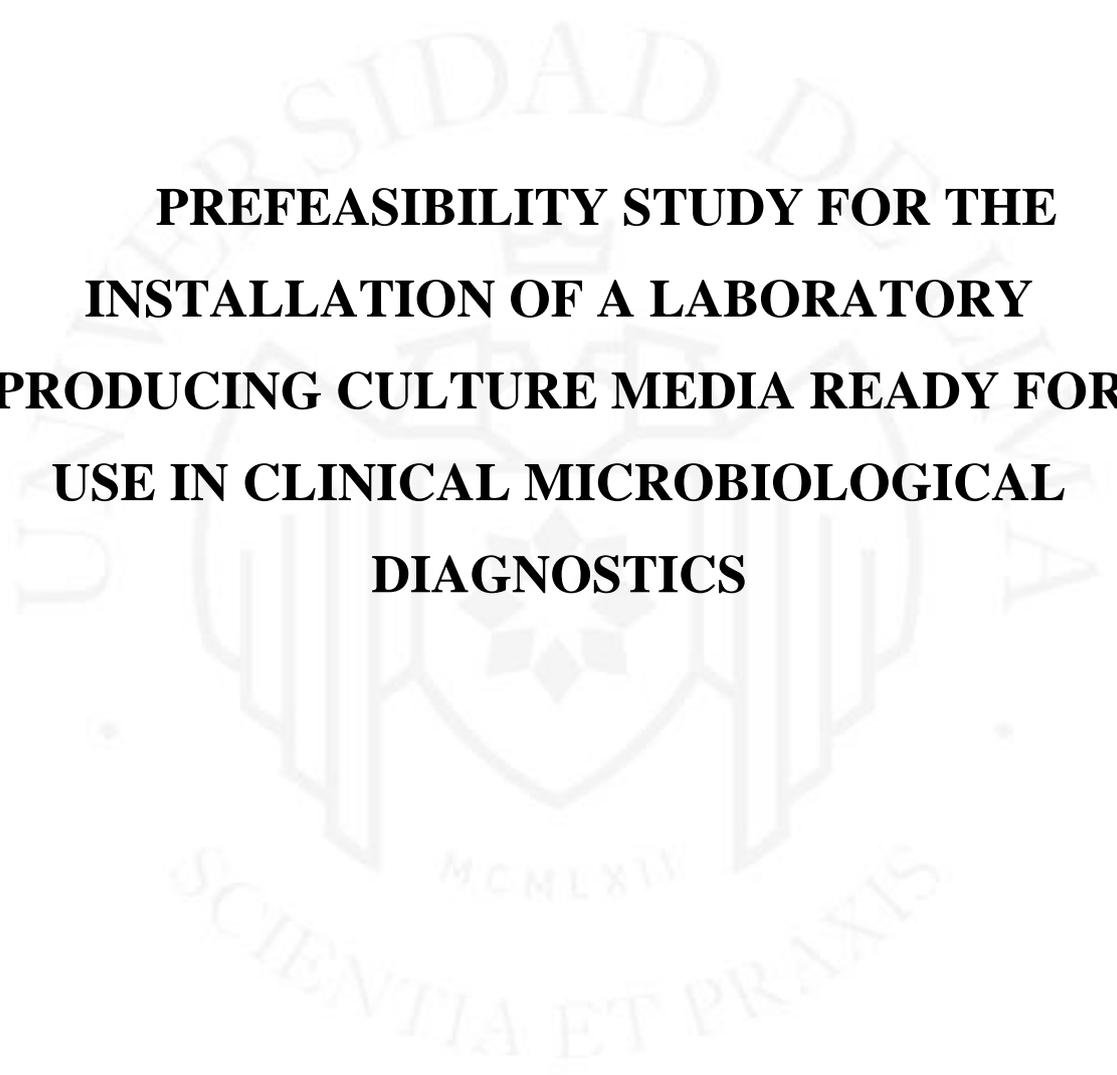
Código 20132279

Asesor

Manuel Fernando Montoya Ramírez

Lima – Perú
Junio de 2024





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A LABORATORY
PRODUCING CULTURE MEDIA READY FOR
USE IN CLINICAL MICROBIOLOGICAL
DIAGNOSTICS**

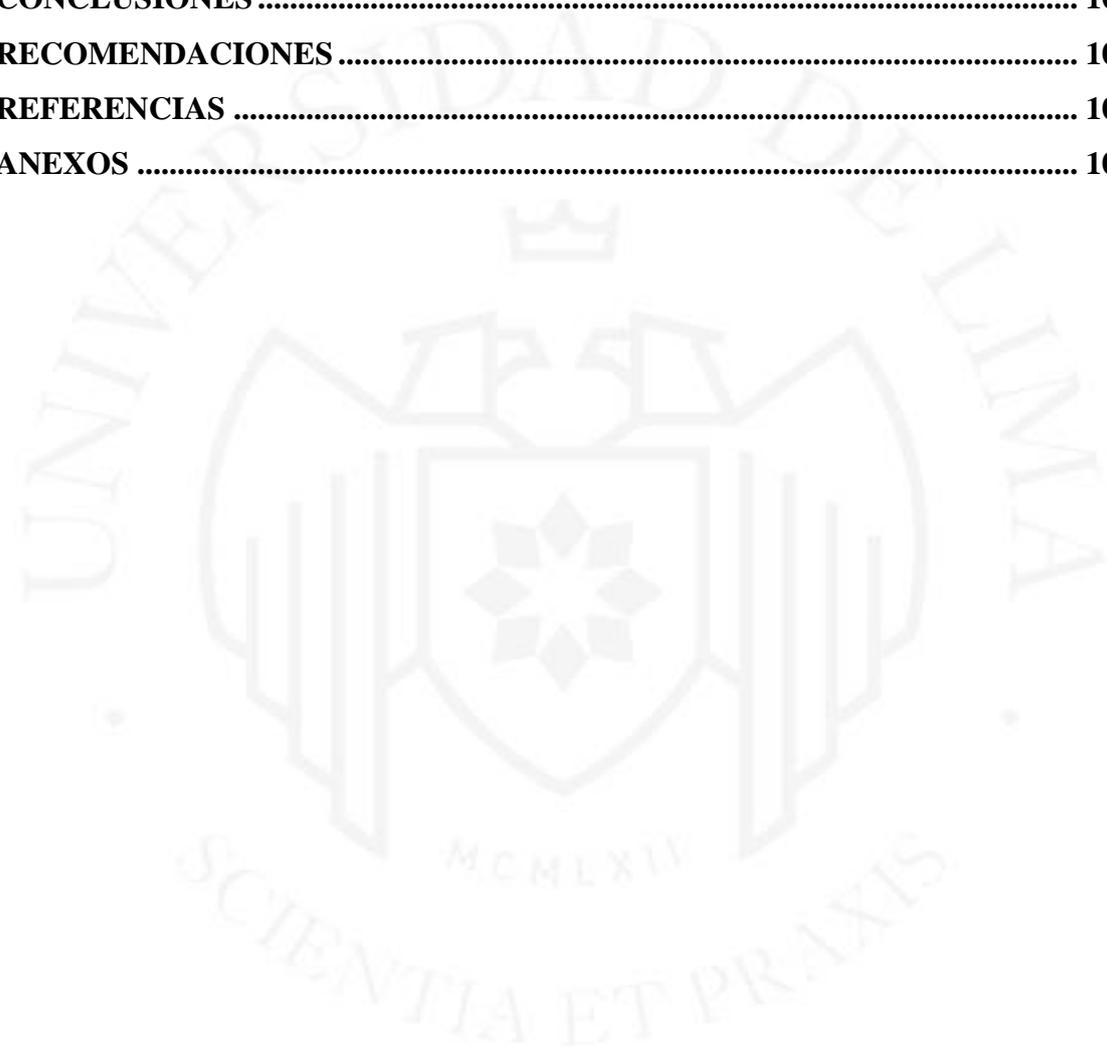
TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	1
1.1. Problemática	1
1.2. Objetivos de la investigación.....	3
1.2.1. Objetivo general.....	3
1.2.2. Objetivos específicos	3
1.3. Alcance y limitaciones de la investigación.....	3
1.4. Justificación del tema	5
1.5. Hipótesis de trabajo	7
1.6. Marco referencial.....	7
1.7. Marco conceptual.....	10
1.7.1. Información de la materia prima.....	10
1.7.2. Glosario técnico	10
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	13
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado.....	13
2.1.1. Definición comercial del producto	13
2.1.2. Usos y características del producto.....	14
2.1.3. Bienes sustitutos y complementarios.....	15
2.1.4. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	16
2.1.5. Análisis del sector.....	16
2.1.6. Modelo Canvas	18
2.1.7. Determinación de la metodología del estudio de mercado	19
2.2. Análisis de la demanda	20
2.2.1. Demanda potencial	20
2.3. Determinación de la demanda de mercado	23
2.3.1. Proyección de la demanda	23
2.3.2. Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación	24
2.3.3. Diseño y aplicación de encuestas	25
2.3.4. Determinación de la demanda para el proyecto.....	30
2.4. Análisis de la oferta	32

2.4.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	32
2.4.2. Competidores actuales y potenciales	33
2.5. Definición de estrategias de comercialización.....	34
2.5.1. Políticas de comercialización y distribución	34
2.5.2. Publicidad y promoción	34
2.5.3. Análisis de precios	35
2.5.4. Estrategia de precios	36
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA	37
3.1. Identificación y análisis de los factores de localización	37
3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización	38
3.3. Evaluación y selección de localización	39
3.3.1. Evaluación y selección de la Macro localización	39
3.3.2. Evaluación y selección de la Micro localización.....	43
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	45
4.1. Relación tamaño-mercado	45
4.2. Relación tamaño-recursos productivos.....	45
4.3. Relación tamaño-tecnología	46
4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio.....	46
4.5. Selección del tamaño de planta.....	47
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO	48
5.1. Definición técnica del producto.....	48
5.1.1. Marco regulatorio del producto	49
5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción	49
5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida.....	49
5.2.2. Proceso de producción	51
5.3. Características de las instalaciones y equipos	55
5.3.1. Selección de maquinaria y equipos.....	55
5.4. Capacidad instalada	61
5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	62
5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada	64
5.5. Resguardo de la calidad e inocuidad del producto	66
5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	66
5.6. Estudio de impacto ambiental.....	69
5.7. Seguridad y salud ocupacional	69

5.8.	Sistema de mantenimiento	70
5.9.	Programa de producción	72
5.10.	Requerimiento de insumos, servicios y personal	72
5.10.1.	Requerimientos de materia prima, insumos y otros materiales	72
5.10.2.	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	74
5.10.3.	Determinación del número de trabajadores indirectos	74
5.10.4.	Servicio de terceros.....	75
5.11.	Disposición de planta.....	75
5.11.1.	Características físicas del proyecto.....	75
5.11.2.	Determinación de las zonas requeridas.....	78
5.11.3.	Cálculo de áreas para cada zona	78
5.11.4.	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	81
5.11.5.	Disposición de detalle de la zona productiva	83
5.11.6.	Disposición general	85
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN		86
6.1.	Formación de la organización empresarial	86
6.2.	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios	87
6.3.	Esquema de la estructura organizacional.....	88
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO		89
7.1.	Inversiones	89
7.1.1.	Estimación de las inversiones a largo plazo	89
7.1.2.	Estimación de las inversiones a corto plazo	91
7.2.	Costos de producción.....	91
7.2.1.	Costos de las materias primas.....	91
7.2.2.	Costo de la mano de obra directa.....	92
7.2.3.	Costos indirectos de fabricación	92
7.3.	Presupuesto operativo	93
7.3.1.	Presupuesto de ingreso por ventas	93
7.3.2.	Presupuesto operativo de costos	93
7.3.3.	Presupuesto operativo de gastos	94
7.4.	Presupuesto financiero.....	94
7.4.1.	Presupuesto de servicio de deuda	94
7.4.2.	Presupuesto de estado de resultados	94
7.4.3.	Presupuesto de estado de situación financiera.....	95

7.4.4. Flujo de fondos netos.....	98
7.5. Evaluación económica y financiera	100
7.5.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.	100
7.5.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	100
7.5.3. Análisis de ratios.....	101
7.5.4. Análisis de sensibilidad del proyecto	102
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL	104
CONCLUSIONES	105
RECOMENDACIONES	106
REFERENCIAS	107
ANEXOS	109



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Importaciones históricas de medios de cultivo en placas Petri	6
Tabla 1.2 Importaciones históricas de medios de cultivo en tubos de ensayo	6
Tabla 2.1 Incremento porcentual de las EDA e IRA en Lima Metropolitana	20
Tabla 2.2 Incremento porcentual de ITUs e IGs.....	20
Tabla 2.3 Casos de Urocultivos estudiados según Chinen & Ocorima.....	21
Tabla 2.4 Referencia de casos de ITUs e IGs	21
Tabla 2.5 Demanda potencial según tipo de Infecciones para el proyecto.....	22
Tabla 2.6 Tabla referencial de medio de cultivo/Infección	22
Tabla 2.7 Demanda potencial por tipo de medio de cultivo	23
Tabla 2.8 Proyección de las enfermedades asociadas a la demanda potencial.....	23
Tabla 2.9 Proyección de la demanda	24
Tabla 2.10 Población con algún problema de salud por lugar o establecimiento de consulta. Lima Metropolitana, 2004-2011	25
Tabla 2.11 Consumos del laboratorio de microbiología del Instituto Nacional de Oftalmología.....	26
Tabla 2.12 Consumos del laboratorio de microbiología del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas	26
Tabla 2.13 Consumos del laboratorio de microbiología de la Empresa 1	26
Tabla 2.14 Consumos del laboratorio de microbiología de la Empresa 2	27
Tabla 2.15 Consumos del laboratorio de microbiología de la Empresa 3	27
Tabla 2.16 Consumos del laboratorio de microbiología de la Empresa 4	28
Tabla 2.17 Consumos del laboratorio de microbiología de la Empresa 5	28
Tabla 2.18 Demanda específica de medios de cultivo en placas Petri detallado.....	29
Tabla 2.19 Demanda específica de medios de cultivo en tubos de ensayo detallado....	29
Tabla 2.20 Demanda mensual de medios de cultivo	30
Tabla 2.21 Demanda del proyecto	30
Tabla 2.22 Demanda de las enfermedades asociadas al proyecto	31
Tabla 2.23 Demanda de medios de cultivo para el proyecto	31
Tabla 2.24 Importaciones de medios de cultivo listos para uso por Andina Médica	32
Tabla 2.25 Importaciones de medios de cultivo listos para uso por Andina Médica	33
Tabla 2.26 Demanda histórica	33

Tabla 2.27	Precios referenciales Andina Medica Peru	35
Tabla 2.28	Precios referenciales del proyecto	36
Tabla 3.1	Tabla de enfrentamiento de factores de macro localización.....	38
Tabla 3.2	Centros de salud por departamento	38
Tabla 3.3	Proximidad al mercado objetivo	40
Tabla 3.4	Población económicamente activa.....	40
Tabla 3.5	Puntajes de calificación	42
Tabla 3.6	Ranking de factores de enfrentamiento de Macro localización.....	42
Tabla 3.7	Precios inmobiliarios por metro cuadrado según distritos	43
Tabla 3.8	Cantidad de denuncias por delitos según distrito	43
Tabla 3.9	Tabla de enfrentamiento de factores de micro localización	44
Tabla 3.10	Ranking de factores de enfrentamiento de Micro localización	44
Tabla 4.1	Tamaño de planta en relación al tamaño de mercado (Placas Petri)	45
Tabla 4.2	Tamaño de planta con relación a recursos productivos (materia prima).....	46
Tabla 4.3	Costos totales anuales	47
Tabla 4.4	Tamaño de planta óptimo	47
Tabla 5.1	Especificaciones técnicas Agar Mac Conkey	48
Tabla 5.2	Cálculo de la cantidad de máquinas	63
Tabla 5.3	Capacidad de procesamiento de actividades manuales	63
Tabla 5.4	Cálculo de la cantidad de operarios	64
Tabla 5.5	Capacidad instalada	65
Tabla 5.6	Actividades y puntos críticos de control	67
Tabla 5.7	Parámetros de calidad del producto final	68
Tabla 5.8	Estudio de impacto ambiental	69
Tabla 5.9	Matriz análisis preliminar de riesgos - APR.....	70
Tabla 5.10	Plan de mantenimiento preventivo	71
Tabla 5.11	Programa de producción anual en Cajas de Medios de Cultivo	72
Tabla 5.12	Requerimiento anual de materia prima por demanda.....	73
Tabla 5.13	Requerimiento Anual de Insumos y Materiales	73
Tabla 5.14	Consumo mensual de energía eléctrica	74
Tabla 5.15	Consumo mensual de agua	74
Tabla 5.16	Especificaciones OSHA para los servicios higiénicos	77
Tabla 5.17	Cálculo de las superficies de los elementos estáticos.....	78
Tabla 5.18	Cálculo de las superficies de los elementos móviles.....	79

Tabla 5.19 Variables para el cálculo de superficies	79
Tabla 5.20 Dimensiones de exhibidoras	81
Tabla 5.21 Códigos de análisis relacional	83
Tabla 5.22 Análisis relacional	83
Tabla 7.1 Inversión tangible	89
Tabla 7.2 Inversión intangible	90
Tabla 7.3 Inversión total	91
Tabla 7.4 Costos de materia primas.....	91
Tabla 7.5 Costo de mano de obra directa	92
Tabla 7.6 Costo de implementos de seguridad	92
Tabla 7.7 Costo de mano de obra indirecta	92
Tabla 7.8 Costos indirectos de fabricación.....	93
Tabla 7.9 Presupuesto de ventas	93
Tabla 7.10 Presupuesto operativo de costos	93
Tabla 7.11 Presupuesto operativo de gastos	94
Tabla 7.12 Servicio de deuda	94
Tabla 7.13 Estado de resultados	95
Tabla 7.14 Flujo de efectivo del proyecto	95
Tabla 7.15 Estado de situación financiera al año 2023	96
Tabla 7.16 Estado de situación financiera al año 2027	96
Tabla 7.17 Flujo de fondos económicos	98
Tabla 7.18 Flujo de fondos financieros	99
Tabla 7.19 Evaluación de indicadores financieros del flujo económico	100
Tabla 7.20 Evaluación de indicadores financieros del flujo financiero.....	100
Tabla 7.21 Análisis de ratios financieros.....	101
Tabla 7.22 Análisis Tornado.....	102
Tabla 8.1 Valor agregado	104
Tabla 8.2 Intensidad de capital	104
Tabla 8.3 Densidad de capital.....	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Placa Petri con Agar Bacteriológico	4
Figura 1.2 Medios de cultivo en polvo	10
Figura 1.3 Medio de cultivo listo para uso	10
Figura 2.1 Modelo de negocio CANVAS	18
Figura 2.2 Página web	35
Figura 3.1 Tarifas de abastecimiento de energía eléctrica en Lima	41
Figura 3.2 Tarifas de abastecimiento de energía eléctrica en Cajamarca.....	41
Figura 3.3 Tarifas de abastecimiento de energía eléctrica en Piura	41
Figura 5.1 DOP producción de medios de cultivo listos para uso en tubos de ensayo .	53
Figura 5.2 DOP producción de medios de cultivo listos para uso en placas Petri	54
Figura 5.3 Balance de materia	55
Figura 5.4 Balanza de Precisión de laboratorio.....	56
Figura 5.5 Autoclave preparadora de medios de cultivo.....	57
Figura 5.6 Bomba Peristáltica	58
Figura 5.7 Máquina etiquetera.....	58
Figura 5.8 Cabina de Flujo Laminar	59
Figura 5.9 Estufa Microbiológica.....	60
Figura 5.10 Mesa de trabajo	60
Figura 5.11 Exhibidora 800L	61
Figura 5.12 Pistola de Calor	61
Figura 5.13 Rack metálico para materia prima, insumos y materiales.....	80
Figura 5.14 Plan de evacuación y riesgo	82
Figura 5.15 Diagrama relacional	84
Figura 5.16 Distribución de la planta de producción	85
Figura 6.1 Esquema Organizacional.....	88
Figura 7.1 Análisis Tornado	102
Figura 7.2 Análisis de sensibilidad del proyecto – Utilidad disponible.....	103
Figura 7.3 Análisis de sensibilidad del proyecto – VAN	103

RESUMEN

El presente documento es un estudio de prefactibilidad para la instalación de un laboratorio productor de medios de cultivo listos para su uso en el diagnóstico clínico microbiológico, en el que se analiza la viabilidad del proyecto respecto a los diferentes ámbitos empresariales, técnicos, comerciales y profesionales.

Dentro del rubro de la salud, una de las áreas más importantes que brinda soporte al diagnóstico de las enfermedades es el laboratorio, y en este, hay muchas disciplinas de distintas especialidades. Este trabajo está enfocado a brindar una respuesta a distintos problemas operativos que surgen dentro del área de microbiología dentro de los laboratorios clínicos, buscando el ahorro de recursos materiales, humano y de tiempo en el trabajo diario de estos laboratorios generando una mejora y optimización del trabajo.

El punto de partida es el análisis del mercado objetivo. A partir de este, se determinó la demanda potencial y finalmente el tamaño de mercado y la capacidad máxima de producción de medios de cultivo del laboratorio. Se desarrolló de manera detallada la descripción del producto, identificando sus ventajas respecto a la situación actual y lo que ofrece el mercado. Posteriormente, se calculó la capacidad de planta necesaria para cubrir dicha demanda e identificó la maquinaria y equipos necesarios para obtener la mayor eficiencia posible dentro del proceso productivo. También, se planteó la organización administrativa para el correcto funcionamiento de la empresa y se realizó el análisis financiero proyectado en la vida útil del proyecto. Una vez identificados los flujos de ingresos y egresos en el análisis financiero y económico, se evaluó la rentabilidad del proyecto utilizando distintos indicadores de negocios. Los resultados indican que son necesarios 2 años y 11 meses para recuperar la inversión, obteniendo un VAN de S/318,142.84, así como un TIR de 29.60%, confirmando la viabilidad del proyecto.

Palabras clave: salud, medio de cultivo, laboratorio, diagnóstico microbiológico, clínico

ABSTRACT

This document is a pre-feasibility study for the installation of a laboratory that produces culture media ready for use in the microbiological clinical diagnostic field, in which the feasibility of the project is analyzed by different business, technical, commercial and professional aspects.

Within the field of health, one of the most important areas that supports the diagnosis of diseases is the laboratory, in which there are many disciplines of different specialties. This work is focused on providing a response to different operational problems that arise within the microbiology area in clinical laboratories, seeking to optimize the resource management, showing an improvement in the daily work.

The starting point is the analysis of the target market. The potential demand was calculated based on that analysis of the target market, and finally, the market size and production capacity of the laboratory. The description of the product began in detail, identifying its advantages with respect to the current situation and what the market offers. Subsequently, the plant capacity necessary to cover said demand was calculated and the necessary machinery and equipment was identified to obtain the highest possible efficiency within the production process. Also, the administrative organization for the correct functioning of the company was identified and the financial analysis projected in the useful life of the project was carried out. Once the income and expense flows were identified in the financial and economic analysis, the profitability of the laboratory was evaluated using different business indicators. The results indicate that 2 years and 11 months are necessary to recover the investment, obtaining a NPV of S/318,142.84, as well as an IRR of 29.60%, confirming the feasibility of the laboratory.

Keywords: health, culture medium, laboratory, microbiological diagnosis, clinical

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática

En la salud del ser humano, existen diferentes tipos de factores que pueden llevar a este a padecer de distintas enfermedades. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, solamente en el año 2018 las enfermedades de tipo infecciosas y parasitarias llegaron a afectar y hospitalizar a 29 314 personas (INEI, 2018).

Uno de los campos de la medicina que se encarga de identificar y tratar este tipo de enfermedades es la microbiología. Para esto, los laboratorios clínicos que se encargan de analizar las muestras precisan insumos y reactivos que son utilizados para fabricar medios de cultivo de diferentes tipos, que ayudarán a aislar, recuperar, estudiar e identificar los microorganismos presentes causantes de la enfermedad. Los medios de cultivo son el elemento dentro del cual se desarrolla el crecimiento de los microorganismos a analizar (Perez, 2017). Los medios de cultivo son geles o sustancias preparadas a partir de diversos compuestos pulverizados que emulan condiciones favorables, de tanto pH, humedad, fertilidad, transparencia, así como concentración de sustancias, reactivos de coloración, para identificar correctamente al microorganismo causante de la infección del paciente.

En el panorama nacional, la mayoría de los laboratorios tiene la tendencia a producir sus propios medios de cultivo conocido como la preparación tradicional. Estas prácticas conllevan distintos problemas de naturaleza inherente al proceso como espacios de trabajo insuficientes, condiciones de trabajo limitadas, altos costos de inversión en los diversos equipos, así como sus respectivos mantenimientos y calibraciones, necesidad de espacios acondicionados para la preparación y almacenaje. Paralelamente existen impases debido a la naturaleza misma del producto, dado que estos tienen la característica de contaminarse fácilmente, ya que una de las fuentes primarias de contaminación externa es la atmósfera, que siempre contiene microorganismos en suspensión que pueden afectar la esterilidad del producto (Andrade, 2021). También, el tiempo de vida de estos insumos es muy corto, dificultando el almacenaje y control de calidad permanente. Finalmente, el factor humano puede influir en la calidad del producto terminado ya que se requiere personal que cumplan con el perfil de tecnólogo médico. La inexperiencia o errores a la hora de ejecutar el proceso de producción puede resultar en diversos defectos en el

producto. Por ejemplo, la errónea manipulación durante la preparación de los medios puede generar apelmazamiento de la materia prima en su estado deshidratado, dado por una conservación del mismo en ambientes exclusivamente húmedos; también puede ser la causa de envases abiertos por tiempos prolongados o dejar mal cerrado el envase después de su último uso. Desviación del pH, causado por el uso de agua no neutra, envases mal cerrados, sobrecalentamiento del medio durante su preparación o uso pasado su fecha de vencimiento. Turbidez causada por precipitaciones por uso de recipientes sucios, sobrecalentamiento del medio, pérdida de agua por evaporación en el medio o por no disolución completa del agar-agar. Escasa estabilidad del gel debido a la proporción inadecuada del medio deshidratado o una mala disolución del agar-agar. Medios de cultivo contaminados por una deficiente esterilización o contaminación posterior a su preparación (vidriería no estéril y/o contaminación en etapa de servido de los medios), y por último, colonias inconcretas o desleídas, causadas por superficies húmedas de los medios y/o por demasiado inóculo en la siembra (Gonzales, 2022).

Por ello, desde el punto de vista de la ingeniería, este proceso se torna repetitivo, de sumo cuidado y no añade valor a la cadena productiva de la organización (laboratorio clínico u hospital). La importancia de estandarizar estos procesos radica en que es en el laboratorio donde se crean las condiciones necesarias para el desarrollo de los cultivos y la realización de los distintos análisis microbiológicos. Lo que se busca con la estandarización de estos procesos es reducir los riesgos biológicos para el recurso humano involucrado, la disminución de costos que tendría lugar al eliminar desperdicios y optimizar recursos humanos y materiales (Perez, 2017).

Ante esta situación se muestra la oportunidad de diseñar e implementar un laboratorio especializado en la producción y comercialización de los distintos tipos de medio de cultivo con la finalidad de contribuir en reducir los costos operativos, incrementar la productividad, optimizar el flujo de trabajo y garantizar la calidad en los diagnósticos de los laboratorios clínicos, ya que, en promedio, un laboratorio clínico necesita producir más de 4000 placas y más de 5000 tubos de agar al mes para procesar sus muestras microbiológicas con normalidad. Favoreciendo la necesidad de tercerizar estas operaciones fuera del área de procesamiento de muestras.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Determinar la viabilidad de mercado, económica, tecnológica, ambiental, financiera y social para la instalación de un laboratorio enfocado a la producción y venta de medios de cultivo listos para uso para el análisis microbiológico en los laboratorios clínicos.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar la demanda del proyecto según criterios de segmentación geográfica, económica y tecnológica.
- Determinar una localización adecuada para la implementación del laboratorio, buscando reducir los costos logísticos tanto de producción como distribución, así como los demás factores que influirán en el tamaño de planta.
- Determinar la tecnología, equipos y máquinas necesarios para asegurar la producción de medios de cultivo según la demanda en las condiciones óptimas, así como el abastecimiento permanente de los potenciales compradores.
- Proponer una estructura organizacional adecuada para el proyecto.
- Determinar la viabilidad económica y financiera de la implementación de un laboratorio productor y comercializador de medios de cultivo listos para uso.

1.3. Alcance y limitaciones de la investigación

La presente investigación se llevó a cabo desde fines del año 2019 hasta el año 2023, en este periodo de tiempo, se realizaron las investigaciones necesarias sobre mercado, tecnología, economía e impactos sociales y ambientales.

La población objetivo para esta investigación, son las personas o pacientes, tanto hospitalizados como ambulatorios, que requieren análisis clínicos por infecciones microbiológicas, que finalmente solicitarán estas consultas o exámenes a través de instituciones de salud (clínicas privadas u hospitales) que cuenten con los servicios de laboratorio clínico para realizar estas pruebas de microbiología en el distrito de Lima Metropolitana. Por ende, la información recopilada para determinar las variables de mercado y demanda para este proyecto está determinada por los datos estadísticos del

Ministerio de Salud sobre enfermedades Infecciosas en Lima Metropolitana, así como la información brindada por los laboratorios entrevistados en el proceso de la investigación.

Por otra parte, dentro de las limitaciones presentadas en la investigación, el acceso a la información fue la principal dificultad, dado que, al ser un producto dirigido a empresas o instituciones de salud, se necesita un acceso a información, bases de datos e historiales de consumo de carácter confidencial por cada uno de los laboratorios, clínicas u hospitales dentro de la población objetivo.

Por ello, para determinar la muestra sobre la que se realizarán los estudios de mercado de la investigación se consideraron 7 centros de salud en Lima Metropolitana (2 instituciones públicas y 5 instituciones privadas) a los que se les solicitaron reuniones con el personal administrativo correspondiente para acceder a estos datos estadísticos y así poder evaluar la viabilidad y cumplimiento de cada objetivo, tanto general como específico.

La unidad de análisis para este estudio es una unidad de medio de cultivo (01 placa Petri o 01 tubo de ensayo conteniendo Agar bacteriológico) listo para uso que, según la etapa del estudio clínico, permita el aislamiento, recuperación, identificación o tratamiento de los microorganismos. Al estar ligado directamente con el tipo de infección diagnosticada en el paciente, la unidad de análisis se identifica según el estudio que se quiera realizar. Por ejemplo, al estar asociado con una infección respiratoria, si se desea realizar el aislamiento del microorganismo causante de la enfermedad, la unidad de análisis será 01 unidad de cierto tipo de medio de cultivo en placa o tubo, cuya función sea el aislamiento de dicho microorganismo. De realizarse la recuperación o identificación, se deberá de utilizar otro tipo de medio de cultivo favorable a las características nutricionales de dicho microorganismo para cumplir el objetivo de la fase estudio en el que se encuentre.

Figura 0.1

Placa Petri con Agar Bacteriológico



Nota. Sociedad Británica para la Quimioterapia Antimicrobiana

Por ello, para identificar la unidad de análisis, es importante tener en cuenta el tipo de infección, así como el estudio específico a realizar sobre la muestra clínica.

Finalmente, el tiempo de vida del proyecto se estará estimando en 5 años de vida útil una vez alcanzado el punto de equilibrio operativo y económico.

1.4. Justificación del tema

Técnica

La producción y venta de medios de cultivo listos para uso es técnicamente factible debido al fácil acceso de la tecnología y materias primas necesarias de los distintos proveedores que se encuentran en Lima. Por parte de la tecnología necesaria, existen empresas que importan y comercializan equipos de esterilización, acondicionamiento ambiental y desinfección así como instrumentos de laboratorio a nivel nacional, incluyendo las capacitaciones necesarias para el correcto uso de estos. Mientras que por las materias primas, insumos y materiales, también se cuentan con proveedores de diversas marcas que abastecen los medios de cultivo necesarios de las marcas Becton Dickinson, Oxoid, Merck, etc, proveedores de placas Petri estériles, tubos de laboratorio, agua destilada, sangre de ovino estéril, suplementos microbianos, etc. Facilitando la ejecución y gestión técnica de la producción de los medios de cultivo listos para uso. y venta de medios de cultivo listos para uso.

Económica

El proyecto es económicamente viable debido al crecimiento del mercado de medios de cultivo listos para uso. Este estudio ha sido realizado en base a las importaciones realizadas por la empresa ANDINA MEDICA PERU, competidor con mayor presencia en el país, desde el año 2019 hasta el 2022 según la base de datos Datasur, identificando un crecimiento en las importaciones, generando un mayor consumo de este producto en el mercado peruano, estableciendo una demanda con gran potencial de crecimiento.

Tabla 0.1*Importaciones históricas de medios de cultivo en placas Petri*

Importaciones Históricas Andina Medica (decenas de placas)								
Años	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Agar en placas	49	562	927	1395	4978	9169	12717	13709

Nota. Datasur, 2023.**Tabla 0.2***Importaciones históricas de medios de cultivo en tubos de ensayo*

Importaciones históricas Andina Medica (decenas de tubos)								
Años	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Agar en tubos	816	462	357	120	1392	2916	4011	4212

Nota. Datasur, 2023.**Social**

Con la implementación de un laboratorio productor de medios de cultivo listos para uso a gran escala, se podrá dar empleo a decenas de personas a lo largo de su tiempo de vida. Asimismo, el perfil necesario para trabajar en un laboratorio de este tipo es muy amplio, pudiendo dar trabajo no solo a técnicos de laboratorio, sino tecnólogos, microbiólogos, biólogos, médicos y personal de salud que se encargue del trabajo y supervisión del área operativa y aseguramiento de la calidad, también se podrá dar trabajo a personal administrativo para las áreas logísticas y comerciales. Asimismo, el personal estará bajo constante capacitación por la misma empresa a fin de aportar a su desarrollo profesional y buscando apoyar a la población económicamente activa (PEA) que no tenga un empleo.

Ambiental

Por la parte medioambiental, la implementación de un laboratorio que produzca medios de cultivo listos para uso reducirá los consumos de energía de las diversas instituciones de salud que tienen estos procesos integrados en sus gestiones diarias, ya que se concentrara de la manera más optima y eficiente la administración del laboratorio productor de medios de cultivo. También se impulsará una mejor gestión de desechos biológicos, ya que estos serán de uso más comercial promoverán estándares de calidad, así como manuales de uso y deshecho, creando una cultura más cuidadosa del uso de los medios de cultivo ya utilizados.

Finalmente, la comercialización de los medios de cultivo listos para uso significara un apoyo al diagnóstico en los laboratorios de microbiología puesto que al ser un proceso estandarizado aumentara la calidad y capacidad de respuesta de los laboratorios clínicos al momento de tratar a sus pacientes.

1.5.Hipótesis de trabajo

Existen las condiciones necesarias de mercado, económica, financiera y social para la instalación de un laboratorio productor y comercializador de medios de cultivo listos para uso en el diagnóstico clínico microbiológico.

1.6. Marco referencial

A continuación, se muestran referencias importantes respecto al tema investigado, la situación en la que se encuentran las investigaciones con respecto a los avances tecnológicos y científicos de microbiología y la preparación de medios de cultivo.

- Documentos académicos SCOPUS:

Del Toro López et al. (2020) publican un artículo que detalla las técnicas quirúrgicas de profilaxis antibióticas para la prevención de las infecciones en las cirugías. Haciendo énfasis en las potenciales emergencias de infecciones respecto a microorganismos multirresistentes. La Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas (SEIMC) junto con la Asociación Española de Cirujanos (AEC), revisa y actualiza las técnicas de profilaxis antimicrobiana para adaptarlas a cada tipo de intervención quirúrgica y a la epidemiología actual.

Oteo-Iglesias (2019) publica un artículo sobre la resistencia a los antibióticos y la implementación de medidas de control para asegurar la eficacia de antibióticos durante el tratamiento de diversas infecciones. Si bien esta resistencia microbiana es difícil de cuantificar dada la heterogeneidad en la recopilación de datos, es necesario estructurar sistemas de vigilancia holísticos, integrados y de alta calidad que permitan el análisis de los datos conjuntos procedentes de fuentes humanas, alimentarias, animales o medioambientales para tener diagnósticos confiables y que sirvan como base para el desarrollo de una política de antibióticos global que permita y facilite la existencia de sistemas de vigilancia comunes actualizados y accesibles.

Bonofiglio (2020) publica un artículo sobre la aplicación profesional de la microbiología. Esta disciplina es necesaria para diferentes áreas como la medicina humana y veterinaria, bioquímica, ciencias de la alimentación, ciencias ambientales y agronómicas. También desarrolla el aspecto didáctico de esta disciplina, que durante tiempos de pandemia, ha tenido que llevarse de manera remota, accediendo a las escasas fuentes bibliográficas existentes buscando abordar la microbiología mediante una perspectiva histórica haciendo uso de la información recopilada en los últimos congresos de microbiología realizados en la región Latinoamericana como las organizaciones de Estados Unidos, presentando disertaciones y trabajos de investigación de la comunidad científica. Paralelamente, la comunicación y conexión virtual que trajo la pandemia favoreció un dialogo enriquecedor acerca de las necesidades y mejoras en los procesos de enseñanza de la microbiología. Este

Chérrez et al. (2020) publican un artículo sobre los estudios complementarios que se deben realizar en la medicina forense. Para las autopsias médico-legales realizadas en los Institutos de Medicina Legal y Ciencias Forenses de España (IMLCF). Dentro de estos exámenes complementarios, se necesitan realizar también solicitudes de pruebas microbiológicas, en menor proporción respecto a las toxicológicas o histopatológicas; sin embargo, en casos de muerte súbita o inesperada, se realizan estas solicitudes de pruebas microbiológicas por las sospechas de muerte séptica o infecciosa, sospecha de miocarditis en caso de muerte súbita cardiaca, casos de denuncias por negligencia médica por infecciones intrahospitalarias y casos de posibles delitos contra la salud pública.

Romero et al. (2019) presentan un documento que muestra un estudio sobre la preparación de medios de cultivo y el manejo de la autoclave. El objetivo de este documento es demostrar la importancia de la correcta elaboración de un medio de cultivo desde la primera fase y la más fundamental para la identificación de una bacteria, la utilización de un cultivo puro utilizando técnicas de aislamiento. Luego se puede determinar la morfología y agregación de la bacteria, con estos datos finalmente se valoran las características de crecimiento.

- Documentos académicos de tesis:

Chazi, N. (2019) elabora un estudio sobre la presencia de bacterias y hongos en áreas de hospitalización que tienen altas tasas de mortalidad. También plantea identificar el género y la especie de las bacterias y hongos para ser estudiados y definir la mejor

solución para erradicar estos de manera total del hospital. Finalmente se tuvo como resultado la presencia de bacterias y hongos en muestras de superficie y aire ambiente con predominancia de bacterias a nivel de superficies de alto contacto.

Vergara (2020) elabora un estudio de prefactibilidad para la implementación de una nueva línea de comercialización de bases deshidratadas, para cultivos microbiológicos en la empresa MDM Científica S.A.S. Analiza la oportunidad de una nueva línea de comercialización de bases deshidratadas. El objetivo del estudio es identificar el comportamiento del entorno y sector económico, en los laboratorios de Colombia, para determinar la viabilidad técnica y económica de la importación y comercialización de bases deshidratadas acompañados de un control y aseguramiento de la calidad para la producción de medios de cultivo.

Perez (2017) presenta una tesis que estudia la oportunidad de optimización basada en la estandarización del proceso de preparación de los medios de cultivo en el área de aseguramiento de la calidad en la empresa Nestlé. El objetivo de la tesis es comprender los procesos para aumentar la calidad y disminuir costos como el desperdicio de recursos materiales y la sobreutilización del recurso humano; de esta manera, mantener la acreditación de calidad en análisis microbiológicos en la Organización Guatemalteca de Acreditación.

Gutierrez y Roselló (2021) presentan un estudio sobre métodos de diagnóstico directo e indirecto en la microbiología clínica. Tiene como principales objetivos demostrar la importancia de la microbiología clínica dependiendo de las necesidades de esta para el correcto funcionamiento del análisis. Además de identificar el valor y los beneficios de los métodos de diagnóstico que gracias a estos se ha podido diferentes enfermedades importantes a nivel global.

Monge-Montero (2017) presentan un artículo que estudia metodologías estandarizadas que pueden contribuir a mejorar las actividades que se realizan en laboratorios microbiológicos tanto a nivel clínico como no clínico. El eje central que permite un funcionamiento adecuado para los medios de cultivo es asegurar el control de la calidad de los análisis que se relacionan a su utilización, de esta manera se permite un resultado más crítico y acertado.

1.7. Marco conceptual

1.7.1. Información de la materia prima

La materia prima necesaria para la fabricación de medios de cultivo es el agar en polvo, este se define como una sustancia formulada a partir de distintos componentes como peptonas, proteínas, carbohidratos, buffers (ayudan a mantener el pH), agentes selectivos y solidificantes cuya finalidad es el aislamiento y la identificación de los distintos microorganismos. Dependiendo de la finalidad del estudio, la composición del agar variará, así como la concentración de sus elementos.

Figura 0.2

Medios de cultivo en polvo



Nota. BD Medios de cultivo deshidratados

Figura 0.3

Medio de cultivo listo para uso



1.7.2. Glosario técnico

- Agar: Polisacárido compuesto por galactosa, un azúcar simple.
- Aislamiento microbiológico: Separación de un determinado microorganismo del resto de microorganismos que lo acompañan.
- Antibiótico: Sustancia química producida por un ser vivo que impide el crecimiento de microorganismos.

- Autoclave: Recipiente metálico de paredes gruesas y hermético que sirve para esterilizar material de laboratorio con vapor de agua a alta presión y temperatura.
- Bacteria: Microorganismo procariota cuyo tamaño es de unos pocos micrómetros y presentan diversas formas.
- Buffer: Sustancias químicas que afectan a la concentración de iones de hidrogeno en el agua.
- Cepa: Población de microorganismos de una misma especie descendientes de una sola célula.
- Cultivo microbiológico: Método científico para la multiplicación de microorganismos.
- Estéril: Libre de gérmenes.
- Identificación microbiológica: Conjunto de técnicas que se aplican para determinar la identidad de un microorganismo.
- Infección: Enfermedad causada por la invasión de agentes patógenos.
- Microbiología: Ciencia encargada del análisis y estudio de microorganismos.
- Microorganismos: Seres vivos diminutos no visibles al ojo humano.
- Medios de cultivo: Gel compuesto de peptonas, proteínas, carbohidratos y colorantes que es utilizado para permitir el crecimiento de un microorganismo.
- Muestras clínicas: Compendio de piezas que sirven para analizar la salud y el estado físico de un ser vivo, particularmente seres humanos.
- Peptona: Polipéptido que se forma a partir de la degradación enzimática de las proteínas; son la principal fuente de nitrógeno para el cultivo de bacterias.
- Placa Petri: Instrumento de laboratorio que consta de un recipiente redondo transparente, que permite aislar materiales biológicos en estudio.
- Prueba de sensibilidad bacteriana: Prueba que sirve para medir la sensibilidad de una cepa bacteriana a uno o varios antibióticos.
- Recuperación microbiológica: Proceso de selección y multiplicación de microorganismos previamente aislados.
- Tubo de ensayo: Instrumento de laboratorio que se utiliza como contenedor de líquidos y sólidos para someterlos a pruebas químicas.

- Colonia de microorganismos: Agrupación de un conjunto de microorganismos de un determinado tipo. Estos microorganismos pueden ser bacterias, hongos y protozoos.



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1. Definición comercial del producto

Características del producto

Como ya se ha mencionado anteriormente, el producto es un gel o sustancia compuesta de peptonas, proteínas, carbohidratos y colorantes que es utilizado para permitir, en condiciones favorables de temperatura y pH, el crecimiento de un virus o microorganismo. Esta solución es vertida en tubos de ensayo o placas Petri según el tipo de medio y protocolo de cada laboratorio. Estos medios de cultivo tienen 3 principales tipos, para el aislamiento, recuperación e identificación de los distintos microorganismos que pueden presentarse dentro de una muestra clínica referente a alguna infección que presente un paciente.

Niveles de productos

Producto básico

Medio de cultivo a base de agar y otras sustancias utilizado para realizar estudios de microbiología.

Producto real

Medio de cultivo listo para uso compuesto por distintas peptonas, proteínas, carbohidratos, colorantes e inhibidores presentado en cajas de placas Petri o tubos de ensayo según el tipo de medio y protocolo de trabajo.

En cuanto a los medios de cultivos presentados en placas Petri, se venderán en cajas de 10 placas Petri cuyas dimensiones comerciales serán de 90 mm de diámetro y 15 mm de altura por cada placa, indicándose en cada caja, por cada tipo de medio, la temperatura de refrigeración, las fechas de vencimiento, el pH del producto, así como sus funciones principales.

Por otro lado, los medios de cultivo presentados en tubos de ensayo serán vendidos en cajas de 20 unidades, indicándose en cada caja, por cada tipo de medio, la temperatura

de refrigeración, las fechas de vencimiento, el pH del producto, así como sus funciones principales. La medida comercial de estos será en tubos de ensayo de 13 mm de diámetro y 100 mm de altura.

Las cajas tanto de placas Petri como de tubos de ensayo deberán ser manejadas con cuidado debido a su fragilidad y características de almacenamiento. Estos medios deben ser transportados y almacenados a una temperatura de 2°C a 8°C para cumplir con su funcionalidad y tiempos de vigencia detallados en cada etiqueta.

Producto aumentado

Reasegurar la calidad de los productos a los compradores adjuntándoles certificados de pruebas de calidad, que incluirán la evaluación de los siguientes parámetros: medición de pH, control de esterilidad y funcionamiento microbiano en base a cepas ATCC. Adicionalmente, se brindará un contacto permanente con la finalidad de fortalecer el lazo comercial con los compradores y ser verdaderamente un soporte para el laboratorio de microbiología.

2.1.2. Usos y características del producto

Los medios de cultivo son utilizados para estudiar el comportamiento de los microorganismos, ya sean bacterias, virus u hongos que estén presentes en una muestra clínica. Dependiendo del tipo de estudio que se quiera realizar, se utilizarán determinados tipos de medios de cultivo. Estos tipos de medios se utilizan para las 3 principales infecciones que se pueden presentar en los pacientes clínicos, que son infecciones diarreicas, respiratorias y urinarias. Para permitir el crecimiento de estos microorganismos presentes en las muestras dentro de un laboratorio, es necesario aportarles un medio con nutrientes y condiciones fisicoquímicas adecuadas para su desarrollo. El medio de cultivo es aquel que contiene agua y una serie de nutrientes, necesarios para su metabolismo (Barrero, 2016).

Dentro de la microbiología clínica, los medios de cultivo se utilizan para aislar, recuperar e identificar microorganismos causantes de alguna infección, para finalmente realizar pruebas de sensibilidad antibiótica y determinar el antibiótico ideal para dicho microorganismo. El proceso del aislamiento se debe a que dentro de una muestra clínica existe una gran diversidad de flora bacteriana, y dentro de esta, solo uno o pocos microorganismos son los causantes de la infección y enfermedad, por lo tanto, se busca

aislar el microorganismo causante de la infección del resto. La recuperación de microorganismos se utiliza para multiplicar o formar una colonia del microorganismo aislado anteriormente, dado que la cantidad de cepas extraídas durante el aislamiento son muestras muy pequeñas y no es posible realizar estudios correctos en base a esa muestra. Posteriormente se utilizan otros tipos de agares o medios de cultivo para identificar al microorganismo, determinando la familia y subfamilia de bacterias u hongos a la que pertenece, así como otras características importantes. Finalmente, se realizan las pruebas de sensibilidad o susceptibilidad, en las que se someten los microorganismos ya recuperados e identificados a una serie de sustancias o antibióticos con la finalidad de elegir el antibiótico más eficaz contra esos tipos de bacterias u hongos que son los causantes de las infecciones en el paciente.

Estos productos generalmente deben ser almacenados a una temperatura refrigerada entre 2°C a 8°C y deben ser producidos en condiciones completamente asépticas y estériles.

2.1.3. Bienes sustitutos y complementarios

Dentro de los bienes sustitutos que pueden ser considerados, se encuentran los mismos medios deshidratados (en polvo), ya que estos son los productos que, dentro del panorama nacional, se comercializan para que cada laboratorio clínico produzca o prepare sus propios medios de cultivo. La presentación de estos medios es en frascos de 500 gramos y requieren un proceso de preparación para llegar a ser un producto final. Para su elaboración normalmente consiste en disolver el medio deshidratado en agua destilada, proceso que se conoce como reconstitución. La cantidad de agua será la que indica el fabricante (Barrero, 2016).

Respecto a los bienes complementarios, se pueden considerar a los antibióticos o “discos de sensibilidad” como productos extremadamente ligados a los medios de cultivo, ya que estos son también componentes importantes al momento de realizar las pruebas de susceptibilidad.

2.1.4. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

La investigación se llevará a cabo en Lima Metropolitana, debido a que se encuentra la mayor concentración de la población nacional, así como la mayor cantidad de centros de Salud, llegando a siete mil setecientos cincuenta y cinco centros de salud. Por lo que es a este mercado al que se dirige el proyecto. Teniendo como principal mercado objetivo las clínicas y laboratorios de análisis clínicos privados, la ciudad de Lima Metropolitana es el área geográfica ideal para llevar a cabo tanto la investigación de mercado como el proyecto en cuestión.

También, se deberán tomar en cuenta otros factores como la cercanía a los proveedores de tanto la materia prima como los demás insumos y materiales. Debido a que la materia prima es proveniente de las importaciones, dadas las marcas más reconocidas y de calidad constante son extranjeras, es favorable identificar a Lima con el puerto del Callao como principal eje de comercio exterior como otro factor importante y de suma relevancia para llevar a cabo el estudio en Lima Metropolitana.

Finalmente, en términos de segmentación de mercado, se considerarán inicialmente a los laboratorios privados de Lima, dada su mayor concentración en esta ciudad y debido a que las instituciones de salud públicas tienen distintas barreras para el ingreso con este tipo de productos, no solo por la falta de Registro Sanitario, sino la creación unificada de los códigos y clasificaciones a nivel del Ministerio de Salud.

2.1.5. Análisis del sector

A fin de realizar un correcto estudio del mercado, se deben de tener en cuenta las fuerzas del mercado o las fuerzas competitivas que moldearán el comportamiento comercial del proyecto.

Poder de negociación de los proveedores

Para este proyecto, la materia prima (medio deshidratado – polvo) es el factor determinante para el éxito funcional y viabilidad económica, para ello, se está tomando como referencia aquellas marcas importadas conocidas por su calidad como Becton Dickinson (USA), Merck (Alemania) y Oxoid (UK). Actualmente existen distintos proveedores en el medio como Suprom Peru, Belomed SRL, Implementos y Reactivos

SA, Mercantil SA, Andina Médica, que representan estas marcas y al existir diferentes proveedores de esta materia prima, un análisis de competencia de precios permitirá la elección del mejor proveedor. Para el resto de los insumos y materiales necesarios, como el agua destilada, placas Petri, tubos, etc, existen diversos proveedores que ofertan estos materiales a un mismo nivel de calidad y precios muy competitivos. Por lo tanto, el poder de negociación será bajo.

Poder de negociación de los compradores

De acuerdo a las tendencias del mercado, se puede afirmar que los laboratorios clínicos prefieren producir sus propios medios de cultivo y se muestran reacios a adquirir medios de cultivo listos para uso, sea por el precio o la propia costumbre a la preparación tradicional. De esta manera, estos podrán objetar un cambio en su forma de gestionar sus recursos y personal en cuanto a la gestión del laboratorio de microbiología, por lo tanto, buscarán una comparación entre el manejo actual y el potencial cambio en la forma de trabajo, buscando reducir el precio para que se ajuste a sus presupuestos. Por ende, se explica por qué el poder de negociación de los compradores es alto.

Amenaza de nuevos competidores

Dadas las características del rubro de salud en general, se requiere infraestructura y conocimientos técnicos que aún no están desarrollados con la dirección comercial en el Perú, por esto, implementar un laboratorio que se dedique exclusivamente a este nicho de mercado es poco probable. Sin embargo; el ingreso de empresas importadoras y distribuidoras de este tipo de productos si es una realidad que puede presentarse durante el tiempo de vida del proyecto, marcas ya conocidas como BD, Oxoid, Birtania, etc podrían incursionar con estos productos en el mercado nacional, por lo tanto, la amenaza de nuevos competidores es media.

Amenaza de productos sustitutos

Los medios de cultivo listos para uso no cuentan con productos sustitutos debido a que la ciencia de la microbiología no ha cambiado mucho a través del tiempo, si ha habido descubrimientos e investigaciones que han apoyado a esta disciplina, como la implementación de agares cromogénicos, pero el uso de medios de cultivo es una práctica estandarizada y validada por diversas organizaciones y entidades internacionales como la OMS. Los productos a considerar como sustitutos son los medios de cultivo deshidratados (en polvo) de las marcas más reconocidas en el rubro, como BD, Oxoid, Britania, Merck,

Hymedia, etc. que finalmente serán utilizados como insumos para la producción interna de cada laboratorio clínico y al ser esta una de las prácticas más comunes en nuestro país, la amenaza de los productos sustitutos es media alta.

Rivalidad entre competidores existentes

Actualmente el mercado local cuenta con muy pocos competidores de producción nacional y competidores que se dedican a la importación de este producto de países como Chile y Argentina. La mayor parte del mercado ocupado por los medios de cultivo listos para uso corresponde a la empresa ANDINA MÉDICA PERU que comercializa estos productos importados directamente de Chile, bajo la marca Valtek Diagnostics. De este modo, al existir pocos competidores nacionales, pero tener a un competidor grande como ANDINA MEDICA PERU y tener como principal objetivo superar su participación de mercado, se concluye que la rivalidad entre los competidores existentes es alta.

2.1.6. Modelo Canvas

A continuación, se detallará de manera gráfica el modelo de negocio pactado para el proyecto.

Figura 0.1

Modelo de negocio CANVAS

<p>Aliados Clave </p> <ul style="list-style-type: none"> • Proveedores de medios de cultivo deshidratados (agares en polvo). • Proveedores de servicios logísticos para la distribución de los productos y posible servicio de almacenaje. • Laboratorios clínicos compradores que brindarán información y feedback respecto al nivel de atención brindado por la empresa. • Proveedores de materiales que asegurarán el abastecimiento continuo de placas estériles, tubos de ensayo, cajas, refrigerantes, etc. • Proveedores de equipos que brinden también servicios constantes de mantenimiento que permita mantener el nivel de servicio estable a través del tiempo. 	<p>Actividades clave </p> <ul style="list-style-type: none"> • Compra de materia prima, insumos y materiales. • Planificación correcta de la producción y distribución logística. • Aseguramiento de la calidad del producto. • Identificación de proyectos de abastecimiento con potenciales compradores. <p>Recursos clave </p> <ul style="list-style-type: none"> • Medios de cultivo deshidratados (agares en polvo). • Materiales e insumos. • Empleados y colaboradores clave. • Local o planta de operaciones. • Equipos y maquinaria. 	<p>Propuesta de valor </p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimizar recursos en las organizaciones de los compradores. • Ahorro de tiempos dentro de los procesos internos de los compradores. • Conveniencia y practicidad dentro del trabajo de laboratorio. • Versatilidad en los requerimientos de los compradores. • Constante innovación en calidad y facilidad de diagnóstico con medios de última gama. • Calidad constante a lo largo del programa de abastecimiento con los compradores. • Asesoría y comunicación permanente sobre la atención brindada a cada comprador. 	<p>Relaciones con clientes </p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación formal mediante reuniones corporativas. • Contacto directo telefónico o por correo electrónico. • Asesoría y contacto permanente sobre las atenciones brindadas y proyectos planteados. • Marketing corporativo. <p>Canales </p> <ul style="list-style-type: none"> • Contacto directo con los compradores. • Logística planificada e integrada según la segmentación geográfica de los compradores. • Página web y redes sociales 	<p>Clientes </p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorios clínicos privados o instituciones de salud privadas que realicen exámenes o análisis de microbiología ubicados en Lima Metropolitana.
<p>Estructura de costos </p> <ul style="list-style-type: none"> • Inversión de activos tangibles e intangibles. • Costos variables de producción: MP, MOD y CIF. • Gastos operativos y administrativos. • Gastos de servicios. • Pagos de impuestos. 		<p>Flujo de Ingresos </p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingresos por ventas directas y proyectos de abastecimiento. 		

2.1.7. Determinación de la metodología del estudio de mercado

Para este proyecto, se identificará la demanda del mercado para determinar la viabilidad económica y también se recopilará información sobre la oferta actual de mercado para establecer un panorama sobre el comportamiento de los compradores.

En un primer lugar, se determinará la demanda potencial del proyecto, que será obtenida mediante las estadísticas nacionales sobre enfermedades o infecciones relacionadas a los ensayos o análisis clínicos en los que pueden ser utilizados los medios de cultivo listos para uso. Para esto, la información estará enfocada a enfermedades diarreicas agudas (EDA), infecciones respiratorias agudas (IRA), infecciones del tracto urinario (ITU) e infecciones genitales (IG). Esta información estará enfocada en la ciudad de Lima Metropolitana con la finalidad de centrar el área geográfica del proyecto. Para acceder a esta información, se hará uso de los Boletines Epidemiológicos publicados semanalmente por el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades del Ministerio de Salud, así como los datos provistos por el INEI.

Al ser un producto completamente dependiente de la coyuntura epidemiológica del país, los valores a proyectar serán los casos reportados de las infecciones mencionadas anteriormente aplicando posteriormente. Dentro de estos factores de segmentación, se acompañará información recopilada mediante entrevistas y reuniones con algunos de los laboratorios privados más grandes de Lima que presentan interés en el producto. Para fines académicos, los nombres o razones sociales de las empresas encuestadas se mantendrán en anonimidad debido al carácter confidencial de esta información. De este modo, se puede demarcar la demanda real y proyectada utilizando factores de corrección como la intención de compra y la viabilidad de abastecimiento a estos clientes.

Finalmente, se analizará la oferta existente de estos productos en el mercado nacional. Esta información será recopilada de la base de datos Datasur buscando información sobre las importaciones históricas de Andina Médica Perú.

2.2. Análisis de la demanda

2.2.1. Demanda potencial

Patrones de consumo

Para este análisis, se utilizaron los datos encontrados respecto a los tipos de infecciones relacionadas al proyecto según las publicaciones del MINSA. Se considerará únicamente las estadísticas relacionadas a la ciudad de Lima Metropolitana y se tomarán en cuenta las EDA e IRA.

Tabla 0.1

Incremento porcentual de las EDA e IRA en Lima Metropolitana

Año	Episodios de EDA	Incremento porcentual	Episodios de IRA	Incremento porcentual
2015	264,298	1.15%	644,458	1.03%
2016	299,239	1.13%	696,659	1.08%
2017	306,401	1.02%	654,766	0.94%
2018	307,292	1.00%	662,311	1.01%
2019	327,605	1.07%	637,502	0.96%

Nota. Boletín Epidemiológico CDC MINSA, 2015 – 2019, del Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades del Ministerio de Salud, 2021

En cuanto a las ITU e IG, se estarán utilizando datos referenciales según artículos epidemiológicos debido a la escasa bibliografía específica para este tipo de infecciones. Ya que, según el Ministerio de Salud, se indica que, al ser infecciones de naturaleza frecuente y común, no están sujetas ninguna vigilancia epidemiológica.

Según el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades, las infecciones urinarias de intrahospitalarias para este periodo de tiempo tuvieron el siguiente comportamiento.

Tabla 0.2

Incremento porcentual de ITUs e IGs

Año	Episodios de ITU e IG Asociados a Atenciones en Salud	Incremento porcentual
2015	1,238	1.16%
2016	1,123	0.91%
2017	1,102	0.98%
2018	957	0.87%
2019	1,097	1.15%

Nota. Situación epidemiológica de las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) MINSA, 2019, del Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades del MINSA, 2019

También se utilizará como referencia un estudio relacionado a la sensibilidad antibiótica de bacterias aisladas en urocultivos (ensayos clínicos de orina) del hospital Cayetano Heredia. En los Estados Unidos son más de 7 millones las atenciones dadas por cuadros de ITU al año (Chinen & Oscorima, 2019), a partir de estos datos, es importante llevar estudios que determinen el impacto de la patología para detallar más la realidad de este país. Partiendo de esto, el estudio llevado a cabo en el hospital Cayetano Heredia demostró los siguientes valores a partir de muestras únicamente recopiladas de pacientes ambulatorios.

Tabla 0.3

Casos de Urocultivos estudiados según Chinen & Oscorima

Año	Episodios de ITU e IG	Incremento porcentual
2013	2,259	-
2014	2,570	1.14%
2015	3,804	1.48%
2016	3,827	1.01%
2017	3,766	0.98%

Nota. Sensibilidad Antibiótica de Bacterias Aisladas en Urocultivos Positivos de un Hospital General 2013- 2017, de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2019

Teniendo en cuenta estos datos, podemos determinar la demanda potencial para los ensayos clínicos asociados a EDAs e IRAs. Estos serían 327,605 casos y 637,502 respectivamente.

En cuanto a la información referente a las ITUs e IGs, se extrapolará la referencia estimada por Chinen & Oscorima de 7 millones de urocultivos en Estados Unidos, aplicados a la población peruana y posteriormente segmentados a la ciudad de Lima Metropolitana. Para esta extrapolación se hará referencia a los 32,510,453 habitantes del Peru, según el INEI en el año 2019, respecto a los 328,460,000 habitantes norteamericanos en ese mismo año.

Tabla 0.4

Referencia de casos de ITUs e IGs

País	Población	Urocultivos
Estados Unidos	328 460 000 ,00	7 000 000 ,00
Perú	32 510 453 ,00	692 848 ,97

Aplicando nuevamente el porcentaje de habitantes en la ciudad de Lima Metropolitana, 29,05% según el INEI, podremos determinar la demanda potencial de los urocultivos, determinando este valor en 201,266 casos o episodios de ITUs e IGs.

Tabla 0.5

Demanda potencial según tipo de Infecciones para el proyecto

Enfermedades Diarréicas Agudas	Infecciones Respiratorias Agudas	Infecciones Urinarias o Genitales
327 605	637 502	201 296

A fin de detallar estos números y especificar el tipo de medio de cultivo necesario para cada tipo infección o ensayo clínico, se muestra la siguiente tabla referencial.

Tabla 0.6

Tabla referencial de medio de cultivo/Infección

Medio de Cultivo	Enfermedades Diarréicas Agudas	Infecciones Respiratorias Agudas	Infecciones Urinarias o Genitales
Agar Mac Conkey	x	x	x
Agar Sangre de Cordero 5%		x	x
Agar Chocolate		x	
Agar Müeller Hinton	x	x	x
Agar Manitol Salado		x	
Agar CLED			x
Agar XLD	x		
Agar Salmonella Shiguella	x		
Agar TCBS	x		
Agar Saboraud			x
Agar Azida Sangre		x	
Chromagar UTI			x
Chromagar Candida			x
Agar TSI: Triple Sugar Iron	x	x	x
Agar Lia: Lisina Iron Agar	x	x	x
Agar Citrato Simons	x	x	x
Medio MIO: Motility Iron Ornitina	x	x	x

Este cuadro se explica el uso de una placa Petri o tubo de ensayo para cada tipo de infección, en cualquier etapa de ensayo. Projectando la demanda de la siguiente forma.

Tabla 0.7*Demanda potencial por tipo de medio de cultivo*

Medio de Cultivo	Total
Agar Mac Conkey	1 166 403
Agar Sangre de Coredro 5%	838 798
Agar Chocolate	637 502
Agar Müeller Hinton	1 166 403
Agar Manitol Salado	637 502
Agar CLED	201 296
Agar XLD	327 605
Agar Salmonella Shiguella	327 605
Agar TCBS	327 605
Agar Saboraud	201 296
Agar Azida Sangre	637 502
Chromagar UTI	201 296
Chromagar Candida	201 296
Agar TSI: Triple Sugar Iron	1 166 403
Agar Lia: Lisina Iron Agar	1 166 403
Agar Citrato Simons	1 166 403
Medio MIO: Motility Iron Ornitina	1 166 403

2.3. Determinación de la demanda de mercado**2.3.1. Proyección de la demanda**

Para proyectar la demanda, se utilizó el método de regresión lineal. Los datos utilizados para la proyección son los casos de las infecciones mencionadas anteriormente en Lima Metropolitana.

Tabla 0.8*Proyección de las enfermedades asociadas a la demanda potencial*

Año	Enfermedades Diarréicas Agudas	Infecciones Respiratorias Agudas	Infecciones Urinarias o Genitales
2023	381 767	630 183	181 205
2024	395 234	625 357	176 872
2025	408 701	620 531	172 539
2026	422 167	615 705	168 206
2027	435 634	610 879	163 872

Una vez determinados los valores proyectados de las enfermedades o infecciones asociadas al proyecto, utilizando la tabla 2.9, se procederá a estimar la demanda en función a los medios de cultivo.

Tabla 0.9

Proyección de la demanda

Medio de Cultivo	2023	2024	2025	2026	2027
Agar Mac Conkey	1 193 155	1 197 463	1 201 770	1 206 078	1 210 386
Agar Sangre de Cordero 5%	811 388	802 229	793 070	783 911	774 752
Agar Chocolate	630 183	625 357	620 531	615 705	610 879
Agar Müeller Hinton	1 193 155	1 197 463	1 201 770	1 206 078	1 210 386
Agar Manitol Salado	630 183	625 357	620 531	615 705	610 879
Agar CLED	181 205	176 872	172 539	168 206	163 872
Agar XLD	381 767	395 234	408 701	422 167	435 634
Agar Salmonella Shiguella	381 767	395 234	408 701	422 167	435 634
Agar TCBS	381 767	395 234	408 701	422 167	435 634
Agar Saboraud	181 205	176 872	172 539	168 206	163 872
Agar Azida Sangre	630 183	625 357	620 531	615 705	610 879
Chromagar UTI	181 205	176 872	172 539	168 206	163 872
Chromagar Candida	181 205	176 872	172 539	168 206	163 872
Agar TSI: Triple Sugar Iron	1 193 155	1 197 463	1 201 770	1 206 078	1 210 386
Agar Lia: Lisina Iron Agar	1 193 155	1 197 463	1 201 770	1 206 078	1 210 386
Agar Citrato Simons	1 193 155	1 197 463	1 201 770	1 206 078	1 210 386
Medio MIO: Motility Iron Ornitina	1 193 155	1 197 463	1 201 770	1 206 078	1 210 386

2.3.2. Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

El primer criterio de segmentación aplicado ya a los datos presentados anteriormente es el factor geográfico. Todos los valores estadísticos presentados para la demanda potencial estuvieron enfocados en la ciudad de Lima Metropolitana.

Paralelamente al ser un producto dirigido principalmente al sector privado del mercado de atención en salud, se estará aplicando un factor de segmentación adicional que tenga en cuenta el porcentaje de la población con problemas de salud que busquen atenderse en establecimientos de salud privados o particulares.

Tabla 0.10

Población con algún problema de salud por lugar o establecimiento de consulta. Lima Metropolitana, 2004-2011

Año	Total que buscó atención	MINSA	EsSalud	MINSA y EsSalud	FFAA y PNP	Particular	Farmacia o Botica	Domicilio	Otros
2004	47,8%	19,1%	10,1%	0,2%	1,5%	7,9%	8,3%	0,8%	0,5%
2005	58,0%	17,5%	9,8%	0,2%	1,5%	8,6%	18,8%	0,8%	0,8%
2006	50,6%	16,1%	8,6%	0,2%	1,0%	10,4%	13,3%	0,4%	0,6%
2007	55,3%	15,0%	8,6%	0,1%	1,3%	11,7%	17,8%	0,5%	0,4%
2008	55,8%	14,9%	8,4%	0,1%	1,1%	12,4%	18,0%	0,3%	0,6%
2009	64,1%	15,3%	8,8%	0,1%	1,4%	13,9%	22,9%	0,7%	0,9%
2010	61,5%	13,3%	8,7%	0,2%	0,9%	14,1%	22,8%	0,6%	1,0%
2011	57,0%	13,0%	9,5%	0,2%	9,0%	12,5%	19,4%	0,3%	1,1%

Nota. El Sistema de Salud del Perú MINSA, 2013, del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2012

Según la información recopilada por el INEI en el 2011, tenemos un indicador del porcentaje de atenciones privadas atendidas a la población de Lima Metropolitana, siendo este valor de 12,5%. Para este proyecto, se considerará un 25% como el mercado privado.

2.3.3. Diseño y aplicación de encuestas

La demanda se analizó mediante encuestas, entrevistas o reuniones con los compradores, siendo los encuestados, los gestores o encargados de las compras de laboratorio de cada clínica o laboratorio dentro de Lima Metropolitana.

Esta encuesta fue diseñada con la finalidad de identificar la intención y frecuencia de compra. Al ser productos dirigidos a empresas o corporaciones, se está indicando la información recopilada dentro de las reuniones pactadas con el personal encargado de la gestión o compras del laboratorio.

Se mostrarán a continuación distintos cuadros numéricos indicando volúmenes de consumos periódicos (intención y frecuencia de compra) con algunos de los laboratorios entrevistados marcando la pauta para trazar la demanda relacionada en este proyecto.

Por motivos de confidencialidad, los nombres de las empresas privadas que brindaron esta información serán mencionados de manera anónima.

Tabla 0.11*Consumos del laboratorio de microbiología del Instituto Nacional de Oftalmología*

Medio de Cultivo	Requerimiento	Presentación
Agar Saboraud Dextrosa c/Cloranfenicol	200	Tubos 16x150mm
Agar Manitol Salado	300	Placas Petri 90x15mm
Comb. Placa Agar Sangre - Agar Chocolate	300	Placas Petri c/2 divisiones

Los consumos mensuales del laboratorio de microbiología ocular del Instituto Nacional de Oftalmología “Dr. Francisco Contreras Campos”, totalizan un consumo mensual de seiscientas Placas Petri y doscientos tubos de ensayo de cuatro tipos de medios de cultivo distintos.

Tabla 0.12*Consumos del laboratorio de microbiología del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas*

Medio de Cultivo	Requerimiento	Presentación
Agar Sangre de Cordero 5%	100	Placas Petri 90x15mm
Agar Chocolate	100	Placas Petri 90x15mm

Consumos mensuales del laboratorio de microbiología del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN). Para este caso, se totalizan doscientas Placas Petri de dos tipos de medios de cultivo.

Tabla 0.13*Consumos del laboratorio de microbiología de la Empresa 1*

Medio de Cultivo	Requerimiento	Presentación
Agar Mac Conkey	800	Placas Petri 90x15mm
Agar Sangre de Cordero 5%	1000	Placas Petri 90x15mm
Agar XLD	190	Placas Petri 90x15mm
Agar Saboraud Dextrosa	100	Placas Petri 90x15mm
Agar Mac Conkey Sorbitol	300	Placas Petri 90x15mm

Tabla 0.14*Consumos del laboratorio de microbiología de la Empresa 2*

Medio de Cultivo	Requerimiento	Presentación
Agar Mac Conkey	200	Placas Petri 90x15mm
Agar Sangre de Cordero 5%	200	Placas Petri 90x15mm
Agar Müller Hinton	100	Placas Petri 90x15mm
Agar Chocolate	100	Placas Petri 90x15mm
Agar Salmonella Shiguella	60	Placas Petri 90x15mm
Agar Saboraud	50	Placas Petri 90x15mm
Agar XLD	50	Placas Petri 90x15mm
Agar Manitol Salado	40	Placas Petri 90x15mm
Agar TCBS	30	Placas Petri 90x15mm
Agar TSI: Triple Sugar Iron	80	Tubos de ensayo 13x100mm
Agar LIA: Lisina Iron Agar	80	Tubos de ensayo 13x100mm
Agar Citrato Simons	80	Tubos de ensayo 13x100mm
Medio MIO: Motility Iron Ornitina	80	Tubos de ensayo 13x100mm
Caldo Thioglicolato	20	Tubos de ensayo 16x150mm
Caldo Selenito	20	Tubos de ensayo 16x150mm

Tabla 0.15*Consumos del laboratorio de microbiología de la Empresa 3*

Medio de Cultivo	Requerimiento	Presentación
Agar Mac Conkey	620	Placas Petri 90x15mm
Agar Sangre de Cordero 5%	640	Placas Petri 90x15mm
Agar Müller Hinton	660	Placas Petri 145x20mm
Agar Salmonella Shiguella	50	Placas Petri 90x15mm
Agar XLD	50	Placas Petri 90x15mm
Agar TSI: Triple Sugar Iron	440	Tubos de ensayo 13x100mm
Agar LIA: Lisina Iron Agar	440	Tubos de ensayo 13x100mm
Agar Citrato Simons	440	Tubos de ensayo 13x100mm
Medio MIO: Motility Iron Ornitina	500	Tubos de ensayo 13x100mm
Agar Manitol Salado	460	Tubos de ensayo 13x100mm
Agar Bilis Esculina	20	Tubos de ensayo 13x100mm
Caldo BHI	500	Tubos de ensayo 16x150mm
Agar Saboraud Dextrosa	480	Tubos de ensayo 16x150mm
Medio Cary Blair	260	Tubos de ensayo 16x150mm
Caldo Thioglicolato	120	Tubos de ensayo 16x150mm
Caldo Selenito	40	Tubos de ensayo 16x150mm
Agar Mycosel	40	Tubos de ensayo 16x150mm

Tabla 0.16*Consumos del laboratorio de microbiología de la Empresa 4*

Medio de Cultivo	Requerimiento	Presentación
Agar Mac Conkey	500	Placas Petri 90x15mm
Agar Salmonella Shiguella	450	Placas Petri 90x15mm
Agar Saboraud Dextrosa c/Cloranfenicol	350	Placas Petri 60x15mm
Comb. Placa Chromagar UTI - Chromagar UTI	1100	Placas Petri c/2 divisiones
Comb. Placa Agar Sangre - Agar Chocolate	1000	Placas Petri c/2 divisiones
Agar Müller Hinton c/Sangre	150	Placas Petri 90x15mm
Agar Müller Hinton II CLSI	1600	Placas Petri 145x20mm
Chromagar Candida	100	Placas Petri 90x15mm
Comb. Placa CNA Sangre - Manitol Salado	450	Placas Petri c/2 divisiones
Medio MIO: Motility Iron Ornitina	1000	Tubos de ensayo 13x100mm
Agar TSI: Triple Sugar Iron	600	Tubos de ensayo 13x100mm
Agar LIA: Lisina Iron Agar	350	Tubos de ensayo 13x100mm
Agar Citrato Simons	350	Tubos de ensayo 13x100mm
Agar Saboraud Dextrosa	60	Tubos de ensayo 16x150mm
Caldo Selenito	260	Tubos de ensayo 16x150mm
Caldo Urea	350	Tubos de ensayo 13x100mm

Tabla 0.17*Consumos del laboratorio de microbiología de la Empresa 5*

Medio de Cultivo	Requerimiento	Presentación
Agar Müller Hinton	1720	Placas Petri 145x20mm
Agar Sangre de Cordero 5%	930	Placas Petri 90x15mm
Agar Mac Conkey	860	Placas Petri 90x15mm
Chromagar UTI	770	Placas Petri 90x15mm
Agar XLD	670	Placas Petri 90x15mm
Agar Salmonella Shiguella	560	Placas Petri 90x15mm
Comb. Placa Agar Mac Conkey - Chocolate	260	Placas Petri c/2 divisiones
Agar Chocolate	230	Placas Petri 90x15mm
Agar TCBS	230	Placas Petri 90x15mm
Agar Saboraud Dextrosa	10	Placas Petri 90x15mm
Chromagar Candida	10	Placas Petri 90x15mm
Agar TSI: Triple Sugar Iron	2640	Tubos de ensayo 13x100mm
Agar LIA: Lisina Iron Agar	2860	Tubos de ensayo 13x100mm
Agar Citrato Simons	560	Tubos de ensayo 13x100mm
Medio MIO: Motility Iron Ornitina	1000	Tubos de ensayo 13x100mm
Agar Bilis Esculina	100	Tubos de ensayo 13x100mm
Agar Manitol Salado	1700	Tubos de ensayo 16x150mm
Agar Saboraud Dextrosa	1420	Tubos de ensayo 16x150mm
Caldo Selenito	500	Tubos de ensayo 16x150mm
Chromagar Candida	280	Tubos de ensayo 16x150mm
Caldo Thioglicolato	100	Tubos de ensayo 16x150mm

A partir de los datos obtenidos mediante las encuestas, podemos resumir los consumos mensuales de los distintos laboratorios entrevistados de la siguiente manera:

Tabla 0.18

Demanda específica de medios de cultivo en placas Petri detallado

Tipo de medio de cultivo	Cantidad en placas Petri
Agar Manitol Salado	340
Comb. Placa Agar Sangre - Agar Chocolate	1300
Agar Mac Conkey	2980
Agar Salmonella Shiguella	1120
Agar Saboraud Dextrosa c/Cloranfenicol	350
Comb. Placa Chromagar UTI - Chromagar UTI	1100
Agar Müller Hinton c/Sangre	150
Agar Müller Hinton II CLSI	1600
Chromagar Candida	110
Comb. Placa CNA Sangre - Manitol Salado	450
Agar Sangre de Cordero 5%	2870
Agar XLD	960
Agar Saboraud Dextrosa	160
Agar Mac Conkey Sorbitol	300
Agar Müller Hinton	2480
Agar Chocolate	430
Agar TCBS	260
Chromagar UTI	770
Comb. Placa Agar Mac Conkey – Chocolate	260
Total	17990

Tabla 0.19

Demanda específica de medios de cultivo en tubos de ensayo detallado

Tipo de medio de cultivo	Cantidad en placas tubos de ensayo
Agar Saboraud Dextrosa c/Cloranfenicol	200
Medio MIO: Motility Iron Ornitina	2580
Agar TSI: Triple Sugar Iron	3760
Agar LIA: Lisina Iron Agar	3730
Agar Citrato Simons	1430
Agar Saboraud Dextrosa	1960
Caldo Selenito	820
Caldo Urea	350
Caldo Thioglicolato	240
Agar Manitol Salado	2160
Agar Bilis Esculina	120
Caldo BHI	500
Medio Cary Blair	260
Agar Mycosel	40
Chromagar Candida	280
Total	18430

Tabla 0.20*Demanda mensual de medios de cultivo*

Demanda mensual de medios de cultivo	
Demanda en placas Petri	17990
Demanda en tubos de ensayo	18430

A partir de los datos presentados anteriormente, se puede concluir que 5 de las 7 empresas están dispuestas a comprar sus medios de cultivo listos para uso. De los siete laboratorios encuestados, cuatro ya se encuentran comprando estos productos a partir de los proveedores que cuenta el mercado. De los tres restantes, la gestión administrativa de uno de ellos muestra interés e intención de compra programando incluso un plan de abastecimiento constante, mientras que los otros dos aún no han trabajado la propuesta de implementar estos productos dentro de sus protocolos de trabajo. Con esto, el factor de corrección de intención de compra para la demanda, es de un 71.4%.

2.3.4. Determinación de la demanda para el proyecto

Se determinará la demanda según los datos obtenidos en la Tabla 2.8, a partir de las enfermedades totales de la demanda potencial, se establecerán los porcentajes relativos por cada tipo de infección (EDA, IRA, ITU e IG) para posteriormente presentar los datos en función de cada tipo de medio de cultivo. Estos porcentajes están distribuidos de manera que las EDAs significan aproximadamente el 31% del total de infecciones revisadas, las IRAs representan un 53% y finalmente las ITUs e IGs son el 15% restante.

Tabla 0.21*Demanda del proyecto*

Año	Infecciones relacionadas al Proyecto	Mercado Meta (sector privado)	Intención %	Demanda del proyecto (Infecciones totales)	Participación de Mercado	Demanda real del proyecto (Infecciones totales)
2023	1,193,155	25.00%	71.40%	212,978.20	10%	21,297.82
2024	1,197,463	25.00%	71.40%	213,747.11	10%	21,374.71
2025	1,201,770	25.00%	71.40%	214,516.02	10%	21,451.60
2026	1,206,078	25.00%	71.40%	215,284.92	10%	21,528.49
2027	1,210,386	25.00%	71.40%	216,053.83	10%	21,605.38

Se considerará una participación de mercado de un 10%. Una vez determinada la demanda del proyecto, en términos de ensayos o análisis clínicos, se desglosará esta información en la unidad básica de cada medio de cultivo. Primero se determinarán los tipos de enfermedades para luego expresar esos datos en una unidad de medio de cultivo en una placa Petri o tubo de ensayo.

Tabla 0.22

Demanda de las enfermedades asociadas al proyecto

Año	Enfermedades Diarréicas Agudas	Infecciones Respiratorias Agudas	Infecciones Urinarias o Genitales
2023	6,815	11,249	3,235
2024	7,055	11,163	3,157
2025	7,295	11,076	3,080
2026	7,536	10,990	3,002
2027	7,776	10,904	2,925

Teniendo en cuenta la demanda de estas infecciones y sus respectivos análisis clínicos, podemos obtener finalmente la demanda del proyecto en cada unidad básica de cada medio de cultivo, sea 01 placa Petri o 01 tubo de ensayo con el medio de cultivo listo para uso.

Tabla 0.23

Demanda de medios de cultivo para el proyecto

Medio de Cultivo (unidades)	2023	2024	2025	2026	2027
Agar Mac Conkey	21,298	21,375	21,452	21,528	21,605
Agar Sangre de Coredro 5%	14,483	14,320	14,156	13,993	13,829
Agar Chocolate	11,249	11,163	11,076	10,990	10,904
Agar Müeller Hinton	21,298	21,375	21,452	21,528	21,605
Agar Manitol Salado	11,249	11,163	11,076	10,990	10,904
Agar CLED	3,235	3,157	3,080	3,002	2,925
Agar XLD	6,815	7,055	7,295	7,536	7,776
Agar Salmonella Shiguella	6,815	7,055	7,295	7,536	7,776
Agar TCBS	6,815	7,055	7,295	7,536	7,776
Agar Saboraud	3,235	3,157	3,080	3,002	2,925
Agar Azida Sangre	11,249	11,163	11,076	10,990	10,904
Chromagar UTI	3,235	3,157	3,080	3,002	2,925
Chromagar Candida	3,235	3,157	3,080	3,002	2,925
Agar TSI: Triple Sugar Iron	21,298	21,375	21,452	21,528	21,605
Agar Lia: Lisina Iron Agar	21,298	21,375	21,452	21,528	21,605
Agar Citrato Simons	21,298	21,375	21,452	21,528	21,605
Medio MIO: Motility Iron Ornitina	21,298	21,375	21,452	21,528	21,605

2.4. Análisis de la oferta

2.4.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Como se mencionó en la metodología de la investigación de mercado, la principal base de datos a utilizar para hallar el mercado atendido con estos productos será Datasur, base de datos universal utilizada para analizar principalmente las importaciones y exportaciones de distintos productos.

A continuación, se muestran las importaciones históricas sobre los medios de cultivo listos para uso por la empresa ANDINA MEDICA PERU.

Tabla 0.24

Importaciones de medios de cultivo listos para uso por Andina Médica

Importaciones históricas (en decenas de placas)				
Años	2019	2020	2021	2022
Agar Chocolate	900	1030	480	1214
Agar Cled	4	120	20	5
Agar Cromogenico	782	618	185	155
Agar Müller Hinton	328	1362	438	486
Agar Mac Conkey	448	1333	945	2052
Agar Manitol Salado	214	515	200	909
Agar Saboraud	45	10	0	20
Agares Sangre	1698	3692	1700	4327
Agar Salmonella Shiguella	277	335	270	1099
Agar TCBS	0	10	0	10
Agar Thayer Martin	4	23	0	52
Agar XLD	266	116	101	245
Total agares en placas	4966	9164	4339	10574

Nota. Datasur 2023

Tabla 0.25*Importaciones de medios de cultivo listos para uso por Andina Médica*

Importaciones históricas (en cajas de 30 tubos)				
Años	2019	2020	2021	2022
Agar Citrato Simons	68	75	75	114
Agar LIA	64	70	85	153
Medio MIO	88	197	60	148
Agar Saboraud	32	288	120	310
Agar TSI	91	130	80	179
Caldo Selenito	71	62	55	130
Medio Tioglicolato	35	57	190	39
Medio Urea	8	86	40	109
Total agares en tubos	457	965	705	1182

Nota. Datasur 2023

A partir de esto, se demuestra que el mercado ya se encuentra comprando estos productos a través de la empresa Andina Medica Perú. Con esto, determinamos la demanda histórica, estableciendo un periodo del 2019 al 2022.

Tabla 0.26*Demanda histórica*

Año	Demanda Histórica (decenas de placas)	Demanda Histórica (en cajas de 30 tubos)
2019	4966	457
2020	9164	965
2021	4339	705
2022	10574	1182

Nota. Datasur 2023

Incluyendo estos valores a la demanda potencial calculada para el año 2022, podemos afirmar que Andina Medica Perú se encuentra abasteciendo al 1.41% (valor con mayor volumen de importación) del mercado potencial en Lima Metropolitana.

2.4.2. Competidores actuales y potenciales

Como se refirió en el segmento 2.4.1., el competidor con mayor presencia en el mercado nacional que comercializa medios de cultivo listos para uso, es la empresa Andina Medica Perú. Este, como se detalla en el segmento 2.1.5., es el proveedor de estos insumos con mayor trayectoria y presencia en el mercado, dado que ya se encuentran comercializando

a diversos laboratorios los medios de cultivo importados de la marca chilena Valtek Diagnostics.

2.5. Definición de estrategias de comercialización

2.5.1. Políticas de comercialización y distribución

El sector al que se apuntará con este proyecto es al de laboratorio clínico. Para los proyectos de abastecimiento constante, los precios serán establecidos mediante el volumen de atención y la periodicidad, ofreciendo precios competitivos, a fin de cerrar cuentas clave. En cuanto a laboratorios medianos o pequeños que requieran estos productos, se fijará una lista de precios más estandarizada.

Dado el tipo de mercado y la gran competitividad existente en el rubro se plantea utilizar una estrategia comercial de diferenciación, siendo uno de los objetivos de las empresas privadas dedicadas a la salud contar con un producto único que pueda agilizar sus procesos diagnósticos y de producción.

Sobre las políticas de distribución, se planteará de manera propia a través de un sistema de distribución externo a la empresa. Las entregas o despachos se realizarán directamente a cada comprador, estableciendo una comunicación previa concretando los términos comerciales entre proveedor y cliente.

2.5.2. Publicidad y promoción

Se utilizará principalmente la página web y las redes sociales corporativas a fin de promover el producto, indicando los beneficios y ventajas.

Figura 0.2

Página web



Para la promoción del producto, también se hará uso de las herramientas de publicidad de Google Ads, Facebook Ads y otras herramientas de publicidad y promoción de distintas redes sociales.

2.5.3. Análisis de precios

Sobre el análisis de precios, se tomará en cuenta la lista de precios fija de la empresa Andina Medica Peru. Esta información fue solicitada via correo electrónico y es el precio unitario de mayor margen de ganancia que tiene la empresa.

Tabla 0.27

Precios referenciales Andina Medica Peru

Medio de cultivo	Presentación	Precio (incluido IGV)
Agar TSI	Caja x 30 tubos	137
Agar LIA	Caja x 30 tubos	137
Agar Citrato Simons	Caja x 30 tubos	137
Medio MIO	Caja x 30 tubos	137
Agar Mac Conkey	Caja x 10 unidades	66
Agar Sangre de Cordero 5%	Caja x 10 unidades	68
Agar Manitol Salado	Caja x 10 unidades	66
Agar Saboraud Dextrosa	Caja x 10 unidades	66
Agar Salmonella Shiguella	Caja x 10 unidades	68
Agar XLD	Caja x 10 unidades	66

2.5.4. Estrategia de precios

Se tendrá una lista de precios fija que podrá ser ajustada ligeramente cuando los volúmenes de atención y periodicidad incrementen.

Tabla 0.28

Precios referenciales del proyecto

Medio de cultivo	Presentación	Precio (incluido IGV)
Agar TSI	Caja x 20 tubos	91,10
Agar LIA	Caja x 20 tubos	91,10
Agar Citrato Simons	Caja x 20 tubos	91,10
Medio MIO	Caja x 20 tubos	91,10
Agar Mac Conkey	Caja x 10 unidades	66,00
Agar Sangre de Cordero 5%	Caja x 10 unidades	68,00
Agar Manitol Salado	Caja x 10 unidades	66,00
Agar Saboraud Dextrosa	Caja x 10 unidades	66,00
Agar Salmonella Shiguella	Caja x 10 unidades	68,00
Agar XLD	Caja x 10 unidades	66,00
Agar Chocolate	Caja x 10 unidades	82,00
Agar Müller Hinton	Caja x 10 unidades	65,00
Agar TCBS	Caja x 10 unidades	66,00
Agar Cled	Caja x 10 unidades	62,00
Agar Azida Sangre	Caja x 10 unidades	72,00
Chromagar UTI	Caja x 10 unidades	110,00
Chromagar Candida	Caja x 10 unidades	112,00

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1. Identificación y análisis de los factores de localización

a) Proximidad a las materias primas

La proximidad a las materias primas es un factor de alta importancia para la localización de la planta debido a que mientras esta se encuentre más cerca de los proveedores, se incurrirá menos costos de transporte y menos riesgos al momento del traslado. Por ende, se tomará en cuenta la ciudad que cuente con mayor cantidad de proveedores cercanos con la mayor producción.

b) Proximidad al mercado

El mercado seleccionado para este estudio es Lima Metropolitana, por ello es muy importante que la ubicación de la planta sea en Lima o en otra ciudad cercana, esto representaría ventajas notables en cuanto a la reducción de costos de tiempo y transporte. En adicional, Lima, al ser la capital del Perú, se encuentra notablemente más desarrollada que el resto de ciudades al contar con un mejor sector industrial, así como también, mejores servicios de transporte y seguridad.

c) Disponibilidad de mano de obra

El proceso de producción de medios de cultivo listos para su uso requiere de personal especializado que se encuentre familiarizado con la maquinaria y los instrumentos clínicos que son utilizados para la producción. Este factor es importante ya que de la mano de obra depende el buen funcionamiento de la planta y del aseguramiento y control de la calidad de los medios de cultivo producidos.

d) Energía eléctrica

La importancia del factor de la estabilidad y el costo de la energía eléctrica es sumamente importante porque del buen funcionamiento de la maquinaria que usa esta energía depende la calidad e inocuidad de los medios de cultivo listos para su uso. Esta fuente tiene que ser confiable para que no existan inconvenientes en el proceso de producción y control de calidad que ocasionarían retrasos, mermas y costos extras.

e) Vías de acceso

Es importante contar con vías de acceso en buen estado que favorezcan el transporte de las materias primas y el producto terminado ya que los medios de cultivo listos para su uso son productos clínicos delicados los cuales deben llegar a su destino en óptimas condiciones para mantener una alta calidad.

Tabla 0.1

Tabla de enfrentamiento de factores de macro localización

Factor	a)	b)	c)	d)	e)	Conteo	Ponderación
Proximidad a materias primas	a)	1	1	1	1	4	28.57%
Proximidad al mercado	b)	1	1	1	1	4	28.57%
Disponibilidad de mano de obra	c)	0	0	1	1	2	14.29%
Energía eléctrica	d)	0	1	1	1	3	21.43%
Vías de acceso	e)	0	0	1	0	1	7.14%
Total						14	100%

3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización

Para poder identificar los tres departamentos más importantes en los cuales se podrá ubicar la planta, haremos uso de estadísticas del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) con respecto al número de centros de salud ubicados en cada departamento del Perú, ya que estos centros serian nuestros principales clientes. A continuación, podemos observar los departamentos con mayor cantidad de centros de salud.

Tabla 0.2

Centros de salud por departamento



Nota. INEI

<https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/health/>

a) Lima:

Lima es la ciudad capital del Perú. Se encuentra situada en la costa central del país, presenta una extensión territorial de 34,802 km² y es la ciudad más desarrollada y habitada del país contando con más de 9.5 millones de habitantes. Como se observa en el gráfico anterior, Lima es el departamento que cuenta con una notable ventaja en la existencia de centros de salud con respecto a los demás departamentos. Además, al ser el departamento más desarrollado, cuenta con mayores vías de acceso y mejores fuentes de energía eléctrica.

b) Cajamarca:

Es un departamento del Perú que se encuentra ubicado en el norte del Perú, cuenta con una extensión territorial de 33,318 km², tiene un aproximado de 1.3 millones de habitantes. Este departamento no cuenta con acceso al mar y como se muestra en el gráfico, queda en segundo puesto con respecto al número de centros de salud existentes por departamento.

c) Piura:

Es un departamento del Perú ubicado en la costa norte del país, presenta una extensión territorial de 35,892 km² y cuenta con aproximadamente 1.8 millones de habitantes. Se encuentra en el tercer puesto con respecto al número de centros de salud por departamento en el Perú.

3.3. Evaluación y selección de localización

3.3.1. Evaluación y selección de la Macro localización

Para la instalación de un laboratorio productor de medios de cultivo listos para su uso se determinaron tres alternativas: Lima, Cajamarca y Junín, pues estos departamentos son los que cuentan con mayor cantidad de centros de salud en el Perú. Para la selección del departamento se deben tener en cuenta los siguientes factores:

a) Proximidad a la materia prima

El departamento de Lima es el que cuenta con mayor cantidad de centros de salud, por lo tanto, es el departamento que cuenta con mayor cantidad de distribuidores de materia

prima de buena calidad provenientes laboratorios de prestigio como Suprom Peru SAC (Becton Dickinson - USA), Belomed SRL (Oxoid - UK), Implementos y Reactivos SA (Merck - Alemania) así como proveedores de materiales de calidad de importación en cuanto a placas Petri, tubos de ensayo, cristalería de laboratorio como Roca Medic, Nipro Medical y Usalab.

b) Proximidad al mercado

El mercado principal serán los centros de salud como hospitales y clínicas en donde se realicen análisis y estudios de sangre en los que se necesitan medios de cultivo. Al ser el departamento de Lima el que cuenta con una notable diferencia en cantidad de centros de salud con respecto a los demás departamentos, este será el mercado principal.

Tabla 0.3

Proximidad al mercado objetivo

Departamento	Distancia (Km)
Lima	0
Cajamarca	858
Piura	988

Nota. Google Maps

c) Disponibilidad de mano de obra

En cuanto a la disponibilidad de mano de obra, para este estudio, se comparará la población económicamente activa en los departamentos seleccionados de datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Tabla 0.4

Población económicamente activa

Departamento	PEA (Miles de personas)
Lima	5698.95
Cajamarca	891.24
Piura	1019.11

Nota. INEI

<https://www1.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/economically-active-population/>

d) Energía eléctrica

Con respecto a la energía eléctrica, podemos observar los costos asociados por cada departamento seleccionado.

Figura 0.1

Tarifas de abastecimiento de energía eléctrica en Lima

TARIFA MT3: TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.66
Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	27.40
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	23.11
Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
Presentes en Punta	S./kW-mes	54.26
Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	28.92
Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
Presentes en Punta	S./kW-mes	11.95
Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	11.42
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.97

Nota. Osinergmin

<https://www.osinergmin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegoTarifario.aspx?Id=150000>

Figura 0.2

Tarifas de abastecimiento de energía eléctrica en Cajamarca

TARIFA MT3: TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
Cargo Fijo Mensual	S./mes	9.97
Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	26.59
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	22.11
Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
Presentes en Punta	S./kW-mes	59.15
Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	37.17
Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
Presentes en Punta	S./kW-mes	11.81
Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	11.77
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.68

Nota. Osinergmin

<https://www.osinergmin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegoTarifario.aspx?Id=60000>

Figura 0.3

Tarifas de abastecimiento de energía eléctrica en Piura

TARIFA MT3: TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P		
Cargo Fijo Mensual	S./mes	9.68
Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	26.96
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	22.36
Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:		
Presentes en Punta	S./kW-mes	59.70
Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	37.41
Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:		
Presentes en Punta	S./kW-mes	12.54
Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	13.12
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4.68

Nota. Osinergmin

<https://www.osinergmin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=200000>

e) Vías de acceso

En el Perú, toda la costa se encuentra conectada a través de la carretera Panamericana, la Panamericana Sur abarca desde Lima hasta la frontera con Chile y la Panamericana Norte abarca desde Lima hasta la frontera con Ecuador. Debido a esto, el transporte hacia el departamento de Lima, donde se encuentra nuestro mercado más grande, no representara un problema. Además, Lima al ser el departamento más desarrollado, cuenta con más autopistas y carreteras de mejor calidad y en mejor estado que los demás departamentos.

Para la asignación de puntajes a las ubicaciones seleccionadas se utilizará la siguiente tabla en base a la medida en que satisfagan los factores explicados previamente.

Tabla 0.5

Puntajes de calificación

Descripción	Calificación
Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Con estos puntajes se procederá a realizar el ranking de factores de la macro localización con los datos del enfrentamiento de factores obtenidos en la tabla 3.1.

Tabla 0.6

Ranking de factores de enfrentamiento de Macro localización

Factor	Ponderado	Lima		Cajamarca		Piura	
		Calif.	Puntos	Calif.	Puntos	Calif.	Puntos
Proximidad a materias primas	0,29	5	1,43	3	0,86	2	0,57
Proximidad al mercado	0,29	5	1,43	3	0,86	2	0,57
Disponibilidad de mano de obra	0,14	5	0,71	3	0,43	4	0,57
Energía eléctrica	0,21	4	0,86	4	0,86	3	0,64
Vías de acceso	0,07	5	0,36	3	0,21	4	0,29
Total			4,79		3,21		2,64

En base a los puntajes asignados de acuerdo a la importancia de cada factor de macro localización en los departamentos seleccionados se puede concluir que la mejor alternativa para la localización del laboratorio es Lima.

3.3.2. Evaluación y selección de la Micro localización

En la sección anterior, se determinó que la ubicación del laboratorio sería en el departamento de Lima. Para este análisis se consideraron Miraflores, Jesús María y Lince. Los factores a analizar son los siguientes:

a) Costo del terreno

El costo del terreno es un factor clave debido a que de este depende gran parte de la inversión, para la comparación de precios de los distritos elegidos se realizó un análisis de precios en el mercado inmobiliario.

Tabla 0.7

Precios inmobiliarios por metro cuadrado según distritos

Distrito	Precio por m2
Miraflores	S/ 9800
Lince	S/ 5916
Jesús María	S/ 6650

Nota. Sección Noticias

<http://seccionnoticias.net.pe/index.php/2020/01/28/adondevivir-cuanto-cuesta-el-metro-cuadrado-en-lima-y-callao/>

b) Denuncias por delitos

En cuanto a las denuncias, se utilizará como datos para comparar el número total de denuncias por comisión de delitos a lo largo del año según cada distrito elegido. Este factor es importante porque es necesario que el laboratorio se encuentre en un lugar seguro y libre de riesgos extraordinarios que aumenten costos de manera innecesaria. Los datos mostrados a continuación son del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Tabla 0.8

Cantidad de denuncias por delitos según distrito

Distrito	# Denuncias
Miraflores	1025
Lince	922
Jesús María	419

Nota. INEI

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe_seguridad_ciudadana.pdf

c) Vías de acceso

Para este factor se contarán el número de avenidas principales que abarca cada uno de ellos. El distrito de Miraflores se encuentra al lado de la costa y abarca alrededor de 5 km del Circuito de Playas de la Costa Verde y 4 km de la avenida Javier Prado; en cuanto al distrito de Lince, abarca 2 km tanto de la vía expresa Paseo de la Republica y de la avenida Javier Prado; y el distrito de Jesús María solo cuenta con 2 km de la avenida La Marina.

d) Seguridad ciudadana

En el caso de la seguridad ciudadana, se tomará en cuenta el número de puestos de serenazgo que cuenta cada distrito seleccionado. El distrito de Miraflores cuenta con un puesto de serenazgo y dos centros de seguridad ciudadana; en cuanto al distrito de Lince, cuenta con dos puestos de serenazgo y tres centros de seguridad ciudadana; y el distrito de Jesús María cuenta con tres puestos de serenazgo y un centro de seguridad ciudadana.

Tabla 0.9

Tabla de enfrentamiento de factores de micro localización

Factor	a)	b)	c)	d)	Conteo	Ponderación
Costo del terreno	a)	1	1	1	3	37.50%
Denuncias por delitos	b)	1	1	1	3	37.50%
Vías de acceso	c)	0	0	1	1	12.50%
Seguridad ciudadana	d)	0	0	1	1	12.50%
Total					8	100%

Con el enfrentamiento de factores realizado en la tabla 3.9, podemos realizar el ranking de factores.

Tabla 0.10

Ranking de factores de enfrentamiento de Micro localización

Factor	Miraflores		Lince		Jesús María	
	Ponderado	Calif. Puntos	Calif. Puntos	Calif. Puntos	Calif. Puntos	
Costo del terreno	0,38	3 1,13	5 1,88	4 1,50	4 1,50	
Denuncias por delitos	0,38	2 0,75	3 1,13	4 1,50	4 1,50	
Vías de acceso	0,13	5 0,63	4 0,50	3 0,38	3 0,38	
Seguridad ciudadana	0,13	3 0,38	4 0,50	3 0,38	3 0,38	
Total		2,88	4,00	3,75		

De acuerdo con el ranking de factores realizado en la tabla 3.10, se puede concluir que la ubicación del laboratorio será el distrito de Lince.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1. Relación tamaño-mercado

El tamaño mercado se definió a través de la demanda interna aparente obtenida en el capítulo 2. A partir de esta cifra, se puede determinar el tamaño y capacidad máxima a la que puede alcanzar el laboratorio productor de medios de cultivo. Ver tabla 4.1.

Tabla 0.1

Tamaño de planta en relación al tamaño de mercado (Placas Petri)

Año	Tamaño mercado (cajas x 10 und)	Tamaño mercado (cajas x 20 und)	Tamaño Mercado (cajas de medios)
2023	12 418	4260	16 678
2024	12 433	4276	16 709
2025	12 452	4292	16 744
2026	12 464	4304	16 768
2027	12 481	4320	16 801

4.2. Relación tamaño-recursos productivos

Para determinar este factor de tamaño, se considerará la materia prima (medio de cultivo en polvo – agar) como la unidad a calcular para los recursos disponibles del proyecto. Al ser distintos tipos de medios de cultivo en polvo, se presentarán los datos ya convertidos de frascos de agar en polvo a, tanto en cajas de 10 placas como en cajas de 20 tubos. Estos datos estarán basados en las importaciones aproximadas y más relevantes de agar en polvo por parte de Becton Dickinson, Oxoid, Merck, Laboratory Supply, etc. obtenidas de Datasur.

Tabla 0.2*Tamaño de planta con relación a recursos productivos (materia prima)*

Medios de Cultivo en cajas de placas o tubos	Años (DÍA)				
	2023	2024	2025	2026	2027
Agar Mac Conkey	4 238	4 253	4 269	4 284	4 300
Agar Sangre de Cordero	2 982	2 981	2 980	3 001	3 014
Agar Chocolate	2 283	2 291	2 294	2 302	2 309
Agar Mueller Hinton	4 238	4 250	4 268	4 282	4 297
Agar Manitol Salado	2 260	2 241	2 262	2 247	2 244
Agar CLED	359	244	309	181.8	121
Agar XLD	1 305	1 325	1 382	1 398	1 428
Agar Salmonella Shiguella	1 201	1 212	1 116	1 087	1 043
Agar TCBS	1 155	1 198	1 156	1 168	1 165
Agar Saboraud	2 142	2 127	2 321	2 309	2 367
Agar Azida Sangre	89	79	94	77.6	70.6
Chromagar UTI	1 587	1 899	2 201	2 178	2 303
Chroagar Candida	2 145	2 168	2 354	2 443	2 556
Agar TSI: Triple Sugar Iron	1 968	1 968	2 121	2 021	2 018
Agar Lia: Lisina Iron Agar	1 845	1 723	1 601	1 438	1 285
Agar Citrato Simons	1 412	1 113	904	893	758
Medio MIO: Motility Iron Ornitina	1 085	821	958	879	839
TOTAL	32 294	31 893	32 590	32 190	32 116

4.3. Relación tamaño-tecnología

Con la finalidad de identificar los equipos, maquinaria e instrumentos necesarios, se tendrán que tomar en cuenta la tecnología disponible y capacidades de procesamiento para cada máquina o equipo se estará directamente involucrada en el proceso productivo, así como de embalajes directo del producto final.

Según los datos detallados en el capítulo 5, se obtiene que el tamaño tecnología se determina mediante la capacidad del cuello de botella, que para el proyecto es de 30,264 cajas de medios de cultivo.

4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio

Para determinar el punto de equilibrio para el tamaño de planta, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos}}{(\text{Precio unitario} - \text{Costos variable unitario})}$$

A continuación, se muestran los valores de los costos fijos totales anuales y, al ser un proyecto multi producto, se tiene que realizará un análisis ponderado para obtener el margen de contribución unitario respecto a las ventas y calcular el punto de equilibrio.

Tabla 0.3

Costos totales anuales

Costos fijos anuales totales		
MOI	S/	35 000.00
Sueldos Administrativos	S/	84 000.00
Depreciación	S/	34 063.70
Mantenimiento	S/	1 680.00
Energía Eléctrica	S/	10 888.66
Agua y Servicios	S/	1 480.00
Implementos de Seguridad	S/	1 070.80
Servicios de Comunicación	S/	2 640.00
Vigilancia	S/	2 400.00
Gastos Financieros	S/	20 544.44
Distribución	S/	6 000.00
Amortización	S/	4 416.00
COSTOS FIJOS TOTALES	S/	204 184.49
MCU PONDERADO	S/	37.26
P. EQUILIBRIO (cajas)		5 480.01

Se concluye que el Punto de Equilibrio asciende a 5448 cajas de medios de cultivo.

4.5. Selección del tamaño de planta

Para la selección del tamaño de planta, se utilizará el tamaño-mercado, ya que nos indica la cantidad total que requiere el mercado y nos permitirá la viabilidad económica del proyecto, ya que supera al punto de equilibrio y se podrá aprovechar la mayor ganancia posible.

Tabla 0.4

Tamaño de planta óptimo

Tamaño	Cajas de Medios de Cultivo
Mercado	16 831
Recurso	32 759
Tecnología	30 264
Punto de Equilibrio	5 480
Óptimo	16 831

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición técnica del producto

Los medios de cultivo enfocados al estudio de la microbiología se conocen como soluciones sólidas y semisólidas utilizadas en el laboratorio para realizar estudios de identificación, resistencia y diagnóstico de enfermedades bacterianas en distintos pacientes. Al existir una gran variedad de microorganismos causante de diversos tipos de infecciones o enfermedades, estos medios de cultivo varían en su formulación para lograr su aislamiento, recuperación y posterior identificación para su tratamiento. Estas variaciones se dan en cuanto a las concentraciones de las distintas peptonas (proteínas), carbohidratos, catalizadores, aditivos, etc. Estas concentraciones se indican en cada frasco de materia prima según el estudio o procedimiento de laboratorio a utilizar. Paralelamente, estos medios son utilizados en distintas presentaciones, ya sean en Placas Petri o tubos de ensayo.

A continuación, se detalla la composiciones y especificaciones técnicas de uno de los medios más utilizados según los protocolos de diversos laboratorios de microbiología.

Tabla 0.1

Especificaciones técnicas Agar Mac Conkey

Composición	(gr/Litro)
Peptona de Gelatina	17.000
Peptona de Caseína	1.500
Peptona de tejidos animales	1.500
Lactosa	10.000
Sales Biliares	1.500
Cloruro sódico	5.000
Rojo neutro	0.030
Cristal Violeta	0.001
Agar bacteriológico	13.500

Nota: pH final del medio 7.1 ± 0.2

5.1.1. Marco regulatorio del producto

Para estos productos, la Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas (DIGEMID) es la entidad supervisora y reguladora, sin embargo; según las mismas directrices emitidas por la entidad en sus registros TUPA (Texto Único de Procedimientos Administrativos), estos productos, no requieren Registro Sanitario, por ende, las supervisiones estatales no aplican a las regulaciones de estos productos.

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

Descripción de las tecnologías existentes

Para el proceso inicial de pesado, se tiene que utilizar una balanza de precisión para identificar la cantidad necesaria en gramos según el volumen y tipo de agar.

Para obtener la solución inicial, se debe añadir el polvo anteriormente pesado a un recipiente con agua destilada según las cantidades que indique cada tipo de medio de cultivo. Esta solución tiene que ser homogenizada y pasada por un proceso de cocción por calor hasta llegar al punto de ebullición y lograr la homogenización completa.

En el proceso de esterilización, se utiliza un equipo denominado autoclave que, controlando los parámetros de presión y temperatura somete a una esterilización a vapor húmedo sometiendo la solución a 121°C.

Para el proceso de envasado, la solución ya estéril es trasvasada de su recipiente estéril a las placas Petri o tubos de ensayo, según el tipo de medio. Los equipos ideales para dispensar uniformemente la solución en las placas o tubos son las bombas peristálticas digitales. Estos son dispositivos que transportan y dispensan soluciones a través de una manguera de un envase a otro, configurando la velocidad, tiempo y volumen de dispensación.

Para la trazabilidad de la producción, es necesario implementar un sistema de etiquetado para identificar los códigos de identificación de los medios de cultivo, los lotes, fechas de vencimiento, etc.

Finalmente, se tiene que utilizar un equipo que asegure la esterilización del ambiente o espacio de trabajo, el principal equipo que logra este propósito es una cabina

de flujo laminar, esta es una estructura metálica con paneles de cristal que, a través de un sistema de aire, mantiene el espacio dentro de la estructura libre de agentes contaminantes como bacterias, gérmenes u otros microorganismos.

Selección de la tecnología

Para calcular la cantidad de materia prima (en gramos) a utilizar, se requiere de manera inicial una balanza de precisión de laboratorio.

Para los 3 procesos siguientes, se hará uso de una autoclave vertical automática que realizará las funciones de homogenización, cocción y esterilización. Este equipo debe ser configurado con los parámetros de tiempos de operación, presión y temperatura para controlar todas las partes del proceso y además tienen incorporados sistemas de paro de emergencia para cualquier situación que sea anormal al proceso. Adicionalmente, se tendrán los dispositivos adaptadores para acoplar las bombas de dispensación a la autoclave y continuar con los procesos de la cadena productiva.

Una vez homogenizada la mezcla en el equipo, se procede al proceso de esterilización, la autoclave empezará a incrementar la presión y temperatura del medio en preparación hasta llegar a los 121°C y mantenerla en esa temperatura por 10 minutos.

Para el proceso de envasado, se utilizará una bomba peristáltica de dispensación, para así garantizar una dispensación uniforme y evitar la contaminación de la solución. Esta será adaptada a la autoclave vertical automática para mantener el proceso de manera secuencial. Al contar con una manguera esterilizable como medio de transporte de la solución, esta no entrará en contacto con ningún agente de contaminación y se mantendrá estéril desde la autoclave hasta su envase final, la placa Petri estéril o tubo de ensayo estéril. Los parámetros para configurar serán la velocidad de dispensación (250ml/min aprox.), el tiempo de dispensación (5 segundos) y volumen de dispensación (23ml para las placas Petri y 4ml para los tubos de ensayo). Asimismo, para este proceso, es necesario utilizar una cabina de flujo laminar para mantener el espacio de trabajo y dispensación libre de bacterias o agentes externos de contaminación.

Finalmente, para la identificación y etiquetado, se deberá de utilizar una máquina etiquetadora para imprimir las etiquetas individuales de cada placa Petri o tubo de ensayo, así como las cajas en las que estas irán guardadas. Se indicará el tipo de medio, el código referente y la fecha de vencimiento.

5.2.2. Proceso de producción

Descripción del proceso

Se inicia el proceso con la preparación y cálculo de la materia prima a utilizar (agar en polvo), el personal usuario deberá extraer y pesar la cantidad de agar en polvo necesaria para preparar dicho tipo de agar. Utilizando una espátula de laboratorio y una balanza de precisión se extrae y calcula la cantidad de agar a preparar.

Paralelamente, utilizando una probeta de laboratorio, se deberá de medir el volumen de agua necesario para utilizar en el proceso productivo.

Una vez medidas y calculadas las cantidades necesarias de materia prima y agua destilada, se proceden a mezclar estos componentes dentro de la autoclave vertical automática. Para acelerar y optimizar la disolución y homogenización de la solución, se inicia el proceso de cocción dentro del equipo para que el agar en polvo pueda disolverse.

Durante el proceso de cocción, dentro de la autoclave vertical, la solución inicial se calienta hasta llegar al punto de ebullición mientras se mantiene en movimiento para ser homogenizada. Posteriormente, se esteriliza la solución llevando la mezcla hasta 121°C bajo una presión de 15 psi (proceso aun dentro de la autoclave). Una vez alcanzadas estas condiciones, se deben mantener dichas condiciones por 10 minutos para completar el proceso de esterilización. Una vez completado el ciclo, se debe enfriar esta solución 60°C para proceder con el proceso de dispensación o envasado. El enfriamiento es la etapa limitante del proceso, ya que se deben utilizar agentes refrigerantes que disminuyan la temperatura hasta el punto ideal de dispensación. Es en este punto, es cuando se adicionan los aditivos o suplementos de enriquecimiento como la sangre de ovino, etc. En esta parte del proceso, la adición de suplementos a la solución estéril se realiza de manera muy rápida y es homogenizada de la misma forma, debido a que, a esa temperatura, existe el riesgo de empezar a solidificarse. A partir de este punto, mantener dicha esterilidad en la solución final deberá ser una prioridad, y es en este momento, en el que se utilizará, como complemento, la cabina de flujo laminar. Paralelamente a este proceso, se debe de preparar el material que servirá de envase para la solución final. Según el tipo de medio, los materiales a preparar deberán ser las placas Petri o los tubos de ensayo.

Posterior a la esterilización, cuando la solución haya alcanzado los 50°C, se procede a incorporar y adecuar la bomba peristáltica a la autoclave, para dispensarla

dentro de los tubos de ensayo o las placas Petri. Para esto, la bomba peristáltica debe de haber sido calibrada según el volumen y velocidad de dispensación y la manguera que transportará la solución también habrá de estar esterilizada para no contaminarla. Una vez dispensada la solución, se deberán de esperar unos momentos para que esta pueda solidificar dentro de sus envases finales. La dispensación debe realizarse dentro de la cabina de flujo laminar para evitar cualquier posible contaminación.

Terminado este proceso, se procede a etiquetar cada placa Petri o tubo de ensayo producido. Estas etiquetas han sido preparadas anteriormente con una máquina impresora de etiquetas, indicando el nombre del medio de cultivo, el código respectivo, así como la fecha de vencimiento.

Posteriormente, para el caso de las placas Petri, se pasan en grupos de 5 unidades para un rápido proceso de embalaje. Se utiliza mangas termo contraíbles para anexar 5 placas en un solo grupo y una vez ubicadas estas 5 placas, se somete ligero y rápido proceso de sellado, mediante una pistola de calor para consolidar estos paquetes individuales de 5 unidades.

Una vez etiquetados los tubos o embaladas las placas en paquete de 5 unidades cada uno, se procede a encajar cada unidad de producto producido. Para el caso de los tubos de ensayo, se encajan cada 20 unidades en una caja y para las placas Petri se encajan 2 paquetes de 5 placas Petri por cada caja.

Diagrama de proceso: DOP

A continuación, se presenta el Diagrama de Operaciones el proceso de producción para los medios de cultivo listos para uso presentados en tubos de ensayos.

Figura 0.1

DOP producción de medios de cultivo listos para uso en tubos de ensayo

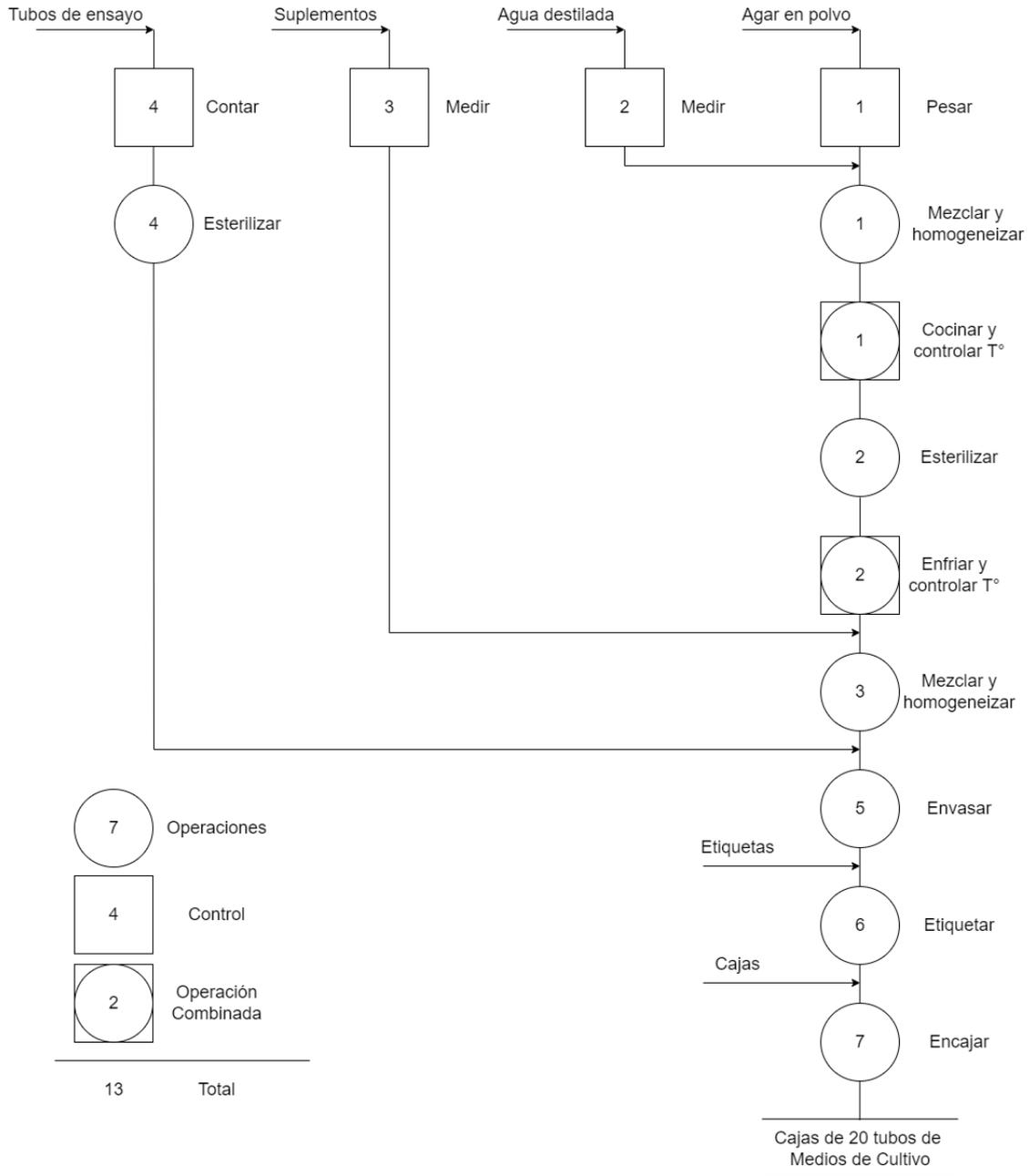
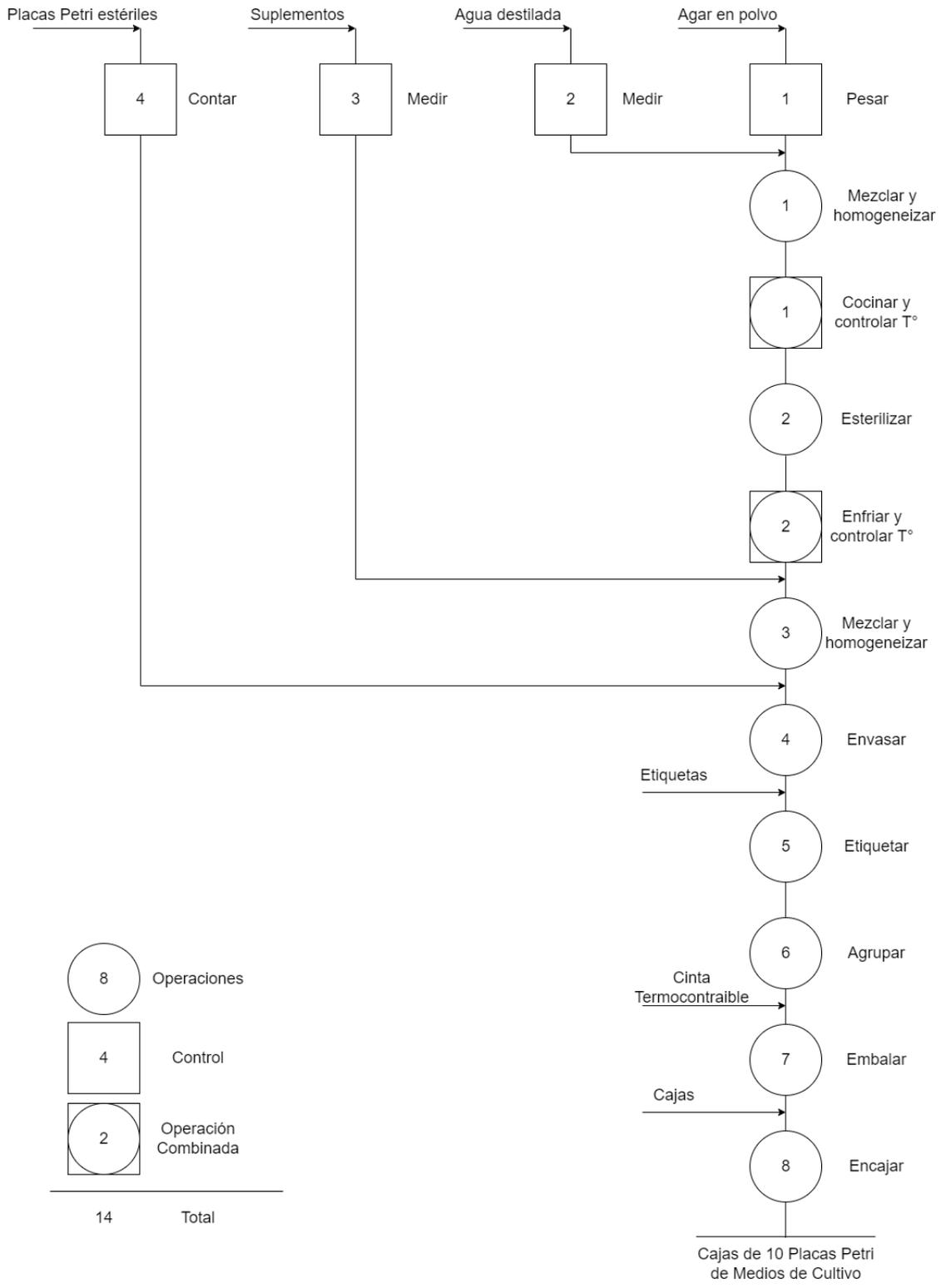


Figura 0.2

DOP producción de medios de cultivo listos para uso en placas Petri

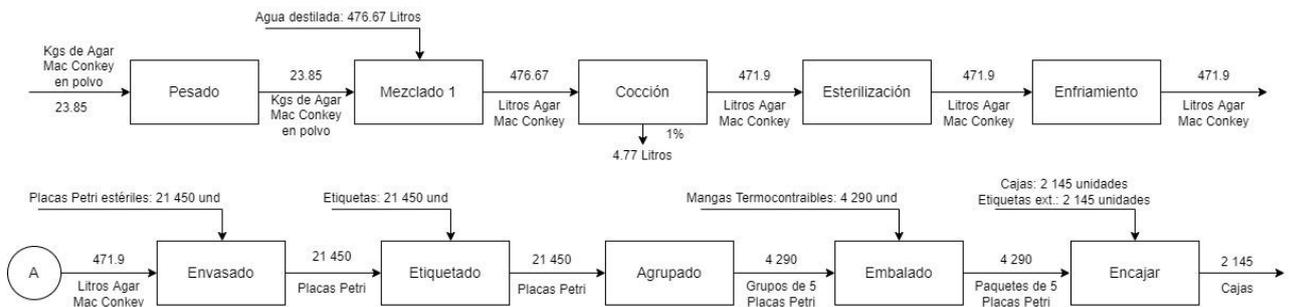


Balance de Materia

Con la información identificada en los capítulos anteriores, se determinará el balance de materia para el proceso de producción del agar Mac Conkey con la referencia de producción del año 2025. Esta cantidad será de 2145 cajas del agar Mac Conkey.

Figura 0.3

Balance de materia



5.3. Características de las instalaciones y equipos

5.3.1. Selección de maquinaria y equipos

A continuación, se detallarán los equipos necesarios para la producción de los medios de cultivo listos para uso.

- **Balanza de precisión para laboratorios:** Instrumento utilizado para medir y pesar correctamente la cantidad de agar en polvo a utilizar para la producción de cualquier medio de cultivo. Las características de este equipo son las siguientes:
 - **Capacidad:** 200gr
 - **Precisión:** $\pm 0,0001$ g
 - **Diámetro del plato:** 90mm
 - **Dimensiones:** 192x295x280mm (Ancho x Fondo x Alto)
 - **Peso:** 3 kg
 - **Potencia:** 8W

Figura 0.4

Balanza de Precisión de laboratorio



Nota: Fuente: (Labolan, s.f.)

- **Autoclave preparadora de medios de cultivo:** Este equipo de laboratorio realiza la función de mezclado, cocción y también esterilización de la solución. Este equipo tiene una olla integrada dentro del sistema, que permite realizar el proceso de cocción y esterilización. Utiliza un homogeneizador magnético que mantiene la solución durante la etapa de cocción en constante movimiento. Las características técnicas de este equipo se detallan a continuación:
 - **Capacidad de producción/cocción:** 10 Litros/Hora.
 - **Capacidad de producción/esterilización:** 18 Litros/Hora.
 - **Dimensiones de la cámara ϕ x H:** 320 x 500mm
 - **Potencia:** 3000W
 - **Tensión eléctrica:** 230V
 - **Frecuencia:** 50/60 Hz
 - **Dimensiones externas:** 615x815x735mm (Largo x Fondo x Alto)
 - **Peso:** 95 kg
 - **Temperatura de esterilización:** 50 – 125°C
 - **Tiempo de esterilización:** 1 – 250 min

Figura 0.5

Autoclave preparadora de medios de cultivo



Nota: Fuente: (Raypa España, s.f.)

- **Bomba peristáltica:** Este equipo es utilizado para la dispensación de los medios en su envase final. Se pueden configurar la velocidad de dispensación, el volumen a dispensar por cada ciclo de trabajo. Utilizando una manguera esterilizable, se anexa al envase o equipo que contiene el medio de cultivo a dispensar y mediante unos rodillos incorporados al equipo se crea la presión de vacío en el extremo anexo al medio de cultivo para dispensarlo por el otro extremo de la manguera.
 - **Flujo de dispensación:** 0.00011 – 720 ml/min
 - **Velocidad de dispensación:** 0.1 – 150 rpm
 - **Precisión:** 0.2%
 - **Voltaje eléctrico:** 220 V
 - **Frecuencia:** 50/60 Hz
 - **Potencia:** < 40W
 - **Dimensiones:** 226x150x238mm (Largo x Ancho x Altura)
 - **Peso:** 4.8 kg

Figura 0.6

Bomba Peristáltica



Nota: Fuente: (LEAD FLUID TECHNOLOGY, 2021)

- **Máquina etiquetadora:** Este equipo permitirá imprimir todas las etiquetas necesarias para la identificación de los productos, así como la trazabilidad de los lotes y sus respectivas fechas de expiración. No solo imprimirá las etiquetas de las placas Petri o tubos de ensayo individualmente, sino también imprimirá las etiquetas de mayor tamaño para identificar las cajas de los medios de cultivo. Las especificaciones técnicas de este equipo son:
 - **Velocidad de impresión:** 152.4mm por segundo
 - **Cintas de etiquetas:** hasta 300 metros
 - **Mecanismo de impresión modular**

Figura 0.7

Máquina etiquetera



Nota: Fuente: (TSC PRINTERS, 2021)

- **Cabina de flujo laminar:** Este es un equipo que crea un entorno estéril en la zona de trabajo para máxima protección del producto de agentes contaminantes. Diseñada con filtros de aire HEPA (High Efficiency Particulate Air) con eficiencia 99.99% para filtrar cualquier impureza presente en el ambiente y no contaminar o comprometer los productos manipulados dentro de este. Se utilizarán cabinas

horizontales con paneles de controles digitales que permitan controlar los parámetros de flujo de aire, luz interna, así como luz UV.

- **Tipo de cabina:** Horizontal
- **Panel de control:** Digital
- **Filtros HEPA:** 99.99% de eficiencia partículas 0.3 μ m
- **Nivel de ruido:** <59 decibeles
- **Unidad germicida:** Luz UV
- **Voltaje:** 110V / 60 Hz
- **Potencia:** 414W
- **Conexión:** Puerto a tierra
- **Dimensiones:** 1260x850x1800mm (Ancho x Fondo x Alto)

Figura 0.8

Cabina de Flujo Laminar



Nota: Fuente: (Pinglobal, 2021)

- **Estufa microbiológica:** Este equipo de apoyo se utiliza para acondicionar un espacio según una temperatura determinada y crear un ambiente óptimo para las pruebas de efectividad y esterilidad de los medios de cultivos.
 - **Dimensiones:** 585x514x784mm (Ancho x Fondo x Alto)
 - **Rango de Temperaturas:** 20°C a 80°C
 - **Voltaje:** 230V
 - **Frecuencia:** 60Hz
 - **Potencia:** 1000W

Figura 0.9

Estufa Microbiológica



Nota: Fuente: Memmert.com

- **Mesa de trabajo:** Este instrumento de apoyo se utilizará para preparar todo el material o productos terminados para ser también embalados o encajados correctamente y pasar al almacén acondicionado y guardar todos los medios de cultivo a las temperaturas adecuadas.
 - **Dimensiones:** 600x1400x850mm (Ancho x Largo x Alto)

Figura 0.10

Mesa de trabajo



Nota: Fuente: Alibaba.com

- **Exhibidora de refrigeración:** Este equipo se utilizará para almacenar los productos terminados entre temperaturas de 2°C a 8°C, para prolongar su tiempo de vida y asegurar su esterilidad y funcionamiento. Estos estarán ubicados en el almacén de productos terminados.
 - **Dimensiones:** 100x70x205cm (Ancho x Fondo x Alto)
 - **Voltaje:** 220V
 - **Frecuencia:** 60Hz
 - **Potencia:** 1000W

Figura 0.11

Exhibidora 800L



Nota: Fuente: Hiraoka.com.pe

- **Pistola de calor:** Este instrumento será utilizado para consolidar los paquetes de 5 placas Petri con las mangas plásticas termocontraíbles. Una vez colocadas en la posición ideal, se calentará con este instrumento para adherirlas por completo.
 - **Dimensiones:** 7x22x19cm (Ancho x Largo x Alto)
 - **Voltaje:** 220V
 - **Potencia:** 1500W

Figura 0.12

Pistola de Calor



Nota: Fuente: Sodimac.com.pe

5.4. Capacidad instalada

La capacidad instalada de este proyecto estará determinada por la operación de “cuello de botella”, que representa la actividad que limita o restringe todo el proceso productivo. Para este caso, el proceso con menor capacidad de producción es la actividad de enfriamiento, dado que este proceso de acondicionamiento puede demorar como mínimo 1 hora por cada 3 Litros de Solución final o Agar preparado.

5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para determinar la cantidad de máquinas o equipos necesarios se deben de tomar en cuenta las siguientes observaciones:

- Las jornadas laborales se estructurarán con 8 horas efectivas de trabajo, con un turno por día, 5 días a la semana, teniendo en cuenta 51 semanas al año. Con estos datos, se tendrán en cuenta 2040 horas de trabajo al año.
- Se tendrán en cuenta únicamente las máquinas y equipos necesarios e inherentes al proceso de producción, por ello solo se tendrán en cuenta la balanza de precisión de laboratorio, la autoclave preparadora y esterilizadora de medios y la bomba peristáltica de dispensación. El resto de los equipos son para procesos secundarios o paralelos que no intervienen de manera primordial al proceso.
- Respecto a la cabina de flujo laminar que asegura la esterilidad de un espacio de trabajo, se requerirá este equipo en relación 1:1 con la autoclave preparadora de medios. Ya que al incorporar el sistema de dispensación complementa el proceso de envasado asegurando la esterilidad del área de trabajo.

Para esto, se deberán de utilizar estos valores, así como las capacidades de producción de los equipos según la fórmula:

$$\#Máquinas = \frac{P \times T}{U \times E \times H}$$

Donde:

P: Producción del recurso maquinaria por hora (unidad/hora)

T: Tiempo estándar por unidad (Hora-máquina/unidad)

U: Factor de Utilización (90%)

E: Factor de Eficiencia (90%)

H: Tiempo del periodo

Paralelamente, para realizar el cálculo respectivo, se utilizará la suma de todas las cantidades de tipos de medios de cultivos planteados para el proyecto, según los volúmenes de ventas proyectados para la demanda.

Tabla 0.2*Cálculo de la cantidad de máquinas*

Proceso	Máquina	P (Unid/año)	T (horas/unid)	H (horas/año)	U	E	% Utilización	n
1. Pesado	Balanza de Precisión	153 kg/año	0,0833	2040	10%	90%	0,0694	1
2. Mezclado y Cocción	Autoclave	2 946,8 litros/año	0,1000	2040	90%	90%	0,1783	
3. Esterilización	Preparador de Medios	3 063,3 litros/año	0,0556	2040	90%	100%	0,0926	1
4. Enfriamiento		3 063,3 litros/año	0,3333	2040	90%	100%	0,5561	
5. Envasado	Bomba Peristáltica	3 050,6 litros/año	0,0667	2040	90%	90%	0,1236	1

La cantidad de equipos necesarios para el proyecto serán: 1 balanza de precisión de laboratorio, 1 Autoclave vertical preparadora de medios de cultivo, 1 bomba peristáltica para el proceso de envasado y 1 cabina de flujo laminar, que como se indicó anteriormente, se utilizará como complemento de la autoclave y bomba para asegurar la esterilidad del ambiente de trabajo.

Para calcular la cantidad de operarios, se debe de identificar el tiempo de producción de cada equipo por lote de carga y determinar las horas necesarias para que un operario o técnico de laboratorio pueda ejecutar dicha actividad de manera eficiente. También se tomarán en cuenta las siguientes observaciones:

- Las jornadas laborales se estructurarán con 8 horas efectivas de trabajo, con un turno por día, 5 días a la semana, teniendo en cuenta 51 semanas al año. Con estos datos, se tendrán en cuenta 2040 horas de trabajo al año.

Para esto, se están teniendo en cuenta los tiempos de procesamiento manual para todas las actividades manuales. Estas se detallarán a continuación.

Tabla 0.3*Capacidad de procesamiento de actividades manuales*

Proceso	Capacidad de Procesamiento
1. Pesado	12 Kg/H-H
2. Envasado	15 Lts/H-H
3. Etiquetado inicial	560 unidades/H-H
4. Embalado inicial	210 paquetes/H-H
5. Encajado y etiquetado	180 cajas/H-H

Así como el cálculo de las máquinas o equipos necesarios, se utilizará la siguiente fórmula para identificar la cantidad de operarios necesarios:

$$\#Operarios = \frac{P * T}{U * E * H}$$

Donde:

P: Producción del recurso mano de obra por hora (unidad/hora)

T: Tiempo estándar por unidad (H-H/unidad)

U: Factor de utilización

E: Factor de eficiencia (90%)

H: Tiempo del periodo

Tabla 0.4

Cálculo de la cantidad de operarios

Proceso	P (Unid/año)	T (horas/unid)	H (horas/año)	U	E	% Eficiencia de tiempo	n
1. Pesado	153 kg/año	0,0833	2040	10%	90%	0,0694	
2. Envasado	3 063,26 Its/año	0,0667	2040	90%	90%	0,1236	
3. Etiquetado inicial	211 670 und/año	0,0018	2040	50%	90%	0,4117	1
4. Embalado inicial	24 990 pqts/año	0,0048	2040	70%	90%	0,0926	
5. Encajado y etiquetado	16 831 cjs/año	0,0056	2040	70%	90%	0,0728	

A partir de este cuadro, se puede resumir que será necesario 1 operario para realizar las actividades de cada parte del proceso productivo. Al ser un proceso secuencial y por lotes, se tendrá el tiempo suficiente para ejecutar cada tarea bajo la supervisión y apoyo de 1 jefe de laboratorio.

5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada

Una vez halladas las capacidades de producción, así como la cantidad de maquinaria y operarios, se procederá a calcular la capacidad instalada de planta. Disponiendo de 2040 horas al año, se identifica a la operación de Enfriamiento como el cuello de botella con la capacidad productiva anual de 30 264 cajas de medios de cultivo.

Tabla 0.5*Capacidad instalada*

Operación	QE	Unds.	Cap.proces. (Und/hora)	Und./hora	Hombre/ Máq.	Horas /año	U	E	COP	FC	COPT
Pesado	153	Kgs	12,00	Kg/H-H	1	2040	10%	90%	2203,20	110,01	242 366,40
Mezclado y cocción	2947	Lts	10,00	Lts/hora	1	2040	90%	90%	16 524,00	5,71	94 379,80
Esterilización	3063	Lts	18,00	Lts/hora	1	2040	90%	100%	33 048,00	5,49	181 581,35
Enfriamiento	3063	Lts	3,00	Lts/hora	1	2040	90%	100%	5508,00	5,49	30 263,56
Envasado	3063	Lts	15,00	Lts/hora	1	2040	90%	90%	24 786,00	5,49	136 186,01
Etiquetado	211 670	Unds	560,00	Unid./H-H	1	2040	50%	90%	514 080,00	0,08	40 877,22
Embalado	24 990	Pqts	210,00	Pqts/H-H	1	2040	70%	90%	269 892,00	0,67	181 774,80
Encajado	16 831	Cajas	180,00	Cajas/H-H	1	2040	70%	90%	233 336,00	1,00	231 336,00

5.5. Resguardo de la calidad e inocuidad del producto

5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto

Respecto a los niveles de calidad que deberán alcanzar estos productos, se seguirán los lineamientos y guías técnicas internacionales de los proveedores para asegurar principalmente la esterilidad y el correcto funcionamiento de los medios. Para evitar agentes contaminantes que puedan interferir con los estudios bacteriológicos de cada laboratorio, asimismo, se deben de seguir rigurosamente los pasos e indicaciones de preparación de cada medio de cultivo para no desviar la correcta medición de pH y así afectar la funcionalidad principal del medio.

Materia prima

Para la materia prima que se utilizará en el proyecto se hará uso únicamente de los medios de cultivo en polvo de las marcas más reconocidas en el mercado por su calidad constante (BD, Oxoid y Merck). Estos productos cuentan ya con certificaciones ISO 9001 y se encuentran constantemente bajo supervisiones de instituciones internacionales como la OMS. Sin embargo; se realizarán las inspecciones físicas del agar en polvo. Para la inspección física de los atributos, se buscará que el agar en polvo no se encuentre apelmazado dentro de su envase original ni que haya señales de humedad en el agar.

Insumos

Dependiendo del material o insumo, se deberán cumplir distintos parámetros básicos que aseguren la calidad y función del producto final.

- Agua purificada: El agua utilizada en el proceso productivo debe ser agua destilada con pH neutro, de esta forma no afectará el pH del producto final.
- Sangre de Ovino (opcional): El factor primordial es la esterilidad. La sangre debe de haber sido recolectada en las condiciones necesarias para ser utilizada de manera correcta en el proceso productivo.
- Placas Petri: Las placas Petri adquiridas para la producción se compran previamente esterilizadas, a través de un proceso de esterilización por óxido de etileno (EO) para evitar cualquier fuente de contaminación durante el proceso de envasado. Paralelamente estas placas no deben presentar rayaduras en la base ni en sus respectivas tapas. Sus medidas estándar son 90mm de diámetro por 15mm de altura.

- Tubos de ensayo: Los tubos de ensayo deben ser completamente transparentes y no deben presentar rayaduras en ninguna parte del tubo. Estos tubos deben de ser de vidrio de alta densidad (resistente a 121°C) y sus tapas deben ser de baquelita, ya que este material también puede resistir dichas temperaturas. Sus medidas estándar son 13mm de diámetro de la boquilla por 100mm de altura del tubo.

Proceso de producción

Se utilizarán las guías y manuales de uso y preparación del productor de los medios de cultivo en polvo. Para este caso, se hará uso del libro “Difco & BBL Manual of Microbiological Culture Media” para identificar las etapas clave del proceso de producción y buscar asegurar la calidad a lo largo de la cadena productiva.

Tabla 0.6

Actividades y puntos críticos de control

Proceso de control crítico	Características a Inspeccionar	Estándares	Instrumento	Frecuencia	Responsable
Pesado	Apelmazamiento del agar en polvo	Ausencia	Revisión visual	Por cada Lote	Operario de turno
	Peso adecuado	Según solubilidad del medio	Balanza de precisión	Por cada Lote	Operario de turno
Mezclado y Cocción	Homogenización	Disolución completa del polvo	Revisión visual	Por cada Lote	Operario de turno
	Acidez	Según pH del medio	Medidor de pH	Por cada Lote	Operario de turno
Esterilización	Temperatura	Hasta punto de ebullición	Revisión visual	Por cada Lote	Operario de turno
	Tiempo	10 minutos	Autoclave vertical automática	Por cada Lote	Operario de turno
	Temperatura	121 °C	Autoclave vertical automática	Por cada Lote	Operario de turno
Enfriamiento	Temperatura	60°C	Autoclave vertical automática	Por cada Lote	Operario de turno
	Temperatura	60°C	Autoclave vertical automática	Por cada Lote	Operario de turno
Envasado	Esterilidad	Eficiencia 99.99% para partículas 0.3um	Cabina de Flujo Laminar	Por cada Lote	Operario de turno

Producto final

Para el producto final, se detallan los parámetros principales de calidad a tener en cuenta que se deberán tener en cuenta son el pH, que permitirá el crecimiento, aislamiento o identificación del microorganismo y el color del medio ya en placa o en tubo.

Tabla 0.7

Parámetros de calidad del producto final

Medio de Cultivo	pH	Coloración
Agar Mac Conkey	<6.9-7.3>	Rojo púrpura
Agar Sangre De Cordero	<7.1-7.5>	Rojo cereza
Agar Chocolate	<7.1-7.5>	Marrón oscuro
Agar Cled	<7.1-7.5>	Azul verdoso
Agar Müller Hinton	<7.2-7.4>	Ámbar transparente
Agar Manitol Salado	<7.2-7.6>	Rojo transparente
Agar Saboraud	<5.4-5.8>	Ámbar claro
Agar Salmonella Shiguella	<7.2-7.4>	Naranja opalescente
Agar Xld	<7.2-7.6>	Rojo transparente
Agar Tcbs	<8.4-8.8>	Verde azulado
Chromagar Candida	<5.7-6.3>	Beige claro
Chromagar Uti	<6.7-7.1>	Ámbar transparente
Agar Azida Sangre	<7.0-7.4>	Rojo cereza
Agar Citrato Simons	<6.8-7.2>	Verde
Agar Lia: Lisina Iron	<6.5-6.9>	Púrpura opalescente
Agar Tsi: Triple Sugar Iron	<7.1-7.5>	Rojo púrpura
Medio Mio: Motility Iron Ornitina	<6.3-6.7>	Púrpura opalescente

Finalmente, dentro de cada lote de producción, se destinará un 5% de la producción para realizar los análisis microbiológicos y asegurar el correcto funcionamiento de cada medio de cultivo. Para esto se utilizarán las cepas ATCC, estas son muestras de microorganismos bacteriológicos estándar internacionalmente cuya finalidad es probar el funcionamiento de las técnicas de estudio empleadas en el laboratorio. Son referencias para el aislamiento, recuperación e identificación según los microorganismos que estudia cada tipo de medio de cultivo. Estas pueden ser *Escherichia Coli*, *Salmonellas*, *Proteus*, *Estafilococos*, etc. Y para esto, cada medio de cultivo reacciona de manera distinta a estas cepas, desde el crecimiento notorio, hasta la completa inhibición, impidiendo el desarrollo del microorganismo en las condiciones del medio preparado.

5.6. Estudio de impacto ambiental

Para analizar el impacto ambiental, se elaboró la siguiente tabla.

Tabla 0.8

Estudio de impacto ambiental

Operación	Salidas	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Correctivas
Pesado	Lotes observados	Residuos sólidos (agar en mal estado)	Contaminación de suelos	Separación y correcta gestión de desechos
	Polvo	Partículas de polvo en el aire	Afectación de salud en los operarios por inhalación	Uso de EPPs
Mezclado y Cocción	Calor	Generación de calor	Afectación de salud en los operarios	Distanciamiento adecuado durante proceso
	Vapores	Generación de vapores	Afectación de salud en los operarios por inhalación	Uso de EPPs
Esterilización	Calor	Generación de calor	Afectación de salud en los operarios	Distanciamiento adecuado durante proceso
	Vapores	Generación de vapores	Afectación de salud en los operarios por inhalación	Uso de EPPs
Envasado	Calor	Generación de calor	Afectación de salud en los operarios	Uso de EPPs
		Derrames de sustancias hirvientes	Quemaduras en la manipulación por operarios	Uso de EPPs
Etiquetado	Mermas	Residuos sólidos	Contaminación de suelos	Separación y correcta gestión de desechos
Embalado	Mermas	Residuos sólidos	Contaminación de suelos	Separación y correcta gestión de desechos
Encajado	Mermas	Residuos sólidos	Contaminación de suelos	Separación y correcta gestión de desechos
Control de Calidad	Material biológico	Residuos sólidos	Contaminación de suelos	Correcta gestión de desechos biológicos

5.7. Seguridad y salud ocupacional

Para la seguridad ocupacional, se definirán políticas de seguridad y salud en el trabajo que prevean y anticipen trabajos y situaciones de riesgo para todo el tiempo de vida del proyecto. Para ello, se trazarán en base a la Ley 29783 de seguridad y salud ocupacional promoviéndose una cultura de prevención y seguridad en el trabajo. Se tendrán los siguientes objetivos dentro de la empresa:

- Mapear e identificar las acciones preventivas y correctivas para cualquier riesgo que se presente en el trabajo, según la naturaleza del proceso a fin de mitigar o eliminar la exposición al peligro.
- Implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para fomentar las correctas formas de trabajo, capacitando y entrenando a las personas a hacer su trabajo de manera segura.
- Controlar el uso de los Equipos de Protección Personal durante los procesos que requieran estrictamente el uso de estos, así se minimizará cualquier exposición a riesgos y se cumplirán las normas legales de protección al trabajador.

Finalmente, se llevarán a cabo programas constantes de simulacros y capacitaciones para asegurar que los objetivos se cumplan de manera rigurosa y mantener el área de trabajo segura y libre de cualquier riesgo o accidente. Finalmente, se realizará la matriz preliminar de riesgos (APR) para detallar los potenciales peligros de la empresa.

Tabla 0.9

Matriz análisis preliminar de riesgos - APR

Peligros	Riesgos	Causas	Consecuencias	Acciones de Prevención y Protección
Manipulación de equipos con altas cargas eléctricas	Electrocución del personal	Falta de señales de advertencia	Electrocución / Quemaduras	Señalización adecuada de riesgos eléctricos / Uso de EPPs
Contacto con material particulado	Inhalación de material particulado	Falta de EPPs	Molestias o Enfermedades Respiratorias	Uso de EPPs
Manipulación de sustancias calientes	Contacto con sustancias muy calientes	Falta de capacitación / Falta de EPPs	Heridas leves / Heridas graves / Quemaduras	Capacitación constante / Uso de EPPs
Trabajos y operaciones manuales	Problemas ergonómicos	Falta de capacitación / Falta de instalaciones adecuadas	Molestias o Problemas ergonómicos a corto y largo plazo	Estudios de trabajo y acondicionamiento de las instalaciones

5.8. Sistema de mantenimiento

Para el sistema de Mantenimiento del proyecto, al utilizar equipos especiales y de sumo cuidado, se establecerá un sistema de mantenimiento preventivo que permita y asegure no solo la cadena de producción, sino la calidad de los productos. Según cada equipo a utilizar, se tiene previsto el siguiente plan de mantenimiento.

Tabla 0.10*Plan de mantenimiento preventivo*

Equipo o máquina	Sistema o componente	Actividad	Descripción	Frecuencia
Balanza de precisión	Plato	Inspección	Se revisará la integridad del plato y que no presente deformaciones o desgaste por uso	Quincenal
		Limpieza	Se limpiará la superficie del plato antes y después de cada uso	Diario
		Calibración	Se calibrará mediante el uso de pesas de calibración	Semanal
	Panel digital	Inspección	Se revisará el funcionamiento de las notificaciones LED	Mensual
Autoclave Preparador de medios	Conexiones eléctricas	Inspección	Se revisará el cableado interno a fin de asegurar las funciones del equipo	Mensual
		Sustitución	Se reemplazarán las piezas eléctricas de existir circuitos comprometidos	Semestral
	Medidores de temp. y presión	Inspección	Se revisarán los medidores para asegurar las correctas mediciones de temperatura y presión	Semestral
		Calibración	Se calibrará mediante pruebas sin material el funcionamiento de los lectores	Semestral
		Sustitución	Se cambiarán los medidores de presión y temperatura en caso de ser necesario	Semestral
	Olla de preparación	Inspección	Se inspeccionará la olla de cocción a fin de asegurar su integridad e identificar rajaduras	Mensual
Limpieza		Se procederá a limpiar la olla de preparación después de cada uso	Diario	
Bomba peristáltica	Motor	Inspección	Se revisará que el motor eléctrico llegue a cumplir las funciones de bombeo	Semestral
		Calibración	Se calibrarán los parámetros de RPM, velocidades y volúmenes dispensados	Semestral
		Sustitución	Se sustituirán las piezas internas del motor y los engranajes de ser necesario	Semestral
	Panel digital	Inspección	Se revisará el funcionamiento de las notificaciones LED	Mensual
Cabina de flujo laminar	Filtros HEPA	Inspección	Se revisará el estado de los filtros HEPA para confirmar su integridad y efectividad de filtrado	Semestral
		Sustitución	Se cambiarán los filtros a fin de mantener la efectividad y esterilidad del ambiente de trabajo	Anual
	Motor	Inspección	Se revisarán los componentes para asegurar los flujos de aire del equipo	Anual
		Sustitución	Se reemplazarán los componentes necesarios del motor para asegurar la funcionalidad	Anual
	Panel digital	Inspección	Se revisará el funcionamiento de las notificaciones LED	Anual
	Etiquetadora	Consumibles	Sustitución	Se reemplazarán los rollos de etiqueta y tinta que se consuman durante las impresiones
Conexiones eléctricas		Inspección	Se revisará el cableado interno a fin de asegurar las funciones del equipo	Semestral
Panel digital		Inspección	Se revisará el funcionamiento de las notificaciones LED	Semestral

5.9. Programa de producción

A continuación, se detallará el programa de producción anual para los 5 años del proyecto, con un stock de seguridad de 7% de la Producción Anual de Cajas de Medios de Cultivo.

Tabla 0.11

Programa de producción anual en Cajas de Medios de Cultivo

	2023	2024	2025	2026	2027
Demanda Anual Cajas de Placas	12 418	12 433	12 452	12 464	12 481
Demanda Anual Cajas de Tubos	4260	4276	4292	4304	4320
Stock de Seguridad Cajas de Placas	869	870	872	872	874
Stock de Seguridad Cajas de Tubos	298	299	300	301	302
Programa de Producción Anual Cajas de Placas Petri	13 287	13 303	13 324	13 336	13 355
Programa de Producción Anual Cajas de Tubos	4558	4575	4592	4605	4622
Programa de Producción Anual Total	17 845	17 879	17 916	17 942	17 977
Capacidad Disponible	30 264	30 264	30 264	30 264	30 264
% de Utilización	58,97%	59,08%	59,20%	59,29%	59,40%

El programa de producción anual se halla contabilizando la demanda anual de cajas y los stocks de seguridad por cada presentación, en placas o tubos. También, se puede identificar el porcentaje de utilización que tendrá el proyecto.

5.10. Requerimiento de insumos, servicios y personal

5.10.1. Requerimientos de materia prima, insumos y otros materiales

A continuación, se detallarán los requerimientos de la materia prima.

Tabla 0.12*Requerimiento anual de materia prima por demanda*

Insumos materiales	Unidad	Costo	2023	2024	2025	2026	2027
Agar Mac Conkey	Fcos	205,00	47,00	48,00	48,00	48,00	48,00
Agar Sangre de Coredro 5%	Fcos	210,00	24,00	24,00	24,00	24,00	23,00
Agar Chocolate	Fcos	210,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Agar Mueller Hinton	Fcos	215,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00
Agar Manitol Salado	Fcos	120,00	56,00	55,00	55,00	54,00	54,00
Agar CLED	Fcos	255,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Agar XLD	Fcos	220,00	17,00	17,00	18,00	18,00	19,00
Agar Salmonella Shigella	Fcos	220,00	18,00	19,00	20,00	20,00	21,00
Agar TCBS	Fcos	240,00	27,00	28,00	29,00	30,00	30,00
Agar Saborand	F,cos	200,00	9,00	9,00	9,00	9,00	8,00
Agar Azida Sangre	Fcos	510,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
Chromagar UTI	Fcos	1200,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00
Chromagar Candida	Fcos	1300,00	7,00	7,00	7,00	6,00	6,00
Agar TSI Tripe Sugar Iron	Fcos	250,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
Agar Lia Lisina Iron Agar	Fcos	295,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Agar Citrato Simons	Fcos	295,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Medio Mio Motility Iron Omitina	Fcos	470,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00

Asimismo, se detallarán los requerimientos anuales según la demanda de los demás insumos y materiales.

Tabla 0.13*Requerimiento Anual de Insumos y Materiales*

Insumos materiales	Unidad	2023	2024	2025	2026	2027
Agua destilada	Litros	2917,94	2923,72	2930,27	2935,10	2941,33
Sangre estéril	Litros	28,30	28,03	27,76	27,48	27,20
Solución hemoglobina	Litros	123,75	122,76	121,88	120,89	119,90
Placas Petri estériles	Und.	124 180,00	124 330,00	124 520,00	124 640,00	124 810,00
Etiquetas de placas/tubo	Und.	209 380,00	209 850,00	210 360,00	210 720,00	211 210,00
Mangas termocontraíbles	Und.	24 836,00	24 866,00	24 904,00	24 928,00	24 962,00
Cajas de placas	Und.	12 418,00	12 433,00	12 452,00	12 464,00	12 481,00
Etiqueta lateral de caja	Und.	16 678,00	16 709,00	16 744,00	16 768,00	16 801,00
Etiqueta frontal de caja	Und.	16 678,00	16 709,00	16 744,00	16 768,00	16 801,00
Tubos de ensayo	Und.	85 200,00	85 520,00	85 840,00	86 080,00	86 400,00
Cajas de tubos	Und.	4260,00	4276,00	4292,00	4304,00	4320,00

5.10.2. Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

En las siguientes tablas se detallarán los consumos mensuales para los servicios energéticos e hídricos del proyecto.

Tabla 0.14

Consumo mensual de energía eléctrica

Actividad	Potencia en Kw	Consumo en kw-h/mes
1. Pesado	0,01	1,36
2. Mezclado y Cocción		
2. Esterilización	3,00	510,00
3. Envasado	0,04	6,80
4. Etiquetado	-	-
5. Acondicionamiento de esterilidad (Cabina de Flujo Laminar)	0,41	70,38
6. Exhibidoras (3 und)	3,00	510,00
7. Pistola de calor	1,50	255,00
8. Estufa microbiológica	1,00	170,00

Tabla 0.15

Consumo mensual de agua

Actividad	Consumo mensual en Litros
1. Acondicionamiento Material	4500,00
2. Administrativas	1600,00

5.10.3. Determinación del número de trabajadores indirectos

Al ser un proyecto con una demanda muy puntual y tecnología de un alto nivel de automatización, la cantidad de trabajadores directos e indirectos es muy reducida. En el detalle de la Tabla 5.4 se puede observar el número de trabajadores directos que deberá tener el proyecto, siendo este 1 asistente de laboratorio encargado de todos los procesos de producción. Adicionalmente a este asistente, se deberá contar con 1 jefe de laboratorio, que supervise todas las actividades del laboratorio, de almacén y calidad.

También se necesitará personal de limpieza que pueda mantener los espacios de trabajo en óptimas condiciones y pueda ayudar en todos los procesos manuales productivos en los que se requiera apoyo, para esto solo se requerirá 1 persona adicional.

Finalmente, para el personal administrativo, se requerirá únicamente a 1 persona encargada de la gestión comercial y gestión logística de la empresa.

5.10.4. Servicio de terceros

Los servicios que se estarán tercerizando serán los servicios de seguridad, asesoría legal, gestión contable y gestión logística o de distribución. Para el tema de seguridad, se utilizarán los sistemas de vigilancia remotos de la empresa Verisure, este servicio se pagará de manera mensual, comprando el paquete para empresas que tenga la mejor tecnología a fin de asegurar el resguardo integral de la empresa.

Para el caso de la gestión legal, se hará uso, de ser el caso, un estudio de abogados, para obtener la mejor asesoría posible. Para los temas contables, se utilizará un contador o estudio contable que permita llevar la gestión de estos detalles tributarios. Finalmente, para la gestión logística, se necesitarán los servicios logísticos de alguna empresa de transporte que pueda asegurar una distribución segura y confiable para estos productos.

5.11. Disposición de planta

5.11.1. Características físicas del proyecto

Para diseñar un laboratorio de microbiología existen algunas guías y lineamientos, los cuales se estarán tomando como referencia para asegurar los criterios mínimos que exige la CDC y algunas normas técnicas de prevención en el trabajo.

En términos estructurales generales, se aconseja que, el área destinada al laboratorio no supere los 3 niveles o pisos de operaciones. Idealmente, un edificio de una sola planta presenta diversas ventajas como la fácil evacuación de personal y circulación de materiales. Al necesitar diversos equipos como sistemas de purificación o campanas extractoras, contar con una planta de más de 3 pisos presenta muchas dificultades e inconvenientes, así como en casos de emergencia, sería más difícil la evacuación de personal.

Sobre el sistema de ventilación, este debe ser independiente al resto de cualquier parte del edificio, de forma que permita la adecuada ventilación e impida la difusión de aire contaminado a otras áreas de trabajo, manteniendo siempre la circulación del aire desde las áreas menos contaminadas hasta las más contaminadas.

Factor edificio

El objetivo principal de un laboratorio es alcanzar el máximo nivel de seguridad, eficacia y funcionalidad. A continuación, se detallarán la selección de materiales para la edificación de un laboratorio de microbiología clínica.

- Fachadas: Es aconsejable la existencia de ventanas, que faciliten el acceso a cada una de las plantas en emergencias (medidas mínimas 120x80 cm). Se deben evitar fachadas totalmente acristaladas, dada la propagación del fuego.
- Techos: Los laboratorios deben tener una altura entre 2,70 y 3 m. El techo debe estar construido con materiales de elevada resistencia mecánica y pintado o recubierto por superficies fácilmente lavables, con el fin de evitar la acumulación de polvo y materiales tóxicos. Es importante considerar la impenetrabilidad a gases, vapores y humos, a fin de evitar que estos contaminantes puedan transmitirse a las dependencias adyacentes.
- Suelos: Los suelos, habitualmente, se proyectan para una sobrecarga mínima de 300kg/m². Deben tener una base rígida y poco elástica que evite vibraciones que podrían interferir en diversas tareas como la pesada y otros tipos de análisis instrumental. No se deben olvidar otros factores como son su facilidad de limpieza y descontaminación, mantenimiento, impermeabilidad de juntas, posibilidad de hacer drenajes y adherencia (evitar deslizamientos indeseados).
- Ventanas: La existencia de ventanas permiten la renovación de aire en caso de necesidad, e incluso facilitan la evacuación del personal. Pero, facilitan la transmisión de ruidos, disminuyen el aislamiento térmico, pueden ser una vía de propagación de incendios, y necesitan una limpieza y mantenimiento periódicos.
- Puertas: Este será determinado por las necesidades de evacuación ante emergencias; las dimensiones mínimas deberían ser altura 2-2,2 m, ancho 90-120 cm. Evitar puertas correderas y puertas de vaivén. Las puertas de acceso a las áreas de trabajo del laboratorio deberían permitir el acceso con las manos ocupadas accionándose con el codo o el pie.

Para el área administrativa, se destinarán 9.75 m² donde se ubicarán las oficinas de todo el personal de la planta.

Finalmente, para el área de almacenaje, serán 2 espacios. El primero para almacenar la materia prima, insumos y materiales, así como instrumentos de laboratorio, y un segundo espacio para los productos terminados. Se gestionará un sistema FIFO (First In First Out), así se evitarán pérdidas por caducidad o compromiso del producto.

Factor Servicio

Para esta parte, se detallarán los servicios necesarios para el personal.

- Servicios relativos al personal

Servicios higiénicos

Los servicios higiénicos son necesarios para toda empresa, y el número de estos está estructurado en función al número de empleados.

Tabla 0.16

Especificaciones OSHA para los servicios higiénicos

Nro de empleados	Nro de servicios higiénicos
1 a 15	1
16 a 35	2
36 a 55	3
56 a 80	4
81 a 110	5
111 a 150	6
Más de 150	Un accesorio adicional por cada 40 empleados

Nota. Los datos son de OSHA (1998)

Para esto, el baño será adecuado para todo el personal, teniendo 1 lavatorio y 1 inodoro.

Comedor

Esta área se utilizará para que todo el personal pueda hacer uso de su hora de almuerzo y descanso. Se utilizarán 4.5 m².

- Servicios relativos al material y edificio

Se utilizarán 4.5 m² como área anexa al laboratorio donde se realizarán todas las pruebas de calidad.

Tabla 0.18*Cálculo de las superficies de los elementos móviles*

Elementos móviles	A	L	H	n	Ss (m ²)	St (m ²)	Ss*n	Ss*n*h
Carrito Manual	0,47	0,73	0,82	1,00	0,34	0,34	0,34	0,28
Personas	-	-	1,65	1,00	0,50	0,50	0,50	0,83
					0,84			

Tabla 0.19*Variables para el cálculo de superficies*

Altura Promedio Elementos Estáticos	1,23
Altura Promedio Elementos Móviles	1,31
Coefficiente K	0,53

A través de los cálculos de las superficies necesarias para el proyecto, se determina que el área mínima de producción requiere un total de 7.50 m². Sin embargo, el área del laboratorio designado a la producción tendrá un metraje mayor dados los espacios de acondicionamiento de material (área de lavado y preparación de materiales) y los espacios designados al tránsito del personal, tanto operativo como auxiliar.

Posteriormente se realizará el cálculo de los espacios necesarios para el almacén de materia prima, materiales e insumos y el de productos terminados.

Para el primer almacén, consideraremos las placas Petri, los tubos de ensayo, etiquetas y cajas de cartón. Serán necesarios racks metálicos para almacenar y ordenar todos los frascos necesarios de medios de cultivo, así como otros suplementos en polvo según la rotación y programa de producción de cada uno y finalmente otros instrumentos de laboratorio, como espátulas, vasos precipitados, pipetas, probetas, etc. Estos racks metálicos tendrán 5 niveles de repisas y cada una será de 120cm x 50cm x 48cm.

Para el plan de producción anual, se necesitarán aproximadamente 25 frascos de materia prima por mes, estos irán en el nivel superior del rack metálico. Para las placas Petri, cada caja de placas estériles tiene 500 placas y mide 32cm x 46cm x 45cm, se necesitarán 21 cajas de placas por mes. Para los tubos, cada caja cuenta con 250 tubos y mide 41cm x 10.5cm x 13 cm, se necesitarán 29 cajas de tubos por mes. En el caso de los paquetes de cajas, cada paquete de cajas para placas Petri tiene 150 cajas de cartón y mide 28cm x 57cm x 25cm. Se necesitarán 7 paquetes por mes. En el caso de los paquetes de

cajas de cartón para los tubos, esta cuenta con 500 unidades y tiene las medidas 36.5cm x 58cm x 21cm. Se necesitarán 1 de estos paquetes por mes. Teniendo en cuenta esta información, se requerirán 2 racks metálicos de las características mencionadas anteriormente para organizar la materia prima y materiales de manera mensual.

Figura 0.13

Rack metálico para materia prima, insumos y materiales



Nota: Fuente: SODIMAC

Finalmente, para el agua destilada, se requerirán bidones de 20 litros cada uno, midiendo 42cm x 50cm x 41.5cm y se necesitarán 12 bidones al mes. Estos estarán ubicados a nivel del piso. Adicionalmente al espacio ya calculado, se necesitarán 1.47 m² destinados para la ubicación de los bidones de agua destilada. Totalizando un espacio de 8.75 m². Los periodos de reposición de materiales serán cada 2 semanas para los materiales más importantes como los frascos de agar, agua destilada, placas Petri, y tubos de ensayo.

Finalmente, para el almacén de productos terminados, se deberán utilizar refrigeradoras o exhibidoras que permitan el almacenaje final. Según las medidas obtenidas de estos equipos y las capacidades de almacenamiento, 1 exhibidor de 800 litros puede almacenar hasta 250 cajas de 10 placas Petri cada una. Al tener como demanda mensual 1038 cajas, se necesitarán 2 exhibidores de 800 litros cada uno y adicionalmente, 1 exhibidor de 360 litros para almacenar las 358 cajas de tubos de ensayo necesarios mensualmente, los despachos se programarán según las necesidades de los clientes a fin de no exceder la capacidad de las exhibidoras. Totalizando así un espacio de 7 m².

Tabla 0.20*Dimensiones de exhibidoras*

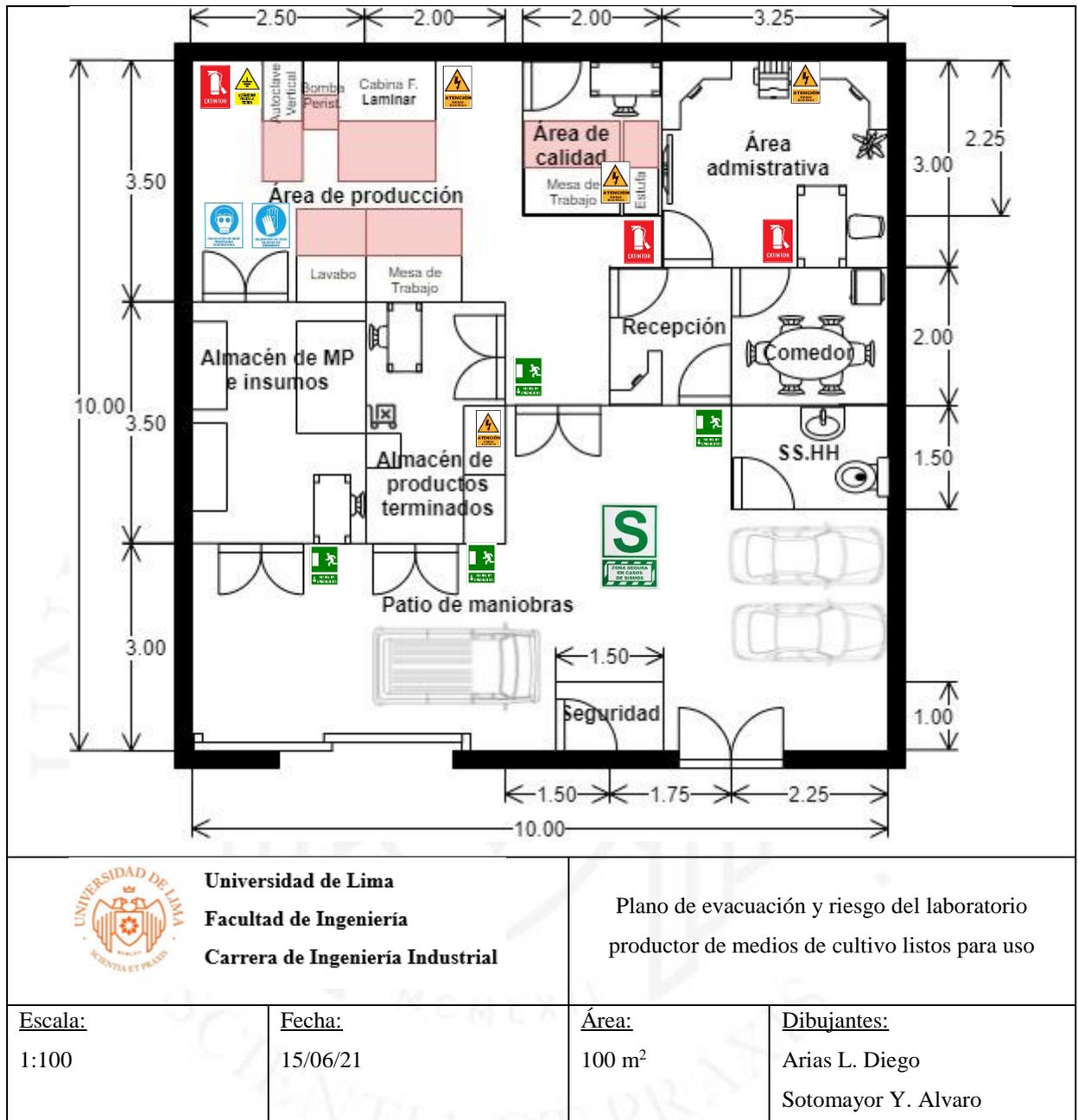
Exhibidoras	Ancho (m)	Profundidad (m)	Alto (m)	Cantidad	Área necesaria (m ²)
800 litros	1,00	0,70	2,05	2,00	1,40
360 litros	0,54	0,62	1,99	1,00	0,33
				Total	1,73

5.11.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Se deben contar dispositivos y señales de seguridad para asegurar el trabajo de tanto los equipos como del personal. Se deberá contar con los siguientes dispositivos de seguridad:

- Paradas de emergencia: Palancas, botones o pulsadores que detengan cualquier proceso de la máquina de manera inmediata en casos de emergencias o fallas.
- Señales de obligación: Se deberán tener señalizaciones que indiquen al personal a utilizar los EPPs correspondientes como guantes, lentes, mascarilla, etc. Para manipular cualquier producto o subproducto del equipo.
- Símbolos de seguridad: Estos símbolos deben estar ubicados en todo el local, haciendo énfasis en las precauciones que se deben de tener en cada área donde puede haber un peligro o riesgo.
- Protecciones del sistema eléctrico: Será de carácter obligatorio la indicación de los puntos a tierra de todos los equipos utilizados, asimismo, dar las indicaciones y accesos al panel de control para la energía general del local en casos de emergencia.
- EPPs: La empresa le brindará los EPPs necesarios al trabajador para desempeñar sus labores de manera segura.
- Emergencias ante incendios: Serán obligatorios los sensores de humo que den aviso de la presencia de humo o posible incendio.

Figura 0.14
Plan de evacuación y riesgo



5.11.5. Disposición de detalle de la zona productiva

A continuación, se detallará el diagrama relacional para determinar la forma óptima de distribución para las áreas requeridas para el laboratorio. Para esto, se plantean los siguientes motivos para relacionar todas las áreas de la empresa:

1. Flujo de producción
2. Reducción de riesgos de contaminación
3. Comodidad del personal
4. Higiene, ruido y olores
5. Sin relación

Tabla 0.21

Códigos de análisis relacional

Código	Proximidad	Representación gráfica
A	Absolutamente necesario	Rojo con 4 líneas
E	Especialmente necesario	Amarillo con 3 líneas
I	Importante	Verde con 2 líneas
O	Normal	Azul con 1 línea
U	Sin importancia	-
X	No deseable	Plomo con 1 línea zig-zag

Tabla 0.22

Análisis relacional

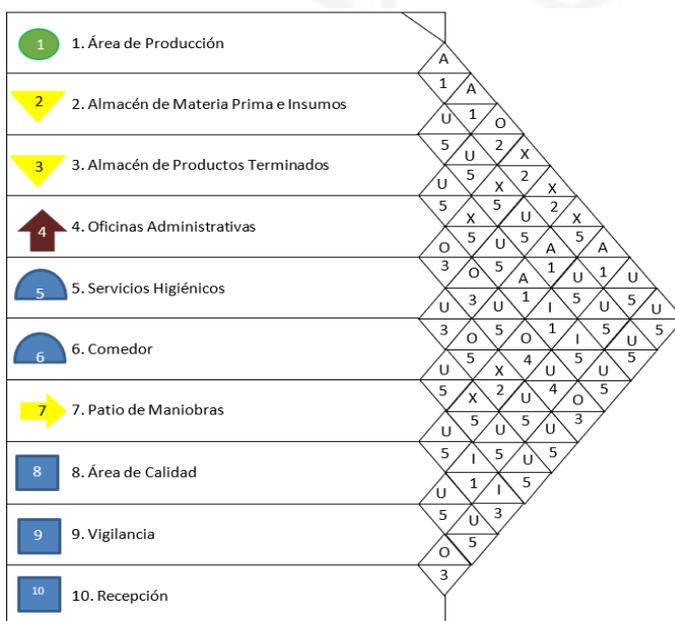
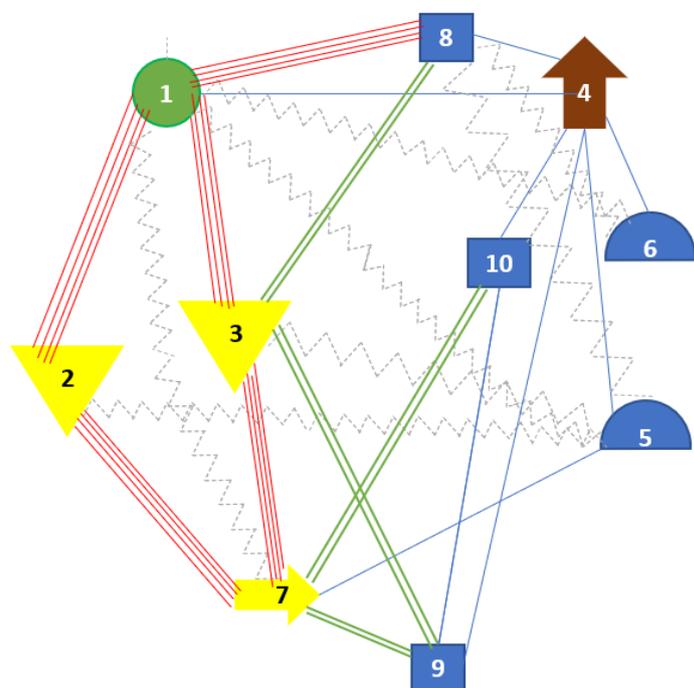


Figura 0.15

Diagrama relacional

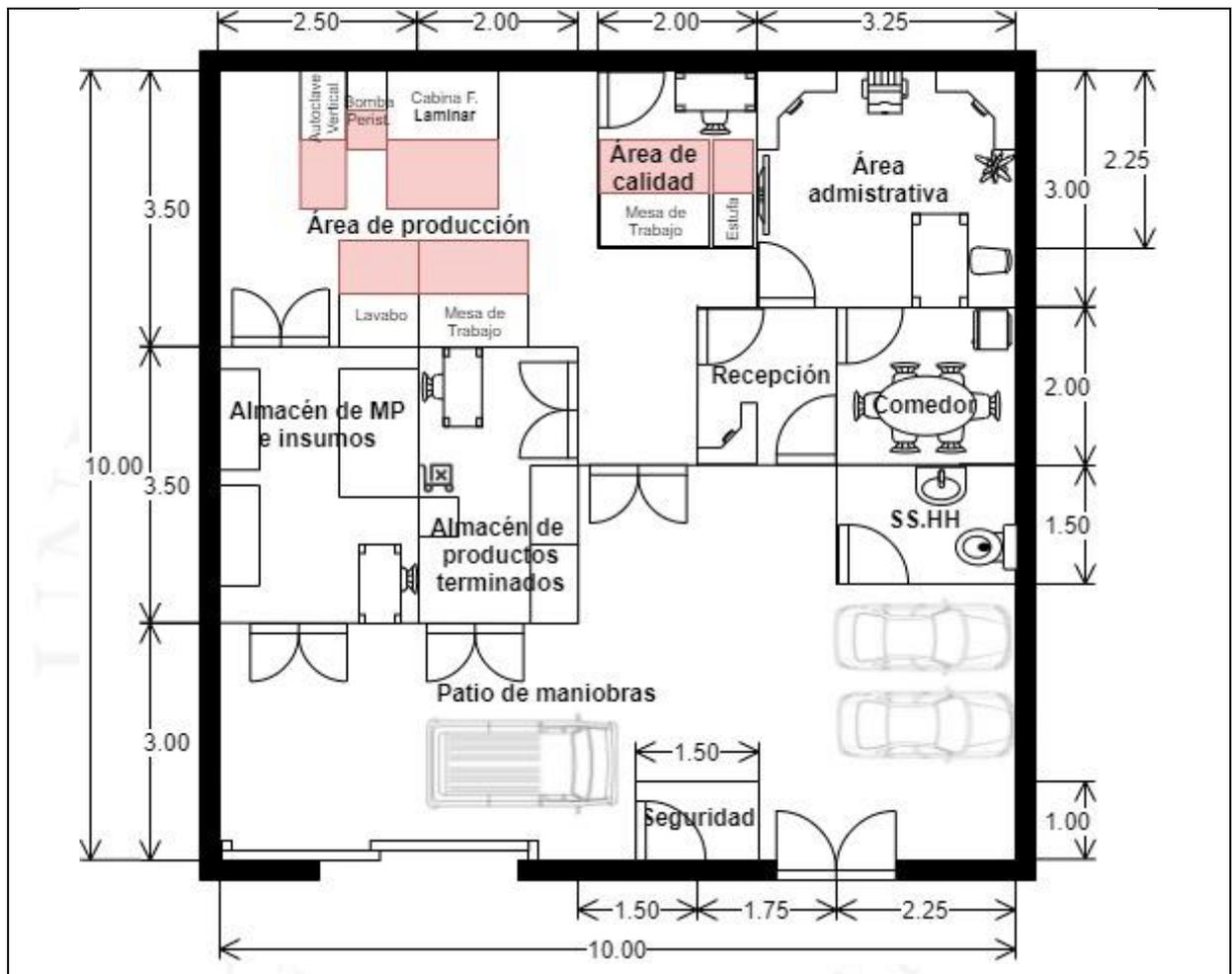


5.11.6. Disposición general

Ya analizadas las relaciones entre las áreas necesarias para el proyecto, se desarrolla el plano preliminar del laboratorio.

Figura 0.16

Distribución de la planta de producción



Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial

Plano de preliminar del laboratorio productor de
 medios de cultivo listos para uso

Escala:

1:100

Fecha:

15/06/21

Área:

100 m²

Dibujantes:

Arias L. Diego
 Sotomayor Y. Alvaro

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la organización empresarial

Para poder registrar la empresa se requieren:

- Tipo de sociedad: La empresa será registrada como entidad jurídica y su razón social será una Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.). Para esto, todos los aportes de capital serán definidos por los socios relacionados al proyecto.
- Razón Social: La razón social de la empresa será “MIDI GLOBAL GROUP S.A.C.”.
- Acta Constituyente: Documento fiscal que constituye la base legal de creación e inauguración de cualquier empresa o asociación.
- Régimen Tributario: Para el proyecto, se establecerá la empresa como MYPE, para estar sujetos al régimen tributario de MYPES.
- Licencia de Funcionamiento: Para el correcto funcionamiento, se deberá de solicitar la licencia de funcionamiento a la Municipalidad de Lince. Con este documento, se podrá aprobar cualquier auditoría o visita técnica y cumplir con los requisitos legales de cualquier empresa.
- RUC: Para el caso del Registro Único de Contribuyente, se solicitará la correcta emisión a la SUNAT, junto con la Razón Social.

Paralelamente, se detallará la misión y visión de la empresa.

Misión

Brindar soluciones y facilitar las actividades del laboratorio de microbiología clínica en una época de exigencia tecnológica y de calidad optimizando los recursos y buscando la favorable relación costo-beneficio

Visión

Ser una empresa líder y acreditada en el mercado local que ofrece soluciones confiables de calidad a los laboratorios clínicos.

6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

Gerente General

El gerente general será el encargado de supervisar y dirigir todas las actividades tanto administrativas como operativas de la empresa. También dar la dirección estratégica y saber aprovechar los recursos para tomar decisiones a corto y largo plazo. Dentro de sus funciones también estará concretar reuniones con clientes corporativos y asegurar las relaciones de venta con los clientes.

Administrador comercial y corporativo

El administrador comercial de la empresa será el encargado de abastecer los materiales e insumos, así como coordinar directamente con el jefe de laboratorio todas las operaciones productivas. Esta persona estará encargada de gestionar todas las ventas con toda la cartera de clientes. También tendrá como funciones identificar nuevas oportunidades de negocio y agilizar u optimizar todo proceso de venta.

Jefe de Laboratorio

El jefe de laboratorio estará encargado de supervisar todas las actividades realizadas por el asistente de laboratorio (operario), asimismo gestionar los recursos del mismo para alcanzar los objetivos comerciales y de gestión de la empresa a nivel técnico. Deberá presentar reportes de control de calidad, y al mismo tiempo organizar las actividades del laboratorio de manera óptima según el flujo de trabajo.

Asistente de Laboratorio

El asistente de laboratorio tendrá la responsabilidad de producir todos los medios de cultivo, calibrar los equipos de producción y medición, así como revisar los empaques primarios y secundarios de todos los lotes producidos. También llevará el control de calidad cuantificando las variables principales de calidad como el pH y la esterilidad. También llevará el control inmediato de los inventarios transitorios de control de calidad a productos terminados.

Asistente de Limpieza

El asistente de limpieza estará encargado de mantener todas las áreas laborales en óptimas condiciones de trabajo, también deberá de apoyar al área de producción en las actividades asistenciales como el encajado o embalado inicial. También deberá de apoyar la gestión

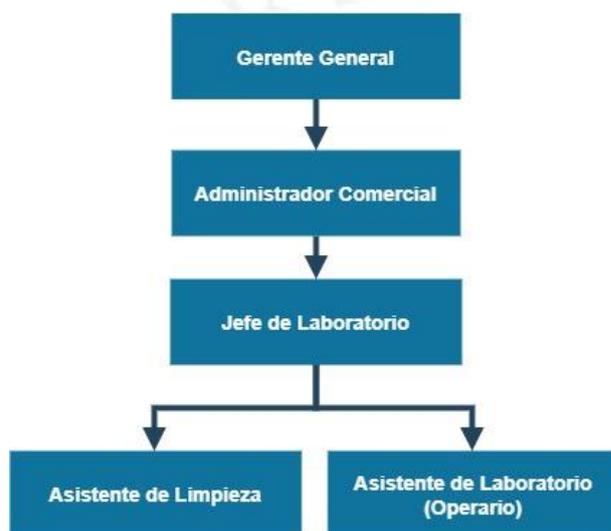
de organización de almacenes junto con el jefe de laboratorio. Esta persona estará directamente bajo la supervisión del jefe de laboratorio.

6.3. Esquema de la estructura organizacional

A continuación, se detalla el esquema organizacional demostrando el orden jerárquico de todo el personal.

Figura 0.1

Esquema organizacional



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1. Inversiones

7.1.1. Estimación de las inversiones a largo plazo

Las inversiones a largo plazo son las adquisiciones necesarias para constituir la empresa.

Tabla 0.1

Inversión tangible

Equipos de producción	Cantidad	P. Unitario	Total
Balanza de precisión de laboratorio	1	S/ 3 200,00	S/ 3 200,00
Autoclave preparadora de medios de cultivo	1	S/ 5 200,00	S/ 5 200,00
Bomba peristáltica	1	S/ 3 200,00	S/ 3 200,00
Cabina de flujo laminar	1	S/ 8 500,00	S/ 8 500,00
Estufa de laboratorio	2	S/ 2 800,00	S/ 5 600,00
Instrumentos y equipos operativos	Cantidad	P. Unitario	Total
Etiquetera	1	S/ 900,00	S/ 900,00
Manguera de Dispensación (m)	10	S/ 34,00	S/ 340,00
Mesa de trabajo	2	S/ 150,00	S/ 300,00
Turbidímetro	1	S/ 300,00	S/ 300,00
Medidor de pH	1	S/ 260,00	S/ 260,00
Probeta	3	S/ 20,00	S/ 60,00
Muebles de laboratorio	2	S/ 600,00	S/ 1 200,00
Vasos precipitados	8	S/ 16,00	S/ 128,00
Carro manual	2	S/ 200,00	S/ 400,00
Pipetas	4	S/ 14,00	S/ 56,00
Rejillas de tubos	12	S/ 8,00	S/ 96,00
Soplete	3	S/ 70,00	S/ 210,00
Pistola de calor	1	S/ 170,00	S/ 170,00
Espátula de laboratorio	2	S/ 26,00	S/ 52,00
Construcción	Cantidad	P. Unitario	Total
Terreno (m2)	100	S/ 5 916,00	S/591 600,00
Obras civiles	1	S/580 200,00	S/580 200,00
Muebles y equipos de almacén	Cantidad	P. Unitario	Total
Coolers/Cajas térmicas	10	S/ 50,00	S/ 500,00
Racks	2	S/ 60,00	S/ 120,00
Exhibidora de refrigeración 800 litros	2	S/ 4 000,00	S/ 8 000,00
Exhibidora de refrigeración 360 litros	1	S/ 2 100,00	S/ 2 100,00

Continúa...

Equipos de oficina	Cantidad	P. Unitario	Total
Computadoras	3	S/ 500,00	S/ 1 500,00
Impresora	1	S/ 500,00	S/ 500,00
Sillas de oficina	8	S/ 100,00	S/ 800,00
Escritorios	3	S/ 200,00	S/ 600,00
Mesa de oficina	1	S/ 420,00	S/ 420,00
Estantes	3	S/ 100,00	S/ 300,00
Muebles de espera	3	S/ 245,00	S/ 735,00
Televisor	1	S/ 1 200,00	S/ 1 200,00
Equipos de comedor	Cantidad	P. Unitario	Total
Refrigerador	1	S/ 600,00	S/ 600,00
Microondas	1	S/ 200,00	S/ 200,00
Sillas de comedor	6	S/ 40,00	S/ 240,00
Mesa de Comedor	1	S/ 300,00	S/ 300,00
TOTAL	S/		1 220 087,00

Tabla 0.2

Inversión intangible

Inversión intangible	
Estudios de ingeniería y factibilidad	S/4 000,00
Constitución legal de la empresa	S/1 200,00
Licencia de funcionamiento	S/ 520,00
Registro de la empresa SUNAT	S/1 020,00
Valor de marca	S/3 000,00
Licencia de construcción	S/3 160,00
Página Web	S/ 600,00
Capacitación de personal	S/2 600,00
Puesta en marcha	S/1 960,00
Alquiler local año 0	S/24 000,00
Remodelación local año 0	S/2 100,00
Total	S/44 160,00

7.1.2. Estimación de las inversiones a corto plazo

La estimación de las inversiones a corto plazo se calculará en función al capital de trabajo necesario, importe que se utilizarán por los primeros periodos de operación de la empresa.

Este se determina mediante el método de flujo de efectivo.

1. Plazo Promedio de Cuentas x Cobrar: 30 días
2. Plazo Promedio de Rotación de Inventarios: 16.7 días
 - a. Ciclo Operativo: 46.70 días
3. Plazo Promedio de Pago a Proveedores: 30 días
 - a. Ciclo de Caja: 16.7 días
4. Gastos Anuales de Ventas: S/105,808.66
5. Costos Anuales de Ventas: S/323,875.80
6. Costos y Gastos diarios: S/1,193.57
7. Flujo de Efectivo/Capital de Trabajo: S/19,932.58

Tabla 0.3

Inversión total

Inversiones	Costo	Porcentaje (%)
Inversión Tangible	S/1 220 087,00	95,00%
Inversión Intangible	S/ 44 160,00	3,44%
Capital de Trabajo	S/ 19 988,25	1,56%
Inversión Total	S/1 284 179,58	100%

7.2. Costos de producción

7.2.1. Costos de las materias primas

A continuación, se muestran los costos proyectados de las materias primas.

Tabla 0.4

Costos de materia primas

Materia Prima	2023	2024	2025	2026	2027
Agar Bacteriológico	S/ 78 445,00	S/ 78 990,00	S/ 78 470,00	S/ 77 290,00	S/ 77 320,00
Agua Destilada	S/ 40 851,11	S/ 40 932,07	S/ 41 023,76	S/ 41 091,44	S/ 41 178,62
Suplementos	S/ 6 861,36	S/ 6 800,64	S/ 6 744,32	S/ 6 682,28	S/ 6 621,56
Placas Petri	S/ 39 737,60	S/ 39 785,60	S/ 39 846,40	S/ 39 884,80	S/ 39 939,20
Tubos de Ensayo	S/ 46 860,00	S/ 47 036,00	S/ 47 212,00	S/ 47 344,00	S/ 47 520,00
Etiquetas	S/ 2 213,11	S/ 2 217,60	S/ 2 222,58	S/ 2 226,04	S/ 2 230,78
Empaque	S/ 1 614,34	S/ 1 616,29	S/ 1 618,76	S/ 1 620,32	S/ 1 622,53
Cajas	S/ 17 530,00	S/ 17 564,20	S/ 17 602,40	S/ 17 628,80	S/ 17 665,00
Total	S/ 234 112,52	S/ 234 942,40	S/ 234 740,22	S/ 233 767,68	S/ 234 097,69

7.2.2. Costo de la mano de obra directa

Tabla 0.5

Costo de mano de obra directa

Personal Directo	Cantidad	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	Costo Total
Asistente de Laboratorio	1	S/ 1 600,00	S/ 22 400,00	S/22 400,00
Asistente de Limpieza	1	S/ 1 300,00	S/ 18 200,00	S/18 200,00
Total	2	S/ 2 900,00	S/ 40 600,00	S/40 600,00

7.2.3. Costos indirectos de fabricación

Tabla 0.6

Costo de implementos de seguridad

Material	Cantidad	Costo	Costo Total
Guantes estériles (pares)	600	S/ 0,20	S/ 120,00
Mascarillas	600	S/ 0,22	S/ 130,80
Lentes de Protección	100	S/ 6,00	S/ 600,00
Mandil descartable	200	S/ 0,60	S/ 120,00
Cofia descartable	400	S/ 0,25	S/ 100,00
Total			S/ 1 070,80

Tabla 0.7

Costo de mano de obra indirecta

Personal Indirecto	Cantidad	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	Costo Total
Jefe Laboratorio	1	S/ 2 500,00	S/ 35 000,00	S/35 000,00
Total	1	S/ 2 500,00	S/ 35 000,00	S/35 000,00

Tabla 0.8*Costos indirectos de fabricación*

Costo Indirecto de Fabricación	Costo Total Anual
Implementos de seguridad	
Guantes Estériles (pares)	S/ 120,00
Mascarillas	S/ 130,80
Lentes de Protección	S/ 600,00
Mandil descartable	S/ 120,00
Cofia descartable	S/ 100,00
Mantenimiento	S/ 1 680,00
Energía eléctrica	S/ 10 888,66
Consumo de Agua	S/ 1 080,00
Mano de Obra Indirecta	
Jefe de Laboratorio	S/ 35 000,00
Depreciación fabril	S/ 32 027,20
Total	S/ 81 746,66

7.3. Presupuesto operativo**7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas****Tabla 0.9***Presupuesto de ventas*

Año	2023	2024	2025	2026	2027
Dem. de Cajas de Placas	12 418,00	12 433,00	12 452,00	12 464,00	12 481,00
Dem. de Cajas de Tubos	4 260,00	4 276,00	4 292,00	4 304,00	4 320,00
Ingreso por Ventas	S/1 069 771	S/1 071 175	S/1 072 749	S/1 073 601	S/1 075 116

7.3.2. Presupuesto operativo de costos**Tabla 0.10***Presupuesto operativo de costos*

Año	2023	2024	2025	2026	2027
Materia Prima y Materiales	S/234 112,52	S/ 234 942,40	S/ 234 740,22	S/233 767,68	S/ 234 097,69
Mano de Obra Directa	S/ 40 600,00	S/ 40 600,00	S/ 40 600,00	S/ 40 600,00	S/ 40 600,00
CIF					
Implementos de Seguridad	S/ 1 070,80	S/ 1 070,80	S/ 1 070,80	S/ 1 070,80	S/ 1 070,80
Mantenimiento	S/ 1 680,00	S/ 1 680,00	S/ 1 680,00	S/ 1 680,00	S/ 1 680,00
Energía eléctrica	S/ 10 888,66	S/ 10 888,66	S/ 10 888,66	S/ 10 888,66	S/ 10 888,66
Consumo de Agua	S/ 1 080,00	S/ 1 080,00	S/ 1 080,00	S/ 1 080,00	S/ 1 080,00
Mano de Obra Indirecta	S/ 35 000,00	S/ 35 000,00	S/ 35 000,00	S/ 35 000,00	S/ 35 000,00
Depreciación fabril	S/ 32 027,20	S/ 32 027,20	S/ 32 027,20	S/ 32 027,20	S/ 32 027,20
Costo Total	S/356 459,17	S/ 357 289,06	S/ 357 086,88	S/356 114,34	S/ 356 444,35

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

Tabla 0.11

Presupuesto operativo de gastos

Año	2023	2024	2025	2026	2027
Energía eléctrica	S/ 10 888,66				
Agua	S/ 1 080,00				
Telefonía e Internet	S/ 2 640,00				
Sueldos Administrativos	S/ 84 000,00				
Distribución	S/ 6 000,00				
Vigilancia	S/ 2 400,00				
Amortización intangible	S/ 1 806,00				
Depreciación no fabril	S/ 2 036,50				
Gastos totales	S/110 851,16				

7.4. Presupuesto financiero

7.4.1. Presupuesto de servicio de deuda

Para este proyecto se gestionará un préstamo del banco Scotiabank con una TEA de 15.34%. El préstamo que se solicitará equivale al 40% de la inversión necesaria y se pagará en 5 años con cuotas constantes.

Tabla 0.12

Servicio de deuda

Año	Deuda Inicial	Amortización	Interés	Cuota	Deuda final
1	S/ 513 694,10	S/ 75 677,71	S/ 78 800,68	S/ 154 478,39	S/ 438 016,39
2	S/ 438 016,39	S/ 87 286,67	S/ 67 191,71	S/ 154 478,39	S/ 350 729,72
3	S/ 350 729,72	S/ 100 676,45	S/ 53 801,94	S/ 154 478,39	S/ 250 053,27
4	S/ 250 053,27	S/ 116 120,21	S/ 38 358,17	S/ 154 478,39	S/ 133 933,06
5	S/ 133 933,06	S/ 133 933,06	S/ 20 545,33	S/ 154 478,39	S/ -

7.4.2. Presupuesto de estado de resultados

En el Estado de Resultados se muestran los resultados del ejercicio económico del proyecto para cada año.

Tabla 0.13*Estado de resultados*

Año	2023	2024	2025	2026	2027
Ventas	S/ 1 067 205,76	S/ 1 068 424,07	S/1 069 771,19	S/1 071 175,08	S/ 1 072 749,32
Costo de Ventas	S/ 355 903,00	S/ 355 922,76	S/ 356 459,17	S/ 357 289,06	S/ 357 086,88
Utilidad Bruta	S/ 711 302,76	S/ 712 501,30	S/ 713 312,01	S/ 713 886,03	S/ 715 662,44
Gastos Admin.	S/ 110 851,16				
Utilidad Operativa	S/ 600 451,60	S/ 601 650,15	S/ 602 460,86	S/ 603 034,87	S/ 604 811,29
Gastos Financieros	S/ 78 800,68	S/ 67 191,71	S/ 78 800,68	S/ 67 191,71	S/ 53 801,94
Utilidad antes de Imp.	S/ 521 650,93	S/ 534 458,43	S/ 523 660,18	S/ 535 843,16	S/ 551 009,35
Imp. a la Rent. 29.5%	S/ 153 887,02	S/ 157 665,24	S/ 154 479,75	S/ 158 073,73	S/ 162 547,76
Utilidad Neta	S/ 367 763,90	S/ 376 793,20	S/ 369 180,43	S/ 377 769,43	S/ 388 461,59
Reserva legal 10%	S/ 36 776,39	S 37 679,32	S/ 36 918,04	S/ 37 776,94	S/ 38 846,16
Utilidad Disp.	S/ 330 987,51	S/ 339 113,88	S/ 332 262,39	S 339 992,48	S/ 349 615,43

7.4.3. Presupuesto de estado de situación financiera

Para determinar los Estados de Situación Financiera del proyecto, se procederá a calcular el flujo de efectivo a lo largo de los 5 años del proyecto y obtener todas las partidas contables de dicho Estado Financiero.

Tabla 0.14*Flujo de efectivo del proyecto*

Act. de Operación	2023	2024	2025	2026	2027
Saldo Inicial Per. Anterior		S/ 490 120,89	S/ 833 683,05	S/ 1 175 904,92	S/ 1 517 527,24
(-) Egresos Per. Anterior		S/ 230 157,46	S/ 245 360,40	S/ 263 224,21	S/ 283 762,08
(+) Util. antes de Imp.	S/ 523 660,18	S/ 535 843,16	S/ 551 009,35	S/ 568 277,52	S/ 587 275,27
(+) Depreciación	S/ 34 063,70	S/ 34 063,70	S/ 34 063,70	S/ 34 063,70	S/ 34 063,70
(+) Amortización	S/ 1 806,00	S/ 1 806,00	S/ 1 806,00	S/ 1 806,00	S/ 1 806,00
(-) Créd. Ventas	S/ 89 147,60	S/ 89 264,59	S/ 89 395,78	S/ 89 466,77	S/ 89 593,01
(+) Créd. Compras	S/ 19 738,61	S/ 19 807,77	S/ 19 790,92	S/ 19 709,87	S/ 19 737,37
(-) Pago prov. Per. Ant.		S/ 19 738,61	S/ 19 807,77	S/ 19 790,92	S/ 19 709,87
(+) Cobranza Per. Ant.		S/ 89 147,60	S/ 89 264,59	S/ 89 395,78	S/ 89 466,77
Total	S/ 490 120,89	S/ 831 628,45	S/ 1 172 999,06	S/ 1 513 770,04	S/ 1 853 054,18

Tabla 0.15*Estado de situación financiera al año 2023*

Estado de Situación Financiera al 31 de Diciembre del 2023 (Expresado en soles)			
Activos		Pasivos	
Activos Corriente		Pasivo Corriente	
Caja o Efectivo	S/ 490 120,89	Cuentas por pagar	S/ 19 738,61
Cuentas por Cobrar	S/ 89 147,60	Deudas a corto plazo	S/ 75 677,71
Existencias	S/ 46 088,25	Imp, a la Renta por pagar	S/ 154 479,75
Total Activo Corriente	S/ 625 356,74	Total Pasivo Corriente	S/ 249 896,07
Activo No Corriente		Pasivo No Corriente	
Terreno	S/ 591 600,00	Deudas a largo plazo	S/ 438 016,39
Maquinaria y equipos	S/ 628 487,00	Total Pasivo No Corriente	S/ 438 016,39
Depreciación Acumulada de maq. y equipos	-S/ 34 063,70	TOTAL PASIVO	S/ 687 912,46
Activos Intangibles	S/ 18 060,00	Patrimonio	
Amortización	-S/ 1 806,00	Capital Social	S/ 770 541,15
Total Activo No Corriente	S/ 1 202 277,30	Resultados Acumulados	S/ 332 262,39
		Reserva Legal	S/ 36 918,04
		TOTAL PATRIMONIO	S/ 1 139 721,58
TOTAL ACTIVO	S/ 1 827 634,04	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	S/ 1 827 634,04

Tabla 0.16*Estado de situación financiera al año 2027*

Estado de Situación Financiera al 31 de Diciembre del 2027 (Expresado en soles)			
Activos		Pasivos	
Activos Corriente		Pasivo Corriente	
Caja o Efectivo	S/ 1 853 054,18	Cuentas por pagar	S/ 19 737,37
Cuentas por Cobrar	S/ 89 593,01	Deudas a corto plazo	S/ 133 933,06
Existencias	S/ 46 088,25	Imp, a la Renta por pagar	S/ 173 246,20
Total Activo Corriente	S/ 1 988 735,44	Total Pasivo Corriente	S/ 326 916,63
Activo No Corriente		Pasivo No Corriente	
Terreno	S/ 591 600,00	Deudas a largo plazo	S/ 0,00
Maquinaria y equipos	S/ 628 487,00	Total Pasivo No Corriente	S/ 0,00
Depreciación Acumulada de maq. y equipos	S/ -170 318,50	TOTAL PASIVO	S/ 326 916,63
Activos Intangibles	S/ 18 060,00	Patrimonio	
Amortización	S/ -9 030,00	Capital Social	S/ 770 541,15
Total Activo No Corriente	S/ 1 058 798,50	Resultados Acumulados	S/ 1 755 068,54
		Reserva Legal	S/ 195 007,62
		TOTAL PATRIMONIO	S/ 2 720 617,31
TOTAL ACTIVO	S/ 3 047 533,94	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	S/ 3 047 533,94

Finalmente, para calcular correctamente los flujos de fondo y los respectivos indicadores financieros, se calcularán los coeficientes del COK y WACC.

Estimación del COK:

1. Tasa libre de Riesgo (Rf): 2,09%
2. Coeficiente Beta: 0,1724
3. Prima esperada por Riesgo de Mercado (Rm – Rf): 0,69%
4. Prima por Riesgo del país: 6,40%
5. Rentabilidad esperada por riesgo de mercado (COK): 20,38%

Estimación del WACC:

1. Tasa impositiva: 29,5%
2. Tasa de interés por préstamo: 15,34%
3. Costo de la deuda: 10,81%

Participación	Costo	Ponderación
Deuda – 40%	10,81%	4,326%
Acreedores – 60%	20,38%	12,230%
	WACC	16,556%

7.4.4. Flujo de fondos netos

Flujo de fondos económicos

Tabla 0.17

Flujo de fondos económicos

FFE	2023	2024	2025	2026	2027
Utilidad Neta	S/ 369 180,43	S/ 377 769,43	S/ 388 461,59	S/ 400 635,65	S/ 414 029,06
- Inversión	-S/1 284 235,25				
Depreciación fabril	S/32 027,20	S/32 027,20	S/32 027,20	S/32 027,20	S/32 027,20
Depreciación no fabril	S/ 2 036,50	S/ 2 036,50	S/ 2 036,50	S/ 2 036,50	S/ 2 036,50
Amortización de intangibles	S/1 806,00	S/1 806,00	S/1 806,00	S/1 806,00	S/1 806,00
Gastos financieros * 0.7	S/ 55 160,47	S/ 47 034,20	S/ 37 661,36	S/ 26 850,72	S/ 14 381,73
Valor en Libros					S/ 1 050 143,50
Capital de Trabajo					S/ 19 988,25
FFE	-S/1 284 235,25	S/ 460 210,60	S/ 460 673,33	S/ 461 992,65	S/ 463 356,07
					S/ 1 534 412,25

Flujo de fondos financieros

Tabla 0.18

Flujo de fondos financieros

FFE	2023	2024	2025	2026	2027
Utilidad Neta	S/ 369 180,43	S/ 377 769,43	S/ 388 461,59	S/ 400 635,65	S/ 414 029,06
- Inversión	-S/1 284 235,25				
Deuda	S/ 513 694,10				
- Amortización de la deuda	S/ 75 677,71	S/ 87 286,67	S/ 100 676,45	S/ 116 120,21	S/ 133 933,06
Depreciación fabril	S/32 027,20	S/32 027,20	S/32 027,20	S/32 027,20	S/32 027,20
Depreciación no fabril	S/ 2 036,50	S/ 2 036,50	S/ 2 036,50	S/ 2 036,50	S/ 2 036,50
Amortización de intangibles	S/1 806,00	S/1 806,00	S/1 806,00	S/1 806,00	S/1 806,00
Valor en Libros					S/ 1 050 143,50
Capital de Trabajo					S/ 19 988,25
FFE	-S/770 541,15	S/ 329 372,42	S/ 326 352,45	S/ 323 654,84	S/ 320 385,14
					S/ 1 386 097,46

7.5. Evaluación económica y financiera

7.5.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.

Tabla 0.19

Evaluación de indicadores financieros del flujo económico

VAN	S/	315 591,54
TIR		29,53%
R B/C		1,25
P.R.		2 años, 11 meses y 11 días

Dado el análisis del flujo económico y sus indicadores, se concluye que el proyecto es rentable

7.5.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.

Tabla 0.20

Evaluación de indicadores financieros del flujo financiero

VAN	S/	421 045,09
TIR		38,92%
R B/C		1,55
P.R.		2 año, 6 meses y 20 días

Para el análisis del flujo financiero, se concluye también que el proyecto es rentable.

Para ambos resultados económicos y financieros, el VAN es un valor positivo y el TIR es superior al COK calculado.

7.5.3. Análisis de ratios

En la tabla detallada a continuación, se detalla el análisis de ratios.

Tabla 0.21

Análisis de ratios financieros

Indicadores	2023	2024	2025	2026	2027
Indicadores de Liquidez					
Razón Corriente	2,502	3,647	4,623	5,435	6,083
Razón de Efectivo	1,961	3,136	4,145	4,988	5,668
Indicadores de Solvencia					
Razón Deuda Patrimonio	0,604	0,406	0,280	0,190	0,120
Deuda Corto Plazo Patrimonio	0,219	0,175	0,148	0,132	0,120
Deuda Largo Plazo Patrimonio	0,384	0,231	0,131	0,058	0,000
Razón de Endeudamiento	0,376	0,289	0,219	0,159	0,107
Indicadores de Rentabilidad					
Rentabilidad Bruta sobre Ventas	0,667	0,667	0,667	0,666	0,667
Rentabilidad neta sobre ventas	0,345	0,353	0,346	0,353	0,363
Rentabilidad neta sobre activos (ROA)	0,201	0,177	0,151	0,138	0,127

- Análisis de liquidez: Para este análisis, ambos valores analizados tienen un valor superior a 1, por lo tanto, la empresa cuenta con la capacidad de cubrir sus deudas a corto plazo.
- Análisis de solvencia: Los indicadores de solvencia detallan el endeudamiento que tiene la empresa. Analizando la evolución de los ratios a través del tiempo, el proyecto puede gestionar las deudas a corto y largo plazo, ya que estos disminuyen a avanzar el proyecto. Por lo tanto, la deuda del proyecto puede manejarse de manera prudente.
- Análisis de rentabilidad: En este análisis, se mide el rendimiento de las ventas durante el ejercicio económico, sobre los márgenes obtenidos o los activos. Para el análisis del margen bruto, se tiene un valor constante del 66.70% y sobre el margen neto este indicador va en incremento. Asimismo, sobre la rentabilidad de los activos, se utilizan cada vez menos a fin de generar utilidades.

7.5.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

Para el análisis de sensibilidad, se utilizó la herramienta Risk Simulator, buscando determinar cómo se afectarían los valores de Utilidades Disponibles y VAN económico del proyecto, en escenarios pesimistas y optimistas, con una variación de +/- 10%.

Para identificar las variables más relevantes a la sensibilidad del proyecto, se utilizó el análisis tornado.

Tabla 0.22

Análisis Tornado

	Output Downside	Output Upside	Effective Range	Input Downside	Input Upside	Base Case Value
Precio Prom.	106716,86	554293,30	447576,44	S/ 57,80	S/ 70,64	S/ 64,22
COK	418133,63	249807,07	168326,55	18%	22%	20%
Demanda	268006,60	393003,54	124996,95	14 956,20	18 279,80	16 618,00
Demanda	278498,54	382511,60	104013,06	14 982,30	18 311,70	16 647,00
Costo Prom.	378419,86	282590,28	95829,59	S/ 12,38	S/ 15,13	S/ 13,75
Demanda	287224,09	373786,05	86561,96	15 010,20	18 345,80	16 678,00
Demanda	294485,81	366524,33	72038,52	15 038,10	18 379,90	16 709,00

Se concluye que las variables de mayor impacto para el proyecto son el precio de venta ponderado, la demanda anual, el COK y el costo ponderado de materiales.

Figura 0.1

Análisis Tornado

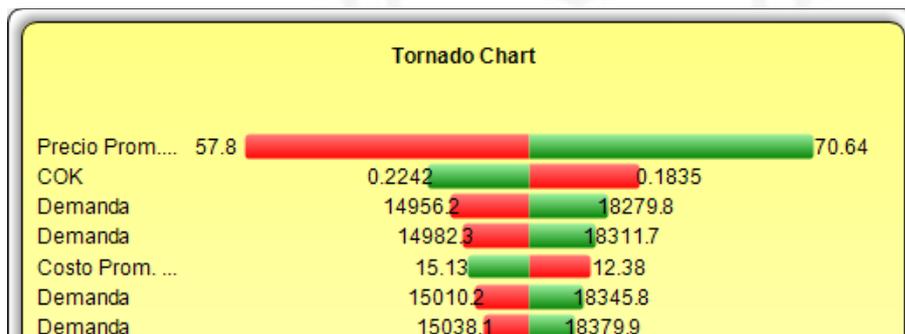


Figura 0.2

Análisis de sensibilidad del proyecto – Utilidad disponible

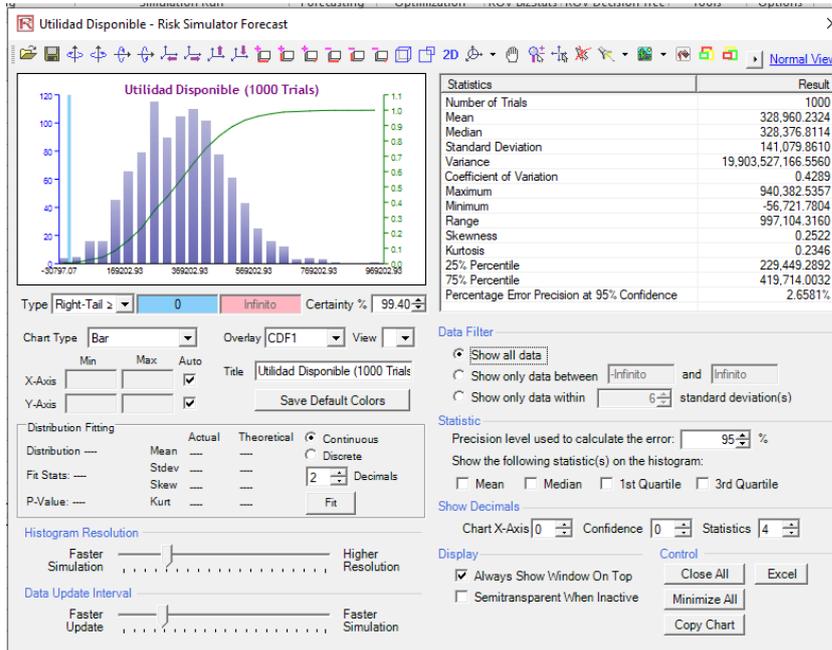
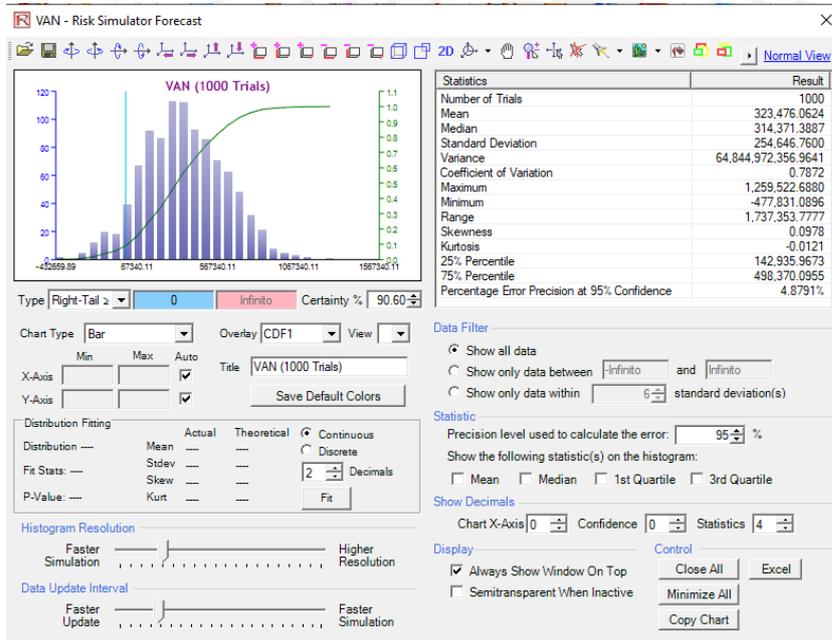


Figura 0.3

Análisis de sensibilidad del proyecto – VAN



El análisis demuestra que hay un 99.40% de probabilidad de obtener una Utilidad Disponible positiva y un 90.60% de probabilidad de obtener un VAN positivo, brindando mayor certeza y confianza al proyecto.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL

Para realizar la evaluación social del proyecto, se tomará en consideración los indicadores de valor agregado, intensidad y densidad de capital.

Tabla 0.1

Valor agregado

Año	2023	2024	2025	2026	2027
MOD	S/ 40 600,00	S/ 40 600,00	S/ 40,600.00	S/ 40,600.00	S/ 40,600.00
MOI	S/ 119 000,00	S/ 119 000,00	S/ 119,000.00	S/ 119,000.00	S/ 119,000.00
Depreciación + Amort. Intang.	S/ 35 869,70	S/ 35 869,70	S/ 35,869.70	S/ 35,869.70	S/ 35,869.70
Gastos Financieros	S/ 78 800,68	S/ 67 191,71	S/ 53,801.94	S/ 38,358.17	S/ 20,545.33
Utilidad Antes de Imp.	S/ 523 660,18	S/ 535 843,16	S/ 551,009.35	S/ 568,277.52	S/ 587,275.27
Valor Agregado Anual	S/ 797 930,56	S/ 798 504,57	S/ 800,280.99	S/ 802,105.39	S/ 803,290.30
Tasa Descuento Social	8%				
Valor Agregado Presente	S/ 4 002 111,80				

El valor agregado acumulado a lo largo de la vida del proyecto asciende a 4,002,112 soles, por lo tanto, se concluye que el valor social que aporta el proyecto es alto y cumple con el fin social.

Tabla 0.2

Intensidad de capital

Inversión Total	S/ 1 284 235,25
Valor Agregado	S/ 4 002 111,80
Intensidad de Capital	S/ 0,32

Este indicador refleja la relación entre toda la inversión y el valor agregado. Vale decir que, por cada sol de valor agregado, se debe de invertir S/0.32 en el proyecto

Tabla 0.3

Densidad de capital

Inversión Total	S/ 1 284 235,25
# de empleos	8,00
Densidad de capital	S/ 160 529,41

Con este indicador se concluye que se ha invertido aproximadamente S/160,529.41 por cada empleo generado asociado a todo el proyecto.

CONCLUSIONES

- La instalación de un laboratorio productor de medios de cultivo listos para su uso en el diagnóstico clínico microbiológico demuestra ser viable en los aspectos sociales, técnicos, económicos y financieros. En adicional, se puede estimar un crecimiento en la demanda de los medios de cultivo.
- Para el primer año se estimó una demanda de 12 418 cajas de placas y 4260 cajas de tubos, mientras que, para el último año, 12 481 cajas de placas y 4320 cajas de tubos demostrando su crecimiento y viabilidad a través de los años.
- Se utilizará una estrategia de precios diferenciado de la competencia actual gestionando escalas de descuento por volumen a fin de seguir desarrollando el mercado.
- Se planteo la instalación en la ciudad de Lima en el distrito de Lince, se tuvo como principales factores la proximidad a las materias primas y la proximidad al mercado para la macrolocalización y el valor del m² del terreno y la seguridad ciudadana para la microlocalización.
- El tamaño de planta se determinó en base al tamaño del mercado siendo la opción óptima para que la instalación del laboratorio sea viable.
- Se determinó que el área del laboratorio será de 10 metros de largo y 10 metros de ancho dando un total de 100 m². Aquí se distribuyen las áreas de administración, producción, calidad, recepción, patio de maniobras, seguridad, comedor, almacenes de materias primas, insumos y productos terminados.
- El factor limitante en la capacidad de producción es el proceso de enfriamiento del agar, se tiene una capacidad actual de 15 litros/hora. Teniendo una capacidad de 1107 cajas de 10 placas y 379 cajas de 20 tubos.
- Se demostró que el impacto ambiental más significativo en la elaboración de medios de cultivo listos para su uso es la contaminación a través de residuos sólidos como mermas y material biológico cuya gestión se realizará de manera formal y responsable.
- Se determino un TIR de 38,92% y un VAN positivo de S/ 412 045,09 confirmando la viabilidad económica de la instalación del laboratorio.

RECOMENDACIONES

- Con respecto a la publicidad, se recomienda incrementar su presupuesto para tener un mayor impacto en el mercado a través de redes sociales y generar una comunidad.
- Evaluar implementar un factor de corrección de demanda con respecto a la estacionalidad, por ejemplo, el aumento de infecciones respiratorias por los cambios climáticos.
- Revisar la posibilidad de implementar la venta de bienes complementarios a los medios de cultivo listos para uso como discos antibióticos, entre otros.
- Realizar capacitaciones técnicas respecto al uso, cuidado y final de los medios de cultivo listos para su uso para los compradores.

REFERENCIAS

- Andrade, A. (2021). *Evaluacion de medios de cultivo para el establecimiento, multiplicacion y enraizamiento invitro de mora*. Colombia: Corporacion Colombiana de Investigacion Agropecuaria.
- Barrero, L. (2016). *Microbiología Clínica*. Madrid: Editorial Sintesis.
- Chinen, I., & Ocorima, W. (2019). *Sensibilidad antibiótica de bacterias aisladas en urocultivos positivos de un hospital general 2013-2017*. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima.
- Esteban, M., Quintos, M., & Herrera, A. (2011). *Control de calidad de medios de cultivo*. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango, Ciudad de Mexico.
- Gonzales, A. (2022). *Influencia de la desinfección, medios de cultivo y fitohormonas en el desarrollo morfogénico in vitro*. Lima: Instituto De Investigaciones De La Amazonia Peruana.
- INEI. (2018). *Mujeres y hombres hospitalizados, según causas y grupos de edad, 2008-2018*. Obtenido de <https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/health-care/>
- Labolan. (s.f.). *Labolan España*. Obtenido de Labolan Productos: <https://www.labolan.es/es/producto/balanza-analitica-de-precision-ltj-303.html>
- Lead fluid technology. (2021). *Lead fluid technology products*. Obtenido de Lead Fluid Technology: <https://leadfluid.com/product/bt1001-intelligent-flow-peristaltic-pump/>
- Perez, M. (2017). Estandarización del flujo del proceso de preparación de medios para análisis microbiológicos en el centro de aseguramiento de la calidad, nestlé. (*Tesis de pregrado*). Universidad de San Carlos de Guatemala, Ciudad de Guatemala.
- Pinglobal. (2021). *Pinglobal cabinas de flujo laminar*. Obtenido de pinglobal: <https://cabinadeflujolaminar.com/>

Raypa España. (s.f.). *Raypa Laboratorios*. Obtenido de Productos Raypa:
<https://www.raypa.com/prod/preparadores-de-medios-ae-mp/>

Rojas, A. (2011). *Conceptos y práctica de microbiología general*. Palmira: Universidad Nacional De Colombia.

Stanier, R. Y., Ingraham, J. L., Wheelis, M. L., & Painter, P. R. (1992). *Microbiología*. Barcelona: Reverté, S.A.

Tsc Printers. (2021). *Tsc Printers productos*. Obtenido de Tsc Printers:
https://www.tscprinters.com/ESP/Product/Series/Impresoras_De_Escritorio_De_C%C3%B3digos_De_Barras/Serie_TE200





ANEXOS

Anexo 1: Diseño de cuestionario de encuesta

Cuestionario: Compra de medios de cultivo listos para uso

- 1) Nombre de la empresa:
- 2) ¿Las pruebas o exámenes de laboratorio que ofrecen incluyen exámenes microbiológicos?
- 3) ¿Realizan los exámenes de microbiología en su laboratorio o tercerizan dicho servicio?
- 4) En cuanto a los insumos y materiales que utilizan, ¿Realizan compras periódicas de medios de cultivo en polvo para prepararlos internamente en su laboratorio? ¿Qué medios de cultivo utilizan para sus ensayos microbiológicos?
- 5) Aproximadamente:
 - a. ¿Cuánto tiempo necesitan para preparar los medios de cultivo que utilizan periódicamente?
 - b. ¿Cuántas personas están encargadas de la preparación y control de los medios de cultivo utilizados en sus ensayos?
 - c. ¿Cuentan con espacios suficientes para realizar todos los procesos de producción de medios de cultivo?
- 6) Al ofrecer los medios de cultivo listos para uso, se estarían reduciendo considerablemente los costos asociados a la preparación y se podría utilizar de manera más eficiente tanto los espacios del laboratorio como al personal encargado de las labores diarias del laboratorio. Teniendo esta opción de inversión y plan de trabajo, ¿estarían dispuestos a comprar medios de cultivo listos para uso?
- 7) ¿Qué medios de cultivo requieren para sus ensayos y protocolos de trabajo diarios? Y, ¿qué cantidad de placas Petri o tubos de ensayo utilizan diaria o mensualmente? Por favor, detallar sus requerimientos.
- 8) De establecer un plan de trabajo y abastecimiento mensual o periódico, ¿estarían dispuestos coordinar un programa de abastecimiento constante para optimizar la fuerza de trabajo de su laboratorio?

ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD DE LA INSTALACIÓN DE UN LABORATORIO PRODUCTOR DE MEDIOS DE CULTIVO LISTOS PARA SU USO EN EL DIAGNÓSTICO CLÍNICO MICROBIOLÓGICO

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

11%

2

Submitted to Universidad de Lima

Trabajo del estudiante

4%

3

repositorio.ulima.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

Juan Carlos Alados, María Jesús Alcaraz, Ana Isabel Aller, Consuelo Miranda, José Luis Pérez, Patricia A. Romero. "Diseño de un laboratorio de microbiología clínica", Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, 2010

Publicación

<1%

5

César Landa Arroyo. "Chapter 20 El Constitucionalismo Ante La Pandemia Del COVID-19 En El Perú", Springer Science and Business Media LLC, 2023

Publicación

<1%