



Universidad
Nacional de
Ingeniería

Facultad de Tecnología de la Industria

Diseño de una línea de producción de lentes en Óptica Urbina en villa Don Bosco, Managua.

Trabajo Monográfico para optar al título de Ingeniero Industrial

Elaborado por:

Br. Enrique José
Álvarez Castro
Carnet: 2019-4026S

Br. María de los Ángeles
Sánchez Larios
Carnet: 2018-00771

Br. Nasshely Dayana
Flores Luna
Carnet: 2018-0032S

Tutor:

Msc. Denis Róger
Chavarría González

04 de marzo de 2023
Managua, Nicaragua



Universidad
Nacional de
Ingeniería

Facultad de Tecnología de la Industria

Diseño de una línea de producción de lentes en Óptica Urbina en villa Don Bosco, Managua.

Trabajo Monográfico para optar al título de Ingeniero Industrial

Elaborado por:

Br. Enrique José
Álvarez Castro
Carnet: 2019-4026S

Br. María de los Ángeles
Sánchez Larios
Carnet: 2018-00771

Br. Nasshely Dayana
Flores Luna
Carnet: 2018-0032S

Tutor:

Msc. Denis Róger
Chavarría González

04 de marzo de 2023
Managua, Nicaragua

La Oficina de Culminación de Estudios

Hace constar que el tema del trabajo monográfico:

Diseño de una nueva línea de producción en Óptica Urbina en Villa Don Bosco, Managua.

Propuesto por el (la) (los) o (las) bachiller (es):

Nombre Completo del Estudiante	Carrera	Modalidad
Enrique José Álvarez Castro	Ingeniería Industrial-MSS	Diurno
María de Los Ángeles Sánchez Larios	Ingeniería Industrial- IES	Diurno
Nasshely Dayana Flores Luna	Ingeniería Industrial-MSS	Diurno

Tutor: MSc. Denis Róger Chavarría González

Ha Sido

- **Aprobado:**

Cordialmente,



MSc. Luis Alberto Chavarría Valverde

Decano

Managua, 20 enero de 2023

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis queridos padres, quienes han sido mi mayor inspiración y apoyo en cada uno de mis logros. Gracias por su amor incondicional, sabiduría y paciencia.

A mi hermano mayor, por su presencia en los momentos más difíciles y un pilar importante en mi vida.

A nuestro tutor, que ha sido un buen mentor en este camino de aprendizaje y a mis compañeros, quienes han sido una fuente muy importante de apoyo para la realización de este estudio.

También quiero agradecer a Dios por bendecirme cada día en mis proyectos personales y profesionales.

Así mismo, dedico este trabajo a la Virgen María, tomando su ejemplo de fortaleza y humildad, que me inspira a seguir adelante y a dar lo mejor de mí en cada tarea que emprendo.

Que este trabajo sea un tributo a todo lo que han hecho por mí durante esta etapa y por todo lo que he aprendido en el camino.

(María de los Ángeles Sánchez Larios)

Dedicatoria

- A Dios padre, por derramar sabiduría en mí y por cumplirme una meta más en mi vida, acompañada de mucha fe y sobre todo con amor.
- A mi madre, por ser mi inspiración, por enseñarme el valor de la fuerza, la dedicación y el deseo de superación, le agradezco por ser la persona que confió en mí y por darme la dicha de ser una persona realizada, fruto de su esfuerzo.
- A mi familia por darme palabras de aliento a lo largo de mi carrera, en especial a mi Papá y a Sofía.
- A nuestros maestros, por brindarnos sus conocimientos y experiencias en cada materia.

(Nasshely Dayana Flores Luna)

Índice

I. Introducción.....	1
II. Justificación.....	3
III. Objetivos (General y específico).....	4
1. Objetivo general:	4
2. Objetivos específicos:.....	4
IV. Marco Teórico.....	5
1. Inclusión de laboratorio free – form como nueva línea de negocio	6
2. Tecnología de gestión para la empresa.	8
3. Proyecciones financieras.....	9
4. Medición de la rentabilidad del proyecto	10
5. Índice de rentabilidad	11
6. Margen de utilidad.....	12
7. Tasa mínima aceptable de rendimiento.....	12
8. Ventajas del valor actual neto	13
9. Tasa interna de retorno (TIR)	14
10. Relación costo – beneficio	15
V. Diseño Metodológico.	16
1. Tipo de estudio.....	16
2. Fuentes de información.....	17
a. Fuentes primarias.	17
b. Fuentes secundarias.....	17
3. Herramientas de análisis y evaluación.	17
a. Punto de Equilibrio.	17
b. Flujo Neto de Efectivo.	17
c. Análisis de valor presente neto (VPN) y tasa interna de rendimiento (TIR).	18
e. Análisis FODA.....	19
VI. Desarrollo del diseño metodológico.....	19
1. Análisis FODA	19
a. Fortalezas	20
b. Oportunidades.....	20
c. Debilidades	21
d. Amenazas	21

2.	Opciones estratégicas en el FODA	21
3.	Análisis Financiero	23
b.	Insumos.....	24
c.	Análisis de la demanda.....	24
d.	Coeficiente de correlación.....	25
e.	Inversión.....	26
f.	Depreciación de Activos Fijos.....	26
g.	Planilla.....	27
h.	Organigrama.....	28
i.	Distribución de planta.....	28
4.	Estudio Financiero.....	29
a.	Financiamiento de la inversión.....	29
c.	Flujo neto de efectivo luego de la inversión.....	30
d.	Cálculo de TIR.....	31
e.	Cálculo de TMAR.....	31
f.	Cálculo de VAN.....	32
g.	Relación Costo – Beneficio.....	32
h.	Cálculo del periodo de recuperación.....	33
i.	Punto de Equilibrio	34
j.	Análisis de Sensibilidad.....	35
VII.	Conclusiones.....	36
VIII.	Recomendaciones.....	37
IX.	Bibliografía.....	39
X.	Webgrafía	39
XI.	Cronograma de Ejecución.....	40
XII.	Anexos.....	41
	ANEXO 1 - Especificaciones de la maquinaria	41
	ANEXO 2 - Cuestionario para consulta a gerentes de ópticas Urbina	45
	ANEXO 3 - Resultados de la consulta aplicada	47
	ANEXO 4 - Ficha propuesta del nuevo trabajador	49
	ANEXO 5 - Proforma con Banco LAFISE Bancentro	51

I. Introducción.

Al día de hoy, existen lentes con medidas terminadas y medidas semiterminadas. Estas últimas se someten a un “laboratorio de superficies” en el cual se procesan lentes con tallado convencional y que poseen campos de aberración ¹que suelen ser molestos para la mayoría de los pacientes. El avance de la tecnología en los últimos años también se ha incorporado en el mercado de la Ópticas, con el fin de dar satisfacción a los clientes y lograr mayor porcentaje de ganancias, es por ello, que existen lentes digitales.

Según Rodríguez, Pérez y Hernández (2020), la incorporación de tecnología de última generación como los laboratorios digitales, es una tendencia importante en la industria de la óptica que permite mejorar la calidad y eficiencia en la producción de lentes. Esto resulta en una reducción de costos de producción y aumento en la satisfacción del cliente. (Barr, 2016).

Una de las principales ventajas del laboratorio "free form" es que se pueden producir lentes personalizadas y de alta precisión en grandes cantidades, lo que los hace ideales para su uso en la producción en masa. Además, como los lentes se producen con una mayor precisión, ofrecen una mejor calidad visual y pueden reducir la fatiga ocular y otros problemas visuales que se experimentan con lentes convencionales.

Actualmente en Nicaragua solo existen 3 laboratorios que cuentan con tecnología digital “free form” por lo tanto, la demanda no es satisfecha, ya que la capacidad de producción de dichos equipos no es suficiente para la cantidad de lentes digitales solicitados por los usuarios.

Óptica Urbina es una empresa con servicios ópticos ubicada en Managua, Nicaragua. Desde su fundación en octubre del 2016. La empresa ofrece lentes, monturas y accesorios para satisfacer las necesidades actuales y futuras de los clientes que tienen defectos refractivos como congénitos. Además, cuenta con un laboratorio para lentes

¹ Defecto que produce desviaciones de un sistema óptico y da lugar a imágenes con falta de nitidez o alteraciones.

terminados y semi terminados, sin embargo, el propósito del proyecto es evaluar los costos que conlleva la inversión en la compra de un laboratorio óptico digital free form, para entregar al cliente un producto terminado en un periodo inferior a 48 horas.

En este contexto, se está evaluando la posibilidad de invertir en un laboratorio óptico digital "free-form" para mejorar los servicios de la óptica. La inversión en un nuevo laboratorio digital implica cambios y desarrollos en varios elementos como la adquisición de nueva maquinaria, procesos de producción, capacitación del personal, documentación y planos técnicos, entre otros. A pesar de estos desafíos, la empresa espera poder ofrecer a sus clientes un producto terminado de alta calidad en un plazo de tiempo más corto, lo que puede ayudar a mejorar su posición en el mercado y aumentar la satisfacción del cliente.

II. Justificación

En la actualidad, la industria óptica se encuentra en constante evolución y una de las tendencias más importantes es la incorporación de tecnología de última generación, como lo es el laboratorio free form, para mejorar la calidad y eficiencia en la producción de lentes digitales. En este contexto, el presente estudio se enfoca en la justificación de la adquisición de este nuevo laboratorio, con el fin de satisfacer la creciente demanda insatisfecha del mercado actual.

Según Baeza (2019) señala que la implementación de un laboratorio digital propio permite a las ópticas reducir su dependencia de proveedores externos, lo que se traduce en una mayor autonomía y control en la producción de lentes. Asimismo, se pueden implementar mejoras en la calidad y en los tiempos de entrega, lo que contribuye a la fidelización de los clientes y a la consolidación de la marca.

Es por ello que podemos decir que la inclusión de un nuevo laboratorio digital en la línea de producción en ópticas Urbina puede resultar altamente beneficioso para la empresa.

III. Objetivos (General y específico).

1. Objetivo general:

- Diseñar una línea de producción en Óptica Urbina villa don Bosco, Managua para el periodo del 2024 al 2028.

2. Objetivos específicos:

- Organizar los recursos económicos y humanos para la ejecución adecuada del proyecto.
- Estructurar el estudio técnico que integre los procesos para el funcionamiento de la empresa.
- Desarrollar proyecciones financieras y analizar los resultados para determinar la prefactibilidad y sostenibilidad de la empresa.
- Medir la rentabilidad de invertir en un laboratorio óptico digital “free form”, mediante el cálculo del periodo recupero - descontado, utilizando un horizonte de 5 años.

IV. Marco Teórico.

Se considera línea de producción al conjunto de operaciones realizadas en el proceso de un producto final, el cual sucede de manera secuencial al contar con una maquinaria y personal distribuido en las diferentes áreas de trabajo.

Para implementar una nueva línea de producción se debe identificar las necesidades que se esperan cubrir en conjunto con las actividades a realizar.

Según (Gitman, 2023) ² el administrador financiero tiene una gran responsabilidad de revisar y analizar cuidadosamente las decisiones de inversión que se proponen para asegurarse de que sólo se realicen aquellas que tengan una contribución positiva al valor de la empresa. Esto se logra mediante el uso de varias técnicas y herramientas para estimar los flujos de efectivo generados por una inversión y aplicar técnicas de decisión adecuadas para evaluar el impacto de la inversión en el valor de la empresa. Desde luego, sólo se deben realizar las inversiones que puedan incrementar el valor de las acciones.

La producción de gafas y lentes en una óptica moderna es una necesidad para satisfacer la demanda de la población. La investigación en el área de la óptica es importante para permitir el desarrollo y mejora de la producción en esta área. Esta sección examinará algunos temas relevantes para el establecimiento de una nueva línea de producción de lentes en ópticas Urbina que se llevará a cabo por un nuevo laboratorio free-form.

En primer lugar, se discutirá el proceso de diseño de los productos por este nuevo laboratorio. Esto incluirá el uso de herramientas de diseño, así como para definir los materiales necesarios. Estas herramientas podrían ser útiles para reducir los costos, lo que es esencial para una línea de producción rentable.

² Profesor emérito de finanzas en San Diego State U. y fundador de FinTech For You, Inc. y PF Wiz, LLC. Autor inicial/coautor de una serie de textos de finanzas universitarias más vendidos.

Otro punto importante a considerar es el proceso de prueba. Esto es necesario para asegurar que los productos cumplan con los estándares de calidad antes de que sean entregados a los clientes.

1. Inclusión de laboratorio free – form como nueva línea de negocio

Los laboratorios free form para el uso de ópticas en lentes digitales son una solución altamente avanzada y flexible para la fabricación de lentes. Esto permite a los usuarios imprimir sus propios diseños ópticos y adaptarlos a una amplia variedad de lentes de prescripción. Esta tecnología se ha desarrollado para permitir que los fabricantes de lentes creen diseños ópticos personalizados, sin la necesidad de una fábrica.

Esto se logra mediante la impresión 3D de materiales ópticos específicos en un proceso totalmente automatizado. La impresión 3D de materiales ópticos es un avance tecnológico que ofrece una variedad de opciones a los usuarios para fabricar sus propios lentes.

Los usuarios pueden elegir entre una gran variedad de materiales, incluido el plástico, el vidrio o el cristal y diseñar lentes con una variedad de ópticas personalizables. Esta tecnología también permite a los diseñadores de lentes imprimir lentes con varias ópticas, como el enfoque estándar, el enfoque adaptable y el enfoque progresivo. Esto significa que los usuarios pueden crear lentes con una mayor precisión y personalización que nunca antes. Esto también significa que los usuarios pueden disfrutar de una mejor calidad de visión, con lentes que ofrecen una mejor adaptabilidad a las variaciones de luz.

El Laboratorio Free Form ofrece una plataforma innovadora para la fabricación de lentes oftálmicas. Utiliza equipos de producción de óptica oftálmica y software de diseño de lentes altamente sofisticados para crear productos de calidad superior para todos los usuarios (ver anexo 1).

Esta plataforma permite a los profesionales de la óptica ofrecer lentes personalizados y de alto rendimiento que se adapten perfectamente a la necesidad de cada paciente. El

Laboratorio Free Form ofrece una amplia variedad de materiales y diseños, desde lentes simples hasta lentes multifocales sofisticados, con el fin de satisfacer las necesidades particulares de cada paciente.

Además, los profesionales de la óptica pueden personalizar cada lente para ajustarse a las necesidades particulares de los usuarios. Esto les permite ofrecer a los pacientes productos de calidad que se adapten a su entorno.

Los nuevos programas de computador junto con la maquinaria free-form permiten cortar y pulir una superficie esférica/atórica³ o progresiva de acuerdo con las características del paciente. En otras palabras, en cada lente se han optimizado sus superficies gracias a los datos del paciente, como: distancia al vértice, ángulo pantoscópico⁴, etc., de manera que los lentes se tallan con mayor exactitud para que cumplan con las características de la prescripción y del armazón.

Los lentes progresivos free-form ofrecen varias ventajas. Con su producción se mejora el terminado de las superficies, así como el poder dióptrico⁵ por su exactitud de 0.01 D y se eliminan errores relacionados con el cálculo del poder cilíndrico, por lo que son lentes progresivos personalizados. Sin embargo, requieren una inversión alta, dado los costos de la tecnología para fabricarlos. Es posible que en este momento solo los grandes laboratorios puedan ofrecer esos lentes. Pero todo eso cambiará a medida que las ópticas y los profesionales de la salud visual comiencen a comercializarlos. (Lentes progresivos personales tecnología free-form - Imagen Óptica, 2013)⁶

³ Se conocen como superficies esféricas aquellas que no son esféricas ni planas.

⁴ Es el ángulo que forma la gafa con la línea vertical de la cara y se observa si nos ponemos de perfil. Se trata de uno de los parámetros a tener en cuenta sobre todo a la hora de utilizar lentes progresivas u ocupacionales

⁵ La dioptría es la unidad que con valores positivos o negativos expresa el poder de refracción de una lente o potencia de la lente y equivale al valor recíproco o inverso de su longitud focal (distancia focal) expresada en metros.

⁶ Lentes progresivos personales tecnología free-form - Imagen Óptica, 2013, Pp 1-2 (<https://www.yumpu.com/es/document/read/8806346/lentes-progresivos-personales-tecnologia-free-form-imagen-optica>)

2. Tecnología de gestión para la empresa.

La gestión tecnológica en la empresa es un proceso vital para conseguir una ventaja competitiva, y se centra en la planeación, organización, dirección y control de la tecnología.

Esta estrategia busca aumentar la eficiencia y proporciona a los gerentes financieros la capacidad de simplificar y automatizar muchas tareas manuales y repetitivas relacionadas con los flujos de caja, lo que les permite concentrarse más en los aspectos estratégicos de sus trabajos.

Esto les ayuda a eliminar errores manuales y a administrar con mayor eficiencia los flujos de caja diarios y mensuales.

La implantación de la tecnología de gestión para la óptica Urbina se refiere a los diversos sistemas y herramientas que se utilizan para mejorar la eficiencia y productividad de una óptica. Estas herramientas permiten a los propietarios de ópticas simplificar y automatizar el proceso, lo que les permite obtener resultados óptimos. La tecnología de gestión para la óptica con uso de laboratorio free – form es una forma avanzada de administrar una óptica.

Estos laboratorios permiten a los usuarios imprimir lentes ópticos personalizados en un proceso totalmente automatizado. Esta tecnología también permite a los fabricantes de lentes imprimir lentes con una variedad de ópticas, como el enfoque estándar, el enfoque adaptable y el enfoque progresivo.

Para gestionar una óptica con uso de laboratorio free - form, los propietarios de ópticas necesitan llevar un registro exacto de los ingresos y gastos. También necesitan herramientas de seguimiento de pedidos para gestionar las órdenes y los procesos de fabricación. Estas herramientas permiten a los usuarios controlar los costos de producción, mejorar la eficiencia y automatizar los procesos, lo que les permite producir lentes ópticos digitales personalizados de alta calidad a un precio razonable.

3. Proyecciones financieras

El análisis de los estados financieros es un proceso crítico para evaluar la viabilidad financiera de un proyecto. Esta evaluación se realiza a través de múltiples criterios, como el Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR), relación costo-beneficio, flujo de caja proyectado y tasa de interés para descontar los flujos de caja. Esta evaluación ayudará a la empresa a tomar decisiones financieras informadas sobre el proyecto, incluyendo la determinación de qué porcentaje de la financiación del proyecto será sufragado por créditos y cuál por recursos propios.

Una proyección financiera es una herramienta útil para predecir el desenvolvimiento financiero de un negocio o empresa en el futuro. Esta proyección se realiza a partir de un análisis de los datos contables y financieros, con el objetivo de calcular la posible ganancia o pérdida que se produciría con el proyecto.

Esto permite a los empresarios, gestores y propietarios de negocios estar preparados para los diferentes escenarios económicos que puedan presentarse y tomar las mejores decisiones. Además, una proyección financiera es esencial para obtener financiación para un proyecto, ya que los inversores requieren ver una estimación de los retornos esperados.

Para ello se debe elaborar un estado de resultados en donde se toman en cuenta los datos financieros recopilados de la empresa. Esto incluye los ingresos, los costos y los gastos que se han incurrido durante el periodo de tiempo que se desea analizar.

Una vez recopilados todos estos datos, se realizará un análisis para determinar la viabilidad de la inversión. Finalmente, se puede estimar el precio del producto o servicio, así como los costos de operación. En el cual, a su vez, se deberá considerar la estacionalidad, el crecimiento promedio del mercado, tendencias, precios, competencia, entre otros factores.

4. Medición de la rentabilidad del proyecto

Cabe destacar que la gestión de proyectos es una herramienta esencial para la productividad de una empresa.

Para (Ballesta, 2002)⁷ la rentabilidad es una noción que se aplica a toda acción económica en la que se movilizan los medios materiales, humanos y financieros.

El análisis de rentabilidad en la gestión de proyectos es un proceso que consta de varios pasos para evaluar cuidadosamente el retorno de la inversión y a su vez, la rentabilidad de una iniciativa. El objetivo principal de este proceso determinar si un proyecto vale la pena comenzar y si será rentable para la empresa.

Finalmente, para evaluar la rentabilidad de la adquisición de un nuevo laboratorio digital, es necesario realizar un análisis financiero que permita determinar si la inversión es rentable a largo plazo (Beltrán, 2017)

Inicialmente se deben definir los objetivos del proyecto e identificar la cantidad de recursos que necesita. Luego, se deben conocer los factores de riesgo a los que puede estar expuesto el proyecto y se debe determinar el costo de oportunidad. Esto significa que se deben considerar los costos involucrados en el proyecto, así como los costos involucrados en otros proyectos que no se llevarán a cabo si este proyecto se inicia.

Se debe de tomar en cuenta que, con una visión completa de los recursos, el tiempo dedicado y las tasas de uso, las empresas puede evaluar y maximizar la rentabilidad y los resultados de un proyecto. Esto también permite a la empresa ajustar estrategias para mejorar la eficiencia y reducir los costos, convirtiéndolo a su vez como pieza clave para cualquier plan de negocios sostenible a largo plazo.

Para ello se utilizan herramientas como el índice de rentabilidad (PI) para evaluar la rentabilidad potencial de un proyecto. Esta herramienta calcula la relación entre los ingresos y los costos de un proyecto.

⁷ Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad de Murcia con la tesis "Análisis contable de la rentabilidad empresarial. "

El análisis de los márgenes de beneficio también ayuda a la empresa a comprender la rentabilidad de cualquier proyecto, debido a que compara los ingresos totales con los costos totales para determinar la cantidad neta que el negocio obtiene después de deducir los costos. Esto ayuda a la empresa a tomar decisiones de inversión informadas.

La empresa también puede realizar un seguimiento de los ingresos, los gastos y la salud financiera general del negocio mediante el análisis de los márgenes de beneficio. Esto ayuda a las empresas a evaluar el rendimiento financiero general y tomar decisiones estratégicas para aumentar los ingresos y mejorar la rentabilidad.

5. Índice de rentabilidad

El índice de rentabilidad, el cual también es conocido como relación coste-beneficio o bien, relación inversión-beneficio es una herramienta útil para ayudar a las empresas a determinar si una inversión es rentable o no. Esta métrica ofrece una idea clara de los ingresos esperados en relación con los costes iniciales, lo cual permite a las empresas evaluar los proyectos y determinar qué inversión obtendrá la mayor rentabilidad.

Un índice de rentabilidad positivo significa que el proyecto generará un beneficio, mientras que un índice negativo significa que el proyecto generará pérdidas.

El índice de rentabilidad ayuda a identificar y clasificar las inversiones más rentables según sus objetivos de negocio. Además, los ejecutivos pueden usar el índice de rentabilidad para determinar la rentabilidad histórica de los proyectos y analizar si se cumplen sus planes de inversión.

El índice de rentabilidad de un laboratorio free form se considera como una medida de la eficiencia con la que una óptica opera con el uso de dicho laboratorio para producir lentes digitales personalizados. Esta medida se calcula dividiendo los ingresos generados por el laboratorio de forma libre entre el costo total de producción. Este índice puede ser una herramienta valiosa para ayudar a los propietarios de ópticas a determinar la rentabilidad de un laboratorio de forma libre, así como la rentabilidad global de sus operaciones.

Los propietarios pueden usar el índice de rentabilidad para medir su progreso y asegurarse de que sus procesos de fabricación estén optimizados para alcanzar la mayor

rentabilidad posible. Los propietarios pueden usar este índice para trabajar para reducir los costos de producción y mejorar la eficiencia del proceso. Esto, a su vez, les permitirá mejorar sus niveles de rentabilidad generales.

6. Margen de utilidad

El margen de utilidad, también conocido como margen de beneficios en la gestión de proyectos es una herramienta útil para las empresas debido a que por medio del análisis de los márgenes de beneficio ayuda a las empresas a entender mejor su negocio, incluido el grado de rentabilidad de su trabajo.

La comprensión de los márgenes de beneficio ofrece a la empresa una imagen exacta de la eficiencia de su trabajo. Los resultados se pueden usar para comparar y analizar los proyectos entre sí, lo que les permite a las empresas elegir proyectos con una mayor rentabilidad. Los márgenes de beneficio también ofrecen la oportunidad de optimizar los flujos de trabajo, mejorar la calidad de los productos y reducir los costes. Esta información es esencial para la gestión eficaz de un proyecto y para mantener la rentabilidad a largo plazo.

El margen de utilidad de un laboratorio free form para la óptica depende de la cantidad de ingresos que genera al producir lentes digitales. Si tiene éxito al vender estos productos, obtiene una gran probabilidad de generar mayores ingresos, lo que aumentará su margen de utilidad. Cabe destacar que el margen de utilidad también estará influenciado por el costo de fabricación y los gastos operativos, como los costos de material y mano de obra, implementando herramientas de seguimiento de pedidos para optimizar los procesos de fabricación. Estas medidas pueden ayudar a la óptica a aumentar su margen de utilidad al producir lentes digitales personalizados de alta calidad a un costo razonable.

7. Tasa mínima aceptable de rendimiento

Con esta herramienta, esperamos analizar el rendimiento mínimo que se espera recibir de una empresa. Esta tasa de rendimiento depende de los diferentes factores, como la

calidad de los activos de la empresa, el costo de capital, el riesgo del mercado, la inflación, etc.

El capital que forma la inversión inicial de una empresa puede provenir de varias fuentes, como inversionistas individuales, empresas, bancos e incluso una combinación de estos. La inversión generalmente depende de la TMAR con el fin de obtener un retorno suficiente para cubrir el riesgo de su inversión. El costo de capital, también conocido como tasa de descuento, es un factor clave en la determinación de la TMAR, ya que es el rendimiento mínimo que el inversionista exige para invertir en una empresa. El costo de capital se determina teniendo en cuenta el riesgo de liquidez, el riesgo de mercado, el riesgo de crédito y el riesgo de evento.

La tasa mínima aceptable de rendimiento de un laboratorio free form para la óptica Urbina puede depender de varios factores, como el costo de producción, los precios de los lentes digitales personalizados y la cantidad de ingresos generados por la inclusión de este nuevo laboratorio. Esta tasa de rendimiento se calcula como el porcentaje de los ingresos generados por el laboratorio free form en relación con el costo total de producción.

Además, puede usar la tasa mínima aceptable de rendimiento para determinar si su laboratorio free-form está siendo rentable.

8. Ventajas del valor actual neto

El Valor Actual Neto (VAN) es una herramienta de evaluación de proyectos de inversión que se basa en los conceptos de valoración financiera. Esta herramienta permite determinar el valor que genera para una empresa un proyecto específico de inversión, calculando el valor presente de los flujos netos de caja que éste generará a lo largo de su vida útil.

El VAN tiene varias ventajas a la hora de evaluar proyectos de inversión. En primer lugar, es un método simple y fácil de calcular. El cálculo de este índice de evaluación no requiere de conocimientos avanzados de finanzas. Esto hace de esta herramienta una excelente opción para aquellos que deseen evaluar proyectos sin un alto nivel de conocimiento.

Además, el VAN tiene la ventaja de proporcionar interesantes predicciones sobre los efectos que tendrán los proyectos de inversión sobre el valor de la empresa. El resultado del VAN puede ser utilizado para estimar el impacto de un proyecto de inversión en el crecimiento del valor de la empresa, lo que puede ser de gran ayuda a la hora de tomar decisiones estratégicas.

Esta herramienta de análisis considera los flujos de caja presentes y futuros de una inversión para determinar si la inversión es rentable. El VAN también nos permitirá evaluar la viabilidad de un laboratorio free form.

Las principales ventajas del VAN para un laboratorio de forma libre para una óptica son:

- Permite a la óptica calcular el retorno esperado de sus inversiones.
- Puede ayudar a la óptica a tomar decisiones financieras más informadas.
- Ayuda a la óptica a determinar si un laboratorio free - form tendrá un impacto positivo en sus ingresos.
- Evalúa los flujos de caja futuros de una inversión para determinar si es rentable.
- Puede ayudar a una óptica a establecer un plan de inversiones a largo plazo.

Otra ventaja importante del VAN es que toma en cuenta los diferentes vencimientos de los flujos netos de caja de un proyecto de inversión. Esto es importante ya que una inversión puede proporcionar flujos de caja a corto, medio y largo plazo.

9. Tasa interna de retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno es una medida de la rentabilidad de una inversión, que mide el beneficio o pérdida que generará una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto. Esta métrica es muy importante para los inversores de un proyecto, ya que les ayuda a tomar decisiones informadas sobre sus inversiones. Además, la TIR también puede ayudar a las empresas a evaluar la rentabilidad de un proyecto.

Esta se expresa como un porcentaje, la TIR también se puede utilizar para determinar la tasa de descuento adecuada para un proyecto de inversión. Esto significa que puede ayudar a los inversores a tomar las mejores decisiones financieras posibles.

Este estudio sobre la nueva línea de producción en óptica Urbina pretende utilizar la TIR para evaluar la viabilidad de la inclusión del laboratorio free-form. Esto permitirá determinar si la inversión será rentable a largo plazo. La TIR puede ayudar a una toma de decisiones financiera más informada y consiente al considerar los beneficios potenciales, los riesgos asociados con una inversión y el costo total de la inversión. Además, la TIR también puede ayudar a la óptica a establecer un plan de inversiones a largo plazo para maximizar sus beneficios, tomando en cuenta el porcentaje de la ganancia neta, después de descontar los costos asociados con una inversión.

10. Relación costo – beneficio

La relación de costo-beneficio ofrece una medición sólida de la efectividad de un proyecto. Es esencial para medir los resultados monetarios en relación a los costos totales y poder tomar decisiones inteligentes, siendo usado para establecer objetivos y prioridades organizacionales.

La relación costo – beneficio ha sido utilizado en diferentes áreas, (Cervone, 2010) ⁸ mencionó que el costo – beneficio se ha relacionado históricamente con los procesos de planificación y presupuestario gubernamental, con el tiempo ha sido aplicado para contribuir en el sector privado. En la actualidad el análisis costo – beneficio se aplica para proporcionar justificación de una manera detallada los beneficios financieros de un proyecto en donde estos superen a los costos.

Esta técnica se basa en la comparación entre los costos y los beneficios que se obtienen de un proyecto. El costo se refiere a los recursos empleados para llevar a cabo el proyecto, mientras que los beneficios abarcan los resultados y los problemas que se resuelven con el proyecto. La relación entre el costo y los beneficios se evalúa para determinar si vale la pena invertir en el proyecto, ya que una próxima inversión puede ser rentable o no para una empresa.

La inclusión de un laboratorio nuevo puede aportar una variedad de beneficios a la óptica, como un aumento en la producción, una mejora en la calidad y una reducción en los

⁸ Miembro de la facultad y coordinador del programa para el programa BS en Ciencias de la Información y Análisis de Datos (BSISDA) en San Jose State University.

costos de producción. La relación costo-beneficio de la inclusión de un laboratorio free - form ayudará a evaluar la rentabilidad de la inversión. Esta herramienta de análisis medirá el rendimiento esperado de la inversión del nuevo laboratorio en relación con su costo original

V. Diseño Metodológico.

1. Tipo de estudio.

El tipo de investigación del presente informe es de tipo aplicado, cuantitativo, deductivo y longitudinal.

Según el objeto de estudio es un estudio aplicado ya que se utilizarán diversas herramientas de rentabilidad con la finalidad de determinar si resulta o no provechoso realizar dicha inversión.

Según el nivel de medición y análisis de la información se considera cuantitativo puesto que los datos y variables serán representados en su totalidad mediante números.

Según el tipo de inferencia se considera deductivo ya que se estudiará la realidad con la finalidad de aprobar o refutar la premisa de la inversión.

Según su ubicación temporal es de carácter longitudinal⁹, los datos fueron obtenidos mediante los libros contables de la óptica, donde estas variables son medidas en múltiples ocasiones, y se realizara del presente al futuro (5 años).

⁹ Los estudios longitudinales son aquellos que recogen datos sobre un grupo de sujetos, siempre los mismos (la muestra), en distintos momentos a lo largo del tiempo.

2. Fuentes de información.

Para el desarrollo del proyecto se tendrá en cuenta las siguientes fuentes de información:

- a. Fuentes primarias.

Para el desarrollo del estudio se recolectará principalmente de los libros contables de Óptica Urbina, así como previos estudios y proformas realizadas por la misma.

- b. Fuentes secundarias.

El proyecto se basará también en información obtenida de libros, tesis, investigaciones similares y cualquier tipo de documento que proporcione información relevante y confiable.

3. Herramientas de análisis y evaluación.

Dentro de las técnicas o herramientas a utilizar para analizar situaciones y evaluar la factibilidad del proyecto se tienen:

- a. Punto de Equilibrio.

Resulta fundamental empezar determinando el nivel de facturación que se debe alcanzar para alcanzar el punto de equilibrio, y el umbral en el que la actividad es rentable. Para este se divide el costo fijo por el Margen de Contribución, es decir la diferencia entre el precio unitario y el costo variable unitario. Tomando en cuenta que la finalidad del proyecto reside en determinar cuál método de adquisición de lentes resulta óptimo, se calculará el punto de equilibrio utilizando los datos actuales y las proyecciones a realizar una vez se obtenga la maquinaria.

- b. Flujo Neto de Efectivo.

Es nuestro deber conocer y comprender la salud financiera de Óptica Urbina con la finalidad de tener un mayor control operacional y, por lo tanto, una base administrativa más sólida, precisa y confiable en el mediano y largo plazo. Será elaborado en base a la

información obtenida por medio de la empresa, recopilado de sus libros contables durante los últimos 48 meses de operación.

c. Análisis de valor presente neto (VPN) y tasa interna de rendimiento (TIR).

El VPN es una herramienta útil para evaluar la viabilidad de una inversión¹⁰, en este caso, la adquisición de una maquinaria nueva para el nuevo laboratorio Free Form. En relación con el financiamiento de la maquinaria nueva, el VPN puede ayudar a determinar si el financiamiento solicitado para la inversión es una opción viable.

Y así justificar la solicitud de financiamiento para cubrir los costos iniciales de la inversión, ya que se espera que los flujos de efectivo generados por la maquinaria en el futuro cubran los costos del préstamo.

O bien, determinar si la solicitud de un financiamiento para cubrir los costos de la inversión podría ser una opción arriesgada y poco recomendable, ya que se podría correr el riesgo de no poder generar suficientes flujos de efectivo para cubrir el préstamo.

La TIR es la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de efectivo esperados con el costo inicial de la inversión, es decir, la tasa que hace que el VPN sea igual a cero. La TIR es una medida de la rentabilidad de la inversión y, como tal, puede ser útil para evaluar si el financiamiento de la maquinaria nueva es una opción rentable.

d. Análisis de sensibilidad

Esta es una herramienta útil, que permite evaluar cómo diferentes cambios en los supuestos subyacentes del proyecto afectarían su rentabilidad y viabilidad. En este caso de la factibilidad de óptica Urbina que desea incluir un nuevo laboratorio, el análisis de sensibilidad ayuda a identificar los supuestos financieros críticos para el éxito del proyecto y también a identificar escenarios de riesgo y oportunidades que puedan afectar su rentabilidad. En general, el análisis de sensibilidad pretende proporcionar información valiosa para la toma de decisiones informadas sobre el proyecto.

¹⁰ Análisis de investigación en el que se tienen en cuenta todos los factores relevantes que afectan al proyecto.

e. Análisis FODA

Se incluye el análisis FODA como una técnica para evaluar la situación actual de la empresa y su entorno.

Con el fin de llevar a cabo el análisis FODA, se hace uso de un cuestionario estructurado que contiene preguntas específicas acerca de los aspectos relevantes de la evaluación, el cual se dirige hacia los dos gerentes clave de la empresa, como el gerente de operaciones, el gerente financiero y los dos responsables de departamentos importantes, que sería el responsable de recursos humanos y el responsable de marketing y publicidad. De esta manera, se busca obtener información valiosa de las diferentes áreas de la empresa y su perspectiva sobre la situación actual de la organización y su entorno, lo que permitirá identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la empresa. La información obtenida a través del cuestionario estructurado se utilizará para diseñar una estrategia efectiva que permita aprovechar las oportunidades y minimizar las amenazas, y mejorar el desempeño global de la empresa a largo plazo (ver anexo 2).

La información obtenida en el análisis FODA se integrará con otros aspectos relevantes del marco metodológico para diseñar una estrategia integral que permita mejorar el desempeño de la empresa y alcanzar sus objetivos a largo plazo (ver anexo 3).

VI. Desarrollo del diseño metodológico

1. Análisis FODA

En primer lugar, se identifican los factores FODA relevantes (ver Figura 1) y se evalúa cómo cada uno de ellos afecta a la óptica en función de su misión y visión. Una vez que

se ha obtenido una lista completa de los factores FODA, se ponderan y ordenan según su importancia, con el objetivo de identificar los que son más críticos para la empresa.

De esta manera, se pueden enfocar los esfuerzos y recursos en las áreas clave para mejorar la posición competitiva de la óptica.

a. Fortalezas

F1. La empresa cuenta con recursos financieros suficientes para mantener las operaciones y realizar inversiones a futuro.

F2. El equipo de trabajo está altamente capacitado y posee las habilidades necesarias para cumplir con sus tareas y objetivos.

b. Oportunidades

O1. Existe algún avance tecnológico o innovación en el sector que la empresa podría adoptar para mejorar su oferta y diferenciarse de la competencia.

Teniendo en cuenta avances en la fabricación de lentes oftálmicos free-form mediante tecnología de mecanizado controlado por ordenador y el desarrollo de algoritmos avanzados para la optimización del diseño del lente. (Journal of the Optical Society of America A, vol 32, no 5, pp. 856-862,2015)

O2. Existe una alta demanda en el mercado de empleados con las habilidades y competencias necesarias para el negocio.

O3. La tecnología en el sector industrial está evolucionando más rápido de lo que la empresa puede adaptarse

Fortalezas:	Debilidades:
F ₁	D ₁
F ₂	D ₂
F ₃	D ₃
...	...
F _n	D _n
Oportunidades:	Amenazas:
O ₁	A ₁
O ₂	A ₂
O ₃	A ₃
...	...
O _n	A _n

Figura 1. Fuente propia.

c. Debilidades

D1. La empresa no está totalmente diversificada en términos de productos o servicios ofrecidos.

D2. No existen proceso o sistema interno automatizados que mejoran la eficiencia o reducir los costos

D3. Aún no se tiene una extensa base de clientes satisfechos que puedan brindar referencias y recomendaciones sobre los productos o servicios a nivel país.

d. Amenazas

A1. Existe actualmente una alta rivalidad en el sector industrial de lentes digitales.

A2. Existe un cambio en las tendencias de consumo en los últimos meses o años

A3. La variación de precios representa una amenaza para la estabilidad financiera de la empresa

2. Opciones estratégicas en el FODA

La matriz FODA (ver Figura 2) describe cuatro estrategias diferentes que pueden ser utilizadas para mejorar la posición competitiva de la empresa. Algunas de estas estrategias pueden solaparse o ser implementadas simultáneamente de manera coordinada.

La estrategia DA busca reducir tanto las debilidades internas como las amenazas externas. En caso de que la empresa enfrente únicamente amenazas externas y debilidades internas, estaría en una situación vulnerable.

Por otro lado, la estrategia DO busca minimizar las debilidades internas y maximizar las oportunidades externas. La empresa identifica las oportunidades del mercado, pero

Factores Internos Factores Externos	Lista de Fortalezas F ₁ F ₂ F ₃ ... F _n	Lista de Debilidades D ₁ D ₂ D ₃ ... D _n
Lista de Oportunidades O ₁ O ₂ O ₃ ... O _n	FO (Maxi – Maxi) Estrategia para maximizar tanto las F como las O. 1. (O1, O2, F1, F3)	DO (Mini – Maxi) Estrategia para minimizar las D y maximizar las O. 1. (O1, O2, D1, D3)
Lista de Amenazas A ₁ A ₂ A ₃ ... A _n	FA (Maxi – Mini) Estrategia para maximizar las F y minimizar las A. 1. (F1, F2, A1, A3)	DA (Mini – Mini) Estrategia para minimizar tanto las D como las A. 1. (D1, D2, A1, A3)

Figura 2. Fuente propia.

puede tener debilidades organizacionales que le impidan aprovecharlas.

La estrategia FA se enfoca en las fortalezas de la empresa en comparación con las amenazas del mercado externo. Su objetivo es maximizar las fortalezas mientras se minimizan las amenazas.

La estrategia FO (Fortalezas vs

Oportunidades) es deseable para cualquier empresa, incluyendo la óptica, ya que permite maximizar tanto las fortalezas internas como las oportunidades del mercado. Al aplicar esta estrategia puede aprovechar sus ventajas competitivas y recursos para capitalizar las oportunidades del mercado y así mejorar su posición.

Debido a que existe un avance tecnológico y una innovación en el sector de la fabricación de lentes oftálmicas, la óptica podría adoptar para mejorar aún más su oferta y diferenciarse de la competencia por medio de la inclusión del nuevo laboratorio free form que utiliza última tecnología para la fabricación de lentes oftálmicas, permite ofrecer una oferta diferenciada y de alta calidad a los clientes.

Además de la creciente preocupación por la salud visual en la sociedad podría ser una oportunidad de generar un mayor interés en sus productos y servicios. Considerando que la demanda de lentes oftálmicos digitalizados está en aumento, lo que presenta una potencialidad ofertar en el mercado actual lentes de alta gama.

3. Análisis Financiero

a. Estado financiero actual de la empresa.

A continuación, se presenta el estado de resultados de la Óptica Urbina correspondiente al ejercicio fiscal que terminó el 31 de diciembre de 2022:

DESCRIPCION	PERIODO			
	2019	2020	2021	2022
EFFECTIVO INICIAL	C\$0.00	-C\$2,115,330.85	-C\$855,386.83	C\$1,197,056.92
VENTAS	C\$1,832,003.20	C\$5,324,467.93	C\$6,290,461.84	C\$6,907,630.21
COSTOS DE VENTAS				
MATERIA PRIMA				
PULIMENTO	C\$69,696.00	C\$69,696.00	C\$69,696.00	C\$69,696.00
MOLDES	C\$94,089.60	C\$247,420.80	C\$372,873.60	C\$344,995.20
CINTA PROTECTORA AZUL	C\$52,272.00	C\$52,272.00	C\$52,272.00	C\$52,272.00
MARCADORES	C\$9,720.00	C\$25,560.00	C\$38,520.00	C\$35,640.00
TINNER	C\$9,600.00	C\$9,600.00	C\$9,600.00	C\$9,600.00
PAÑOS DE AFINADO	C\$73,180.80	C\$73,180.80	C\$73,180.80	C\$73,180.80
PAÑOS DE PULIDO	C\$60,984.00	C\$60,984.00	C\$60,984.00	C\$60,984.00
PEGATINA	C\$78,408.00	C\$78,408.00	C\$78,408.00	C\$78,408.00
ALLOY	C\$34,848.00	C\$34,848.00	C\$34,848.00	C\$34,848.00
AGUA	C\$38,072.45	C\$30,006.08	C\$35,449.94	C\$38,928.00
LUZ	C\$83,620.90	C\$65,904.22	C\$77,860.93	C\$85,500.00
MANO DE OBRA DIRECTA	C\$552,000.00	C\$552,000.00	C\$552,000.00	C\$552,000.00
TOTAL COSTOS DE VENTA	C\$1,156,491.75	C\$1,299,879.90	C\$1,455,693.27	C\$1,436,052.00
UTILIDAD BRUTA	C\$675,511.45	C\$1,909,257.18	C\$3,979,381.74	C\$6,668,635.13
GASTOS ADMINISTRATIVOS				
TELEFONO E INTERNET	C\$33,284.05	C\$26,232.19	C\$30,991.38	C\$34,032.00
MANTENIMIENTO	C\$41,076.93	C\$32,374.00	C\$38,247.47	C\$42,000.00
PAPELERIA	C\$49,292.32	C\$38,848.81	C\$45,896.97	C\$50,400.00
MANO DE OBRA INDIRECTA	C\$1,080,000.00	C\$1,080,000.00	C\$1,080,000.00	C\$1,080,000.00
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS	C\$1,203,653.31	C\$1,177,455.00	C\$1,195,135.82	C\$1,206,432.00
GASTOS DE VENTA				
PUBLICIDAD	C\$54,297.00	C\$54,297.00	C\$54,297.00	C\$54,297.00
TOTAL GASTOS DE VENTA	C\$54,297.00	C\$54,297.00	C\$54,297.00	C\$54,297.00
UTILIDAD OPERACIONAL	-C\$582,438.85	C\$677,505.17	C\$2,729,948.92	C\$5,407,906.13
GASTOS FINANCIEROS				
PAGO DE HIPOTECA	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$69,141.27
PAGO A PROVEEDORES	C\$876,960.00	C\$876,960.00	C\$876,960.00	C\$876,960.00
CORREDURIA DE SEGUROS	C\$65,340.00	C\$65,340.00	C\$65,340.00	C\$65,340.00
TOTAL GASTOS FINANCIEROS	C\$942,300.00	C\$942,300.00	C\$942,300.00	C\$1,011,441.27
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-C\$1,524,738.85	-C\$264,794.83	C\$1,787,648.92	C\$4,396,464.86
IMPUESTOS				
INSS	C\$350,880.00	C\$350,880.00	C\$350,880.00	C\$350,880.00
INATEC	C\$32,640.00	C\$32,640.00	C\$32,640.00	C\$32,640.00
DGI	C\$34,272.00	C\$34,272.00	C\$34,272.00	C\$34,272.00
ALCALDIA	C\$172,800.00	C\$172,800.00	C\$172,800.00	C\$172,800.00
TOTAL IMPUESTOS	C\$590,592.00	C\$590,592.00	C\$590,592.00	C\$590,592.00
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS				
FLUJO NETO DE EFFECTIVO	-C\$2,115,330.85	-C\$855,386.83	C\$1,197,056.92	C\$3,805,872.86

Tabla 1. Fuente: estado financiero ópticas Urbina.

A como se puede apreciar en la Tabla 1, la empresa presentó un déficit en el periodo 2019 – 2020 debido al bajo flujo de ventas. Sin embargo, se puede observar que, durante los años 2021 y 2022, se generaron utilidades anuales de C\$ 1,197,056.92 y C\$ 3,805,872.86, respectivamente debido al aumento significativo de las ventas.

b. Insumos.

A continuación, se presentan los insumos de la Óptica Urbina con base en los que se elaboran los diferentes lentes:

MATERIA PRIMA	COSTO	PRESENTACION
PULIMENTO	C\$1,452.00	GALON
MOLDES	C\$290.40	UNIDAD
CINTA PROTECTORA AZUL	C\$1,089.00	ROLLO
MARCADORES	C\$30.00	UNIDAD
TINNER	C\$200.00	LITRO
PAÑOS DE AFINADO	C\$1,524.60	ROLLO
PAÑOS DE PULIDO	C\$1,270.50	ROLLO
PEGATINA	C\$1,633.50	ROLLO
ALLOY	C\$726.00	LIBRA

Tabla 2. Fuente propia.

c. Análisis de la demanda.

En la siguiente tabla es posible apreciar la cantidad de lentes vendidos por la Óptica Urbina en el período 2019 – 2022:

Año (Período)	Unidades Vendidas
2019	324
2020	852
2021	1284
2022	1188

Tabla 3. Fuente propia.



Gráfico 1. Fuente propia.

Posteriormente, mediante el uso del método de regresión lineal, se procede a calcular la demanda para los períodos 2023 – 2028 se obtienen los siguientes datos:

N = 4

$$\sum y = Na + b \sum x = 3648 = 4a + 6b$$

$$\sum xy = a \sum x + b \sum x^2 = 6984 = 6a + 14b$$

Año (Período)	Y	X	XY	X2
2019	324	0	0	0
2020	852	1	852	1
2021	1284	2	2568	4
2022	1188	3	3564	9

Tabla 4. Fuente propia.

Una vez se asignan valores a las variables dentro de las ecuaciones y se resuelve el sistema de ecuaciones lineales, se obtienen los valores de $a = 458.40$ y $b = 302.40$.

Finalmente, al reemplazar los valores en la fórmula a continuación, se obtiene la proyección de la demanda para el periodo 2023:

$$y = a + bx = 458.40 + 302.40(4) = 1668$$

Una vez se itera hasta calcular las proyecciones de los años posteriores, se obtiene como resultado la demanda de los años venideros reflejada en el Gráfico 2:

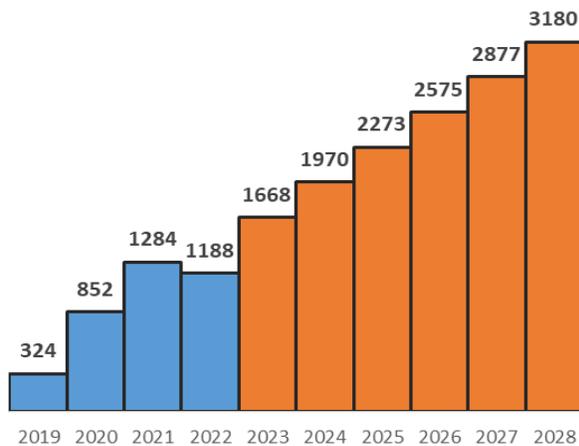


Gráfico 2. Fuente propia.

Año (Período)	Y	X	XY	X2
2019	324	0	0	0
2020	852	1	852	1
2021	1284	2	2568	4
2022	1188	3	3564	9
2023	1668	4	6672	16
2024	1970	5	9850	25
2025	2273	6	13638	36
2026	2575	7	18025	49
2027	2877	8	23016	64
2028	3180	9	28620	81

Tabla 5. Fuente propia.

d. Coeficiente de correlación

Para el cálculo de este coeficiente se utilizó la función de correlación lineal en MS Excel 2013, el cual resultó en 0,90046.

Lo cual significa que un coeficiente de correlación de 0,9 indica que existe una correlación positiva fuerte entre las dos variables. Esto significa que a medida que una variable

Diagrama de dispersión



Gráfico 3. Fuente propia.

aumenta, la otra también tiende a aumentar. Además, la fuerza de esta relación es considerada alta, ya que el coeficiente se encuentra más cerca de 1 que 0.

e. Inversión

Se estimó una inversión total de C\$ 9,603,808.65. En la Tabla 6 se detalla los montos por cada una de las inversiones.

EQUIPO	VALOR DEL ACTIVO
Micro-blocker	C\$1,920,761.73
VFT-macro E	C\$2,881,142.60
Toro-FLEX	C\$1,440,571.30
Rx Universe	C\$3,361,333.02
TOTAL	C\$9,603,808.65

Tabla 6. Fuente propia.

f. Depreciación de Activos Fijos.

Se realizó la depreciación de activos fijos utilizando el método de línea recta, con vida útil de 5 años según los porcentajes autorizados por la Ley 303, Artículo 4.

DEPRECIACION DE ACTIVOS FIJOS								
EQUIPO	VALOR DEL ACTIVO	%	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Micro-blocker	C\$1,920,761.73	20%	C\$384,152.35	C\$384,152.35	C\$384,152.35	C\$384,152.35	C\$384,152.35	C\$0.00
VFT-macro E	C\$2,881,142.60	20%	C\$576,228.52	C\$576,228.52	C\$576,228.52	C\$576,228.52	C\$576,228.52	C\$0.00
Toro-FLEX	C\$1,440,571.30	20%	C\$288,114.26	C\$288,114.26	C\$288,114.26	C\$288,114.26	C\$288,114.26	C\$0.00
TOTAL DEPRECIACION ANUAL			C\$1,248,495.12	C\$1,248,495.12	C\$1,248,495.12	C\$1,248,495.12	C\$1,248,495.12	C\$0.00

Tabla 7. Fuente propia.

Tal y como se aprecia en la Tabla 7, ningún equipo cuenta con valor de salvamento, teniendo una vida útil de 5 años. Cabe destacar que el Rx Universe no se depreciaría puesto que es un activo intangible.

g. Planilla.

Tomando en cuenta la nueva distribución de la empresa, se elaboró la siguiente propuesta de planilla en la que se anexan 2 operarios de las máquinas mencionadas anteriormente y 1 supervisor de esta área:

PROPUESTA DE PLANILLA				
PUESTOS	SUELDOS	INSS LABORAL	INATEC	INSS PATRONAL
GERENTE DE OPERACIONES	C\$25,000.00	C\$1,750.00	C\$494.00	C\$5,321.00
RESPONSABLE DE MERCADEO Y PUBLICIDAD	C\$14,000.00	C\$980.00	C\$277.00	C\$2,979.00
CONTADOR	C\$16,000.00	C\$1,120.00	C\$316.00	C\$3,405.00
RESPONSABLE DE RECURSOS HUMANOS	C\$12,000.00	C\$840.00	C\$237.00	C\$2,554.00
OPERARIOS	C\$8,800.00	C\$616.00	C\$174.00	C\$1,873.00
SUPERVISOR DE LABORATORIO DE CORTE Y MONTAJE	C\$12,000.00	C\$840.00	C\$237.00	C\$2,554.00
SUPERVISOR DE LABORATORIO DE SUPERFICIES	C\$12,000.00	C\$840.00	C\$237.00	C\$2,554.00
SUPERVISOR DE LABORATORIO DIGITAL FREE FORM	C\$18,000.00	C\$1,260.00	C\$356.00	C\$3,831.00
JEFE DE BODEGA	C\$10,000.00	C\$700.00	C\$197.00	C\$2,128.00
ASISTENTE DE BODEGA	C\$8,800.00	C\$616.00	C\$174.00	C\$1,873.00
MENSAJERO	C\$9,000.00	C\$630.00	C\$178.00	C\$1,915.00
GERENTE ADMINISTRATIVO	C\$14,000.00	C\$980.00	C\$277.00	C\$2,979.00
TOTAL	C\$159,600.00	C\$11,172.00	C\$3,154.00	C\$33,966.00

Tabla 8. Fuente propia.

h. Organigrama.

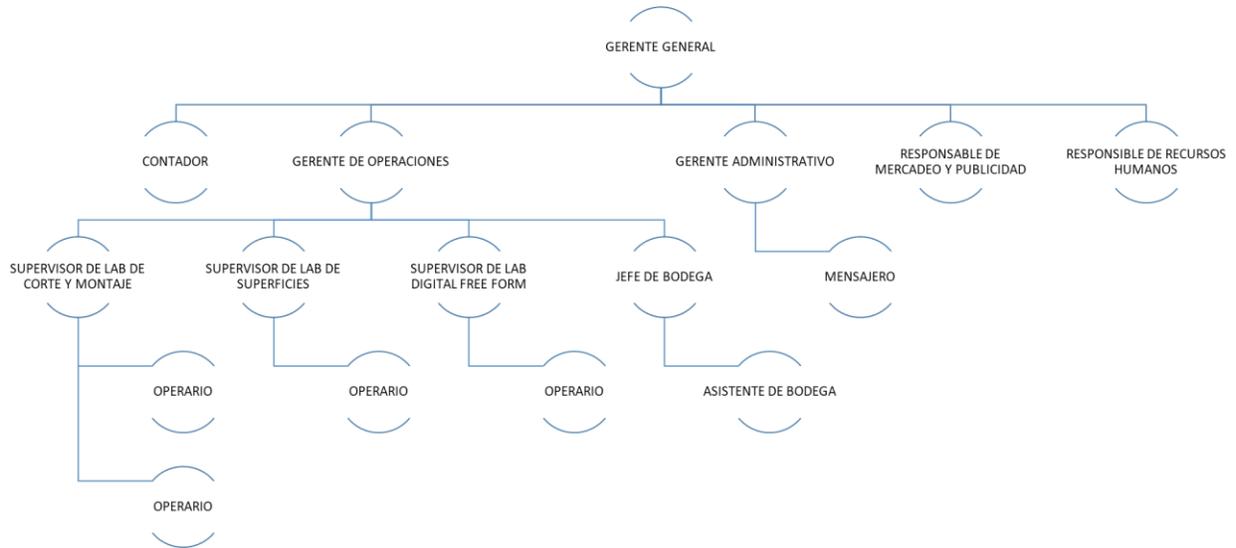


Diagrama 1. Fuente propia.

i. Distribución de planta.

Tomando en cuenta las dimensiones actuales del laboratorio, se elaboró la siguiente distribución de planta para la empresa:

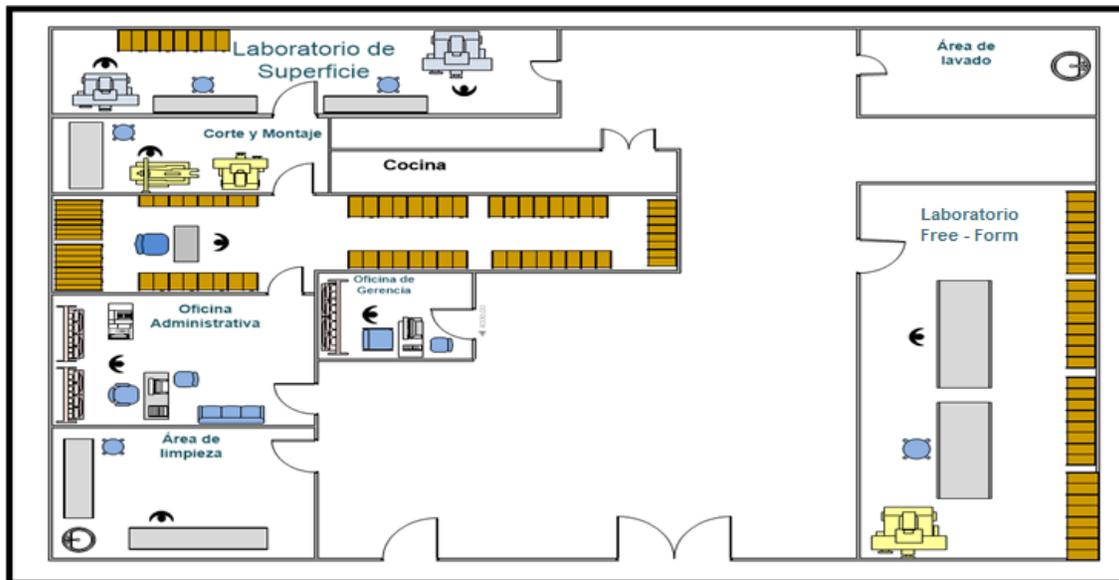


Diagrama 2. Fuente propia.

(Propuesta de distribución de planta)

4. Estudio Financiero.

En el estudio financiero se estimarán los costos de inversión necesarios para ejecutar el proyecto, al mismo tiempo que se identificarán los ingresos y gastos de operación previstos durante el período 2023 - 2028. En este proyecto se aplicará un análisis de los indicadores financieros relevantes para determinar la rentabilidad de la inversión.

a. Financiamiento de la inversión.

Para este proyecto se tomó en cuenta el Banco Lafise Bancentro S. A. como fuente de financiamiento, puesto que puede otorgar créditos correspondientes al 80% de la inversión con una tasa de interés fija del 18% a un plazo de 60 meses. A continuación, se presenta la Tabla 9 donde se detallará el calendario de pago a través del método de Cuotas niveladas:

CALENDARIO DE PAGO				
AÑO	CUOTA	INTERES	PAGO PRINCIPAL	SALDO
0				C\$7,683,046.92
2023	C\$2,341,186.73	C\$1,299,804.39	C\$1,041,382.34	C\$6,641,664.58
2024	C\$2,341,186.73	C\$1,096,091.08	C\$1,245,095.65	C\$5,396,568.93
2025	C\$2,341,186.73	C\$852,527.75	C\$1,488,658.99	C\$3,907,909.94
2026	C\$2,341,186.73	C\$561,319.00	C\$1,779,867.73	C\$2,128,042.21
2027	C\$2,341,186.73	C\$213,144.53	C\$2,128,042.21	C\$0.00

Tabla 9. Fuente propia.

b. Cálculo de cuota:

$$A = 7,683,046.92 \frac{0.18(1 + 0.18)^5}{(1 + 0.18)^5 - 1}$$

$$A = 7,683,046.92 \frac{0.18(1 + 0.18)^5}{(1 + 0.18)^5 - 1}$$

$$A = 7,683,046.92 \frac{0.4118}{1.2878} = 2,341,186.73$$

$$A = P \frac{i(1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

c. Flujo neto de efectivo luego de la inversión.

DESCRIPCION	PERIODO					
	2023	2024	2025	2026	2027	2028
INVERSION	C\$9,603,808.65					
PRESTAMO BANCARIO	C\$7,683,046.92					
EFFECTIVO INICIAL	C\$1,885,111.13	C\$1,139,365.78	C\$1,553,979.19	C\$3,198,408.63	C\$5,913,540.87	C\$9,699,375.91
VENTAS	C\$6,790,625.21	C\$8,020,102.92	C\$9,253,651.74	C\$10,483,129.45	C\$11,712,607.15	C\$12,946,155.98
COSTOS DE VENTAS						
MATERIA PRIMA						
PULIMENTO	C\$69,696.00	C\$69,696.00	C\$69,696.00	C\$69,696.00	C\$69,696.00	C\$69,696.00
MOLDES	C\$484,387.20	C\$572,088.00	C\$660,079.20	C\$747,780.00	C\$835,480.80	C\$923,472.00
CINTA PROTECTORA AZUL	C\$52,272.00	C\$52,272.00	C\$52,272.00	C\$52,272.00	C\$52,272.00	C\$52,272.00
MARCADORES	C\$50,040.00	C\$59,100.00	C\$68,190.00	C\$77,250.00	C\$86,310.00	C\$95,400.00
TINNER	C\$9,600.00	C\$9,600.00	C\$9,600.00	C\$9,600.00	C\$9,600.00	C\$9,600.00
PAÑOS DE AFNADO	C\$73,180.80	C\$73,180.80	C\$73,180.80	C\$73,180.80	C\$73,180.80	C\$73,180.80
PAÑOS DE PULIDO	C\$60,984.00	C\$60,984.00	C\$60,984.00	C\$60,984.00	C\$60,984.00	C\$60,984.00
PEGATINA	C\$78,408.00	C\$78,408.00	C\$78,408.00	C\$78,408.00	C\$78,408.00	C\$78,408.00
ALLOY	C\$34,848.00	C\$34,848.00	C\$34,848.00	C\$34,848.00	C\$34,848.00	C\$34,848.00
AGUA	C\$53,150.86	C\$62,774.09	C\$72,429.20	C\$82,052.43	C\$91,675.67	C\$101,330.77
LUZ	C\$116,738.55	C\$137,874.67	C\$159,080.77	C\$180,216.89	C\$201,353.00	C\$222,559.11
MANO DE OBRA DIRECTA	C\$835,200.00	C\$835,200.00	C\$835,200.00	C\$835,200.00	C\$835,200.00	C\$835,200.00
DEPRECIACION	C\$1,248,495.12	C\$1,248,495.12	C\$1,248,495.12	C\$1,248,495.12	C\$1,248,495.12	C\$0.00
TOTAL COSTOS DE VENTA	C\$3,167,000.53	C\$3,294,520.69	C\$3,422,463.09	C\$3,549,983.25	C\$3,677,503.40	C\$2,556,950.68
UTILIDAD BRUTA	C\$5,508,735.81	C\$5,864,948.01	C\$7,385,167.84	C\$10,131,554.83	C\$13,948,644.62	C\$20,088,581.21
GASTOS ADMINISTRATIVOS						
TELEFONO E INTERNET	C\$46,466.04	C\$54,878.96	C\$63,319.73	C\$71,732.64	C\$80,145.56	C\$88,586.33
MANTENIMIENTO	C\$57,345.25	C\$67,727.91	C\$78,144.94	C\$88,527.59	C\$98,910.25	C\$109,327.28
PAPELERIA	C\$68,814.30	C\$81,273.49	C\$93,773.93	C\$106,233.11	C\$118,692.30	C\$131,192.74
MANO DE OBRA INDIRECTA	C\$1,080,000.00	C\$1,080,000.00	C\$1,080,000.00	C\$1,080,000.00	C\$1,080,000.00	C\$1,080,000.00
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS	C\$1,252,625.60	C\$1,283,880.35	C\$1,315,238.60	C\$1,346,493.35	C\$1,377,748.11	C\$1,409,106.35
GASTOS DE VENTA						
PUBLICIDAD	C\$54,297.00	C\$54,297.00	C\$54,297.00	C\$54,297.00	C\$54,297.00	C\$54,297.00
TOTAL GASTOS DE VENTA	C\$54,297.00	C\$54,297.00	C\$54,297.00	C\$54,297.00	C\$54,297.00	C\$54,297.00
UTILIDAD OPERACIONAL	C\$4,201,813.21	C\$4,526,770.66	C\$6,015,632.24	C\$8,730,764.48	C\$12,516,599.52	C\$18,625,177.85
GASTOS FINANCIEROS						
PAGO DE HIPOTECA	C\$207,423.82	C\$155,567.86	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
PAGO A PROVEEDORES	C\$876,960.00	C\$876,960.00	C\$876,960.00	C\$876,960.00	C\$876,960.00	C\$876,960.00
CORREDURIA DE SEGUROS	C\$65,340.00	C\$65,340.00	C\$65,340.00	C\$65,340.00	C\$65,340.00	C\$65,340.00
PAGO DE INTERESES	C\$1,299,804.39	C\$1,096,091.08	C\$852,527.75	C\$561,319.00	C\$213,144.53	C\$0.00
HONORARIOS LEGALES	C\$36,000.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
GASTOS ADMINISTRATIVOS DEL PRESTAMO	C\$1,800.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
SEGURO SALDO DEUDOR	C\$129,600.00	C\$129,600.00	C\$129,600.00	C\$129,600.00	C\$129,600.00	C\$0.00
TOTAL GASTOS FINANCIEROS	C\$2,616,928.21	C\$2,323,558.95	C\$1,924,427.75	C\$1,633,219.00	C\$1,285,044.53	C\$942,300.00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	C\$1,584,885.00	C\$2,203,211.72	C\$4,091,204.49	C\$7,097,545.48	C\$11,231,554.99	C\$17,682,877.85
IMPUESTOS						
INSS	C\$407,640.00	C\$407,640.00	C\$407,640.00	C\$407,640.00	C\$407,640.00	C\$407,640.00
INATEC	C\$37,920.00	C\$37,920.00	C\$37,920.00	C\$37,920.00	C\$37,920.00	C\$37,920.00
DGI	C\$34,272.00	C\$34,272.00	C\$34,272.00	C\$34,272.00	C\$34,272.00	C\$34,272.00
ALCALDIA	C\$172,800.00	C\$172,800.00	C\$172,800.00	C\$172,800.00	C\$172,800.00	C\$172,800.00
TOTAL IMPUESTOS	C\$652,632.00	C\$652,632.00	C\$652,632.00	C\$652,632.00	C\$652,632.00	C\$652,632.00
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	C\$932,253.00	C\$1,550,579.72	C\$3,438,572.49	C\$6,444,913.48	C\$10,578,922.99	C\$17,030,245.85
PAGO A PRINCIPAL	C\$1,041,382.34	C\$1,245,095.65	C\$1,488,658.99	C\$1,779,867.73	C\$2,128,042.21	C\$0.00
DEPRECIACION	C\$1,248,495.12	C\$1,248,495.12	C\$1,248,495.12	C\$1,248,495.12	C\$1,248,495.12	C\$0.00
FLUJO NETO DE EFECTIVO	C\$1,139,365.78	C\$1,553,979.19	C\$3,198,408.63	C\$5,913,540.87	C\$9,699,375.91	C\$17,030,245.85

Tabla 10. Fuente propia.

En la Tabla 10 se detallan los ingresos obtenidos del periodo del 2023 hasta 2028 tomando como referencia la proyección de la demanda previamente calculada.

d. Cálculo de TIR.

Para el cálculo de la TIR se utilizó la función TIR en MS Excel 2013, tomando como referencia el FNE proyectado para los años 2023 – 2028.

PERIODO	MONTO
INVERSION	-C\$9,603,808.65
1	C\$1,139,365.78
2	C\$1,553,979.19
3	C\$3,198,408.63
4	C\$5,913,540.87
5	C\$9,699,375.91
6	C\$17,030,245.85
TIR	35.49%

Tabla 11. Fuente propia.

e. Cálculo de TMAR.

Para el cálculo de la TMAR simple se tomaron como referencia los datos proyectados en la Tabla 12:

DATOS PARA EL CALCULO	
PREMIO AL RIESGO	17%
INFLACIÓN	10.92%

Tabla 12. Fuente propia.

$$TMAR \text{ simple} = 17\% + 10.92\% + [(17\%)(10.92\%)] = 29.78\%$$

Tomando en cuenta que $TIR > TMAR$, es económicamente rentable. Por lo tanto, se acepta la inversión.

f. Cálculo de VAN.

A continuación, se detalla el cálculo del valor actual neto en el periodo 2023 – 2028:

			INVERSION	C\$9,603,808.65
PERIODO	FNE	1 + INTERES	1 + INTERES ^ PERIODO	FNE/1 + INTERES ^ PERIODO
1	C\$1,139,365.78	1.18	1.18	C\$965,564.22
2	C\$1,553,979.19	1.18	1.39	C\$1,116,043.66
3	C\$3,198,408.63	1.18	1.64	C\$1,946,650.24
4	C\$5,913,540.87	1.18	1.94	C\$3,050,138.59
5	C\$9,699,375.91	1.18	2.29	C\$4,239,686.60
6	C\$17,030,245.85	1.18	2.70	C\$6,308,540.18
			VAN	C\$8,022,814.85

Tabla 13. Fuente propia.

g. Relación Costo – Beneficio.

Para determinar si la inversión es aceptable o no debe cumplirse una de las siguientes condiciones:

- Si $RB/C > 1$ Se acepta la inversión.
- Si $RB/C < 1$ se rechaza la inversión.

A continuación, se detalla los ingresos y egresos para el periodo 2023 – 2028:

DESCRIPCION	2023	2024	2025	2026	2027	2028
INGRESOS	C\$14,473,672.13	C\$8,020,102.92	C\$9,253,651.74	C\$10,483,129.45	C\$11,712,607.15	C\$12,946,155.98
VPN	C\$29,376,420.93					

Tabla 14. Fuente propia.

2023	2024	2025	2026	2027	2028
C\$8,784,865.68	C\$8,853,984.63	C\$8,857,717.42	C\$9,016,492.33	C\$9,175,267.24	C\$5,615,286.03
C\$20,332,146.32					

Tabla 15. Fuente propia.

RELACION COSTO BENEFICIO	
INGRESOS	C\$29,376,420.93
COSTOS	C\$20,332,146.32
BC	1.44

Tabla 16. Fuente propia.

La relación costo/beneficio comprara el valor de los beneficios proyectados con el valor de los costos proyectados, incluida la inversión.

El análisis costo/beneficio muestra que el proyecto es financieramente rentable ya que el resultado obtenido es mayor a 1. De este modo, se comprueba que por cada córdoba que se invierta se obtendrá una ganancia de C\$ 1.44

h. Cálculo del periodo de recuperación.

A continuación, se muestra el cálculo en el cual el proyecto en un tiempo determinado a recuperar según lo invertido:

DESCRIPCION		DATOS
A	PERIODO ANTERIOR AL QUE SE RECUPERA LA INVERSION	5
B	INVERSIÓN INICIAL	C\$9,603,808.65
C	FLUJO DE CAJA ACUMULADO DEL PERIODO A	C\$3,171,577.88
D	FLUJO DE CAJA DEL PERIODO DONDE SE RECUPERA LA INVERSION	C\$1,553,979.19
PRI		4.14

Tabla 17. Fuente propia.

Según el análisis se logra determinar que, en caso que el proyecto se lograra ejecutar, el periodo de recuperación es llevado a cabo en 4 años y 2 meses.

i. Punto de Equilibrio

A continuación, se compara el punto de equilibrio actual de la empresa con el proyectado para determinar si el nuevo proyecto tiene el potencial de aumentar la rentabilidad de la empresa y si es probable que alcance el punto de equilibrio más rápidamente.

Considerando la siguiente fórmula:

$$\text{Punto equilibrio (P.E) C\$} = \frac{\text{Total Costos Fijos (C\$)}}{\% \text{ Margen Bruto}}$$

PUNTO DE EQUILIBRIO ACTUAL						
PERIODO	VENTAS	CV	MBU	% MUB	CF	PE
2019	C\$1,832,003.20	C\$1,156,491.75	C\$675,511.45	37%	C\$1,257,950.31	C\$3,411,591.31
2020	C\$5,324,467.93	C\$1,299,879.90	C\$4,024,588.03	76%	C\$1,231,752.00	C\$1,629,588.91
2021	C\$6,290,461.84	C\$1,455,693.27	C\$4,834,768.57	77%	C\$1,249,432.82	C\$1,625,622.69
2022	C\$6,907,630.21	C\$1,436,052.00	C\$5,471,578.21	79%	C\$1,260,729.00	C\$1,591,615.69

Tabla 18. Fuente: estado financiero ópticas Urbina.

PUNTO DE EQUILIBRIO PROYECTADO						
PERIODO	VENTAS	CV	MBU	% MUB	CF	PE
2023	C\$6,790,625.21	C\$316,700.53	C\$6,473,924.68	95%	C\$1,306,922.60	C\$1,370,856.47
2024	C\$8,020,102.92	C\$3,294,520.69	C\$4,725,582.23	59%	C\$1,338,177.35	C\$2,271,110.64
2025	C\$9,253,651.74	C\$3,422,463.09	C\$5,831,188.65	63%	C\$1,369,535.60	C\$2,173,348.57
2026	C\$10,483,129.45	C\$3,549,983.25	C\$6,933,146.20	66%	C\$1,400,790.35	C\$2,118,037.92
2027	C\$11,712,607.15	C\$3,677,503.40	C\$8,035,103.75	69%	C\$1,432,045.11	C\$2,087,463.00
2028	C\$12,946,155.98	C\$2,556,950.68	C\$10,389,205.30	80%	C\$1,463,403.35	C\$1,823,570.47

Tabla 19. Fuente propia.

En la tabla no. 18 y 19 se figura el punto de equilibrio actual y proyectado de la empresa óptica que está planeando incluir un nuevo laboratorio.

En el año 2019, el punto de equilibrio actual de la empresa fue de C\$3,411,591.31 y se alcanzó después de haber vendido C\$1,832,003.20. En los años siguientes, el punto de equilibrio disminuyó a medida que las ventas aumentaron, y en el año 2022, el punto de equilibrio fue de C\$1,591,615.69 después de haber vendido C\$6,907,630.21.

Para el punto de equilibrio proyectado, se espera que en el año 2023 se alcance después de haber vendido C\$6,790,625.21 y el costo variable es de C\$316,700.53, lo que representa el 95% del margen bruto. En los años siguientes, se espera que el punto de

equilibrio siga disminuyendo a medida que las ventas aumenten y los costos variables se mantengan bajo control.

En general, el punto de equilibrio proyectado muestra una tendencia a la baja, lo que indica que el nuevo proyecto del laboratorio tiene el potencial de aumentar la rentabilidad de la empresa y disminuir el punto de equilibrio a largo plazo. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los supuestos subyacentes utilizados para proyectar el punto de equilibrio pueden ser imprecisos o incompletos, lo que puede afectar la precisión de los resultados proyectados. Es por ello que es conveniente realizar un análisis de sensibilidad para evaluar cómo diferentes cambios en los supuestos afectarían los resultados proyectados.

j. Análisis de Sensibilidad.

A continuación, se determinará qué tan sensible es el proyecto ante el escenario de disminución en las ventas en un 20%:

DESCRIPCION	PERIODO					
	2023	2024	2025	2026	2027	2028
INVERSION	C\$9,603,808.65					
PRESTAMO BANCARIO	C\$7,683,046.92					
EFFECTIVO INICIAL	C\$1,885,111.13	-C\$218,759.26	-C\$1,408,166.44	-C\$1,614,467.34	-C\$995,960.99	C\$447,352.62
VENTAS	C\$5,432,500.17	C\$6,416,082.33	C\$7,402,921.39	C\$8,386,503.56	C\$9,370,085.72	C\$10,356,924.78
TOTAL COSTOS DE VENTA	C\$3,167,000.53	C\$3,294,520.69	C\$3,422,463.09	C\$3,549,983.25	C\$3,677,503.40	C\$2,556,950.68
UTILIDAD BRUTA	C\$4,150,610.76	C\$2,902,802.39	C\$2,572,291.86	C\$3,222,052.97	C\$4,696,621.33	C\$8,247,326.72
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS	C\$1,252,625.60	C\$1,283,880.35	C\$1,315,238.60	C\$1,346,493.35	C\$1,377,748.11	C\$1,409,106.35
TOTAL GASTOS DE VENTA	C\$54,297.00	C\$54,297.00	C\$54,297.00	C\$54,297.00	C\$54,297.00	C\$54,297.00
UTILIDAD OPERACIONAL	C\$2,843,688.17	C\$1,564,625.04	C\$1,202,756.27	C\$1,821,262.62	C\$3,264,576.22	C\$6,783,923.36
TOTAL GASTOS FINANCIEROS	C\$2,616,928.21	C\$2,323,558.95	C\$1,924,427.75	C\$1,633,219.00	C\$1,285,044.53	C\$942,300.00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	C\$226,759.96	-C\$758,933.91	-C\$721,671.48	C\$188,043.62	C\$1,979,531.70	C\$5,841,623.36
TOTAL IMPUESTOS	C\$652,632.00	C\$652,632.00	C\$652,632.00	C\$652,632.00	C\$652,632.00	C\$652,632.00
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	-C\$425,872.04	-C\$1,411,565.91	-C\$1,374,303.48	-C\$464,588.38	C\$1,326,899.70	C\$5,188,991.36
PAGO A PRINCIPAL	C\$1,041,382.34	C\$1,245,095.65	C\$1,488,658.99	C\$1,779,867.73	C\$2,128,042.21	C\$0.00
DEPRECIACION	C\$1,248,495.12	C\$1,248,495.12	C\$1,248,495.12	C\$1,248,495.12	C\$1,248,495.12	C\$0.00
FLUJO NETO DE EFECTIVO	-C\$218,759.26	-C\$1,408,166.44	-C\$1,614,467.34	-C\$995,960.99	C\$447,352.62	C\$5,188,991.36
TIR	-17%					
VPN	-C\$10,179,133.32					
RCB	1.16					
PRI	-4.39					

Tabla 20. Fuente propia.

Al disminuir los ingresos en un 40% se aprecia como la TIR se reduce a -19%, el VPN a - C\$ 10,179,133.32, la Relación Costo – Beneficio a 1.16, y el Período de Recuperación nos proporciona una cifra negativa. Por lo tanto, es posible afirmar que el proyecto no sería rentable con esta disminución del 20% en las ventas.

VII. Conclusiones.

1. Óptica Urbina cuenta con recursos financieros suficientes para mantener sus operaciones y realizar inversiones a futuro. Es importante considerar la evolución tecnológica del sector industrial y explorar posibles innovaciones que permitan mejorar su oferta y diferenciarse de la competencia.
2. En términos económicos, se ha evaluado el proyecto con un criterio moderado y se ha obtenido una TIR positiva del 35.49%, lo cual supera los costos de oportunidad de un inversionista que guarda su dinero en un banco. También se ha encontrado un VAN positivo de C\$ 8,022,814.85, lo cual supera las expectativas del mercado en el sector industrial al que pertenece.
3. Definitivamente, el capital humano en Óptica Urbina es un recurso valioso y estratégico que la empresa ha sabido aprovechar para mantenerse competitiva en el mercado. La inversión en la formación y capacitación del personal ha dado como resultado un equipo altamente calificado y comprometido con la excelencia en la ejecución de tareas, lo que se refleja en la calidad de los productos y servicios ofrecidos a los clientes.
4. Al presentar una disminución del 40% en los ingresos del proyecto, afectaría significativamente en la rentabilidad, lo cual brinda una indicación clara de que el proyecto no sería rentable en esas condiciones debido a que la TIR y el VPN disminuyen drásticamente, la TIR se reduce a -19% y el VPN a - C\$ 10,179,133.32.
5. Finalmente concluimos que el proyecto es viable desde el punto de vista financiero, económico, social, político establecido en el sector industrial de ópticas en Nicaragua.

VIII. Recomendaciones.

1. Se recomienda que óptica Urbina realice una evaluación continua de la evolución tecnológica en su sector y se mantenga actualizada en cuanto a las innovaciones disponibles. Esto permitirá que la empresa pueda adaptarse a los cambios y aprovechar las oportunidades que surjan. Además, se sugiere que la empresa destine recursos a la investigación y desarrollo de nuevos productos y servicios que permitan mejorar su oferta y diferenciarse de la competencia. Esto ayudará a mantener la competitividad en el mercado y asegurar el crecimiento a largo plazo de la empresa.
2. Dado que la evaluación económica del proyecto ha demostrado una TIR positiva del 35.49% y un VAN positivo de C\$ 8,022,814.85, se recomienda continuar con la inversión en el proyecto. Estos resultados indican que el proyecto tiene un alto potencial de rentabilidad y es una buena opción para los inversionistas en comparación con otras opciones de inversión. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la evaluación económica es solo una parte del análisis, y se recomienda realizar una evaluación más detallada que incluya factores como la viabilidad técnica y la aceptación del mercado para asegurarse de que el proyecto sea factible en todos los aspectos.
3. Considerando que la estructura del capital humano es un factor clave para el éxito de cualquier empresa, se recomienda a la organización enfocarse en mantener y mejorar la calidad de su equipo de trabajo. Esto puede lograrse a través de la formación y capacitación continua de sus colaboradores, así como la creación de un ambiente laboral favorable que incentive el desarrollo y crecimiento profesional.
4. Con base en los resultados obtenidos en el análisis de sensibilidad, se recomienda evaluar cuidadosamente las diferentes estrategias que puedan mejorar la rentabilidad del proyecto en el futuro, como diversificar la cartera de productos o servicios, identificar nuevas oportunidades de mercado, establecer contratos a

largo plazo con clientes claves, monitorear continuamente las tendencias del mercado y establecer planes de contingencia, para evitar una disminución en el ingreso y asegurar la rentabilidad a largo plazo del proyecto.

5. A partir de los avances tecnológicos en el sector industrial y la capacidad financiera de la empresa, se recomienda que se realice una evaluación continua de las nuevas tecnologías y su posible impacto en la oferta actual de la empresa. De esta manera, se podría identificar oportunidades para mejorar y diferenciar la oferta de la empresa frente a la competencia, manteniendo la sostenibilidad del negocio en el largo plazo. Además, se sugiere establecer un presupuesto destinado a la investigación y adopción de nuevas tecnologías, con el fin de estar al día con las tendencias del mercado y mantener una posición competitiva sólida.

IX. Bibliografía.

Baeza, J (2019). **La digitalización de las ópticas. Visión y vida**, 27(3), 47-52.

Barr, J.T. (2016). **Digital surfacing: high-tech solutions for in-office processing.** Review of Optometry, 153(8), 52-59.

Beltrán, J. (2017). **Cómo calcular el retorno de inversión de un nuevo proyecto.** Harvard Business Review, 95(7-8), 108-117.

Cervone, H. (2010). **Using cost benefit analysis to justify digital library projects.**

Free-Form Lenses. En: In the lab. 2005; nov-dic.

GITMAN & ZUTTER (2012), **Principios de administración financiera**, PEARSON EDUCACIÓN, México.

GROOTEGOED J. Free-Form Technology - **What Equipment and Lenses Are Available.** En: In the lab. 2005; nov-dic.

Journal of the Optical Society of America A (2015). **Avances en la fabricación de lentes oftálmicas free-form mediante tecnología de mecanizado controlado por ordenador**, vol 32, no. 5, pp 856-862.

Lab2Lab. **Debating the Pros and Cons of Free-Form Progressive Lens Techn**

Rodríguez, M.J., Pérez, F., & Hernández, M. (2020). **Tendencias tecnológicas en la industria de la óptica.** Revista Ingeniería Industrial, 41(2), 91-96.

Sánchez Ballesta, Juan Pedro. (2002). **“Análisis de Rentabilidad de la empresa”.**

X. Webgrafía

Lentes progresivos personales tecnología free-form - Imagen Óptica, 2013, Pp 1-2 (<https://www.yumpu.com/es/document/read/8806346/lentes-progresivos-personales-tecnologia-free-form-imagen-optica>)

XII. Anexos.

ANEXO 1 - Especificaciones de la maquinaria

 <p>Micro-blocker</p>	<h4>I. Información general</h4> <p>El Micro-blocker es la bloqueadora más compacta de Satisloh. permite un bloqueo fácil, ideal para un bajo volumen de producción. Su estación individual de bloqueo necesita de selección manual de los anillos de bloqueo y el posicionamiento del eje, que es asistido por una escala angular.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fijación neumática del lente; • Liberación del flujo de alloy a través de control neumático; • Expulsión de los lentes bloqueados con control neumático a través de un botón; <ul style="list-style-type: none"> • Conexión para unidad de refrigeración externa; • Kit de anillos de bloqueo intercambiables (versión SL). • Lector de código de barras para envío de datos Rx; • Reconocimiento de los anillos de bloqueo (estándar Satisloh); • Alerta de cambio de los anillos de bloqueo, eliminando errores operacionales; • Indicador de tiempo de enfriamiento del alloy; • Cámara a color de alta resolución con 1.3MP; y fácil de usar: interfaz, instalación y operación. 											
	<h4>II. Opciones</h4> <p>Este accesorio opcional para el Micro-blocker garantiza mayor precisión en el posicionamiento del bloque a través de la cámara a color de alta resolución. El software de reconocimiento identifica los anillos de bloqueo y alerta al operador sobre la necesidad de cambio, eliminando errores operacionales, así como el indicador de tiempo de enfriamiento del alloy.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de cámara; • Lector de código de barras; • Soporte de aluminio para la cámara; • Cámara de alta resolución (1288x964). 											
	<h4>III. Información técnica</h4> <table border="0"> <tr> <td>Productividad:</td> <td>Hasta 60 lentes/hora</td> <td>Dimension (lxpxa):</td> <td>489 x 510 x 482 mm / 19 x 17 x 19 pul</td> </tr> <tr> <td>Rango de trabajo:</td> <td>Plano/prisma (versión SL); plano (versión S) lentes progresivos, multi-focales, visión sencilla.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diámetro del lente:</td> <td>Lente de 38-85mm y prismas hasta 4º, pueden ser procesados con anillos de bloqueo intercambiables (versión SL) y diferentes diámetros de 55-85mm (versión S).</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Productividad:	Hasta 60 lentes/hora	Dimension (lxpxa):	489 x 510 x 482 mm / 19 x 17 x 19 pul	Rango de trabajo:	Plano/prisma (versión SL); plano (versión S) lentes progresivos, multi-focales, visión sencilla.			Diámetro del lente:	Lente de 38-85mm y prismas hasta 4º, pueden ser procesados con anillos de bloqueo intercambiables (versión SL) y diferentes diámetros de 55-85mm (versión S).	
Productividad:	Hasta 60 lentes/hora	Dimension (lxpxa):	489 x 510 x 482 mm / 19 x 17 x 19 pul									
Rango de trabajo:	Plano/prisma (versión SL); plano (versión S) lentes progresivos, multi-focales, visión sencilla.											
Diámetro del lente:	Lente de 38-85mm y prismas hasta 4º, pueden ser procesados con anillos de bloqueo intercambiables (versión SL) y diferentes diámetros de 55-85mm (versión S).											

Elaboración propia con datos de Satisloh



Diversos diámetros, alturas de bloqueo y prismas



Versión SL con anillos de bloqueo intercambiable



Versión S con bloqueo en 53 x 6 mm



Sistema de cámara con lector de código de barras

Ilustración de Micro-blocker. Recuperado de <https://pdf.directindustry.es/pdf/satisloh-36200.html>



VFT-macro-E

I. Información general

Este generador manual compacto cumple con todos los requisitos para la producción de lentes digitales de alta calidad y establece un nuevo estándar en costo y eficiencia. La versatilidad del VFT-macro hace que sea una buena opción para cualquier tipo de laboratorio, bien sea como una unidad de generador principal o como un generador de respaldo para los laboratorios totalmente automatizados. Con su pequeño tamaño, bajo peso, pero alto rendimiento, es un beneficio para cualquier laboratorio.

- Sistema confiable, ágil y preciso, de fácil configuración

- Cámara de trabajo con forma simétrica de barril elimina los cambios en la calibración debido a la expansión térmica – el resultado es una estabilidad incomparable sin necesidad de ajustes durante la producción
- Fresa de múltiples dientes que genera el lente en una sola acción: desbaste, bisel y fresado de la cara interna
- Fast tool de VFT para una mayor precisión y calidad de superficie, permitiendo cortos procesos de pulido
- Una placa protege las chuchillas de las virutas que vuelan durante el fresado y al operador durante el proceso de carga
- Interface de grabado mecánica integrada

II. Opciones

VFT-macro-M

La versión "M" está únicamente dedicada a la generación. Es capaz de trabajar con lentes orgánicos y minerales para ser pulidas posteriormente con moldes rígidos. La VFT-macro-M puede ser actualizada a la versión completa.

- Auto-calibración de herramientas y de ejes elimina los ajustes manuales. En combinación con la disposición inclinada de los ejes, asegura resultados precisos y repetibles, evitando roturas y pérdidas en la producción
- STEP- soporte técnico remoto via internet

III. Información técnica

Productividad Hasta 60 lentes/hora

Rango de Trabajo Cónvavo: hasta -30 dpt, Convexo: hasta +30 dpt
Materiales: CR39, Policarbonato, Trivex, Alto índice, Vidrio Mineral*
*Solo para VFT-macro-M

Dimensiones 1100 x 1200 x 1500 mm / 43 x 47 x 59 pulg (axlxa)

Elaboración propia con datos de Satisloh



Paso de afinado con herramienta de diamante



Auto-calibración y alineación de ejes



Grabado mecánico de lente con punta separada



Placa de protección para herramientas de afinado durante el fresado

Ilustración de VFT-macro-E. Recuperado de <https://pdf.directindustry.es/pdf/satisloh-36200.html>

 <p>Toro-FLEX</p>	<h3>I. Información general</h3> <p>La generación de lentes a través del torneado con diamante permite pulir con los moldes flexibles. Esta tecnología avanzada reduce considerablemente los costos de producción, eliminando todas las actividades relacionadas con el manejo y almacenamiento de herramientas y materiales. Además, los moldes de pulido flexibles aportan versatilidad y automatización al proceso. La pulidora Toro-Flex puede procesar superficies de todas las geometrías, y las lentes de todos los materiales orgánicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Robusto sistema de pulido de doble eje con herramientas suaves • Fácil operación • Moldes flexibles de pulido de larga duración, aseguran una alta precisión del lente • 7 tipos de herramienta flexibles de pulido cubren el rango de trabajo completo de la fabricación de lentes Rx. 					
	<h3>II. Opciones</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Unidad móvil con tanque de 30 litros de capacidad, que contiene el líquido de pulido y sistema de enfriamiento • Software i-FLEX-Server para gestión de los datos • Paquete de consumibles • Procesos de pulido mejorados • Juegos de patrones para alineación de ejes y de servicio • Programa STEP y garantía extendida <ul style="list-style-type: none"> • Área de almacenamiento de herramientas integrada, con luces LED de indicación de vida útil y de herramienta seleccionada, que garantizan una correcta selección de la herramienta, para una estabilidad del proceso elevada • Tecnología cinemática tangencial de pulido asegura un proceso estable y calidad del lente optimizada • Pileta de lavado de lentes, rociador de agua y pistola de aire para la limpieza y el secado manual de los lentes • Complemento perfecto para los generadores VFT Satisloh 					
	<h3>III. Información técnica</h3> <table border="0"> <tr> <td>Productividad</td> <td>Hasta 50 lentes/hora</td> </tr> <tr> <td>Rango de Trabajo</td> <td>Base 0-14 dpt Cilindro 0-6 dpt Diámetro de las lentes: 48-85 mm</td> </tr> <tr> <td>Dimensiones (axlxa)</td> <td>695 x 1344 x 1843 mm / 27 x 53 x 73 pulg.</td> </tr> </table>	Productividad	Hasta 50 lentes/hora	Rango de Trabajo	Base 0-14 dpt Cilindro 0-6 dpt Diámetro de las lentes: 48-85 mm	Dimensiones (axlxa)
Productividad	Hasta 50 lentes/hora					
Rango de Trabajo	Base 0-14 dpt Cilindro 0-6 dpt Diámetro de las lentes: 48-85 mm					
Dimensiones (axlxa)	695 x 1344 x 1843 mm / 27 x 53 x 73 pulg.					

Elaboración propia con datos de Satisloh



Área de almacenamiento de herramientas con indicadores de selección y de vida útil



Lector de código de barras con soporte ergonómico



Compartimento para lavar lentes con chorro de agua y pistola de aire comprimido



Sistema de control fácil de operar

Ilustración de Toro-FLEX. Recuperado de <https://pdf.directindustry.es/pdf/satisloh-36200.html>



Rx Universe

I. Información general

Un sistema modular de gestión de laboratorios (LMS) ideal para todo tipo de entornos oftálmicos, desde mayoristas hasta laboratorios internos que buscan un software de gestión de laboratorios Rx fiable y fácil de usar.

Su diseño modular se adapta a cualquier tamaño y estructura de laboratorio, adaptándose perfectamente a las necesidades de los pequeños establecimientos con 20 trabajos/día, así como a los grandes laboratorios que producen más de 5,000 trabajos/día.

- Software multilingüe basado en Windows™ calcula y procesa superficies posteriores de lentes estándar y digitales.
- Soporta completamente incluso trabajos complejos de lentes Rx, como el cálculo de envolturas, biseles especiales, monturas, etc.
- Rx- Universe interactúa con las más recientes máquinas y software de fabricación de lentes de Satisloh y otros fabricantes.

II. Opciones

- El sistema ofrece gran flexibilidad para elegir los paquetes y módulos esenciales para tus necesidades y añadir más a medida que éstas aumentan.
- Rx- Universe es fácilmente ampliable desde pequeños laboratorios que producen 20 trabajos/día hasta grandes laboratorios que producen más de 5,000 trabajos/día.
- La conexión perfecta con el MES-360 de Satisloh completa el producto y lo convierte en una herramienta que no debería faltar en ningún entorno de producción de lentes hoy en día.

III. Información técnica

Requisitos especiales

Todas las redes deben tener un sistema operativo con servidor Windows 2008/2012/2016 de 32/64 bits

Especificación de estación de trabajo:

- Windows 10
- 8 GB o más de RAM

Periféricos:

- Impresora láser
- Lector de código de barras (opcional)

Conexiones:

- Internet
- Teamviewer (para soporte técnico)
- 1 puerto USB para llave de seguridad

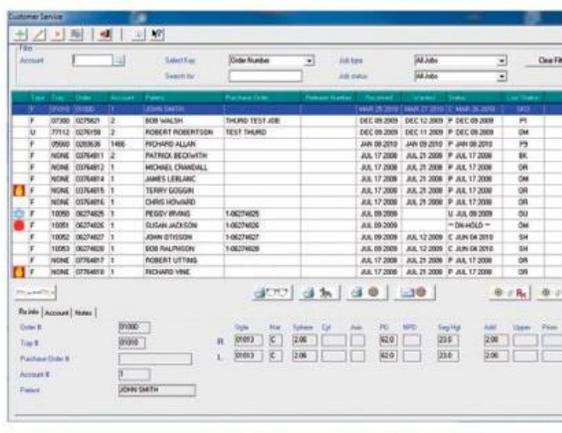
- Conexión LAN de 100/1000 Mbit

Especificación de servidor de archivos:

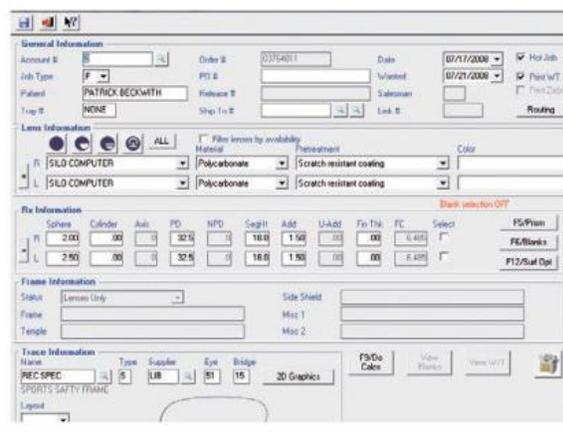
- Servidor Windows 2008/2012/2016 de 32/64 bits
- 16 GB o más de RAM
- 100 GB de espacio libre en la unidad de disco

- Sistema de copia de seguridad (cinta, unidad de disco USB externa, copia de seguridad basada en web)
- Procesador dual o de cuatro núcleos recomendado
- Software antivirus
- Puerto abierto 5640, 6523 en router

Elaboración propia con datos de Satisloh



Pantalla principal de servicio al cliente



Pantalla de entrada manual de pedidos

Ilustración del software Rx Universe. Recuperado de <https://pdf.directindustry.es/pdf/satisloh-36200.html>

ANEXO 2 - Cuestionario para consulta a gerentes de ópticas Urbina



La siguiente serie de consultas se realiza con el objetivo de identificar los factores internos y externos que pueden afectar el rendimiento de la empresa. La participación en esta encuesta es fundamental para obtener información valiosa que nos permita diseñar una estrategia efectiva para la empresa.

Cuando se evalúe la siguiente información, se deberá asignar una calificación utilizando una escala numérica del 1 al 5, donde: 1 es totalmente en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 neutro, 4 de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

Existe tecnología de punta, sistemas y herramientas actualizados y eficaces que apoyen tus operaciones y te permitan estar a la vanguardia de la industria

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Se ha notado una disminución en la calidad de tus productos o servicios

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Existen proceso o sistema interno que mejoran la eficiencia o reducir los costos

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

La empresa cuentas con recursos financieros suficientes para mantener las operaciones y realizar inversiones a futuro

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

El equipo de trabajo está altamente capacitado y posee las habilidades necesarias para cumplir con sus tareas y objetivos

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Se cuenta con una marca reconocida y respetada en el mercado, o una sólida reputación dentro de la industria

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Se tiene una amplia base de clientes satisfechos que puedan brindar referencias y recomendaciones sobre t productos o servicios

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

La empresa está suficientemente diversificada en términos de productos o servicios ofrecidos

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

La infraestructura actual de la empresa es adecuada para soportar nuevos proyectos o expansiones

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

La infraestructura financiera de tu empresa es adecuada para soportar los costos de nuevos proyectos y alcanzar los objetivos de rentabilidad

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

La tecnología en el sector industrial está evolucionando más rápido de lo que la empresa puede adaptarse

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Existe un cambio en las tendencias de consumo en los últimos meses o años

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

La economía actual te está afectando en términos de ventas o costos de producción

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Existe una alta barrera de entrada en el mercado para nuevos competidores

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Existe algún avance tecnológico o innovación en el sector que la empresa podría adoptar para mejorar su oferta y diferenciarse de la competencia

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

La variación de precios representa una amenaza para la estabilidad financiera de la empresa

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Existe una alta demanda en el mercado de empleados con las habilidades y competencias necesarias para el negocio

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Existe actualmente una alta rivalidad en el sector industrial de lentes digitales.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Existe alguna restricción legal o regulatoria que dificultaría una eventual salida del mercado

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

ANEXO 3 - Resultados de la consulta aplicada

Siendo:	
P1	Responsable de R.R.H.H
P2	Gerente de operaciones
P3	Gerente financiero
P4	Responsable de mercadeo y publicidad

Fuerzas Internas								
No	Pregunta	P1	P2	P3	P4	Promedio de respuestas	Ranking	FD
1	Existe tecnología de punta, sistemas y herramientas actualizados y eficaces que apoyen tus operaciones y te permitan estar a la vanguardia de la industria	4	4	5	5	4,5	3	
2	Se ha notado una disminución en la calidad de tus productos o servicios	4	3	4	4	3,75	6	
3	Existen proceso o sistema interno que mejoran la eficiencia o reducir los costos	4	3	3	3	3,25	10	D2
4	La empresa cuenta con recursos financieros suficientes para mantener las operaciones y realizar inversiones a futuro	5	5	5	5	5	1	F1
5	El equipo de trabajo está altamente capacitado y posee las habilidades necesarias para cumplir con sus tareas y objetivos	4	5	5	5	4,75	2	F2
6	Se cuenta con una marca reconocida y respetada en el mercado, o una sólida reputación dentro de la industria	4	4	4	4	4	5	
7	Se tiene una amplia base de clientes satisfechos que puedan brindar referencias y recomendaciones sobre los productos o servicios	4	3	3	4	3,5	9	D3
8	Se cuenta con una sólida trayectoria en el cumplimiento de los plazos de entrega, que puedas utilizar para diferenciarte de tus competidores	4	3	4	4	3,75	6	
9	La empresa está suficientemente diversificada en términos de productos o servicios ofrecidos	3	3	3	3	3	11	D1

10	La infraestructura actual de la empresa es adecuada para soportar nuevos proyectos o expansiones	3	4	4	4	3,75	6	
11	La infraestructura financiera de tu empresa es adecuada para soportar los costos de nuevos proyectos y alcanzar los objetivos de rentabilidad	5	5	3	5	4,5	3	

Fuerzas Externas								
No	Pregunta	P1	P2	P3	P4	Promedio	Ranking	OA
1	La tecnología en el sector industrial está evolucionando más rápido de lo que la empresa puede adaptarse	4	5	5	4	4,50	3	OP3
2	Existe un cambio en las tendencias de consumo en los últimos meses o años	3	4	3	4	3,50	7	AM2
3	La economía actual te está afectando en términos de ventas o costos de producción	5	4	3	4	4,00	5	
4	Existe una alta barrera de entrada en el mercado para nuevos competidores	4	5	4	4	4,25	4	
5	Existe algún avance tecnológico o innovación en el sector que la empresa podría adoptar para mejorar su oferta y diferenciarse de la competencia	5	5	5	5	5,00	1	OP1
6	La variación de precios representa una amenaza para la estabilidad financiera de la empresa	4	4	3	4	3,75	6	AM3
7	Existe una alta demanda en el mercado de empleados con las habilidades y competencias necesarias para el negocio	5	5	5	4	4,75	2	OP2
8	Existe actualmente una alta rivalidad en el sector industrial de lentes digitales.	2	3	3	4	3,00	9	AM1
9	Existe alguna restricción legal o regulatoria que dificultaría una eventual salida del mercado	2	5	5	2	3,50	7	

ANEXO 4 - Ficha propuesta del nuevo trabajador



I. Información general

Título del puesto: Operador de máquinas de lentes digitales	Código:
Departamento/unidad: Operación	Nombre del titular:
Jornada laboral: Tiempo completo: <u>X</u> Medio tiempo: <u>_</u> Horas: <u>8</u>	
Reporte a: Supervisor de laboratorio de superficie	Supervisa a: N/A

II. Funciones

<p>Función: Se encarga de operar la maquinaria de producción y el software asociado para fabricar lentes digitales de alta calidad. Incluyendo la carga de materiales de lente, la selección de las configuraciones adecuadas, el control de la temperatura y otros parámetros críticos.</p> <p>Además de garantizar la calidad del producto, mantener la maquinaria, operarla de manera segura y eficiente, cumplir con las normas de seguridad y salud ocupacional y documentar el proceso de producción.</p>

III. Requisitos

Educación: Técnico en optometría, Técnico en producción de lentes, técnico en automatización o similar.
Idiomas: español
Experiencia laboral: Experiencia mínima de dos años desempeñando este rol.
Iniciativa para el proceso de toma de decisiones: Influyente
Habilidades y actitudes: Conocimiento técnico, destreza manual, atención al detalle y la seguridad, habilidades de resolución de problemas, adaptabilidad, excelentes habilidades de comunicación, responsabilidad y compromiso.

IV. Responsabilidades

Responsabilidad económica: La responsabilidad económica principal es asegurar que la producción se realice de manera eficiente y en un tiempo adecuado, con el fin de maximizar la rentabilidad del proceso de producción. Esto puede incluir la producción de lentes a un costo menor, a través de la mejora de los procesos o el uso eficiente de los materiales, sin comprometer la calidad del producto.
Responsabilidad técnica: Asegurar que la maquinaria funcione correctamente y produzca lentes de alta calidad. Esto puede incluir la verificación y el mantenimiento regular de la maquinaria, la identificación y solución de problemas técnicos, y la programación de la maquinaria para producir lentes según las especificaciones de los clientes.
Verificar que la maquinaria esté funcionando adecuadamente y que se sigan los procesos y estándares de calidad para producir lentes de alta calidad.
Responsabilidad Contractual: Garantizar que se cumplan los términos y condiciones del contrato y que se mantenga una comunicación efectiva para abordar las necesidades del cliente y mantener una relación satisfactoria.
Herramienta que utiliza: Maquinaria del laboratorio Free – form
Condiciones de trabajo: 100% en el laboratorio

V. Relaciones de puesto

--

1. Superior: Gerente de operaciones

- Informar al gerente de producción sobre el rendimiento del equipo de producción y presentar propuestas de mejora.
- Reportes de incidentes que no puede ser solucionado por el supervisor de producción.

2. Superior: Supervisor de laboratorio de superficie

- Recibe supervisión del trabajo de los operadores de maquinaria de lentes digitales
- Demuestra que la producción se realice de manera eficiente y cumpliendo los estándares de calidad.

VI. Características especiales

Características: conocimientos técnicos especializados, habilidades en alta precisión, capacidad para trabajar con software avanzado, conocimiento en materiales ópticos, y la capacidad para trabajar en un entorno limpio y controlado.

ANEXO 5 - Proforma con Banco LAFISE Bancentro



PROFORMA CREDITO COMERCIAL

A. Inversión activo fijo:

1. Micro-blocker	C\$1,929,761.73
2. VFT-Macro E	C\$2,881,142.60
3. Toro-FLEX	C\$1,440,571.30
4. RX	C\$3,361,333.02

Suma: C\$ 9,603,808.65

Datos del financiamiento:

Monto de Inversión C\$ C\$9,603,808.65

Monto del préstamo C\$ C\$7,683,046.92

Plazo 60 meses

Tasa interés anual 18%

Cuota anual C\$ 2,341,186.73

Honorarios legales C\$3,600.00

Gastos administrativos C\$ 1,800.00

Seguro C\$3,600.00

