

**EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS  
DE PEDIGRAFÍA DIGITAL PEDYLABLTDA.**

**DAGOBERTO MAYORCA TORRES  
SANDRA PERAFÁN TORRES  
WILMER ANDRÉS LOPEZ RIVAS**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS  
POPAYÁN  
2013**

**PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA EMPRESA  
'PEDYLAB LTDA.'**

**DAGOBERTO MAYORCA  
SANDRA PERAFAN  
WILMER ANDRÉS LOPEZ R**

**Trabajo de grado para optar al título de  
Especialista en Gerencia de Proyectos**

**Director de Tesis:  
GERMÁN ARBOLEDA VÉLEZ  
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN PROYECTOS  
POPAYAN  
2013**

NOTA DE ACEPTACIÓN:

---

Firma del presidente del jurado.

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Popayán Abril 2013

## CONTENIDO

	Pág.
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>14</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>22</b>
<b>2. ESTUDIO DEL MERCADO</b>	<b>25</b>
2.1 PRODUCTO	25
2.1.1 Producto o servicio del proyecto	25
2.2 LA DEMANDA	26
2.2.1 Clasificación de la demanda	26
2.2.2 Características de la demanda	26
2.2.3 Crecimiento del demanda	26
2.3 OFERTA	26
2.3.1 Características de la oferta	27
2.3.2 Identificación de la competencia	27
2.3.3 Tendencia del mercado	28
2.3.4 Segmentación del mercado	28
2.4 PRECIO DE VENTA	30
2.4.1 Políticas de fijación de precios	30
2.4.2 Método cálculo del precio	30
2.5 PUBLICIDAD Y PROPAGANDA	31
2.5.1 Estrategias de publicidad	31
2.5.2 Estrategias de promoción	32
2.5.3 Marca y logo	33
<b>3. TAMAÑO DEL PROYECTO</b>	<b>34</b>
3.1 DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DEL MERCADO	34
3.2 TECNOLOGÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO	34
3.3 DISPONIBILIDAD DE INSUMOS Y MATERIA PRIMA	35
3.4 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	35

3.5	TAMAÑO DEL PROYECTO Y COSTOS DE INVERSIÓN Y OPERACIÓN	35
3.6	FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	35
<b>4.</b>	<b>LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>36</b>
4.1	MACROLOCALIZACIÓN	36
4.2	MICROLOCALIZACIÓN	38
<b>5.</b>	<b>INGENIERÍA DEL PROYECTO</b>	<b>42</b>
5.1	PRODUCTO	42
5.2	DIAGRAMA DE FLUJOS DE PROCESOS	43
4.1.	DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA	44
4.2.	MAQUINARIA Y EQUIPOS	45
5.3	CANTIDAD DE MATERIA PRIMA E INSUMOS	47
5.4	RECURSOS HUMANOS	48
5.5	EDIFICIOS, ESTRUCTURA Y OBRAS	49
<b>6.</b>	<b>ORGANIZACIÓN</b>	<b>53</b>
6.1	CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA Y DISPOSICIONES LEGALES	53
6.2	DISPOSICIONES LEGALES DE LAS SOCIEDADES LIMITADAS	53
6.3	DISPOSICIONES LEGALES LABORATORIOS CLÍNICOS	53
6.4	ORGANIZACIÓN EN LA FASE DE INVERSIÓN	54
6.5	ORGANIZACIÓN EN LA FASE DE OPERACIÓN	55
<b>7.</b>	<b>PROGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>57</b>
<b>8.</b>	<b>INVERSIONES DEL PROYECTO</b>	<b>63</b>
8.1	INVERSIONES FIJAS	63
8.2	GASTOS PREOPERATIVOS	63
8.3	CAPITAL DE TRABAJO	64
<b>9.</b>	<b>COSTOS DE OPERACIÓN Y DE FINANCIACIÓN</b>	<b>67</b>
9.1	COSTOS DE VENTAS	67
9.1.1	Materia prima e insumos	67
9.1.2	Costo de mano de obra directa	67
9.1.3	Gastos generales de fabricación	68
9.1.4	Depreciación	68

9.2	GASTOS DE OPERACIÓN	69
9.2.1	Gastos generales de administración	69
9.2.2	Gastos generales de ventas	69
9.2.3	Amortización de diferidos	70
9.3	COSTOS DE OPERACIÓN Y FINANCIACIÓN	70
<b>10.</b>	<b>FINANCIACIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>72</b>
<b>11.</b>	<b>PROYECCIONES FINANCIERAS</b>	<b>74</b>
11.1	ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS	74
11.1.1	Ingreso por concepto de ventas	75
11.2	CUADRO DE FUENTES Y USOS DE FONDOS DE EFECTIVO	76
11.2.1	Activos totales	76
11.2.2	. Recursos financieros	76
11.3	BALANCE PROYECTADO	79
11.4	INDICADORES PARA LOS ANÁLISIS FINANCIEROS	81
11.5	PUNTO DE EQUILIBRIO	82
11.5.1	Calculo del punto de equilibrio	82
11.5.2	Análisis de sensibilidad del punto de equilibrio	83
<b>12.</b>	<b>EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO</b>	<b>87</b>
12.1	TASA DE INTERÉS PARA LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO.	88
12.2	VALOR PRESENTE NETO, VPN (i)	88
12.2.1	Análisis de sensibilidad del valor presente neto	89
12.3	TASA INTERNA DE RETORNO	91
12.4	TASA ÚNICA DE RETORNO, VERDADERA RENTABILIDAD TVR (i).	92
12.5	RELACIÓN BENEFICIO – COSTO, (B/C)	92
12.6	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	92
<b>13.</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	<b>95</b>
13.1	EVALUACION FINANCIERA DE PROYECTOS	95
13.2	EVALUACION ECONÓMICA Y SOCIAL	95
13.3	EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	97
13.3.1	Objetivos generales	97

13.3.2	Objetivos específicos:	97
13.3.3	Descripción ambiental del área de influencia	98
13.3.4	Población	98
13.3.5	Condiciones del medio ambiente natural	99
13.3.6	Condiciones del paisaje natural	99
13.3.7	Usos del suelo.	99
13.3.8	Estructura urbana y red vial	100
13.4	IDENTIFICACION DE IMPACTOS DEL PROYECTO	100
13.5	EJECUCION DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	103
<b>14.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>105</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>107</b>
	<b>APENDICES</b>	<b>109</b>

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Distribución población- régimen de salud	28
Tabla 2. Entidades prestadoras de servicio de la región	30
Tabla 3. Precio de venta servicio	31
Tabla 4. Gastos de publicidad	32
Tabla 5. Gastos de promoción	32
Tabla 6. Tamaño del proyecto	34
Tabla 7. Descripción de equipos para servicios	46
Tabla 8. Descripción de equipos básicos	47
Tabla 9. Descripción de materia prima	48
Tabla 10. Necesidades del personal- descripción de costos	49
Tabla 11. Necesidades del personal- descripción de costos	56
Tabla 12. Matriz de precedencias	60
Tabla 13. Gastos preoperativos	63
Tabla 14. Capital de trabajo- saldo requerido en caja	64
Tabla 15. Calculo de capital de trabajo	65
Tabla 16. Inversiones del proyecto	66
Tabla 17. Materia prima e insumos	67
Tabla 18. Costo de mano de obra directa	67
Tabla 19. Gastos generales de fabricación	68
Tabla 20. Depreciación de inversiones fijas	68
Tabla 21. Gastos generales de administración	69
Tabla 22. Gastos generales de ventas	69
Tabla 23. Amortización de diferidos	70
Tabla 24. Costos de operación y financiación	70
Tabla 25. Variables del préstamo	72



Tabla 26. Amortización del crédito	72
Tabla 27. Fuentes de financiación	73
Tabla 28. Estado de perdidas y ganancias	74
Tabla 29. Estado de perdidas y ganancias	75
Tabla 30. Ingreso por concepto de ventas	75
Tabla 31. Activos totales	76
Tabla 32. Recursos financieros	77
Tabla 33. Uso de fuentes de efectivo	77
Tabla 34. Uso de fuentes de efectivo	79
Tabla 35. Balance proyectado	80
Tabla 36. Indicadores para los análisis financieros	81
Tabla 37. Calculo de punto de equilibrio	82
Tabla 38. Variación del precio de venta	84
Tabla 39. Variación del costo variable	85
Tabla 40. Variación del costo fijo	86
Tabla 41. Flujo efectivo neto	87
Tabla 42. Indicadores de rentabilidad	89
Tabla 43. Valor presente neto correspondiente a distintas tasas de interés	90

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Necesidades del personal- descripción de cargos	49
Cuadro 2. Necesidades del personal- descripción de cargos	55
Cuadro 3. Necesidades del personal- descripción de cargos	56
Cuadro 4. Duración de las actividades	57
Cuadro 5. Actividades y recursos del proyecto	61
Cuadro 6. Programa para la ejecución del proyecto - Diagrama de Gant	62
Cuadro 7. Matriz de identificación de impactos	101
Cuadro 8. Matriz de identificación de impactos	102
Cuadro 9. Plan de manejo ambiental - PMA	103
Cuadro 10. Plan de manejo ambiental, PMA	104

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Mapa de macro localización del Laboratorio teniendo en cuenta mapa geográfico del Cauca	39
Figura 2. Formato de entrega de Exámenes del laboratorio	43
Figura 3. Diagrama de procesos del examen de pedigrafía digital.	44
Figura 4. Infraestructura y tecnología utilizada prestación del servicio.	45
Figura 5. Equipos médicos utilizados en la prestación del servicio.	46
Figura 6. Organigrama de personal técnico requerido	48
Figura 7. Planos preliminares del laboratorio de pedigrafía Pedylab Ltda	50
Figura 8. Planos preliminares del laboratorio de pedigrafía Pedylab Ltda	51
Figura 9. Organización en la fase de inversión	54
Figura 10. Organización en la fase de operacion	55
Figura 11. Estructura de descomposición del trabajo edt	57
Figura 12. Diagrama de flujo	88
Figura 13. Valor presente neto en función de las tasas de interés	91

## LISTA DE GRAFICAS

	<b>Pág.</b>
Gráfica 1. Punto de equilibrio	83
Gráfica 2. Variación de precio de venta	84
Gráfica 3. Variaciones del costo variable	85
Gráfica 4. Variaciones del costo fijo	86
Gráfica 5. Valor presente neto y tasa interna de retorno	93
Gráfica 6. Variable precio de venta VP	93
Gráfica 7. Variable precio de venta B/C	94
Gráfica 8. Análisis de sensibilidad	94

## LISTA DE APÉNDICES

	<b>Pág.</b>
Apéndice A. Enunciado del proyecto	110
Apéndice B. Descripción del producto	112
Apéndice C. Variables del proyecto	114
Apéndice D. Disposiciones legales laboratorios clínicos	116

## RESUMEN EJECUTIVO

### 1. ESTUDIO DE MERCADO

#### a) Producto.

La empresa pone a disposición de la comunidad en general los servicios en pedigráfica digital, examen de laboratorio con el cual finalmente se obtiene una valoración detallada de la huella plantar, utilizado como apoyo a las actividades de diagnóstico, prevención, tratamiento, seguimiento, control y vigilancia de las enfermedades de los pacientes con patologías de pie y enfermedades de alto riesgo como la diabetes y la obesidad, bajo estrictos principios de calidad, oportunidad y racionalidad.

#### b) Demanda.

Esta establecido de acuerdo a los usuarios y pacientes inmediatos la clasificación de la demanda es básica ya que el uso o consumo es final y de acuerdo a su probabilidad es una demanda potencial, permite contar con una demanda aproximada de 500 remisiones anuales.

#### c) Oferta.

Actualmente en el departamento del Cauca no existe un laboratorio que brinde los servicios de pedigráfica digital y atención integral al pie, sin embargo existen establecimientos de ortopedia y centros de atención a diabéticos como Centro de Endocrinología y Metabolismo del Cauca, que actualmente atiende usuarios remitidos desde el Centro Médico Palmares y otra empresa que cuenta con una gran infraestructura para la atención y prestación de servicios especializados para diabéticos es la Casa del diabético que están en la capacidad de brindar el servicio y que representa uno de los principales competidores para la prestación del servicio.

El factor diferenciador que PedyLab Ltda. Ofrece a sus clientes está enmarcado por la tecnología desarrollada que integra una valoración completa de la huella como ningún otro laboratorio de Colombia lo tiene, el examen integra información de la morfología de la huella (forma), la distribución de presiones (zonas de apoyo), termografía (temperatura en cada una de las zonas del pie) y Test con monofilamento de siemens Whestner (Sensibilidad en la huella).

#### d) Precio.

Para determinar los precios que van a manejar El método de cálculo a utilizar manejará específicamente los costos tanto fijos como variables por unidad, adicionando un margen de utilidad del 45%.

**e) Comercialización o canales de distribución.**

Los servicios ofrecidos van directo al consumidor final y se firmarán convenios con especialistas y centros de atención especializada en salud en el ámbito local y regional, para establecer un sistema de remisión continua.

**f) Publicidad o propaganda.**

En el proyecto del laboratorio Pedylab Ltda. se definieron diferentes estrategias publicitarias que van desde la simple promoción del servicio con la celebración de fechas especiales, distribución de volantes, afiches, avisos luminosos y tarjetas comerciales durante la participación de eventos de capacitación en salud hasta la ejecución de una agenda programada de visitas a médicos especialistas y establecimientos de salud para socializar el portafolio de servicios. Para publicidad y propaganda se destinaron \$6'100.000.

**g) Tamaño del Proyecto**

Para un nivel de producción del 100%, se ha podido establecer en el primer año con un número de 1.050 transacciones, relacionado a una demanda de 375 pacientes que pertenecen a los centros médicos que atienden actualmente este servicio y que requieren del examen para realizar controles de una periodicidad de tres veces al año.

**h) El tamaño del proyecto y la dimensión y características del mercado.**

El proyecto no presenta limitaciones en cuanto a producción es decir la magnitud de la demanda no es factor limitativo, según la ubicación de la empresa se establece unos ingresos de 147.000.000 de pesos en el primer año.

**i) El tamaño del proyecto y la tecnología del proceso productivo.**

La empresa prestadora de servicios de pedigrafía digital Pedylab Ltda, cuenta dentro de sus procesos productivos con la más alta tecnología que permite que los procedimientos sean rápidos y seguros.

**j) El tamaño del proyecto y la disponibilidad de insumos y materia prima.**

La materia prima a utilizar es de fácil adquisición y a precios razonables por existir oferta grande de este tipo de productos en la ciudad de Popayán.

**k) El tamaño del proyecto y su localización.**

Pedylab Ltda estará ubicada en los alrededores del Hospital Universitario San José de la ciudad de Popayán, lo que permite tener mayor acceso a clientes y proveedores de materia prima.

**l) El tamaño del proyecto y los costos de inversión y de operación.**

La inversión total requerida para la compra de equipos médicos, equipos de oficinas, muebles es de \$33'353.000 y de gastos preoperativos es de \$12'550.000, para una inversión total es de \$45'903.000.

**m) El tamaño del proyecto y el financiamiento del proyecto.**

Los recursos financieros necesarios para el desarrollo del proyecto se obtendrán de la inversión hecha por los socios y un préstamo para la compra de los equipos y la adecuación física de las instalaciones para contar con un laboratorio en excelente presentación y herramientas necesarias.

**2. LOCALIZACIÓN**

**a) Macrolocalización.**

La zona macro donde se desarrollará el proyecto tiene características importantes que la determinan como la adecuada para el proyecto como son: buen servicio de transporte, mano de obra adecuada, materia prima de fácil acceso, servicios de energía, agua, comunicaciones, facilidades de distribución, buenas condiciones de vida, clima estable, disponibilidad y confiabilidad de los sistemas de apoyo, buen actitud de la comunidad y acertadas condiciones sociales y culturales.

**b) Microlocalización.**

La empresa estará ubicada exactamente en la Calle 15 AN con Carrera 7, esta ubicación presenta las siguientes características: localización urbana, buen transporte del personal, cercanía a policía y bomberos, cercanías a carreteras importantes y al centro de la ciudad, disponibilidad de servicios y restaurantes, drenajes adecuados, recolección de basuras y residuos, etc.

**3. INGENIERÍA DEL PROYECTO**

**a) Servicios.**

La buena prestación del servicio requiere un conocimiento total de cada uno de los procesos y por eso en la toma de examen de pedigrafía para el diagnóstico de enfermedades del pie, PedyLab Ltda cuenta con un equipo humano especializado para ofrecer un servicio oportuno y confiable, conformado por una fisioterapeuta especializada en laboratorios clínicos acompañada de una auxiliar con experiencia con capacidad para atender pacientes de todas las condiciones.

**b) Materiales e insumos.**

La materia prima que se utilice debe ser de óptima calidad y cumplimiento de normas sanitarias a precios razonables. La decisión sobre el tipo y proveedor de materia prima que se planea contratar, se toma después de un estudio previo de evaluación de diferentes alternativas.

**c) Diagrama del flujo del proceso.**

Esta representación gráfica permite conocer cada uno de los procesos, sus tiempos y las actividades que necesitan mayor atención que involucran el proceso de la toma del examen de pedigrafía desde el momento en que el paciente ingresa



a las instalaciones del laboratorio, hasta el momento en el que recibe impreso el resultado del examen.

**d) Descripción de la tecnología.**

Para la prestación del servicio, se utilizará la tecnología enfocada en adquirir tanto dispositivos de software como hardware especial para el manejo de información clínica, contable y base de datos de los pacientes que ingresen al laboratorio, y de esta manera dar cumplimiento a un servicio de calidad.

**e) Equipos.**

La inversión que se hará en tecnología tendrá una suma global de \$33'353.000 por la compra de equipos de calidad, entre otros.

**f) Materia prima e insumos.**

Estos materiales registran unos costos de \$5.533.500 para la adquisición de material médico quirúrgico y para impresión y entrega confidencial de resultados.

**g) Personal técnico requerido.**

De acuerdo a los servicios a prestar en el laboratorio Pedylab, se solicita como requerimientos mínimos la contratación de un Fisioterapeuta, un auxiliar de laboratorio y un visitador médico.

**h) Espacio físico.**

La distribución de planta por metros cuadrados será: sala de espera y recepción: 12 m<sup>2</sup>, sala para consultorios de especialista y toma de examen: 45 m<sup>2</sup>, bodega material médico: 6 m<sup>2</sup> y el área administrativa: 10 m<sup>2</sup>, para un total de 73 m<sup>2</sup>.

#### **4. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA.**

**a) Constitución de la empresa y disposiciones legales.**

Pedylab Ltda será una organización constituida legalmente como una sociedad de responsabilidad limitada.

**b) Organización de la fase de inversión.**

Esta fase se inicia cuando se toma la decisión de invertir en el proyecto y concluye cuando se termina la ejecución satisfactoria del proyecto y se decide iniciar la fase operacional. Básicamente el personal administrativo en la fase de inversión estará integrado por los autores del proyecto y para aprovechar la experiencia y conocimiento de cada profesional se distribuyen las funciones en tres áreas específicas: Investigación y desarrollo, Financiera y Técnica.

**c) Organización de la fase de operación.**

Se crearán los siguientes cargos: administrador y secretaria cada uno con sus funciones, herramientas y requisitos. Esta fase tendrá un costo total de \$3'834.909 por mes.

**5. PROGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

El programa para la ejecución del proyecto incluye el total de actividades a realizar desde el momento de la fase de inversión hasta momento de iniciación de la fase operacional y se desarrollaran en 7 meses.

**6. INVERSIONES EN EL PROYECTO**

Las inversiones fijas tendrán un total de \$33'353.000 para el primer año y están representadas por la compra de equipos médicos, muebles y equipos de oficina.

**7. COSTOS DE OPERACIÓN Y DE FINANCIACIÓN**

**a) Costo de venta.**

En relación con los materiales necesarios para la operación de la empresa, se establece para el primer año un total de costo de materia prima de \$5.533.500, para el segundo año \$5.232.600, para el tercero \$5.981.580, para el cuarto año \$6.463.800, y en el quinto un monto total de \$7.387.200.

En cuanto a mano de obra directa, se estima que cada año se tendrá un total de costo de mano de obra de \$46.258.907.

Los gastos generales de fabricación tienen costos totales equivalentes a \$20.700.000 para cada uno de los cinco años.

La depreciación de inversiones fijas, se resumen en \$ 4'079.600, para cada uno de los cinco años.

**b) Gastos operativos.**

Relacionados con los gastos generales de administración, que tienen un monto anual equivalente a \$40.538.740 para cada año, gastos generales de ventas iguales a \$ 9.250.000 y amortización de diferidos equivalentes a \$1.910.000 para cada uno los cinco años.

**c) Costos de operación y de financiación.**

Los costos de operación se resumen en \$133.070.477 para el año primero, \$132.816.163 para el segundo año, \$132.625.511 para el tercero, \$132.497.477 en el cuarto, y \$132.440.470 en el quinto.

## 8. FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

La financiación del proyecto se hará por aporte de los socios así, Los aportes de los socios, los cuales se harán de la siguiente forma:

- El señor Dagoberto Mayorca contribuirá con un 27% de la inversión total, es decir con: \$ 7.000.000 a lo largo del proyecto.
- El señor Wilmer Andrés López contribuirá con un 27% de la inversión total, es decir con: \$ 7.000.000 a lo largo del proyecto.
- La señora Sandra Perafán contribuirá con un 46% de la inversión total, es decir con: \$ 11.903.000 a lo largo del proyecto.

Para un total de: 25.903.000.

Adicionalmente se tramitará un préstamo ante una entidad financiera por valor de \$20.000.000 millones de pesos, con una tasa del 21% a cinco años.

## 9. PROYECCIONES FINANCIERAS

### a) Estado de pérdidas y ganancias.

Se analizó información como: ingresos por concepto de ventas, depreciación de inversiones fijas, amortización de diferidos, costo de materia prima de las unidades vendidas, costo de la mano de obra de las unidades vendidas, costo de la mano de obra de las unidades vendidas, gastos generales de fabricación de las unidades vendidas, costos de operación y financiación, capital de trabajo, cálculo del capital de trabajo, inversiones en el proyecto, activos totales y recursos financieros para considerar unas utilidades no repartidas en el año inicial de \$ 25.807.964, en el segundo de \$66.250.623, para el tercero de \$121.734.497, de \$ 192.114.782 en el cuarto y en el quinto año un monto total de \$262.892.481.

### b) Cuadro de fuentes y usos.

Se constituye por: entradas de efectivo y salidas de efectivo para obtener en el año primero, **\$19.833.483**, en el año segundo **53.903.857**, en el tercero, **\$102.053.522**, en el año cuarto, **\$164.101.156** y en el quinto un total de **\$225.205.437**.

### c) Balance proyectado.

Se consideran los activos, pasivos y patrimonio para un total de pasivo y patrimonio de: \$82.236.155 para el primer año, **\$109.709.181** para el segundo año, **\$ 151.441.466** para el tercero, **\$207.057.110** para el cuarto año y para el quinto año **\$261.825.726**.

### d) Indicadores para los análisis financieros.

Se consideraron las siguientes razones financieras: indicadores de liquidez: razón corriente y prueba o razón ácida, indicadores de aprovechamiento de los recursos: rotación de activo corriente y rotación de gastos operativos, indicadores

de rentabilidad: índice de rendimiento bruto en ventas, índice de rendimiento operativo en ventas, índice de rendimiento neto en ventas, índice de rendimiento patrimonial y índice de rendimiento de la inversión.

**e) Punto de equilibrio.**

Considerando los costos fijos y costos variables se obtuvo un punto de equilibrio en ventas de **\$112.733.036** para el primer año.

## **10. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO**

Basados en el flujo de efectivo neto se analizan diferentes métodos para la evaluación financiera como son: valor presente neto para una tasa de interés real del **27.23%** anual, equivalente a **\$52'124.478** que al ser mayor a cero está justificando el proyecto desde el punto de vista financiero.

Tasa interna de retorno es igual al 59% semestral donde el valor presente neto es igual a cero, esta tasa al ser mayor que la TIO (27.23% anual) está justificando el proyecto desde el punto de vista financiero.

La tasa única de retorno para una tasa de interés del **32.15%** anual, mayor que la tasa de interés de oportunidad, por lo que se concluye que, el proyecto es atractivo desde el punto de vista financiero.

La relación beneficio costo se determinó en 1.37, mayor que 1, y con una ganancia extraordinaria por cada peso invertido en el proyecto es de 0.37 pesos.

Según el análisis de sensibilidad hecho para diferentes precios de venta, costos de materia prima, costos de mano de obra y diferentes tasas de interés se puede concluir que los precios de venta, costos y gastos establecidos se deben conservar si queremos que el proyecto continúe siendo atractivo.

## **11. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL DEL PROYECTO**

El proyecto contribuirá con la generación de empleo tanto directo como indirecto, también será competencia de otros negocios afines lo cual conlleva al mejoramiento de la calidad, donde el más beneficiado será el cliente.

## **12. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

La empresa en mención no generará un impacto significativo en el medio ambiente, en primer lugar porque es una empresa pequeña y en segundo lugar porque estará ubicada en el perímetro urbano. No se utilizarán máquinas a base

de combustible o que generen ruido y no realizarán obras de construcción como para pensar en las medidas preventivas del caso.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusión.**

El proyecto en mención, se describe como rentable, presenta una bondad financiera aceptable, que lo justifica desde el punto de vista financiero.

### **Recomendación.**

La información que contiene este documento, es suficiente para empezar a invertir.

## 1. INTRODUCCIÓN

El siguiente documento muestra el estudio de pre factibilidad para el montaje de un laboratorio clínico que presta servicios en pedigrafía digital llamado PedyLab Ltda, este proyecto responde a la necesidad de la comunidad que padece patologías asociadas al pie, y que sus servicios no se encuentran cubiertos por una empresa prestadora de Salud, la idea es poder brindar un espacio en donde se les realice exámenes especializados y una valoración completa del pie, teniendo en cuenta su condición patológica. Una de las problemáticas se encuentra en que actualmente estos exámenes son practicados en ciudades como Bogotá y Cali, lo que conlleva gastos de transporte y alojamiento. Dentro del estudio de mercado se pudo identificar la población objetivo, entre ellos se encuentran los pacientes obesos y con diabetes, ya que por su condición tienen un alto riesgo de padecer enfermedades asociadas al pie.

La Diabetes Mellitus, es una enfermedad caracterizada por trastornos del metabolismo de los carbohidratos, que genera un número grande de complicaciones en las personas que la padecen, aproximadamente el 5% de la población mundial padecen de esta enfermedad y se esperan que estas cifras vayan en aumento, para el 2025 se espera que sea el 15%. Una de las complicaciones más frecuentes es la aparición de úlceras cutáneas sobre la huella del pie (pie diabético), siendo la primera causa de amputación no traumática del miembro inferior. Al menos el 85% de las amputaciones va precedido por ulceraciones, alterando radicalmente la calidad de vida del individuo, debido al costo de los tratamientos y a su duración.

En Colombia, el 50 por ciento de las personas adultas tienen algún grado de sobrepeso; es decir, tienen más de 25 por ciento de masa corporal, mientras que un 10 registra obesidad severa. A esta conclusión llegó la Asociación Colombiana de Obesidad, hay cerca de 4 millones y medios de personas obesas, lo que se traduce en un gran problema de salud pública. Las personas con obesidad tienen mucha más probabilidad de padecer diabetes.

A medida que aumenta la obesidad el número de pacientes con diabetes tipo II también aumenta, la relación directa entre la obesidad y la diabetes se da debido a la alteración de una serie de hormonas y mecanismos gastrointestinales en el paciente obeso, que hace que este se vuelva diabético. Los estudios demuestran que el 30 por ciento de los pacientes obesos son diabéticos tipo II y el 95 por ciento de los diabéticos son obesos.

Debido a la estrecha relación que existe entre obesidad, diabetes mellitus, con las enfermedades asociadas al pie, surge la necesidad de prestar servicios en pedigrafía digital, permite suministrar una valoración inmediata del pie mediante un examen resumido de las condiciones físicas del pie ayudando a que el especialista

pueda realizar un diagnóstico temprano de los pacientes diabéticos con riesgo de ulceraciones, y de esta manera se pueda brindar un tratamiento adecuado, disminuyendo con ello, los riesgos de amputación del pie.

En este documento se presentan los resultados del análisis de los diferentes aspectos que dan una perspectiva clara de cómo se puede constituir la empresa y cuál es su proyección a corto, mediano y largo plazo. En total el documento consta de trece (13) capítulos, así:

En el capítulo 1 se estudian los aspectos del mercado y se realiza la descripción de los seis componentes: producto, demanda, oferta, precio y comercialización o canales de distribución y publicidad o propaganda.

Lo relacionado con el tamaño del proyecto se contempla en el capítulo 2 donde se consideran las diferentes variables que se deben tener en cuenta para su determinación, como son: el tamaño del proyecto y la dimensión y tamaño del mercado, el tamaño del proyecto y la tecnología del proceso productivo, el tamaño del proyecto y la disponibilidad de insumos y materia prima, el tamaño del proyecto y su localización, el tamaño del proyecto y el financiamiento del proyecto.

El tema de la localización se estudia en el capítulo 3 donde se analizan diferentes variables en dos etapas:

- Primera etapa: Macrolocalización. Determina la zona general en donde se instalará la empresa.
- Segunda etapa: Microlocalización. Establece el punto preciso, dentro de la macro zona, en donde se ubicará la empresa.

Cada una de dichas etapas se detalla en diferentes aspectos que las determinan a saber:

En la macrolocalización: transporte , mano de obra, materia prima, energía, eléctrica, combustible, agua, mercado, comunicaciones, terreno, facilidades de distribución, condiciones de vida, leyes y reglamentos, clima, acciones para evitar la contaminación del medio ambiente, disponibilidad y confiabilidad de los sistemas de apoyo, actitud de la comunidad, zonas francas, condiciones sociales y culturales.

En la Microlocalización: localización urbana, transporte del personal, policía y bomberos, costo de terrenos, cercanía a carreteras, cercanía al aeropuerto, disponibilidad de vías férreas, cercanía al centro de la ciudad, disponibilidad de servicio, tipos de drenajes, condiciones de las vías urbanas y de las carreteras, disponibilidad de restaurantes, recolección de basuras y residuos, restricciones locales, impuestos.

En el Capítulo 4 se relaciona la ingeniería del proyecto, donde se establecen diferentes aspectos como son: descripción de los servicios, descripción de materia prima, muebles y enseres y tecnología, personal técnico requerido, distribución de planta y se elabora una representación gráfica de cómo se desarrollarán cada uno de los procesos (diagrama de flujo del proceso).

La organización del proyecto se describe en el Capítulo 5, donde se explica la importancia de este tema haciendo una descripción clara de diferentes subtemas como constitución de la empresa y disposiciones legales, organización de la fase de inversión y la organización de la fase de operación.

Lo pertinente al programa para la ejecución del proyecto se presenta en el capítulo 6, donde se hace referencia a todas las acciones que se han de realizar desde el momento de iniciación de la fase de inversión del proyecto.

El Capítulo 7 contempla el estudio sobre inversiones en el proyecto y muestra el total de capital requerido para la constitución de la empresa.

Los costos de operación y de financiación se estudiarán en el Capítulo 8, donde se muestra en detalle el costo de ventas y los gastos operativos. Por ser un proyecto que se pretende financiar con recursos propios, no se tiene en cuenta costos de financiación.

En el Capítulo 9 se tiene en cuenta la financiación del proyecto, mostrando la cuantía de la inversión y los aportes porcentuales para cada socio.

El Capítulo 10 desarrolla las diferentes proyecciones financieras, a saber: Estado de ganancias y pérdidas, Cuadro de fuentes y usos de fondos de efectivo y flujo de caja del proyecto, Balance proyectado. Los estados se complementan con los indicadores para los análisis financieros.



## 2. ESTUDIO DEL MERCADO

Para determinar el volumen de transacción de servicios procedentes de una unidad productiva que podría absorber el mercado a un precio establecido, es necesario estudiar en detalle seis aspectos que componen un estudio de mercado: El producto, la demanda, la oferta, el precio, la comercialización o canales de distribución y la publicidad o propaganda, los cuales constituyen los llamados componentes del mercado, cada aspecto será detallado en el transcurso del capítulo.

### 2.1 PRODUCTO

Se llama producto al resultado del proceso productivo, ya sea un bien o un servicio que satisface las necesidades en el momento o bajo circunstancias dadas, y está determinado por sus atributos, especificaciones como tamaño y su forma.

**2.1.1 Producto o servicio del proyecto.** La empresa PedyLab Ltda. es un laboratorio que presta servicios en pedigrafía digital obtenida por medio de un sistema informático de gestión, que permite que una persona ingrese a las instalaciones del laboratorio, se brinde una atención personalizada según sea su condición patológica, y finalmente se obtenga una valoración detallada de la huella plantar, el producto final ofrecido por el laboratorio son los resultados de los exámenes, que son respaldados por un sistema de gestión de calidad que permiten que exista una mayor exactitud y precisión, un excelente servicio a los clientes brindado oportunidad y rapidez; un personal idóneo y capacitado para la realización de las pruebas, equipos de alta tecnología y valores agregados como asesoría y explicación de los resultados de los exámenes por parte del médico.

La eficiencia en la atención y prestación de servicios al paciente inicia desde la entrada de éste al establecimiento, al valor y la importancia que se merece, a la buena disposición del personal, sobre todo del profesional a cargo del servicio. La persona debe quedar satisfecha de la seguridad profesional el lugar en cuanto al servicio brindado, que sea de la mejor calidad, lo mismo a la limpieza y organización del establecimiento. Este servicio está dirigido a personas que presenten patologías de pie, y enfermedades de alto riesgo como son la diabetes y la obesidad.

Se define el Laboratorio de Pedigrafía como "Establecimiento público o privado dedicado al comercio de material, equipo o y servicios integrales del pie". Es el Laboratorio un órgano de consulta obligado para la toma de decisiones en cuanto al diagnóstico, terapéutica y seguimiento del paciente. Además están facultados para realizar procedimientos de análisis de especímenes biológicos de origen humano, como apoyo a las actividades de diagnóstico, prevención, tratamiento,

seguimiento, control y vigilancia de las enfermedades, de acuerdo con los principios básicos de calidad, oportunidad y racionalidad.

Los laboratorios son vigilados por la Superintendencia de Salud y por las Secretarías de Salud Regionales, que son entes que regulan a las entidades que prestan servicios de salud; estos están en la obligación de cumplir con todas las normas técnicas, de bioseguridad y para la infraestructura de los mismos y con unos estándares mínimos de calidad para la prestación de los servicios.

## **2.2 LA DEMANDA**

La demanda es la expresión de la forma en la cual una comunidad desea utilizar los recursos con el fin de satisfacer las necesidades, buscando maximizar su utilidad, bienestar y satisfacción.

**2.2.1 Clasificación de la demanda.** Esta establecido de acuerdo a los consumidores y usuarios inmediatos la clasificación de la demanda es básica ya que el uso o consumo es final y de acuerdo a su probabilidad es una demanda potencial. La demanda en el estudio de mercado es insatisfecha al no estar debidamente cubierta.

**2.2.2 Características de la demanda.** De acuerdo a las investigaciones directas realizadas en el departamento del Cauca, a establecimientos médicos y centros de salud se encontró un interés en demandar los servicios del laboratorio clínico PedyLab Ltda., especialmente al sector e intermediaciones del hospital San José de Popayán, la demanda de este servicio es medio, considerando la estadística de personas con patologías asociadas a la huella plantar en el Cauca.

**2.2.3 Crecimiento de la demanda.** Teniendo en cuenta estadísticas de la clínica la estancia y de cifras a nivel nacional se realizó una estimación de personas usuarios del servicio de laboratorio PedyLab en la ciudad de Popayán. El crecimiento anual de la diabetes Mellitus a nivel mundial es del 2,7% anual, mientras que enfermedades asociadas al pie es del 0,2 % anual, estas cifras se tomarán de base para la realizar las proyecciones de la demanda en los próximos años.

## **2.3 OFERTA**

Actualmente en el departamento del Cauca no existe un laboratorio que brinde los servicios de pedigrafía digital y atención integral al pie, sin embargo existen

establecimientos de ortopedia y centros de atención a diabéticos que están en la capacidad de brindar el servicio, por ende se debe contar con un sistema de gestión de calidad que permita una excelente de calidad del servicio.

**2.3.1 Características de la oferta.** Los laboratorios clínicos dentro del mundo representan varias características importantes, primera la economía global ya que generan valor monetario altamente rentable, segundo su crecimiento continuo en los últimos años en cuanto a facturación. El crecimiento de los laboratorios clínicos en el mundo tiene un porcentaje elevado, dado que no solo son sistematizados y eficientes, sino que además han implementados nuevas tecnologías, con ellos para el futuro se espera tener un crecimiento, e incorporación de los sistemas de salud para mayor eficiencia en la entrega de resultados. En cuanto a la tecnología y software han tenido un gran avance, con el objetivo de ser más eficientes en la entrega de resultados y que sea en tiempo más real, La biología molecular, mamografía y biopsias están apuntando a que su evolución permita disponer de los resultados en momentos críticos, que ocupen el mínimo de sangre y que se entreguen en menos de dos minutos.

Los laboratorio hoy en día tiene una tendencia a ser más eficientes y rápidos en la atención y entrega de resultados por lo cual llevan a un crecimiento continuo de pacientes, y que están en funcionamiento continuamente para todo tipo de exámenes que no son necesarios en ayunas, también un beneficio que está en pleno crecimiento es que el médico podrá diagnosticas muchos más rápido al paciente.

**2.3.2 Identificación de la competencia.** Las empresas prestadoras de servicios en salud han mostrado interés en la prestación del servicio de pedigrafía las personas que perteneces a sus unidades, sin embargo la casa del diabético actualmente atiende a personas en las ciudades de Popayán y Cali, y en la actualidad gran competidor. Actualmente el departamento del Valle si cuenta con los servicios de pedigrafía, estos se ofrecen en la Escuela Nacional del Deporte, aunque se encuentra fuera del mercado establecido, por su cercanía podría representar un alto riesgo para la dinamización del proyecto.

Los centros de ortopedia y consultorios de fisioterapia en la actualidad obtienen la huella por métodos convencionales, uso de una plataforma con espejos (visualización) e impresión plantar (Tinta), que puede ser considerado el servicio sustituto, pero a diferencia de PedyLab Ltda., el servicio ofrecido es un examen integrado que se realiza de manera digital y sin afectar la comodidad del paciente a la hora de tomar sus huellas plantares, mediante un equipo sistematizado. De acuerdo a la investigación realizada en la ciudad de Popayán, la competencia actual radica principalmente en dos empresas, la primera es el Centro De

Endocrinología Y Metabolismo Del Cauca, que actualmente atiende usuarios remitidos desde el Centro Médico Palmares.

La otra empresa es la casa del diabético, que cuenta con una gran infraestructura para la atención y prestación de servicios especializados para diabéticos, su enfoque va hacia al tratamiento de las heridas para disminución de amputaciones, esta empresa se ubica como uno de los principales competidores para la prestación del servicio.

**2.3.3 Tendencia del mercado.** Teniendo en cuenta que cada vez más se hace evidente la problemática de las complicaciones del pie diabético y enfermedades del pie en General, los programas de atención al pie y exámenes para su valoración se encuentran escasos pero la tendencia de este mercado va en aumento en relación al crecimiento de enfermedades asociadas al pie.

**2.3.4 Segmentación del mercado.** Dada la tendencia del mercado actual, es necesario segmentar el mercado objetivo teniendo en cuenta edad, sexo, régimen al que pertenece y otras características:

**Tabla 1. Distribución población- régimen de salud**

Edades	Régimen contributivo	Régimen subsidiado
0 - 4	42	105
5 -9	175	245
10-14	404	305
15-19	825	388
20-24	2.397	594
25-29	3.767	787
30-34	5.111	1.074
35-39	7.549	1.648
40-44	13.220	2.934
45-49	21.667	4.826
50-54	31.234	6.857
55-59	37.901	8.033
60-64	39.883	8.200
65-69	36.936	8.082
70-74	33.059	7.382
75-79	23.450	5.402

<b>Edades</b>	<b>Régimen contributivo</b>	<b>Régimen subsidiado</b>
80 y mas	21.831	5.104
<b>Total</b>	<b>279.451</b>	<b>61.966</b>

Fuente: Estadística del Diario El Tiempo, 2009

A partir de la estadística obtenida en el reporte de 2009 de enfermedades crónicas en Colombia, es posible inferir que nuestro mercado objetivo se dirige a: Hombres y mujeres entre edades de 20 años en adelante, que pertenezcan al régimen contributivo, como se logra ver en la tabla que hay una máxima concentración del mercado.

Debido a que las patologías asociadas a la huella plantar se debe principalmente a enfermedades como la obesidad y diabetes Mellitus, se ha decidido establecer como mercado objetivo, teniendo en cuenta estadísticas a nivel nacional, la diabetes Mellitus se encuentra dentro de un 5% de la población en general, mientras la obesidad en un 9,5%.

A demás basada en estadística, es posible conocer como es el comportamiento de la demanda de servicios en salud, imágenes diagnósticas, porcentajes de remisión y otros. A partir de la información anterior y estadística encontrada sobre atención en salud es posible estimar el número de clientes a partir de las siguientes estimaciones.

- Personas pertenecen régimen contributivo 2008: 129873 (1)
- Demanda servicios de salud: 60% (2)
- Demanda servicios de laboratorio e imágenes diagnósticas (%): 50% (3)
- Clientes (Personas diabetes + otras enfermedades pie+ obesos): 5%+7% (4)
- Porcentaje de remisión estudio de mercado: 70% (5)
- Mercado:  $(1)*(2)*(3)*(4) = 4675$  personas.

Dentro de los cuales se cuenta con un mercado potencial de 486 que pertenecen a entidades prestadoras de servicios de Popayán:

**Tabla 2. Entidades prestadoras de servicio de la región**

Centros médicos	Pacientes
Hospital Universitario San José	145
Hospital Susana López	125
Rehabilitar	35
Interfísica	22
Unidad de diabéticos Universidad del Cauca	76
Centro de especialistas valle de Pubenza	85
<b>Total</b>	<b>488</b>

Fuente: propia del estudio, 2013

## **2.4 PRECIO DE VENTA**

En cuanto a el servicio ofrecido es la prestación de servicios de Laboratorio de Pedigrafía PedyLab, entrega de un examen especializado a la comunidad de Popayán, que contando con recurso humano capacitado y con tecnología de punta; con respecto al precio, se ofrecen precios fijos para los exámenes, sin embargo, en algunas ocasiones se podrán otorgar descuentos por cantidad de exámenes.

**2.4.1 Políticas de fijación de precios.** “Otra estrategia a implementar para contrarrestar este fenómeno son las economías de escala, es decir, captar el mayor número de exámenes posibles a realizar para lograr reducciones en los costos variables de operación y tener una mayor distribución de los costos fijos; todo lo anterior se logrará con un aumento en las contrataciones con entidades haciendo énfasis en los exámenes especializados”.

**2.4.2 Método cálculo del precio.** El método de cálculo a utilizar manejará específicamente los costos tanto fijos como variables por unidad. Utilizaremos la fórmula de precios:

$$P = C + (1 + m)$$

P: precio

C: costos de elaboración

M: margen de utilidad sobre el costo.

Para establecer el precio de venta, del servicio de pedigrafía, se determinan los costos de ventas y de administración que se incurren por paciente atendido y se coloca un margen de utilidad del 20% y se realiza a precios constante.

**Tabla 3. Precio de venta servicio**

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
Total Gastos	126.733
Utilidad	23.267
Total valor.	150.000

Fuente: propia del estudio, 2013

## **2.5 PUBLICIDAD Y PROPAGANDA**

**2.5.1 Estrategias de publicidad.** En el proyecto del laboratorio PedylabLtda.se realizara varias estrategias de publicidad:

- Teniendo en cuenta que existe un día mundial de personas con Diabetes Mellitus, es necesario hacer promoción de los servicios de Pedylab mediante la entrega de material divulgativo en diferentes puntos estratégicos de la ciudad de Popayán, para sensibilizar sobre posibles riesgos asociadas enfermedades asociadas al pie, como es el caso del pie diabético.
- Pedylab junto con el personal de salud, creará conciencia sobre la realización del examen de pedigrafía, como una necesidad para una mejor calidad de vida, donde la prevención es lo más importante para nuestros clientes al promover una cultura de controles regulares del análisis mínimo 3 veces al año.
- Dentro del laboratorio se tendrán volantes y videos, que enseñen sobre temas de la enfermedad, como causas, consecuencias, y cuidados para tener una vida más sana.

A continuación se detallan el presupuesto establecido para publicidad y logística, relacionado con la imagen de la empresa que presta el servicio de pedigrafía digital.

**Tabla 4. Gastos de publicidad**

Medio	A ñ o 1		
	Costo unitario	Cantidad	Costo total
Periódico	170.000	5	850.000
Evento centros comerciales	250.000	4	1.000.000
Página Web	1.000.000	1	1.000.000
<b>Total</b>			<b>2.850.000</b>

Fuente: propia del estudio, 2013

**2.5.2 Estrategias de promoción.** En el proyecto del laboratorio Pedylab se realizara varias estrategias de promoción:

- Se visitara al médico, con el objetivo de darle a conocer los servicios que va a prestar el laboratorio, con un portafolio de servicios donde encontrara los beneficios que el paciente va adquirir al realizarse dicho examen, para uso propio y mejor conocimiento de la enfermedad del paciente.
- Adicionalmente a la remisión de los portafolios de servicios, se ha estimado la entrega de obsequios macados con nuestro logo y que previamente se hallan identificado de utilidad para los especialistas.
- Después de que el proyecto se encuentre en pleno funcionamiento y se disponga de un mercado definido, se buscará garantizar la lealtad de los médicos especialistas al promover su participación en seminarios en temas afines y de interés particular.

**Tabla 5. Gastos de promoción**

Concepto	Año 1		
	Cantidad	Valor Unitario	Costo total
Porta Lapiceros	50	12.000	600.000
Balanzas mecánicas	50	20.000	1.000.000
Obsequio	50	8.000	400.000
Afiliación revistas médicas	50	25.000	1.250.000
<b>Total</b>			<b>3.250.000</b>

Fuente: propia del estudio, 2013



**2.5.3 Marca y logo.** Eslogan "Piensa en tus pies, piensa en tu futuro": "Pedylab mediante su eslogan refleja la calidad en los servicios prestados además su alto compromiso con el bienestar de nuestro usuarios así como el alto nivel de desarrollo de los procedimientos aplicados a la tecnología y su alto sentido de responsabilidad social hace la salud integral de los pies".



### 3. TAMAÑO DEL PROYECTO

La capacidad instalada de prestación de servicios de pedigrafía es de 1.000 servicios en cuatro meses. Por efecto del presente proyecto, como tamaño se adoptará por condiciones de mercado, 500 servicios en cuatro meses, Con un número de clientes remitidos y con un precio por paciente de 150.000 pesos, se establecieron los precios anuales a recibir durante los próximos seis años, cifras que se ven reflejadas hasta el año 6 en la siguiente tabla.

**Tabla 6. Tamaño del proyecto**

Fase Año	Inversión		Operacional			
	1	2	3	4	5	6
Nivel de producción		70%	80%	90%	100%	100%
Unidades vendidas		1.050	1.200	1.350	1.500	1.500
Precio de venta		140.000	140.000	140.000	140.000	140.000
Ingreso por ventas.		147.000.000	168.000.000	189.000.000	210.000.000	210.000.000

Fuente: propia del estudio, 2013

#### 3.1 DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO

De acuerdo a la demanda estimada en el primer año es de 1.050 transacciones, relacionado a una demanda de 375 pacientes que pertenecen a los centros médicos mencionados anteriormente, el número de transacción es mayor que el número de pacientes debido a que dentro de las estrategias es que cada persona se haga el examen 3 veces por año. La demanda teniendo en función de la capacidad máxima del 100% se establece con un número de 500 pacientes anuales para los años 5 y 6.

#### 3.2 TECNOLOGÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO

La empresa prestadora de servicios de pedigrafía digital Pedylab Ltda, cuenta dentro de sus procesos productivos con la más alta tecnología que permite que los procedimientos sean rápidos y seguros. Dentro de los equipos cuenta con instrumento de medición de la forma y distribuciones de la huella plantar, lo que permite que en segundos se cuente con la mayor información posible de la misma, permitiendo disminuir los tiempos de entrega de resultados. En el caso de los pacientes diabéticos es posible identificar los puntos de máxima presión, información que puede llegar a ser importante en la disminución de amputaciones subsecuentes del pie. La empresa Pedylab integra una valoración completa de la huella como ningún otro laboratorio de Colombia lo tiene, el examen integra

información de la morfología de la huella (forma), la distribución de presiones (zonas de apoyo), termografía (temperatura en cada una de las zonas del pie) y Test con monofilamento de siemens Whestner (Sensibilidad en la huella).

### **3.3 DISPONIBILIDAD DE INSUMOS Y MATERIA PRIMA**

Todos los insumos y materia prima se encuentran en cualquier empresa de suministros e insumos médicos y papelerías de la ciudad de Popayán.

### **3.4 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto Pedylab está orientado hacia los mercado del sector salud, por ello su ubicación se seleccionado a cercanías del hospital San José de la ciudad de Popayán. La ubicación del proyecto podrá atender centros médicos de manera directa como "Hospital San José", "Clínica la Estancia", "Clínica Palmares", " Interfísica del Cauca Ltda." En relación al transporte de la materia prima, es necesario tener en cuenta que el principal proveedor se encuentra cerca al área de mercado.

### **3.5 TAMAÑO DEL PROYECTO Y COSTOS DE INVERSIÓN Y OPERACIÓN**

Al realizar un estudio de las necesidades y principales aspectos del proyecto, es necesario discriminar cada uno de los rubros que constituyen la inversión del laboratorio clínico Pedylab Ltda. La inversión total requerida para la compra de equipos médicos, equipos de oficinas, muebles es de \$33'353.000 y de gastos preoperativos es de \$12'550.000, para una inversión total es de \$45'903.000.

### **3.6 FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO**

El objetivo de esta financiación es debido al costo tan alto que se tiene en la implementación de dicho laboratorio, dado que no solo es la compra de los equipos, sino la adecuación necesaria para tener un laboratorio con una excelente presentación y herramientas necesarias. El préstamo será adquirido con una entidad financiera, el valor de dicho préstamo es de \$20.000.000 pesos, con una tasa de 21%.

## 4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El estudio de la localización de un proyecto consiste en determinar, después de un análisis de los factores básicos o fuerzas locacionales, cuál es la mejor localización de una empresa o negocio, que permita obtener beneficios que contribuyan con el mejor desarrollo de la futura empresa. Estos factores básicos o fuerzas locacionales se mencionan como:

- Costos de transporte de insumos y productos.
- Disponibilidad y costos relativos de la mano de obra y de los insumos.
- Factores ambientales de Dervitsiotis (Operations Management).

El de localización del proyecto Pedylab Ltda, se adelantó en dos etapas.

- Análisis de Macrolocalización del proyecto.
- Análisis de Microlocalización del proyecto.

### 4.1 MACROLOCALIZACIÓN

La Macrolocalización de Pedylab Ltda., se basa en una estrategia de cercanía con los clientes y diferentes factores descritos en el siguiente apartado:

- Transporte. El proyecto Pedylab está orientado hacia los mercado del sector salud, por ello su ubicación se seleccionado a cercanías del hospital San José de la ciudad de Popayán. La ubicación del proyecto podrá atender centros médicos de manera directa como "Hospital San José", "Clínica la Estancia", "Clínica Palmares", " Interfísica del Cauca Ltda." En relación al trasporte de la materia prima, es necesario tener en cuenta que el principal proveedor se encuentra cerca al área de mercado.
- Mano de obra. Para la localización del proyecto no hay inconveniente en la adquisición de personal calificado y sema-calificada, debido a que el departamento del Cauca dentro de su principal cabecera Popayán, cuenta con Universidades reconocidas en los programas de medicina y centros de acopio tecnológico que permiten contar con personal adecuado para los requerimientos del laboratorio.
- Materia prima: Para la realización del proyecto se necesitan principalmente materia prima relacionada a insumos médicos, los cuales son de fácil adquisición en cualquier centro de distribución de insumos. Existe materia prima utilizada exclusivamente para los equipos médicos especializados, como son la cámara térmica y el podoscopio, sin embargo es posible negociar con los proveedores su traslado a las instalaciones de Pedylab Ltda.

- Energía eléctrica: La macrolocalización del laboratorio permite la disponibilidad de energía eléctrica las 24 horas del día, y las tarifas están acordes a la estratificación de la zona. Los equipos no necesitan de líneas adicionales de electricidad, puesto que los equipos funcionan con la línea de 110 Voltios.
- Combustible: Para el desarrollo del proyecto no se hace indispensable la utilización de ningún tipo de combustible.
- Agua: La calidad de agua de la zona es potable y apta para el consumo humano.
- Mercado: El proyecto Pedylab está orientado hacia el mercado del sector salud, por ello su ubicación está dentro de la zona de clínicas y centros médicos, por lo que permite cercanía a los clientes.
- Terreno: Para el caso del presente proyecto el terreno es adecuado, el suelo no presenta ningún tipo de amenaza por deslizamiento o de hundimientos, alto nivel freático, ni riesgo de inundación por la cercanía a ribera de ríos.
- Facilidades de distribución: La empresa Pedylab necesita de canales intermedios representado en nuestro caso por médicos generales, médicos especialistas, centros de rehabilitación y hospitales que generen las remisiones hacia el laboratorio. La técnica de contacto con el personal médico se realiza mediante un visitador médico.
- Comunicación: La zona permite tener un fácil acceso a canales de comunicación como teléfono e internet.
- Condiciones de vida: Las características más destacadas del sector son:
  - ❖ Vivienda urbana, de tipo residencial
  - ❖ Estrato 5 y 6.
  - ❖ Universidades de excelente calidad
  - ❖ Cercanías a clínicas y centros médicos especializados.
  - ❖ Acceso a Transporte público adecuado.
  - ❖ Cercanía a distribuidores de insumos médicos.
- Leyes y reglamentos: Lo primero que se debe realizar es la constitución legal de la empresa, que se realizará en la ciudad de Popayán, y en segunda medida es referente a las disposiciones legales para ejercer como laboratorio clínico, que debe contar con las autorizaciones debidamente diligenciadas a la superintendencia de salud.

- **Clima:** El proyecto cuenta con un clima apropiado para la instalación del laboratorio y en ningún momento pone en riesgo las actividades para su ejecución.
- **Acciones para evitar la contaminación del medio ambiente:** Debido a la ubicación estratégica del laboratorio, referente a cercanías de otros establecimientos médicos se hace posible la tercerización de los residuos hospitalarios, para su tratamiento adecuado y de esta manera lograr contribuir con la conservación del medio ambiente.
- **Actitud de la comunidad:** Esta característica puede llegar a ser determinante en el futuro de la organización en sí, y debido a las políticas de prevención y promoción con las que cuente el laboratorio el grado de aceptación es alto, ya que este tipo de exámenes van a permitir mejorar la calidad de vida de las personas.
- **Zonas francas:** No afectaran en lo absoluto la ubicación y el desarrollo del proyecto.
- **Condiciones sociales y culturales.** El área de la macrolocalización presenta un elevado a nivel de escolaridad (Universidades). La comunidad presenta costumbres y tradiciones específicas. Se llevan a cabo eventos culturales y religiosos a los que la comunidad asiste con frecuencia.

## **4.2 MICROLOCALIZACIÓN**

Luego de realizar una ubicación estratégica del laboratorio se decidió que debía hacerse a cercanías del hospital San José en la siguiente dirección:

- Ciudad : Popayán
- Barrio : El recuerdo
- Dirección: Calle 15 AN con Carrera 7.
- Teléfonos : 3137293052

La ubicación seleccionada fue teniendo todas las características del proyecto.

Figura 1. Mapa de macro localización del Laboratorio teniendo en cuenta mapa geográfico del Cauca



Localización urbana: La ubicación de la empresa permite contar con todos los elementos necesarios para ponerla en funcionamiento. Se cuenta con:

- ❖ Fácil acceso a canales distribución
  - ❖ Cercanía al mercado laboral
  - ❖ Cercanía a clínicas y servicios de salud.
- 
- Transporte del personal: dentro de la ubicación del laboratorio existe facilidad de acceso a medios de transporte mediante rutas de transportes urbanas, o que permite que el personal se desplace fácilmente.
  - Policía y bomberos: En la ubicación de la empresa se cuenta con la cercanía a la estación de policía en el barrio bolívar (4 cuadras) y a La Estación de Bomberos más cercana está en cercanía del terminal de transporte (10 minutos).
  - Costo de terrenos. Pedylab Ltda. funcionará en un local tomado en alquiler por lo que este factor no afectará el proyecto.
  - Cercanía a carreteras. Pedylab Ltda., está ubicada a dos cuadras de una avenida principal (panamericana) una de las más importantes en el país.
  - Cercanía al aeropuerto. Aunque el funcionamiento del laboratorio no depende de este factor, por su localización, el aeropuerto se encuentra a tan solo 10 minutos en vehículo, estimados en horas pico.
  - Disponibilidad de vías férreas. No hay vías férreas y no afectan el desarrollo del proyecto.
  - Cercanía al centro de la ciudad. Este aspecto afecta no afecta el desarrollo del proyecto. El sector histórico de Popayán se encuentra a 10 minutos en vehículo, estimados en horas pico.
  - Disponibilidad de servicios. La zona cuenta con acceso y disponibilidad a todos los servicios (electricidad, agua, teléfono, internet, aseo).
  - Tipos de drenajes. El La zona cuenta con excelentes obras de drenaje que permite una correcta evacuación de aguas lluvia.
  - Condiciones de las vías urbanas. Las condiciones de la vía se encuentran en las mejores condiciones, sin embargo este factor no es definitivo en la ejecución del proyecto.
  - Disponibilidad de restaurantes: Alrededor del laboratorio existen cafeterías y restaurantes cercanos.



- Recolección de basuras y residuos. Este servicio público, que ofrece el Municipio de Popayán "Servi-Aseo", y se recolecta la basura los días lunes y miércoles y viernes.
- Impuestos. La zona seleccionada no presenta imposición de impuestos especiales. El laboratorio solo cubrir impuestos establecidos por la ley de acuerdo a su naturaleza de constitución legal.

## **5. INGENIERÍA DEL PROYECTO**

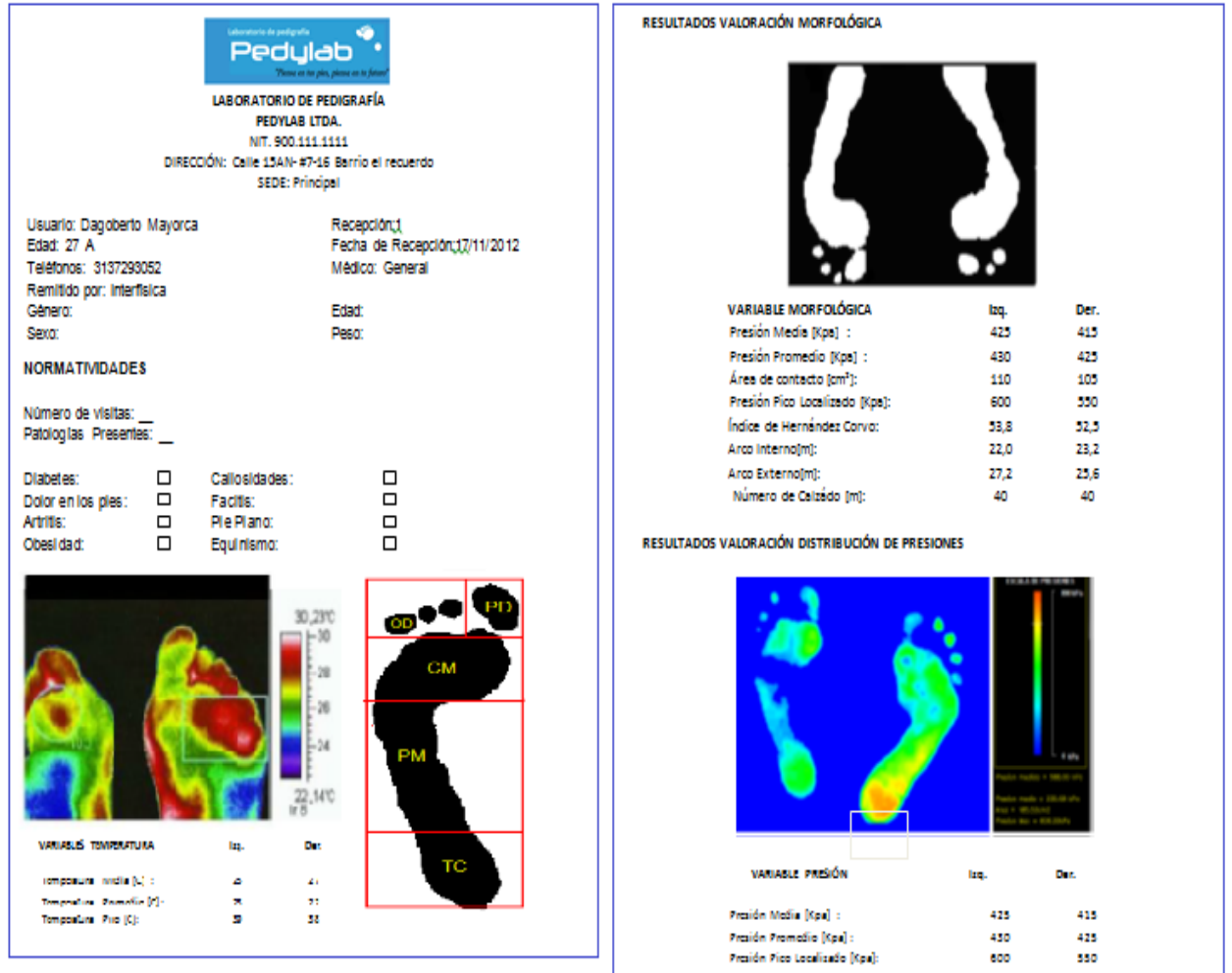
La ingeniería del proyecto hace referencia a la etapa técnica del proyecto en donde se describen aspectos como: Producto, tecnología, selección del equipo y maquinaria, cálculo de la cantidad de materia prima requerida, recursos humanos, edificios, estructuras y obras de ingeniería.

### **5.1 PRODUCTO**

El laboratorio Pedylab Ltda., es un laboratorio de toma de examen de pedigrafía para el diagnóstico de enfermedades del pie, cuenta con un equipo humano especializado para ofrecer un servicio oportuno y confiable, conformado por una fisioterapeuta especializada en laboratorios clínicos que se acompaña de una auxiliar con experiencia en toma de muestras del pie, con capacidad para atender pacientes de toda las edades y condiciones particulares.

Los exámenes que se van a llevar acabo estarán representados por la toma de una foto con cámara térmica, después de la cual se procede a realizar un test de sensibilidad del pie, seguido se evaluará al paciente con en el Podoscopio, y finalmente después de este procedimiento y con una duración de 15 a 20 minutos se obtendrán los resultados del examen como producto final. Los resultados de los exámenes serán entregados en un lapso no mayor a 24 horas. A continuación presentamos el formato de evaluación y resultado:

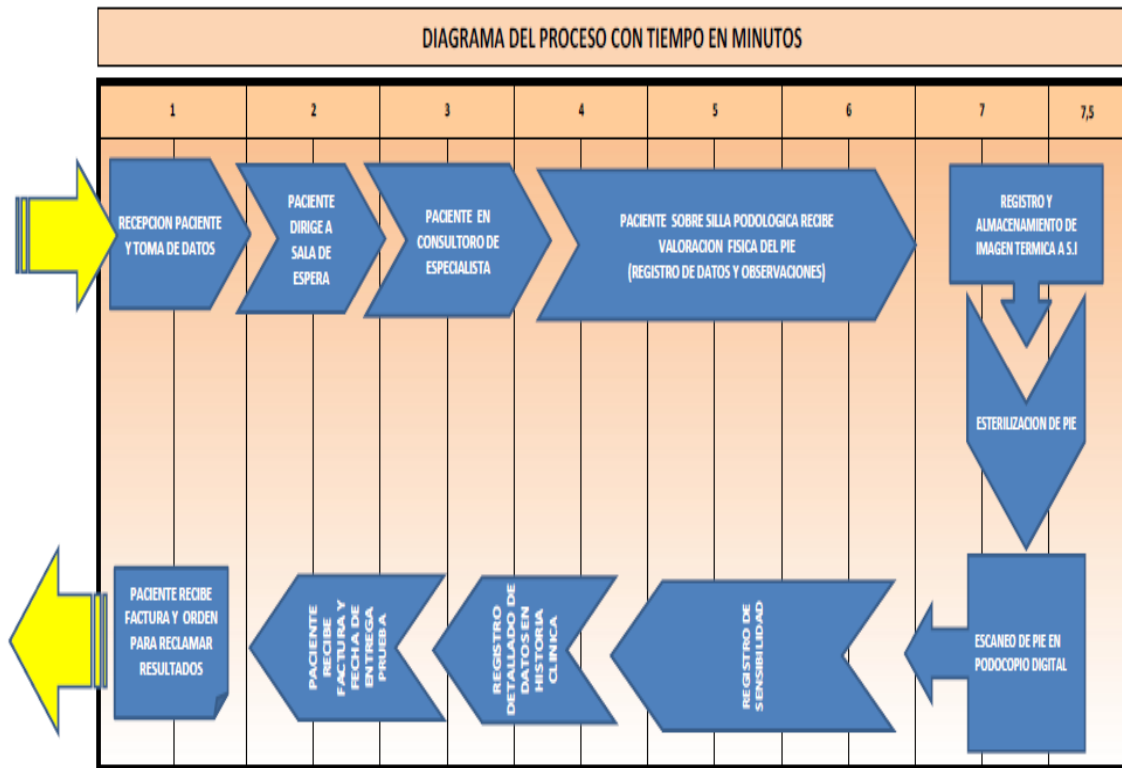
**Figura 2. Formato de entrega de Exámenes del laboratorio**



## 5.2 DIAGRAMA DE FLUJOS DE PROCESOS

En esta sección se realiza una representación gráfica de los procesos que involucran el proceso de la toma del examen de pedigrafía desde el momento en que el paciente ingresa a las instalaciones del laboratorio, hasta el momento en el que recibe impreso el resultado de los exámenes. En su elaboración se utilizan simbologías que permiten identificar la dirección del proceso.

**Figura 3. Diagrama de procesos del examen de pedigrafía digital.**



Fuente: propia del estudio

#### 4.1. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

La empresa Pedylab Ltda. es un laboratorio que presta servicios en pedigrafía digital obtenida por medio de un sistema informático de gestión, que permite que una persona ingrese a las instalaciones del laboratorio, se brinde una atención personalizada según sea su condición patológica, y finalmente se obtenga una valoración detallada de la huella plantar, el producto final ofrecido por el laboratorio son los resultados de los exámenes, que son respaldados por un sistema de gestión de calidad que permiten que exista una mayor exactitud y precisión, un excelente servicio a los clientes brindado oportunidad y rapidez; un personal idóneo y capacitado para la realización de las pruebas, equipos de alta tecnología y valores agregados como asesoría y explicación de los resultados de los exámenes por parte del médico.

Dentro del laboratorio se maneja tanto dispositivos de software como hardware especial para el manejo de información clínica, contable y base de datos de los pacientes que ingresen al laboratorio, y de esta manera dar cumplimiento a un servicio de calidad y normas de calidad. Por eso dentro de la selección de la

tecnología se aplicarán rigurosos controles en el proceso de selección de los equipos en cuanto a requerimientos, calidad y soporte técnico. Los costos de la tecnología han sido discriminados dentro de los costos del servicio por mes. Es importante resaltar que el compromiso de Pedylab Ltda, va más allá de prestar un servicio y busca ejecutar actividades de promoción y prevención de enfermedades del pie, optimizando todos los recursos encaminados al mejoramiento continuo del servicio. Los equipos permiten el escaneo e impresión de la huella plantar, además cuenta con un software capaz de analizar la huella en menos de 5 segundos y permite el cálculo de índices plantares como: índice Hernández, Stahelli y Chippaux, índices validados a nivel mundial por la OMS. Estos algoritmos han sido elaborados por los expertos y permite detallar los dedos, zonas prominentes de arco externo e interno, zona estrecha del istmo que corresponde a la zona más angosta de la zona media del pie, zona más ancha del talón, entre otros.

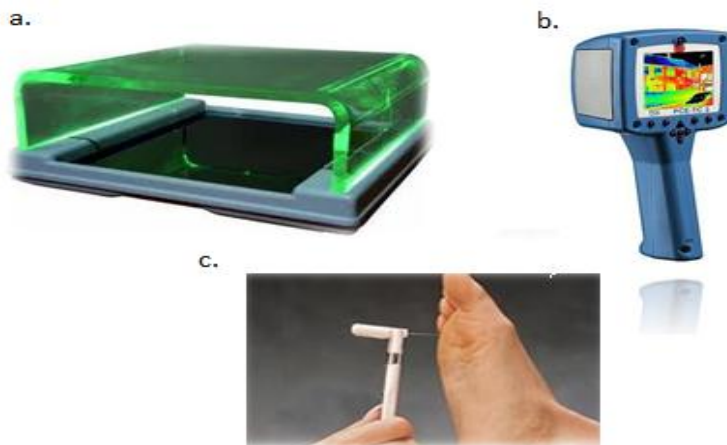
**Figura 4. Infraestructura y tecnología utilizada prestación del servicio**



#### **4.2. MAQUINARIA Y EQUIPOS**

La clasificación de los equipos necesarios se ha discriminado en muebles de oficina y maquinaria y equipos, dentro de los principales para la prestación del servicio se encuentran tres: Cámara termigrafía, podoscopio computarizado y monofilamento de Westner.

**Figura 5. Equipos médicos utilizados en la prestación del servicio.**



. a) Podoscopio digital. b) Cámara térmica. c) Monofilamento de Whetstone.

**Tabla 7. Descripción de equipos para servicios**

Equipo	Cantidad.	Valor unitario	Valor total	Vida útil
Puesto trabajo L	1	600.000	600.000	5
Escritorio	2	1.200.000	2.400.000	5
Sillas interlocutoras	4	80.000	320.000	5
Estante facturación y archivo	1	300.000	300.000	5
Archivador Oficina	1	300.000	300.000	5
Sillas oficina	2	200.000	400.000	5
Papeleras	4	15.000	60.000	5
Estante Almacén	1	500.000	500.000	5
Cortinas	2	100.000	200.000	5
Tándem tres puestos	2	287.000	574.000	5
Revistero	1	150.000	150.000	5
Persiana	1	500.000	500.000	5
Dotación oficina	1	1.000.000	1.000.000	5
Office 2010 (x3)	1	27.000	27.000	5
Antivirus Mcfee (x3)	1	112.000	112.000	5
<b>TOTAL</b>			<b>7.443.000</b>	

Fuente: propia del estudio, 2013

**Tabla 8. Descripción de equipos básicos**

Artículo	Cantidad.	Valor unitario	Valor total	Vida útil
Tv+ DVD	1	1.300.000	1.300.000	10
Tensiómetro+ Fonendoscopio	1	100.000	100.000	10
Balanza	1	50.000	50.000	10
Cronómetro	1	20.000	20.000	10
Teléfonos	2	35.000	70.000	10
Computadores de área	2	1.000.000	2.000.000	10
Monofilamente siemens	1	1.000.000	1.000.000	10
Podoscopio Computarizado	1	3.500.000	3.500.000	10
Cámara termográficaFlirE40bx	1	8.000.000	8.000.000	10
Impresora Laser	1	600.000	600.000	10
Comunicaciones y redes (Extensiones USB)	1	200.000	200.000	10
Tallímetro	1	100.000	100.000	10
UPS	1	8.000.000	8.000.000	10
Camilla	2	180.000	360.000	10
Gradas	1	80.000	80.000	10
Mesa curaciones	1	180.000	180.000	10
Botiquín	1	100.000	100.000	10
Martillo reflejos	1	50.000	50.000	10
Sábanas y almohadas	1	200.000	200.000	10
<b>TOTAL</b>			<b>25.910.000</b>	

Fuente: propia del estudio, 2013

### 5.3 CANTIDAD DE MATERIA PRIMA E INSUMOS

Para el proyecto Pedylab Ltda., se describen los materiales necesarios para la prestación del servicio, los materiales productivos que intervienen en el proceso de entrega de resultados del examen. Dentro de los insumos se encuentran, los que hacen parte de la toma de la impresión plantar (insumos médicos y de limpieza) y los que tienen que ver con la entrega del resultado final (impresión y sobre de presentación). Todos aquellos gastos propios de la patología asociada al pie diabético, no son suministrados por el laboratorio clínico.

**Tabla 9. Descripción de materia prima**

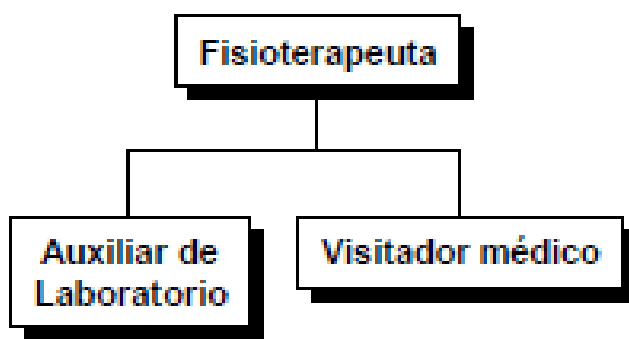
Nombre genérico	Unidad de medida	A Ñ O 1		
		Cantidad	Costo unitario	Costo total
<b>INSUMOS</b>				
Papel fotográfico	unidad	1.050	200	210.000
Papel Carta y carpetas	unidad	3.150	300	945.000
Antibacterial	cm3	5.250	200	1.050.000
Gasa	m	315	1.400	441.000
Plástico aislante podoscopio	unidad	1.050	200	210.000
Alcohol	cm3	5.250	80	420.000
Tintas	cm3	4.200	200	840.000
Papel Aislante	unidad	1.050	200	210.000
Guantes Látex	unidad	1.050	1.000	1.050.000
Pañuelos limpieza	unidad	1.050	150	157.500
<b>TOTAL INSUMOS</b>				<b>5.533.500</b>

Fuente: propia del estudio, 2013

#### 5.4 RECURSOS HUMANOS

De acuerdo a los servicios a prestar en el laboratorio PedyLab, se solicita como requerimientos mínimos las siguientes profesiones.

**Figura 6. Organigrama de personal técnico requerido**



Fuente: propia del estudio



## Cuadro 1. Necesidades del personal- descripción de cargos

Cargo	Funciones	Requisitos
<b>Fisioterapeuta</b>	Planear, dirigir, coordinar procedimientos médicos, es la encargada de dirigir los aspectos técnicos de Pedylab Ltda.	Profesional en el área de la medicina, preferiblemente Fisioterapeuta con experiencia en manejo de clientes, recursos y personal
<b>Auxiliar de Laboratorio</b>	Manejo de equipos médicos a fin de suministrar apoyo a los procedimientos logísticos de la toma de la impresión plantar y demás exámenes necesarios para la entrega de los resultados.	Nivel de estudio; técnico auxiliar de laboratorio titulado o manejo de competencias en laboratorio.
<b>Visitador médico</b>	Persona encargada de entablar relaciones con los clientes, mediante técnicas de ventas.	Profesional con experiencia en ventas, preferiblemente con experiencia en el área médica

Fuente: propia del estudio, 2013

## Tabla 10. Necesidades del personal- descripción de costos

Cargo	No Personas	Asignación mensual	Valor Anual
Fisioterapeuta	1	2'119.236	10'294.037
Auxiliar de Laboratorio	1	857.836	10'294.037
Visitador médico	1	857.836	25'430.832
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>3'834.909</b>	<b>46'018.907</b>

Fuente: propia del estudio, 2013

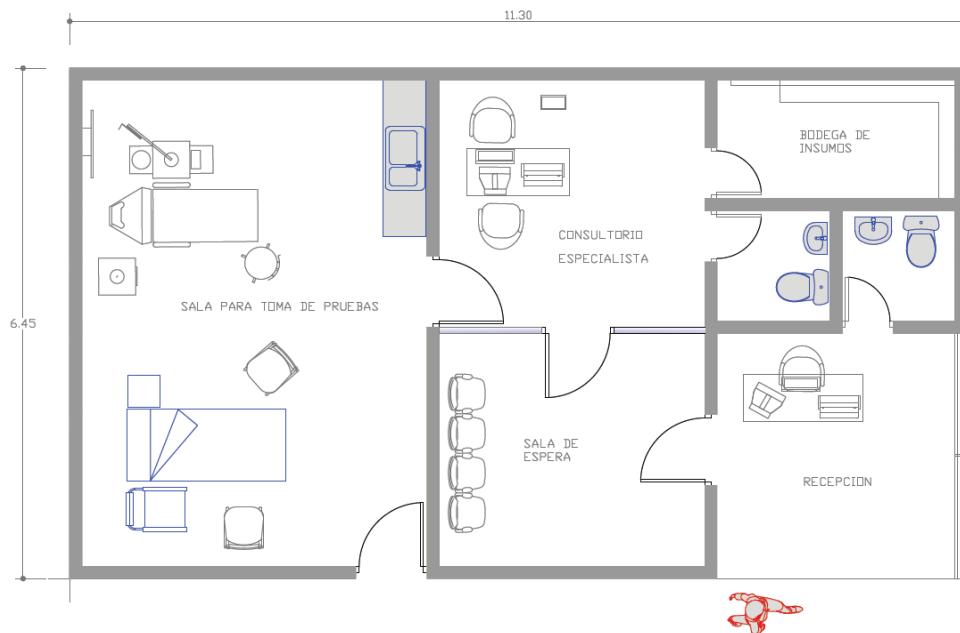
## 5.5 EDIFICIOS, ESTRUCTURA Y OBRAS

Dada la necesidad de contar con un espacio físico cómodo y adecuado para la atención de pacientes remitidos por entidades de salud en la ciudad de Popayán, se tomó la decisión de iniciar las actividades en un inmueble en alquiler de 73 m<sup>2</sup>; el cual se halla ubicado en un edificio moderno y recientemente construido para el funcionamiento de oficinas y consultorios, pero que a su vez se va a someter a una adecuación interna que se cumplirá una vez se ejecuten las siguientes (5) etapas:

- a. **Preliminares:** A pesar de que las obras civiles de adecuación del inmueble pactadas con la empresa inmobiliaria son de carácter interno, se tramitará ante la Curaduría Urbana 1 de la ciudad de Popayán el respectivo trámite de

aprobación de licencia de construcción. En esta etapa se realiza la verificación de cumplimiento de la Norma Sismo Resistentes del 2010 para la estructura del edificio, dado el nivel de amenaza descrito para la ciudad de Popayán.

**Figura 7. Planos preliminares del laboratorio de pedigráfica Pedylab Ltda**

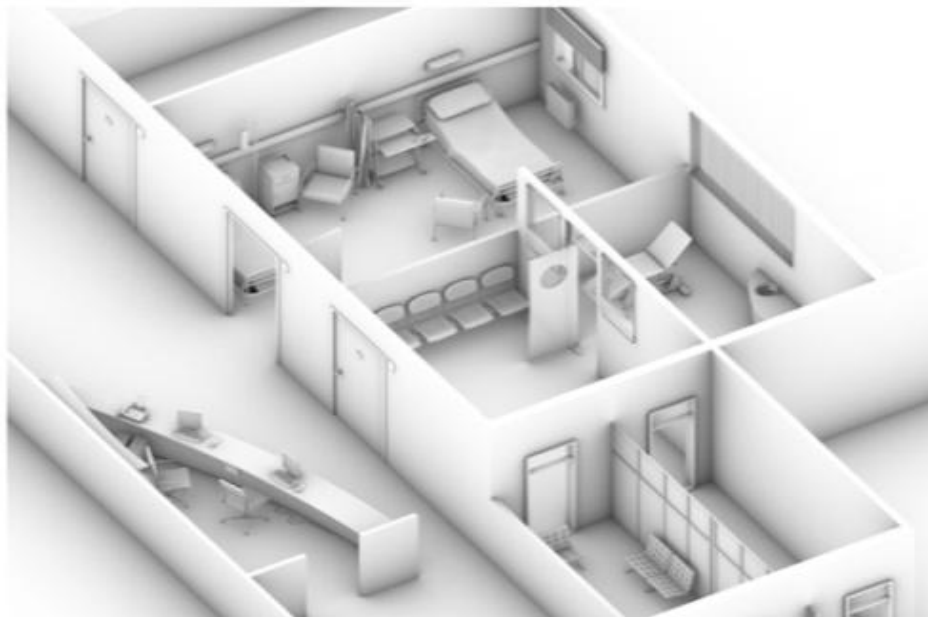


Fuente: propia del estudio

- En obras exteriores: en el perímetro de las dos fachadas, el edificio cuenta con jardineras y una moderada zona verde exterior que armoniza con la zona verde del parque El Recuerdo. Este sitio se convierte en un punto de referencia valioso para quienes requieran ubicar rápidamente la ubicación del Laboratorio Pedylab Ltda. en la ciudad.
  - Construcciones auxiliares: el edificio de laboratorios y consultorios cuenta con los respectivos espacios de cafetería, administración y parqueadero privado.
  - La vigilancia del edificio está garantizada con una empresa de vigilancia y se halla cubierto en los costos mensuales de arriendo y administración.
- b. **Instalación y puesta en marcha del laboratorio:** Una vez definidos los requerimientos del proyecto, y tras la aprobación de la licencia de construcción, Pedylab Ltda. inicia la instalación del laboratorio, en diferentes fases:

- Acondicionamiento físico del laboratorio: Pedylab Ltda. se encarga de realizar toda la obra física necesaria para realizar la división del local en las diferentes salas de trabajo.
- Revisión y adecuación de instalaciones eléctrica, hidráulica y sanitaria.
- Instalación de sistema de seguridad: alarmas, controles de acceso, y cámara de vigilancia.
- Instalación de divisiones en Dry Wall con acabado en pintura Tipo 1.
- Instalación de persianas en aluminio, puertas principales en vidrio, lámparas de techo de incrustar.
- Instalaciones de puntos de voz y datos, teléfono secretarial y citófono. Y aplicación de sellador industrial de piso.

**Figura 8. Planos preliminares del laboratorio de pedigráfica Pedylab Ltda**



Fuente: propia del estudio

- c. **Adquisición de mobiliario:** Pedylab también se encarga de cotizar, comprar e instalar todo el mobiliario y equipos de laboratorio para cada una de las salas (escritorios, mesas, muebles altos con retenidas hidráulicas, cajoneras, armarios, estantería con soportes y luz integrada, sillas, muebles de recepción, etc.). Este mobiliario está específicamente diseñado y acondicionado al área

disponible y especificaciones de funcionalidad para laboratorios de pedigráfica digital.

- d. **Equipamiento, materiales y reactivos.** : Para Pedylab Ltda. Todas las gestiones relacionadas con la compra del equipamiento, los materiales y los reactivos necesarios para el funcionamiento del futuro laboratorio hacen parte de un proceso continuo de control y gestión de calidad, además se compromete a adquirir el equipamiento más avanzado, de las marcas comerciales más prestigiosas, y garantizando su mantenimiento y el suministro de repuestos.
- e. **Puesta en marcha:** Una vez realizado el acondicionamiento físico del laboratorio, Pedylab instala todo el equipamiento en las diferentes salas, verificando su óptimo funcionamiento. En este punto, el laboratorio ya está preparado para trabajar a máximo rendimiento.
- f. **Disponibilidad de Servicios Públicos:** el sector seleccionado para funcionamiento de Pedylab, hace parte de un sector con demanda creciente de servicios en salud por encontrarse en el perímetro del Hospital Universitario San José, con lo cual la suspensión de los servicios de energía eléctrica, acueducto y alcantarillado no son prolongados y obedecen a tareas rutinarias de mantenimiento de la red. El servicio de recolección de basuras se lleva en forma periódica durante tres días de la semana. Las empresas de telefonía celular y fija ofrecen al sector la disponibilidad de líneas con acceso a televisión digital y conexión a internet de banda ancha.
- g. **Vías de acceso:** por encontrarse en sector comercial, las vías de acceso cuentan con pavimento asfáltico en buen estado, con una correcta señalización y fácil acceso, así como transporte público fluido para empleados y pacientes.
- h. **Cercanía a lugares de atención en salud:** El laboratorio Pedylab se halla ubicado en un sector de la ciudad que en los últimos años se han establecido numerosas clínicas especializadas, de odontología y ortodoncia, droguerías y tiendas distribuidoras de material médico.

## **6. ORGANIZACIÓN**

### **6.1 CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA Y DISPOSICIONES LEGALES**

A continuación se describen los componentes relacionados a las disposiciones legales que regula el funcionamiento del laboratorio, sus procesos de calidad como ente prestador de servicios de salud.

### **6.2 DISPOSICIONES LEGALES DE LAS SOCIEDADES LIMITADAS**

PedylabLtda.es una organización que se constituye legalmente como una sociedad de responsabilidad limitada, con las siguientes características:

1. Mínimo de socios, 2; máximo, 25 (Art. 356 Código de Comercio).
2. Los socios responden hasta el monto de sus aportes. No obstante, en los estatutos podrá estipularse para todos o algunos de los socios una mayor responsabilidad (Artículo 353).
3. El capital debe pagarse en su totalidad al momento de constituirse, como también al solemnizarse un aumento (Artículo 354).
4. El capital se divide en cuotas de igual valor. (Artículo 354).
5. La cesión de cuotas implica una reforma estatutaria (Artículo 354).
6. En caso de muerte de uno de sus socios, la sociedad continúa con uno o más herederos, salvo estipulación en contrario (Artículo 368).
7. La representación de la sociedad está en cabeza de todos los socios, salvo que éstos la deleguen en un tercero (Artículo 358).
8. Es una sociedad en principio de personas, donde en efecto, los socios no desaparecen jurídicamente ante terceros, hecho que permite conocer quienes conforman el capital social.

### **6.3 DISPOSICIONES LEGALES LABORATORIOS CLÍNICOS**

Decreto 2323 DE 2006 (julio 12) por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 9ª de 1979 en relación con la Red Nacional de Laboratorios y se dictan otras disposiciones. El presidente de la República de Colombia, en ejercicio de sus atribuciones constitucionales y legales, en especial las conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, la Ley 9ª de 1979 y los artículos 45 de la Ley 489 de 1998 y 42 numerales 42.6 y 42.12, 47 numeral 47.3, y 52 numeral 52.3 de la Ley 715 de 2001. (Ver Anexo 1).

## 6.4 ORGANIZACIÓN EN LA FASE DE INVERSIÓN

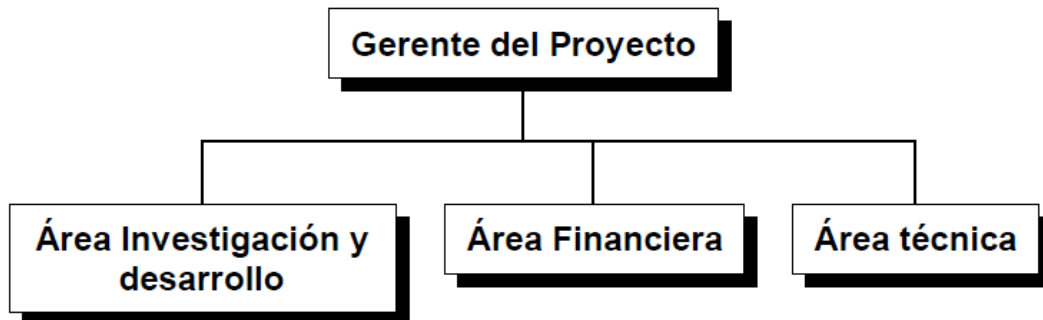
Esta fase se inicia cuando se toma la decisión de invertir en el proyecto y concluye cuando se termina la ejecución satisfactoria del proyecto y se decide iniciar la fase operacional.

De esta fase depende la buena planeación del proyecto y, por consiguiente, el buen desarrollo del mismo. Para lograr este objetivo se requiere personal apropiado y muy bien preparado que garantice el éxito de las labores que se planeen; además, se deberá tener una organización adecuada donde se establezcan niveles de jerarquía y líneas de autoridad. El personal administrativo en la fase de inversión estará integrado por los autores del proyecto, Dagoberto Mayorca, Sandra Perafán y Wilmer Andrés López que tendrán a cargo la gerencia del proyecto distribuido de la siguiente manera:

- Área Investigación y desarrollo - Dagoberto Mayorca
- Área Financiera- Sandra Perafán.
- Área Técnica- Wilmer Andrés López R

Para el cumplimiento a cabalidad los procesos administrativos, se propone una estructura organizacional de la siguiente manera.

**Figura 9. Organización en la fase de inversión**



Fuente: propia del estudio

## Cuadro 2. Necesidades del personal- descripción de cargos

Cargo	Funciones	Requisitos
<b>Gerente del proyecto</b>	Planear, dirigir, coordinar y evaluar la fase de preinversión	Profesional en áreas administrativas con experiencia en manejo de clientes, recursos y personal
<b>Área de Administración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombramiento de directivos</li> <li>• Selección del personal</li> <li>• Estudio y decisión Final</li> <li>• Aprobaciones requeridas por organismos reguladores de Salud.</li> </ul>	Profesional con experiencia en finanzas y administración.
<b>Área Financiera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrato de arrendamientos.</li> <li>• Gestión con los socios del proyecto.</li> <li>• Contratación del personal.</li> </ul>	Profesional con experiencia en finanzas, contratación y manejo de personal.
<b>Área Técnica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación del personal.</li> <li>• Estudio de equipos.</li> <li>• Estudios eléctricos y de redes.</li> <li>• Contrato de equipo y obras.</li> <li>• Obras para adecuación de las Instalaciones del laboratorio.</li> </ul>	Profesional con experiencia en ingeniería civil y sistemas.
<b>Área de Mercadeo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita a proveedores de equipos médicos especializados.</li> <li>• Gestión con centros médicos demandantes del servicio.</li> <li>• Gestión directa con algunos médicos.</li> </ul>	Profesional, preferiblemente médico con experiencia en promoción de servicios médicos.

Fuente: propia del estudio, 2013

## 6.5 ORGANIZACIÓN EN LA FASE DE OPERACIÓN

Para la fase operativa se ha establecido un organigrama teniendo en cuenta cada una de las fases de operación del laboratorio, dentro de las área de interés se encuentran área de administración y contabilidad, área técnica (fisioterapeuta) y área comercial y ventas.

**Figura 10. Organización en la fase de operación**



Fuente: propia del estudio

### Cuadro 3. Necesidades del personal- descripción de cargos

Cargo	Funciones	Requisitos
<b>Administrador</b>	Planear, dirigir, coordinar y evaluar la fase de operación.	Profesional en áreas administrativas con experiencia en manejo de clientes, recursos y personal
<b>Secretaria</b>	Conocimientos en sistemas y gran aptitud para la atención integral en salud Esta persona debe encargarse de las afiliaciones y manejo de archivo, para ello debe tener excelente presentación personal.	Técnico con experiencia en secretaría de gerencia.

Fuente: propia del estudio

### Tabla 11. Necesidades del personal- descripción de costos

Cargo	No Personas	Asignación mensual	Valor Anual
<b>Administrador</b>	1	2'119.236	10'294.037
<b>Secretaria</b>	1	857.836	25'430.832
<b>Total</b>	2	3'834.909	35'748.470

Fuente: propia del estudio

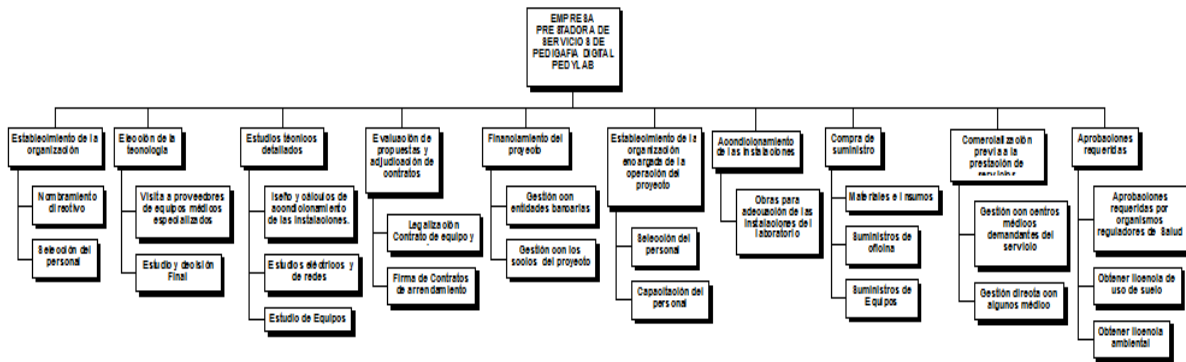


## 7. PROGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

La ejecución del proyecto tendrá una duración aproximada de 7 meses. El programa para la ejecución del proyecto incluye el total de actividades a realizar desde el momento de la fase de inversión hasta momento de iniciación de la fase operacional, está relacionado al proceso de elaboración del cronograma: duración de las actividades, matriz de precedencias, red de flujo, cálculo de red y diagrama de barras.

A continuación se realiza una descripción detallada de las actividades globales del proyecto y sus correspondientes actividades específicas.

**Figura 11. Estructura de descomposición del trabajo EDT**



Fuente: propia del estudio

**Cuadro 4. Duración de las actividades**

No	Actividad	Duración	Predecesoras
	Establecimiento de la organización		
A1	Nombramiento directivo	1 semana	
A2	Selección del personal	3 semanas	
	Elección de la tecnología		

<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>Duración</b>	<b>Predecesoras</b>
A3	Visita a proveedores de equipos médicos especializados	2 semanas	1,2
A4	Estudio y decisión Final	1 semana	1,2
	Estudios técnicos detallados		
A5	Diseño y cálculos de acondicionamiento de las instalaciones.	3 semanas.	1,2
A6	Estudios eléctricos y de redes	2 semana	3,4
A7	Estudio de Equipos	2 semana	3,4
	Evaluación de propuestas y adjudicación de contratos		
A8	Contrato de equipo y obras	4 semanas.	5,6,7
A9	Contratos de arrendamiento	4 semanas.	5,6,7
	Financiamiento del proyecto		
A10	Gestión con entidades bancarias	3 semanas.	3,4
A11	Gestión con los socios del proyecto	3 semanas.	3,4
	Establecimiento de la organización encargada de la operación del proyecto		
A12	Selección del personal	2 semanas.	8,10
A13	Capacitación del persona	3 semanas.	11,12
	Acondicionamiento de las instalaciones		
A14	Obras para adecuación de las Instalaciones del laboratorio	3 semanas.	5,6,7
	Compra de suministro		
A15	Materiales e insumos	2 semanas.	2,3

<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>Duración</b>	<b>Predecesoras</b>
A16	Suministros de oficina	2 semanas.	2,3
A17	Suministros de Equipos	2 semanas.	2,3
	Comercialización previa a la prestación de servicios		
A18	Gestión con centros médicos demandantes del servicio	4 semanas.	17
A19	Gestión directa con algunos médico	4 semanas.	17
	Aprobaciones requeridas		
A20	Aprobaciones requeridas por organismos reguladores de Salud	5 semanas.	3,4
A21	Obtener licencia de uso de suelo	4 semanas.	5,6,7
A22	Obtener licencia ambiental	5 semanas.	17

Fuente: propia del estudio

**Tabla 12. Matriz de precedencias**

		Actividades inmediatas siguientes																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Actividades inmediatas predecesoras	1			x	x	x																		
	2			x	x	x										x	x	x						
	3						x	x			x	x				x	x	x				x		
	4						x	x			x	x										x		
	5									x	x					x							X	
	6									x	x					x							X	
	7									x	x					x							X	
	8													x										
	9																							
	10													x										
	11														x									
	12														x									
	13																							
	14																							
	15																							
	16																							
	17																							
	18																			x	x			x
	19																							
	20																							
	21																							
	22																							

Fuente: propia del estudio

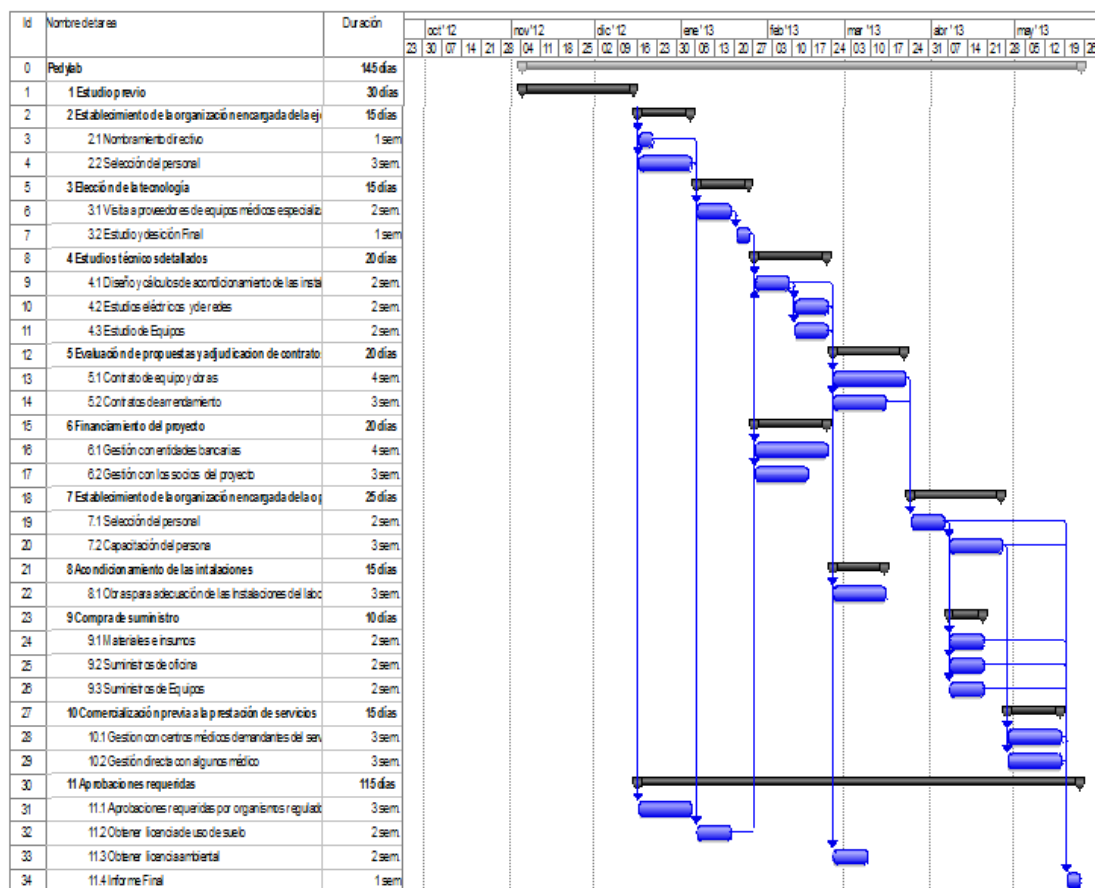
**Cuadro 5. Actividades y recursos del proyecto**

No Actividad	Actividad Global	Nombre de la actividad	Personal	Material y equipos
1.	Establecimiento de la organización encargada de la ejecución del proyecto	Nombramiento directivos	Dagoberto Mayorca, Sandra Perafán, Wilmer Andrés López.	
		Selección del personal	Dagoberto Mayorca	
3.	Elección de la tecnología	Visita a proveedores de equipos médicos especializados	Visitador Médico	Papelería
4.	Estudios técnicos detallados	Estudio y decisión Final Diseño y cálculos de acondicionamiento de las instalaciones. Estudio de equipos	Dagoberto Mayorca Wilmer Andrés López Dagoberto Mayorca	Papelería, Alquiler de Videobeam de Papelería, Tinta de impresora.
		Estudios eléctricos y de redes	Wilmer Andrés López	Pintura, cableado, lámparas plafones y
5.	Evaluación de propuestas adjudicación de contratos.	Contrato de equipo y obras. Contratos de arrendamiento.	Sandra Perafán Sandra Perafán	Papelería Papelería
6.	Financiamiento del proyecto	Gestión con los socios del proyecto	Sandra Perafán	Papelería
7.	Establecimiento de la organización encargada de la operación del proyecto	Selección del personal Capacitación del personal	Dagoberto Mayorca Dagoberto Mayorca	
8.	Acondicionamiento de las instalaciones	Obras para adecuación de las Instalaciones del laboratorio Materiales e insumos	Wilmer Andrés López Wilmer Andrés López	
9.	Compra de suministros	Suministros de oficina Suministros de Equipos	Wilmer Andrés López Dagoberto Mayorca	

No Actividad	Actividad Global	Nombre de la actividad	Personal	Material y equipos
10.	Comercialización previa a la prestación de servicios	Gestión con centros médicos demandantes del servicio	Visitador Médico	Obsequios de promoción y Publicidad
		Gestión directa con algunos médicos	Visitador Médico	
11.	Aprobaciones requeridas	Aprobaciones requeridas por organismos reguladores de Salud.	Wilmer Andrés López	
		Obtener licencia de uso de suelo	Wilmer Andrés López	
		Obtener licencia ambiental.	Wilmer Andrés López	

Fuente: propia del estudio

## Cuadro 6. Programa para la ejecución del proyecto - Diagrama de Gant



Fuente: propia del estudio

## 8. INVERSIONES DEL PROYECTO

En el siguiente capítulo se estudian las características y el valor monetario de los distintos rubros necesarios para la implementación y puesta en marcha del proyecto Pedylab.

### 8.1 INVERSIONES FIJAS

Dentro del proyecto Pedylab Ltda., se tienen inversiones fijas asociadas a adecuación de oficina para la instalación, valor de la maquinaria y equipo de planta, instalación de los equipos, muebles y enseres. Para la constitución del laboratorio de pedigrafía es necesario contar con un espacio en el cual se puedan adecuar los equipos de tal manera que se puedan agilizar los procesos de toma de exámenes.

Teniendo en cuenta los diferentes aspectos asociados al proyecto, se puede obtener el valor monetario de los distintos rubros que componen el proyecto, y de esta manera conocer los aportes para la fase de inversión. La inversión requerida al valor de los equipos médicos necesarios para la prestación del servicio de pedigrafía, es un total de 25.910.000. Teniendo en cuenta los muebles y enseres correspondientes a equipos de oficina, sala de espera están estimados en un valor de 7.443.000. Las inversiones en maquinaria y equipos en total son de 33.353.000.

### 8.2 GASTOS PREOPERATIVOS

**Tabla 13. Gastos preoperativos**

<b>Concepto</b>	<b>Valor (En pesos)</b>
<b>Gastos pre-operativos</b>	
Estudio previo	800.000,00
Establecimiento de la Organización Ejecución	1.600.000,00
Nombramiento Directivos	
Elección de la tecnología	200.000,00
Adecuación del lugar	4.450.000,00
Evaluación de Propuestas y adjudicación contratos	
Financiamiento del Proyecto	
Acondicionamiento Instalaciones	1.000.000,00
Comercialización previa a la prestación servicios	3.500.000,00
Aprobaciones requeridas	1.000.000,00
<b>Subtotal gastos pre-operativos.</b>	<b>12'550.000,00</b>

Fuente: propia del estudio

### 8.3 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo es la cantidad de dinero necesaria para cubrir costos y gastos generados por la operación de la empresa y es el resultado de la diferencia entre activos corrientes y pasivos corrientes. Para el cálculo de capital de trabajo es necesario el saldo efectivo requerido en caja. Para la realización y desarrollo del proyecto es necesario cubrir los costos de mano de obra, gastos generales de administración y de materia prima e insumos para la prestación del servicio de pedigrafía. En cuanto a los gastos de materia prima e insumos se estiman en relación a los elementos de asepsia necesaria para cada uno de los procesos de la toma de la huella plantar, los costos generales de administración se valoraron en relación a servicios públicos, mantenimiento y gastos de arrendamiento.

**Tabla 14. Capital de trabajo- saldo requerido en caja**

	Días cobertura	Coeficiente de renovación	AÑO				
			2	3	4	5	6
Materiales e insumos	15	24	230.563	218.025	249.233	269.325	307.800
Mano de obra directa	15	24	1.927.454	1.927.454	1.927.454	1.927.454	1.927.454
Gastos generales de fabricación	15	24	862.500	862.500	862.500	862.500	862.500
Gastos generales de administración	15	24	1.689.103	1.689.103	1.689.103	1.689.103	1.689.103
Gastos generales de ventas	15	24	385.417	410.417	399.167	407.500	407.500
Gastos generales de distribución	15	24	0	0	0	0	0
<b>Saldo de efectivo requerido en Caja</b>			<b>5.095.037</b>	<b>5.107.499</b>	<b>5.127.457</b>	<b>5.155.882</b>	<b>5.194.357</b>

Luego de realizar el desglose de los componentes de la inversión del proyecto, se procede a mostrar la tabla de inversiones del proyecto.



**Tabla 15. Calculo de capital de trabajo**

	Días de cobertura	Coeficiente renovación	Año				
			2	3	4	5	6
Activo corriente							
1. Saldo de efectivo requerido en caja			5.095.037	5.107.499	5.127.457	5.155.882	5.194.357
2. Cuentas por cobrar	7	12	10.739.206	10.764.131	10.804.046	10.860.898	10.937.848
3. Existencias							
Materiales e insumos	30	12	461.125	436.050	498.465	538.650	615.600
Productos en proceso	1	40	1.914.300	1.906.778	1.925.502	1.937.558	1.960.643
Productos terminados	2	24	4.879.603	4.867.066	4.898.273	4.918.366	4.956.841
<b>Total activo corriente</b>			<b>23.089.271</b>	<b>23.081.524</b>	<b>23.253.743</b>	<b>23.411.354</b>	<b>23.665.289</b>
<b>Incrementos del activo corriente</b>			<b>23.089.271</b>	<b>-7.748</b>	<b>172.220</b>	<b>157.610</b>	<b>253.935</b>
Pasivo corriente							
1. Cuentas por pagar							
Materiales e insumos	45	8	691.688	654.075	747.698	807.975	923.400
Mano de obra directa							
Gastos generales de fabricación							
Gastos generales de administración							
Gastos generales de ventas							
Gastos generales de distribución							
Total pasivo corriente			691.688	654.075	747.698	807.975	923.400
<b>Incrementos del pasivo corriente</b>			<b>691.688</b>	<b>-37.613</b>	<b>93.623</b>	<b>60.278</b>	<b>115.425</b>
CAPITAL DE TRABAJO							
(Activo corriente menos pasivo corriente)			22.397.584	22.427.449	22.506.046	22.603.379	22.741.889
<b>Incrementos del capital de trabajo</b>			<b>22.397.584</b>	<b>29.865</b>	<b>78.597</b>	<b>97.333</b>	<b>138.510</b>

Fuente: propia del estudio

**Tabla 16. Inversiones del proyecto**

Fase	Inversión		Operacional				
	Año	1	2	3	4	5	6
Nivel de producción				60%	80%	100%	100%
1. Inversiones fijas (Iniciales y reposiciones)							
Terrenos							
Edificios							
Maquinaria y equipo		25.910.000					
Vehículos							
Equipo de oficina		7.443.000					
Total inversiones fijas		33.353.000	0	0	0	0	0
2. Gastos preoperativos		12.550.000					
3. Incremento del capital de trabajo			16.141.634	48.346	32.777	67.794	82.133
<b>TOTAL INVERSIONES</b>		<b>45.903.000</b>	<b>16.141.634</b>	<b>48.346</b>	<b>32.777</b>	<b>67.794</b>	<b>82.133</b>

Fuente: propia del estudio

## 9. COSTOS DE OPERACIÓN Y DE FINANCIACIÓN

Al estudiar los diferentes aspectos que comprende el análisis de un proyecto podemos identificar la totalidad de recursos humanos y materiales que exige la fase operacional del proyecto tanto en cantidad como en valor monetario.

### 9.1 COSTOS DE VENTAS

**9.1.1 Materia prima e insumos.** Se refiere a todos los materiales necesarios para la operación de la empresa, es decir, para la prestación del servicio en forma adecuada y confiable. En la siguiente tabla se presenta, en detalle, el costo anual de la materia prima e insumos que requiere Pedylab Ltda., en los cinco años de operación.

**Tabla 17. Materia prima e insumos**

Fase	Inversión		Operacional			
	1	2	3	4	5	6
Año						
Nivel de producción		70%	80%	90%	100%	100%
Unidades producidas.		1.050	1.200	1.350	1.500	1.500
Costo unitario (Unidades monetarias)		5.270	4.361	4.431	4.309	4.925
<b>Total Costo de Materia Prima</b>		<b>5.533.500</b>	<b>5.232.600</b>	<b>5.981.580</b>	<b>6.463.800</b>	<b>7.387.200</b>

Fuente: propia del estudio

**9.1.2 Costo de mano de obra directa.** En esta sección se incluyen los gastos que tienen que ver directamente con el personal técnico que presta y elabora el servicio, estos resultan de realizar la suma de los salarios pagados al personal, incluyendo seguridad social, remuneraciones sobre las unidades producidas en el año de acuerdo con el nivel de producción establecido.

**Tabla 18. Costo de mano de obra directa**

Fase	Inversión		Operacional			
	1	2	3	4	5	6
Año						
Nivel de producción		70%	80%	90%	100%	100%
Unidades producidas		1.050	1.200	1.350	1.500	1.500
Costo unitario		44.056	38.549	34.266	30.839	30.839
<b>Total Costo de M.O.</b>		<b>46.258.907</b>	<b>46.258.907</b>	<b>46.258.907</b>	<b>46.258.907</b>	<b>46.258.907</b>

Fuente: propia del estudio

**9.1.3 Gastos generales de fabricación.** Se refiere a todos aquellos gastos que no se atribuyen ni a mano de obra directa, ni insumos. Son considerados gastos indirectos como suministros de oficina, mantenimiento de equipos médicos. Estos gastos generales de fabricación, para el proyecto en estudio, tienen un costo por servicio prestado de \$18.762 de pedigráfica digital.

**Tabla 19. Gastos generales de fabricación**

Fase	Inversión			Operacional		
	Año	1	2	3	4	5
Nivel de producción		70%	80%	90%	100%	100%
Unidades producidas		1.050	1.200	1.350	1.500	1.500
Costo unitario gastos generales de fabricación						
(unidades monetarias)		19.714	17.250	15.333	13.800	13.800
<b>Total gastos generales</b>		<b>20.700.000</b>	<b>20.700.000</b>	<b>20.700.000</b>	<b>20.700.000</b>	<b>20.700.000</b>

Fuente: propia del estudio

**9.1.4 Depreciación.** La depreciación se define como el desgaste, deterioro y envejecimiento y la falta de adecuación u obsolescencia que sufre los bienes tangibles a medida que pasa el tiempo.

**Tabla 20. Depreciación de inversiones fijas**

Fase	Inversión			Operacional			
	Año	1	2	3	4	5	6
Nivel de producción		70%	80%	90%	100%	100%	
Activo fijo	Valores	Vida útil					
Edificios	0	20					
Maquinaria y Equipos	25.910.000	10	2.591.000	2.591.000	2.591.000	2.591.000	2.591.000
Vehículos	0	5	0	0	0	0	0
Equipo de oficina	7.443.000	5	1.488.600	1.488.600	1.488.600	1.488.600	1.488.600
Herramientas							
Terrenos							
<b>Total</b>			<b>4.079.600</b>	<b>4.079.600</b>	<b>4.079.600</b>	<b>4.079.600</b>	<b>4.079.600</b>

Fuente: propia del estudio

## 9.2 GASTOS DE OPERACIÓN

**9.2.1 Gastos generales de administración.** Están relacionados con los suministros de oficina, arriendo, servicios, comunicaciones, entre otros. Para el caso de Pedylab Ltda., hace referencia a los gastos de administración del laboratorio, impuestos, papelería e implementos de aseo.

**Tabla 21. Gastos generales de administración**

Fase	Operación				
	2	3	4	5	6
Nómina	35.748.470	35.748.470	35.748.470	35.748.470	35.748.470
Gastos de Administración	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000
Impuesto de cámara de comercio	230.000	230.000	230.000	230.000	230.000
Útiles y papelería	720.000	720.000	720.000	720.000	720.000
Implementos de aseo	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000
<b>Subtotal Gastos de Administración</b>	<b>40.538.470</b>	<b>40.538.470</b>	<b>40.538.470</b>	<b>40.538.470</b>	<b>40.538.470</b>

Fuente: propia del estudio

**9.2.2 Gastos generales de ventas.** Se relacionan principalmente con publicidad y propaganda, comisión a visitador médico, viajes, etc. Pedylab Ltda., tiene un costo de publicidad y propaganda equivalente a \$9.250.000, para el primer año de operación.

**Tabla 22. Gastos generales de ventas**

Fase	Operación				
	2	3	4	5	6
Nómina	-	-	-	-	-
Comisión de vendedores	3.150.000	3.600.000	4.050.000	4.500.000	4.500.000
Gastos de publicidad	2.850.000	2.850.000	2.850.000	2.850.000	2.850.000
Gastos de promoción	3.250.000	3.400.000	2.680.000	2.430.000	2.430.000
<b>Subtotal gastos en ventas</b>	<b>9.250.000</b>	<b>9.850.000</b>	<b>9.580.000</b>	<b>9.780.000</b>	<b>9.780.000</b>

Fuente: propia del estudio

**9.2.3 Amortización de diferidos.** Estos gastos corresponden a la amortización de gastos preoperativos o inversiones amortizables

**Tabla 23. Amortización de diferidos**

Fase	Valor		Vida útil					
			1	2	3	4	5	6
Año								
Nivel de producción			70%	80%	90%	100%	100%	
<b>Amortización de diferidos</b>	<b>9.550.000</b>	<b>5</b>	<b>1.910.000</b>	<b>1.910.000</b>	<b>1.910.000</b>	<b>1.910.000</b>	<b>1.910.000</b>	<b>1.910.000</b>

Fuente: propia del estudio

### 9.3 COSTOS DE OPERACIÓN Y FINANCIACIÓN

En la siguiente tabla, en forma consolidada, se presenta el total de los costos de operación y financiación. Se resalta que el presente proyecto no tiene costos de financiación.

**Tabla 24. Costos de operación y financiación**

Fase	Inversión		Operacional			
	1	2	3	4	5	6
Año						
Nivel de producción		70%	80%	90%	100%	100%
Materiales e insumos		5.533.500	5.232.600	5.981.580	6.463.800	7.387.200
Mano de obra directa		46.258.907	46.258.907	46.258.907	46.258.907	46.258.907
Gastos generales de fabricación		20.700.000	20.700.000	20.700.000	20.700.000	20.700.000
Depreciación		4.079.600	4.079.600	4.079.600	4.079.600	4.079.600
<b>1. COSTOS DE VENTAS</b>		<b>76.572.007</b>	<b>76.271.107</b>	<b>77.020.087</b>	<b>77.502.307</b>	<b>78.425.707</b>
Gastos generales de administración		40.538.470	40.538.470	40.538.470	40.538.470	40.538.470
Gastos generales de ventas		9.250.000	9.850.000	9.580.000	9.780.000	9.780.000
Gastos generales de distribución		0	0	0	0	0
Amortización de diferidos		2.510.000	2.510.000	2.510.000	2.510.000	2.510.000
<b>2. GASTOS OPERATIVOS</b>		<b>52.298.470</b>	<b>52.898.470</b>	<b>52.628.470</b>	<b>52.828.470</b>	<b>52.828.470</b>
Costos de operación (1+2)		128.870.477	129.169.577	129.648.557	130.330.777	131.254.177
Costos de financiación (intereses)		4.200.000	3.646.586	2.976.954	2.166.700	1.186.293
<b>Total costos de operación y de financiación</b>		<b>133.070.477</b>	<b>132.816.163</b>	<b>132.625.511</b>	<b>132.497.477</b>	<b>132.440.470</b>

Fase	Inversión			Operacional			
	Año	1	2	3	4	5	6
<b>Total costos de operación netos de depreciación, amortización y costos financieros</b>		<b>122.280.877</b>	<b>122.579.977</b>	<b>123.058.957</b>	<b>123.741.177</b>	<b>124.664.577</b>	

Fuente: propia del estudio

## 10. FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

El laboratorio Pedylab, requiere de una inversión inicial de \$42.903.000, del cual vamos a cuidar a una entidad financiera para realizar un préstamo de \$20.000.000 millones de pesos, con una tasa del 21% a cinco años, dentro del proyecto corresponde al 43,57% de la inversión, y además se realizará un aporte social de \$25.903.000 el cual corresponde al 56,43%, el cual se dará inmediatamente, donde a cada uno de ellos le corresponde dar una cantidad monetaria correspondiente a la cantidad de socios para este proyecto descritas a continuación.

**Tabla 25. Variables del préstamo**

Monto solicitado	20.000.000
Interés efectivo anual	21%
Numero de cuotas	5
Valor de la cuota	\$ 6.835.307

Fuente: propia del estudio, 2012

**Tabla 26. Amortización del crédito**

Años	Cuota	Intereses	Amortización a capital	Saldos
		21%		
1				20.000.000
2	6.835.307	4.200.000	2.635.307	17.364.693
3	6.835.307	3.646.586	3.188.721	14.175.972
4	6.835.307	2.976.954	3.858.352	10.317.620
5	6.835.307	2.166.700	4.668.606	5.649.014
6	6.835.307	1.186.293	5.649.014	0

Fuente: propia del estudio

Los aportes de los socios, los cuales se harán de la siguiente forma:

- El señor Dagoberto Mayorca contribuirá con un 27% de la inversión total, es decir con: \$ 7.000.000 a lo largo del proyecto.
- El señor Wilmer Andrés López contribuirá con un 27% de la inversión total, es decir con: \$ 7.000.000 a lo largo del proyecto.
- La señora Sandra Perafán contribuirá con un 46% de la inversión total, es decir con: \$ 11.903.000 a lo largo del proyecto.



Para un total de: 25.903.000 como se describe en la tabla donde se discrimina el préstamo y el aporte de socios.

**Tabla 27. Fuentes de financiación**

Fuentes de financiación	Valores	Proporciones	Tasas de interés	Tasa de interés efectiva	Tasas ponderadas
Aporte de los socios	25.903.000,00	56,43%	20%	20%	11,29%
Crédito bancario	20.000.000,00	43,57%	21%	14%	5,95%
Total inversión	45.903.000,00	100%		Total	17,23%
				Riesgo	10,00%
				Trema	27,23%

Fuente: propia del estudio

- Realizar una valorización de costos que permita la puesta en marcha del proyecto, con la que se llega a la conclusión de que los socios poseen el capital necesario para tal fin.
- No se desea tener pasivo de ninguna clase (en lo posible) por lo menos durante esta etapa (operativa).
- Las posibles fuentes externas de financiación, cobran intereses muy altos los cuales resultarían de alguna manera difíciles de cubrir, teniendo en cuenta que la política de la empresa es la de poseer unos precios bajos frente a la competencia.

## 11. PROYECCIONES FINANCIERAS

Es necesario elaborar un diseño detallado de la parte financiera de la empresa donde se pueda conocer la rentabilidad y solidez del proyecto.

Los estados financieros que se consideran son:

- Estado de pérdidas y ganancias.
- Cuadro de fuentes y usos.
- Balance proyectado
- Indicadores para los análisis financieros
- Punto de equilibrio

A continuación se muestran diferentes tablas que permitirán llegar a cada uno de estos estados financieros.

### 11.1 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

En las Tabla 28 y 29, se muestra, en resumen, el estado de pérdidas y ganancias, o estado de resultados, de la forma normal y como lo exige la banca comercial.

**Tabla 28. Estado de pérdidas y ganancias**

Fase	Inversión		Operacional			
	1	2	3	4	5	6
Año						
Nivel de producción		70%	80%	90%	100%	100%
Ingresos por concepto de ventas		157.500.000	180.000.000	202.500.000	225.000.000	225.000.000
Más otros ingresos			0	0	0	0
Menos costos de operación y de financiación		117.795.439	117.780.525	117.140.194	116.722.640	116.111.232
Menos otros egresos			0	0	0	0
Utilidad antes de impuestos		39.704.561	62.219.475	85.359.806	108.277.360	108.888.768
Menos impuesto de renta (35%)		13.896.596	21.776.816	29.875.932	37.897.076	38.111.069
Utilidad neta		25.807.964	40.442.659	55.483.874	70.380.284	70.777.699
Menos dividendos		0	0	0	0	0
Utilidades no repartidas		25.807.964	40.442.659	55.483.874	70.380.284	70.777.699
Acumuladas (Reservas)		25.807.964	66.250.623	121.734.497	192.114.782	262.892.481

Fuente: propia del estudio

**Tabla 29. Estado de pérdidas y ganancias**  
(Como lo exige la banca comercial)

Fase	Inversión			Operacional			
	Año	1	2	3	4	5	6
Nivel de producción		70%	80%	90%	100%	100%	
Ingreso por concepto de ventas		157.500.000	180.000.000	202.500.000	225.000.000	225.000.000	
Menos costos de ventas		61.896.969	61.835.469	62.134.769	62.327.469	62.696.469	
Utilidad bruta en ventas		95.603.031	118.164.531	140.365.231	162.672.531	162.303.531	
Menos gastos operativos		51.698.470	52.298.470	52.028.470	52.228.470	52.228.470	
Utilidad operativa		43.904.561	65.866.060	88.336.760	110.444.060	110.075.060	
Más otros ingresos		0	0	0	0	0	
Menos otros egresos		0	0	0	0	0	
Menos costos de financiación		4.200.000	3.646.586	2.976.954	2.166.700	1.186.293	
Utilidad antes de impuestos		39.704.561	62.219.475	85.359.806	108.277.360	108.888.768	
Menos impuesto de renta 35%		13.896.596	21.776.816	29.875.932	37.897.076	38.111.069	
Utilidad neta		25.807.964	40.442.659	55.483.874	70.380.284	70.777.699	
Menos dividendos		-	-	-	-	-	
Utilidad no repartidas		25.807.964	40.442.659	55.483.874	70.380.284	70.777.699	
Utilidad no repartidas acumuladas (reservas)		25.807.964	66.250.623	121.734.497	192.114.782	262.892.481	

Fuente: propia del estudio

### 11.1.1 Ingreso por concepto de ventas

**Tabla 30. Ingreso por concepto de ventas**

Fase	Inversión			Operacional			
	Año	1	2	3	4	5	6
Nivel de producción		70%	80%	90%	100%	100%	
Transacciones		1050	1200	1350	1500	1500	
Precio de venta		150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	
Ingreso por ventas.		157.500.000	180.000.000	202.500.000	225.000.000	225.000.000	
<b>Total ingresos de ventas</b>		<b>157.500.000</b>	<b>180.000.000</b>	<b>202.500.000</b>	<b>225.000.000</b>	<b>225.000.000</b>	

Fuente: propia del estudio

## 11.2 CUADRO DE FUENTES Y USOS DE FONDOS DE EFECTIVO

Permite establecer la planificación financiera del proyecto o estado de origen y aplicación de fondos.

Se requiere:

- a. Entradas de efectivo: recursos financieros, ingresos por concepto de ventas y valor remanente en el último año.
- b. Salida de efectivo: Dividendos, impuestos, costo de operación neto de depreciación y amortización de diferidos, incremento de los activos totales, etc.

**11.2.1 Activos totales.** Se especifica cada una de las inversiones hechas por la empresa para su funcionamiento y buena prestación del servicio. En la siguiente tabla se muestra lo anteriormente mencionado.

**Tabla 31. Activos totales**

<b>Fase</b>	<b>Inversión Operacional</b>					
<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Nivel de producción		70%	80%	90%	100%	100%
Inversiones fijas						
(Iniciales y reposición)	33.353.000					
Gastos preoperativos	12.550.000					
Incremento del activo corriente		23.089.271	-7.748	172.220	157.610	253.935
<b>Total</b>	<b>45.903.000</b>	<b>23.089.271</b>	<b>-7.748</b>	<b>172.220</b>	<b>157.610</b>	<b>253.935</b>

Fuente: propia del estudio

**11.2.2. Recursos financieros.** Muestra la forma de financiación de la empresa y el aporte total necesario para el proyecto. En la siguiente tabla se presentan los costos totales de éstos recursos, para 5 años.

**Tabla 32. Recursos financieros**

Fase	Inversión			Operacional			
	Año	1	2	3	4	5	6
Nivel de producción				60%	80%	100%	100%
Aporte del capital o capital social	25.903.000	22.397.584	29.865	78.597	97.333	138.510	
Crédito de abastecedores							
Préstamo bancarios	20.000.000						
Rendimientos financieros							
Incrementos del pasivo corriente		691.688	-37.613	93.623	60.278	115.425	
Otros recursos (arrendamientos, participaciones, etc.).							
<b>TOTAL</b>	<b>45.903.000</b>	<b>23.089.271</b>	<b>-7.748</b>	<b>172.220</b>	<b>157.610</b>	<b>253.935</b>	
<b>Aporte del capital o capital social acumulado</b>	<b>25.903.000</b>	<b>48.300.584</b>	<b>48.330.449</b>	<b>48.409.046</b>	<b>48.506.379</b>	<b>48.644.889</b>	

Fuente: propia del estudio

**Tabla 33. Uso de fuentes de efectivo**

Fase	Inversión			Operacional			
	Año	1	2	3	4	5	6
Nivel de producción				60%	80%	100%	100%
<b>ENTRADAS DE EFECTIVO</b>							
1. Recursos financieros	45.903.000	23.089.271	-7.748	172.220	157.610	253.935	
2. Ingresos por concepto de ventas		157.500.000	180.000.000	202.500.000	225.000.000	225.000.000	
3. Valor remanente en el último año							
<b>TOTAL ENTRADAS DE EFECTIVO</b>	<b>45.903.000</b>	<b>180.589.271</b>	<b>179.992.253</b>	<b>202.672.220</b>	<b>225.157.611</b>	<b>225.253.935</b>	
<b>SALIDAS DE EFECTIVO</b>							
1. Incrementos de los activos totales	45.903.000	23.089.271	-7.748	172.220	157.610	253.935	
2. Costos de operación, netos de depreciación y de amortización de diferidos		122.280.877	122.579.977	123.058.957	123.741.177	124.664.577	
3. Costos de financiación (Intereses)		4.200.000	3.646.586	2.976.954	2.166.700	1.186.293	
4. Pago de préstamo		2.635.307	3.188.721	3.858.352	4.668.606	5.649.014	
5. Impuestos		8.550.333	16.514.343	24.456.071	32.375.883	32.395.836	

6. Dividendos		0	0	0	0	0
TOTAL SALIDAS DE EFECTIVO	45.903.000	160.755.788	145.921.879	154.522.554	163.109.977	164.149.654
ENTRADAS						
MENOS SALIDAS	0	19.833.483	34.070.373	48.149.665	62.047.634	61.104.281
<b>Saldo acumulados de efectivo</b>	<b>0</b>	<b>19.833.483</b>	<b>53.903.857</b>	<b>102.053.522</b>	<b>164.101.156</b>	<b>225.205.437</b>

Fuente: propia del estudio

**Tabla 34. Uso de fuentes de efectivo**

(Como lo exige la banca comercial)

<b>Fase</b>	<b>Inversión</b>		<b>Operacional</b>			
<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Nivel de producción			60%	80%	100%	100%
<b>ENTRADAS DE EFECTIVO</b>						
1. Recursos financieros	45.903.000	23.089.271	-7.748	172.220	157.610	253.935
2. Utilidad operativa		28.629.523	50.830.423	72.851.443	94.669.223	93.745.823
3. Depreciación		4.079.600	4.079.600	4.079.600	4.079.600	4.079.600
4. Amortización de diferidos		2.510.000	2.510.000	2.510.000	2.510.000	2.510.000
5. Valor remanente en el último año						
<b>TOTAL ENTRADAS DE EFECTIVO</b>	<b>45.903.000</b>	<b>58.308.394</b>	<b>57.412.276</b>	<b>79.613.263</b>	<b>101.416.434</b>	<b>100.589.358</b>
<b>SALIDAS DE EFECTIVO</b>						
1. Incrementos de los activos totales	45.903.000	23.089.271	-7.748	172.220	157.610	253.935
2. Costos de financiación		4.200.000	3.646.586	2.976.954	2.166.700	1.186.293
3. Pago de préstamos		2.635.307	3.188.721	3.858.352	4.668.606	5.649.014
4. Impuestos		8.550.333	16.514.343	24.456.071	32.375.883	32.395.836
5. Dividendos		0	0	0	0	0
<b>TOTAL SALIDAS DE EFECTIVO</b>	<b>45.903.000</b>	<b>38.474.911</b>	<b>23.341.902</b>	<b>31.463.597</b>	<b>39.368.800</b>	<b>39.485.077</b>
<b>ENTRADAS MENUS SALIDAS</b>	<b>0</b>	<b>19.833.483</b>	<b>34.070.373</b>	<b>48.149.665</b>	<b>62.047.634</b>	<b>61.104.281</b>
<b>SALDO ACUMULADO DE EFECTIVO</b>	<b>0</b>	<b>19.833.483</b>	<b>53.903.857</b>	<b>102.053.522</b>	<b>164.101.156</b>	<b>225.205.437</b>

Fuente: propia del estudio

### 11.3 BALANCE PROYECTADO

Con este estado financiero se busca pronosticar las partidas básicas del balance, en cada uno de los años del proyecto, tales como, balance de dinero en efectivo y otros activos corrientes. En la siguiente tabla se puede observar.

**Tabla 35. Balance proyectado**

Fase	Inversión		Operacional				
	Año	1	2	3	4	5	6
Nivel de producción				60%	80%	100%	100%
<b>ACTIVOS</b>							
Activos corrientes							
1. Efectivo	0	24.928.520	59.011.356	107.180.979	169.257.038	230.399.794	
2. Cuentas por cobrar		10.739.206	10.764.131	10.804.046	10.860.898	10.937.848	
3. Inventario de materias primas		461.125	436.050	498.465	538.650	615.600	
4. Inventario productos en proceso		1.914.300	1.906.778	1.925.502	1.937.558	1.960.643	
5. Inventario de productos terminados		4.879.603	4.867.066	4.898.273	4.918.366	4.956.841	
6. Inventario de repuestos y suministros			0	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL ACTIVOS CORRIENTES</b>	<b>0</b>	<b>42.922.755</b>	<b>76.985.381</b>	<b>125.307.266</b>	<b>187.512.510</b>	<b>248.870.726</b>	
<b>ACTIVOS FIJOS</b>							
NO DEPRECIABLES							
7. Terrenos							
DEPRECIABLES							
8. Edificios							
9. Maquinaria y equipos	25.910.000	23.319.000	20.728.000	18.137.000	15.546.000	12.955.000	
10. Equipo de oficina	7.443.000	5.954.400	4.465.800	2.977.200	1.488.600	0	
11. Vehículos							
12. Herramientas							
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS</b>	<b>33.353.000</b>	<b>29.273.400</b>	<b>25.193.800</b>	<b>21.114.200</b>	<b>17.034.600</b>	<b>12.955.000</b>	
<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>							
13. Gastos preoperativos	12.550.000	10.040.000	7.530.000	5.020.000	2.510.000	0	
<b>TOTAL ACTIVOS DIFERIDOS</b>	<b>12.550.000</b>	<b>10.040.000</b>	<b>7.530.000</b>	<b>5.020.000</b>	<b>2.510.000</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>45.903.000</b>	<b>82.236.155</b>	<b>109.709.181</b>	<b>151.441.466</b>	<b>207.057.110</b>	<b>261.825.726</b>	
<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>							
<b>PASIVO</b>							
14. Pasivos corrientes							
15. Préstamos a corto, mediana y largo plazo.							
		691.688	654.075	747.698	807.975	923.400	
	20.000.000	17.364.693	14.175.972	10.317.620	5.649.014	0	
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>20.000.000</b>	<b>18.056.381</b>	<b>14.830.047</b>	<b>11.065.318</b>	<b>6.456.989</b>	<b>923.400</b>	
<b>PATRIMONIO</b>							
16. Capital social							
17. Reservas							
	25.903.000	48.300.584	48.330.449	48.409.046	48.506.379	48.644.889	
		15.879.190	46.548.684	91.967.102	152.093.742	212.257.437	
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>25.903.000</b>	<b>64.179.774</b>	<b>94.879.133</b>	<b>140.376.148</b>	<b>200.600.121</b>	<b>260.902.326</b>	
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>45.903.000</b>	<b>82.236.155</b>	<b>109.709.181</b>	<b>151.441.466</b>	<b>207.057.110</b>	<b>261.825.726</b>	
<b>Incrementos del Pasivo Corriente</b>		<b>691.688</b>	<b>-37.613</b>	<b>93.623</b>	<b>60.278</b>	<b>115.425</b>	



## 11.4 INDICADORES PARA LOS ANÁLISIS FINANCIEROS

Para este análisis se deben considerar varias razones financieras, las cuales se obtienen a partir de datos del balance proyectado, el estado de pérdidas y ganancias y de la tabla de fuentes y usos de fondos de efectivo.

Este análisis es de gran importancia ya que permite evaluar el soporte financiero con que contará la empresa, permitiendo a su vez una planificación adecuada de diferentes planes para posibles problemas.

Este análisis se puede observar en el Cuadro 36, donde se tendrán en cuenta razones financieras como:

- Indicadores de liquidez
- Indicadores de estructura o endeudamiento
- Indicadores de aprovechamiento de recursos
- Indicadores de costos
- Indicadores de rentabilidad.

**Tabla 36. Indicadores para los análisis financieros**

Fase	Inversión			Operacional		
	Año	1	2	3	4	5
<b>Nivel de producción</b>						
<b>a. INDICADORES DE LIQUIDEZ</b>						
1.Razón corriente o circulante (# veces)	0.00	62.06	117.69	167.58	232.09	269.51
2.Prueba ácida o razón ácida (# veces)	0.00	51.57	106.67	157.79	222.94	261.35
3.Respaldo de activos fijos (# veces)	1.67	1.69	1.78	2.05	3.02	0.00
4.Capital de trabajo neto (unidades monetarias)	0.00	42.231.5	76.331.31	124.559.4	186.039.2	247.157.
		38	9	94	10	858
<b>b. INDICADORES DE APROVECHAMIENTO DE RECURSOS</b>						
1.Rotación de inventarios	0.00	16.61	16.14	17.27	17.92	19.04
2.Disponibilidad de inventario de materia prima (# veces)	0.00	21.67	22.30	20.84	20.08	18.91
3.Rotación de inventario productos terminados (# veces)	0.00	235.38	5.06	235.86	236.37	237.33
4.Disponibilidad de inventario de productos terminados(# veces)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.Rotación de Cartera (# veces)	0.00	14.67	16.72	18.74	20.72	20.57
6.Período promedio de cobro (días)	0.00	24.55	21.53	19.21	17.38	17.50
7.Rotación de activo corriente o circulante (# Veces)						
8.Rotación de cuentas por pagar (# veces)	0.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
9.Período promedio de cuentas por pagar (días)	0.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
10.Rotación del activo fijo(# veces)	0.00	5.38	7.14	9.59	13.21	17.37
11.Rotación del activo total (# veces)	0.00	2.07	1.74	1.40	1.12	0.88
<b>c. INDICADORES DE ESTRUCTURA O ENDEUDAMIENTO</b>						

Fase	Inversión		Operacional				
	Año	1	2	3	4	5	6
1. Índice de endeudamiento total (%)	43.57%	21.96%	13.52%	7.31%	3.12%	0.35%	
2. Índice de endeudamiento a corto plazo (%)	0.00%	0.84%	0.60%	0.49%	0.39%	0.35%	
3. Índice de endeudamiento a largo plazo (%)	43.57%	21.12%	12,92%	6,81%	2.73%	0.00%	
4. Índice de cobertura de intereses (# veces)	0.00	6.82	13.94	24.47	43.69	79.02	
5. Índice de participación patrimonial (%)	56.43%	78.04%	86.41%	92.64%	96.85%	99.62%	
6. Razón deuda a largo plazo a capital	77.21%	27.06%	14.95%	7.35%	2.82%	0.00%	
<b>d. INDICADORES DE COSTOS</b>							
1. Índice de costos de ventas (%)	0.00%	48.62%	42.37%	38.03%	34.45%	34.86%	
2. Índice de gastos operativos (%)	0.00%	33.21%	29.39%	25.99%	23.48%	23.48%	
3. Índice de costos financieros (%)	0.00%	2.67%	2.03%	1.47%	0.96%	0.53%	
<b>e. INDICADORES DE RENTABILIDAD</b>							
1. Índice de rendimiento bruto en ventas (%)	0.00%	51.38%	57.63%	61.97%	65.55%	65.14%	
2. Índice de rendimiento operativo en ventas (%)	0.00%	18.18%	28.24%	35.98%	42.08%	41.66%	
3. Índice de rendimiento neto en ventas (%)	0.00%	10.08%	17.04%	22.43%	26.72%	26.74%	
4. Índice de rendimiento patrimonial (%)	0.00%	27.41%	34.63%	33.89%	30.96%	23.64%	
5. Índice de rendimiento de la inversión (%)	0.00%	20.90%	29.64%	31.29%	29.95%	23.55%	

Fuente: propia del estudio, 2012

## 11.5 PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio permite conocer en qué punto los ingresos provenientes de las ventas son iguales a los costos de operación y de financiación; también, se puede definir en términos de unidades físicas producidas o, del nivel de utilización de la capacidad, en el cual, son iguales los ingresos por concepto de ventas y los costos de operación y financiación.

Este análisis se debe considerar sólo como una herramienta complementaria de los diferentes métodos que se emplean en el análisis de proyectos. Para el proyecto en estudio se hace necesario el análisis del punto de equilibrio teniendo en cuenta las ventas necesarias requeridas para cubrir los costos.

### 11.5.1 Cálculo del punto de equilibrio

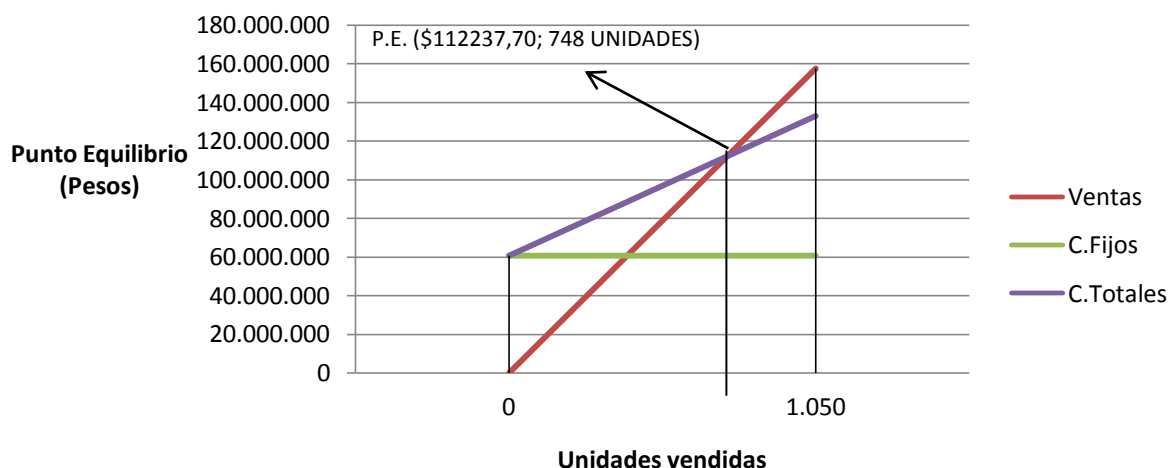
**Tabla 37. Cálculo de punto de equilibrio**

Variables	
Unidades Producidas	1.050,00
Precio de venta	150.000,00
Ingresos por ventas	157.500.000,00
Total de costos Fijos	60.578.069,90
Total de costos variables	72.492.000,00
Costos Totales	133.070.069,90
Costo Unitario	126.733,13

Variables	
Utilidad Unitaria	23.266,67
Punto de equilibrio en unidades	748,247
Punto de equilibrio en pesos	112.237.036,62

Fuente: propia del estudio

### Gráfica 1. Punto de equilibrio



Fuente: propia del estudio

Para el caso en estudio, el nivel de ventas, para no ganar, ni perder, es de 748,247 servicios en unidades, éste es el punto de equilibrio para el primer año. En nivel de ventas, para no ganar, ni perder, es de \$112.237.036, éste es el punto de equilibrio para el primer año.

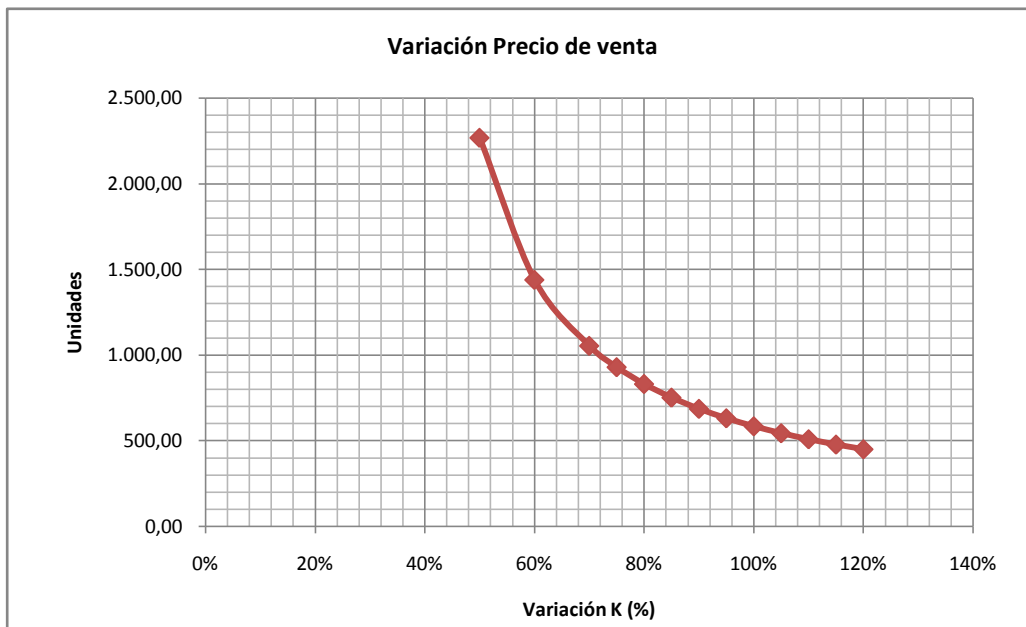
**11.5.2 Análisis de sensibilidad del punto de equilibrio.** A continuación se realiza la variación de los costos fijos, costos variables y precio de venta, para de esta forma analizar la sensibilidad que tiene el punto de equilibrio con estas variables. La tabla 10.10 establece la variación en ingresos, unidades y utilización de la capacidad en base a las variaciones de precio de venta del servicio, la gráfica muestra una curva de punto de equilibrio en unidades que va decreciendo a medida que se va aumentando el precio de venta.

**Tabla 38. Variación del precio de venta**

Variación del Precio de Venta k, (%)	PERICO de Venta	Punto de Equilibrio Expresado en:		
		Unidades	Ingresos Millones	Porcentaje Utilización Capacidad
120%	180,000	450.77	81,139,231.91	30.05%
115%	172,500	478.14	82,478,615.03	31.88%
110%	165,000	509.04	83,991,116.64	33.94%
105%	157,500	544.21	85,712,619.69	36.28%
100%	150,000	584.60	87,689,659.95	38.97%
95%	142,500	631.46	89,983,696.14	42.10%
90%	135,000	686.50	92,677,613.13	45.77%
85%	127,500	752.05	95,885,950.57	50.14%
80%	120,000	831.43	99,771,609.71	55.43%
75%	112,500	929.55	104,574,390.07	61.97%
70%	105,000	1,053.93	110,662,435.98	70.26%
60%	90,000	1,439.02	129,512,065.43	95.93%
50%	75,000	2,267.57	170,067,855.00	151.17%

Fuente: propia del estudio

**Gráfica 2. Variación de precio de venta**



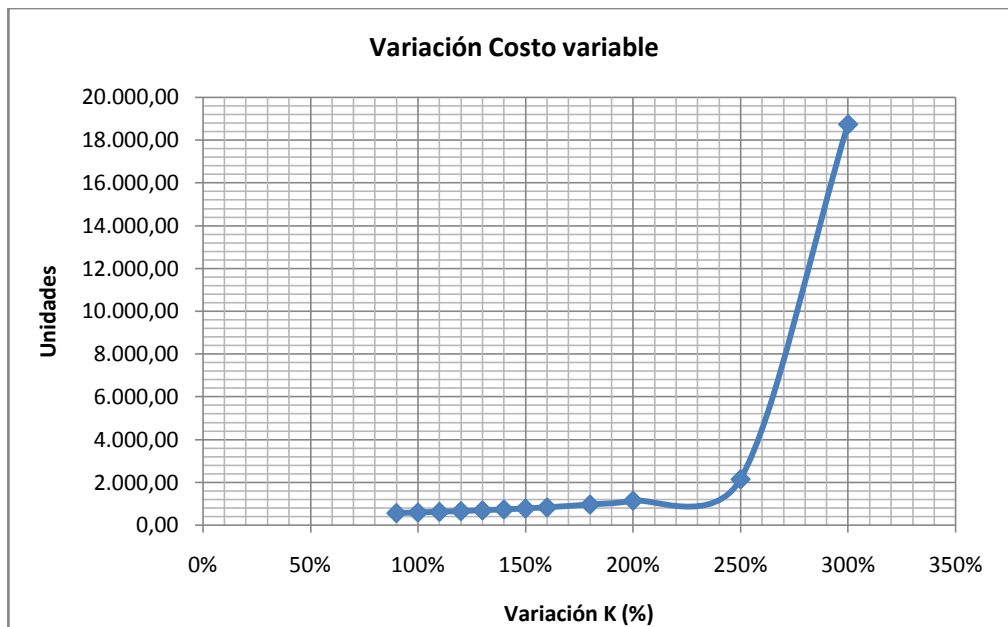
Fuente: propia del estudio

**Tabla 39. Variación del costo variable**

Variación del costo variable k (%)	Costo Variable	Punto de Equilibrio Expresado en:		
		Unidades	Ingresos Millones	Porcentaje Utilización Capacidad
300%	146,844	18,718.24	2,807,736,222.05	1247.88%
250%	122,370	2,138.07	320,709,935.46	142.54%
200%	97,896	1,133.79	170,067,855.00	75.59%
180%	88,106	954.46	143,168,526.58	63.63%
160%	78,317	824.11	123,616,349.67	54.94%
150%	73,422	771.43	115,714,898.75	51.43%
140%	68,527	725.09	108,762,869.53	48.34%
130%	63,632	683.99	102,598,839.34	45.60%
120%	58,738	647.31	97,096,016.73	43.15%
110%	53,843	614.36	92,153,427.06	40.96%
100%	48,948	584.60	87,689,659.95	38.97%
90%	44,053	557.59	83,638,349.78	37.17%

Fuente: propia del estudio

**Gráfica 3. Variaciones del costo variable**



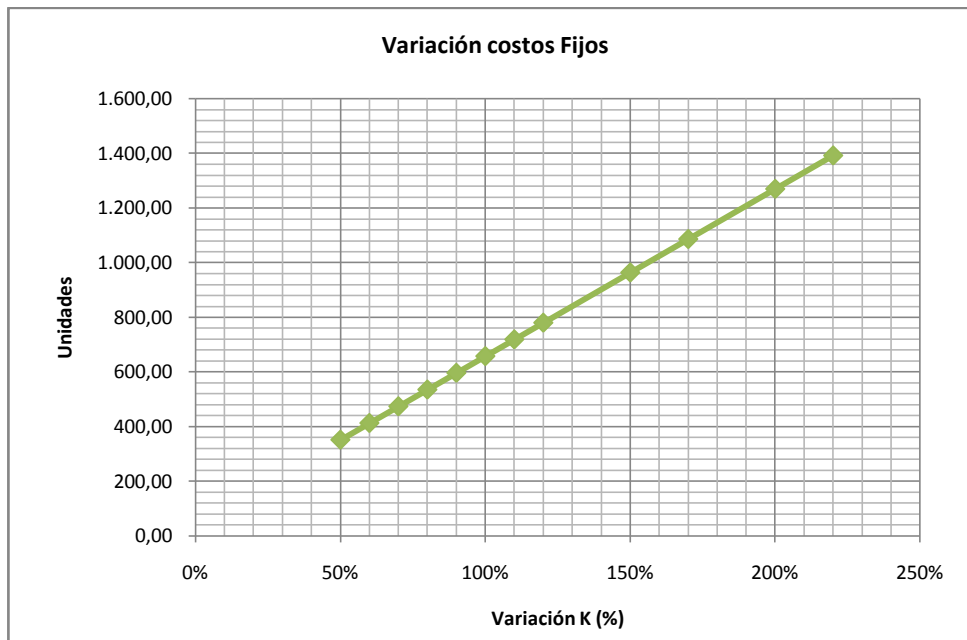
Fuente: propia del estudio

**Tabla 40. Variación del costo fijo**

Variación en Costos de Operación Fijos, con excepción de la Depreciación K, (%)	Costo Fijos (Millones)	Punto de Equilibrio Expresado en:		
		Unidades Miles	Ingresos Millones	Porcentaje Utilización Capacidad
220%	125,068,974.25	1,392.13	185,650,418.96	92.81%
200%	114,069,940.22	1,269.70	169,323,625.79	84.65%
170%	97,571,389.19	1,086.06	144,833,436.04	72.40%
150%	86,572,355.17	963.63	128,506,642.87	64.24%
120%	70,073,804.13	779.98	104,016,453.11	52.00%
110%	64,574,287.12	718.77	95,853,056.53	47.92%
100%	59,074,770.11	657.56	87,689,659.95	43.84%
90%	53,575,253.10	596.34	79,526,263.36	39.76%
80%	48,075,736.09	535.13	71,362,866.78	35.68%
70%	42,576,219.08	473.91	63,199,470.19	31.59%
60%	37,076,702.07	412.70	55,036,073.61	27.51%
50%	31,577,185.06	351.48	46,872,677.02	23.43%

Fuente: propia del estudio

**Gráfica 4. Variaciones del costo fijo**



Fuente: propia del estudio

## 12. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

Para la correcta evaluación financiera del proyecto se deben analizar los métodos que tienen en cuenta el valor del dinero en el tiempo como son:

- Valor presente neto, VPN (i)
- Tasa interna de retorno, TIR
- Tasa única de retorno, TUR (i), o verdadera rentabilidad, VR (i)

Estos suministran información más real y acertada sobre el proyecto, para su aplicación, se hacen necesarios la tasa de interés y el flujo de efectivo neto, presentado en la siguiente tabla, que muestra la forma como el dinero fluye hacia el inversionista o a la inversa. Después se calcularán los métodos ya mencionados.

**Tabla 41. Flujo efectivo neto**

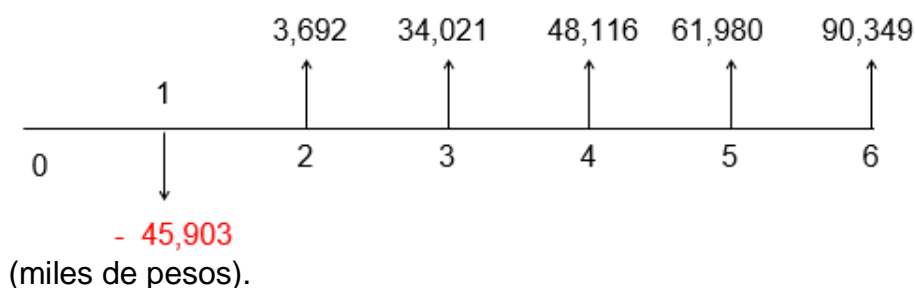
Fase	Inversión	Operacional					Valor remanente en el último año
Año	1	2	3	4	5	6	
Nivel de producción		70%	80%	90%	100%	100%	
<b>ENTRADAS DE EFECTIVO</b>							
Préstamos	0						
Ingreso por concepto de ventas		157,500,000	180,000,000	202,500,000	225,000,000	225,000,000	
Otros ingresos		0	0	0	0	0	
Valor remanente en el último año							29,327,684
<b>TOTAL ENTRADAS DE EFECTIVO</b>	<b>0</b>	<b>157,500,000</b>	<b>180,000,000</b>	<b>202,500,000</b>	<b>225,000,000</b>	<b>225,000,000</b>	<b>29,327,684</b>
<b>SALIDAS DE EFECTIVO</b>							
Inversiones totales	45,903,000	16,141,634	48,346	32,777	67,794	82,133	0
Costos de operación, netos de depreciación y amortización de diferidos		122,280,470	122,580,470	123,058,970	123,740,470	124,664,470	0
Costos de financiación		4,200,000	3,646,586	2,976,954	2,166,700	1,186,293	0
Pago préstamos		2,635,307	3,188,721	3,858,352	4,668,606	5,649,014	0
Impuestos		8,550,476	16,514,171	24,456,067	32,376,130	32,395,873	0
<b>Total salidas de efectivo</b>	<b>45,903,000</b>	<b>153,807,886</b>	<b>145,978,293</b>	<b>154,383,120</b>	<b>163,019,701</b>	<b>163,977,783</b>	<b>0</b>

Fase	Inversión	Operacional					Valor remanente en el último año
Año	1	2	3	4	5	6	
Nivel de producción		70%	80%	90%	100%	100%	
<b>Entradas</b>	-				61,980,29		29,327,68
<b>menossalidas</b>	45,903,000	3,692,114	34,021,707	48,116,880	9	61,022,217	4
<b>Flujo de efectivo neto</b>	-				61,980,29		29,327,68
	45,903,000	3,692,114	34,021,707	48,116,880	9	90,349,901	4

Fuente: propia del estudio

En la siguiente figura muestra el diagrama de flujo, como representación gráfica del flujo de efectivo neto, donde, se pueden observar los flujos de efectivo netos positivos y los flujos de efectivo neto negativos. Estos datos serán necesarios para la correcta evaluación financiera del proyecto.

**Figura 12. Diagrama de flujo**



## 12.1 TASA DE INTERÉS PARA LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO.

También denominada tasa de interés de oportunidad (TIO), se debe aplicar en términos constantes, es decir, que no esté afectada por la inflación. Esta tasa es de vital importancia para realizar comparaciones, que nos lleven a conocer, la factibilidad del proyecto, desde el punto de vista financiero. Para el proyecto en mención se trabaja con precios constantes, de diciembre 2012, se requiere, conocer la tasa de interés en términos reales, la TIO es de 27,23% y la tasa de valor real es del 32,15%.

## 12.2 VALOR PRESENTE NETO, VPN (i)

Método que tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo y que proporciona información detallada, sobre la factibilidad del proyecto. Es igual a la sumatoria del



valor presente de los ingresos a una tasa  $i$ , menos la sumatoria del valor presente de los egresos a una tasa de interés  $i$ .

**Tabla 42. Indicadores de rentabilidad**

Fase	Inversión		Operacional			
	1	2	3	4	5	6
Nivel de producción						
FLUJO DE FONDOS NETO	-45,903,000	3.692.114	34,021,707	48,116,880	61,980,299	90,349,901
VALORES POSITIVOS	0	0	34,021,707	48,116,880	61,980,299	90,349,901
TIO	27.23%					
Valor presente neto (VPN)	52,124,479					
Tasa interna de retorno (TIR)	59%					
<b>RELACIÓN BENEFICIO COSTO</b>						
Valor presente de ingresos	95,125,633					
Valor presente de egresos	45,903,000					
(B/C)-1	1.35					
Costo anual equivalente	\$ 23,781,408					
Valor futuro VF	\$ 118,907,042					
Costo anual equivalente de						\$ 37,003,782
Valor futuro de ingresos $VF_i$	\$ 185,018,908					
<b>TASA UNICA DE RENTABILIDAD</b>						
Nuevo flujo de fondos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
VALORES	-45,903,000	0	0	0	0	185,018,908
TVR	32.15%					

Fuente: propia del estudio

Para este caso, el valor presente neto VPN (32,15%) es igual a \$52.124.479 es mayor que cero, se puede decir, entonces, que el proyecto se justifica desde el punto de vista financiero. El proyecto en mención, rinde 32,15% anual, en términos constantes, y, adicionalmente, genera como ganancia extraordinaria \$88.908.026.

**12.2.1 Análisis de sensibilidad del valor presente neto.** El objeto es de determinar la variación que se producirían en estimaciones hechas, como consecuencia de posibles desviaciones de los valores asignados a las variables que intervienen en los cálculos de los distintos índices que permiten medir la bondad de un proyecto.

En la siguiente tabla se muestra posibles variaciones en las tasas de interés, para determinar el comportamiento del valor presente neto y así, conocer hasta dónde puede llegar la factibilidad del proyecto.

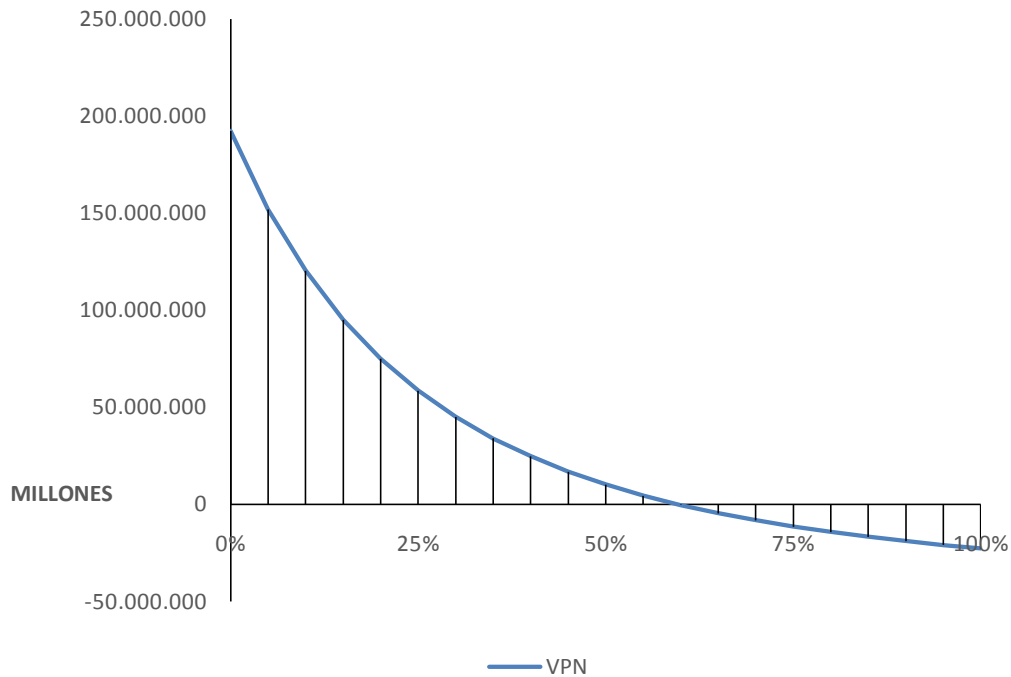
**Tabla 43. Valor presente neto correspondiente a distintas tasas de interés**

Interés	VPN
0%	192,257,901
5%	151,820,018
10%	120,155,063
15%	95,027,768
20%	74,845,153
25%	58,453,412
30%	45,004,330
35%	33,865,775
40%	24,560,682
45%	16,724,796
50%	10,076,973
55%	4,398,027
60%	-484,533
65%	-4,707,649
70%	-8,380,930
75%	-11,592,789
80%	-14,415,059
85%	-16,906,500
90%	-19,115,489
95%	-21,082,096
100%	-22,839,703

Fuente: propia del estudio, 2012

En la siguiente figura se puede apreciar que para los valores de la tasa de interés por debajo de 59% anual, el valor presente neto es positivo; es decir, el proyecto se justifica desde el punto de vista financiero, definiéndose de esta manera la zona de aceptación del proyecto, por otro lado para las tasas de interés por encima de 59% anual el valor presente neto es negativo; es decir, el proyecto no se justifica desde el punto de vista financiero, definiéndose de esta forma la zona de rechazo del proyecto.

**Figura 13. Valor presente neto en función de las tasas de interés**



Fuente: propia del estudio

### 12.3 TASA INTERNA DE RETORNO

La tasa interna de retorno de un proyecto es la tasa de interés que hace que el valor presente neto del proyecto sea igual a cero (0), se considera la medida más adecuada de la rentabilidad de un proyecto. Normalmente la TIR se resuelve por medio de la hoja de cálculo de Excel, calculando, a criterio del evaluador, el valor presente neto, hasta estrechar el margen entre los  $i$  que producen un  $VPN(i) > 0$  y los que producen un  $VPN(i) < 0$ , hasta estimar la TIR del proyecto.

Para el caso en estudio la TIR es igual a 59% anual, donde el valor presente neto es igual a 0, la cual es mayor que la TIO (tasa de interés de oportunidad), 27,23% anual, se concluye entonces que el proyecto es factible desde el punto de vista financiero.

#### **Significado financiero.**

Los dinero invertidos en el proyecto, ganan del 59% anual. La TIO estimada para el caso analizado es del 30% anual, al ser mayor la TIR, el proyecto se considera más rentable que invertir los dineros en cualquier entidad bancaria.

## **12.4 TASA ÚNICA DE RETORNO, VERDADERA RENTABILIDAD TVR (i).**

Indicador que combina la tasa de interés de la empresa, con la tasa interna de retorno del proyecto para evaluar la rentabilidad del proyecto.

Para calcular la TVR (i) los egresos netos se deben pasar a cero, los ingresos netos se trasladan al punto final del proyecto y teniendo en cuenta estos resultados se determina la tasa interna de retorno, que se denomina tasa única de retorno o verdadera rentabilidad.

Entonces, para la empresa Pedylab Ltda., es igual a 32,15%, menor que la tasa de interés de oportunidad del inversionista, la cual es el 27,23%, se concluye que el proyecto se justifica desde el punto de vista financiero.

### **Significado financiero.**

La TVR se considera como el promedio financiero de dos tasas de interés, la TIO característica de Inversionista y la TIR característica del proyecto.

## **12.5 RELACIÓN BENEFICIO – COSTO, (B/C)**

Se refiere a la cantidad de prima o ganancia extraordinaria, que genera cada peso de inversión, expresada en valor presente. Se calcula encontrando el cociente que resulta de dividir la sumatoria del valor presente de los ingresos netos a una tasa de interés  $i$ , entre la sumatoria del valor presente de los egresos netos a una tasa de interés  $i$ . Para el caso en estudio tenemos  $(B/C)=1,35$ .

### **Significado financiero.**

Al restar 1,45 menos 1, resulta 0.45 pesos de diciembre de 2012, que es la ganancia extraordinaria que se obtiene por cada unidad monetaria invertida.

## **12.6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

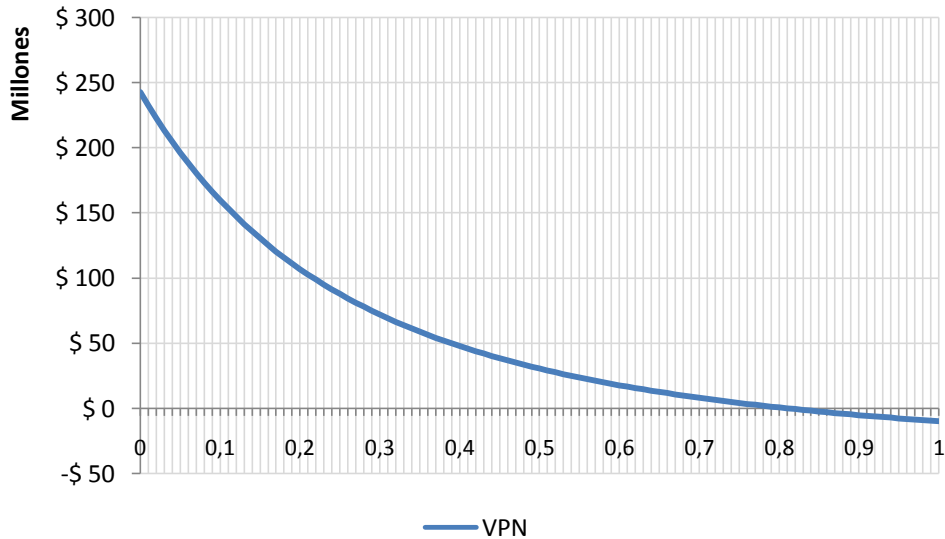
El análisis de sensibilidad es indispensable en la toma de decisiones, por esto, se debe considerar en la elaboración del proyecto, teniendo en cuenta datos ya establecidos. Se presentan dichos análisis para:

- Precios de venta.
- Costos de mano de obra.
- Costos de materia prima.
- Tasas de interés.

## Análisis de sensibilidad de precios de venta

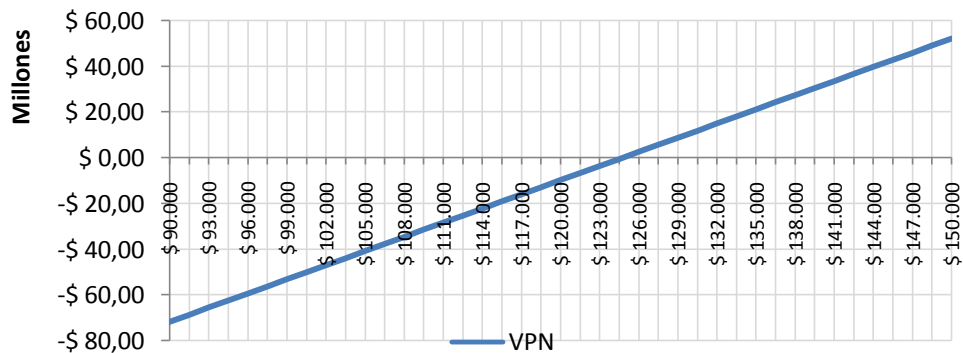
Al adelantar un análisis de sensibilidad en los precios de venta, se observan los resultados en las siguientes gráficas. Estos se obtuvieron calculando de nuevo los indicadores de la bondad financiera del proyecto relacionando simultáneamente los precios de venta así:

**Gráfica 5. Valor presente neto y tasa interna de retorno**



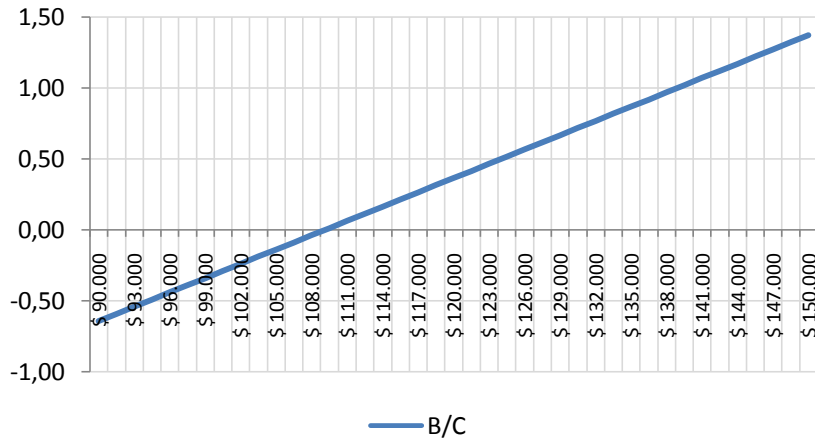
Fuente: propia del estudio

**Gráfica 6. Variable precio de venta VP**



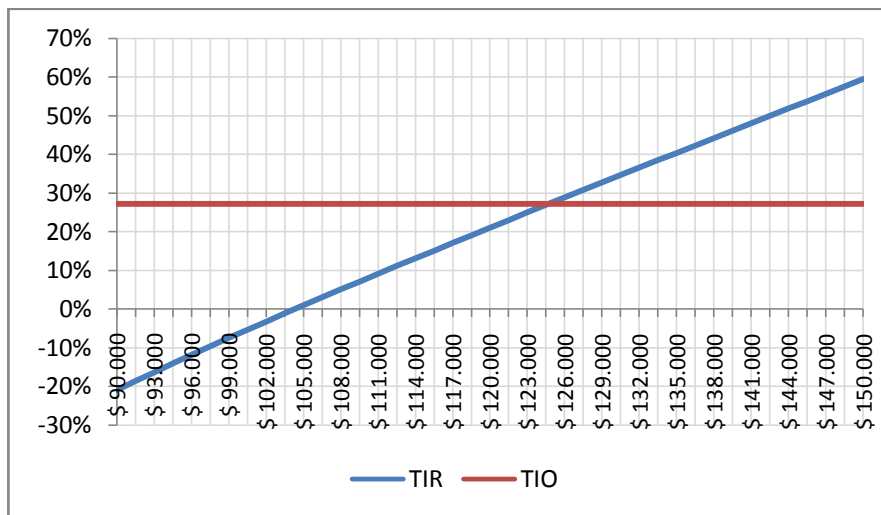
Fuente: propia del estudio

**Gráfica 7. Variable precio de venta B/C**



Fuente: propia del estudio

**Gráfica 8. Análisis de sensibilidad**



Fuente: propia del estudio

**Significado financiero.** Se puede reducir hasta un 16% el precio quedando el precio promedio en \$126.733 y el proyecto continúa siendo atractivo desde el punto de vista financiero. Para valores del precio de venta por encima se obtienen:

$$\begin{aligned} \text{VPN (27,23\%)} &> 0 \\ \text{(B/C)(27,23\%)} &> 0 \\ \text{TIR} &> 27,23\% \end{aligned}$$

## **13. EVALUACIÓN**

### **13.1 EVALUACION FINANCIERA DE PROYECTOS**

Se pretende establecer desde el punto de vista del inversionista, si los ingresos que recibe son superiores a los dineros que aporta. Esta evaluación se basa en las sumas de dinero que el inversionista recibe y entrega o deja de recibir y emplea precios del mercado o precios financieros para estimar las inversiones, los costos de operación y de financiación y los ingresos que genera el proyecto.

### **13.2 EVALUACION ECONÓMICA Y SOCIAL**

Al revisar las estadísticas del Plan de Desarrollo de Departamental Cauca 2012-2015, que destaca la magnitud de su riqueza ambiental y diversidad étnica no se ve reflejado en el bienestar y progreso de sus habitantes.

En uno de los apartes del capítulo I del Plan de Desarrollo del Cauca, PD-Localización e importancia estratégica-, se destaca la diversidad étnica, la riqueza de sus tradiciones y su amplio acervo cultural e histórico, que se constituyen en sus mayores activos, de importancia estratégica actual y para el futuro del departamento y se reafirma este pensamiento con la divulgación de que dice su riqueza ambiental está basada en la diversidad de los ecosistemas: páramos, marino costero, insular, manglares, selvas cálidas, selvas sub-andinas, andinas y alto-andinas, valles interandinos, humedales.

En su territorio se encuentran eco regiones estratégicas. El Macizo Colombiano, el cual comparte con el Huila, en el que nacen tres de los más grandes ríos del país: Magdalena, Cauca, Caquetá, además del Patía; posee el 40% de los páramos del país; esta característica da lugar a que se le considere como despensa hídrica del país” sin dejar por fuera que su población también es diversa: cerca del 40% pertenece a grupos étnicos, de origen afro colombiano e indígena.

La distribución de la población caucana muy a pesar del conflicto latente en la región se ha mantenido en el sector rural estimado en un 60%, podría explicar que la actividad agropecuaria sea el renglón destacado del Departamento del Cauca y que los esfuerzos por recuperar y conservar el patrimonio de una población específica en un territorio específico ya están por lo menos demarcados.

Dado que el sistema capitalista persigue que cada producto tenga cada vez un ciclo de vida menor por generación y que se requiera una inversión de recursos importante para innovación y desarrollo; solo podrá implementarse en un mercado de comercialización que ha traído como consecuencia directa la firma de acuerdos

y tratados entre países. Poco a poco las localidades, regiones y hasta países se han rediseñado de acuerdo a la economía global y de acuerdo a los avances de las empresas transnacionales. Es por esta razón que previendo los efectos de una inevitable globalización, la empresa PedyLab pone al servicio de la población Caucana la tecnología de vanguardia en el análisis y el diagnóstico de enfermedades del pie.

Actualmente se registra que un 42 por ciento de los colombianos siguen obteniendo citas de medicina general más de tres días después de haberlas solicitado, que es el límite fijado por la ley, señalan los resultados preliminares de una encuesta de percepción social del sistema de salud, encargada por el Ministerio de Salud y Protección Social.

Para la elaboración de este trabajo se consultó dicha encuesta, que revela entre julio y septiembre de 2012, la opinión de 16.578 personas (9.104 del régimen subsidiado y 7.474 del contributivo), que han solicitado estos servicios en los últimos seis meses, en 70 municipios del país.

De acuerdo con los resultados, los servicios más utilizados fueron los de medicina general (88 por ciento), entrega de medicamentos (73 por ciento), exámenes de laboratorio y radiografías (50 por ciento), medicina especializada (41 por ciento) y odontología (39 por ciento).

El 24 % de los encuestados dijo haber tenido que esperar entre 11 y 30 días para acceder a una cita de medicina especializada, y el 19 por ciento más de un mes.

Pese a todo, ocho de cada diez consultados por el Ministerio de Salud consideran que de caer gravemente enfermos podrían acceder oportunamente a los servicios de salud necesarios.

La encuesta también pidió a los usuarios calificar la calidad de los servicios recibidos. En un rango de 1 (muy malo) a 5 (excelente), los exámenes de laboratorio y radiografías, y la hospitalización y cirugía fueron las mejor calificadas, con un promedio de cuatro; los siguen medicina especializada y terapias (3,98 cada una), odontología (3,97), medicina general (3,95), entrega de medicamentos (3,87), programas de promoción y prevención (3,84) y urgencias (3,72).

El último informe de la Defensoría del Pueblo, que analiza 20 años de la acción de tutela en Colombia, deja sentado que las solicitudes de servicios de salud por esta vía ascendieron a 105.947 el año pasado (un 10,17 por ciento más que en el 2010).

El 72,15 por ciento de esas tutelas fueron interpuestas contra EPS del contributivo y el subsidiado. Los tratamientos integrales, los medicamentos, las cirugías, las



citas médicas (generales y especializadas) y las imágenes diagnósticas fueron los servicios más demandados por los usuarios.

El 67 por ciento están incluidos en el POS, lo que quiere decir que pese a tener derecho a ellos, los usuarios debieron recurrir a la vía judicial para obtenerlos.

Ante este panorama, el proyecto: EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE PEDIGRAFÍA DIGITAL PEDYLAB, ofrece una alternativa importante en la búsqueda del bienestar de la población caucana, brindando aportes que permitirán alcanzar las metas regionales garantizando el derecho a la salud, dando cumplimiento a los principios de eficiencia, universalidad e integralidad del sistema general de seguridad social en atención preventiva de enfermedades del pie.

### **13.3 EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL**

Esta evaluación busca asegurar que el proyecto no traerá consigo impactos negativos sobre el medio ambiente. Normalmente la evaluación del impacto ambiental de un proyecto se adelanta en dos etapas:

- Diagnóstico Ambiental de soluciones alternativas.
- Estudio de impacto ambiental de la solución alternativa seleccionada.

**13.3.1 Objetivos generales.** El estudio ambiental de un proyecto tiene los siguientes objetivos generales:

- Describir, caracterizar y analizar el medio ambiente de la zona de influencia del proyecto.
- Identificar los impactos y efectos del proyecto sobre los componentes del ambiente, establecer la magnitud e importancia de los mismos y formular el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto.

#### **13.3.2 Objetivos específicos:**

- Describir en detalle cada una de las soluciones alternativas del proyecto.
- Identificar y definir el área de influencia del proyecto.
- Identificar los impactos y efectos del proyecto sobre el medio ambiente de su área de influencia.
- Formular el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto y cuantificar el costo de su implementación.

**13.3.3 Descripción ambiental del área de influencia.** La ubicación geográfica del Departamento del Cauca hidrográficamente se ha dividido en cinco grandes cuencas: Cauca, Patía, Alto Magdalena, Pacífico y Alto Caquetá. En el Cauca se sitúa el nudo cordillerano andino del Macizo Colombiano. Allí nacen las cordilleras central y occidental de Colombia al igual que los dos grandes ríos interandinos colombianos, el Cauca y el Magdalena. Esto hace al departamento del Cauca una de las regiones con más fuentes de agua de Colombia y con mayor potencial para la generación de energía hidráulica.

Los valles cálidos de los ríos Patía que desemboca en el océano Pacífico y del Cauca y la llanura del pacífico, cubierta de selva lluviosa tropical, completan las regiones naturales del departamento. La mayor parte de la población se asienta en el valle del Río Cauca, entre las cordilleras Central y Occidental. El Cauca limita al sur con los departamentos de Nariño y Putumayo, al oriente con el Huila, al norte con Valle del Cauca y Tolima, y al occidente con el Océano Pacífico.

La capital, Popayán está situada en este valle, llamado de Pubenza. Popayán es una ciudad con un centro histórico que conserva la arquitectura de la colonia.

El territorio del Municipio de Popayán, creado en 1537, con una extensión de 483.11 Km<sup>2</sup> con Altitud sobre el nivel del mar de 1737 metros y Temperatura promedio: 19°C, se halla situado al sur occidente de la República de Colombia, limitando al Norte con los municipios de Cajibío y Totoró; por el Sur con Sotará y Puracé; por el Oriente con Totoró, Puracé y el Departamento de Huila y por el Occidente con el Tambo y Timbío.

El municipio de Popayán es eminentemente urbano. Un 90 % de la población ocupa esta área y el 10% restante, ocupa el área rural. El municipio se encuentra dividido en 9 comunas y 23 Corregimientos.

**13.3.4 Población.** Se estima través de la Proyección DANE 2005 que en el departamento del Cauca se hallan registrados 1'367.496 habitantes.

Es un departamento con una gran proporción de indígenas. Las dos etnias más numerosas son los Paeces y los Guambianos. Desde tiempos coloniales han estado en conflicto por la tenencia de tierras.

- Mestizos & Blancos (56,31%)
- Negros o Afro colombianos (22,19%)
- Amerindios o Indígenas (21,5%)

El Municipio de Popayán contaba con una población para el año de 2007 de 245.285 habitantes los cuales se encuentran distribuidos en el 47.53% Hombres (116.575) y el 52.47% en Mujeres (128.710), 31005 son menores de 5 años con

un 12.64%, el 26.36% corresponde a la población de 5 a 14 años (64667), el 43.96% (107834) corresponde a la población de 15 a 44 años, 24435 (9.96%) corresponde la población entre 45 a 59 años, el 7.07% corresponde a la población mayor de 60 años con 17.344 habitantes. F.I. Proyección DANE 2006.

**13.3.5 Condiciones del medio ambiente natural.** El patrimonio ambiental del departamento del Cauca se soporta en la gran masa boscosa que localizada en las cuencas del Pacífico y Alto Caquetá. La primera hace parte del Chocó Biogeográfico y la segunda del Pié de Monte Amazónico, a su vez constituyen biomas de los Hot Spot (centros de mayor endemismo y diversidad en el mundo) determinados para Colombia: Chocó/Darién/Ecuador Occidental, y la Amazonía. De igual manera hacen parte del área de jurisdicción de la Corporación tres parques nacionales naturales, el Macizo Colombiano, dos corredores biológicos, un área de manejo Integrado de zonas costeras, los páramos y subpáramos de la Cordillera Central, además en el marco del Sistema Regional de Áreas protegidas – SIRAP, se han identificado seis (6) áreas, que se encuentran en proceso de declaración, con una extensión de 16.777 hectáreas que serán incorporadas al Sistema de Protección.

**13.3.6 Condiciones del paisaje natural.** La diversidad geomorfológica del departamento del Cauca y la influencia de las cordilleras Occidental y Central, los valles de sedimentación de las cuencas de los ríos Cauca, Patía y Magdalena, además de la precipitación y cobertura vegetal natural generan una variabilidad considerable en las condiciones climáticas de las regiones que integran el departamento, que se manifiestan desde el clima cálido supe húmedo que se encuentra en la costa pacífica caucana hasta la nieves perpetuas del Nevado del Huila.

**13.3.7 Usos del suelo.** Su economía está basada principalmente en la producción agrícola, especialmente de fique, caña de azúcar de fique, caña de azúcar, caña panelera, café, papa, maíz, yuca, frijol, tomate, mora y espárragos.

Es también muy importante la ganadería, y sus derivaciones de productos cárnicos y lácteos. Notable desarrollo ha tenido en los últimos tiempos la piscicultura. En la región del litoral Pacífico se encuentra una de las más grandes reservas forestales del país. En la región del río Naya hay grandes reservas de oro y en la Bota Caucana yacimientos. Los altos índices de desempleo en el Cauca y el aumento del subempleo es una problemática que afecta a la mayoría de los Caucanos.

La capital del Cauca ocupó nuevamente el segundo puesto a nivel nacional dentro de las ciudades con mayor número de desempleos. Según el DANE entre diciembre y febrero el porcentaje de personas desocupadas es del 17.8%. Sólo

supera a Popayán, Quibdó hoy la urbe con más desempleados en el País con el 18.8%.

**13.3.8 Estructura urbana y red vial.** La carretera panamericana atraviesa el departamento de norte a sur y la comunica con los departamentos de Valle del Cauca y Nariño, por la carretera Popayán La Plata se comunica con el departamento del Huila. Todos los municipios con excepción de Guapi y Timbiquí se encuentran conectados por carretera entre sí y con Popayán, que a su vez se conecta con las principales ciudades del país. El océano Pacífico permite la navegación de canotaje entre los municipios de Guapi, Timbiquí y López (Micay). Los ríos Guapi, San Juan de Micay, Saija y Timbiquí permiten la navegación en pequeñas embarcaciones; cuenta con 4 aeropuertos que le permiten la comunicación aérea con Bogotá y las principales ciudades del país.

#### **13.4 IDENTIFICACION DE IMPACTOS DEL PROYECTO**

Los siguientes cuadros muestran un modelo de matrices para la identificación de impactos ambientales. Para cada actividad se señalan mediante un color diferente de acuerdo a la simbología del grado de afectación a cada uno de los componentes del medio ambiente que puede impactar. Para este caso la matriz utilizada es la Matriz de Leopold, que incluye en las columnas las actividades propuestas con potencialidad de causar un impacto ambiental positivo o negativo y en las filas las condiciones o componentes del medio ambiente actual que pueden sufrir algunos cambios a causas de las actividades propuestas, y mediante la cual se efectúa un análisis detallado de las interacciones entre las actividades que se llevan a cabo durante el desarrollo del proyecto, en sus diferentes etapas, y las características ambientales existentes, tanto del entorno ambiental como del social, posteriormente efectuar una justificación de los valores asignados en cada una de las interacciones.

## Cuadro 7. Matriz de identificación de impactos

Etapa de preparación del sitio de construcción.

SIMBOLOGIA			ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO					ETAPA DE CONSTRUCCION					Total Impactos (+)	Total Impactos (-)		
			PRELIMINARES					INFRAESTRUCTURA			ESTRUCTURAS					
			Plan de desvíos	Campamentos	Cerramiento y seguridad	Demoliciones	Manejo de escombros	Obras de drenaje	Redes de servicios	Mampostería y Cimentación	Construcción estructuras	Mampostería	Instalaciones			
Combatible			C													
Moderado			M													
Severo			S													
Crítico			F													
Reversible			R													
Irreversible			I													
Beneficio poco significativo			b													
Beneficio significativo			B													
Existe medida de Mitigación			+													
FACTORES BIOTICOS	FAUNA	Vegetacion Secundaria	1											0	11	
		Estrato herbaceo y arbustivo	2											0	11	
	FLORA	Áves	3											0	11	
		Rodadores	4											0	11	
FACTORES ABIOTICOS	AIRE	Produccion de Polvo	5											7	4	
		Ruido	6											7	4	
		Monoxido de Carbono	7											0	11	
	AGUA	Aguas subterranas	8											0	11	
		Aguas superficiales	9											7	4	
		Drenaje	10											7	4	
	SUELO	Calidad del agua	11											0	11	
		Cracterísticas físicas	12											0	11	
		Características químicas	13											0	11	
		Cracterísticas biológicas	14											0	11	
	CLIMA	Geomorfología	15											0	11	
		Basuras	16											7	4	
		Precipitacion	17											0	11	
		Vientos	18											0	11	
		Temperatura	19											0	11	
	ENTORNO SOCIAL	FACTOR SOCIOECONOMICO	Economía Regional	20											0	11
Servicios Públicos			21											0	11	
Salud Pública			22											0	11	
Empleo			23											0	11	
Accidentalidad			24											0	11	
Seguridad			25											0	11	
Uso comercial			26											0	11	
Uso institucional			27											0	11	
Uso residencial			28											0	11	
Aceptacion Social		29											0	11		
FACTOR ESTETICO		Imagen Urbana	30											7	4	
		Espacio Publico	31											7	4	
		Paisaje	32											7	4	
		Cono visual	33											7	4	
	Zonas verdes	34											7	4		
TOTAL IMPACTOS (-)				10	10	10	10	10	34	10	34	34	34	10	0	0
TOTAL IMPACTOS (+)				24	24	24	24	24	0	24	0	0	0	24	70	293

Fuente: propia del estudio

**Cuadro 8. Matriz de identificación de impactos**  
Etapa operacional del proyecto

SIMBOLOGIA			FASE OPERACIONAL														
Combatible		C															
Moderado		M															
Severo		S															
Critico		F															
Reversible		R															
Irreversible		I															
Beneficio poco significativo		b															
Beneficio significativo		B															
Existe medida de Mitigacion		*															
				Tránsito Vehicular	Residuos sólidos	Residuos líquidos	Requerimiento de energía	Señalamiento y Propaganda	Ventas ambulantes	Cargas y descargas	Estacionamiento	Diseño del paisaje	Transporte Público	Total Impactos (+)	Total Impactos (-)		
FACTORES BIOTICOS	FAUNA	Vegetacion Secundaria	1											2	8		
		Estrato herbaceo y arbustivo	2											2	8		
	FLORA	Aves	3											1	9		
		Roedores	4											1	9		
FACTORES ABIOTICOS	AIRE	Produccion de Polvo	5											1	9		
		Ruido	6											1	9		
		Monoxido de Carbono	7											1	9		
	AGUA	Aguas subterranas	8											1	9		
		Aguas superficiales	9											1	9		
		Drenaje	10											1	9		
		Calidad del agua	11											1	9		
	SUELO	Cracteristicas fisicas	12											1	9		
		Caracteristicas quimicas	13											1	9		
		Cracteristicas biológicas	14											0	10		
		Geomorfologia	15											0	10		
	CLIMA	Basuras	16											2	8		
		Precipitacion	17											0	10		
		Vientos	18											0	10		
		Temperatura	19											0	10		
		Economia Regional	20											0	10		
		Servicios Publicos	21											2	8		
		Salud Pública	22											2	8		
	ENTORNO SOCIAL	FACTOR SOCIOECONOMICO	Empleo	23										0	10		
Accidentalidad			24										0	10			
Seguridad			25											0	10		
Uso comercial			26											1	9		
Uso institucional			27											0	10		
Uso residencial			28											0	10		
Aceptacion Social			29											0	10		
FACTOR ESTETICO			Imagen Urbana	30											0	10	
		Espacio Publico	31											0	10		
														0	10		
													0	10			
													0	10			
													0	10			
													2	8			
TOTAL IMPACTOS (-)				34	27	19	34	34	34	34	34	34	34	0	0		
TOTAL IMPACTOS (+)				0	7	15	0	0	0	0	0	0	0	24	316		

Fuente: propia del estudio

### 13.5 EJECUCION DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

La evaluación de Impactos ambientales derivados de las diferentes actividades del proyecto define la necesidad de un Plan de Manejo Ambiental, PMA para prevenir y aminorar los efectos adversos.

#### **Cuadro 9. Plan de manejo ambiental - PMA Etapa de preparación del sitio y construcción**

<b>Generador</b>	<b>Medidas de Prevención y Mitigación</b>
Cerramiento de seguridad	Diseño adecuado de cerramiento con poli sombra verde, señalando aéreas de circulación peatonal, entradas y salidas, áreas para disposición de escombros
Manejo y Disposición de escombros	Fijación de letrero con aprobación de Licencia de construcción Fijación de barreras con geotextil que evitan propagación de polvo Humedecimiento periódico de área de escombros resultantes de demoliciones Clasificación de materiales de construcción en sobrantes y residuos Tramite de permisos con botaderos oficiales fijados por la Administración municipal Fijación de horarios diurnos para el cargue de escombros Planeación de rutas y horarios para volquetas y equipo de carga. Aseo diario y recolección de residuos sólidos
Construcción y Remodelación de espacios internos	Demarcación de zonas de acopio de materiales Señalización de zonas de transporte de equipos y personal de mano de obra Designar batería sanitaria para personal de la empresa constructora Firma de acta de socialización del proyecto con colindantes Control en la utilización de equipos de seguridad industrial Implementación de Botiquín de emergencias Listado telefónico de hospitales, clínicas, centros de salud y organismos de socorro.

<b>Generador</b>	<b>Medidas de Prevención y Mitigación</b>
Circulación y Transito	Fijación de letreros universales para disminución de velocidad, puntos de evacuación, cafetín, baños.  Realizar el trámite respectivo de permisos ante la Secretaría de Tránsito Municipal

Fuente: propia del estudio

### **Cuadro 10. Plan de manejo ambiental, PMA Fase Operacional**

<b>Generador</b>	<b>Medida de prevención y Mitigación</b>
Residuos sólidos	La empresa cuenta con un espacio adecuado para la disposición de residuos y sobrantes.  Se establece un punto ecológico para clasificación de basuras Se cuenta con un contrato de recolección de escombros y basuras con la empresa municipal de aseo
Residuos hospitalarios	Contratación de empresa especializada en el manejo y tratamiento de residuos hospitalarios
Aguas residuales	Aseo diario y recolección de residuos sólidos Conexión de tubería sanitaria a la red del sistema de alcantarillado municipal  Revisión permanente y limpieza de sifones y tuberías sanitarias internas
Aguas Lluvias	Limpieza periódica de canales de agua lluvia y bajantes
Pasillos de Circulación interno	Control en la utilización de equipos de seguridad industrial Implementación de Botiquín de emergencias Listado telefónico de hospitales, clínicas, centros de salud y organismos de socorro.
Emergencias de origen natural	Fijación de extinguidores y demás equipo contra incendios Señalización de puntos de evacuación y primeros auxilios

Fuente: propia del estudio



## 14. CONCLUSIONES

- Las proyecciones financieras para el proyecto arrojan un Valor Presente Neto positivo de \$52.124.479, lo que permite determinar que la inversión cumple con el objetivo que es maximizar la inversión, al ser positivo indica que el valor de la empresa tendrá un incremento equivalente al monto del valor presente neto.
- Al analizar los indicadores financieros se puede apreciar que al arrojar una Tasa Interna de Retorno TIR (59%) mayor a la tasa interés de oportunidad del inversionista TVR (27,23%), el proyecto Montaje de un Laboratorio de pedigrafía en la ciudad de Popayán es viable desde el punto de vista financiera.
- Teniendo en cuenta las estadísticas de la Organización Mundial de la salud, donde revelan que en el mundo existen más de 347 millones de personas con diabetes; y estima que en 2004 fallecieron 3,4 millones de personas como consecuencias del exceso de azúcar en la sangre y más del 80% de las muertes por diabetes se registran en países de ingresos bajos y medios, y teniendo en cuenta que un bajo porcentaje de la población es consciente de la importancia de seguir una dieta saludable, de practicar actividad física regular, de mantener un peso corporal normal y de evitar el consumo de tabaco, la empresa Pedylab Ltda contribuirá positivamente en la población de la capital caucana y de sus alrededores al brindar acceso a un competente examen de pedigrafía digital, que permitirá suministrar una valoración inmediata del pie mediante un examen resumido de las condiciones físicas del pie ayudando a que el especialista pueda realizar un diagnóstico efectivo de los pacientes diabéticos con riesgo de ulceraciones, y de esta manera se pueda brindar un tratamiento adecuado, disminuyendo con ello, los riesgos de amputaciones del pie.
- La tecnología puesta al servicio mediante el inicio de actividades de Pedylab Ltda en la ciudad de Popayán, se suma a las iniciativas regionales de ofertar una alternativa de servicio diferencial en salud para el sur occidente colombiano con cumplimiento de requisitos de calidad enfocados en apoyar las políticas de prevención de enfermedades asociadas a Neuropatía de los pies combinada con la reducción del flujo sanguíneo que incrementan el riesgo de úlceras de los pies y en última instancia afectación de la calidad de vida de los pacientes que sufren amputación.
- Pedylab Ltda buscará su posicionamiento progresivo en el campo de los servicios en salud acompañado de un completo equipo de profesionales que apoyándose con tecnología de vanguardia, marcarán el elemento diferenciador en atención entregando un resultado que integra resultados de

años de investigación a un precio asequible a la economía de la población caucana.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arboleda Vélez, G. (2003). *Proyectos, Formulación, Evaluación y Control*. Cali: AC Editores, 5a Edición
- Arboleda Vélez., G. (20013). *Fundamentos de Ingeniería Financiera.*, Cali: A C Editores
- Debrunner, H.; Wolfgang, H. *Diagnóstico en ortopedia*. 6 Edición. Latros Ediciones Ltda.
- Díaz, A. Torres, A.; Ramírez, I.; García, F.; Álvarez, N. (2006). Descripción de de un sistema para la medición de las presiones plantares por medio del procesamiento de imágenes. *Revista EIA* Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia) (6)
- Gordois, A. Scuffham, P. Shearer, A. Oglesby, Tobian. (2003). *The health care costs of diabetic peripheral neuropathy in the US*. *Diabetes Care* 26
- Jordi Viadé, J. (Octubre, 2012). Evaluación del tratamiento aplicado en 203 casos de ulcera en el pie en pacientes diabéticos. *Revista digital de pie Diabético* Recuperado de <http://www.Revistadepiediabetico.com/>. Edición N° 16 - Octubre 2012. Fecha de Acceso: 08 de Octubre 2012.
- López. J. O. (2006). *Patología de la espalda y miembro inferior. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. Hospital Virgen de la Vega, Salamanca. BOL PEDIATR 2006
- Mayorca. T, D. (2011). *Diseño y construcción de un sistema óptico de análisis de distribución de presiones plantares para el diagnóstico de pie diabético mediante técnicas de visión por computador*. Tesis Universidad del Cauca (Popayán)
- Organización Mundial de la Salud. (2011). *Diabetes: la paradoja de la tecnología moderna*. Organización Mundial de la Salud, 2011. Web: Recuperado de <http://www.who.int/bulletin/volumes/89/2/11-040211/es/index.html> Fecha de acceso: 10 Diciembre de 2012.
- Viadé J. (febrero 2013). Úlcera cabeza en primer metatarsiano con hueso expuesto. *Revista digital de pie Diabético*. Recuperado de <http://www.Revistadepiediabetico.com/>. (17)
- Viadé, J. (2006). *Pie Diabético. Guía práctica para la prevención, evaluación y tratamiento*. Editorial médica Panamericana.

Yabar, L.; García, E. (2006). *Estudio para el diseño de un Sistema de Baropodométrico Electrónico*. Grupo de I &D en Ingeniería Biomédica, Universidad Tecnológica del Perú.

# APÉNDICES

## Apéndice A. Enunciado del proyecto

La formulación del proyecto proporciona la siguiente información, expresada en unidades del año uno (1) del proyecto:

1. El volumen de ventas, para el año en el cual el programa de producción sea del 100%, se ha estimado en 1500 unidades. El precio de venta por unidad es de \$140.000 unidades monetarias (pesos colombianos).
2. La fase de inversión tiene una duración de un (1) año.
3. La inversión inicial requerida en gastos pre operativos e inversiones fijas es de \$33.353.000, millones, distribuidos así:
  - Gastos de capital previos a la producción o gastos pre operativos: \$ 12.550.000, en el primer año de inversión.
  - Terrenos: \$ 0,0 en el primer año de inversión
  - Edificios: \$ 0,0 en el primer año de inversión
  - Maquinaria y Equipos: \$ 25.910.000 en el primer año de inversión
  - Vehículos: : \$0,0 en el primer año de inversión
  - Muebles y enseres: \$11.443.000 en el primer año de inversión.
4. El costo estimado de los materiales e insumos requeridos por unidad producida es de \$ 2.000 unidades monetarias.
5. La mano de obra por unidad producida tiene un valor de \$34.000 (pesos colombianos).
6. Los gastos generales de fabricación (sueldos y salarios de la mano de obra y de los empleados no directamente vinculados a la producción, material auxiliar, suministro de oficina, servicios, reparación y mantenimiento) ascienden a \$19.000 (pesos colombianos) por unidad producida.
7. Los gastos generales de administración tienen un valor anual de Veinte (20) millones.
8. El valor anual de los gastos generales de ventas es de nueve (9) millones.
9. Los gastos generales de distribución ascienden a 0 pesos.
10. La empresa se constituirá como una empresa limitada y de acuerdo con el sistema de Colombia, deberá pagar por concepto de impuestos el 35 % de su utilidad bruta. Los impuestos se pagarán en el año que son causados.
11. Los empresarios piensan operar la fábrica durante cinco años, al final de los cuales venderán la maquinaria y equipos por un valor igual al valor en libros.

12. La empresa comenzara operando a un 70 % de su capacidad en el primer año, subirá al 80% en el segundo, al 90 en el tercer año y al 100 % en los restantes.
13. El periodo de depreciación de las inversiones fijas es: maquinaria y equipos, 10 años; vehículos, 5 años. Para calcular el cargo por depreciación se utilizará el método de la línea recta. Habrá reposición, con dineros que genere el proyecto, de los activos fijos que se deprecien totalmente durante la vida de un proyecto.

Los gastos preoperativos se amortizarán durante los cinco años de operación del proyecto.

14. La inversión inicial cuenta con las siguientes fuentes de financiación:

Un préstamo bancario para cubrir el valor de la maquinaria y equipos con intereses del 20 % anual sobre saldos, y pago del mismo mediante cinco cuotas anuales iguales, siendo efectiva la primera en el primer año de la fase operacional.

Los socios respaldarán el resto de la inversión inicial.

Para efectos del cálculo del capital de trabajo, se establecen las siguientes necesidades mínimas:

Necesidades Mínimas de Activo Corriente:

- Efectivo en caja para cubrir la mano de obra directa, los gastos generales de administración, gastos generales de fabricación, gastos generales de ventas y los gastos generales de distribución. La cobertura mínima del efectivo en caja debe ser de 15 días.
- Cuentas por cobrar: No aplica para nuestro caso porque el servicio ofrecido se ofrece una vez ha sido cancelado por el usuario.
- Existencias o inventarios: 30 días de materiales e insumos.

Necesidades Mínimas de Pasivo Corriente:

- Cuentas por pagar: se considera que el valor de las cuentas por pagar por concepto de los proveedores equivale a un periodo de 45 días sobre el valor de materiales e insumos.

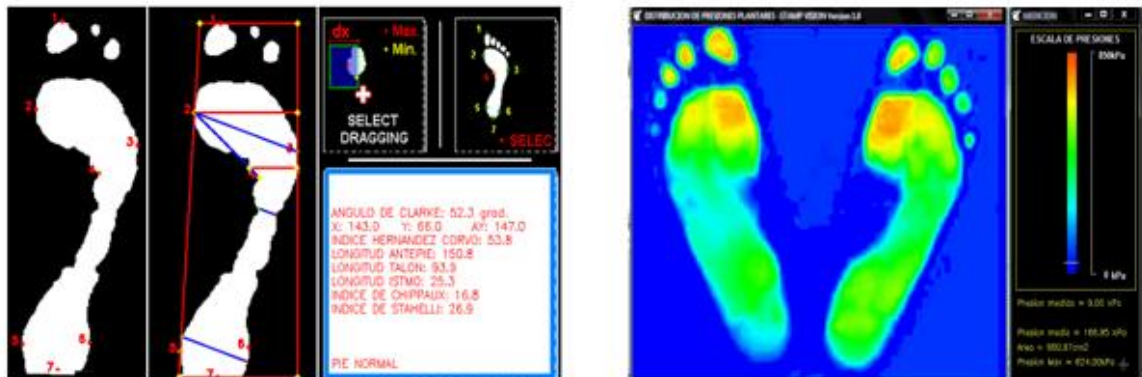
## Apéndice B. Descripción del producto

El laboratorio Pedylab Ltda., es un laboratorio de toma de examen de pedigrafía para el diagnóstico de enfermedades del pie, cuenta con un equipo humano especializado para ofrecer un servicio oportuno y confiable, conformado por una fisioterapeuta especializada en laboratorios clínicos que se acompaña de una auxiliar con experiencia en toma de muestras del pie, con capacidad para atender pacientes de toda las edades y condiciones particulares.

Los exámenes que se van a llevar acabo estarán representados por la toma de una foto con cámara térmica, después de la cual se procede a realizar un test de sensibilidad del pie, seguido se evaluará al paciente con en el Podoscopio, y finalmente después de este procedimiento y con una duración de 15 a 20 minutos se obtendrán los resultados del examen como producto final. Los resultados de los exámenes serán entregados en un lapso no mayor a 24 horas. A continuación presentamos el formato de evaluación y resultado:

### Descripción del equipo médico

El podobarógrafo utilizado es StampVision un sistema óptico de análisis de distribución de presiones y morfología de la huella plantar que permite realizar el estudio de la dinámica del gesto deportivo y la aparición de patologías relacionadas en el pie. Este dispositivo permite tener una herramienta de apoyo al deportólogo para tener información sobre el balanceo y distribución de peso en deportistas de una manera rápida y confiable. Hoy día, es importante el uso de sistemas tecnológicos que permitan conocer la presión que soporta el pie en cada punto de su anatomía por ello con la obtención de estos datos, es posible ayudar al especialista a realizar un diagnóstico temprano de enfermedades y permitirá la adecuación de un mejor calzado para un mayor rendimiento en el caso del deporte.



Stamp Visión® cumple la función de un podoscopio óptico no mide presiones en forma directa - pero debido a la respuesta óptica del material es posible calcularla mediante la implementación de algoritmos basados en técnicas de visión artificial.



El sistema cuenta con ciertas herramientas interactivas, donde se pueden hacer cálculos y mediciones en pantalla de forma rápida. El dispositivo además permite identificar las zonas de contacto con mayor presión y su distribución sobre el pie, para emitir una valoración de la huella según sean sus condiciones normales o patológicas. Basados en los modelos propuestos por algunos expertos se calcularon medidas como el índice de Valgo, el ángulo de Clarke y el índice de Hernández Corvo.

### **Descripción de la plataforma software**

Dentro del laboratorio se maneja tanto dispositivos de software como hardware especial para el manejo de información clínica, contable y base de datos de los pacientes que ingresen al laboratorio, y de esta manera dar cumplimiento a un servicio de calidad y normas de calidad. Por eso dentro de la selección de la tecnología se aplicarán rigurosos controles en el proceso de selección de los equipos en cuanto a requerimientos, calidad y soporte técnico. Los costos de la tecnología han sido discriminados dentro de los costos del servicio por mes. Es importante resaltar que el compromiso de Pedylab Ltda, va más allá de prestar un servicio y busca ejecutar actividades de promoción y prevención de enfermedades del pie, optimizando todos los recursos encaminados al mejoramiento continuo del servicio.

Para el cálculo de los índices morfológicos (índice Hernández, Stahelli y Chippaux) es necesario que el especialista ubique los puntos sobre la imagen en pantalla en el orden como se logra visualizar, para el análisis e identificación de la huella plantar se basa en la información encontrada de cada uno de los algoritmos elaborados por los expertos, se identifican los dedos, zonas prominentes de arco externo e interno, zona estrecha del istmo que corresponde a la zona más angosta de la zona media del pie, zona más ancha del talón, entre otros. El software también permite mostrar la matriz de datos de la superficie a ser reconstruida como una imagen, donde la presión de cada punto está codificada en falso color. Para lograrlo se normaliza la matriz de datos, el color azul corresponde al valor más bajo y el color rojo al mayor valor de presión. El módulo de reconstrucción recibe la matriz de datos generada en el módulo anterior y le realiza la transformación y los asigna al mundo real son, con el fin de generar una imagen con aspecto tridimensional. El módulo cuenta con un gestor de mensajes que identifica los El módulo de reconstrucción recibe la matriz de datos generada en el módulo anterior y le realiza la transformación y los asigna al mundo real son, con el fin de generar una imagen con aspecto tridimensional. El módulo cuenta con un gestor de mensajes que identifica los movimientos del mouse del computador y los traduce en desplazamientos y rotaciones del objeto reconstruido, de tal manera que es posible visualizar el objeto desde diferentes perspectivas.

## Apéndice C. Variables del proyecto

VARIABLES DEL PROYECTO	AÑO	1	2	3	4	5	6
(A precios del año 1 del proyecto)							
Número de años del proyecto	6						
Programa de Producción del 100% (miles)	1.5						
Programa de Production (%)			70%	80%	90%	100%	100%
Precio de venta Por Unidad (miles)			150	150	150	150	150
Inversiones Fijas (millones)							
(Iniciales y Reposiciones)							
•Terrenos		0					
•Edificios		0	0				
Depreciación	20						
		25.9					
•Maquinaria y Equipos		1					
Depreciación	10						
•Vehículos			0				
Depreciación	5						
•Muebles y Enseres			7.443				
Depreciación	10						
•Herramientas							
Depreciación	10						
Total Depreciación							
Saldo en Libros activos depreciables							
Gastos preoperativos (millones)	13						
Amortización de diferidos							
Costo Unitario (miles)							
•Materiales e Insumos			5.270	4.361	4.431	4.309	4.925
			44.05	38.54	34.26	30.83	30.83
•Mano de Obra			6	9	6	9	9
			19.71	17.25	15.33	13.80	13.80
Gastos generales de fabricación			4	0	3	0	0
Gastos generales de administración (millones)			19.70	19.70	19.70	19.70	19.70
			0	0	0	0	0
Gastos generales de ventas (millones)			9.250	9.850	9.580	9.780	9.780
Gastos Generales de distribución			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Tasa de Impuestos	35%						
Dividendos (% de utilidades netas)	0%						
Préstamos Bancarios (millones)		20					
Crédito abastecedores							
Rendimientos financieros							
Otros recursos (arrendamientos, participaciones, etc.)							
Costos financieros (intereses) (millones)	21%						
Pago de préstamos (Años)	5						
<b>Necesidades mínimas de activos y pasivos corrientes</b>							

	<b>Días Cobertura</b>
Efectivo en caja para cubrir:	
•Materiales e insumos	15
•Mano de obra directa	15
•Gastos generales de fabricación	15
•Gastos generales de administración	15
•Gastos generales de venta	15
•Gastos de Distribución	15
Cuentas por cobrar	30
Existencias:	
•Materiales e insumos	30
•Productos en proceso	0
•Productos terminados	0
•Inventario de repuestos	
Cuentas por pagar:	
•Materiales e insumos	45
•Mano de obra directa	0
•Gastos generales de fabricación	0
•Gastos generales de administración	0
•Gastos generales de venta	0
•Gastos generales de distribución	0
Otros Ingresos	
Otros Egresos	
Capital de Trabajo (calculado por el programa)	
Evaluación Financiera del Proyecto	
Tasa de inflación	20%
Tasa de interés de oportunidad de inversionistas	
•En términos corrientes (anual)	32%
•En términos constantes (anual)	
Tasa para evaluación	

---

## **Apéndice D. Disposiciones legales laboratorios clínicos**

Decreto 2323 DE 2006 (julio 12) por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 9ª de 1979 en relación con la Red Nacional de Laboratorios y se dictan otras disposiciones. El presidente de la República de Colombia, en ejercicio de sus atribuciones constitucionales y legales, en especial las conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, la Ley 9ª de 1979 y los artículos 45 de la Ley 489 de 1998 y 42 numerales 42.6 y 42.12, 47 numeral 47.3, y 52 numeral 52.3 de la Ley 715 de 2001. (Ver Anexo 1).

**Artículo 1°.** Objeto. El presente decreto tiene por objeto organizar la red nacional de laboratorios y reglamentar su gestión, con el fin de garantizar su adecuado funcionamiento y operación en las líneas estratégicas del laboratorio para la vigilancia en salud pública, la gestión de la calidad, la prestación de servicios y la investigación.

**Artículo 2°.** Ámbito de aplicación. Las disposiciones del presente decreto rigen en todo el territorio nacional y son de obligatorio cumplimiento para quienes integren la Red Nacional de Laboratorios.

**Artículo 3°.** Definiciones. Para efectos del presente decreto se adoptan las siguientes definiciones:

- Autorización de laboratorios. Procedimiento técnico administrativo mediante el cual se reconoce y se autoriza a los laboratorios públicos o privados, previa verificación de idoneidad técnica, científica y administrativa, la realización de exámenes de interés en salud pública, cuyos resultados son de carácter confidencial y de uso exclusivo por la autoridad sanitaria para los fines de su competencia.
- Contra referencia. Es la respuesta oportuna que un laboratorio público o privado u otra institución da a una solicitud formal de referencia. La respuesta puede ser la contra remisión respectiva con las debidas indicaciones a seguir o simplemente la información sobre la atención recibida por el usuario en el laboratorio receptor, o el resultado de los respectivos exámenes de laboratorio.
- Estándares de calidad en salud pública. Son los requisitos básicos indispensables definidos por el Ministerio de la Protección Social, que deben cumplir los actores que desempeñan funciones esenciales en salud pública.
- Exámenes de laboratorio de interés en salud pública. Pruebas analíticas orientadas a la obtención de resultados para el diagnóstico y/o confirmación de los eventos sujetos a vigilancia en salud pública y exámenes con propósitos de

vigilancia y control sanitario, de conformidad con las disposiciones que sobre la materia establezca el Ministerio de la Protección Social.

- Gestión de la calidad en salud pública. Conjunto de actividades coordinadas para dirigir, controlar y evaluar a las entidades en relación con la calidad de los servicios que ofrecen a los usuarios.
- Laboratorio clínico. Entidad pública o privada en la cual se realizan los procedimientos de análisis de especímenes biológicos de origen humano, como apoyo a las actividades de diagnóstico, prevención, tratamiento, seguimiento, control y vigilancia de las enfermedades, de acuerdo con los principios básicos de calidad, oportunidad y racionalidad.
- Laboratorio de salud pública. Entidad pública del orden departamental o distrital, encargada del desarrollo de acciones técnico administrativas realizadas en atención a las personas y el medio ambiente con propósitos de vigilancia en salud pública, vigilancia y control sanitario, gestión de la calidad e investigación.
- Laboratorios nacionales de referencia. Son laboratorios públicos del nivel nacional dentro y fuera del sector salud que cuentan con recursos técnicos y científicos, procesos estructurados, desarrollos tecnológicos y competencias para cumplir funciones esenciales en materia de laboratorio de salud pública y ejercer como la máxima autoridad nacional técnica científica en las áreas de su competencia.
- Otros laboratorios. Entidades públicas o privadas diferentes a los laboratorios clínicos, que perteneciendo a distintos sectores, orientan sus acciones y recursos hacia la generación de información de laboratorio de interés en salud pública.
- Red Nacional de Laboratorios. Sistema técnico gerencial cuyo objeto es la integración funcional de laboratorios nacionales de referencia, laboratorios de salud pública, laboratorios clínicos, otros laboratorios, y servicios de toma de muestras y microscopia, para el desarrollo de actividades de vigilancia en salud pública, prestación de servicios, gestión de la calidad e investigación.
- Referencia. Mecanismo mediante el cual los laboratorios públicos y privados u otras instituciones remiten o envían pacientes, muestras biológicas o ambientales, medicamentos, productos biológicos, alimentos, cosméticos, bebidas, dispositivos médicos, insumos para la salud y productos varios a otros laboratorios con capacidad de respuesta para atender y procesar la solicitud formal requerida.

- Sistema de Gestión de la Red Nacional de Laboratorios. Conjunto de normas, estándares, estrategias y procesos de planeación, ejecución, evaluación y control que interactúan para el cumplimiento de objetivos y metas orientados al adecuado e integral funcionamiento de la red.
- Vigilancia en Salud Pública. Función esencial asociada a la responsabilidad estatal y ciudadana de protección de la salud, consistente en el proceso sistemático y constante de recolección, análisis, interpretación y divulgación de datos específicos relacionados con la salud, para su utilización en la planificación, ejecución y evaluación de la práctica en salud pública.
- Vigilancia y control sanitario. Función esencial asociada a la responsabilidad estatal y ciudadana de protección de la salud, consistente en el proceso sistemático y constante de regulación, inspección, vigilancia y control del cumplimiento de normas y procesos para asegurar una adecuada situación sanitaria y de seguridad de todas las actividades que tienen relación con la salud humana.

**Artículo 4°.** Ejes estratégicos de la Red Nacional de Laboratorios: Los ejes estratégicos sobre los cuales basará su gestión la Red Nacional de Laboratorios para orientar sus procesos y competencias serán los siguientes:

- Vigilancia en salud pública. Eje estratégico orientado al desarrollo de acciones para apoyar la vigilancia en salud pública y la vigilancia y control sanitario.
- Gestión de la calidad. Eje estratégico orientado al desarrollo de acciones para el mejoramiento progresivo en el cumplimiento de los estándares óptimos de calidad.
- Prestación de servicios. Eje estratégico orientado al desarrollo de acciones para el mejoramiento de la capacidad de oferta de servicios desde los laboratorios públicos y privados en los diferentes niveles territoriales.
- Investigación. Eje estratégico orientado al desarrollo de acciones para apoyar la investigación desde el laboratorio y contribuir con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en el desarrollo de investigaciones en el área de la salud.

**Artículo 5°.** Principios orientadores de la Red Nacional de Laboratorios. La organización y funcionamiento de la Red Nacional de Laboratorios se fundamentará, además de los postulados señalados en la Ley 100 de 1993, en los siguientes principios orientadores:

- Eficacia en el desarrollo de acciones capaces de garantizar la obtención de resultados esperados a través de la gestión técnica y administrativa de todos sus integrantes.
- Eficiencia en el desarrollo de su capacidad, ofreciendo servicios a través de instituciones que administren sus recursos de acuerdo con las necesidades de salud demandadas por la población.
- Calidad en todos los procesos y procedimientos técnico administrativos que realicen sus integrantes, de acuerdo con los lineamientos nacionales e internacionales con el fin de garantizar la veracidad, oportunidad y confiabilidad de sus resultados.
- Universalidad de los servicios, propendiendo por la cobertura progresiva en todo el país y de acuerdo con las necesidades de protección de la salud pública.
- Unidad e integración funcional de los laboratorios públicos, privados y mixtos que participan en la Red, independientemente de su nivel de desarrollo, área de competencia, especialidad o nivel territorial al que pertenezcan.

**Artículo 6°.** Integración funcional en el ámbito internacional. Para la integración de la Red Nacional de Laboratorios a las redes internacionales, los respectivos sectores adoptarán los mecanismos efectivos para la armonización de normas y estándares de calidad, el reconocimiento de laboratorios nacionales de referencia y el funcionamiento óptimo de sistemas de referencia y contra referencia en el ámbito internacional.