

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE BICICLETAS DE BALANCE DE MADERA PARA NIÑOS

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Bianca Paola Di Liberto Gutarra
Código 20150434

Liliana Sandra Cornejo Querevalu
Código 20152646

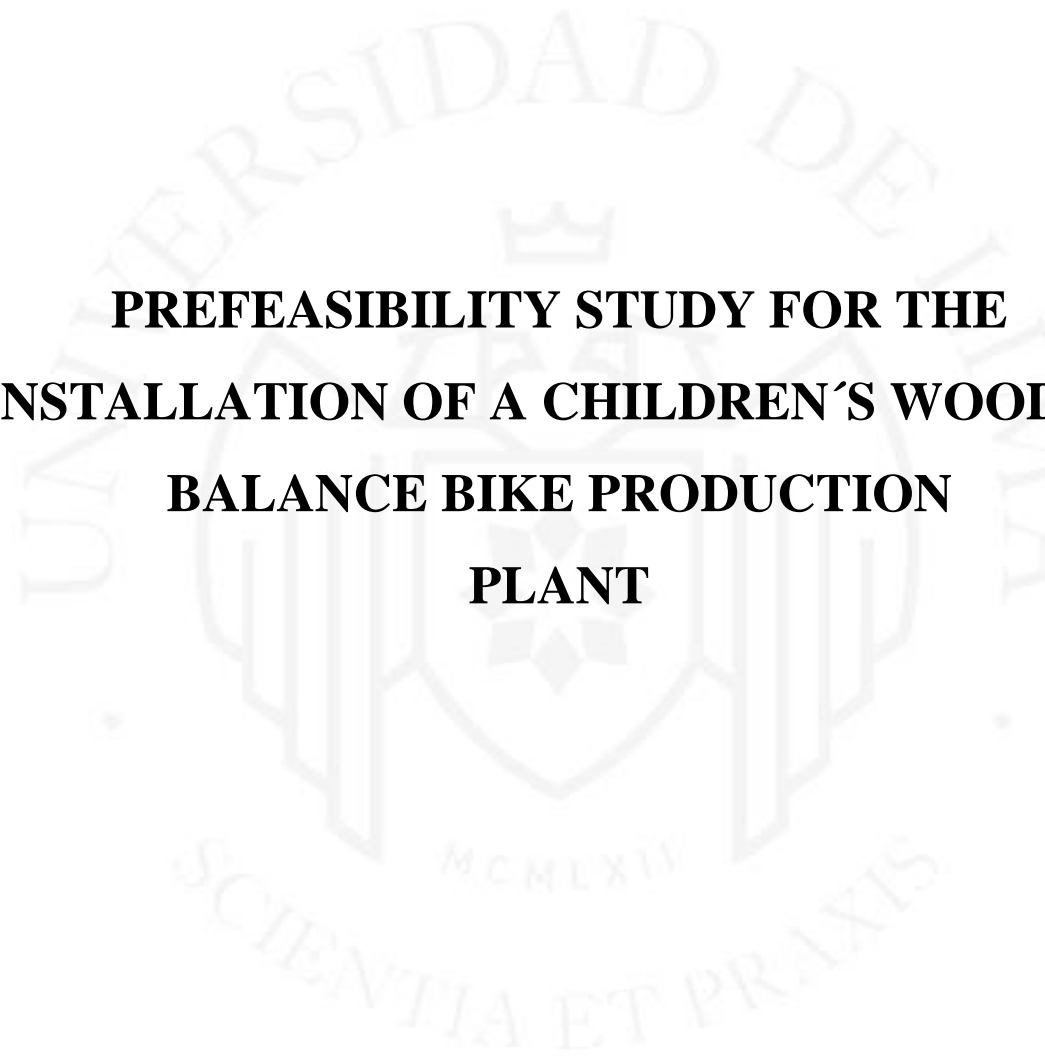
Asesor

Gustavo Adolfo Luna Victoria León

Lima – Perú

Diciembre de 2022





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A CHILDREN’S WOODEN
BALANCE BIKE PRODUCTION
PLANT**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XV
ABSTRACT.....	XVI
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	2
1.2.1 Objetivo general	2
1.2.2 Objetivos específicos.....	3
1.3 Alcances de la investigación.....	3
1.4 Justificación del tema	4
1.4.1 Técnica:	4
1.4.2 Económica:	4
1.4.3 Social:	4
1.5 Hipótesis del trabajo	5
1.6 Marco referencial.....	5
1.7 Marco conceptual	7
1.7.1 Antecedentes.....	7
1.7.2 Proceso de fabricación.....	7
1.7.3 Factores ergonómicos	8
1.7.4 Marco legal	8
1.7.5 Mercado objetivo.....	9
1.7.6 Glosario de términos.....	9
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	11
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	11

2.1.1	Definición comercial del producto	11
2.1.2	Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	11
2.1.3	Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	12
2.1.4	Análisis del sector industrial.....	12
2.1.5	Modelo de negocio	15
2.2	Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	16
2.3	Demanda potencial	16
2.3.1	Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.....	16
2.3.2	Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares.....	17
2.4	Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias	19
2.4.1	Demanda del proyecto cuando no existe data histórica.....	19
2.5	Análisis de la oferta	24
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	24
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales.....	25
2.5.3	Competidores potenciales.....	25
2.6	Definición de la estrategia de comercialización	25
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución	25
2.6.2	Publicidad y promoción.....	26
2.6.3	Análisis de precios.....	26
	CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	28
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	28
3.1.1	Factores para macro localización	28
3.1.2	Factores para micro localización.....	28

3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización	29
3.2.1	Alternativas de Macro Localización	29
3.2.2	Alternativas de Micro Localización	30
3.3	Evaluación y selección de localización	30
3.3.1	Evaluación y selección de macro localización	30
3.3.2	Evaluación y selección de micro localización	34
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		38
4.1	Relación Tamaño-Mercado	38
4.2	Relación Tamaño-Recursos Productivos	38
4.3	Relación Tamaño-Tecnología.....	39
4.4	Relación Tamaño-Punto de Equilibrio	40
4.5	Selección del tamaño de planta	41
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		42
5.1	Definición técnica del producto	42
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	42
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	43
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida	43
5.2.2	Proceso de producción.....	45
5.3	Características de las instalaciones y equipos	50
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos.....	50
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria.....	51
5.4	Capacidad instalada	53
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	53
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada.....	56
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	58
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	58

5.6	Estudio de Impacto Ambiental	59
5.7	Seguridad y Salud ocupacional.....	62
5.8	Sistema de mantenimiento.....	64
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro.....	65
5.10	Programa de producción.....	67
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	68
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales.....	68
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	73
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos	74
5.11.4	Servicios de terceros.....	75
5.12	Disposición de planta.....	75
5.12.1	Características físicas del proyecto.....	75
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	76
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	77
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	82
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva	84
5.12.6	Disposición general	84
5.13	Cronograma de implementación del proyecto.....	88
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		89
6.1	Formación de la organización empresarial	89
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios	90
6.3	Estructura organizacional	91
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....		92
7.1	Inversiones.....	92
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo	92
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo	93

7.2	Costos de producción.....	96
7.2.1	Costos de las materias primas.....	96
7.2.2	Costo de la mano de obra directa.....	97
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación.....	98
7.3	Presupuesto Operativos	98
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas.....	98
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	99
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	101
7.4	Presupuestos Financieros.....	101
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	101
7.4.2	Presupuesto de Estado Resultados.....	102
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura).....	103
7.4.4	Flujo de fondos netos.....	105
7.5	Evaluación Económica y Financiera	107
7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	107
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	107
7.5.3	Análisis de sensibilidad del proyecto	108
	CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	110
8.1	Análisis de indicadores de evaluación social del proyecto.....	110
	CONCLUSIONES	112
	RECOMENDACIONES	113
	REFERENCIAS.....	114
	BIBLIOGRAFÍA	117
	ANEXOS.....	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Marcas de productos sustitutos.....	14
Tabla 2.2 Marcos y modelos de la competencia.....	14
Tabla 2.3 Población de 2 a 5 años en Lima Metropolitana.....	16
Tabla 2.4 Tamaño de mercado de juguetes y juegos en Perú.....	17
Tabla 2.5 Tamaño de mercado de Juegos y juguetes por país.....	17
Tabla 2.6 Consumo Per Cápita de Ride-On Vehicles en Brasil.....	18
Tabla 2.7 Demanda potencial de Ride-On Vehicles.....	18
Tabla 2.8 Proyección poblacional de 2 a 5 años en Lima Metropolitana.....	19
Tabla 2.9 Proyección del mercado objetivo del 2022 al 2026.....	20
Tabla 2.10 Resultados de la encuesta.....	21
Tabla 2.11 Resultados de la demanda del proyecto.....	24
Tabla 2.12 Precios de venta actuales de las bicicletas de balance.....	27
Tabla 3.1 Porcentaje de niños de 2 a 5 años en 2022 por región.....	31
Tabla 3.2 Población perteneciente al NSE AB por región.....	31
Tabla 3.3 Distribución de empresas por nivel de transformación y región.....	32
Tabla 3.4 PEA total por Región.....	32
Tabla 3.5 Tabla de enfrentamiento de Macro Localización.....	33
Tabla 3.6 Calificación de Factores.....	33
Tabla 3.7 Tabla de Enfrentamiento Macro Localización.....	33
Tabla 3.8 Costo en \$/m ² de locales y terrenos por distrito.....	34
Tabla 3.9 Distancias entre las alternativas a los proveedores en kilómetros.....	34
Tabla 3.10 Distancia entre distritos en kilómetros (km).....	35
Tabla 3.11 Cargo de tarifa eléctrica por distrito.....	35
Tabla 3.12 Cantidad de denuncias según tipo de denuncia por distrito.....	36
Tabla 3.13 Tabla de enfrentamiento para Micro Localización.....	36
Tabla 3.14 Resultados de Micro Localización.....	37
Tabla 4.1 Comparativo entre la demanda proyectada y la demanda del mercado.....	38

Tabla 4.2 Cantidad de materia prima importada de Brasil (un).....	39
Tabla 4.3 Costos Fijos anuales en Soles	40
Tabla 4.4 Costos Variables anuales en Soles.....	40
Tabla 4.5 Punto de Equilibrio por año	40
Tabla 4.6 Tamaño de Planta	41
Tabla 5.1 Especificaciones técnicas de la bicicleta de balance	42
Tabla 5.2 Softwares de modelamiento paramétrico.....	44
Tabla 5.3 Equipos de corte CNC	44
Tabla 5.4 Factor de utilización de la enrutadora CNC	54
Tabla 5.5 Cantidad de maquinaria y equipos necesarios para el último año	54
Tabla 5.6 Cálculo del Factor de Utilización para actividades que requieren presencia de operario	55
Tabla 5.7 Cantidad de operarios requerido para demanda máxima del proyecto.....	56
Tabla 5.8 Cálculo del cuello de botella.....	57
Tabla 5.9 Matriz de Leopold.....	60
Tabla 5.10 Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales y Medidas Correctivas	61
Tabla 5.11 Matriz de análisis preliminar de riesgos	63
Tabla 5.12 Mantenimiento preventivo y reactivo	64
Tabla 5.13 Política para el cálculo de Inventario Final	67
Tabla 5.14 Plan de producción anual de bicicletas de balance infantiles	67
Tabla 5.15 Requerimiento de planchas de triplay fenólico	69
Tabla 5.16 Requerimiento de ruedas	69
Tabla 5.17 Requerimiento de manubrios.....	70
Tabla 5.18 Requerimiento de conectores de madera	70
Tabla 5.19 Requerimiento de tuercas	71
Tabla 5.20 Requerimiento de pernos hexagonales 3/8 x 6”	71
Tabla 5.21 Requerimiento de tornillos	71
Tabla 5.22 Requerimiento de pernos hexagonales 3/8 x 2”	72
Tabla 5.23 Requerimiento de cajas.....	72
Tabla 5.24 Requerimiento de baldes de pegamento	73
Tabla 5.25 Requerimiento de baldes de barniz.....	73

Tabla 5.26 Costo de energía del proyecto por años	74
Tabla 5.27 Método Guerchet para elementos estáticos	77
Tabla 5.28 Método Guerchet para elementos móviles	77
Tabla 5.29 Área mínima requerida para el área de producción	78
Tabla 5.30 Espacio destinado a las planchas de triplay	78
Tabla 5.31 Espacio destinado a las ruedas.....	79
Tabla 5.32 Área mínima requerida para el almacén de materiales	79
Tabla 5.33 Área mínima requerida para el almacén de productos químicos	80
Tabla 5.34 Área mínima requerida para el almacén de productos terminados.....	80
Tabla 5.35 Área mínima requerida Zona 1	81
Tabla 5.36 Área Total de la planta.....	81
Tabla 5.37 Escala de valores.....	84
Tabla 5.38 Lista de motivos.....	85
Tabla 6.1 Requerimientos y funciones del personal	90
Tabla 7.1 Inversión activos tangibles	92
Tabla 7.2 Inversión activos intangibles	92
Tabla 7.3 Inversión total de activos fijos.....	93
Tabla 7.4 Plan de producción de los primeros 12 meses	93
Tabla 7.5 Capital de trabajo de los primeros 6 meses	94
Tabla 7.6 Capital de trabajo de los segundos 6 meses.....	95
Tabla 7.7 Inversión Total.....	96
Tabla 7.8 Costo de materia prima, insumos y materiales	96
Tabla 7.9 Costo de mano de obra directa en soles.....	97
Tabla 7.10 Costo de mano de obra indirecta en soles.....	97
Tabla 7.11 Costo de Servicios Indirectos en soles.....	98
Tabla 7.12 Presupuesto de Ingresos por venta.....	98
Tabla 7.13 Costo de insumos y materiales en soles.....	99
Tabla 7.14 Amortización de activos fijos intangibles en soles.....	99
Tabla 7.15 Depreciación de activos fijos.....	100
Tabla 7.16 Presupuesto de gasto administrativo y de ventas en soles	101
Tabla 7.17 Tasas de interés ofrecidas por bancos.....	101

Tabla 7.18 Cronograma de pago de deuda	102
Tabla 7.19 Estado de Resultados en soles	103
Tabla 7.20 Presupuesto de Estado de Situación Financiera al 01/01/2022	104
Tabla 7.21 Flujo de fondos económicos	105
Tabla 7.22 Flujo de fondos financieros	106
Tabla 7.23 Cálculo del CPPC del proyecto	107
Tabla 7.24 Evaluación Económica	107
Tabla 7.25 Evaluación Financiera	108
Tabla 7.26 Escenarios de análisis de sensibilidad	108
Tabla 7.27 Evaluación económica y financiera bajo supuesto pesimista	108
Tabla 7.28 Evaluación económica y financiera bajo supuesto moderado	109
Tabla 7.29 Evaluación económica y financiera bajo supuesto optimista	109
Tabla 7.30 Evaluación económica combinada	109
Tabla 7.31 Evaluación financiera combinada.....	109
Tabla 8.1 Proyección del valor agregado.....	110

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Modelo de bicicleta de balance marca Curva.....	8
Figura 2.1 Intensidad de compra.....	22
Figura 2.2 Preferencia de presentación.....	22
Figura 5.1 Diagrama de operaciones del proceso de producción	48
Figura 5.2 Balance de Materia	50
Figura 5.3 Características de la CNC Router modelo CNC1325 – Jinan Technology	51
Figura 5.4 Características de la lijadora orbital eléctrica modelo GSS 140- Bosch.....	51
Figura 5.5 Características del desktop modelo Optiplex 990 - Dell.....	52
Figura 5.6 Características del taladro GSB 550 RE - Bosch	52
Figura 5.7 Cadena de Suministro.....	66
Figura 5.8 Diagrama de Gozinto.....	68
Figura 5.9 Ubicación de extintores en la planta.....	82
Figura 5.10 Señales de uso obligatorio de EPP	83
Figura 5.11 Señales informativas.....	83
Figura 5.12 Señales de prohibición.....	84
Figura 5.13 Señales de peligro.....	84
Figura 5.14 Tabla Relacional.....	85
Figura 5.15 Diagrama Relacional	85
Figura 5.16 Disposición general	87
Figura 5.17 Cronograma del proyecto	88
Figura 6.1 Estructura organizacional.....	91

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta a padres de familia sobre bicicletas de balance de madera para niños	119
Anexo 2: Cálculo del consumo del agua y energía eléctrica	122



RESUMEN

El presente proyecto de investigación evalúa la viabilidad técnica y económica de instalar una planta de producción de bicicletas de balance de madera en Perú. El objetivo fue satisfacer la demanda del mercado de una herramienta para desarrollar la motricidad gruesa en niños de 2 a 5 años. Las características del producto se basan en un diseño atractivo, un material resistente y la capacidad de ser ajustable a la medida.

Se realizó un estudio de mercado en base a encuestas a padres de familia y fuentes secundarias lo que permitió proyectar la demanda del proyecto desde el año 2022 hacia el año 2026. Se segmentó como público objetivo a padres de familia residentes de Lima Metropolitana de nivel socioeconómico A y B con hijos de 2 a 5 años. El estudio concluyó una demanda anual inicial de 6078 bicicletas que escalaría a 7014 unidades durante el último año de vida del proyecto.

Para establecer la localización de la planta se utilizó el método de “Ranking de factores”. Debido a la mayor disponibilidad de locales y el bajo costo de alquiler se determinó que la mejor ubicación de la planta sería el distrito de Villa del Salvador.

Seguidamente, se estableció que las bicicletas de balance serían fabricadas con tecnología de corte automatizado con un equipo CNC Router al proporcionar rapidez y calidad en el corte. Bajo las condiciones establecidas la planta tiene una capacidad máxima de producción de 8695 bicicletas por año.

En la evaluación económica y financiera se cuantificó una inversión total de alrededor 1,1 millón de soles financiado cerca del 60% por un préstamo bancario. Finalmente, el proyecto generó un VANE positivo de 586,938 soles y un TIRE de 39.03%. Los resultados financieros aportaron una VANF de 794,086 soles y una TIRF de 71.05%.

Palabras clave: bicicleta de balance, equilibrio, coordinación, CNC router, primera infancia, motora gruesa.

ABSTRACT

The present research project evaluates the technical and economic feasibility of establishing a production plant for wooden balance bikes in Peru. The aim was to meet the market's demand for a tool to develop gross motor skills in children aged 2 to 5 years. The product features are based on an attractive design, a resistant material, and the adjustability to fit each child's size.

The market study was conducted which included surveying parents with children in the designated age range, with that information we were able to project the demand for the study from the year 2022 to 2026. The target audience was segmented as parents living in Metropolitan Lima of socio-economic level A and B with children between 2 and 5 years of age. The study concluded an initial annual demand of 6 078 bicycles that would increase to 7 014 units during the last year of the project's life.

The "Ranking of factors" method was used to establish the location of the plant. Due to the greater availability of premises and the low cost of rent, it was determined that the best location for the plant would be the district of Villa del Salvador.

Next, it was established that the balance bikes would be manufactured using automated cutting technology with CNC Router equipment to provide speed and quality in cutting. Under the conditions established, the plant has a maximum production capacity of 8 695 bicycles per year.

The economic and financial evaluation quantified a total investment of around 1.1 million soles, about 60% of which was financed by a bank loan. Finally, the project generated a positive NPV of 586 938 soles and an EIRR of 39,03%. The financial results yielded an NPV of 794 086 soles and an IRRF of 71,05%.

Keywords: balance bicycle, balance, coordination, CNC router, early childhood, gross motor skills

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

El presente trabajo de investigación tiene como propósito determinar la viabilidad de la instalación de una planta de bicicletas de balance de madera para niños.

Actualmente, se percibe interés por el desarrollo de la primera infancia del niño, la importancia de la estimulación ambiental y afectividad de los padres, ya que estos aspectos influyen la producción de sinapsis y desarrollo neuronal de los niños (Campos).

Es por esto que organizaciones internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación (UNESCO), y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), tienen como objetivos el velar por el desarrollo óptimo de las habilidades y aprendizaje de los niños, en especial en su primera infancia. Sobre la atención y educación en la primera infancia, la UNESCO (La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, 2019), reconoce que es una etapa clave en el desarrollo de las habilidades sociales, emocionales, cognitivas y físicas, además de forjar los cimientos de su bienestar y aprendizaje para el resto de su vida. Dentro de las habilidades a desarrollar, está la psicomotriz, que comprende a la motora gruesa, la cual es la habilidad del niño para coordinar y usar sus músculos, el desarrollo de su agilidad, equilibrio y fuerza.

En el Perú, existe un latente estado de riesgo y retraso en el desarrollo de las competencias psicomotoras, específicamente la de la motora gruesa. No existen números exactos de la cantidad de niños que presentan un retraso en las mismas, pero estudios realizados en institutos de educación privados y estatales son han revelado la siguiente información: El programa “Juego, coopero y aprendo” para el desarrollo psicomotor de niños de 3 años de una institución estatal del Callao, los niveles de motricidad el riesgo es de 75% y en retraso es 6,2%; Una institución educativa en Carmen de la Legua y Reynoso, reveló que en niños de 4 años motricidad el riesgo fue de 4,2% y el retraso de 2,1%; En el Centro de Salud José Carlos Mariátegui se midió el desarrollo psicomotor a niños de 3 y 4 años con resultados en el área de coordinación de 8,5% en riesgo y un 2,3% en retraso, en motricidad el 10,6% está en riesgo y el 4,3% en retraso (Salas Atencio, 2016).

Un estimado de la Frecuencia del Perfil Psicomotor en niños de una Institución Educativa Privada y Estatal en Lima al año 2015, demuestra que un 64,9% presentó en riesgo/retraso a un 20,7%. Esto representa un grave problema pues significa que menos de un quinto de la población de niños se encuentra en óptimas o aceptables condiciones de desarrollo físico. Por su parte, el Ministerio de Educación (MINEDU), dentro del Programa Curricular de Educación Inicial, resalta su objetivo de impulsar el desarrollo de las habilidades psicomotrices y brindar condiciones que favorezcan la misma, detallan la necesidad de: “proporcionar materiales y/o mobiliarios pertinentes que posibiliten el juego, la exploración del cuerpo a través de posturas y movimientos” (MINEDU, 2016).

Bajo este panorama, nace la oportunidad de brindarle a los niños una herramienta que estimule su desarrollo motriz, fortalezca sus piernas, desarrolle equilibrio y coordinación. Del mismo modo, ante un contexto donde existe el interés por la promoción del uso de bicicletas por parte del gobierno a través de la Ley N°30936, nuestro producto impulsa su uso desde temprana edad (Peru21, 2019). La bicicleta de balance responde directamente al desarrollo de habilidades motoras gruesas y representa una alternativa ideal para que un niño en el rango de edad de 2 a 5 años o más desarrolle aptitudes psicomotoras.

Se considera que este proyecto tiene relevancia como problema de investigación de ingeniería industrial porque conlleva a una investigación de mercado, al diseño del producto, al uso de Diagramas de flujo para conocer el proceso de fabricación de este, tablas de enfrentamiento para determinar la localización de la planta, Guerchet para el diseño de esta y cálculos presupuestales y evaluaciones financieras del proyecto para determinar su viabilidad.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad comercial, técnica, económica, financiera y social para la instalación de una planta productora de bicicletas de balance de madera; en cuanto la existencia de una demanda, de disponibilidad de materia prima y tecnología adecuada a costos competitivos en la situación actual del país.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar la demanda mediante el desarrollo de un estudio de mercado.
- Cuantificar la disponibilidad de madera contrachapada para el horizonte de vida del proyecto.
- Determinar la localización y tamaño de planta.
- Definir el proceso productivo de bicicletas de balance para niños.
- Diseñar el plano de disposición de la planta.
- Cuantificar la inversión del proyecto y sus costos.
- Definir la estructura del financiamiento. Establecer el porcentaje de capital propio y aporte externo.
- Realizar la evaluación económica y financiera del proyecto.

1.3 Alcances de la investigación

Unidad de análisis: Bicicleta de balance de madera para niños

Población: Niños entre los 2 a 5 años.

Espacio: Tendrá un alcance a nivel nacional.

Tiempo: El periodo de estudio será desde el año 2000 al 2026

Limitaciones de la investigación:

Disponibilidad de información: Al 2022 no se encuentra con información de la demanda de bicicletas de balance ni de productos sustitutos a estos clasificados “Ride-On Vehicles” en el Perú. Se conoce que para la producción y comercialización de bicicletas existe un mercado informal. Actualmente, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), plantea que los censos nacionales realizados por la Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), registren la posesión y uso de bicicletas a nivel nacional. Se cuenta con información de las encuestas de la organización “Lima Cómo Vamos” que aproximan un porcentaje de posesión de bicicletas de 1,1% en Lima Metropolitana mas no existe una cifra exacta de la misma (Lima Cómo Vamos, 2018). Para el cálculo de la demanda de bicicletas de balance para niños, se dispone de la cantidad actual de niños de 2 a 5 años y la proyectada. Con esta información, se realizará una encuesta a padres de familia para conocer su interés y opiniones para la compra de nuestro producto y su aprobación al precio de venta.

Preferencia del consumidor: No se presentará el producto al público objetivo ni realizará una comparación para obtener la preferencia del consumidor de la bicicleta de balance de madera frente a productos sustitutos en la elección de compra, esta preferencia será obtenida mediante una encuesta.

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Técnica:

El proyecto es técnicamente viable, puesto que gran parte del proceso es trabajo manual de carpintería, las herramientas y equipos se encuentran disponibles en el mercado.

Para el habilitado de la madera se requiere de instrumentos de medición, además de taladros y lijadoras para su acondicionamiento. Para el maquinado de la madera se utilizará un equipo de control numérico por computadora (CNC) router de acuerdo con las medidas estandarizadas de nuestro producto, este equipo será importado. Por último, el ensamble y acabado serán subprocesos manuales que dispondrán lijas, pintura y barniz.

1.4.2 Económica:

Se identificó a las principales marcas que comercializan las bicicletas de balance en el mercado peruano, siendo algunas de estas Specialized, Monark, Curva Perú y Strider Bike, los cuales tienen rango de precio entre 1000 a 325 soles. Ante esta información, se propone un precio competitivo en relación con el mercado con nuestras bicicletas de balance de madera, el precio de venta sería de s/ 400 a través de la página web y s/ 420 a través de minoristas. Se realizará el análisis de costos a detalle en el capítulo VII.

1.4.3 Social:

En el panorama de Lima Metropolitana, se estima que solo el 1,1% de la población de Lima utiliza bicicleta, pues el INEI no levanta información básica sobre su uso (Garvan, 2019), mientras que el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT) quiere promover el uso de esta como medio de transporte sostenible. En el 2019 se declaró la ley N° 30936 que

impulsa a la construcción de una red ciclovial, planificación urbana y rural a favor de las bicicletas e implementación de un sistema de bicicletas públicas (Peruano, 2019), con el objetivo de difundir el uso de la bicicleta. El Ministerio de Educación (MINEDU) también propone implementar un plan de educación vial con el fin de fomentar su uso. Nuestro producto contribuye con los objetivos planteados por las organizaciones mencionadas, enseñando al niño cómo manejar una bicicleta y fomentando su uso.

1.5 Hipótesis del trabajo

En el país y en la situación económica y social actual, existen las condiciones de mercado, disponibilidad de insumos y tecnología que permiten instalar y operar con éxito económico una planta productora de bicicletas de balance de madera para niños.

1.6 Marco referencial

- Valencia-Escobar, A., Zuleta, A., Areiza, Y., & Correa, E. (2018). Diseño de bicicletas plegables en madera: una posibilidad real para el uso sostenible de un material renovable. Chile.

El artículo de revista de la Universidad de Chile presenta la propuesta de un proyecto de bicicletas plegables de madera para adultos, realiza un análisis de los modelos de bicicletas de madera y modelos plegables existentes, además los requerimientos del diseño, análisis de sus componentes y materiales, finalizando con el diseño final. A diferencia de nuestro proyecto, se presentan diferencias antropométricas, por estar dirigido a otro mercado. Por otro lado, material a utilizar es la teca de madera (*tectona grandis*) y se presentan componentes como pedales y sistema de transmisión.

- Vidarte Claros, J., Orozco Lotero, C. (2015). Relaciones entre el desarrollo psicomotor y el rendimiento académico en niños de 5 y 6 años de una institución educativa de La Virginia. Colombia.

La investigación evalúa el nivel de psicomotricidad, utilizando la prueba TEPSI (coordinación, lenguaje y motricidad), a 87 niños entre 5 y 6 años y su relación

con su rendimiento académico en la institución educativa Liceo Gabriela Mistral. Se describe la importancia del desarrollo de la motora gruesa, como este influye e importa para el desarrollo integral en la primera infancia y en la producción de sinapsis neuronal. Se enfoca en la importancia del desarrollo motor, mas no da a conocer herramientas que contribuyan a su desarrollo. Es una investigación de carácter psicológico y educativo, no presenta temas de ingeniería, además de usar un rango de edad de niños similar pero diferente.

- Cobos Álvarez, P. (2007). El desarrollo psicomotor. Madrid.
El libro explora el desarrollo psicomotor de los niños, explica conceptos, preocupaciones y dudas que suelen tener padres sobre el tema, analiza trastornos psicomotores comunes, da ejemplos de prácticas para desarrollar las diferentes habilidades psicomotoras, clarifica el significado de varios términos y elementos relevantes. El libro se enfoca bastante en la psicología del desarrollo psicomotor; mientras que nuestra investigación, en una herramienta para el desarrollo de la motora gruesa.
- Rojas Callejas, K., Camacho Hernández, D. (2017). Bicicleta de aprendizaje para niños de 2 a 5 años realizada principalmente con Ecoplak “Tetra Bike”. Bogotá.
La tesis presenta un proyecto de diseño de una bicicleta de balance para niños de 2 a 5 años a base de empaques de Tetra Pak reciclado “Ecoplak” para el mercado colombiano. Da a conocer la problemática del país en el reciclaje de estos empaques no biodegradables, y plantea el diseño de bicicletas de aprendizaje como alternativa. Contiene información del proceso productivo, costos, propuestas de diseño y modelos similares en el mercado. La tesis está orientada al diseño de bicicletas de balance, no a la viabilidad de una planta ni usa la misma materia prima principal.
- Medina Aguilera, J., Orjuela Gómez, A., Suarez Vargas M., Villarraga Hernández W. (2014). Diseño, fabricación y comercialización de bicicletas de bicicletas en madera “GAIA BIKES”. Bogotá.
En la investigación, se plantea la bicicleta de madera de pino que puede ser personalizado por el cliente como una alternativa a otros medios de transporte que producen polución y generan caos en la ciudad. Se estudia el diseño de la bicicleta,

se halla la demanda y oferta del mercado, se establecen los proveedores y canales de comercialización, la capacidad de la planta y los estudios financieros para determinar la viabilidad de la idea de negocio.

- Martins, N. (2019). Two Wheeling Tots.

Artículo web explica qué es una bicicleta de balance, comparándola con el triciclo tradicional. Detalla sus beneficios para el desarrollo del equilibrio y tonicidad muscular y responde a la pregunta ¿cuándo es la mejor edad para que tu hijo empiece a manejar una bicicleta de balance?, da a conocer las principales marcas en el mercado de EE. UU y termina explicando las desventajas de las ruedas auxiliares en los triciclos y bicicletas para niños.

1.7 Marco conceptual

1.7.1 Antecedentes

En 1816, Karl Von Drais, barón alemán, inventor e ingeniero agrónomo forestal, creó el primer vehículo dirigitivo con 2 ruedas en línea, la draisiana, también conocida como “Laufmaschine” o máquina de correr. Este invento sin pedales, sin sistema de transmisión y originalmente para la aristocracia con el paso de los años empezó a normalizarse, perfeccionarse y a ser más accesible en el mercado pues lo que sería ahora la bicicleta, resultó siendo un invento revolucionario que posibilitó facilidades en el desplazamiento, (Navarro, y otros, 2010).

1.7.2 Proceso de fabricación

Para el diseño de la bicicleta se comienza por la identificación de sus partes y las etapas en el proceso productivo. La madera contrachapada es ideal para el diseño de nuestro producto porque es ligera, resistente, de múltiples usos y actualmente se presentan bicicletas de balance de este material en el mercado.

La bicicleta de balance se divide en un eje delantero compuesto por un manubrio, la horquilla y la rueda frontal; un eje central con marco, la caña del asiento y el sillín y por último un eje trasero con la rueda trasera, ambas llantas poseen un aro de 12 pulgadas. El proceso inicia con la recepción de las láminas de madera contrachapada y dimensionado de

sus partes (marco, manubrio, horquilla). Se procede por el cortado computarizado CNC de las mismas, inspección y lijado manual de la madera. Una vez lijada sus partes se procede al pintado del marco y de la espera del secado para su barnizado. Las variables para considerar son la longitud, la sección transversal y la sección longitudinal de la bicicleta.

Figura 1.1

Modelo de bicicleta de balance marca Curva



Nota. La Bicerleteria, 2019. (<https://www.labicicleria.pe/products/bicicleta-de-balance-curva>)

1.7.3 Factores ergonómicos

Para el diseño y fabricación de la bicicleta de balance, se considera factores antropométricos de niños prescolares de 2 a 5 años, para ello se utilizará de referencia el estudio “Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana: México, Colombia, Cuba y Chile” de la Universidad de Guadalajara que nos proporcionan las dimensiones de niños de 2 a 3 años y de 4 a 5 años. Las principales medidas a considerar serán el peso, la altura poplítea, el alcance de brazo frontal y la altura de la rodilla.

1.7.4 Marco legal

Ley N°28376 la cual prohíbe y sanciona la fabricación, importación, comercialización y distribución de juguetes y útiles de escritorio considerado tóxicos o peligrosos. Refiere a la protección del infante y a la regulación de sustancias químicas en los productos.

1.7.5 Mercado objetivo

La bicicleta de balance tiene como público objetivo a niños entre 2 a 5 años. Se conoce según el market report “Perú: Población 2019” de la Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública” que un 10,4% de la población peruana pertenecen al segmento de 0 a 5 años. El producto se comercializará vía online y además se encontrará a la venta en tiendas detallistas. Se contará con un local propio para la puesta en venta del producto.

1.7.6 Glosario de términos

- **Bicicleta de balance:** Refiere a una bicicleta entrenadora sin pedales, ni ruedas auxiliares, ni sistema de transmisión como un triciclo, es usada por niños como una pre-bici para desarrollar equilibrio y musculatura.
- **Psicomotricidad:** Relación entre los ámbitos psíquicos y los motores del ser humano, pretende la comprensión del movimiento como parte del desarrollo y expresión del humano con su entorno. Esta disciplina ayuda a infantes desarrollar sus conocimientos, emociones y movimientos corporales y relacionarlos entre sí. (Berruezo, 2000)
- **Motora gruesa:** Habilidad que va desarrollando el infante para ejercitar y controlar los movimientos de sus músculos, adquisición de agilidad, equilibrio, velocidad y fuerza en sus movimientos.
- **Madera contrachapada:** También conocida como plywood, madera laminada, triplay o madera terciada es un tablero que se obtiene de la unión de chapas o láminas de madera formado un ángulo de 90° se caracteriza por su uniformidad, bajo peso, firmeza y su capacidad multiuso. Generalmente se presenta con una dimensión de 1220 x 2440mm por capas impares de máximo 7mm de espesor cada lámina. Gran parte de las especies de árboles se prestan para este tipo de presentación, como lo son el nogal, pino, abedul, roble, entre otros. (Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España)
- **Máquina CNC:** Las siglas significan Control Numérico Computarizado, es una tecnología usada en el ámbito industrial. Se usa una computadora para monitorear

y controlar una máquina herramienta, como lo son la fresa, torno, corte por láser o chorro de agua, prensa, brazo robótico, etc. (De Máquinas y Herramientas, 2015)



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

- **Producto básico:** Bicicleta de balance de madera que desarrolla la motora gruesa, el equilibrio y la coordinación en niños de 2 a 5 años. La bicicleta de balance permite entrenar al niño para el manejo de una bicicleta con pedales.
- **Producto real:** Es la bicicleta de balance de madera contrachapada producida con tecnologías de Fabricación digital. De 5 kg de peso y material de pino, se presentará desarmada en una caja compuesta por las siguientes piezas y componentes: horquilla de madera junto al manubrio y mangos de goma, marco y sillín de madera, 2 ruedas de espuma EVA de 12”, 1 perno hexagonal 3/8x6”, 01 conector de madera 1/4x4” y una tuerca hexagonal 1/4”. En el marco presentará el logo de nuestra marca. Se incluirá un flyer de especificaciones técnicas y un manual de instrucciones de ensamble.
- **Producto aumentado:** Se habilitará una página web de E-Commerce donde se venderá el producto. Se generará publicidad a través de redes sociales donde se difundirán los beneficios de la bicicleta de balance, tutoriales de ensamblaje y la experiencia de los usuarios a través de fotos y videos. También se venderá a través de tiendas por departamento como Ripley y Falabella, que se harán responsables de la publicidad, venta y distribución del producto a través de su página web y puntos de venta.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), “aumentar la actividad física, reducir el sedentarismo de niños menores a 5 años, mejora su salud física y mental y su bienestar”. La OMS recomienda que niños de 1 a 5 años realicen 180 minutos al día de actividad física en

las que incluye participar en juegos activos en el piso, armar rompecabezas y manejar bicicleta, (Organización Mundial de la Salud, 2019).

Las bicicletas de balance posibilitan la actividad física y movimiento favoreciendo el desarrollo de la motora gruesa en niños entre los 2 y 5 años. Cumplen la función de pre-bici o bicicleta de entrenamiento para iniciar al menor en el aprendizaje del manejo de la bicicleta adquiriendo equilibrio y coordinación. Puede utilizarse en casa o en centros de educación inicial en compañía y supervisión de un adulto.

Como bienes sustitutos se han identificado a los juguetes pertenecientes a la categoría Ride-On Vehicles, vehículos de juguete tales como triciclos, scooters, bicicletas con ruedas entrenadoras, coches eléctricos, entre otros. Los bienes complementarios serían principalmente los equipos de protección personal como cascos, rodilleras y coderas.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

Se delimitó al área geográfica del estudio a la región de Lima Metropolitana. La elección de esta región es debido a la mayor concentración del mercado objetivo, población del Nivel Socioeconómico (NSE) A y B de 2 a 5 años, así como la penetración de tiendas por departamento que facilitan la comercialización del producto.

2.1.4 Análisis del sector industrial

Amenaza de nuevos participantes

La amenaza de nuevos participantes es alta. En los últimos años se observa el aumento de marcas que comercializan bicicletas de balance localmente. Se pueden encontrar marcas peruanas como Monark, Curva y Nuna; así como marcas extranjeras como Specialized, Strider Bike y Scoop. Las barreras de ingreso para nuevos participantes son bajas, al ser un producto de diseño de ingeniería sencillo y con materiales fáciles de obtener localmente. Se puede fabricar tanto industrialmente como artesanalmente.

Poder de negociación de los proveedores

Se identifica como proveedores de nuestra materia prima a SODIMAC y Maestro. Se considera que los proveedores tienen un nivel bajo de negociación, debido a que existe un

gran volumen de producción de madera contrachapada, siendo este el segundo producto maderable más producido en el país con un total de 50 960 m³ al 2015 según el Servicio Forestal y Fauna Silvestre (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación, Agricultura y el Instituto Tecnológico de la Producción (ITP), 2018).

Por otro lado, la Cámara Nacional Forestal (CNF) publica al 2014 un directorio con un limitado número de empresas productoras de madera con certificación de manejo forestal FSC, certificación de cadena de custodia FSC y certificación de madera controlada (Cámara Nacional Forestal, 2014). De ellas, algunas empresas se encuentran inactivas en la actualidad y otras enfrentan problemas legales por tala ilegal. (Ojo Público, s.f.).

Poder de negociación de los clientes

Los clientes tienen un alto poder de negociación con respecto a la elección de marcas. Hay competidores locales y extranjeros reconocidos con puntos de venta propios y presencia en centros de distribución locales. Las marcas competidoras presentan un rango de precios entre los 325 y 1000 soles. El producto se venderá con un precio establecido de 400 soles a través de la página web y 420 soles en las tiendas por departamento y supermercados.

Amenaza de los sustitutos

La amenaza de los productos sustitutos es alta, abarcando todos los competidores un mismo mercado. Dentro del sector, juguetes en formato de vehículo para niños, existe diversas alternativas y marcas reconocidas por nuestro público objetivo. Se considera a los Ride-On Vehicles y bicicletas con ruedas auxiliares de entrenamiento como productos sustitutos.

Se concluye, que los productos sustitutos son más familiares para el comprador, en comparación a las bicicletas de balance. El reconocimiento de la marca, calidad de materiales y precios juega un importante rol al momento de la compra. A continuación, se presentan algunas de las marcas y los precios de venta y el material de los productos sustitutos encontrados a nivel local.

Tabla 2.1*Marcas de productos sustitutos*

Marca	Producto	Precio (s/)
Baby Kits	Triciclo (aluminio)	239
Scoot & Ride	Scooter	445-495
Peyito	Scooter	107
Best Bike	Bicicleta con ruedas entrenadoras	299-369
Fisher Price	Triciclo (plástico)	219
Scoop	Triciclo (acero)	249
Monark	Scooter (aluminio)	129
Monark	Bicicleta con ruedas entrenadoras (acero)	599

Rivalidad entre los competidores

Identificamos a los competidores que también venden bicicletas de balance, pre-bicis o bicicletas de equilibrio y sus precios de venta, si bien es cierto no todos los productos de la competencia son del mismo material, cubren la misma necesidad y mercado. Bicicletas Curva Perú con sus bicicletas de madera contrachapada a 325 soles; las Strider Bike de aluminio a 330 soles, sus neumáticos son ultralivianos de polímero EVA; Specialized con el modelo Hotwalk a 1000 soles; Monark con el modelo Go Bike de marco de aluminio a 589 soles. Janod con Little Bikloon está 500 soles y Joy Star a 350 soles. Ante la diversidad de la competencia, podemos afirmar que existe una alta rivalidad entre los competidores.

Tabla 2.2*Marcos y modelos de la competencia*

Marca	Modelo	Precio
Curva	Bicicleta de Balance Curva	S/ 325
Strider Bike	STRIDER SPORT 12"	S/ 549
Janod	Janod Little Bikloon	S/ 500
Monark	GO BIKE	S/ 589
Specialized	Hotwalk	S/ 1000
JOY STAR	JOY STAR	S/ 350

2.1.5 Modelo de negocio

Aliados clave

Se identifican como aliados clave a SODIMAC (proveedor de madera contrachapada certificada CFC, proveedor de pernos, tuercas, conectores de madera, barniz), a las tiendas por departamento, así como los supermercados para la venta del producto.

Actividades clave

Las actividades clave son la logística e inventario de entrada, la logística y distribución de salida y la publicidad. Las negociaciones y compras con los proveedores, la generación de Órdenes de Compra puntuales, la atención y distribución del producto a Tiendas por Departamento, Supermercados y clientes que compran por la página web. Implementación de marketing digital estratégico para la promoción y posicionamiento de la marca.

Propuesta de valor

La propuesta de valor es una bicicleta de balance de madera para niños con un sencillo armado, un juguete didáctico que trabaja la motora gruesa. Además, se ofrece un manual de ensamble y un sello de garantía que certifica la autenticidad de la madera contrachapada.

Recursos clave

Como principales recursos está la cortadora CNC router, la cual representa el cuello de botella de nuestra producción; los vendedores KAM quienes juegan un importante rol para la negociación comercial; las redes sociales que son clave para la publicidad de la marca y la página web es importante para las ventas individuales.

Estructura de costos

La estructura de costos está compuesta por costos fijos y costos variables donde se encuentran los sueldos, compra del local, materia prima, transporte y distribución, servicios de agua y energía y gastos de marketing y publicidad.

Flujo de ingresos

Los ingresos serán obtenidos de la venta en las tiendas por departamento, supermercados y las ventas por internet del canal online. El ingreso a través del canal online será con pago por

adelantado y los ingresos de las tiendas por departamento y supermercados serán con pago a 60 días según sus políticas (Diario Financiero Online, 2013).

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

La información primaria del estudio de mercado será obtenida mediante encuestas dirigidas a padres de familias de centros de educación inicial. El objetivo es determinar la intensidad e intensidad de compra, y la aceptación al precio de venta de nuestro producto.

Para la obtención de información secundaria utilizaremos las siguientes bases de datos, Euromonitor, para hallar el consumo per cápita y consumo por hogar de Ride-On Toys de diferentes países, CPI para hallar los porcentajes de población de los niveles socioeconómicos A-B, y Repositorio Único Nacional de Información en Salud (REUNIS) y MINSA para hallar la población de niños de 2 a 5 años en Lima Metropolitana.

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales

Tabla 2.3

Población de 2 a 5 años en Lima Metropolitana

Año	Población de 2-5 años en Lima Metropolitana	% Incremento o decrecimiento poblacional
2014	571 272	0,19%
2015	572 725	0,25%
2016	571 510	-0,21%
2017	575 739	0,74%
2018	577 519	0,31%
2019	579 300	0,31%
2020	497 411	-14,14%
2021	606 067	21,84%

Nota. de Reunis (https://www.minsa.gob.pe/reunis/data/poblacion_estimada.asp) y MINSA (<http://www.minsa.gob.pe/estadisticas/estadisticas/Poblacion/PoblacionMarcos.asp?15>)

El mercado objetivo está definido por la población de 2 a 5 años en Lima Metropolitana. En la Tabla 2.3 se observa cómo la población del mercado objetivo posee tendencia estable, con un pico en el 2021. El año 2020 se considera como año atípico producto de la crisis sanitaria global.

El estudio del año 2014 titulado Perfil del Niño realizado a 981 mil niños entre los 7 a 12 años de todos los niveles socioeconómicos de Lima Metropolitana, declara que la bicicleta es el segundo regalo preferido con un porcentaje de 22% seguido de un producto tecnológico encabezando con un 53% de preferencia. (Ipsos, 2014).

En la Tabla 2.4 se muestra la tendencia del aumento del tamaño del mercado de juguetes y juegos en Perú. A pesar de la caída en el 2020 por la crisis global sanitaria, existe un incremento considerable del tamaño de mercado en los últimos 6 años.

Tabla 2.4

Tamaño de mercado de juguetes y juegos en Perú

Categoría	Tipo de categorización	Unidad	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Toys and Games	Tamaño total del mercado	Millones USD	414,8	415,5	448,6	472,1	478,4	431,3

Nota. de Euromonitor, 2021.

2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares

El cálculo de la demanda potencial de bicicletas de balance para niños se obtuvo a través del Consumo per Cápita (CPC) por hogar del mercado de productos sustitutos, los Ride-On Vehicles que pertenece a la categoría de Juegos y Juguetes de la base de Euromonitor.

Inicialmente se comparará el tamaño de mercado de la industria de Juguetes y Juegos por país (en millones de USD), esto permite identificar qué mercado se asemeja más a la realidad peruana. Para el sector de Juguetes y Juegos sólo se encuentra información de países como México, Brasil, Argentina y Perú; a continuación, en la Tabla 2.5 se observa el comparativo del tamaño de mercado en los países mencionados.

Tabla 2.5

Tamaño de mercado de Juegos y juguetes por país

País	2015	2016	2017	2018	2019	2020
México	4105,8	3879,1	4176,9	4496,2	4812,7	4010,4
Brasil	3659,9	3433	397,8	3168,2	2922,3	2197,8
Perú	414,8	415,5	448,6	472,1	478,4	431,3
Argentina	526,4	476,8	548,6	368,7	251,4	180,9

Nota. Los valores están expresados en miles de dólares americanos. De Euromonitor, 2021.

Se observa que México ocupa el primer lugar de la región con un tamaño de mercado que aproxima los 4 millones de USD, seguido de Brasil con 2 millones, Perú con 0,4 millones y por último Argentina con 0,18 millones. Argentina aparentaba ser la región comparativa para el cálculo de la demanda potencial, pero en los últimos tres años el mercado de Juegos y Juguetes ha presentado una reducción significativa. Por ello, se opta por realizar el cálculo de la demanda potencial comparándonos con la región de Brasil.

Tabla 2.6

Consumo Per Cápita de Ride-On Vehicles en Brasil

Categoría	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ride-On Vehicles	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3

Nota. de Euromonitor, 2021

Al 2020, Brasil cuenta con un consumo per cápita (CPC) de 0,3. Con ello se determina la demanda potencial de nuestro producto según la población de Lima Metropolitana al 2020.

Tabla 2.7

Demanda potencial de Ride-On Vehicles

País	CPC	Población Lima Metropolitana	Demanda potencial
Perú	0,3	9 674 755	2 902 427

Nota. de INEI, 2021

En base a lo anterior, se obtiene una demanda potencial de vehículos de juguete de 2,9 millones de unidades de Ride-On Vehicles en la región de Lima Metropolitana.

2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias

2.4.1 Demanda del proyecto cuando no existe data histórica

2.4.1.1 Cuantificación y proyección de la población

Para la proyección de los 5 años de vida útil del proyecto, del 2022 al 2026, se emplea el método de proyección poblacional logarítmica. Este método permite proyectar poblaciones de rápido crecimiento en periodos cortos de tiempo para periodos cercanos de tiempo.

A partir de la data de la población, del 2014 al 2021 de niños de 2 a 5 años en Lima Metropolitana, se obtiene el siguiente cálculo de proyección poblacional.

Tabla 2.8

Proyección poblacional de 2 a 5 años en Lima Metropolitana

Año	Población de 2 a 5 años en Lima Metropolitana
2022	610 015
2023	615 332
2024	620 443
2025	625 646
2026	631 324

2.4.1.2 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

El mercado objetivo está delimitado por la población de niños de 2 a 5 años de nivel socioeconómico A y B. Se estableció que el porcentaje poblacional perteneciente a dicho NSE es equivalente al del presente año 2021, es decir, 26% de la población de Lima Metropolitana pertenece al NSE A y B y lo seguirá siendo hasta el 2026. (CPI, 2021) A continuación, la determinación de nuestro mercado objetivo proyectado en la tabla 2.9.

Tabla 2.9

Proyección del mercado objetivo del 2022 al 2026

Año	Población de 2 a 5 años en Lima Metropolitana	NSE A y B en Lima Metropolitana	Pob. de 2 a 5 años en Lima Met. NSE A y B
2022	610 015	0,26	158 603
2023	615 332	0,26	159 986
2024	620 443	0,26	161 315
2025	625 646	0,26	162 667
2026	631 324	0,26	164 144

2.4.1.3 Diseño y aplicación de encuestas

Con el objetivo de conocer la intención e intensidad de compra, se realizó el siguiente cuestionario en forma de encuesta virtual a padres de familia de instituciones educativas privadas de nivel inicial con niños de 2 a 5 años que pertenecen a los segmentos A y B.

Se lanzó una prueba piloto a 33 padres de familia para determinar “p”, probabilidad de que el producto sea comprado. Con este dato se halla el número de encuestas fiable a realizar según las condiciones dictadas. Como resultado de la prueba piloto se obtiene un valor “p” de 0,833 y un valor “q”, probabilidad de no aceptación del producto, de 0,167. A continuación, presentamos la siguiente fórmula para el cálculo del tamaño de muestra:

$$n = \frac{(Z^2 \times p \times q)}{e^2}$$

Dónde:

- n: tamaño de muestra
- Z: distribución normal estándar, se establece 1.96 con nivel de confianza 95%.
- p: probabilidad de compra del producto. De la prueba piloto se obtiene 0,833.
- q: probabilidad de que el producto no sea comprado.
- e: error, se establece un valor de 5%.

Se obtiene un tamaño de muestra de 235 padres con un nivel de confianza de los resultados del 95%.

2.4.1.4 Resultados de la encuesta: intensión e intensidad de compra y cantidad comprada

Se presentan los resultados de las encuestas realizadas por medio digital de los nidos Aprendiendo y Jugando y D'Pequeñitos en los distritos de Santiago de Surco y Surquillo. Para alcanzar la totalidad de encuestas que le dan veracidad al estudio de mercado, también se compartió a través de redes sociales. En total se llegaron a realizar las 235 encuestas.

Tabla 2.10

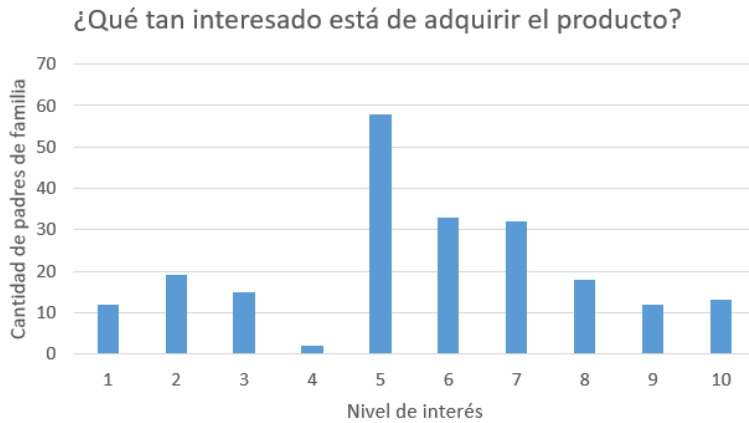
Resultados de la encuesta

Nº	Pregunta	Opciones	Resultado
1	¿Tiene hijo(s) de 2 a 5 años? Si no, no continuar la encuesta.	Sí	100%
2	¿Cuántos hijos tiene en el rango de 2 a 5 años?	1 hijo	47%
		2 hijos	45%
		3 hijos	8%
3	¿Cuántos triciclos y/o bicicletas sin pedales tienen sus hijos de 2 a 5 años en total?	1	61%
		2	36%
		3	3%
		Marca	7%
4	Elige la variable más importante a tomar en cuenta a la hora de adquirir una bicicleta para niños	Diseño	15%
		Calidad	50%
		Precio	28%
5	¿Estaría interesado en comprar el producto?	Sí	77,57%
		No	22,43%
7	¿Cuál es el precio máximo que estaría dispuesto a pagar?	375-400	59,35%
		401-425	35,05%
		426-450	5,61%
8	Lugar(es) de preferencia para la compra de bicicletas	Tiendas por departamento	44,86%
		Online	24,30%
		Tiendas especializadas	15,89%
		Supermercados	14,95%
9	¿Estaría interesado en comprarlo online, sabiendo que eso incluye pagar por un servicio delivery?	Sí	64,95%
		No	35,05%

6. ¿Qué tan interesado está de adquirir el producto?

Figura 2.1

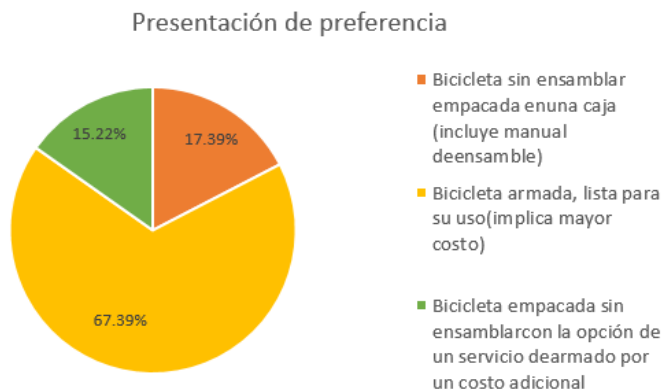
Intensidad de compra



10. ¿Cuál de las siguientes opciones es de su preferencia en la presentación final y servicios adicionales al producto? Considere que el producto es de armado sencillo y pocos componentes.

Figura 2.2

Preferencia de presentación



Como resultado de las 235 encuestas, se establece un consumo de 0,883 triciclos y/o bicicletas sin pedales por hijo en base a la cantidad de hijos que posee la familia. Se ha

determinado un promedio de intención e intensidad de compra de 0,775 y de 0,56 respectivamente. Estos datos numéricos nos ayudaran a refinar la demanda del proyecto como muestra la tabla 2.11 donde se multiplican los datos poblacionales por la intención, intensidad y cantidad a comprar por niño.

Conociéndose que la compañía Oxford realizo la venta de 6000 unidades de aro 10 y 12 en el año 2020 (información brindada por M. Orderique, Asistente Comercial Oxford), y que la importación de bicicletas en el 2021 aumentó en 215% (PERÚ21, 2021), Consideramos iniciar con una demanda equivalente a 6000 unidades, un 10% de participación sobre nuestra demanda proyectada, que será respaldada por nuestra campaña de marketing en canales tradicionales y por redes sociales.

Se considerará una participación de mercado inicial de 10% con una demanda inicial de 6,078 unidades y en el quinto año se proyecta una demanda final de 7014 bicicletas.

2.4.1.5 Determinación de la demanda del proyecto

Tabla 2.11

Resultados de la demanda del proyecto

Año	Pob.2 a 5 años en LM	NSE A y B en LM	Pob. 2 a 5 años en LM. NSE A y B	triciclos y bicicletas sin pedales por niño	Demanda de triciclos y bicicletas sin pedales	Intensión	Intensidad	Dem. Proy.	Participación	Demanda del proyecto
2022	610 015	0,26	158 603	0,883	140 046	0,775	0,56	60 781	10%	6078
2023	615 332	0,26	159 986	0,883	141 268	0,775	0,56	55 233	11,55%	6382
2024	620 443	0,26	161 315	0,883	142 441	0,775	0,56	49 360	13,49%	6659
2025	625 646	0,26	162 667	0,883	143 635	0,775	0,56	43 219	15,92%	6882
2026	631 324	0,26	164 144	0,883	144 939	0,775	0,56	36 903	19,01%	7014

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Se han identificado 3 empresas productoras de bicicletas de balance en el Perú, una de ellas es Curva Perú, Kazam y Strider Bike que ofrecen el producto en distintos materiales, el primero es un modelo es en madera y los otros dos son en aluminio. Si bien presentan los precios más cómodos para el producto, su comercialización es primariamente online y no representan la mayoría de las ventas.

Entre las marcas que importan las bicicletas, se destacan Specialized Perú, Monark, Bicicletas Jafi y Deportes Sparta. Las marcas de las importadoras son las más reconocidas del mercado de bicicletas y presentan los precios más elevados.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Según Oswaldo Asa, Country Manager de la compañía de bicicletas Oxford, el mercado nacional de bicicletas al 2019 es casi 100% importación, (Gestión, 2019). En base a esta declaración se solicitó al Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (Mincetur) la base de datos de las importaciones de bicicletas y triciclos de la cual se extrajo la participación de las empresas participes en base a la cantidad de toneladas que importaron durante todo el año 2018. Las marcas con mayor presencia en el mercado nacional son Monark, Oxford, Bikekam y Jesus Aliaga Fabian Industrial Bike (Bicicletas Jafi). El mercado de bicicletas está concentrado en gran cantidad de pequeñas marcas que en su totalidad alcanzan un 60.5% de la oferta nacional.

2.5.3 Competidores potenciales

Se considera a marcas internacionales con capacidad de ingresar al mercado nacional y a marcas nacionales que puedan producir y vender bicicletas de balance. Se reconoce que un producto con insumos y maquinaria de fácil adquisición, además de contar con un proceso simple de producción.

2.6 Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

En el siguiente punto se detalla la estrategia de marketing mix a emplear para la comercialización de las bicicletas de balance. El producto será ofrecido en presentación unitaria a padres de familia de nivel socioeconómico A y B a nivel nacional. Reconociendo que la bicicleta de balance es un producto nuevo, dirigido a un nicho específico de mercado, padres interesados en una educación integral durante la primera infancia del niño, es importante definir el cómo, cuándo y cómo llegarás a tu público objetivo.

Nuestro producto será comercializado a través del canal digital mediante una página E-Commerce propia de la empresa. Como resultado de la encuesta, el producto también será expuesto en tiendas por departamento y supermercados, para que padres y niños puedan conocer el producto en un punto de venta físico.

2.6.2 Publicidad y promoción

Para el desarrollo de la publicidad del producto se aplicará una estrategia de push debido a la falta de conocimiento del producto, es decir, se realizará publicidad presentando al producto y sus beneficios para inducir a la compra atrayendo al cliente al canal de venta.

Debido al alcance de la publicidad masiva a través de las redes sociales, se empleará redes como Facebook, TikTok, Instagram y un canal en Youtube para dar a conocer el producto. Las redes sociales serán el principal medio de comunicación entre el cliente y la marca. Padres de familia podrán involucrarse en la publicidad mandando fotos, videos y contando la experiencia de sus hijos con la bicicleta.

Se propone visitas a parques, ferias y nidos, una estrategia donde además de buscar la difusión del producto se expondrá a padres de familia la importancia de herramientas didácticas para el desarrollo motor en el juego y lo significativo de su impacto.

2.6.3 Análisis de precios

Las bicicletas de balance son un producto innovador en el mercado, empresas productoras y comercializadores presentan productos importados de una amplia gama de precios de venta dependiendo de si se presenta en aluminio, plástico o madera y el tipo de llantas que posee (caucho o PVC). Como resultado de la encuesta se conoce que en su mayoría los padres de familia buscan un producto de calidad, ligero y resistente.

2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

Siendo un producto nuevo en el mercado los precios de venta no varían significativamente con el precio de venta actual.

2.6.3.2 Precios actuales

A continuación, una lista de los precios de venta de las principales marcas comercializadoras de bicicletas de balance en la Tabla 2.12. Estos varían en un rango entre 325 hasta 1000 soles.

Tabla 2.12

Precios de venta actuales de las bicicletas de balance

Marca	Modelo	Precio
Curva	Bicicleta de Balance Curva	S/ 325
Strider Bike	STRIDER SPORT 12"	S/ 549
Janod	Janod Little Bikloon	S/ 500
Monark	GO BIKE	S/ 589
Specialized	Hotwalk	S/ 1000
JOY STAR	JOY STAR	S/ 350

2.6.3.3 Estrategia de precios

La fijación del precio de venta se basará en los precios actualizados de los competidores actuales. Se busca competir en el mercado frente a marcas nacionales (Monark) e internacionales (Specialized, Strider) reconocidas ingresando con un precio un poco más bajo que el promedio de la competencia, pero brindando un producto de calidad. Como resultado de la encuesta se determinó establecer un precio de venta por el canal online de nuestra página web de 400 soles y un precio de venta por tiendas por departamento (Supermercados, Saga y Ripley) y supermercados (Metro y Wong) de 420 soles.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

3.1.1 Factores para macro localización

Para determinar la macro localización se usó el método de Ranking de Factores, para ello se identificaron cuatro factores de localización para analizar por cada región. Con estos factores se determinó la región óptima para la instalación de la planta.

- Segmentación de edad (A): Compara las regiones seleccionadas según la cantidad y porcentaje de población de 2 a 5 años que posee.
- Segmentación económica (B): Contrasta los departamentos según cantidad de habitantes totales y el porcentaje perteneciente al NSE AB presente.
- Proximidad a la materia prima (C): Para el criterio, se analizó la cantidad de posibles proveedores, madereras de primera transformación, en cada región, un mayor mercado no solo facilita accesibilidad, también precios competitivos.
- Disponibilidad de mano de obra (D): Al ser un trabajo manual, se considera contratar personal de nivel técnico. Se compara las regiones por su PEA.

3.1.2 Factores para micro localización

Para determinar la micro localización se usó el método de Ranking de Factores, se identificaron cinco factores de localización para analizar por los distritos de la región elegida en la parte de macro localización. Con estos factores se determinó el distrito óptimo para la instalación de la planta.

- Disponibilidad y costos de terreno y local (A): Este factor evaluará la oferta de terrenos y locales industriales y el costo por m² para la compra y alquiler. Se debe buscar la mejor localización para que la planta opere a un costo óptimo.

- Cercanía al proveedor (B): El proveedor es uno de los aliados estratégicos del proyecto, por lo que es vital que la distancia sea lo más corta posible para ahorrar tiempos y costos de la movilización y aprovisionamiento de la materia prima.
- Cercanía al mercado (C): Se evalúa la cercanía que tiene la planta hacia los distritos donde se planea comercializar. La cercanía a ellos influirá en el tiempo de entrega y aprovisionamiento de los productos a lugares estratégicos.
- Costos de energía (D): La planta debe operar bajo este servicio constantemente y sin cortes, como se ha decidido trabajar solo un turno, se analizarán los costos fuera de hora punta, no se podrá instalar la planta en un distrito que no cuente un buen servicio de electricidad.
- Seguridad: Para el factor de seguridad se medirán la cantidad de denuncias realizadas de enero a junio del 2019 por distrito. Para ello se considerarán únicamente las denuncias de los siguientes tipos: contra el patrimonio (hurto, robo, apropiación ilícita, estafas), contra la vida el cuerpo y la salud (homicidio, lesiones, otros) y contra la seguridad pública (peligro común, salud pública, denuncias a medios de transporte, servicios públicos), (INEI, 2019). Tendrá mayor valorización la localización con menor cantidad de denuncias al considerarse como zona más segura para la instalación de la planta.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

3.2.1 Alternativas de Macro Localización

- Lima: Es el departamento donde la mayor cantidad de la población nacional reside, es dónde se concentra la mayor cantidad del mercado objetivo total y es de suma importancia para la industria y el mercado.
- Arequipa: Región del sur con la segunda economía más grande nacional. Su ciudad principal, Arequipa, es la segunda ciudad más poblada del país, mayor a un millón de personas, así mismo, representa un centro comercial e industrial.
- La Libertad: Ubicado en la costa norte, es la tercera región con mayor cantidad de habitantes pertenecientes al NSE AB y en población de 2 a 5 años. Esta alternativa

es colindante a los departamentos de Piura y Lambayeque, regiones latentes por su alta tasa de natalidad y por el NSE de sus habitantes.

3.2.2 Alternativas de Micro Localización

- San Luis: El distrito se encuentra en la Zona Este de Lima Metropolitana y cuenta con una zona industrial y zonas comerciales. El criterio para su elección fue su cercanía al mercado, está próxima a la Zona 7 de Lima conformada por los distritos de Miraflores, San Isidro, San Borja, Santiago de Surco y La Molina, los cuales concentran mayor concentración de habitantes pertenecientes a los niveles socioeconómicos A y B de la capital, (APEIM, 2005).
- Chorrillos: Este distrito colinda con el distrito de Surco y pertenece a Lima Oeste, tiene un pequeño y reducido parque industrial, sin embargo, se encuentra cerca al mercado objetivo y sus costos no son tan altos como otros distritos que tienen la misma característica de cercanía.
- Villa El Salvador: Este distrito también se posiciona como uno de los distritos más destacados de Lima Sur para el sector industrial, (Gestión, 2018). La oferta de terrenos y locales es variada, presentando alternativas de compra y alquiler de estos. Dentro de la Zona Sur 1 Villa El Salvador presenta mayor oferta de terrenos y locales que San Luis y Chorrillos alcanzando un 54% de la oferta de terrenos y 58% de la oferta de locales total, (Colliers International, 2017).

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de macro localización

A. Segmentación de edad

En el Perú, según el Repositorio Único Nacional de Información de la Salud (REUNIS) del Ministerio de Salud (MINSA), al 2022, existen un total de 2,2 millones de niños de 2 a 5 años. En la tabla 3.1 se distingue la cantidad de niños por región observándose que Lima contiene cerca del 29%.

Tabla 3.1*Porcentaje de niños de 2 a 5 años en 2022 por región*

Edad	Perú	Lima	La Libertad	Arequipa
2-5	2 220 072	642 658	138 609	93 973
% por region	100%	28,94%	6,24%	4,23%

Nota. De Estadística Poblacional, Minsa, 2022.

La región de La Libertad posee una ponderación superior a la de Arequipa porque presenta mayor concentración del mercado objetivo y cercanía a las regiones de Piura y Lambayeque, departamentos con gran cantidad de niños del segmento correspondiente.

B. Segmento socio económico

Según la Asociación de Empresas de Investigación de Mercado (APEIM) en el censo nacional del 2017, los departamentos con mayor presencia de habitantes pertenecientes a la estructura socioeconómica AB eran Lima, Arequipa y la Libertad. En la tabla 3.2 se observa las respectivas cantidades de habitantes señalando que Lima posee cerca de 2,5 millones de habitantes dentro de esa calificación.

Tabla 3.2*Población perteneciente al NSE AB por región*

Departamento	Porcentaje NSE AB	Población	Población NSE AB
Lima	21,1%	12 053 100	2 543 205
Arequipa	16,7%	1 581 200	264 061
La Libertad	5,7%	2 016 700	114 952

Nota. CPI, marzo 2022.

C. Proximidad a la materia prima

La fabricación de tableros contra placados y laminados de madera contrachapada pertenece, junto a la fabricación de aserradero y acepilladura de madera, al primer nivel de transformación de la cadena productiva de productos maderables. En la tabla 3.3 se ve la

distribución de empresas que se dedican a la primera transformación y representan posibles proveedores.

Tabla 3.3

Distribución de empresas por nivel de transformación y región

Región	Manejo Forestal	% de empresas de Manejo Forestal	Primera Transformación	Segunda Transformación	Total	% Total
Lima	316	8,56%	6052	3383	9751	39,81%
Arequipa	7	0,19%	101	975	1083	4,42%
La Libertad	35	0,95%	46	734	815	3,33%
Total	3692	100%	7807	12 996	24 495	100%

Nota. de FAO, 2018

D. Disponibilidad de mano de obra

Las estadísticas de ocupación y vivienda del INEI nos indica la población total en edad de trabajar (mayores de 14 años) en las regiones seleccionadas hasta el 2019 son 74,8%, 78,4% y 77,9% en La Libertad, Lima y Arequipa respectivamente, (INEI, 2019).

Se requiere de personal con educación superior no universitaria (técnica), La Evolución de los Indicadores de Empleo e Ingreso por Departamento del INEI indica que hasta el 2020, PEA activa hasta ese año se cumplía mucho mejor en el departamento de Lima con 4,8 Millones de habitantes económicamente activos.

Tabla 3.4

PEA total por Región

Región	2017	2018	2019	2020
Lima	5 543 300	5 582 800	5 699 000	4 804 500
La Libertad	1 005 600	1 033 300	1 070 600	925 200
Arequipa	708 700	729 200	733 800	628 200

Nota. de INEI, 2022.

Se determina que los factores relacionados a la cercanía al mercado son las más relevantes, seguido de la proximidad a las materias primas, y disponibilidad de mano de obra que tienen igual relevancia en el último lugar, como se muestra en la tabla 3.5.

Tabla 3.5

Tabla de enfrentamiento de Macro Localización

	Factores	A	B	C	D	Conteo	Ponderación
A	Segmentación de edad		1	1	1	3	0,375
B	Segmentación socioeconómica	1		1	1	3	0,375
C	Proximidad a materia prima	0	0		1	1	0,125
D	Disponibilidad de mano de obra	0	0	1		1	0,125
Total:						8	1

Ahora que ya se evaluó la data sobre los factores, es hora de calificarlos y hallar la localización departamental, en la tabla 3.6 se ve el criterio de calificación.

Tabla 3.6

Calificación de Factores

Calificación	Malo	Regular	Bueno
Escala	2	4	6

Tabla 3.7

Tabla de Enfrentamiento Macro Localización

Factor	Pond.	Lima		Arequipa		La Libertad	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
Segmentación edad	0,4	6	2,4	2	0,8	4	1,6
Segmentación socioeconómica	0,4	6	2,4	4	1,6	4	1,6
Proximidad a materia prima	0,1	6	0,6	4	0,4	2	0,2
Disponibilidad de mano de obra	0,1	6	0,6	2	0,2	4	0,4
	1		6		3		3,8

Es así como concluimos que la localización será en la Región del departamento de Lima.

3.3.2 Evaluación y selección de micro localización

Disponibilidad y costos de terreno:

Para la obtención de los costos de m² por terreno o local industrial se utiliza el Reporte Industrial de Lima 2018, última edición actualizada. Según la información encontrada y organizada en la tabla 3.8, en el distrito de Chorrillos no hay oferta disponible de terrenos y locales en venta, solo locales en renta y tiene un precio promedio entre San Luis y Villa El Salvador. San Luis presenta los costos más altos de las alternativas, siendo más del doble que Villa El Salvador, en donde el costo de compra de terreno es el más bajo por m².

Tabla 3.8

Costo en \$/m² de locales y terrenos por distrito

Distrito	Costo \$US Local m²	Costo \$US Terreno m²	Costo \$US Renta Local m²	Costo \$US Renta Terreno m²
Villa el Salvador	570	330	4.2	1.4
San Luis	1251	800	6,76	5,25
Chorrillos	(*)	(*)	5	(*)

Nota. Colliers International, 2017. (*) Se desconoce la información

Cercanía al proveedor

Se identificó a SODIMAC, o en su defecto Maestro que es del mismo propietario, como el proveedor de madera contrachapada (triplay) para el proyecto. Para la evaluación se calculó la distancia entre las zonas industriales de distritos y las sedes del proveedor más cercanas como se muestra en la tabla 3.9.

Tabla 3.9

Distancias entre las alternativas a los proveedores en kilómetros

Distrito	Distancia	Sede
San Luis	3,3	Sodimac Jockey Plaza
Villa El Salvador	1	Sodimac Villa El Salvador
Chorrillos	2,2	Maestro Chorrillos

Nota. de Google Maps, 2022.

Cercanía al mercado

Para la evaluación de este factor, analizamos las distancias entre las alternativas de localización a los distritos de la Zona 7 de la capital, en donde se concentra la mayor parte de la población AB y, por ende, nuestro mercado objetivo. Se calculó las distancias en kilómetros como se ve en la tabla 3.10, como resultado, San Luis se encuentra más cerca a estos distritos, pues se ubica en la zona este de la ciudad.

Tabla 3.10

Distancia entre distritos en kilómetros (km)

Distrito	San Isidro (km)	Miraflores (km)	Santiago de Surco (km)	San Borja (km)	La Molina (km)	Total (km)
San Luis	7,6	6,1	1,2	2,3	10	27,2
Villa El Salvador	24	19,2	12	18,7	22,6	96,5
Chorrillos	11,9	11,5	6,4	14,6	20,1	64,5

Nota. de Google Maps, 2022.

Costos de energía

En este factor se evalúa la tarifa que tenga cada distrito. Los costos se basan en la tarifa BT3 de baja tensión. La siguiente tabla detalla las tarifas de cada una de las alternativas. El cargo por energía fuera de hora punta es menor para los distritos de Villa El Salvador y Chorrillos, mientras de para San Luis es mayor.

Tabla 3.11

Cargo de tarifa eléctrica por distrito

Denominación	Unidades	San Luis	Villa El Salvador	Chorrillos
Cargo fijo mensual BT3	S/ /mes	4,3	5,7	5,7
Cargo por energía en punta	cent S/ /KW.h	33,23	32,54	32,54
Cargo por energía fuera de punta	cent S/ /KW.h	27,9	27,26	27,26

Nota. de Luz del Sur y Enel, 2019.

Seguridad

En la tabla 3.12 se puede observar la cantidad de denuncias registradas según tipo por distrito entre los meses de enero a junio del 2019. Se puede observar como el distrito de Villa el Salvador representa la mayor amenaza, seguido por Chorrillos con una cantidad significativa de delitos registrados y San Luis con la menor cantidad de ellos

Tabla 3.12

Cantidad de denuncias según tipo de denuncia por distrito

Distrito	Contra el patrimonio	Contra la vida, el cuerpo y la salud	Contra la seguridad pública	Total de delitos
Villa El Salvador	1675	181	145	2001
San Luis	911	57	54	1022
Chorrillos	1159	182	320	1661

Nota. de INEI, 2019.

Ahora que ya se evaluó la data sobre los factores, es hora de calificarlos y hallar la localización distrital.

Tabla 3.13

Tabla de enfrentamiento para Micro Localización

	Factores	A	B	C	D	E	Conteo	Ponderación
A	Disponibilidad y costos de terreno y local		1	1	1	1	4	0,333
B	Cercanía al proveedor	0		1	1	1	3	0,25
C	Cercanía al mercado	0	1		1	1	3	0,25
D	Costos de energía	0	0	0		1	1	0,083
E	Seguridad	0	0	0	1		1	0,083
	Total:						12	1

Finalmente, en la Tabla 3.14, con el criterio de calificación de la tabla 3.11, se concluye que Villa El Salvador es la localidad ganadora para la ubicación de la planta bajo los criterios establecidos, al presentar menores costos de terreno y energía, además de mayor cercanía al proveedor de materia prima.

Tabla 3.14*Resultados de Micro Localización*

Factor	Ponderación	San Luis		Villa del Salvador		Chorrillos	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Disponibilidad y costos de terreno	0,333	2	0,666	6	11,998	2	0,666
Cercanía al proveedor	0,25	4	1	6	1,5	4	1
Cercanía al mercado	0,25	6	1,5	2	0,5	4	1
Costos de energía	0,083	4	0,332	6	0,498	6	0,498
Seguridad	0,083	6	0,498	4	0,332	4	0,332
			3,996		4,828		3,496

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación Tamaño-Mercado

La demanda del proyecto no representa una limitante para el proyecto debido a que la demanda de bicicletas en el país se encuentra en aumento. Como se mencionó en el Capítulo II, Patrick Sznak, director comercial de Monark Perú, compartió que el mercado de bicicletas en el Perú aumenta a un ritmo de 15% en los últimos 4 años (Inga, 2019).

Tabla 4.1

Comparativo entre la demanda proyectada y la demanda del mercado

Año	Demanda proyectada	Demanda del proyecto
2022	60 781	6078
2023	55 233	6382
2024	49 360	6659
2025	43 219	6682
2026	36 903	7014

La demanda del proyecto cubre inicialmente un 10% de la demanda proyectada y alcanza un 19,01% de participación en el último año. Se concluye que, frente a un mercado en crecimiento, la demanda calculada no representa una limitante para el proyecto.

4.2 Relación Tamaño-Recursos Productivos

El recurso productivo determinante para la capacidad de planta es la madera contrachapada, también conocida como triplay fenólico, de 15mm de grosor. Se analizará si la capacidad de producción de los proveedores cubre la necesidad y no es un limitante.

Sodimac, además de contar con proveedores nacionales, importa madera de Chile, China, Brasil, Ecuador, entre otros. Para el análisis de capacidad de madera contrachapada, se analizará el importe en número de planchas de madera por año del proveedor de Brasil como se ve en la tabla 4.2.

Tabla 4.2

Cantidad de materia prima importada de Brasil (un)

Año	Planchas importadas (unidades)
2015	6275
2016	7710
2017	8075
2018	*
2019	25 920

Nota. SUNAT, 2020. *: Se desconocen los datos

Al tener en consideración que el requerimiento de planchas o tableros de triplay de 15mm del primer año es de 2042 unidades hasta el quinto año con 2638 unidades, además de que los mayores proveedores de madera para SODIMAC son Perú y Chile, es factible afirmar que los recursos productivos no serán limitantes para el tamaño de la planta.

4.3 Relación Tamaño-Tecnología

La tecnología usada para el proceso de producción de la bicicleta será una CNC Router Clásica, de la marca Jinan, que está diseñada para cortar materiales no porosos y madera. Cuenta con calibración automática, controlador de alta velocidad de 3 ejes y su área de trabajo puede consistir desde 120x120cm hasta 203x304cm.

La materia prima para procesar en la CNC Router serán los tableros de 15mm de espesor y con medidas de 122x244cm de triplay fenólico. Se calcula que, de cada tablero de triplay, se producen 3 bicicletas. La capacidad teórica del corte, que representa el cuello de botella como se detallará en capítulos posteriores, es de 9,360 bicicletas de balance de madera al año.

Por último, se tiene como especificación técnica, que su velocidad de corte llega hasta los 600 IPM (inches per minute) que se traduce a 1524 centímetros por minuto. Al analizar los datos, se concluye que hay exceso de capacidad, por la cantidad de tableros que se tiene que procesar y la velocidad, no se considera una limitante a la tecnología (MULTICAM, 2020).

4.4 Relación Tamaño-Punto de Equilibrio

El tamaño según el punto de equilibrio se determinó calculando la suma del costo fijo y los costos variables anuales. Luego de calcular el costo fijo y dividirlo entre el valor de venta de cada bicicleta menos su costo variable, llegamos a la conclusión de que se necesitarían producir y vender 2134 bicicletas de balance anualmente para alcanzar nuestro punto de equilibrio.

Tabla 4.3

Costos Fijos anuales en Soles

Costos Fijos	Precio anual
Salarios administrativos	301 253,9
Mano de Obra directae indirecta	280 564,8
Depreciación	53 415,5
Licencia Autodesk Inventor	3428,5
Servicio de Limpieza y vigilancia	30 000
Internet	1980
Mantenimiento	3000
Costo Total Fijo	673 642,7

Tabla 4.4

Costos Variables anuales en Soles

Costos Variables	2022	2023	2024	2025	2026
Materia prima y materiales	391 986,9	408 495,8	426 284,9	440 478,2	448 790,2
Energía	2338,9	2520,3	2671,4	2852,8	2895,9
Agua	1033,9	1035,6	1037,5	1039,0	1039,9
Costo Unitario	65,0	64,6	64,6	64,6	64,5

Tabla 4.5

Punto de Equilibrio por año

Punto de equilibrio	2790,7	2785,1	2785,2	2785,2	2784,9
----------------------------	--------	--------	--------	--------	--------

4.5 Selección del tamaño de planta

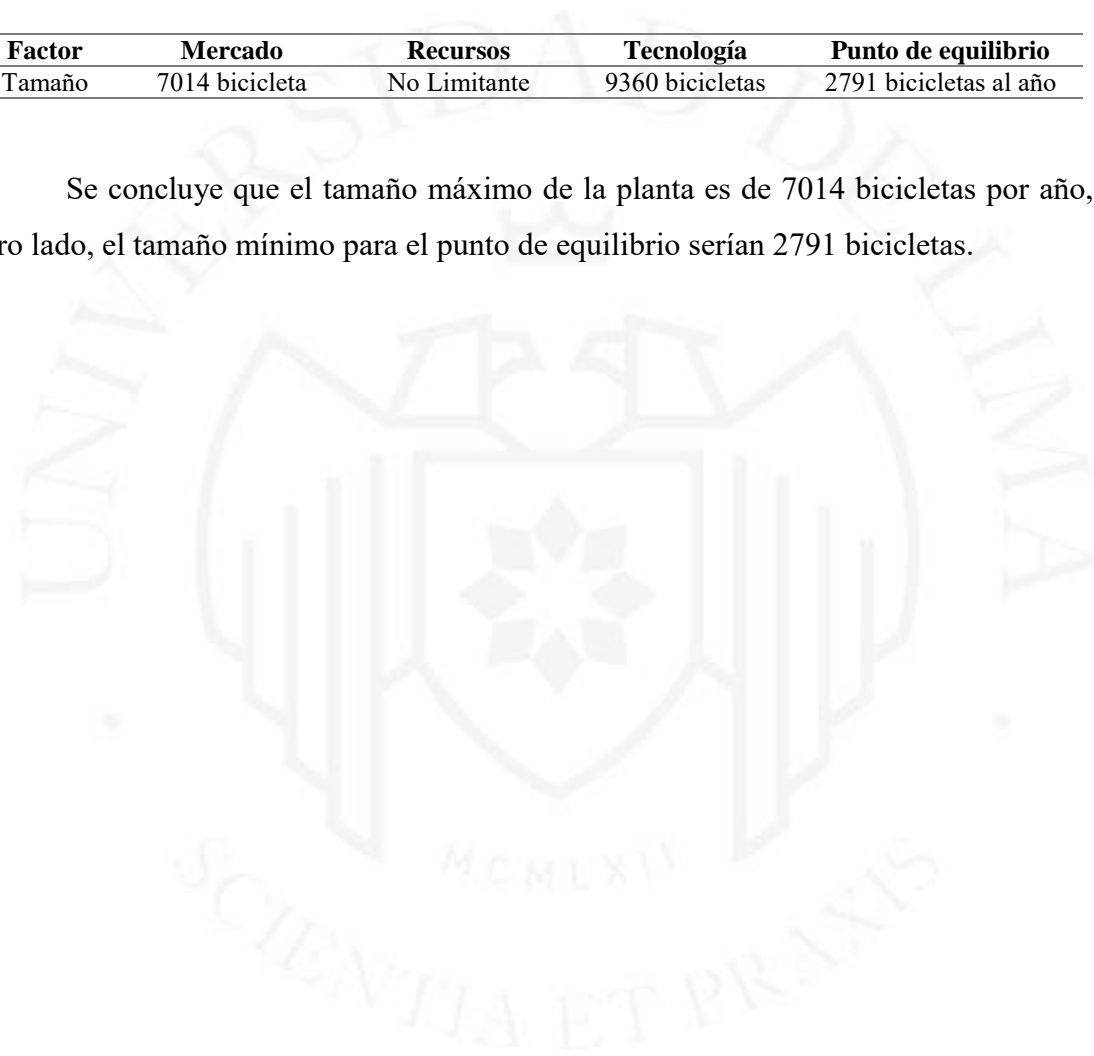
En la tabla 4.6 se evidencia el dimensionamiento de la planta en base del mercado, los recursos, la tecnología y el punto de equilibrio.

Tabla 4.6

Tamaño de Planta

Factor	Mercado	Recursos	Tecnología	Punto de equilibrio
Tamaño	7014 bicicleta	No Limitante	9360 bicicletas	2791 bicicletas al año

Se concluye que el tamaño máximo de la planta es de 7014 bicicletas por año, por otro lado, el tamaño mínimo para el punto de equilibrio serían 2791 bicicletas.



CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

El producto propuesto consiste en una bicicleta de balance o bicicleta de equilibrio infantil producida con un equipo de corte numérico computarizado en planchas de triplay fenólico de 15mm de espesor. Sirve para el desarrollo del equilibrio y coordinación, habilidades psicomotoras básicas, en niños de 2 a 5 años. Además, cumple la función de pre-bici o bicicleta de entrenamiento para una bicicleta a pedales. Presenta un peso de 6,98 kg, un largo de 90 cm, una altura de 60 cm y un ancho de 40 cm.

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

La tabla 5.1 presenta el detalle de las especificaciones técnicas del producto. Los criterios de mayor importancia son el peso de la bicicleta y la altura máxima y mínima del asiento.

Tabla 5.1

Especificaciones técnicas de la bicicleta de balance

Nombre del producto: Bicicleta de Balance Sandrix de madera					
Función: Desarrollo de la motora gruesa y recreación					
Tamaño y forma: Caja, 6.98 kg					
Apariencia: Sólida					
Insumos requeridos: Triplay fenólico 15 mm, llantas de 12", manubrios, tornillos, etc.					
Costo del producto: s/ 400 online y s/ 420 en otros canales					
Características	Tipo/Criticidad	VN ± Tol	Medio de Control	Técnica	NCA
Peso	Variable / Crítico	6,98 ± 0,1 kg	Balanza	Muestreo	0,1
Sensoriales: Textura.	Atributo / Mayor	Característicos de la madera, liso y sin peligro de astillarse.	Inspección visual y al tacto	Muestreo	1
Dimensiones: Altura, largo, regulación de asiento	Variable / Crítico	Altura: 61,24±1 cm Alt max asiento: 40 cm Alt min asiento: 30 cm Largo: 80 cm	Cinta métrica	Muestreo	0,1
Etiquetado: colores del arte	Atributo/Menor	Firmes, nítidos, según patrón	Inspección visual	Muestreo	2,5

Para el diseño del producto se emplea los softwares de diseño 2D y 3D Inventor y Fusion 360. Ambos softwares permiten la visualización de un prototipo del producto previo a su fabricación reduciendo el error. El maquinado se realiza con un equipo de corte router que posibilita precisión y aprovecha mejor los espacios, que reduce las mermas y tiempos.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Para el diseño de las bicicletas se requiere de un software de diseño y se pagará una licencia anual. Para producir las bicicletas de balance de madera existen dos métodos: el tradicional, mediante trabajo de carpintería con herramientas de corte como la sierra circular o la caladora y el método de corte automatizado, a través una máquina CNC.

El sistema CNC posibilita el maquinado de las piezas del producto con mayor eficiencia, facilitando la reducción de mermas, tiempos y la producción a volumen. Para garantizar la calidad de la bicicleta se opta por la técnica de corte automatizado.

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

El maquinado de la bicicleta de balance se desarrollará en 2 secciones: el diseño y el corte. Para el diseño es necesario el empleo de un software de modelamiento paramétrico que produzca un prototipo 2D y 3D de los componentes del producto y permita la visualización del producto armado. A continuación, se presenta un listado de las alternativas posibles de software de modelamiento paramétrico, sus precios y su rubro de especialización.

Tabla 5.2*Softwares de modelamiento paramétrico*

Software de modelamiento paramétrico	Precio (US\$/año)	Rubro de aplicación
Rhino3D	995 (pago único)	Arquitectura, diseño industrial, diseño de productos.
AutoCAD	1971,67	Arquitectura, ingeniería, diseño.
Inventor	1390	Industrial, diseño mecánico 3D y simulación de productos.
SolidWorks	8100	Diseño industrial, ingeniería mecánica, ingeniería aeroespacial, construcción naval, otros.

Nota. de All3DP, 2018.

A continuación, se presentan las alternativas de equipos enrutador CNC disponibles en el mercado.

Tabla 5.3*Equipos de corte CNC*

Máquina de Corte CNC	Precio (\$)
Forsun CNC	30 000
Multicam APEX 3R	90 500
Delei CNC Router	8000
Jinan Technology	12 500

Nota. de Alibaba, Multicam, 2020.

Existen otros métodos para el corte de la madera, como el corte láser, el cual se usa cuando el trabajo en madera requiere que sea muy preciso y con buen acabado, generalmente se usa en decoraciones en la madera. Si se requiere hacer cortes rectos, no es tan rápido como una caladora, pero para las curvas y ángulos es ideal. Entre sus ventajas está el no tener que sustituir cuchillas o fresas y no genera viruta o aserrín. Sin embargo, tiene que “quemar” la madera y esto ocasiona su oscurecimiento, además de ser lento por la cantidad de detalle y minuciosidad, (Maderame, 2015).

Luego tenemos el tipo de corte router, que consiste en el uso de una fresadora o brocas perforadoras. las brocas vienen en distintos diámetros y con estas se puede realizar cortes,

tallados y fresados sin dañar la materia prima. Opera en los ejes horizontal “X”, profundidad “Z” y vertical “Y”, lo cual le da un buen rango de movimiento y son más rápidas que otros tipos de corte, además de ser bastante preciso, (Stanser, 2018).

Por último, está el corte manual, en el cual el operario usa herramientas como la sierra y caladora, pero el trabajo no es preciso, es más lento y con mayor probabilidad de error. El tiempo de los operarios podría utilizarse mejor en otras partes del proceso cuando existe la tecnología para hacer los cortes y perforaciones de manera precisa y eficaz.

Para concluir con la descripción de tecnología, es importante hablar sobre el sistema CNC (Control Numérico Computarizado), en que mediante una computadora se programa un conjunto de órdenes para controlar las coordenadas de posición del husillo con respecto al punto de origen. Estas son cargadas a la máquina y las ejecutará. No solo puede controlar las coordenadas, también la velocidad de avance de los ejes, (Mecanizados Sinc, 2015).

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Para la elección del software fueron consideradas las variables precio y su rubro de aplicación, considerando que todos son de nivel profesional. Se descarta SolidWorks por su alto costo y AutoCAD por su antigüedad. Se realizará el diseño en Inventor por su especialización en el sector industrial y por sus años de experiencia en el mercado.

Al no presentar un diseño de complejidad alta, se prioriza el costo del equipo para la selección de la tecnología de corte y que posea una velocidad de corte que permita ahorrar tiempo y costos de mano de obra. Por ello se eligió usar una máquina CNC Router, pues es más rápida que el láser y se adapta mejor al diseño y uso que se dará en la planta. Además, el CNC nos permitirá una alta capacidad de personalización y precisión para que no haya variación entre las piezas.

5.2.2 Proceso de producción

En este subcapítulo se detalla paso a paso el proceso de producción de bicicletas de balance de madera utilizando tecnologías de corte automatizado.

5.2.2.1 Descripción del proceso

El proceso inicia con el diseño y la elaboración del prototipo de la bicicleta, para ello se trabaja con el software Autodesk Inventor. Una vez se tenga el diseño listo por partes, se distribuyen para que quepan en las dimensiones del tablero. Finalmente se determina las líneas a cortar y la velocidad, para luego ser exportados a la máquina CNC Router.

Recepcionamos las planchas de madera contrachapada de 15mm de grosor y 1,22 x 2,44 metros, los pernos, tuercas, pintura, barniz y cajas. se inspecciona para verificar que cumplan con los requisitos técnicos, sean las cantidades acordadas y estén en buena condición. Se guarda la materia prima en el almacén hasta que sea momento de usarla.

Para realizar el corte CNC router, se utiliza el software de la cortadora para seleccionar los parámetros de potencia, velocidad de corte y frecuencia. Una vez configurada la máquina, los operarios deberán usar elementos de protección industrial: guantes, mascarilla, lentes de seguridad y botas de seguridad, verificar que los seguros y salvaguardas de la máquina esté activados y listos, se ajusta bien la broca y se procede a acomodar y colocar la tabla en la máquina CNC, asegurarla y empezar el corte.

Cuando el corte de las piezas concluya, el operario debe inspeccionar las piezas, comprobar que no tengan ningún defecto que afecte la presentación. Si se está conforme, puede colocar la siguiente tabla para continuar con el corte.

El operario procederá a lijar las piezas y separar cuales son para el marco, que se quedaran para el armado en la estación 2, y la horquilla y manubrio pasan a la estación 3^a continuación se pegaran los conectores de marcos con pegamento industrial. Después de secar, usar el taladro de mano para perforar el conector marcos con los lados de los marcos que luego se aseguraran con un atornillado. Al acabar, se procede pegar los soportes de la bisagra a una de las horquillas, se perfora por el otro lado y asegura con un tornillo una vez esto se procede a pegar el otro lado de la horquilla y taladrar el eje de la rueda delantera. Por último, se perfora y asegura el soporte de la bisagra a donde se colocará la misma.

El manubrio será colocado en la horquilla mediante una perforación y atornillado fijo. Para el sillín, se hará uso del pegamento industrial otra vez para pegar sus piezas de base que se conecta al marco, también se refuerzan con un perforado y atornillado.

Por último, se barnizan las piezas de la horquilla, marco y asiento para proteger la madera y darle acabado. Se ensambla la llanta trasera y el sillín al marco para pasar a encajonar el producto terminado que viene desarmado en 3 piezas, la horquilla con el manubrio, el marco con el sillín y llanta trasera y la llanta delantera, además de un manual de instrucciones. Así obtendremos el producto final: la bicicleta de balance de madera.

5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

Se detalla el Diagrama de Operaciones del Proceso, en donde se observa los diferentes materiales que ingresan al proceso y le dan valor agregado al producto o influyen en la transformación de la materia prima hasta obtener el producto final.

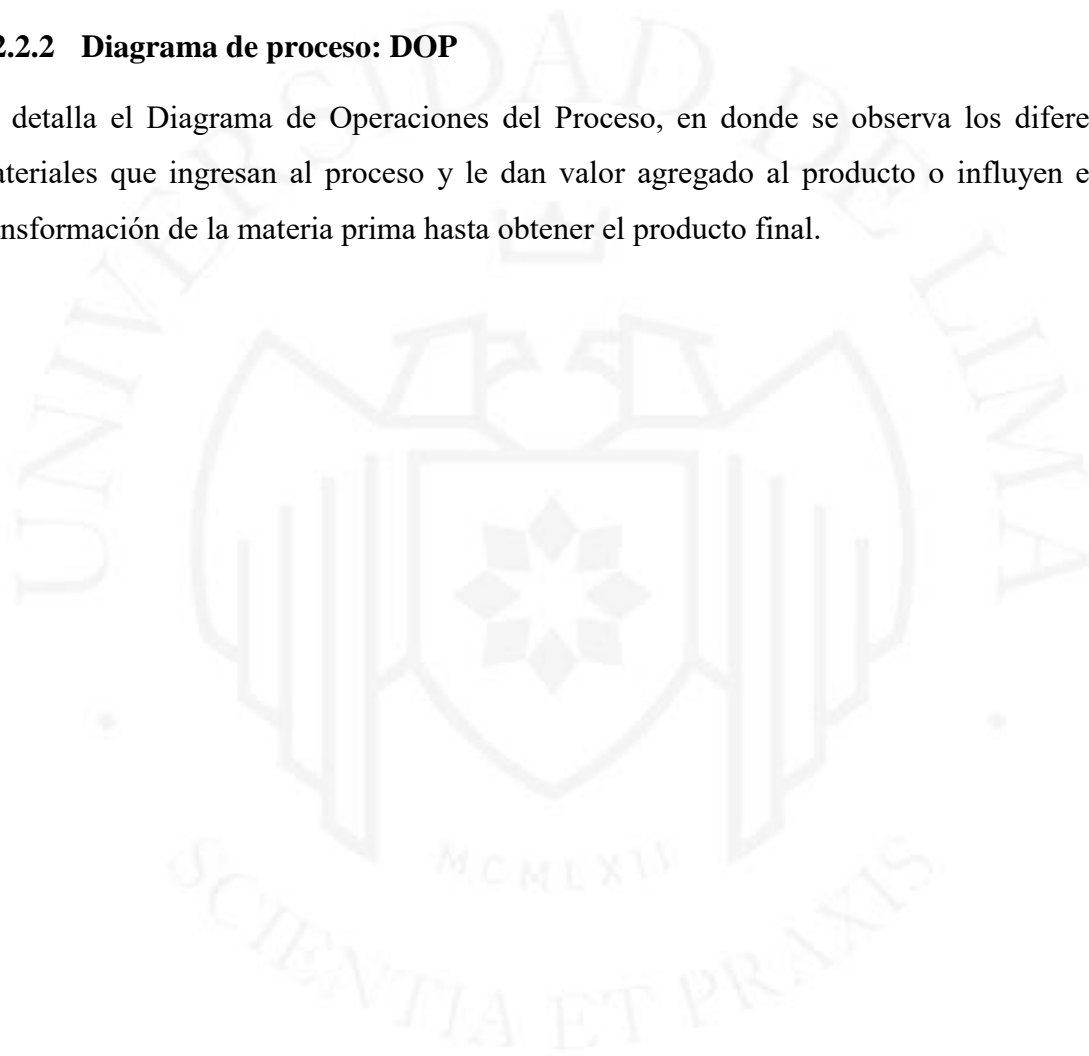
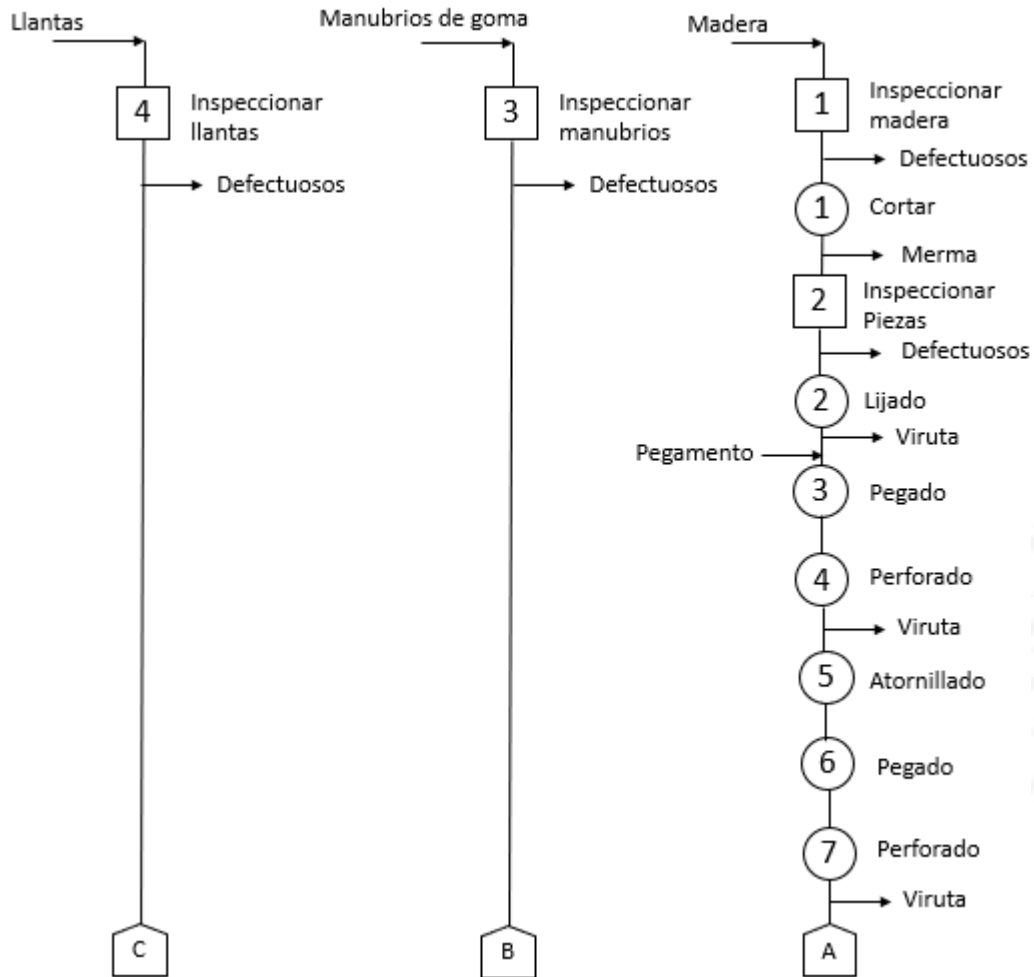


Figura 5.1

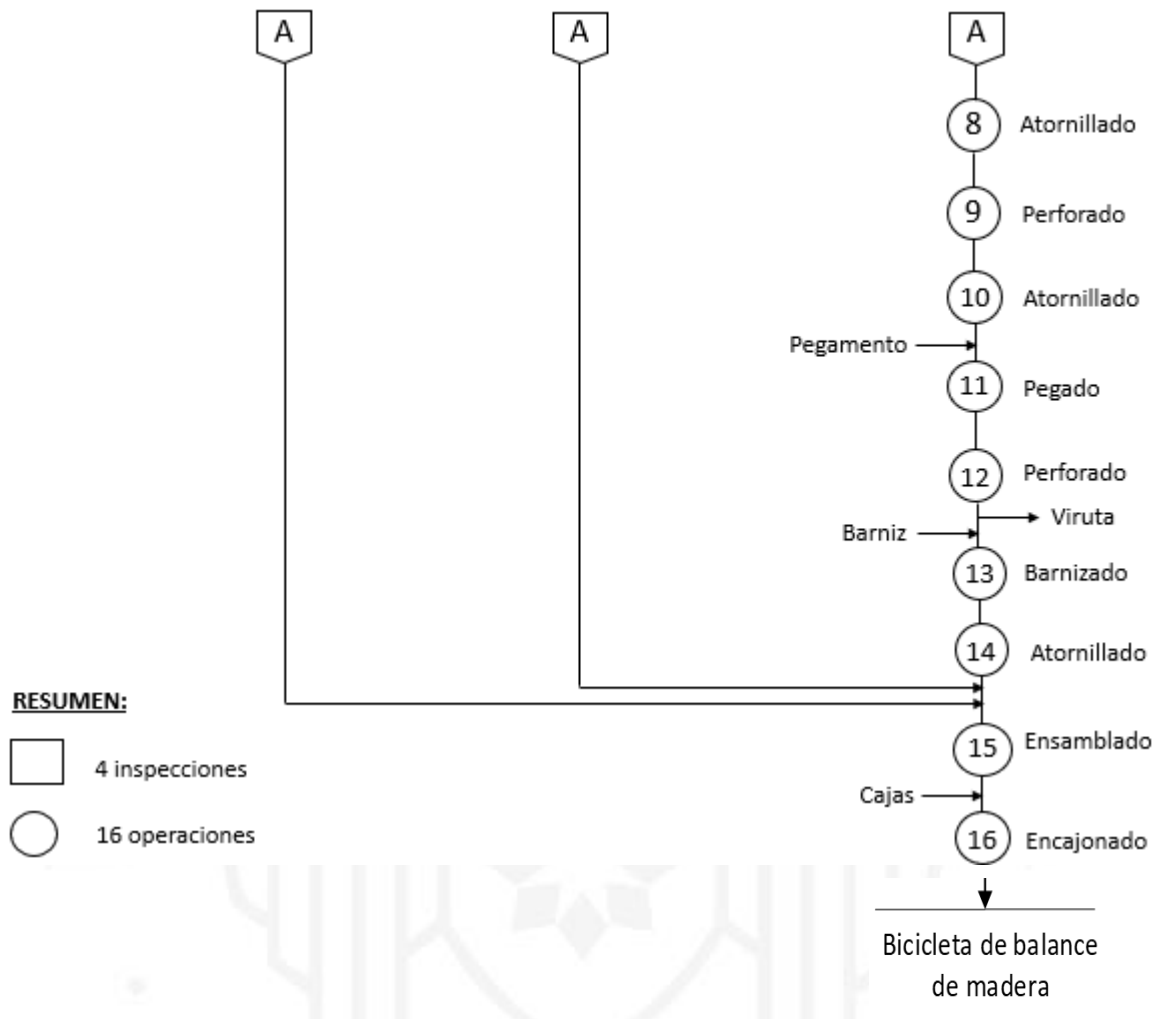
Diagrama de operaciones del proceso de producción



(continúa)



(continuación)

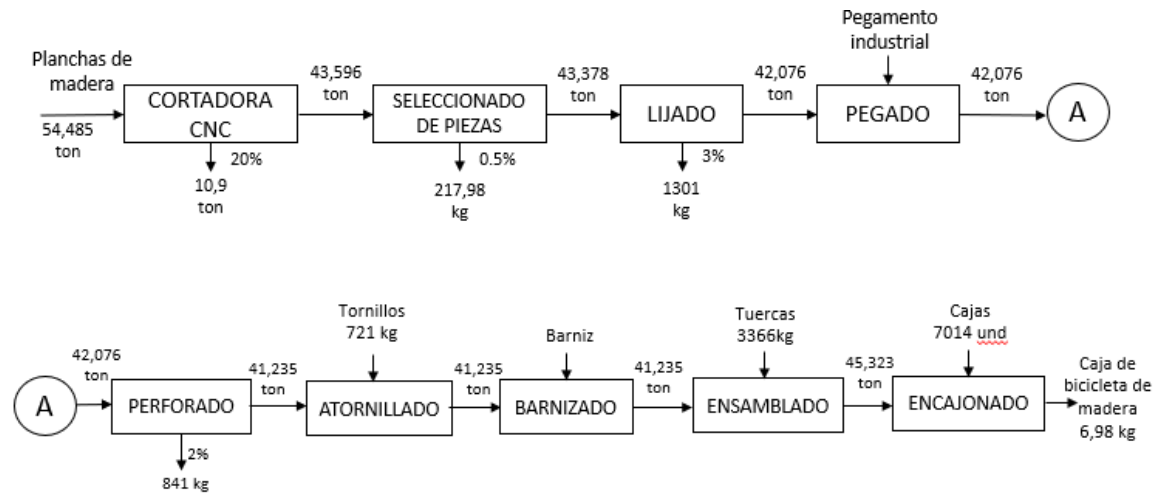


5.2.2.3 Balance de materia

En la figura de balance de materia, se detalla las cantidades necesarias y las mermas para la transformación de las bicicletas de balance.

Figura 5.2

Balance de Materia



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Se presenta un listado de maquinarias y equipos a emplear:

- Cortadora CNC Router: Equipo principal para el maquinado de madera, debe poseer las características de función de calado o corte y tamaño mínimo de cama de corte de 1200 x 2400 cm.
- Computadora Desktop: Para el manejo del software de diseño en 2D y en 3D.
- Taladro: Perforación de agujeros de los lados transversales del tablón de madera (no alcanzables por la broca del router CNC)
- Lijadora: Lijadora eléctrica orbital industrial. Debe permitir el lijado semiautomatizado manual, no debe ser necesariamente inalámbrica.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Figura 5.3

Características de la CNC Router modelo CNC1325 – Jinan Technology

Marca	Jinan Technology
Modelo	CNC1325
Tamaño de cama de corte	1,3 x 2,5 x 0,2 metros
Velocidad de corte	40 m/min (máx)
Potencia (Kw/h)	4,5
Adicionales	Extractor de polvo doble bolsa, 10 fresas de carburo y precisión de trabajo 0,05 mm



Nota. Mercado Libre, 2020.

Ante las alternativas consideradas de enrutadoras CNC, se selecciona el modelo CNC1325 de la marca Jinan Technology porque además de presentar los requerimientos necesarios, posee una velocidad de corte competitiva y una potencia de trabajo de 4,5 Kw/h lo que reduciría el costo de energía. Todas estas características a un costo competitivo. Para la elección de la lijadora eléctrica industrial se buscan modelos en función al precio.

Figura 5.4

Características de la lijadora orbital eléctrica modelo GSS 140- Bosch

Marca	Bosch
Modelo	GSS 140
Potencia (W)	220
Superficie de lijado (mm)	114x140
Peso neto (kg)	1.2
Velocidad (RPM)	1400
Largo del cable (m)	2
Precio de venta (soles)	199,9



Nota. SODIMAC, 2021.

Las lijadoras consideradas son de características similares y cumplen las características necesarias, Se optó por la lijadora orbital eléctrica modelo GSS 140 de Bosch, alternativa de menor costo. Extremadamente silenciosa y prácticamente extenta de vibraciones. Cuenta con el sistema easy-fit para hacer más fácil y rápido el cambio de hojas de lija, sistema microfiltro Bosch que elimina hasta el 90% del polvo generado.

Figura 5.5

Características del desktop modelo Optiplex 990 - Dell

Marca	Dell
Modelo	Optiplex 990
Intel Core	core_i7
RAM	16 GB DDR3
Memoria	512 GB SDD
Velocidad de frecuencia	3,4 GHz
Sistema operative	Windows 10 Professional
Número de Procesadores	4
Procesador gráfico	Intel HD Graphics 2000
Precio de venta (dólares)	280



Nota. Amazon, 2020.

Se optó por la desktop Optiplex 990 de Dell por la confiabilidad de la marca y su precio competitivo de 280 US\$. Presenta un RAM de 16 GB y una memoria sólida de 512 GB por lo que posee una mejor capacidad de almacenamiento y mayor velocidad.

Figura 5.6

Características del taladro GSB 550 RE - Bosch

Marca	Bosch
Modelo	GSB 550 RE
Potencia (W)	550
Materias a trabajar	Madera, metal y concreto
Velocidad	0 - 3100 RPM
Precio de venta (soles)	170



Nota. SODIMAC, 2020.

Finalmente, se opta por la alternativa más económica el taladro CD121K50 de marca Black And Decker, tiempo de carga de 3 a 5 horas, inalámbrico por un precio venta de 149,9 soles.

5.4 Capacidad instalada

Se mostrará a detalle el número equipos y operarios necesarios para cumplir con la producción. Para el cálculo de la capacidad instalada se tomarán en cuenta el factor de utilización (U) y el factor de eficiencia (E) en base a las horas de trabajo que se desarrollan.

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para el cálculo de U se tiene en consideración la siguiente información.

$$U = \frac{\text{Número de horas producidas}}{\text{Número de horas reales}}$$

El requerimiento de equipos y operarios se realiza bajo la siguiente fórmula.

$$\# \text{ equipos u operarios} = \frac{\text{Horas necesarias para cumplimiento de la demanda anual}}{\text{Número de horas disponibles}}$$

La planta opera 8 horas diaria, 5 días a la semana; un total de 40 horas semanales. Se tiene un total de 480 minutos de trabajo diario. La eficiencia de las actividades tendrá un valor constante equivalente a 0,85.

Para el cálculo del número de equipos, se considera que la operación de corte con el equipo CNC Router es una operación automatizada. El valor de su factor de utilización está determinado por los mantenimientos preventivos, limpieza y configuración al momento del encendido, se trabaja con un valor de 0,948. Al ser un equipo automatizado, su eficiencia es de 0,98. Es conocido que el tiempo programado de corte es de 40 minutos por tablero para un lote de 3 bicicletas, no se requiere la presencia de un operario.

Tabla 5.4*Factor de utilización de la enrutadora CNC*

Actividades	Minutos
Colocación de EPPs del operario	5
Inicio y preparación CNC	15
Limpieza final CNC router	5
Total minutos perdidos	25
NHR	480
NHP	455
Factor de Utilización para el corte	0,948

En base a esta información se procede a calcular el número de enrutadores CNC necesarios para el cumplimiento de la operación de corte. El cálculo se realizó en base a la demanda máxima anual del proyecto (año 2026) y considerando un tiempo de corte de 40 minutos por batch. Se concluye que solo se requiere de un equipo CNC Router durante los 5 años de proyecto.

Tabla 5.5*Cantidad de maquinaria y equipos necesarios para el último año*

Operación	Máquina	Cantidad entrante (kg)	Capacidad (kg/hora)	Sem/año	Días/sem	Hora/turno	U	E	#Maq
Cortado	Cortadora Router CNC	54 495,14	34,96	52	5	8	0,948	0,98	0,81
Lijado	Lijadora Bosch	43 378,13	61,85	52	5	8	0,735	0,85	0,54
Perforado	Taladro Ducati DIDO613H	42 076,79	55,38	52	5	8	0,735	0,85	0,58
Atornillado	Atornillador Bauker	41 235,25	54,27	52	5	8	0,735	0,85	0,58

Nota. Considerar que turnos por día es 1

Para el cálculo del número de operarios se consideran las demás actividades: seleccionado, lijado, pegado, perforado, atornillado, barnizado, ensamblado y encajonado, al contar con factor humano, requieren del cálculo del factor de utilización en base a los suplementos constantes y variables. A esta se le suma las actividades de trabajo en el CNC

Router. Se determina un factor de utilización de 0.735. Los cálculos fueron realizados por día.

Tabla 5.6

Cálculo del Factor de Utilización para actividades que requieren presencia de operario

Actividades	% del NHP	Minutos
Colocación de EPPs		5
Cambio y reposición de plancha en CNC		35
Limpieza del área de producción		25
Suplementos constants		
Necesidades personales (SSHH)	5%	24
Fatiga	4%	19.2
Suplementos variables		
Trabajo de pie	2%	9.6
Ruido intermitente y fuerte	2%	9.6
Total de horas perdidas en actividades		127,4
	NHR	480
	NHP	352,6
Factor de Utilización para el operario		0,735

Se presenta los tiempos estándares por actividad que requiere la presencia de un operario para la producción de 1 bicicleta. No se consideran los tiempos de espera por secado del pegamento, pintura y barnizado porque no requieren la presencia de un operario.

En base a esta información se calcula el número operarios necesarios para el cumplimiento de los trabajos. El cálculo fue realizado en base a la demanda máxima de 7014 bicicletas en el último año del proyecto. Se concluye que se requiere de la presencia de 4 operarios para el cumplimiento de la demanda máxima.

Tabla 5.7*Cantidad de operarios requerido para demanda máxima del proyecto*

Operaciones	Cantidad entrante (kg)	Prod (kg/hora)	Sem/año	Días/sem	Hora/turno	U	E	# Operarios
Seleccionado	43 596,11	223,76	52	5	8	0,735	0,85	0,1499
Lijado	43 378,13	61,85	52	5	8	0,735	0,85	0,5398
Pegado	42 076,79	71,99	52	5	8	0,735	0,85	0,4498
Perforado	42 076,79	55,38	52	5	8	0,735	0,85	0,5847
Atornillado	41 235,25	54,27	52	5	8	0,735	0,85	0,5847
Barnizado	41 956,29	89,73	52	5	8	0,735	0,85	0,3598
Ensamblado	41 956,29	79,76	52	5	8	0,735	0,85	0,4048
Encajonado	45 323,01	96,93	52	5	8	0,735	0,85	0,3598
								3,4334

Nota. Considerar que turnos por día es 1**5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada**

El cuello de botella se determina en base a la actividad que requiere mayor tiempo por unidad de producto. De la información anterior se concluye que el cuello de botella está condicionado por la actividad de corte con un tiempo estándar de 40 minutos para un batch de 3 unidades de bicicletas de balance.

Tabla 5.8*Cálculo del cuello de botella*

Operación	Cantidad entrante (kg)	Prod (kg/hora)	#Máq/ #Ope	Sem/ año	Días/ sem	Hora/ turno	U	E	Cap prod en kg de MP	Factor de conversión	Cap de prod en kg de PT	Cap de prod en unid
Cortado	54 495,14	34,96	1	52	5	8	0,948	0,98	67 561,97	0,90	60 735,85	8695,81
Seleccionado	43 596,11	223,76	1	52	5	8	0,735	0,85	290 773,02	1,12	326 743,5	46 781,28
Lijado	43 378,13	61,85	1	52	5	8	0,735	0,85	80 366,43	1,13	90 762,08	12 994,8
Pegado	42 076,79	71,99	1	52	5	8	0,735	0,85	93 546,53	1,16	108 914,5	15 593,76
Perforado	42 076,79	55,38	1	52	5	8	0,735	0,85	71 958,87	1,16	83 780,38	11 995,2
Atornillado	41 235,25	54,27	1	52	5	8	0,735	0,85	70 519,69	1,19	83 780,38	11 995,2
Barnizado	41 956,29	89,73	1	52	5	8	0,735	0,85	116 598,29	1,17	136 143,12	19 492,2
Ensamblado	41 956,29	79,76	1	52	5	8	0,735	0,85	103 642,93	1,17	121 016,11	17 326,4
Encajonado	48 989,23	96,93	1	52	5	8	0,735	0,85	125 954,55	1	125 954,55	18 033,46
F (kg)	48 989,23											

Nota. Considerar que turnos por día es 1

Se concluye que trabajando con 1 enrutadora router CNC se pueden producir como máximo 8695 bicicletas de balance al año.

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

El control de la calidad se realizará a lo largo del proceso. Se será riguroso desde la recepción de la materia prima para verificar que cumpla con los requerimientos, que no esté dañada, decolorada, con hongos y sea la cantidad acordada; hasta la salida del producto terminado de la planta hacia los puntos de venta.

Calidad de la Materia Prima: En la primera etapa, se verifica el peso total de la materia recibida, una vez terminado se pasará a la cantidad exacta que entregó al proveedor y una inspección visual del estado de las planchas de madera. Para determinar la conformidad y aceptar el lote entregado, debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- No tener decoloración que afecte el acabado del producto
- Las planchas deben cumplir con las medidas especificadas en el pedido
- Cumplir de planchas con la cantidad acordada del pedido
- No tener moho o estar apolillado
- Tener el peso adecuado (16kg por tabla)

El almacenamiento de la materia prima se hará a temperatura ambiente entre los 15° a 30° y a baja humedad para evitar la generación de moho y hongos.

Calidad de los Insumos: Entre los insumos a utilizar, está la pintura, las ruedas de aro 12", el barniz, las lijas, las cajas, los tornillos y tuercas. Como con la materia prima, se controlará a su llegada el estado, condiciones y que la cantidad sea la necesaria, para lo cual serán pesados para comprobar que estén acordes a su ficha técnica. De lo contrario no será recibido y será devuelto al proveedor.

Calidad del Proceso de producción: Para garantizar la calidad de la producción, es vital que la máquina opere en las mejores condiciones, y para lograrlo se realizaran mantenimientos preventivos a los rodamientos y bandas de la máquina quincenalmente, además de calibrarla antes de cada uso. Adicionalmente, los mismos proveedores de la maquinaria se encargarán de capacitar a nuestros operarios.

Se establecerá los procedimientos e instrucciones de operaciones, en el que se detallará como realizar las operaciones como el encajonado correcto del producto terminado, también como las correctas dosificaciones y cantidades de pintura, barniz, tornillos, pernos y otros materiales a usar por bicicleta.

Calidad del Producto Terminado: También se contará con el Reporte de Control de Productos Terminados, para evaluar la conformidad del producto terminado. Se debe cumplir con la ficha técnica del producto (ver punto 5.1.1), lo que implicará medir las dimensiones y verificar que estén correctas, verificar que las uniones estén debidamente ajustadas, que la horquilla no tenga problemas en virar y las ruedas estén bien sujetas.

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Por la naturaleza del proceso productivo y las materias primas, no se creará contaminantes peligrosos para el medio ambiente.

Se debe tener cuidado acerca del impacto ambiental que puedan generar el funcionamiento de la planta. Los posibles impactos de las actividades pueden ser clasificados como:

- Medio Físico: agua, aire, suelo
- Biológicos: flora y fauna.
- Socioeconómicos.

Para evaluar los factores ambientales, se utilizará la matriz de Leopold en la cual convergen las actividades de producción y los factores ambientales. En las intersecciones entre ambas se evalúa su magnitud [-10; +10] (- perjudicial/+beneficioso).

Tabla 5.9

Matriz de Leopold

Actividades	Factores Ambientales									Promedio
	Medio Físico					Medio Biológico		Medio Socio-Económico		
	Aire		Agua		Suelo	Flora	Fauna	Seguridad y Salud	Nivel de Empleo	
	Calidad de aire	Ruido	Calidad del agua	Cantidad de agua	Calidad de suelo					
Abastecimiento	0	-5	0	0	-3	0	0	0	+9	+0,11
Corte CNC	-6	-8	0	0	-8	0	0	-6	+6	-2,44
Perforar	-4	-8	0	0	-4	0	0	-5	+5	-1,77
Lijar y limar	-5	-4	0	0	-6	0	0	-3	+5	-1,44
Pintado y barnizado	-6	0	-4	-1	-1	0	0	-2	+5	-1
Empacado	0	-3	0	0	-2	0	0	0	+7	0,22
Almacenamiento	-3	-2	0	0	-1	0	0	0	+5	-0,11
Manejo de residuos	0	0	-1	-4	-2	-1	-1	-2	+7	-0,44
Promedio	-3	-3,75	-0,625	-0,625	-3,625	-0,125	-0,125	-2,25	+6,125	-0,889

Como se aprecia en la matriz, los factores que más se ven afectados por las actividades son el la contaminación acústica y la contaminación del suelo, asimismo, la actividad más perjudicial es la del corte de la madera en la máquina CNC.

La mayoría de los residuos son principalmente orgánicos (la viruta y polvillo que queda del triplay), y de otra pequeña proporción, inorgánica (residuos de pintura y barniz).

En la siguiente tabla, se mostrará el manejo de los residuos del sistema productivo y su impacto ambiental.

Tabla 5.10*Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales y Medidas Correctivas*

Etapa	Salida	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Correctivas/ Contingencia
Corte CNC	Piezas de madera contrachapada. Residuos sólidos (trozos de madera contrachapada. virutas). Ruido	Emisión de residuos sólidos y polvo. Emisión de ruido	Contaminación por emisión de residuos sólidos, contaminación de aire. Contaminación sonora.	Disposición de trozos de madera residual como biomasa y/o reciclaje. Disposición de extractor de polvo. Empleo de EPP de protección auditiva (tapones de oído) Mantenimiento de máquina de corte automatizado CNC.
Perforado	Piezas de madera contrachapada. Residuos de viruta. Ruido	Generación de ruido en área de operaciones Generación de residuos sólidos (viruta)	Contaminación del suelo, contaminación sonora	Aislamiento acústico en estaciones de trabajo. Disposición de residuos de madera como biomasa. Mantenimiento de herramienta asignada para el perforado (taladro)
Lijado y limado	Piezas de madera contrachapada lijadas Residuos de viruta	Generación de ruido en área de operaciones Generación de residuos sólidos (viruta)	Contaminación del suelo, contaminación sonora	Mantenimiento de herramientas. Disposición de madera defectuosa como biomasa, reciclaje y/o composta.
Pintado y barnizado	Barniz Pintura Piezas de madera contrachapa barnizadas	Potencial derrame de fluidos contaminantes	Contaminación del suelo y agua	Emplear equipos de protección personal: guantes y respirador.
Empacado	Cajas armadas	Generación de ruido	Contaminación sonora	Empleo de tapones de oído
Almacenamiento	Cajas armadas	Generación de ruido	Contaminación sonora	Mantenimiento de vehículos asignados para el transporte.

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

Para la producción de bicicletas de balance, habrá operaciones de alto riesgo como el corte CNC en la máquina router y la perforación manual. Se minimizará el riesgo gracias al uso de EPPs, siguiendo protocolos y manteniendo las áreas limpias y ordenadas. Se tomarán las medidas necesarias para cumplir con las OHSAS 18001 sobre las mejoras de las prácticas de salud y seguridad en el trabajo, y con la ley 29783 sobre seguridad y salud también.

El proveedor se encargará de capacitar al personal sobre el uso de la máquina CNC y su mantenimiento. De igual manera el personal será capacitado en seguridad y salud en el trabajo y sobre las medidas preventivas, así poder concientizar e informar a los operarios sobre los peligros y cómo prevenirlos, es importante darles todas las herramientas a los trabajadores para que puedan seguir con las medidas y no comprometer su integridad y bienestar.

Se identificaron los peligros y sus riesgos, consecuencias y medidas preventivas a tomar en la planta para prevenir el peligro, para así llegar a reducir su riesgo como se muestra la matriz de análisis preliminar de riesgos.

Tabla 5.11*Matriz de análisis preliminar de riesgos*

Peligro	Riesgo	Vulnerabilidad	Consecuencia	Medidas
Viruta y polvillo de madera contrachapada	Inhalación de partículas	Las partículas en las operaciones de taladro, lijado y limado son emitidas cerca al operario, se cuenta con gafas de seguridad y mascarillas	Irritación a los ojos, garganta y vías respiratorias, cáncer de pulmón.	Hacer obligatorio el uso de los EPPs como la mascarilla y lentes en la operación con el taladro. Cuidar la limpieza de la estación después del perforado.
	Daño en los ojos y cara por salpicadura de viruta	La máquina CNC al cortar una fresa y este salpica la viruta a gran velocidad. Se proveerá a los operarios de lentes de protección o una protección para la cara.	Irritación a los ojos, molestia e incomodidad.	Procurar que las guardas de la máquina estén colocadas y guardar distancia mientras esté funcionando y uso de EPPs.
Ruido de la máquina e instrumentos	Perdida de la capacidad auditiva	Constante ruido por el uso de la cortadora CNC, ruido y vibración del taladro que necesitará de tampones.	Sordera parcial, trauma acumulativo en las extremidades.	Facilitar tampones de oído los operarios y capacitar sobre la contaminación acústica y sus repercusiones a la salud.
Vapores y toxicidad del pegamento, pintura y barniz	Ingesta o contacto directo con los ojos, boca o nariz	Los operarios deben estar informados sobre la toxicidad y peligros de las sustancias.	Intoxicación, reacción alérgica.	Capacitar e informar a los operarios sobre los peligros de los químicos a usar y como protegerse del contacto. Señalizar la toxicidad de cada insumo.
	Contacto prolongado con sustancias químicas	Al exponerse a estos químicos hay probabilidad que el olor que desprenden tenga efectos secundarios en algunas personas.	Mareos o dolores de cabeza.	Rotación del personal en la tarea, uso de mascarilla y realizar las operaciones en un lugar ventilado.

Ya que nuestra materia prima e insumos son altamente inflamables (madera, pintura, barniz, plástico, cartón), se contará con 2 equipos extintores en la instalación, se señalizarán correctamente las salidas, un detector de humo en almacén, además se capacitará al personal sobre el manejo de situaciones de emergencia e incidentes. A continuación, se detallará los tipos de incendio que podrían presentarse:

- Incendio Clase A: Causados por Materiales sólidos, en este caso madera, pintura, barniz, plástico y cartón que guardarán en almacén.

- Incendio Clase B: Causados por líquidos inflamables. Para nuestro caso sería la pintura y el barniz.
- Incendio Clase C: Causado por equipos e instalaciones eléctricas, como la máquina CNC y equipos de oficina como computadoras.

5.8 Sistema de mantenimiento

Para mejorar la eficiencia de nuestra cortadora CNC, se realizarán los mantenimientos preventivos con frecuencia en su tiempo muertos o antes de volver a usarlos, según las recomendaciones y manuales proporcionadas por el proveedor, así aseguramos las mejores condiciones operativas para reducir merma y tiempo por paros no planificados.

También se tendrán los mantenimientos reactivos preparados para cuando suceda una falla. Existen recomendaciones para reducir los tiempos de parada de máquina que se representa anualmente como tiempo promedio por fallas (MTTR), se recomienda tener los repuestos para la broca, ya que por su uso es el elemento que más cambios va a necesitar. En nuestra tabla de Actividades de Mantenimiento se determina la frecuencia de las diferentes medidas preventivas.

Tabla 5.12

Mantenimiento preventivo y reactivo

Máquina/ Equipo	Tipo de mantenimiento	Actividades de mantenimiento	Frecuencia
Cortadora CNC Router	Mantenimiento preventivo	Inspección general	Semanal
		Revisión de la broca/fresa	Diario
		Limpieza de viruta acumulada por la máquina	Diario
		Engrasar e inspeccionar ejes	Semanal
		Inspección de rodamientos y bandas	Quincenal
	Mantenimiento reactivo	Calibración de los ejes	Cuando sea necesario
		Cambio de broca/fresa	Cuando sea necesario

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

El suministro de la materia prima será simple, pues se tiene al mismo proveedor (SODIMAC) para todos los materiales, excepto las llantas, y la materia prima principal, que son las planchas de madera contrachapada.

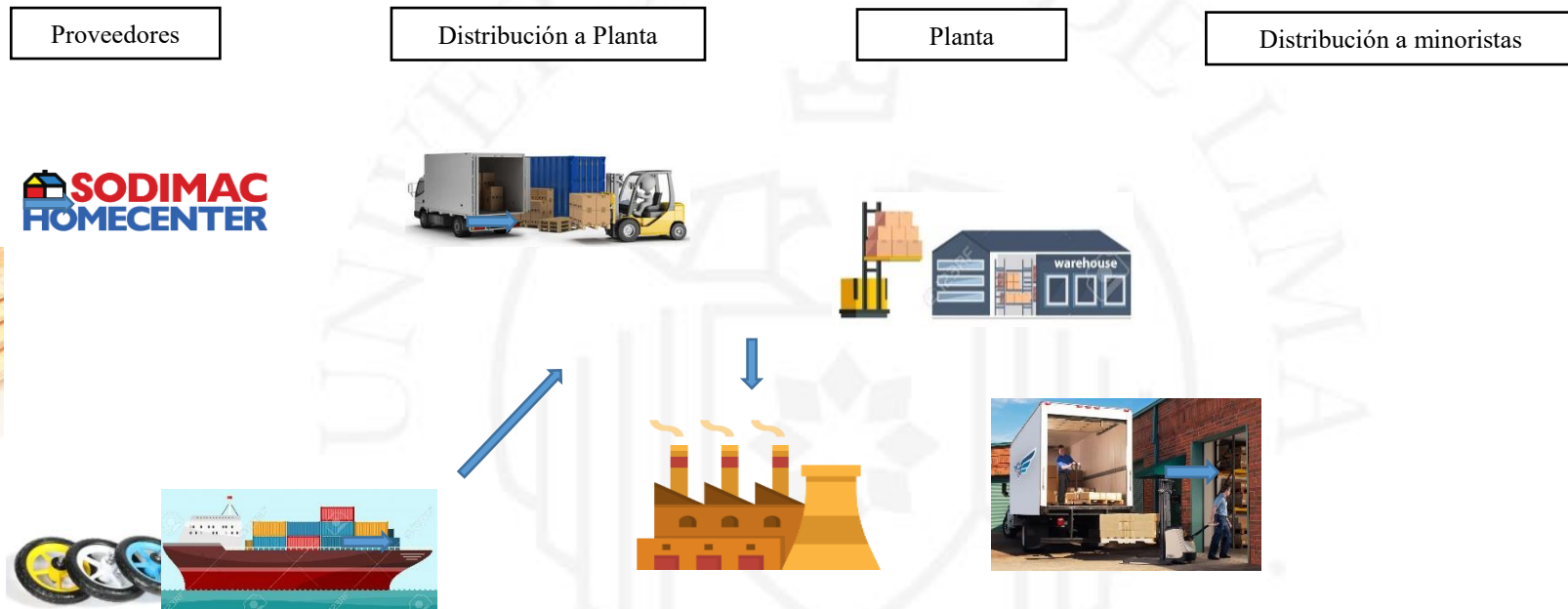
La materia prima principal representa una mayor dificultad, pues sus dimensiones (1,22m x 2,44m) necesitan un medio de transporte lo suficiente grande para llevar decenas de planchas a la vez, es por esto que su transporte, por vez, nos costará unos 50 soles adicionales al precio de la materia, sin embargo, estos costos son negociables pues hay que tener en consideración que se tiene una sede del proveedor cerca de la zona industrial donde nos ubicaremos.

Con respecto al suministro de llantas, serán compradas a un proveedor chino, pues si se compra en menores cantidades el precio por unidad aumenta pediremos

Por otro lado, el transporte del producto terminado a los puntos de venta finales será también terciarizado y coordinado con los minoristas. Los transportistas deberán tener sumo cuidado con los productos en su transporte para asegurar que su calidad y su presentación no se vean comprometidas, estos detalles estarán en los contratos y en cada despacho, el vendedor será el responsable de supervisar la carga de los transportes y firmar los contratos si está conforme.

Figura 5.7

Cadena de Suministro



5.10 Programa de producción

El programa de producción anual fue calculado bajo la fórmula producción igual s inventario final menos inventario inicial más demanda. Para el cálculo se realizó una estimación del inventario final en función a la cantidad de bicicletas producidas a razón de un mes y el tiempo dedicado a mantenimiento y preparación de los equipos. Es decir, se estableció la política de que el inventario final de cada año sería equivalente a la producción de bicicletas que se pueden realizar durante los tiempos de mantenimiento y acondicionado del equipo en un mes por el promedio de la demanda mensual del siguiente año.

Tabla 5.13

Política para el cálculo de Inventario Final

Actividades	Días	Meses
Tiempo de mantenimiento para equipos (Limpieza y Mant. Preventivo)	1,375	
Tiempo Set up Router CNC	0,6875	
Tiempo de seguridad	0,625	
Total	2,6875	0,09

$Inv. Final = Demanda prom mensual \times tiempo en meses de mantenimiento realizado en 1 mes$

$Inv. Final = Demanda prom mensual \times 0,09$

En base a las políticas establecidas y los cálculos realizados se presenta el plan de producción anual.

Tabla 5.14

Plan de producción anual de bicicletas de balance infantiles

	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda	6078	6382	6659	6882	7014
Inv. Inicial	0	48	50	52	53
Inv. Final	48	50	52	53	53
Producción	6126	6384	6661	6883	7014
Inv. Promedio	24	49	51	53	53

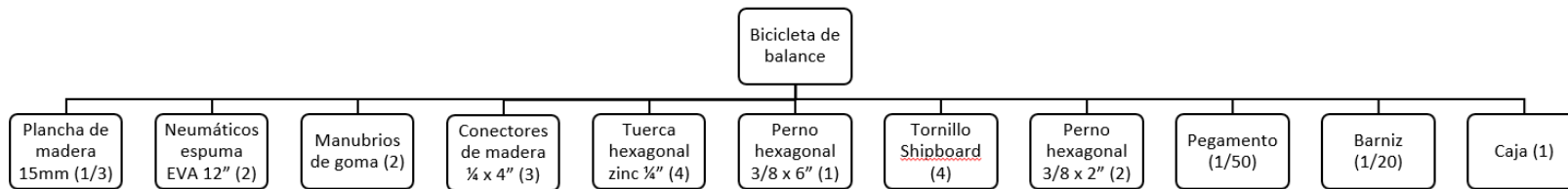
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para el cálculo de materia prima se presenta el diagrama de Gozinto que identifica los componentes y las cantidades necesarias de estos para la producción de una bicicleta infantil.

Figura 5.8

Diagrama de Gozinto



Del mismo modo, el requerimiento de material será calculado bajo la fórmula.

$$\text{Requerimiento} = \text{Inv. Final} - \text{Inv. Inicial} + \text{Demanda bruta}$$

Plancha de triplay fenólico (15mm): Las planchas de madera contrachapada serán adquiridas de la tienda Sodimac a un precio de S/ 85 el tablero. Sodimac trabaja con un plazo de entrega de 7 días con una posible demora de 3 días adicional. Se trabaja con un costo de pedir de S/ 18,75 y a un nivel de servicio de 95%. Se determina un stock de seguridad de 41,16 planchas de triplay fenólico.

Tabla 5.15

Requerimiento de planchas de triplay fenólico

	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda Bruta Triplay	2042	2128	2221	2295	2338
Inv. Inicial	0	76	76	77	78
Inv. Final	76	76	77	78	78
Requerimiento	2118	2128	2222	2296	2338

Ruedas: Se necesita 2 ruedas por unidad de bicicleta, las ruedas serán adquiridas a través de la plataforma de compras Alibaba del proveedor Qingdao Major Tools Limited Company ubicados en la ciudad de Shandong, China. Se trabaja con un lote mínimo de 300 unidades para el envío a US\$ 2 la rueda. La empresa realiza máximo el envío de 5000 ruedas por mes. El lead time es de 20 días con una desviación del LT de 4 días. Se trabaja con un nivel de confianza de 95% y se tiene un costo por pedir de S/ 37,50. Se presenta el plan de requerimiento de ruedas y se trabaja con un stock de seguridad de 372 unidades de ruedas.

Tabla 5.16

Requerimiento de ruedas

	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda Bruta Ruedas	12 252	12 768	13 322	13 766	14 028
Inv. Inicial	0	759	767	776	782
Inv. Final	759	767	776	782	786
Requerimiento	13 011	12 776	13 331	13 772	14 032

Manubrios: Del mismo modo que las ruedas, se requieren 2 manubrios de goma por unidad de bicicleta, las cuales también será adquiridas a través de la plataforma de compras

Alibaba del proveedor Qingdao Major Tools Limited Company ubicados en la ciudad de Shandong, China. El costo por par de manubrios de goma es de 0,25\$ USD. El lead time es de 20 días con una desviación del LT de 4 días. Se trabaja con un nivel de confianza de 95% y se tiene un costo por pedir de S/ 37,50. Se presenta el plan de requerimiento de manubrios y se trabaja con un stock de seguridad de 372 unidades de manubrios

Tabla 5.17

Requerimiento de manubrios

	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda Bruta Manubrios	12 252	12 768	13 322	13 766	14 028
Inv. Inicial	0	1919	1952	1986	2012
Inv. Final	1919	1952	1986	2012	2028
Requerimiento	14 171	12 801	13 356	13 792	14 044

Conectores de madera: Los conectores de madera, del mismo modo que las planchas de madera serán adquiridas de la tienda SODIMAC. Vienen en cajas de 4 unidades a un costo de S/ 7,9 por caja. Se trabaja bajo un lead time de 3 días con una desviación estándar del lead time de 1 día y un nivel de servicio de 95%. El costo de pedir es de S/ 18,75. Se necesitan 3 conectores de madera para armar la bicicleta y se cuenta con un stock de seguridad de 187 unidades.

Tabla 5.18

Requerimiento de conectores de madera

	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda Bruta Conectores de madera	18 378	19 152	19 983	20 649	21 042
Inv. Inicial	0	848	862	877	888
Inv. Final	848	862	877	888	895
Requerimiento	19 226	19 166	19 998	20 660	21 049

Tuerca hexagonal: Para la composición de una unidad del producto se requiere un total de 4 tuercas hexagonales. Las tuercas vienen en una presentación de 4 unidades por caja, cada caja a S/ 1,5. Se tiene un costo de pedir por S/ 18,75 y al ser adquirido en Sodimac

se trabaja bajo los mismos parámetros que los conectores de madera. Stock de seguridad de 250 tuercas.

Tabla 5.19

Requerimiento de tuercas

	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda Bruta Tuercas	24 504	25 536	26 644	27 532	28 056
Inv. Inicial	0	2001	2037	2075	2106
Inv. Final	2001	2037	2075	2106	2123
Requerimiento	26 505	25 572	26 682	27 563	28 073

Pernos hexagonales 3/8 x 6": Para la composición de una unidad del producto se requiere 1 perno hexagonal de 3/8 x 6", este permite la conexión de la horquilla con el marco. Los pernos vienen en una presentación de 4 unidades por caja, cada caja a S/ 11,9. Se tiene un costo de pedir por S/ 18,75 y al ser adquirido en Sodimac se trabaja bajo los mismos parámetros. Stock de seguridad de 62 pernos hexagonales 3/8 x 6".

Tabla 5.20

Requerimiento de pernos hexagonales 3/8 x 6"

	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda Bruta Perno Hexagonal 3/8 x 6"	6,126	6,384	6,661	6,883	7,014
Inv. Inicial	0	374	380	387	392
Inv. Final	374	380	387	392	395
Requerimiento	6500	6,390	6,668	6,888	7,017

Tornillo Shipboard: Para la composición de una unidad del producto se requiere 04 tornillos, estos serán utilizados para el ensamblaje del sillín. Los tornillos vienen en una presentación de 100 unidades por caja, cada caja a S/ 6,5. Se tiene un costo de pedir por S/ 18,75 y al ser adquirido en Sodimac se trabaja bajo los mismos parámetros. Stock de seguridad de 250 tornillos.

Tabla 5.21

Requerimiento de tornillos

	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda Bruta Tornillos	24 504	25 536	26 644	27 532	28 056
Inv. Inicial	0	4454	4542	4634	4706
Inv. Final	4454	4542	4634	4706	4749
Requerimiento	28 958	25 624	26 736	27 604	28 099

Pernos hexagonales 3/8 x 2": Para la composición de una unidad del producto se requiere 1 perno hexagonal de 3/8 x 2", este permite la conexión de la horquilla con el marco. Los pernos vienen en una presentación de 4 unidades por caja, cada caja a S/ 11,9. Se tiene un costo de pedir por S/ 18,75 y al ser adquirido en Sodimac se trabaja bajo los mismos parámetros. Stock de seguridad de 62 pernos hexagonales 3/8 x 6".

Tabla 5.22

Requerimiento de pernos hexagonales 3/8 x 2"

	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda Bruta Perno hexagonal 3/8 x 2"	12 252	12 768	13 322	13 766	14 028
Inv. Inicial	0	636	647	658	667
Inv. Final	636	647	658	667	672
Requerimiento	12 888	12 779	13 333	13 775	14 033

Cajas: Para la composición de una unidad del producto se requiere 1 caja para el encajado del producto terminado. Cada caja cuesta S/ 5. Se tiene un costo de pedir por S/ 18,75, un tiempo de entrega de 10 días con una desviación de 1 día. El stock de seguridad es de 104 cajas.

Tabla 5.23

Requerimiento de cajas

	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda Bruta Cajas	6126	6384	6661	6883	7014
Inv. Inicial	0	345	350	355	359

Inv. Final	345	350	355	359	361
Requerimiento	6471	6389	6666	6887	7016

Pegamento: El pegamento viene en una presentación de un balde 1 galón a un costo de S/ 18,90 el balde. Un balde de pegamento permite la fabricación de 50 unidades de bicicletas. Se trabaja con un costo de pedir por S/ 18,75 y al ser adquirido en Sodimac se trabaja bajo los mismos parámetros. Stock de seguridad de 1,26 baldes de pegamento.

Tabla 5.24

Requerimiento de baldes de pegamento

	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda Bruta de Baldes de Pegamento	123	128	134	138	141
Inv. Inicial	0	19	20	20	21
Inv. Final	19	20	20	21	21
Requerimiento	142	129	134	139	141

Barniz: El barniz viene en una presentación de un balde 1 galón a un costo de S/ 45 el balde. Un balde de pegamento permite la fabricación de 20 unidades de bicicletas. Se trabaja con un costo de pedir por S/ 18,75 y al ser adquirido en Sodimac se trabaja bajo los mismos parámetros. Stock de seguridad de 3 baldes de pegamento.

Tabla 5.25

Requerimiento de baldes de barniz

	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda Bruta Baldes de Barniz	307	320	334	345	351
Inv. Inicial	0	22	22	23	23
Inv. Final	22	22	23	23	23
Requerimiento	329	320	335	345	351

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

Entre los demás servicios que necesitará la empresa se encuentran los servicios de:

- Telecomunicaciones (teléfono e internet): Se contratará a Claro para la línea telefónica e internet con un plan para negocios de 165 soles mensuales.

- Agua: Sera provista por SEDAPAL. Costo de 6,747 soles por metro cúbico al mes.
- Energía eléctrica: Sera provista por Luz del Sur con un precio de 2,726 cent S/ / KW.h fuera de hora punta, que es cuando operarán las instalaciones. Teniendo en cuenta que la cortadora CNC consume 4,5 kW/h, las dos laptops a usar consumen 0,035 kW/h, una computadora que consume 0,3 kW/h, la electrobomba que usa 0,375 kW/h, la compresora usa 1,5 kW/h, el taladro 0,6 kW/h y la energía para la iluminación del local será de 0,5 kW/h al día. A continuación, se mostrará el cálculo de la energía eléctrica que demandará el proyecto en el primer año como ejemplo, y en el cuadro siguiente se tendrá el resultado de los años del proyecto, sabiendo que es un costo variable pues la máquina CNC, la computadora, el compresor y el taladro irán aumentando sus horas de uso diario.

Costo de energía (anual, 1er año)

$$\begin{aligned}
 &= \left(\frac{4,5 \text{ kW}}{\text{h}} \times 5 \text{ hrs} + \frac{0,035 \text{ kW}}{\text{h}} \times 2 \text{ computadoras} \times 8 \text{ hrs} \right. \\
 &+ \frac{0,3 \text{ kW}}{\text{h}} \times 8 \text{ hrs} + \frac{0,375 \text{ kW}}{\text{h}} \times 8 \text{ hrs} + \frac{1,5 \text{ kW}}{\text{h}} \times 5 \text{ hrs} + \frac{0,6 \text{ kW}}{\text{h}} \times 5 \text{ hr} \\
 &\left. + \frac{0,5 \text{ kW}}{\text{h}} \times 8 \text{ hrs} \right) \times 264 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times 27,26 \frac{\text{cent s/}}{\text{kW.h}}
 \end{aligned}$$

Tabla 5.26

Costo de energía del proyecto por años

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Costo anual de energía (soles)	2338,9	2520,26	2671,39	2852,75	2895.92

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Debido a que solo contamos con una máquina, pocas operaciones a realizar y una producción mensual que no demanda muchas horas hombre, solo se tendrán 3 operarios como mano de obra directa.

Como mano de obra indirecta se encuentra el Jefe de Producción, el Supervisor de Producción y el Analista de Logística. La mano de obra directa e indirecta representan costos

de producción, como gastos administrativos se encuentran el Gerente General, el Ejecutivo de Ventas KAM y el Jefe de Administración y Finanzas.

5.11.4 Servicios de terceros

Para el mejor funcionamiento y reducción de costos, la empresa deberá tercerizar los siguientes servicios:

- Transporte: Se tercerizará el transporte de los productos terminados hacia los puntos de venta y desde el puerto para recoger la importación de llantas hasta nuestro almacén.
- Limpieza: Se contratarán los servicios de una empresa especializada en este rubro para mantener limpias las áreas de producción, oficinas, almacén, baños, patio de maniobras y otras inmediaciones de la planta.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Las características físicas de la instalación serán descritas a través de dos factores: factor edificio y factor servicio. El factor edificio describirá las características infraestructurales del local y el factor servicio hace referencia a las necesidades del trabajador: servicios sanitarios, vías de acceso, iluminaria, ventilación. Se contará con las siguientes áreas: área de producción, almacén de materia prima, almacén de productos terminados, área de diseño, SS.HH., vestidor, comedor, oficina del gerente general y patio de maniobras.

Factor edificio:

- Niveles, pisos e infraestructura de la edificación: El local a comprar será de un solo nivel facilitando el desplazamiento de los materiales y los productos terminados. La estructura será de concreto armado garantizando resistencia al peso de la maquinaria y al movimiento. Conociendo que el elemento móvil de mayor altura mide 1,8 metros, el local será de una altura mínima de 2,7 metros.

- Ventilación: En el área de producción, el comedor y los servicios higiénicos se contarán con ventanas para proporcionar iluminación y ventilación. Por su parte, es sumamente importante tener en consideración la emisión de polvo y viruta por el trabajo en madera, debido a ello se implementarán extractores para evitar el daño de la salud del operario. Las ventanas en el área de producción serán estáticas para el continuo funcionamiento del extractor de aire.

Factor servicio:

Los siguientes equipos de protección son indispensables para la seguridad del personal: lentes de protección, tapones de ruido, mascarillas, mandil, guantes y zapatos de punta de acero. El vestidor tendrá casilleros donde los trabajadores podrán almacenar sus pertenencias personales y realizar su muda de ropa. Se considera un espacio destinado a la alimentación del personal y dos baños para la limpieza personal.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

- Área de producción: Espacio donde se realiza el maquinado de la madera, contará con el equipo de corte enrutador y tres mesas de trabajo: una para el perforado y ensamblado, otra para el barnizado y pintado de las piezas y otra destinada al secado.
- Área de diseño: Espacio continuo al área de producción, próximo a la enrutadora CNC, destinado a la instalación de la PC para el control de la enrutadora.
- Área administrativa: En ella se encuentra la oficina del gerente general, la oficina de ventas y finanzas, la oficina del equipo logístico y un baño para el personal. Cada trabajador tendrá acceso a una laptop con conexión a internet para la ejecución de sus tareas.
- Área de almacenes Se contará con dos almacenes, uno de materiales y otro de productos terminados, ambos frente al patio de maniobras donde serán recibidos. El almacén de materia prima más próximo a la puerta de ingreso, en él se

inspeccionarán los materiales, previo a la fabricación. El área de almacenes se encuentra contigua al área de producción.

- Patio de maniobras: Espacio destinado a la recepción y movimiento de materia prima y producto terminado. Se encontrará al ingreso de la planta y contará con un espacio para el tránsito de vehículos.
- Área para uso de personal: En ella se dispondrán un comedor, un vestidor y un baño con las características anteriormente mencionadas.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

El área administrativa representa los espacios de la oficina de los puestos administrativos, el área de diseño tendrá un área de 25 m² (5x5m) para ocupar los escritorios.

Para el área de producción se aplica el método de Guerchet con los elementos móviles y estáticos para calcular el área mínima requerida para la zona de producción. Se determina un espacio mínimo de trabajo de 99,60 m².

Tabla 5.27

Método Guerchet para elementos estáticos

Elementos estáticos	n	N	L	A	H	SS (LxA)	Sg	SS x n	SS x n x h	Se	St
Cortadora Router CNC	1	2	3,05	2	1,62	6,1	12,2	6,1	9,88	34,18	50,16
Mesa de trabajo	3	1	1,8	0,8	1,2	1,44	1,44	4,32	5,18	0,95	31,37
								10,42	15,06		81,53

Tabla 5.28

Método Guerchet para elementos móviles

Elementos móviles	n	N	L	A	h	SS (LxA)	Sg	SS x n	SS x n x h
Carretilla hidráulica	1	-	1,22	0,69	0,75	0,84	-	0,84	0,63
Operarios	3	-	-	-	1,65	0,5	-	1,5	2,475

Tabla 5.29*Área mínima requerida para el área de producción*

K	0.46
Hem	1,33
Hee	1,46
Área mínima (m²)	81,53

El área para uso de personal incluye los servicios higiénicos que tendrán un área de 8m², el vestidor contará con 6m². Por su parte el comedor tendrá un área de 20m².

El área de almacén de materia prima se determinará en función del espacio que ocupa los tableros de madera y las ruedas. Por otro lado, los tornillos, tuercas, pegamento y barniz al ser de menor dimensión serán acomodados en un mueble de 0,4 x 1,2 x 1,2m.

Las planchas de madera serán almacenadas de forma vertical en un estante junto a la pared de 0,3 x 2,5 x 1,55 m. Las ruedas se encontrarán en cajas, 6 ruedas por caja, las cajas tendrán la dimensión estándar de 0,44 x 0,32 x 0,315 m y se distribuirán 8 cajas por nivel, existiendo 5 niveles por pallet, es decir, por pallet se colocarán 40 cajas de ruedas. Cada pallet cubre un área de 1,2m².

Tabla 5.30*Espacio destinado a las planchas de triplay*

Año	Demanda anual (Planchas)	Rotacion	Inv Prom (Planchas)	Inv Prom (Estantes)	Área
------------	-------------------------------------	-----------------	--------------------------------	--------------------------------	-------------

2022	2042	25	84	5	3,75
2023	2128	26	85	5	3,75
2024	2221	26	86	5	3,75
2025	2295	27	87	5	3,75
2026	2338	27	87	5	3,75

Estante	20	Planchas
Área estante vertical	0,75	m2
Área mínima	3,75	m2

Tabla 5.31

Espacio destinado a las ruedas

Año	Demanda anual (Ruedas)	Rotacion	Inv Prom (Ruedas)	Inv Prom (Cajas)	Inv Prom (Pallets)	Área
2022	12 252	15	862	144	4	4,8
2023	12 768	15	872	146	4	4,8
2024	13 322	16	883	148	4	4,8
2025	13 766	16	891	149	4	4,8
2026	14 028	16	896	150	4	4,8

Caja	6	Ruedas
Pallet	40	Cajas
Niveles	5	por pallet
Área pallet	1,2	m2
Área mínima	4,8	m2

Adicionalmente, para el almacenaje de los pernos, tornillos y conectores de madera se contará con un estante, que ocupará un área de 0,64 m². Se dispone de un área adicional que permite el tránsito de los operarios. Sumando las áreas mínimas requeridas para las distintas materias primas se determina un área mínima para el almacén de materia prima de 15m².

Tabla 5.32

Área mínima requerida para el almacén de materiales

Material	Área (m2)
Planchas	3,75

Ruedas	4,8
Estante	0,64
Otros	5,81
Área mínima	14,99

Para el almacenaje del barniz y el pegamento tendrá su propia sección en el almacén de productos químicos al costado del almacén de materiales. Estarán en estantes que ocuparán un área de 0,64 m² cada uno.

Tabla 5.33

Área mínima requerida para el almacén de productos químicos

Material	Área (m2)
Barniz	0,64
Pegamento	0,64
Área mínima	1,28

Almacén de productos terminados: Las cajas con una bicicleta infantil poseen una dimensión de 0,6 x 0,4 x 0,4 m. Las cajas se agrupan en una paleta estándar de 1 x 1,2 m, en una paleta caben 3 cajas y por sus propiedades de resistencia se apilan en 8 niveles. A continuación, se presenta el cálculo del área mínima requerida para el almacenamiento de los productos terminados en base a la rotación de inventarios. Se calcula un área mínima de 21,6 m².

Tabla 5.34

Área mínima requerida para el almacén de productos terminados

Año	Demanda anual (Cajas)	Rotacion	Inv Prom	Inv Prom pallets	Área	Vta Pallet
2022	6126	16	408	17	20,4	255
2023	6382	16	415	18	21,6	265
2024	6659	16	421	18	21,6	277
2025	6882	17	427	18	21,6	286
2026	7014	17	430	18	21,6	292

Pallet	24	Cajas
Niveles	6	por pallet
Área pallet	1,2	m2
Área mínima	21,6	m2

Finalmente, se determinó que la suma de los espacios de almacenamiento, es decir, área efectiva total, 50% será destinado al patio de maniobras El patio de maniobras junto a los almacenes y control requerirán de un espacio mínimo de 36,6 m².

Tabla 5.35

Área mínima requerida Zona 1

Área	Área (m2)
Almacén de materiales	15
Almacén de productos químicos	1,28
Almacén prod. Terminado	21,6
Patio de maniobras	36,6
Área total	74,48

Finalmente, se presenta en resumen la disposición mínima de los espacios de la planta.

Tabla 5.36

Área Total de la planta

Zonas	Área	Área (m2)
Zona 1	Almacén materiales	15
	Almacén de productos químicos	1,28
	Almacén prod. terminado	21,6
Zona 2	Patio de maniobras	36,6
	Área de producción	42,43
	Área de diseño	5
Zona 3	Vestidor	6
	Comedor	15
	SS.HH	9
Zona 4	Oficina Gerente	12
	Oficina Ventas y Finanzas	20
	Oficina de Logística	15
	SS.HH	9
Área Total		207,91

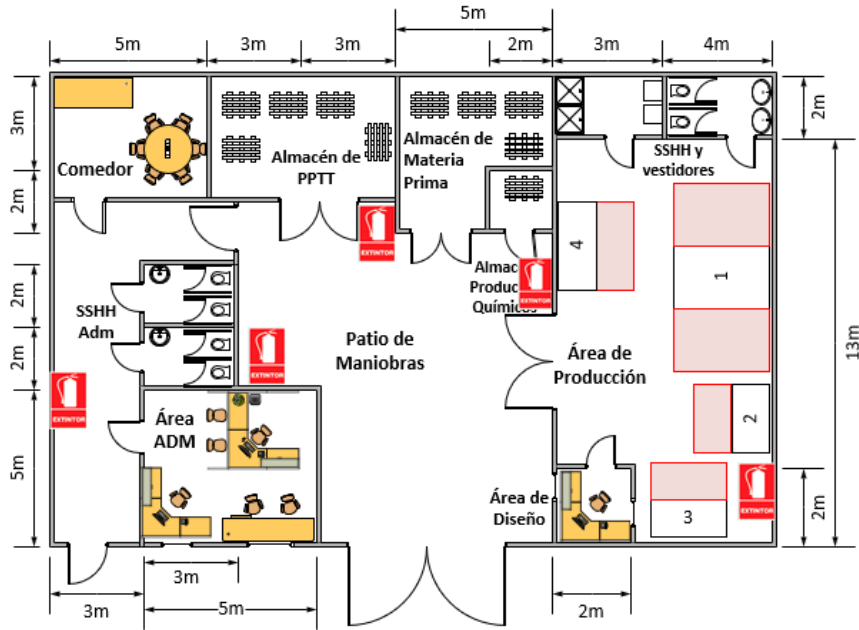
5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Dentro de la planta se puede observar que uno de los riesgos más peligrosos es el de incendio en los almacenes de materia prima. Por ello, la ubicación de los dispositivos contra incendios será importante, se deberá disponer de extintores cerca y un detector de humo con rociadores de agua para el almacén. Con la máquina y otras instalaciones se tendrá una puesta a tierra por seguridad.

Se usarán extintores de polvo seco (conocido también como Polvo ABC) para los tres almacenes, el área de producción y el área administrativa, puesto que hay materiales que produciría fuegos tipo A, B y C, en especial en el área de producción y administrativa que hay instalaciones eléctricas. No se necesitará de extintores para fuegos clase D o K, puesto que en toda la planta no existen ni metales combustibles o aceites y grasas.

Figura 5.9

Ubicación de extintores en la planta



Así mismo, se tendrá las señales de prohibición de fumar y encender fuego en la zona productiva, los almacenes, el comedor y el patio de maniobras.

Las señales de seguridad estarán basadas en la norma técnica peruana de señales de seguridad (NTP 399.010-1). En toda la planta se contará con la señalización respectiva de zonas seguras, de salidas de emergencia, avisos sobre el uso obligatorio de equipos de protección y advertencia de peligros.

Figura 5.10

Señales de uso obligatorio de EPP



Figura 5.11

Señales informativas



Figura 5.12

Señales de prohibición



Figura 5.13

Señales de peligro



5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

5.12.6 Disposición general

Para la disposición general se utilizará primero la tabla relacional para determinar la proximidad entre las áreas. Se utilizaron los siguientes códigos para la evaluación:

Tabla 5.37

Escala de valores

Código	Valor de proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal
U	Sin importancia
X	No deseable

Tabla 5.38

Lista de motivos

Código	Lista de motivos
1	Flujo del proceso.
2	Mantener inocuidad del producto.
3	Coordinaciones.
4	Conveniencias y comodidad.
5	Ruidos molestos.
6	Uso de los mismos equipos de acarreo.

Figura 5.14

Tabla Relacional

1	1. PATIO DE MANIOBRAS	A 1
2	2. ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	E 6 I A
3	3. ALMACÉN DE PRODUCTOS TERMINADOS	6 A 3 X A 1 U 5 U
4	4. ÁREA DE PRODUCCIÓN	1 U U U U X U U U O
5	5. ÁREA ADMINISTRATIVA	5 X U I 4 U I 2 U I O
6	6. COMEDOR	4 E E O 3 E 4 U 4 A 3
7	7. SSHH ADMINISTRATIVOS	4 O O 3 U 4 O 3
8	8. SSHH/ VESTIDORES ÁREA DE PROD.	U 4
9	9. ÁREA DE DISEÑO	E 4

A partir de los análisis anteriores se mostrará la representación de las diferentes áreas en la disposición práctica del plano de la planta.

Figura 5.15

Diagrama Relacional

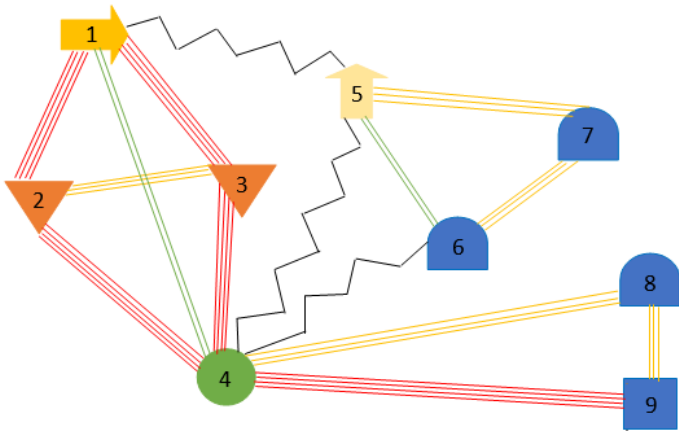
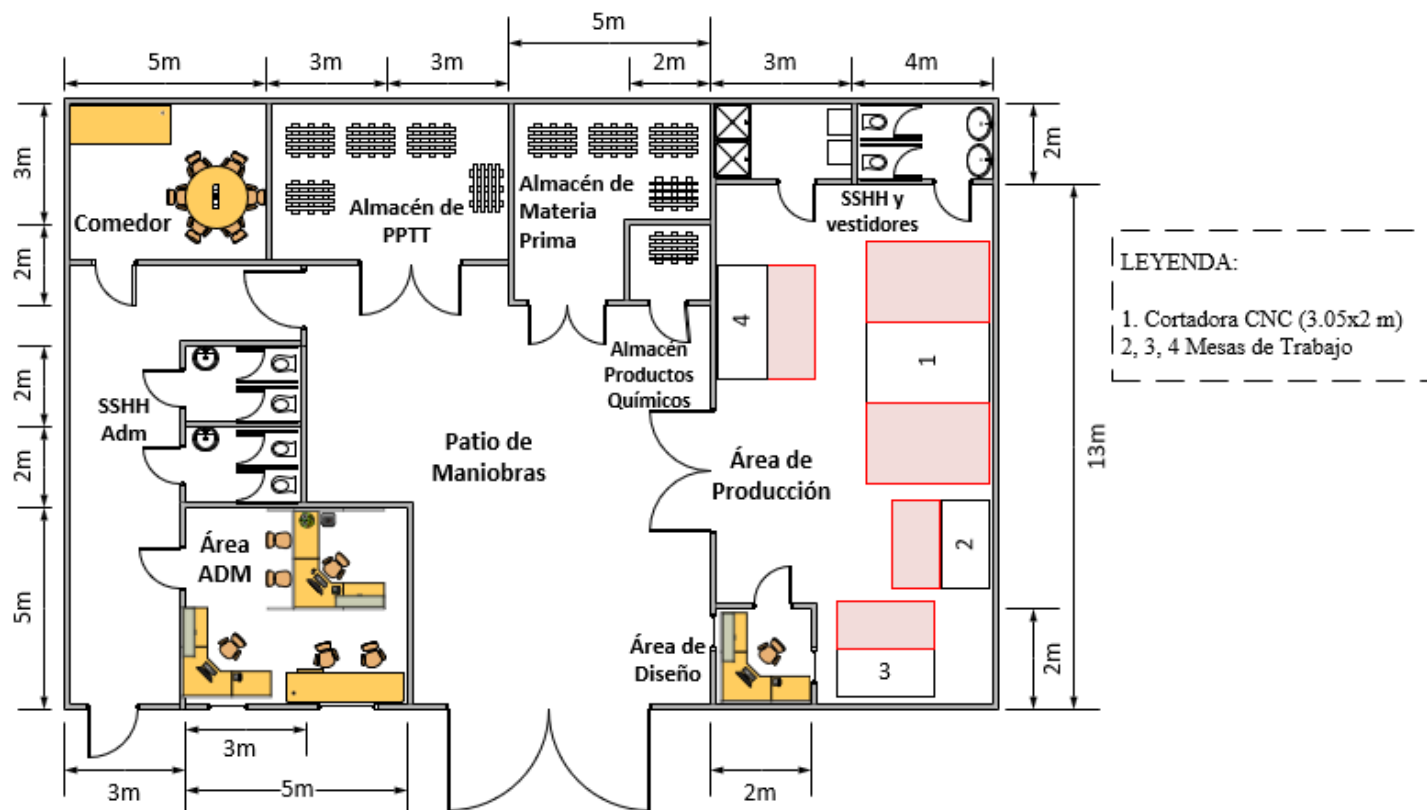



Figura 5.16

Disposición general



	UNIVERSIDAD DE LIMA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	PROPUESTA: DISPOSICIÓN DE PLANTA DE PRODUCCIÓN DE BICICLETAS DE BALANCE	
Escala: 1:150	Fecha: 01/03/2023	Área: 345 m ²	Integrantes: Sandra Cornejo Bianca Di Liberto

5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.17

Cronograma del proyecto

Actividades	Tiempo (meses)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Estudio de prefactibilidad	■															
Constitución de la empresa									■							
Aprobación Financiera										■						
Contrato de alquiler y licencias											■					
Compra de activos											■					
Acondicionamiento del local												■				
Instalación												■				
Reclutamiento y selección de personal												■				
Compra de materia prima e insumos														■		
Pruebas de funcionamiento														■		
Puesta en marcha																■

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

Se decidió por el tipo de empresa de Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.) conformada por 2 socios e inversionistas del proyecto. Para favorecer el trabajo en equipo y porque la cantidad de trabajadores no es mucha, la gestión de la organización será horizontal para mejorar el clima laboral y sin cadenas de mando largas. La gestión de la organización también dependerá de la misión, visión y valores de la empresa que se detallarán a continuación.

Misión: Brindar la experiencia de la primera bicicleta colaborando al desarrollo del balance y el equilibrio en niños durante su primera infancia.

Visión: Ser una empresa competitiva y reconocida en el mercado de bicicletas para niños ofreciendo un producto de calidad con un diseño innovador utilizando herramientas de fabricación digital para su mejora continua, teniendo como prioridad la satisfacción y conexión con los padres de familia.

Valores: Responsabilidad Social, Respeto, Trabajo en equipo, Compromiso con la innovación, Compromiso con la calidad y Puntualidad y responsabilidad.

Políticas: Se presentan 3 pilares principales de la empresa que definen su política organizacional: trabajo en equipo, responsabilidad y transparencia.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

Tabla 6.1

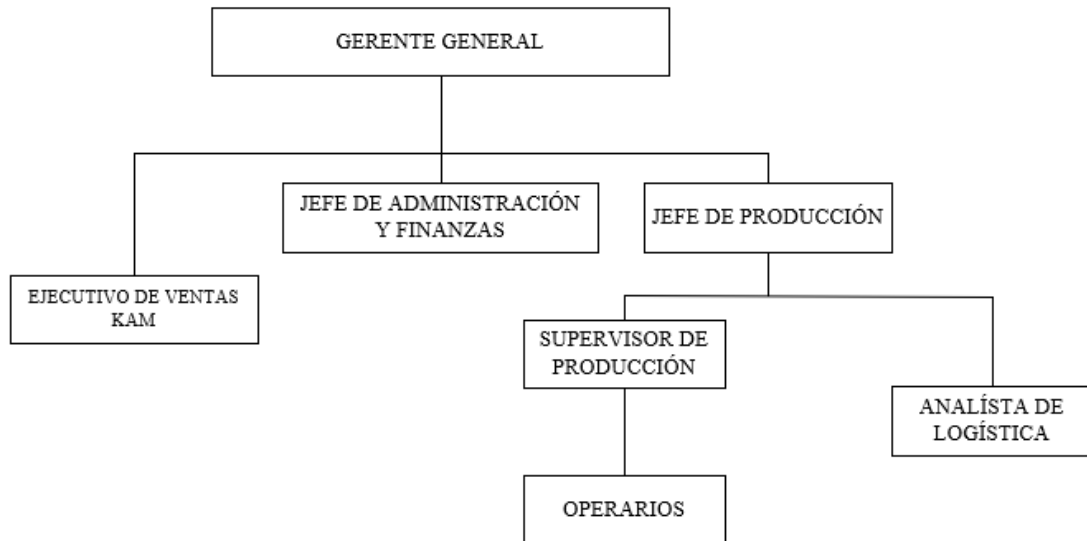
Requerimientos y funciones del personal

Tipo de Personal	Personal	Funciones	Requisitos
Personal administrativo y de ventas	Gerente General	Encargado de conseguir los recursos financieros y establecer objetivos y metas, además de monitorear las operaciones y hacer la toma de decisiones. Desarrollar las gestiones administrativas.	Título universitario de carreras como administración, ingeniería industrial o afines. Capacidad para la toma de decisiones, conocimientos de finanzas y habilidades blandas. Con más de 3 años de experiencia.
	Ejecutivo de Ventas KAM	Gestionar las ventas, definir la estrategia de venta y precios con los representantes de los puntos de venta.	Dos años de experiencia en el rubro, carismático y con dominio de técnicas de negociación.
	Jefe de administración y finanzas	Encargado de los procesos de contabilidad, presupuesto y tesorería de las operaciones.	Tener experiencia en el sector industrial y de gestión.
	Jefe de Logística	Encargado del abastecimiento de materia prima, salidas de productos terminados y administración de los almacenes.	Título universitario, a partir de 4 años de experiencia en el rubro logístico y de compras.
	Supervisor de Producción	Encargado de las operaciones de fabricación, de la calidad, seguridad, calibración y cumplimiento del plan de producción.	Título universitario o técnico, con al menos 4 años de experiencia en producción.
	Analista de Logística	Soporte al jefe logístico, reunirse con proveedores y llevar a cabo los informes de inteligencia.	Título universitario o técnico, con al menos 2 años de experiencia en el rubro.
Personal de operaciones	Operarios (3)	Operar la maquinaria e instrumentos usados en la producción, hacer trabajo manual y operar el programa Inventor usado para el diseño.	Contar con educación y capacitación técnica, con algo de experiencia en labores similares y de preferencia con conocimientos de softwares de diseño.
Personal subcontratado y de soporte	Transportistas	Traslado de materia prima desde el puerto a la planta y del producto terminado a sus puntos de venta.	
	Personal de limpieza	Brindar apoyo de limpieza.	No se requiere formación especializada. Se contrata de una empresa especializada en el rubro de limpieza.

6.3 Estructura organizacional

Figura 6.1

Estructura organizacional



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo

La inversión a largo plazo se divide en tangible e intangible, se comprará el local, pero ya cuenta con instalaciones de electricidad, tuberías y no requerirá de muchas modificaciones.

Tabla 7.1

Inversión activos tangibles

Rubro	Monto
Local	S/ 755 136
Maquinaria y equipos	S/ 56 661
Instrumentos	S/ 459,70
Mobiliario de planta	S/ 6950
Mobiliario administrativo	S/ 23 500
Vehículo	S/ 57 600
Obras	S/ 22 833,05
Imprevistos	S/ 28 550,71
Total	S/ 951 690,46

Tabla 7.2

Inversión activos intangibles

Rubro	Monto
Estudios previos	S/ 4500
Software y páginas web	S/ 17 142,40
Gastos de organización y constitución	S/ 1102
Imprevistos	S/ 703,44
Total	S/ 23 447,84

Tabla 7.3*Inversión total de activos fijos*

Concepto	Costo total
Inversión activos intangibles	S/ 23 690,46
Inversión activos tangibles	S/ 951 405,93
Total	S/ 975 138,3

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo

Para el cálculo del capital de trabajo, se evaluará el flujo de la caja de los 12 primeros meses del primer año del proyecto.

Consideramos que nuestras ventas consisten en 40% al contado y el 60% restante de ingresos generados por ventas en Tiendas por Departamento y Supermercado con pago a 60 días (Diario Financiero Online, 2013), además de que los pagos por materia prima de nuestro proveedor principal (SODIMAC) serían al contado y el resto (cajas, ruedas y manubrios) sería pagado en un plazo de 30 días. En los costos indirectos de fabricación (CIF) ese está incluyendo el cálculo de la depreciación fabril.

Tabla 7.4*Plan de producción de los primeros 12 meses*

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tot unidades vendidas	506	506	506	506	506	506	507	507	507	507	507	507
Inv. Inicial	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44
Inv. Final	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
Plan de Producción	510	510	510	510	510	510	511	511	511	511	511	511

Tabla 7.5*Capital de trabajo de los primeros 6 meses*

Mes	1	2	3	4	5	6
Precio Online (Sin IGV)	338,98	338,98	338,98	338,98	338,98	338,98
Precio TD (Sin IGV)	284,75	284,75	284,75	284,75	284,75	284,75
Unidades vendidas Online	203	203	203	203	203	203
Unidades vendidas TD	304	304	304	304	304	304
S/ Ventas ON	68 813,56	68 813,56	68 813,56	68 813,56	68 813,56	68 813,56
S/ Ventas TD	86 562,71	86 562,71	86 562,71	86 562,71	86 562,71	86 562,71
Presupuesto de ingresos						
Al Contado (venta online)	68 813,56	68 813,56	68 813,56	68 813,56	68 813,56	68 813,56
A 60 días (TD)			86 562,71	86 562,71	86 562,71	86 562,71
Ingreso Mensual	68 813,56	68 813,56	155 376,27	155 376,27	155 376,27	155 376,27
Presupuesto de egresos						
Costo de materia prima	32 665,57	32 665,57	32 665,57	32 665,57	32 665,57	32 665,57
Mat directo al contado	24 538,41	24 538,41	24 538,41	24 538,41	24 538,41	24 538,41
Mat directo a 30 días		8127,16	8127,16	8127,16	8127,16	8127,16
M.O Directa	67 48,09	6748,09	6748,09	6748,09	6748,09	6748,09
Costos Indirectos de Fabricacion	669,77	669,77	669,77	669,77	669,77	669,77
Egresos de fabricación	31 956,28	40 083,44	40 083,44	40 083,44	40 083,44	40 083,44
Gastos de Adm y Ventas	33 641,35	33 641,35	33 641,35	33 641,35	33 641,35	33 641,35
Tributos por pagar (29.5%)	20 300	20 300	45 836	45 836	45 836	45 836
Interés	5728,78	5728,78	5728,78	5728,78	5728,78	5728,78
Egreso mensual	91 626,41	99 753,57	125 289,57	125 289,57	125 289,57	125 289,57
Saldo mensual	-22 812,85	-30 940,01	30 086,70	30 086,70	30 086,70	30086.70
Caja inicial	0	-22 812,85	-53 752,86	-23 666,16	6420,54	36507.24
Caja final	-22 812,85	-53 752,86	-23 666,16	6420,54	36 507,24	66 593,94

Tabla 7.6*Capital de trabajo de los segundos 6 meses*

Mes	7	8	9	10	11	12
Precio Online (Sin IGV)	338,98	338,98	338,98	338,98	338,98	338,98
Precio TD (Sin IGV)	284,75	284,75	284,75	284,75	284,75	284,75
Unidades vendidas Online	203	203	203	203	203	203
Unidades vendidas TD	304	304	304	304	304	304
S/ Ventas ON	68 813,56	68 813,56	68 813,56	68 813,56	68 813,56	68 813,56
S/ Ventas TD	86 562,71	86 562,71	86 562,71	86 562,71	86 562,71	86 562,71
Presupuesto de ingresos						
Al Contado (venta online)	68 813,56	68 813,56	68 813,56	68 813,56	68 813,56	68 813,56
A 60 días (TD)	86 562,71	86 562,71	86 562,71	86 562,71	86 562,71	86 562,71
Ingreso Mensual	155 376,27	155 376,27	155 376,27	155 376,27	155 376,27	155 376,27
Presupuesto de egresos						
Costo de materia prima	32 665,57	32 665,57	32 665,57	32 665,57	32 665,57	32 665,57
Mat directo al contado	24 538,41	24 538,41	24 538,41	24 538,41	24 538,41	24 538,41
Mat directo a 30 días	8127,16	8127,16	8127,16	8127,16	8127,16	8127,16
M.O Directa	6748,09	6748,09	6748,09	6748,09	6748,09	6748,09
Costos Indirectos de Fabricacion	669,77	669,77	669,77	669,77	669,77	669,77
Egresos de fabricación	40 083,44	40 083,44	40 083,44	40 083,44	40 083,44	40 083,44
Gastos de Adm y Ventas	33 641,35	33 641,35	33 641,35	33 641,35	33 641,35	33 641,35
Tributos por pagar (29.5%)	45 836	45 836	45 836	45 836	45 836	45 836
Interés	5728,78	5728,78	5728,78	5728,78	5728,78	5728,78
Egreso mensual	125 289,57	125 289,57	125 289,57	125 289,57	125 289,57	125 289,57
Saldo mensual	30 086,70	30 086,70	30 086,70	30 086,70	30 086,70	30 086,70
Caja inicial	66 593,94	96 680,64	126 767,34	156 854,04	186 940,74	217 027,44
Caja final	96 680,64	126 767,34	156 854,04	186 940,74	217 027,44	247 114,14

El monto del capital a corto plazo es determinado por la caja final del segundo mes por el 105%, por si hubiese imprevistos, lo que nos da un monto que asciende a S/ 56 440,51 para asegurar la vida del proyecto y que este empiece a ser rentable. En el cuadro 7.7 se suma los activos fijos para obtener la inversión total requerida.

Tabla 7.7*Inversión Total*

Concepto	Costo total
Total activos fijos	S/ 975 138,3
Capital de trabajo	S/ 56 440,51
Inversión Total	S/ 1 031 578,81

7.2 Costos de producción**7.2.1 Costos de las materias primas**

Se detalla los insumos y materiales necesarios para producir la demanda proyectada.

Tabla 7.8*Costo de materia prima, insumos y materiales*

Detalle	Precio unit. (Soles)	2022	2023	2024	2025	2026
Triplay	S/ 80	S/ 163 360	S/ 170 240	S/ 177 680	S/ 183 600	S/ 187 040
Ruedas	S/ 7	S/ 85 764	S/ 89 376	S/ 93 254	S/ 96 362	S/ 98 196
Manubrios	S/ 0,96	S/ 11 761,92	S/ 12 257,28	S/ 12 789,12	S/ 13 215,36	S/ 13 466,88
Conector de madera	S/ 1,98	S/ 36 388,44	S/ 37 920,96	S/ 39 566,34	S/ 40 885,02	S/ 41 663,16
Tuerca hexagonal	S/ 0,38	S/ 9189	S/ 9576	S/ 9991,50	S/ 10 324,50	S/ 10 521
Perno hexagonal 3/8x6"	S/ 2,98	S/ 18 224,85	S/ 18 992,40	S/ 19 816,48	S/ 20 476,93	S/ 20 866,65
Tornillo Shipboard	S/ 0,07	S/ 1715,28	S/ 1787,52	S/ 1865,08	S/ 1927,24	S/ 1963,92
Perno hexagonal 3/8x2"	S/ 2,20	S/ 26 954,40	S/ 28 089,60	S/ 29 308,40	S/ 30 285,20	S/ 30 861,60
Cajas	S/ 4	S/ 24 504	S/ 25 536	S/ 26 644	S/ 27 532	S/ 28 056
Pegamento	S/ 15	S/ 1845	S/ 1920	S/ 2010	S/ 2070	S/ 2115
Barniz	S/ 40	S/ 12 280	S/ 12 800	S/ 13,360	S/ 13 800	S/ 14 040
Costo total		S/ 391 986,89	S/ 408 495,76	S/ 426 284,92	S/ 440 478,25	S/ 448 790,21

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

A partir del sueldo bruto, se le agrega la CTS (11,1%), las gratificaciones (8,33%), ESSALUD (9%) y Senati (0,75%), para la mano de obra directa y la indirecta (sueldos administrativos).

Tabla 7.9

Costo de mano de obra directa en soles

Cargo	Sueldo Bruto mensual	CTS	Gratificación	ESSALUD	SENATI	Asignación familiar (10% RMV)	Sueldo Neto mensual	Cantidad	Costo total anual
Operario	1500	249,68	187,37	202,44	16,87	93	2249,36	3	80 977,13

Tabla 7.10

Costo de mano de obra indirecta en soles

Cargo	Sueldo Bruto mensual	CTS	Gratificación	ESSALUD	SENATI	Asignación familiar (10% RMV)	Sueldo Neto mensual	Cantidad	Costo anual
Jefe de Logística	5500	876,62	657,86	710,77	59,23	93	7897,49	1	94 769,84
Analistas de Logística	3500	563,15	422,62	456,61	38,05	93	5073,43	1	60 881,11
Supervisor de Producción	2500	406,41	304,99	329,53	27,46	93	3661,4	1	43 936,74
Costo de MO Indirecta									199 587,69

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación

Dentro de los servicios indirectos, tomamos en cuenta el gasto de agua, energía eléctrica y la limpieza que será prevista por un tercero que se encarga de brindar servicios de esta naturaleza y calculamos estos gastos hasta el 2026.

Tabla 7.11

Costo de Servicios Indirectos en soles

Cargo	% destinado a operaciones	2022	2023	2024	2025	2026
Limpieza	50%	6000	6000	6000	6000	6000
Energía eléctrica	65%	1520,29	1638,17	1736,40	1854,29	1882,35
Agua	50%	516,95	517,82	518,76	519,51	519,95
depreciación Fabril	100%	44 734,70	44 734,70	44 734,70	44 734,70	44 734,70
amortización Intangibles	100%	4689,57	4689,57	4689,57	4689,57	4689,57
Mano de Obra Indirecta	100%	199 587,69	199 587,69	199 587,69	199 587,69	199 587,69
CIF Total		257 049,19	257 167,94	257 267,11	257 385,74	257 414,25

7.3 Presupuesto Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Se calculó a base de la demanda proyectada y estableció el valor de venta promedio entre las unidades vendidas por retail y los de nuestra tienda online.

Tabla 7.12

Presupuesto de Ingresos por venta

	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas (Cajas)	6,078	6,382	6,659	6,882	7,014
Valor Venta (Soles)	306,44	304,28	304,27	304,27	304,27
Venta total (Soles)	1 862 535,59	1 941 884,75	2 026 128,81	2 094 020,34	2 134 155,93

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.13

Costo de insumos y materiales en soles

	2022	2023	2024	2025	2026
Materia prima	391 986,89	408 495,76	426 284,92	440 478,25	448 790,21
Mano de obra directa	80 977,13	80 977,13	80 977,13	80 977,13	80 977,13
CIF	257 049,19	257 167,94	257 267,11	257 385,74	257 414,25
Costo total de prod.	730 013,20	746 640,83	764 529,15	778 841,11	787 181,58

Tabla 7.14

Amortización de activos fijos intangibles en soles

Intangibles	Valor	% de amort.	2022	2023	2024	2025	2026
Estudios previos	4500	20%	900	900	900	900	900
Software y páginas web	17 142,40	20%	3428,48	3428,48	3428,48	3428,48	3428,48
Gastos de organización y constitución	1102	20%	220,40	220,40	220,40	220,40	220,40
Imprevistos	703,44	20%	140,69	140,69	140,69	140,69	140,69
Total Amortización	23 447,84		4689,57	4689,57	4689,57	4689,57	4689,57

Tabla 7.15*Depreciación de activos fijos*

Tangibles	Valor	% de depr.	2022	2023	2024	2025	2026
Local	S/ 755,136	5%	S/ 37 756,8	S/ 37 756,80	S/ 37 756,80	S/ 37 756,80	S/ 37 756,80
Máquinas y equipos	S/ 56 661	10%	S/ 5666,1	S/ 5666,10	S/ 5666,10	S/ 5666,10	S/ 5666,10
Instrumentos	S/ 459,70	10%	S/ 45,97	S/ 45,97	S/ 45,97	S/ 45,97	S/ 45,97
Mobiliario de planta	S/ 6950	10%	S/ 695	S/ 695	S/ 695	S/ 695	S/ 695
Equipos y muebles de oficina	S/ 23 500	10%	S/ 2350	S/ 2350	S/ 2350	S/ 2350	S/ 2350
Vehículos	S/ 57 600	10%	S/ 5760	S/ 5760	S/ 5760	S/ 5760	S/ 5760
Obras civiles de planta	S/ 11 416,53	5%	S/ 570,83	S/ 570,83	S/ 570,83	S/ 570,83	S/ 570,83
Obras civiles de oficina	S/ 11 416,53	5%	S/ 570,83	S/ 570,83	S/ 570,83	S/ 570,83	S/ 570,83
Imprevistos fabriles	S/ 14 275,36	0%	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Imprevistos no fabriles	S/ 14 275,36	0%	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Total Depreciación	S/ 951 690,46		S/ 53 415,52	S/ 53 415,52	S/ 53 415,52	S/ 53 415,52	S/ 53 415,52
Depreciación fabril			S/ 44 734,7	S/ 44 734,70	S/ 44 734,70	S/ 44 734,70	S/ 44 734,70
Depreciación no fabril			S/ 8680,83	S/ 2920,83	S/ 2920,83	S/ 2920,83	S/ 2920,83

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Tabla 7.16

Presupuesto de gasto administrativo y de ventas en soles

	2022	2023	2024	2025	2026
Salarios administrativos	301 253,88	301 253,88	301 253,88	301 253,88	301 253,88
Marketing y publicidad	93 126,78	97 094,24	101 306,44	104 701,02	106 707,80
Telefonía e internet	1980	1980	1980	1980	1980
Energía eléctrica	1470	1470	1470	1470	1470
Agua	1500	1500	1500	1500	1500
Limpieza	6000	6000	6000	6000	6000
Depreciación no fabril	8680,83	2920,83	2920,83	2920,83	2920,83
Amortización intangible	4689,57	4689,57	4689,57	4689,57	4689,57
Total gastos adm y de ventas	435 066,62	433 338,43	437 604,46	441 063,26	443 085,59

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

Para el préstamo, de una inversión total de S/ 1 031 578,81 se determinó que el préstamo sería de s/ 435 000 que representa el 42,2% de la inversión total. En la tabla 7.17 se ve las tasas de interés anuales ofrecidas por diferentes bancos, de los cuales elegimos al Banco BBVA con una TEA de 17% para que financie el proyecto con medio año de gracia parcial y método de cuotas constantes.

Tabla 7.17

Tasas de interés ofrecidas por bancos

Banco	BBVA	GNB	Scotiabank	Interbank	Pichincha	BanBif
TEA	17%	24%	25%	25,97%	25%	40%

Tabla 7.18*Cronograma de pago de deuda*

Año	Mes	Amortización	Interés	Cuota	Saldo
0	0				S/ 435 000,00
2022	1		S/ 34 372,69	S/ 34 372,69	S/ 435 000,00
	2	S/ 34 593,23	S/ 33 251,12	S/ 67 844,35	S/ 400 406,77
2023	1	S/ 37 418,30	S/ 30 426,05	S/ 67 844,35	S/ 362 988,47
	2	S/ 40 474,08	S/ 27 370,27	S/ 67 844,35	S/ 322 514,40
2024	1	S/ 43 779,41	S/ 24 064,94	S/ 67 844,35	S/ 278 734,99
	2	S/ 47 354,67	S/ 20 489,68	S/ 67 844,35	S/ 231 380,32
2025	1	S/ 51 221,91	S/ 16 622,44	S/ 67 844,35	S/ 180 158,41
	2	S/ 55 404,97	S/ 12 439,38	S/ 67 844,35	S/ 124 753,44
2026	1	S/ 59 929,63	S/ 7914,72	S/ 67 844,35	S/ 64 823,81
	2	S/ 64 823,81	S/ 3020,54	S/ 67 844,35	S/ 0,00

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

Para el estado de resultados se tomó en cuenta un impuesto a la renta de 29,5%, una reserva legal de 10%, sin embargo, no se consideró participaciones, ya que de acuerdo con el Decreto Legislativo Nro. 892, una empresa no requiere repartir utilidades si cuenta con menos de 20 trabajadores contratados, lo cual aplica para nuestro proyecto. Para el cálculo de valor de mercado, se consideró el 50% del valor en libros al final del proyecto de los activos, este monto se ha castigado con la finalidad de exigir la evaluación económica-financiera pero solo el valor del terreno supera este monto.

Tabla 7.19*Estado de Resultados en soles*

RUBRO	2022	2023	2024	2025	2026
INGRESO POR VENTAS	1 862 536	1 941 885	2 026 129	2 094 020	2 134 156
COSTO DE VENTAS	774 748	791 376	809 264	823 576	831 916
(=) UTILIDAD BRUTA	1 087 788	1 150 509	1 216 865	1 270 445	1 302 240
(-) GASTOS GENERALES	448 437	446 709	450 975	454 434	456 456
(-) GASTOS FINANCIEROS	67 624	57 796	44 555	29 062	10 935
(+) VENTA DE A TANGIBLE MERCADO					342 306
(-) VALOR RESIDUAL LIBRO A TANGIBLE					684 613
(=) UTILIDAD ANTES DE PART. IMP.	571 727	646 004	721 335	786 949	492 542
(-) PARTICIPACIONES(0%)					
(-) IMPUESTO A LA RENTA (29.5%)	168 659	190 571	212 794	232 150	145 300
(=) UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL	403 067	455 433	508,542	554,799	347,242
(-) RESERVA LEGAL (HASTA 10%)	40 307	45 543	33,466		
(=) UTILIDAD DISPONIBLE	362,761	409,890	475,076	554,799	347,242

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

Se evalúa el estado de situación financiera en la apertura, en el 1ero de enero del 2022 como se demuestra en la tabla 7.20 con la relación entre activos, patrimonio y pasivo.

Tabla 7.20*Presupuesto de Estado de Situación Financiera al 01/01/2022*

Estado de Situación Financiera al 01.01.2022	
Activos	Pasivo
Activo Corriente	Pasivo Corriente
Caja y bancos 56 440,51	Cuentas a pagar bancos
Cuentas por cobrar corrientes 0,00	Impuestos por pagar
Imprevistos y contingencias 0,00	Total Pasivo Corriente 0,00
Existencias 0,00	
Total de Activo Corriente 56 440,51	Pasivo No Corriente
	Cuentas por pagar bancos 435 000,00
	Cuentas por pagar diversas
Activo No Corriente	Total Pasivo No Corriente 435 000,00
Activos tangibles 951 690,46	
Activos intangibles 23 447,84	Patrimonio
	Capital social 596 578,81
	Reserva legal 0,00
	Retenciones acumuladas
Total de Activo No Corriente 975 138,30	Total Patrimonio 596 578,81
Total Activos 1 031 578,81	Total Pasivos + Patrimonio 1 031 578,81

7.4.4 Flujo de fondos netos

7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

Tabla 7.21

Flujo de fondos económicos

RUBRO	0	2022	2023	2024	2025	2026
INVERSION TOTAL	-1 031 579					
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		403 067	455 433	508 542	554 799	347 242
(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES s/ int pre ope		4 690	4 690	4 690	4 690	4 690
(+) DEPRECIACION FABRIL		44 735	44 735	44 735	44 735	44 735
(+) DEPRECIACION NO FABRIL		8 681	8 681	8 681	8 681	8 681
(+) GASTOS FINANCIEROS * (1 - t)		47 675	57 796	44 555	29,062	10,935
(+) CAPITAL DE TRABAJO						56,441
(+) VALOR RESIDUAL (RECUPERO)						684,613
FLUJO NETO DE FONDOS ECONOMICO	-1 031 579	508 847	571 334	611 201	641,966	1,157,336

7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.22

Flujo de fondos financieros

RUBRO	0	2022	2023	2024	2025	2026
INVERSION TOTAL	-1 031 578,81					
PRESTAMO	435 000					
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		403 067,44	455 432,88	508 541,52	554 799,08	588 568,13
(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES		4689,57	4689,57	4689,57	4689,57	4689,57
(+) DEPRECIACION FABRIL		44 734,70	44 734,70	44 734,70	44 734,70	44 734,70
(+) DEPRECIACION NO FABRIL		8680,83	8680,83	8680,83	8680,83	8680,83
(-) AMORTIZACION DEL PRESTAMO		-34 593,23	-77 892,38	-91 134,08	-106 626,87	-124 753,44
(+) CAPITAL DE TRABAJO						56 440,51
(+) VALOR RESIDUAL						684 612,85
FLUJO NETO DE FONDOS FINANCIERO	-596 578,81	426 579,30	435645,59	475 512,53	506 277,29	1 262 973,14

7.5 Evaluación Económica y Financiera

Para el cálculo de la CCPP se calculó el costo de oportunidad del accionista (COK). El cálculo del COK se realizó con la beta apalancada (β), equivalente a 1,09, y la tasa de riesgo país (Rp), equivalente a 1,77%. Como resultado nos dio un COK de 9,08%. Para este estudio, se empleará un COK de 20%, ya que existe mucha diferencia con la TEA que nos brinda el banco.

Al tener un costo de deuda financiera o TEA de 17% del Banco GNB y al quitarle el impuesto a la renta de 29,5% queda en 11,99%, así se calculó un CCPP total de 16,62% para el proyecto.

Tabla 7.23

Cálculo del CPCC del proyecto

RUBRO	IMPORTE	% PARTICP.	INTERES	TASA DE DCTO
ACCIONISTAS	596 579	57,83%	20%	11,566%
PRESTAMO	435 000	42,17%	11,99%	5,054%
TOTAL	1 031 579	100%		16,62%

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

A continuación, se muestra los resultados de los indicadores económicos VAN, TIR, relación B/C y periodo de recuperó.

Tabla 7.24

Evaluación Económica

VAN ECONOMICO	917 622,34
RELACION B / C	1,88953
TASA INTERNA DE RETORNO ECONOM	51,26%
PERIODO DE RECUPERACION (AÑOS)	2,78

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

A continuación, se muestra los resultados de los indicadores financieros VAN, TIR, relación B/C y periodo de recuperó.

Tabla 7.25*Evaluación Financiera*

VAN FINANCIERO	1 088 330,84
RELACION B / C	2,824
TASA INTERNA DE RETORNO FINAN.	76,16%
PERIODO DE RECUPERACION (AÑOS)	1.78

7.5.3 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para la toma de decisión sobre la inversión se realiza un análisis de sensibilidad donde se establecen 3 escenarios pesimista, moderado y optimista bajo el siguiente supuesto.

Tabla 7.26*Escenarios de análisis de sensibilidad*

Escenario	Demanda	Probabilidad de ocurrencia
Pesimista	Reduce en 10%	16,67%
Moderado	Se mantiene	66,67%
Optimista	Aumenta en 10%	16,67%

Se utilizará el método PERT

$$E(VAN) = \frac{1}{6} VAN \text{ Optimista} + \frac{4}{6} VAN \text{ Moderado} + \frac{1}{6} VAN \text{ Pesimista}$$

Escenario pesimista: Se trabaja bajo el supuesto de que existe un decrecimiento de la demanda del 10%.

Tabla 7.27*Evaluación económica y financiera bajo supuesto pesimista*

Económica	VANE	162 381,08	B/C	1,15
	TIRE	25,25%	Periodo de recupero	4,24
Financiera	VANF	333 089,57	B/C	1,49
	TIRF	35,005%	Periodo de recupero	4,25

Escenario moderado: Se mantienen los valores actuales de las variables precio de venta y demanda.

Tabla 7.28

Evaluación económica y financiera bajo supuesto moderado

Económica	VANE	578 199,65	B/C	1,53
	TIRE	38,87%	Periodo de recuperó	3,23
Financiera	VANF	748 908,14	B/C	2,15
	TIRF	55,33%	Periodo de recuperó	2,69

Escenario optimista: Se representa el escenario de un aumento de la demanda del 10%.

Tabla 7.29

Evaluación económica y financiera bajo supuesto optimista

Económica	VANE	981 082,5	B/C	1,91
	TIRE	51,78%	Periodo de recuperó	2,77
Financiera	VANF	1 151 790,99	B/C	2,8
	TIRF	75,19%	Periodo de recuperó	1,82

Tabla 7.30

Evaluación económica combinada

Escenario	Probabilidad de ocurrencia	VANE	TIRE	B/C	Periodo de recuperó
Pesimista	16,67%	162 381,08	25,25%	1,15	4,24
Moderado	66,67%	578 199,65	38,87%	1,53	3,23
Optimista	16,67%	981 082,50	51,78%	1,91	2,77
Indicadores combinados		576 043,70	38,75%	1,53	3,32

Tabla 7.31

Evaluación financiera combinada

Escenario	Probabilidad de ocurrencia	VANF	TIRF	B/C	Periodo de recuperó
Pesimista	16,67%	333 089,57	35,005%	1,49	4,25
Moderado	66,67%	748 908,14	55,33%	2,15	2,69
Optimista	16,67%	1 151 790,99	75,19%	2,80	1,82
Indicadores combinados		746 752,19	55,25%	2,15	2,80

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Análisis de indicadores de evaluación social del proyecto

Para determinar el impacto social del proyecto es necesario calcular el valor agregado, la densidad e intensidad de capital y la relación producto - capital. Se considerarán los datos del último año del proyecto, año con la máxima capacidad de planta.

Valor agregado: La siguiente tabla detalla el cálculo del valor agregado por cada año de operación, se empleó el CPPC de 16,62% para la actualización.

Tabla 8.1

Proyección del valor agregado

	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas	S/ 1 862 535,59	S/ 1 941 884,75	S/ 2 026 128,81	S/ 2 094 020,34	S/ 2 134 155,93
(-) Materia Prima e insumos	S/ 391 986,89	S/ 408 495,76	S/ 426 284,92	S/ 440,478,25	S/ 448 790,21
Valor Agregado	S/ 1 470 548,70	S/ 1 533 388,99	S/ 1 599 843,90	S/ 1 653 542,09	S/ 1 685 365,72

Densidad de capital: Indicador que relaciona la inversión total con la cantidad de personal contratado. Determina la relación de la inversión total generada por puesto de trabajo.

$$Densidad\ de\ capital = \frac{1\ 031\ 578,81\ soles\ (inversión\ total)}{9\ empleados\ (n^{\circ}\ de\ empleados)}$$

$$Densidad\ de\ capital = 114\ 619,87\ \frac{soles}{empleado}$$

Intensidad de capital: Indicador que relaciona la inversión total con el valor agregado actual del proyecto. Mide el grado de aporte sobre la inversión realizada. Se observa que el proyecto genera un aporte equivalente a 6 veces el valor invertido.

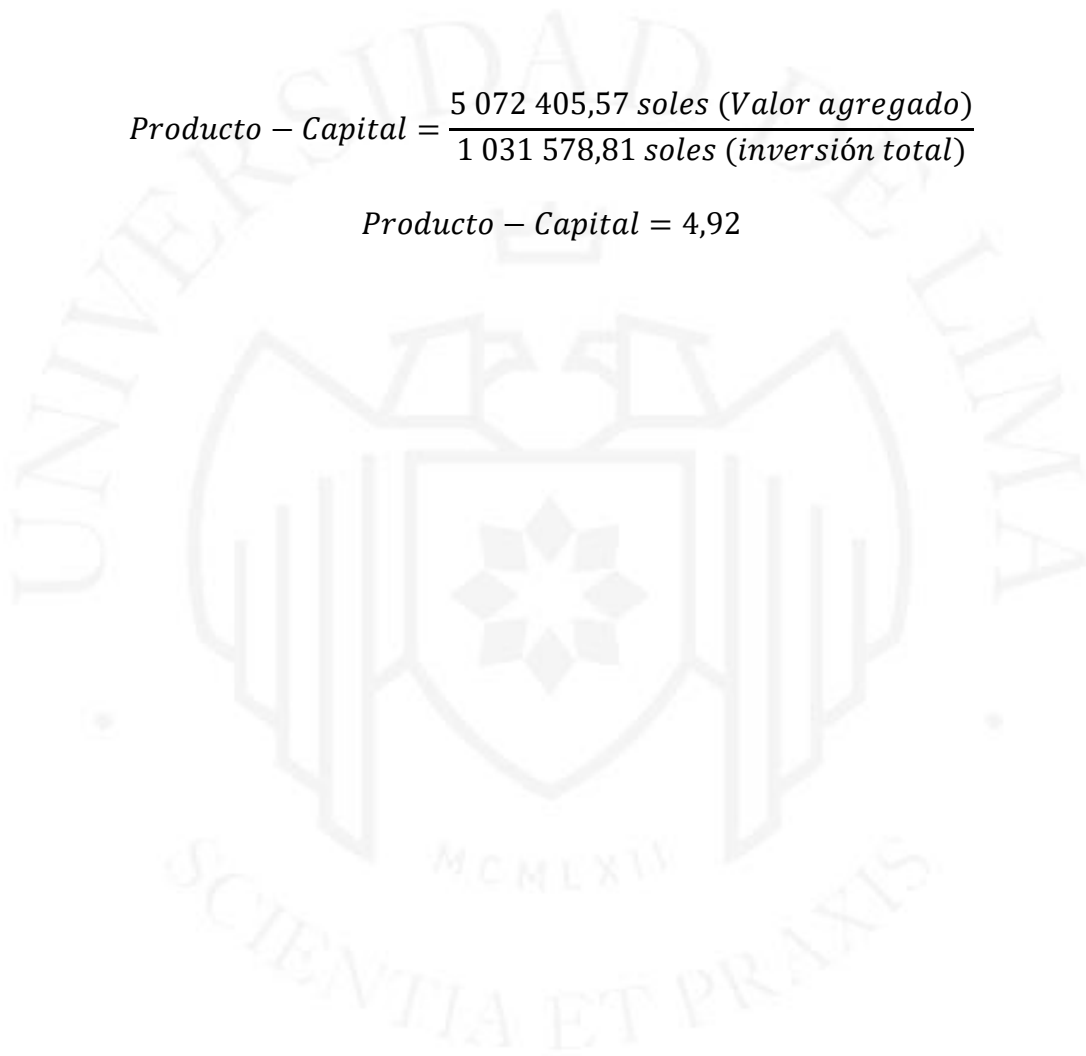
$$\text{Intensidad de capital} = \frac{1\,031\,578,81 \text{ soles (inversión total)}}{5\,072\,405,57 \text{ soles (Valor agregado)}}$$

$$\text{Intensidad de capital} = 0,203$$

Relación Producto-Capital: Mide la relación entre el aporte generado y el monto invertido. Se observa que por cada sol invertido se genera un aporte de 6,19 soles.

$$\text{Producto – Capital} = \frac{5\,072\,405,57 \text{ soles (Valor agregado)}}{1\,031\,578,81 \text{ soles (inversión total)}}$$

$$\text{Producto – Capital} = 4,92$$



CONCLUSIONES

- Las bicicletas de balance son una herramienta que posibilita a niños durante su primera infancia el desarrollo de habilidades motoras como las son el equilibrio, balance y coordinación.
- Se determinó que la materia prima, la madera contrachapada, no es un factor limitante para el proyecto. Se logró cuantificar las importaciones de importador más importante de este material al país y se exhibió el aumento de unidades importadas anualmente y como supera ampliamente el requerimiento del proyecto.
- Mediante un ranking de factores se determinó que el distrito de Villa El Salvador perteneciente a la Zona Sur 1 de Lima Metropolitana es la ubicación más conveniente para la instalación de la planta, encontrándose próximo al proveedor al mercado objetivo, al proveedor de materia prima y al costo óptimo.
- Se diseñó el plano de disposición de planta, para lo cual usamos herramientas como el método Guerchet y la tabla y gráfico relacional, con un área total final de 345 m².
- La demanda del producto se determinó con la ayuda de una encuesta dirigida a 235 padres de familia de nuestro mercado objetivo. Con ella se ejecutó un estudio de mercado para determinar la intensión e intensidad de nuestro producto, el precio de venta y el canal preferible de venta. Se proyectó una demanda inicial de 6078 bicicletas de balance y una demanda máxima de 7014 bicicletas en el quinto año del proyecto.
- Se logró definir el proceso productivo de las bicicletas de balance de madera y el uso de la tecnología CNC para el corte automatizado de las planchas de madera, La actividad de corte definió el cuello de botella, con un total máximo de 7014 bicicletas de balance a producir anualmente.
- La inversión del proyecto será de un total de S/ 1 031 578,81, S/ 435 000 (el 42,2%) será financiamiento del banco y el restante de S/ 596 578,81 (57,8%) será financiamiento propio, se usará el método de cuotas constantes de pago con un periodo bimestral de gracia parcial por los 5 años que demorará pagar la deuda.
- Al realizar la evaluación económica y financiera, pudimos comprobar que los indicadores constataban que el proyecto es rentable y viable, siendo estos favorables.

RECOMENDACIONES

- Para la determinación de una demanda con mayor precisión se recomienda encuestar a mayor cantidad de padres de familia de la segmentación definida. Se sugiere ir a institutos de educación inicial pertenecientes los distritos de la Zona 7 y Zona 6 de Lima Metropolitana y conocer su interés sobre el producto, así como su aceptación al precio de venta establecido y preferencias de presentación.
- Se recomienda encuestar a mayor cantidad de padres de familia de género masculino, para conocer si su inclinación de preferencia de presentación del producto y canal de compra es distinta. Con la resolución de 235 encuestas se obtuvo una preferencia por el canal de venta físico y por una presentación de bicicletas armadas listas para su uso.
- Para la determinación de costos se debe averiguar con anticipación los diferentes precios que distintos proveedores puedan ofrecer para tomar decisiones que puedan abaratar costos sin comprometer la calidad del producto.
- Consultar con varios bancos para ver tarifas, tasas y beneficios para el préstamo del proyecto, es importante saber que los préstamos para personas naturales no son los mismo que para empresas y emprendedores.
- Cuando los ratios e indicadores son muy altos, es importante revisar los cálculos y costos para analizar que está sucediendo y si se está dejando algo pasar por alto o es necesarios incluir más costos, es importante revisar los cálculos y hacer cambios cuando se detectan errores, es por esto que tener un documento Excel ordenado es importante, así los cambios se reflejan y corrigen todos los cuadros.

REFERENCIAS

- APEIM. (2005). *Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados*. Obtenido de <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2003-2004-LIMA.pdf>
- Berrueto, P. P. (2000). *El contenido de la Psicomotricidad*. Obtenido de <https://www.um.es/cursos/promoedu/psicomotricidad/2005/material/contenidos-psicomotricidad-texto.pdf>
- Cámara Nacional Forestal. (2014). Obtenido de http://www.cnf.org.pe/proveedores_certificados.html
- Campos, A. L. (s.f.). *Organización de los Estados Americanos (OAS)*. Obtenido de <https://web.oas.org/childhood/ES/Lists/Temas%20%20Proyectos%20%20Actividad%20%20Documento/Attachments/293/2%20Primera%20Infancia%20%20una%20mirada%20desde%20la%20Neuroeducaci%C3%B3n%20%20Anna%20Lucia%20Campos.pdf>
- Colliers International. (2017). *Colliers Perú*. Obtenido de <http://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/tkr%20industrial%201s-%202017.pdf>
- Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España. (s.f.). Obtenido de http://www.cscae.com/area_tecnica/aitim/actividades/act_paginas/libro/11%20Tableros%20contrachapados.pdf
- De Máquinas y Herramientas. (28 de Diciembre de 2015). *De Máquinas y Herramientas*. Obtenido de <https://www.demaquinasyherramientas.com/mecanizado/introduccion-a-la-tecnologia-cnc>
- Diario Financiero Online. (22 de Marzo de 2013). *Diario Financiero Chile*. Obtenido de <https://www.df.cl/empresas/actualidad/cencosud-paga-en-un-plazo-promedio-de-59-dias-a-sus-proveedores-y-a-30#:~:text=Compartir%20Luego%20de%20las%20declaraciones%20de%20Horst%20Paulmann,de%20pago%20a%20proveedores%20es%20de%2059%20d%C3%ADas>
- FAO. (2018). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/I8335ES/i8335es.pdf>
- Garvan, M. (16 de junio de 2019). Si el 1% de peruanos usa bicicleta, 19% de los buses informales deja de circular. *El Comercio*.
- Gestión. (20 de Junio de 2018). *Gestión.pe*. Obtenido de <https://gestion.pe/suplemento/comercial/industria-lotes-terrenos/lurin-y-chilca-zonas-industriales-mejor-cotizadas-lima-1003455>
- Gestión. (2019). *Gestión.pe*. Obtenido de <https://gestion.pe/economia/empresas/mercado-bicicletas-creceria-25-ano-peru-proyecta-oxford-261178-noticia/>
- INEI. (2018). *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>

- INEI. (2018). *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1678/libro.pdf
- INEI. (2019). *Instituto nacional de estadística e informática*. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe_seguridad_mar-ago2019.pdf
- Inga, C. (Diciembre de 2019). *El Comercio*. Obtenido de <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/bicicletas-monark-peru-la-venta-de-bicicletas-crece-a-un-ritmo-de-15-en-los-ultimos-cuatro-anos-movilidad-noticia/?ref=ecr>
- La Organización de las Naciones Unidas para la Educación. (2019). *unesco.org*. Obtenido de <https://es.unesco.org/themes/atencion-educacion-primera-infancia>
- Lima Cómo Vamos. (2018). *Lima Cómo Vamos*. Obtenido de https://www.dropbox.com/s/ku3ntekjqa4mo1v/Tablas_EncuestaLimaComoVamos2018.xlsx?dl=0
- Maderame. (2015). *Maderame*. Obtenido de <https://maderame.com/corte-laser-madera/>
- Madexo. (2019). *Madexo*. Obtenido de <http://madexo.pe/nosotros/>
- Mecanizados Sinc. (23 de Junio de 2015). *MECASINC*. Obtenido de <https://www.mecanizadossinc.com/sistema-cnc-control-numericopor-computadora/>
- MINCETUR. (2018). *Ministerio de Comercio Exterior y Turismo*. Obtenido de https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/estadisticas_y_publicaciones/estadisticas/exportaciones/Reporte_Comercial_Productos_Forestales.pdf
- MINEDU. (2016). *minedu.gob.pe*. Obtenido de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-inicial.pdf>
- MULTICAM. (2020). *MultiCam CNC Solutions*. Obtenido de <https://www.multicam.com/classic-cnc-router/>
- Navarro, P., Rui-Wamba, J., Fernandez, A., Altisech, O., García, C., Julia, J., & Rui-Wamba, M. (2010). *Fundación ESTEYCO*. Obtenido de https://www.esteyco.com/wp-content/uploads/2017/02/r2010_IngBici.pdf
- Ojo Público. (s.f.). *Empresas madereras con mayores exportaciones*. Obtenido de <https://ojo-publico.com/sites/apps/empresas-madereras-con-mayores-exportaciones/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación, Agricultura y el Instituto Tecnológico de la Producción (ITP). (2018). *Industria de la Madera en el Perú*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/I8335ES/i8335es.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2019). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/detail/24-04-2019-to-grow-up-healthy-children-need-to-sit-less-and-play-more>
- Perú, E. M. (2019). *Veritrade*. Obtenido de <https://www.veritrade.com/es/peru/importaciones-y-exportaciones-e-j-matthei-maderas-del-peru-sa/ruc-20503253853>
- Peru21. (2019). *Peru21*. Obtenido de <https://peru21.pe/lima/publican-ley-promueve-bicicleta-medio-transporte-nndc-474001-noticia/>
- PERÚ21. (26 de 11 de 2021). *Perú 21*. Obtenido de <https://peru21.pe/economia/importacion-de-bicicletas-aumento-en-215-entre-enero-a-octubre-segun-la-ccl-noticia/>

Peruano, E. (23 de Abril de 2019). LEY N° 30936. Lima.

Salas Atencio, D. (2016). *Nivel del desarrollo psicomotor en niños de 4 años en un sector rural y urbano marginal*. Lima. Obtenido de

http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/5744/Salas_ad.pdf?sequence=1&isAllowed=y

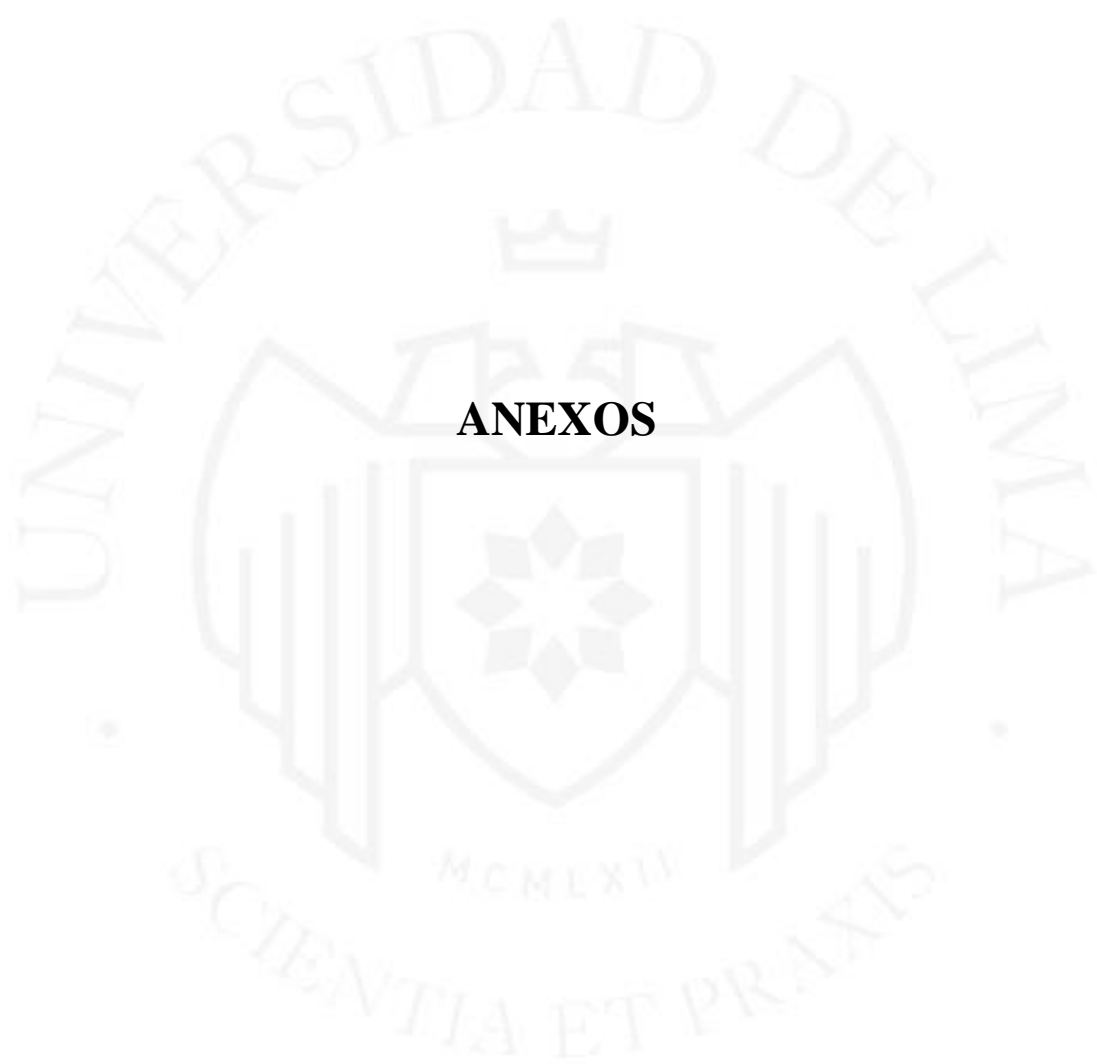
Stanser. (24 de Abril de 2018). *Stanser Maquinaria CNC*. Obtenido de

<https://www.stanser.com/que-diferencia-existe-entre-corte-router-cnc-y-corte-laser-cnc/>



BIBLIOGRAFÍA

- Avila R., Prado L., González E. (2007). Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana: Mexico, Cuba, Colombia, Chile. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/31722433_Dimensiones_antropometricas_de_la_poblacion_latinoamericana_Mexico_Cuba_Colombia_Chile_R_Avila_Chaurand_L_R_Prado_Leon_EL_Gonzalez_Munoz
- L., L. S. (2017). Apoyar al sector micro-empresarial, mediante un estudio de factibilidad para la implementación de una empresa productora y comercializadora de bicicletas infantiles de madera para niños de 1 a 6 años, ubicada en el distrito Metropolitano de Quito año 2016. Quito. Obtenido de <http://www.dspace.cordillera.edu.ec/bitstream/123456789/2446/1/ABF-16-16-1722256391.pdf>
- Medina Aguilera, J., Orjuela Gómez, A. F., A, S. V., & A., V. H. (2014). Diseño, fabricación y comercialización de bicicletas de madera "GAIA BIKES" en Bogotá. Bogotá. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2871/1/MedinaAguileraJenniferKatherine2014.pdf>
- Rojas Callejas K., C. H. (2017). Bicicleta de aprendizaje para niños de 2 a 5 años realizada principalmente con Ecoplak "Tetra Bike". Bogotá. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/38020/Karol%20Rojas%2C%20David%20Camacho.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Valencia-Escobar, A., Zuleta, A., Areiza, Y., & Correa, E. (2018). Diseño de bicicletas plegables en madera: una posibilidad real para el uso sostenible de un material renovable. RChD: Creación y pensamiento, 3(5), 1-11. doi:10.5354/0719-837x.2018.50716 Obtenido de <https://rhd.uchile.cl/index.php/RChDCP/article/view/50716/54104>



Anexo 1: Encuesta a padres de familia sobre bicicletas de balance de madera para niños

1. ¿Tiene hijos entre 2 a 5? Si su respuesta es negativa, favor de no continuar con la encuesta.
 - Sí
 - No

2. ¿Cuántos hijos tiene en el rango de 2 a 5 años?
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4

3. Elegir la variable más importante que toma en cuenta a la hora de adquirir una bicicleta para niños.
 - Marca
 - Diseño
 - Calidad (Resistencia y peso)
 - Precio

La bicicleta de balance:

Nuestro proyecto de investigación consiste en la producción y comercialización de bicicletas de balance de madera para niños (resistentes y de 4kg de peso), que cumplen la función de desarrollar la motora gruesa y entrenar a los niños entre los 2 a 5 años para la bicicleta sin ruedas de entrenamiento. Las bicicletas de balance son una forma de fomentar la independencia, trabajar el desarrollo muscular, el equilibrio y coordinación mediante el juego y movimiento. Con ella buscamos familiarizar al niño con la bicicleta y promover el uso de ella como medio de transporte sostenible a futuro.



4. ¿Estaría interesado en comprar el producto?

- Sí
- No

5. ¿Qué tan interesado está de adquirir el producto?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



Poco
interesado

Muy
interesado

6. ¿Cuál es el precio máximo que estaría dispuesto a pagar?

- 200-250
- 250-300
- 300-350

7. Si tiene uno o más hijos en el rango de edad (2-5 años), ¿cuántas unidades del producto compraría?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

8. Lugar(es) de preferencia para la compra de bicicletas:
- Tiendas por departamento (Ripley, Saga Falabella, Oeschle, etc)
 - Supermercados
 - Tiendas especializadas o de la misma marca
 - Compra por internet (en línea)
 - Otro:
9. ¿En qué situación o situaciones es más probable que compre una bicicleta?
- Navidad
 - Día del Niño
 - Cumpleaños
 - Ningún momento en especial
10. ¿Estaría interesado en comprarlo online, sabiendo que eso incluye pagar por un servicio delivery de la bicicleta de balance a su casa?
- Sí
 - No
11. ¿Cuál de las siguientes opciones es de su preferencia en la presentación final y servicios adicionales al producto? Considere que el producto es de armado sencillo y pocos componentes.
- Bicicleta sin ensamblar empacada en una caja (incluye manual de ensamble)
 - Bicicleta armada, lista para su uso
 - Bicicleta empacada sin ensamblar con la opción de un servicio de armado por un costo adicional.

Anexo 2: Cálculo del consumo del agua y energía eléctrica

- Cálculo del gasto del agua: Sera provista por SEDAPAL. Costo de 6,747 soles por metro cúbico al mes y de desagüe 3,216 soles por metro cúbico al mes, según el tarifario para la categoría comercial que consume menos de 1000 metros cúbicos. También Sedapal indica que una persona tiene que consumir 100 litros diarios de agua al día, teniendo en cuenta que la planta opera por solo un turno al día, se calculó el consumo de 50 litros por personal al día, por los 22 días laborales des mes y consecuentemente, que la mitad de ese consumo también se cuente como cálculo del costo del desagüe, serían 9,9 metros cúbicos de agua y 4,45 de desagüe al mes. Para calcular el gasto de agua en producción, en el proceso no se consume agua, pero por prevención, limpieza y aseo del personal, se calculó un litro adicional por bicicleta producida correspondiente al año.

Costo de energía del proyecto por años

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Costo anual de agua (soles)	1033.91	1035.65	1037.52	1039.01	1039.90

- Cálculo de la energía eléctrica: Sera provista por Luz del Sur con un precio de 2,726 cent S/ / KW.h fuera de hora punta, que es cuando operarán las instalaciones. Teniendo en cuenta que la cortadora CNC consume 4,5 kW/h, las dos laptops a usar consumen 0,035 kW/h, una computadora que consume 0,3 kW/h, la electrobomba que usa 0,375 kW/h, la compresora usa 1,5 kW/h, el taladro 0,6 kW/h y la energía para la iluminación del local será de 0,5 kW/h al día. A continuación, se mostrará el cálculo de la energía eléctrica que demandará el proyecto en el primer año como ejemplo, y en el cuadro siguiente se tendrá el resultado de los años del proyecto, sabiendo que es un costo variable pues la máquina CNC, la computadora, el compresor y el taladro irán aumentando sus horas de uso diario.

Costo de energía (anual, 1er año)

$$= \left(\frac{4,5 \text{ kW}}{\text{h}} \times 5 \text{ hrs} + \frac{0,035 \text{ kW}}{\text{h}} \times 2 \text{ computadoras} \times 8 \text{ hrs} + \frac{0,3 \text{ kW}}{\text{h}} \times 8 \text{ hrs} \right. \\ \left. + \frac{0,375 \text{ kW}}{\text{h}} \times 8 \text{ hrs} + \frac{1,5 \text{ kW}}{\text{h}} \times 5 \text{ hrs} + \frac{0,6 \text{ kW}}{\text{h}} \times 5 \text{ hr} \right. \\ \left. + \frac{0,5 \text{ kW}}{\text{h}} \times 8 \text{ hrs} \right) \times 264 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times 27,26 \frac{\text{cent s/}}{\text{kW.h}}$$

Costo de energía del proyecto por años

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Costo anual de energía (soles)	2338,9	2520,26	2671,39	2852,75	2895,92

Tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	11%
2	repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	Submitted to Universidad de Lima Trabajo del estudiante	2%
4	doi.org Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Marcelino Champagnat Trabajo del estudiante	<1%
6	Pedro Jorge Cortes Morales, Eduarda Eugenia Dias De Jesus, Stewart De Oliveira. "LA RELACIÓN ENTRE LA EDAD CRONOLÓGICA Y LA EDAD MOTORA EN EL DESARROLLO DE LA MOTRICIDAD GLOBAL DE LOS NIÑOS DE 3 A 6 AÑOS", Editora Científica Digital, 2022 Publicación	<1%