

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA ENSAMBLADORA DE SCOOTERS ELÉCTRICOS

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Patricia Valeria Manrique Aliaga

Código 20141979

Renato Andre Rivero Corrales

Código 20141158

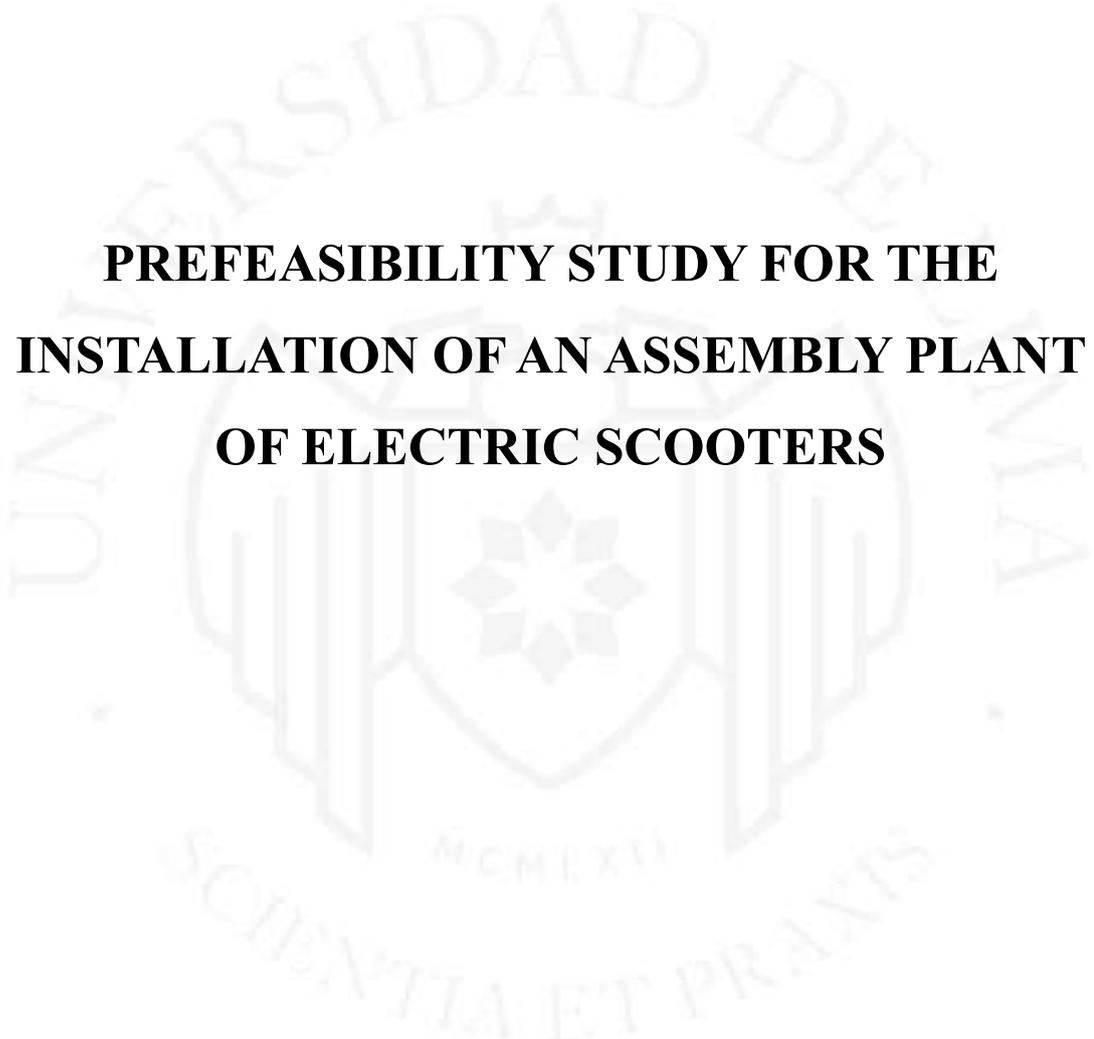
Asesor

Pedro Artuno Salinas Pedemonte

Lima – Perú

Noviembre de 2021





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF AN ASSEMBLY PLANT
OF ELECTRIC SCOOTERS**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xviii
ABSTRACT.....	xix
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	1
1.1 Problemática	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	1
1.3 Alcance de la investigación	2
1.4 Justificación del tema	2
1.5 Hipótesis de trabajo	3
1.6 Marco referencial.....	3
1.7 Marco conceptual	7
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	9
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	9
2.1.1 Definición comercial del producto	9
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	10
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	10
2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)	11
2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)	13
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado (uso de fuentes secundarias o primarias, muestreo, método de proyección de la demanda)	13
2.3 Demanda potencial	14
2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.....	15
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.....	18
2.4.1	Demanda del proyecto en base a data histórica.....	18
2.4.1.1	Demanda Interna Aparente Histórica tomando como fuente bases de datos de Producción, Importaciones y Exportaciones	18
2.4.1.2	Proyección de la demanda (serie de tiempo o asociativas)	19
2.4.1.3	Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación	22
2.4.1.4	Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado).....	22
2.4.1.5	Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada	23
2.4.1.6	Determinación de la demanda del proyecto	24
2.5	Análisis de oferta.....	25
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	25
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales.....	26
2.5.3	Competidores potenciales si hubiera	27
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización	27
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución	27
2.6.2	Publicidad y promoción.....	28
2.6.3	Análisis de precios.....	29
2.6.3.1	Tendencia histórica de los precios.....	29
2.6.3.2	Precios actuales	29
2.6.3.3	Estrategia de precio	29
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		31
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	31
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	31
3.3	Evaluación y selección de localización	33

3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización	36
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización	39
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA.....		45
4.1	Relación tamaño-mercado	45
4.2	Relación tamaño-recursos productivos.....	45
4.3	Relación tamaño-tecnología	46
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio	47
4.5	Selección del tamaño de planta	48
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		49
5.1	Definición técnica del producto.....	49
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	49
5.1.2	Marco regulatorio para el producto	54
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	54
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida	54
5.2.1.1	Descripción de las tecnologías existentes.....	55
5.2.1.2	Selección de la tecnología	56
5.2.2	Proceso de producción.....	57
5.2.2.1	Descripción del proceso	57
5.2.2.2	Diagrama de proceso: DOP	60
5.2.2.3	Balance de materia	61
5.3	Características de las instalaciones y equipos	63
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos	65
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria.....	67
5.4	Capacidad instalada	75
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	75
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada.....	78
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	78

5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto ...	79
5.6	Estudio de Impacto Ambiental	80
5.7	Seguridad y Salud ocupacional	85
5.8	Sistema de mantenimiento.....	89
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro.....	93
5.10	Programa de producción.....	95
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	97
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales.....	97
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.....	99
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos	105
5.11.4	Servicios de terceros	106
5.12	Disposición de planta	106
5.12.1	Características físicas del proyecto	106
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	109
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona.....	115
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	115
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva	122
5.12.6	Disposición general	124
5.13	Cronograma de implementación del proyecto.....	129
CAPITULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		130
6.1	Formación de la organización empresarial.....	130
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos.....	131
6.3	Esquema de la estructura organizacional	136
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO		137
7.1	Inversiones.....	137
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	137

7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo).....	141
7.2	Costos de producción	142
7.2.1	Costos de las materias primas.....	142
7.2.2	Costo de la mano de obra directa	144
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)	145
7.3	Presupuesto Operativos	146
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas.....	146
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	146
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	147
7.4	Presupuestos Financieros.....	147
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda	147
7.4.2	Presupuesto de Estado Resultados.....	148
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura).....	148
7.4.4	Flujo de fondos netos.....	149
7.4.4.1	Flujo de fondos económicos	149
7.4.4.2	Flujo de fondos financieros	150
7.5	Evaluación Económica y Financiera	151
7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	151
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	151
7.5.3	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	152
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto	153
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO		156
8.1	Indicadores sociales.....	156
8.2	Interpretación de indicadores sociales.....	156
CONCLUSIONES		158

RECOMENDACIONES.....	159
REFERENCIAS.....	160
ANEXOS	1633



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1_Semejanzas y diferencias con tesis de la Universidad de Lima.....	4
Tabla 1.2_Semejanzas y diferencias con tesis de la Universidad de Lima.....	4
Tabla 1.3_Semejanzas y diferencias con tesis de la Universidad del Pacífico.....	5
Tabla 1.4_Semejanzas y diferencias con tesis de la Universidad Esan	5
Tabla 1.5_Semejanzas y diferencias con tesis de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas	6
Tabla 1.6_Semejanzas y diferencias con tesis de la PUCP	7
Tabla 2.1_Modelos de Canvas.....	13
Tabla 2.2_Principal modo de viaje para ir a trabajar o estudiar	15
Tabla 2.3_Percepción de tiempo de trayecto versus el año pasado	16
Tabla 2.4_Tiempo de trayecto a su centro de trabajo o estudio	17
Tabla 2.5_Población mercado objetivo	18
Tabla 2.6_Demanda interna aparente histórica.....	19
Tabla 2.7_Análisis de Regresión de la Demanda Interna Aparente	20
Tabla 2.8_Proyección de la demanda	21
Tabla 2.9_Demanda del proyecto	24
Tabla 2.10_Participación de mercado de las marcas de scooters eléctricos según DIA del 2020	26
Tabla 2.11_Precio CIF promedio por unidad	29
Tabla 3.1_Distancia hacia el puerto del Callao	33
Tabla 3.2_Rango de evaluación para la distancia hacia el puerto del Callao	34
Tabla 3.3_Distancia hacia el mercado objetivo	34
Tabla 3.4_Rango de evaluación para la distancia hacia mercado objetivo	34
Tabla 3.5_Cantidad de empresas manufactureras.....	35
Tabla 3.6_Rango de evaluación para la cantidad de empresas manufactureras	35
Tabla 3.7_Costo de servicio de energía eléctrica	35
Tabla 3.8_Rango de evaluación del costo de energía eléctrica	36
Tabla 3.9_Población económicamente activa.....	36
Tabla 3.10_Rango de evaluación de PEA	36
Tabla 3.11_Tabla de enfrentamiento de factores para la macro localización.....	38

Tabla 3.12	Ranking de factores para la macro localización	38
Tabla 3.13	Costo promedio del m ²	39
Tabla 3.14	Rango de evaluación para costo promedio del m ²	40
Tabla 3.15	Cantidad de EPS-RS	40
Tabla 3.16	Número de delitos contra el patrimonio	41
Tabla 3.17	Rango de evaluación del número de delitos contra el patrimonio	41
Tabla 3.18	Densidad empresarial.....	41
Tabla 3.19	Rango de evaluación densidad empresarial	42
Tabla 3.20	Tabla de enfrentamiento de factores para la micro localización	43
Tabla 3.21	Ranking de factores para la micro localización	43
Tabla 4.1	Demanda del proyecto	45
Tabla 4.2	Selección del tamaño de planta.....	48
Tabla 5.1	Tabla de enfrentamiento de factores para selección de tecnología.....	57
Tabla 5.2	Ranking de factores para selección de tecnología	57
Tabla 5.3	Actividades del proceso de ensamblaje	62
Tabla 5.4	Detalle de actividades por estación.....	64
Tabla 5.5	Ficha técnica - Soldadora MIG/MAG	68
Tabla 5.6	Ficha técnica – Taladro portátil	68
Tabla 5.7	Ficha técnica – Taladro de banco	69
Tabla 5.8	Ficha técnica – Esmeril.....	69
Tabla 5.9	Ficha técnica – Destornillador eléctrico	70
Tabla 5.10	Ficha técnica – Tornillo de banco.....	70
Tabla 5.11	Ficha técnica – Macho de roscar	71
Tabla 5.12	Ficha técnica – Brocas	71
Tabla 5.13	Ficha técnica – Vernier, reglas y wincha.....	72
Tabla 5.14	Ficha técnica – Granete	72
Tabla 5.15	Ficha técnica – Martillo de goma	73
Tabla 5.16	Ficha técnica – Nivelador	73
Tabla 5.17	Ficha técnica – Llave inglesa.....	74
Tabla 5.18	Ficha técnica – Alicates	74
Tabla 5.19	Cálculo del número de operarios por estaciones	75
Tabla 5.20	Cálculo de maquinaria por estación.....	76
Tabla 5.21	Asignación final de maquinaria	77
Tabla 5.22	Cálculo de la capacidad instalada	78

Tabla 5.23	Parámetros a evaluar de la materia prima.....	79
Tabla 5.24	Check list para actividad de verificación.....	80
Tabla 5.25	Diagrama de Caracterización de Procesos Industriales – Proceso de Producción	81
Tabla 5.26	Diagrama de Caracterización de Procesos Industriales – Construcción de la Planta Ensambladora.....	82
Tabla 5.27	Matriz de Leopold.....	84
Tabla 5.28	Equipos de protección personal en área de producción.....	88
Tabla 5.29	Matriz IPERC	89
Tabla 5.30	Mantenimiento preventivo de maquinaria y herramientas	91
Tabla 5.31	Repuesto de mantenimiento preventivo en máquinas	93
Tabla 5.32	Mantenimiento correctivo por máquina.....	93
Tabla 5.33	Demanda del proyecto en unidades	95
Tabla 5.34	Política de inventarios.....	95
Tabla 5.35	Tiempo de para por mantenimiento en política de inventarios.....	96
Tabla 5.36	Cálculo de días de cobertura en los siguientes 5 años	97
Tabla 5.37	Cálculo de inventario final de scooters eléctricos por año	97
Tabla 5.38	Programa de producción de scooters eléctricos.....	97
Tabla 5.39	Plan de necesidad bruta tubo acero LAC 500.....	100
Tabla 5.40	Inventarios finales promedio estimados tubo acero LAC 500.....	101
Tabla 5.41	Plan de requerimiento de tubo acero LAC 500	101
Tabla 5.42	Plan de necesidad panel display + acelerador.....	101
Tabla 5.43	Inventarios finales promedio estimados panel display + acelerador	102
Tabla 5.44	Plan de requerimiento de panel display + acelerador	102
Tabla 5.45	Plan de requerimiento total para la producción de scooters eléctricos	103
Tabla 5.46	Consumo energía eléctrica.....	104
Tabla 5.47	Consumo de agua.....	104
Tabla 5.48	Presupuesto anual de agua	105
Tabla 5.49	Requerimiento de trabajadores indirectos	105
Tabla 5.50	Ficha técnica estante del almacén.....	110
Tabla 5.51	Ficha técnica estante de clasificación artículos medianos	111
Tabla 5.52	Ficha técnica estante de clasificación artículos pequeños	111
Tabla 5.53	Ficha técnica estante de clasificación neumáticos delanteros	112
Tabla 5.54	Ficha técnica del carro con 3 bandejas, asa y reborde	112

Tabla 5.55	Área total de producción en Análisis de Guerchet	115
Tabla 5.56	Área total de almacén de materia prima	117
Tabla 5.57	Inventario promedio de productos terminados	118
Tabla 5.57	Dimensiones de elementos de oficina de gerente general	119
Tabla 5.58	Dimensiones de elementos de oficinas administrativas.....	120
Tabla 5.59	Dimensiones de elementos del comedor.....	120
Tabla 5.60	Dimensiones de elementos de servicios higiénicos de planta	120
Tabla 5.61	Dimensiones de elementos de servicios higiénicos administrativos	121
Tabla 5.62	Dimensiones de elementos del área de vigilancia	121
Tabla 6.1	Perfil de puesto del Gerente General	131
Tabla 6.2	Perfil de puesto del Gerente Administrativo	132
Tabla 6.3	Perfil de puesto del Jefe de Marketing y Ventas	132
Tabla 6.4	Perfil de puesto del Jefe de Recursos Humanos - Financiero.....	133
Tabla 6.5	Perfil de puesto del Jefe de Producción – Logística	133
Tabla 6.6	Perfil de puesto del Asistente de Marketing y Ventas	134
Tabla 6.7	Perfil de puesto del Asistente de Recursos Humanos – Financiero.....	134
Tabla 6.8	Perfil de puesto del Asistente de Producción - Logística	135
Tabla 6.9	Perfil de puesto del Operario	135
Tabla 7.1	Inversión para la construcción de la planta.....	137
Tabla 7.2	Maquinaria requerida.....	137
Tabla 7.3	Mobiliario para la planta (activo fabril).....	138
Tabla 7.4	Mobiliario para la zona administrativa (activo no fabril).....	139
Tabla 7.5	Activo tangible.....	140
Tabla 7.6	Activo intangible	140
Tabla 7.7	Flujo de caja proyectado	141
Tabla 7.8	Método de déficit acumulado máximo	141
Tabla 7.9	Costos de requerimiento de producción (materiales e insumos)	143
Tabla 7.10	Costos de inventario final de materiales	144
Tabla 7.11	Costo anual de mano de obra directa.....	145
Tabla 7.12	Costos indirectos de fabricación.....	145
Tabla 7.13	Ingreso por ventas.....	146
Tabla 7.14	Presupuesto operativo de costos	146
Tabla 7.15	Presupuesto operativo de gastos	147
Tabla 7.16	Relación deuda / aporte del total de inversión.....	147

Tabla 7.17_Presupuesto de servicio de deuda	148
Tabla 7.18_Estados de resultados	148
Tabla 7.19_Estados de situación financiera (apertura)	149
Tabla 7.20_Cálculo del COK de los accionistas.....	150
Tabla 7.21_Flujo de fondos económicos	150
Tabla 7.22_Cálculo del CPPC	150
Tabla 7.23_Flujo de fondos financieros	151
Tabla 7.24_Evaluación económica	151
Tabla 7.25_Evaluación financiera	152
Tabla 7.26_Ratios de liquidez	152
Tabla 7.27_Ratios de solvencia	153
Tabla 7.28_Ratios de rentabilidad	153
Tabla 7.29_Sensibilidad valor de venta	154
Tabla 7.30_Sensibilidad demanda año 1	154
Tabla 7.31_Sensibilidad costo del neumático delantero + motor.....	154
Tabla 8.1_Cálculo del valor agregado neto	156
Tabla 8.2_Cálculo de indicadores sociales	156

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1_DIA de scooters eléctricos.....	20
Figura 2.2_Regresión lineal de la DIA de scooters eléctricos.....	21
Figura 2.3_Intención de compra.....	23
Figura 2.4_Intensidad de compra.....	24
Figura 2.5_Participación de mercado.....	27
Figura 3.1_Mapas de parques industriales en el Perú.....	32
Figura 3.2_Orden de factores de macro localización.....	37
Figura 3.3_Orden de factores de micro localización.....	43
Figura 5.1_Scooter eléctrico.....	49
Figura 5.2 Sistema de frenos y acelerador.....	51
Figura 5.3 Tubos LAC A500 y especificaciones según NORMA ASTM A-500.....	52
Figura 5.4 Plancha lisa de aluminio.....	52
Figura 5.5 Diagrama de Operaciones del proceso de ensamble del scooter eléctrico.....	60
Figura 5.6 Estaciones de trabajo del proceso de ensamblaje del scooter eléctrico.....	63
Figura 5.7 Plan de Trabajo de Mantenimiento Preventivo.....	92
Figura 5.8 Cadena de suministro.....	94
Figura 5.9 Diagrama de Gozinto.....	99
Figura 5.10 Cálculo de Q, σT y SS para tubo acero LAC 500.....	100
Figura 5.11 Cálculo de Q, σT y SS para panel display + acelerador.....	102
Figura 5.12 Piso de hormigón pulido en área de producción.....	107
Figura 5.13 Piso de cerámico para baños.....	108
Figura 5.14 Estructura de cubierta plana.....	108
Figura 5.15 Mesa de trabajo.....	113
Figura 5.15 Vista de planta del almacén de materiales y repuestos.....	118
Figura 5.16 Vista de planta del almacén de productos terminados.....	119
Figura 5.17 Colores de señales.....	122
Figura 5.18 Formas geométricas de señales.....	123
Figura 5.19 Detalle de la zona productiva.....	124
Figura 5.20 Tabla Relacional de Actividades.....	125
Figura 5.21 Diagrama Relacional de Actividades.....	125

Figura 5.22 Diagrama Relacional de Espacios	126
Figura 5.23 Plano empresa.....	127
Figura 5.24 Plano de riesgo	128
Figura 5.25 Plano de evacuación	128
Figura 5.26 Plano de señalización	129
Figura 5.27 Cronograma de implementación del proyecto.....	129
Figura 6.1 Organigrama de la empresa	136



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta	164
-------------------------	-----



RESUMEN

El tráfico vehicular es un fenómeno que va en aumento día a día, este comportamiento permitió ofrecer un producto que brinde tiempos de traslado menores que el de un automóvil y encontrar un mercado objetivo en Lima Metropolitana.

El producto en estudio es un scooter eléctrico con implementos de seguridad y una bolsa frontal para trasladar artículos del día a día. En primer lugar, se ha descrito el producto en sus tres niveles; y las políticas de comercialización, precio y distribución. Luego, se ha utilizado data histórica, DIA, resultados de la encuesta (intención e intensidad de compra) y la segmentación para el mercado objetivo para determinar la demanda del proyecto, es decir, 2 862 scooters al 2025 a un precio unitario de S/ 2 299,00.

Después, resultó que la macro localización de la planta será en Lima y la micro localización en el distrito de Lurín. Asimismo, el tamaño de la planta será igual a la demanda del proyecto ya que no existen limitantes por materia prima, tecnología ni punto de equilibrio.

El área total de la empresa, incluyendo producción y administración, es de 209 m², siendo un total de 13 trabajadores en planilla, 8 administrativos y 5 en producción.

Se desarrolló la ingeniería del producto en la cual se detallan las especificaciones técnicas del mismo, el balance de línea para determinar la cantidad de estaciones, las características de la maquinaria a utilizar, la cantidad de operarios y las dimensiones de la planta, tanto para la zona de producción como para la zona administrativa.

Finalmente, se desarrolló un análisis económico que dio como resultado un VANE de S/ 425 353, TIRE de 21,8% y un B/C de 1,30. Mientras que por el lado financiero se obtuvo como resultado un VANF de S/ 562 894, TIRF de 32,8% y un B/C de 1,96; y se determinó que las variables más sensibles son demanda y precio, pues están directamente relacionadas a la rentabilidad del proyecto.

Palabras clave: scooter eléctrico, ingeniería del producto, proceso de ensamblado, balance de línea, evaluación económica - financiera

ABSTRACT

Every day, traffic is having a daily increase. This trend allows to offer a product with less time of transportation than using a car, observing that there is an opportunity to focus in an objective market in Lima Metropolitana.

The study product in mention is an electric scooter with safety accessories and a front bag to carry daily articles like keys, cell phones, wallets, etc. First, levels of product were described; and marketing, pricing, and distribution policies were detailed. Then, historic data of imports, survey results, and a market study were combined to obtain a demand for 2 862 electric scooters for the year 2025, which will be offered with a sales price of S/ 2 299,00.

A location study was conducted and the optimal result for the project is: department of Lima and district of Lurin. In regards to plant size, it will be market size because there is not a raw material, technology and equal point restriction.

The total area of the plant, including production and administration, is 209 square meters; with eight and five employees per area respectively.

Product engineering was developed, which included specifications, line balance to obtain quantity of stalls, machinery features, number of production employees, and plant dimensions.

Furthermore, economic and financial evaluation were analyzed to confirm if the project is profitable using the following indicators: an economic NPV of S/ 425 353, IRR of 21,8%, and B/C of 1,30; and financial NPV of S/ 562 894, IRR of 32,8%, and B/C of 1,96. Finally, demand and price are the most sensitive variables of the project because an increase in one of them will represent a better profit.

Key words: electric scooter, product engineering, assembly process, line balance, economic – financial evaluation

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

El tráfico vehicular es un fenómeno global con el que deben lidiar las principales ciudades en el mundo. El congestionamiento vehicular perjudica la calidad de vida de las personas, disminuye la productividad de los empleados, aumenta los costos de transporte y la contaminación. Sin embargo, va en aumento año tras año, principalmente, debido al crecimiento desmedido de la cantidad de automóviles existentes y a la ineficiencia del transporte público.

Los estudios realizados en el 2020 por TomTom en más de 416 ciudades de 57 países clasifican a las ciudades por el tiempo extra que una persona tarda durante un tiempo con tráfico versus el mismo recorrido sin tráfico. En esta clasificación, la lista la encabeza Moscú con 54%, seguido de Mumbai y Bogotá con 53%. (TOMTOM, 2020)

Lima se encuentra en el puesto 15 con un resultado de 42%; no obstante, en el 2019 Lima se encontraba en el puesto 7. Debido a la pandemia hubo un 26% menos de tráfico en el 2020 comparando con el 2019. Esto quiere decir que, si una persona tarda 45 minutos de su domicilio a su centro de trabajo, en horas con mayor congestión vehicular tardará casi 64 minutos.

Ante esto, surge como opción tentativa de la implementación de una planta ensambladora de scooters eléctricos enfocada reducir los tiempos de transporte.

1.2 Objetivos de la investigación

Objetivo general

Demostrar la viabilidad de mercado, técnica, económica, social y financiera para la creación de una planta ensambladora de scooters eléctricos con un enfoque orientado a reducir los tiempos de transporte.

Objetivos específicos

- Realizar un estudio de mercado del uso de scooter en el Perú y su influencia en el transporte de las personas.
- Realizar un análisis de la ingeniería del proyecto para verificar la viabilidad técnica del producto.
- Desarrollar un análisis económico – financiero y determinar la rentabilidad del proyecto.

1.3 Alcance de la investigación

Unidad de análisis

- Scooter eléctrico.

Población

- Personas entre 18 a 35 años dentro de los niveles socioeconómicos A y B en la zona 7 de Lima Metropolitana.

Espacio

- Ciudad de Lima – Distrito de Surco

Tiempo

- Desde marzo 2021 hasta abril 2021, es decir, 61 días.

1.4 Justificación del tema

Técnica

A partir de una búsqueda e investigación sobre el proceso de ensamblado del producto, se concluye que existe tecnología y maquinaria necesaria enfocada en la fabricación de scooters eléctricos. Esto debido a que no se requiere importar una máquina, todas las necesarias actualmente se comercializan a nivel nacional.

Económica

Dentro de los principales beneficios económicos es el ahorro de costos. La compra de los accesorios del producto, son bastante accesibles en relación con su función en conjunto. Por lo tanto, todo lo anterior indica que el proyecto tendrá beneficios económicos debido a que, el consumidor se beneficia y habrá una demanda importante.

Social

Por un lado, la instalación de la planta ensambladora generará puestos de trabajo y ayudará al desarrollo de la PEA en el lugar donde se localice. Asimismo, el uso del producto permitirá un ahorro de tiempo en el transporte de un lugar y brindar seguridad al usuario.

1.5 Hipótesis de trabajo

El estudio preliminar de la instalación de una planta ensambladora de scooters va a resultar rentable y técnicamente viable, pues hay un mercado que va a aceptar el producto. Además, se enfocará a reducir los tiempos de transporte y brindar seguridad al usuario.

1.6 Marco referencial

- Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta ensambladora de bici motos eléctricas en Lima Metropolitana (Infantas & Mendoza, 2017). Tesis de la Universidad de Lima

Este estudio menciona un producto que permitiría solucionar el problema del transporte en Lima. Por otro lado, su objetivo principal radica en contribuir al desarrollo económico, social y ambiental al implementar su propuesta innovadora. Por último, resalta que el canal de venta sería directamente con el cliente, ofreciendo una garantía al usuario al momento de adquirirla.

Tabla 1.1*Semejanzas y diferencias con tesis de la Universidad de Lima*

Semejanzas	Diferencias
<ul style="list-style-type: none"> - Es un producto que busca ser sostenible con el medio ambiente e implicar en el estilo de vida de las personas. - Producto que requiere de energía eléctrica para su funcionamiento. - Ambos identifican como principal problema el transporte público en la capital del Perú. 	<ul style="list-style-type: none"> - La propuesta busca abarcar el transporte dentro de una instalación (centro comercial, universidad, etc.), evitando centrarse solamente en el transporte público.

Nota. Adaptado de *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta ensambladora de bicicletas eléctricas en Lima Metropolitana*, por Francisco Infantas Recharte y Milagros Mendoza Huamán, 2017 (http://repositorio-anterior.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/5675/Infantas_Recharte_Francisco.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

- Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de ensamblaje para la fabricación de mototaxis a pedido (Arévalo & Diaz, 2015). Tesis de la Universidad de Lima

Este estudio tiene como principal objetivo el ensamblaje de un producto que busque cumplir con las necesidades del cliente tanto económicas como de servicio. Además, proponen la instalación de la planta en provincia por tener mayor cantidad de ventas en este sector, especialmente en la selva (70% en comparación al 30% que existe en Lima).

Tabla 1.2*Semejanzas y diferencias con tesis de la Universidad de Lima*

Semejanzas	Diferencias
<ul style="list-style-type: none"> - Producto que busca satisfacer las necesidades de servicio del cliente. - Producto que busca reemplazar a los automóviles convencionales. 	<ul style="list-style-type: none"> - La tesis en mención propone su producto a pedido, a diferencia de la planteada que sería por lotes. - El estudio propuesto menciona la localización de su planta en Pucallpa. El scooter eléctrico buscar establecerse en Lima.

Nota. Adaptado de *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de ensamblaje para la fabricación de mototaxis a pedido*, por Arévalo y Diaz, 2015 (Tesis no publicada)

- Plan de negocio: Cycle Tours – Vive la experiencia tours e-bike y e-scooters (Gordon et al., 2019). Tesis de la Universidad del Pacífico.

Este estudio tiene como principal objetivo ofrecer un servicio turístico diferenciado para turistas, ejecutivos extranjeros y nacionales en comparación con los actuales. Es decir, reemplazar el uso de buses y automóviles por bicicletas y scooter eléctricos para maximizar el tiempo de traslado del turista y aminorar el inconveniente del tráfico vehicular mediante el uso de ciclovías.

Tabla 1.3

Semejanzas y diferencias con tesis de la Universidad del Pacífico

Semejanzas	Diferencias
<ul style="list-style-type: none"> - Propuesta tiene como objetivo reducir el tiempo de traslado optando por el uso de ciclovías. - Alternativa considera bicicletas y scooters impulsados con energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> - La tesis en mención ofrecer un servicio de turismo a nivel nacional en lugar de comercializar el producto.

Nota. Adaptado de *Plan de negocio: Cycle Tours – Vive la experiencia tours e-bike y e-scooters*, por Ghislaine Gordon Prieto , Aldo Jesús Orbegoso Esquivel , Gisele Marie Elvira Plunkett Fort , Sonia Allison Puertas Sotelo y Evelyn María Rodríguez del Valle, 2019

(https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/2695/GordonGhislaine_Tesis_maestria_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

- Plan de negocio para la comercialización de motos eléctricas tipo scooter en Lima Metropolitana (Ascón et al., 2017). Tesis de la Universidad Esan.

Este estudio tiene como principal objetivo evaluar la viabilidad técnica y financiera para la comercialización de motos eléctricas de la marca VOLTRA con enfoque de que jóvenes estudiantes adquieran su primer vehículo.

Tabla 1.4

Semejanzas y diferencias con tesis de la Universidad Esan

Semejanzas	Diferencias
<ul style="list-style-type: none"> - Propuesta tiene como población objetiva la Zona 7 de Lima Metropolitana. - Se buscar ofrecer una moto tipo scooter eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> - La propuesta es ofrecer tres modelos de scooters. - Consideran como factor de éxito el desarrollo de una aplicación para obtener información de ubicación, nivel de carga, entre otros.

Nota. Adaptado de *Plan de negocio para la comercialización de motos eléctricas tipo scooter en Lima Metropolitana*, por Alex Bernardo Ascón Jimenez, Oscar Augusto Balarezo Pilco, Edwin Teodoro Laura Quispe y Daniel Antonio Uculmana Cabrejos, 2017

(https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/913/2017_MAM_15-1_04_R.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

- Estudio de acciones de promoción online y offline en cuanto a la intención de compra en la categoría de transporte eléctrico de alquiler por aplicativos móviles en Lima metropolitana (Kidonis, 2020). Tesis de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Este estudio tiene como principal objetivo reforzar las estrategias de promoción online de las empresas que ofrecen el servicio de alquiler de scooters eléctricos para lograr el conocimiento del servicio y se pueda convertir en efectiva la intención de compra de los consumidores potenciales.

Tabla 1.5

Semejanzas y diferencias con tesis de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

Semejanzas	Diferencias
<ul style="list-style-type: none"> - Reforzar el canal online para el conocimiento del producto. - Promover el producto a través de la reducción en el tiempo de transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> - La tesis tiene como principal enfoque la reducción de emisiones de gases para que el uso del producto disminuya la huella de carbono.

Nota. Adaptado de *Estudio de acciones de promoción online y offline en cuanto a la intención de compra en la categoría de transporte eléctrico de alquiler por aplicativos móviles en Lima metropolitana*, por Nicole Kidonis Kelez, 2020 (https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/651912/Kidonis_KN.pdf?sequence=4&isAllowed=y).

- Business consulting: movilidad sostenible entre colaboradores de Rimac Seguros (Gallardo et al., 2020). Tesis de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Este estudio tiene como principal objetivo proponer un plan iniciativas enfocadas en aumentar la percepción de seguridad hacia el uso de medios de transporte sostenibles como el scooter eléctrico.

Tabla 1.6

Semejanzas y diferencias con tesis de la PUCP

Semejanzas	Diferencias
<ul style="list-style-type: none">- Considera como factor principal la seguridad del usuario al utilizar el scooter eléctrico. Debido a que actualmente los clientes tienen una percepción muy baja de seguridad.- Afirma que al usar el scooter eléctrico se reducirá el tiempo en el tráfico vehicular lo cual favorecerá el nivel de estrés del cliente.	<ul style="list-style-type: none">- La tesis está diseñada para comunicar la seguridad del uso de scooter solo en una empresa.

Nota. Adaptado de *Business consulting: movilidad sostenible entre colaboradores de Rimac Seguros*, por Mónica Lorena Gallardo Alejo, Carlos Arturo Hoyos Brown, Claudia Daniela Orihuela Paredez y Jim Norton Tito Sulca, 2020 (<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/17000>).

1.7 Marco conceptual

A continuación, se definirán algunos conceptos que serán utilizados para poder comprender de una mejor manera el producto en mención y su proceso de ensamble en la planta.

- **Batería:** elemento que acumula energía a través de un proceso electroquímico para iniciar el motor del vehículo.
- **Ensamblar:** “unir, juntar, ajustar, especialmente piezas de madera.” (Real Academia Española, 2021)
- **Frenos:** mecanismo que permite que un vehículo se detenga y/o reduzca su velocidad. Los más conocidos son los frenos de fricción, donde se ejerce presión sobre el objeto que se quiere desacelerar, en este caso, las ruedas.
- **Horquilla:** es una pieza metálica compuesta del tubo de dirección y 2 brazos que sirven para sujetar la rueda delantera. Por tal motivo, va desde la rueda delantera hasta el manillar.
- **Manillar:** se considera la principal pieza del scooter; sin embargo, existen 2 formas, en T y en ala de murciélago. Suelen estar hechos por un tipo de aluminio muy resistente y de poco peso.

- Motor: artefacto que recibe la energía de la batería y se transforma en energía mecánica que permite el funcionamiento adecuado del conjunto de piezas de un vehículo.
- Rebaba: “porción de materia sobrante que sobresale irregularmente en los bordes o en la superficie de un objeto cualquiera.” (Real Academia Española, 2021)
- Scooter: “objeto para patinar consistente en una tabla relativamente larga sobre ruedas, con la que se desliza el patinador tras impulsarse con un pie contra el suelo.” (Real Academia Española, 2021)
- Soldadura MIG/MAG: “proceso de soldadura por arco semiautomático porque el hilo se alimenta automáticamente a una velocidad constante y el soldador mueve la pistola. Durante el proceso, un gas protege la soldadura de la atmósfera y evita la oxidación del metal base.” (Rowe & Jeffus, 2000)
- Tráfico: “movimiento o tránsito de personas, mercancías, etc., por cualquier medio de transporte.” (Real Academia Española, 2021)
- Transporte: “sistema de medios para conducir personas y cosas de un lugar a otro.” (Real Academia Española, 2021)

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto escogido para el presente trabajo es un scooter eléctrico. El scooter o monopatín es un aparato que se utiliza para movilizarse por superficies, duras y lisas; está compuesto por un soporte plano montado sobre dos ruedas y equipado con una barra y un manillar. Para desplazarse se coloca un pie sobre el soporte impulsándolo desde el suelo con el otro pie. Sin embargo; el producto a tratar en el presente estudio de prefactibilidad es eléctrico. Por lo tanto, para movilizarse no será indispensable el impulso generado con el pie, sino que estará equipado de conexiones eléctricas que incluyen: acelerador, frenos, motor, batería, controlador y enchufe con adaptador para ser conectado a tomacorrientes.

Por otro lado, el producto en nivel básico es el scooter, que cumple la función de trasladarse de un lugar a otro cuando se requiera. Asimismo, en el nivel real se destaca que es un scooter eléctrico pensado en la reducción del tiempo de traslado para distancias menores a 25 km hecho de acero y aluminio. El motor se encontrará en la llanta delantera; debajo de la base se ubicará la batería y el controlador. Esta será reforzada con plancha de fibra de carbono para darle mayor firmeza al momento en que el usuario coloque sus pies. En los manubrios se encontrará el freno y acelerador para fácil acceso del cliente. Finalmente, en el nivel aumentado se cuenta con el servicio de entrega, donde el producto a elección del cliente será vendido de forma online y entregado a través del servicio de delivery, brindándole un manual de instrucciones de uso. Además, se contará con una página de Facebook e Instagram, que incluya novedades, nuevos diseños y promociones. El producto busca que se adapte a cualquier persona que busque transportarse y brindará mayor seguridad y facilidad al movimiento.

Finalmente, la propuesta presenta dos ventajas competitivas respecto a los modelos actuales del mercado. En primer lugar, destaca la inclusión de un timbre y un espejo enfocados en brindar mayor seguridad al cliente para alertar a los peatones sobre las acciones como: adelantar otro vehículo, pasar un cruce de calles y avisar sobre un

punto ciego. En segundo lugar, se resalta la innovación al incluirle una bolsa frontal para llevar artículos pequeños. Además, el motor eléctrico es la gran implementación que buscará que el scooter tenga un buen resultado en el mercado. Por último, es muy importante que los materiales cumplan con todas las condiciones, por lo cual, en el proceso de producción se realizará un riguroso control de calidad.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

El scooter eléctrico se utilizará para trasladarse de un lugar a otro considerando la duración de la carga y la cantidad de kilómetros para el recorrido a realizar.

Los bienes sustitutos son los que presentan similitudes con el producto, en el presente estudio se han dividido en dos niveles:

- Sustitutos principales: scooter
- Sustitutos secundarios: bicicletas, bicicletas eléctricas y motocicletas

Por otro lado, las personas pueden utilizar los siguientes productos para complementar el uso del scooter eléctrico:

- Casco
- Coderas
- Rodilleras
- Audífonos

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El presente estudio se desarrollará en la zona 7 (La Molina, Surco, San Isidro, Miraflores y San Borja) de Lima Metropolitana. Asimismo, debido al precio final del producto, este será orientado a los sectores socioeconómicos A y B.

2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)

- Rivalidad entre firmas establecidas en el mercado → alta

Desde el año 2017 el mercado inicio su auge logrando en el 2019 una cantidad máxima de importaciones. Actualmente las principales empresas que comercializan el scooter eléctrico son las siguientes: Scoop, Segway y Xiaomi ofrecen productos propios. Por otro lado, Coolbox y las tiendas por departamento Saga Falabella y Ripley, ofrecen diversos modelos de distintas marcas. Sin embargo, durante el 2020 y debido a la pandemia el desarrollo de los e-commerce estuvo en crecimiento, teniendo a los principales competidores Linio y Lumingo con venta similar a las tiendas por departamento. Asimismo, esta alta competencia trae consigo beneficios al consumidor ya que tiene una mayor cantidad de productos a elegir considerando principalmente la calidad, el precio y la innovación (batería extraíble). A partir de lo mencionado, se puede concluir que la rivalidad entre las firmas establecidas en el mercado es alta. No obstante, el producto en estudio tiene una diferencia particular, los accesorios de seguridad y la bolsa frontal, lo cual brinda una ventaja competitiva frente a los scooters eléctricos que se comercializan actualmente.

- Riesgo de ingreso de competidores potenciales → alto

En la actualidad, no existen barreras (legales, financieras, tecnológicas) para ingresar al mercado de venta de scooters eléctricos. Esto facilita el ingreso de nuestra empresa al mercado, pero a su vez nos convierte vulnerables. Lo último hace referencia a que, debido a la alta demanda, los competidores potenciales buscarán innovar el producto para generar una ventaja competitiva. Por este motivo, existe un alto riesgo de ingreso de competidores potenciales.

- Amenaza de productos sustitutos → alta

La necesidad esencial que cubre el producto en estudio es el transporte rápido, por lo tanto, el principal sustituto al que se enfrenta nuestro medio de transporte en estudio son las bicicletas y las motocicletas. Si bien es cierto, estos productos sustitutos ya tienen años dentro del mercado peruano, ya tienen marcas consolidadas y su frecuencia de uso es alta debido al aumento de ciclovías, incremento del tráfico y por el surgimiento de

servicios de delivery vía aplicativos como: Pedidos Ya y Rappi. Para estos últimos servicios que han tomado mayor importancia durante el 2020 por la pandemia, existe una oportunidad de realizar alianzas gracias a la ventaja competitiva de la bolsa frontal del producto en estudio. Por tal motivo, es altamente probable que exista más demanda en la compra de estos en los siguientes años, con lo cual se concluye que la amenaza de productos sustitutos es alta.

- Poder de negociación de proveedores → media

Para los componentes del scooter, el poder de negociación de los proveedores es media. En el caso del material principal que es el acero y el aluminio, existen varias empresas nacionales con reconocimiento en el mercado que ofrecen productos similares los cuales pueden ser comparados en precio y elegir la opción más adecuada (Aceros Arequipa, Siderperú y Alumin Perú como ejemplo). En el caso de las conexiones eléctricas, las ruedas y las empuñaduras, se tiene una amplia gama de empresas que importan tales equipamientos alrededor del mundo y de gran calidad. No obstante, la selección del proveedor y la compra dependerá del plan de requerimiento de producción y del lead time del proveedor.

- Poder de negociación de compradores → medio

Debido a que el producto en estudio presente una gran ventaja competitiva y se buscan ofrecer precios similares al mercado a través del ensamblaje a diferencia de la importación, el comprador no podrá imponer condiciones de compra en el mercado. No obstante, el consumidor tiene la capacidad de elegir entre productos que cumplan la misma función de un transporte rápido y efectivo como son los sustitutos ya mencionados. Además, con el ingreso de Grin y Movo al mercado peruano y su propuesta modificada por la pandemia de un servicio de transporte mediante scooters eléctricos pagando una tarifa mensual y asegurando el distanciamiento social, son potenciales clientes para ofrecer el producto en estudio, pero que igual debe ser comparado con sus medios de transporte utilizados en la actualidad. Entonces, se concluye que el poder de negociación de los compradores es medio.

2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)

Tabla 2.1

Modelos de Canvas

RED DE PARTNERS - Proveedor de insumos metálicos: Aceros Arequipa - Proveedor de ruedas y accesorios: Global Sources - Proveedor partes eléctricas: Globar Sources y Sodimac	ACTIVIDADES CLAVE - Soldar: Correctamente unida las partes para soportar el movimiento y peso del usuario. - Instalación eléctrica: Para que el producto pueda ser utilizado de la manera esperada - Control de calidad	PROPUESTA DE VALOR - Ofrecer un producto que reduzca los tiempos de transporte. - Brindar una propuesta que sea más sostenible con el medio ambiente. - Scooter que sea de fácil uso y cómodo para el usuario que lo va a manipular.	RELACIÓN CON CLIENTES - Trato rapido y eficaz: Tiempo de entrega y calidad del producto según ellos lo deseen. - Redes sociales: Asegurar de leer sus comentarios acerca de los productos y darles retroalimentación.	SEGMENTO DE CLIENTES -Segmento de personas entre 18-35 años, pertenecientes a la ciudad de Lima, Perú. - Nivel socioeconómico A - B. - Grupo de personas que tenga iniciativa a ser sostenible con el medio ambiente.
	RECURSOS CLAVE - Personal: Mano de obra capacitada y administrativos. - Infraestructura y tecnología: Redes sociales, planta y local. - Capital propio		CANALES - Redes sociales: Forma de comunicar el pedido y acordar fecha de entrega (Facebook, Instagram). - Distribución : Consolidar varios pedidos y hacer entrega vía delivery.	
ESTRUCTURA DE COSTOS -Costos de materia prima y accesorios: Acero, ruedas, empuñadora, panel solar, motor eléctrico, etc. -Costo de Mano de obra: Personal capacitado y técnicos. -Costo indirectos de fabricación: Energía eléctrica, infraestructura, máquinas industriales (sierra vaivén, amoladora, máquina MIG/MAG), indumentaria de protección, etc. -Gastos administrativos: Personal administrativo, comedor, seguridad, baños, etc.		FLUJOS DE INGRESO - El dinero a obtener por las ventas de los productos se logra a través de tres fuentes: - Pago en efectivo: al momento de hacer la entrega, el cliente hace la transacción correspondiente. - Pago vía transferencia: utilizando aplicativos como Yape, Plin.		

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado (uso de fuentes secundarias o primarias, muestreo, método de proyección de la demanda)

Para realizar la investigación de mercado se va a hacer uso de fuentes primarias y secundarias. Dentro de las primarias se encuentran los resultados de la encuesta que se va a realizar para obtener la frecuencia, intensidad e intención de compra. Por otro lado, las fuentes secundarias proporcionarán la información para realizar el cálculo de la DIA, demanda interna aparente, como son las importaciones, exportaciones y producción del producto en estudio.

Además, se utilizarán técnicas cuantitativas como lo es la encuesta, esta se aplicará de forma directa e indirecta dirigida a personas que se encuentren entre el rango de edad de los 18 y 35 años. Esta herramienta estará compuesta por preguntas abiertas, cerradas y mixtas que permitan determinar requerimientos y especificaciones del producto, la frecuencia, intensidad e intención de compra. Es importante decir se aplicará a una muestra aleatoria de la población objetivo.

Para la determinación de la demanda se utilizará la DIA (demanda interna aparente) en base a la data histórica obtenida de las fuentes consultadas. Luego de obtener la data histórica se realizará la proyección de la demanda considerando la regresión que presente mayor coeficiente de correlación. Finalmente, utilizando los resultados de la encuesta se obtendrá el mercado objetivo.

2.3 Demanda potencial

Se define como la máxima demanda posible de un producto en un mercado determinado. Debido a que en Lima recién el inicio de las importaciones fue en 2017, no se tiene data histórica de los años anteriores; por lo tanto, se utilizará la encuesta para analizar la respuesta del público objetivo frente al scooter eléctrico.

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

Para esta sección se ha utilizado información de los resultados de la encuesta del 2019 de Lima Como Vamos, ya que tiene como objetivo promover una toma de decisiones basada en evidencia. Por tal motivo, se usará la data para la definición de los patrones de consumo considerando las respuestas del NSE A/B y de la Zona 7 de Lima Metropolitana. (Instituto de la Opinión Pública de la PUCP, 2019)

La siguiente tabla mostrará las respuestas a la pregunta ¿cómo se moviliza usted principalmente dentro de la ciudad para ir a su trabajo, oficina o centro de estudio? Con esta pregunta buscamos conocer los medios de transporte más usados y en cuáles se evidencia una oportunidad de crecimiento.

Tabla 2.2

Principal modo de viaje para ir a trabajar o estudiar

¿Cómo se moviliza usted principalmente dentro de la ciudad para ir a su trabajo, oficina o centro de estudio?					
Respuestas	2019	Grupo de edad		NSE	Distritos
		18 a 29 años	30 a 44 años	A/B	Zona 7
Bus	27,9%	32,9%	24,1%	30,4%	27,6%
Combi o coaster (cúster)	25,4%	28,7%	25,2%	21,9%	18,3%
Camino o voy a pie	12,7%	10,1%	12,9%	7,5%	13,1%
Automóvil propio	10,4%	4,4%	14,8%	18,8%	20,5%
Mototaxi	4,2%	5,2%	2,0%	1,2%	0,7%
Metropolitano	3,9%	3,4%	5,0%	5,5%	0,4%
Metro de Lima	3,0%	3,4%	2,8%	2,9%	0,7%
Colectivo	2,9%	3,4%	2,5%	2,4%	3,4%
Motocicleta propia	2,3%	2,2%	2,2%	1,2%	2,2%
Corredores	2,2%	2,5%	2,5%	1,2%	3,4%
Taxi	2,2%	1,9%	2,0%	3,1%	3,8%
Bicicleta	1,5%	1,5%	0,8%	1,4%	2,2%
Otro	1,5%	0,2%	2,2%	0,7%	1,5%
No sabe, no responde	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Total	N=1 019	N=407	N=357	N=415	N=268

Nota. Adaptado de *Lima Cómo Vamos*, por Instituto de Opinión Pública de la PUCP, 2019 (<http://www.limacomovamos.org/data/>).

Los resultados indican que los medios más usados son: bus, combi y caminar. En esta última respuesta identificamos una posible adquisición del scooter eléctrico. Es por esta razón que la siguiente pregunta a analizar es: si usted trabaja o estudia fuera de su casa, percibe que el trayecto a su centro de trabajo o estudios en el último año, ¿toma el mismo tiempo, toma más tiempo, o toma menos tiempo que el año pasado?

Tabla 2.3

Percepción de tiempo de trayecto versus el año pasado

Si usted trabaja o estudia fuera de su casa, percibe que el trayecto a su centro de trabajo o estudios en el último año, ¿toma el mismo tiempo, toma más tiempo, o toma menos tiempo que el año pasado?					
Respuestas	2019	Grupo de edad		NSE	Distritos
		18 a 29 años	30 a 44 años	A/B	Zona 7
Igual tiempo	56,2%	55,3%	55,2%	52,3%	57,5%
Más tiempo	33,0%	32,4%	35,6%	36,9%	32,8%
Menos tiempo	10,1%	11,1%	8,7%	9,9%	9,3%
No sabe, no responde	0,7%	1,2%	0,6%	1,0%	0,4%
Total	N=1 019	N=407	N=357	N=415	N=268

Nota. Adaptado de *Lima Cómo Vamos*, por Instituto de Opinión Pública de la PUCP, 2019 (<http://www.limacomovamos.org/data/>).

En esta respuesta, podemos enfocarnos en el 33% que indican que el trayecto aumento en tiempo a diferencia del año anterior (2018), debido a que también representa una oportunidad para la adquisición del producto en estudio. Finalmente, a continuación, se observarán las respuestas sobre la duración total del trayecto.

Tabla 2.4*Tiempo de trayecto a su centro de trabajo o estudio*

Desde que sale de su casa hasta que llega a su centro de trabajo o estudios, ¿cuánto tiempo demora en trasladarse? - Total en minutos				
Respuestas	2019	Grupo de edad		NSE
		18 a 29 años	30 a 44 años	A/B
0 - 15 minutos	23,9%	18,1%	24,2%	15,3%
16 minutos - 30 minutos	23,6%	27,2%	20,5%	28,9%
31 minutos - 45 minutos	14,4%	15,8%	15,1%	15,5%
46 minutos - 1 hora	14,5%	15,3%	14,2%	14,8%
1 hora - 1:30 horas	12,7%	12,1%	15,4%	15,0%
1:30 horas - 2 horas	7,5%	6,9%	8,3%	7,3%
2 horas - 3 horas	3,1%	4,2%	2,0%	2,7%
3 horas - 4 horas	0,3%	0,2%	0,3%	0,5%
Total	N=1 008	N=404	N=351	N=412

Nota. Adaptado de *Lima Cómo Vamos*, por Instituto de Opinión Pública de la PUCP, 2019 (<http://www.limacomovamos.org/data/>).

Con las respuestas de esta última pregunta, se evidencia que casi el 50% tienen un trayecto regular de hasta 30 minutos, de acuerdo con las características de la batería del scooter se podrá cubrir este tiempo de trayecto. A partir de lo mencionado anteriormente, se confirma la evidencia de un potencial en la Zona 7 de Lima Metropolitana para la adquisición del scooter eléctrico como alternativa para reducir sus tiempos de transporte.

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

El proyecto está enfocado en el ensamblaje de scooters eléctricos. Para esto, se ha definido como mercado objetivo la Zona 7 de Lima Metropolitana, conformado por los distritos de Surco, La Molina, Miraflores, San Isidro y San Borja, dado que presenta una gran proporción de personas pertenecientes al sector socioeconómico A-B. Además, se incluye la segmentación demográfica de edad, donde se incluirá a las personas de 18 a 35 años.

Para el cálculo de la demanda potencial, se tomará la información del año 2020 para la Zona 7 de Lima Metropolitana, de los niveles socio económicos A y B y las edades entre 18 a 35 años, se mostrará en la siguiente tabla:

Tabla 2.5

Población mercado objetivo

Población Lima Metropolitana	11 046 220
NSE A y B en Lima Metropolitana	26% (A: 3,9% + B: 22,1%)
Población de 18 a 35 años en NSE A y B en Lima Metropolitana	49,9%
Zona 7 de NSE A y B en Lima Metropolitana	66,1% (A: 53,2% + B: 12,9%)
Población mercado objetivo	947 303

Considerando a la demanda potencial como el punto más alto hasta dónde puede llegar el producto innovador, se considerará que, de todo el mercado objetivo, cada persona podrá adquirir un scooter. Además, el resultado se dividirá entre 5 considerando los últimos cinco años que se adquirieron estos productos en el país.

Por lo tanto, la demanda potencial calculada vendría a ser de 189 461 scooters.

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

Para el presente acápite, se reunirá información de los últimos años con el objetivo de llegar a obtener la demanda del proyecto. El proceso generalizado se explicará en los siguientes apartados.

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

2.4.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica tomando como fuente bases de datos de Producción, Importaciones y Exportaciones

Actualmente, en el país no se producen ni se exportan scooters eléctricos, solo se importan. Es por tal razón, que se utilizará la siguiente partida aduanera para determinar cuántos son importados hacia el Perú y a partir de eso, se obtendrá la Demanda Interna Aparente (DIA). Es importante tener en cuenta que esta partida aduanera cuenta con información del 2017 en adelante.

- Sección: XVII Material de transporte

- Capítulo 87: Vehículos automóviles, tractores, velocípedos y demás vehículos terrestres; sus partes y accesorios
- 8711600000: Propulsados con motor eléctrico

No obstante, la partida contenía varios productos que no se encontraban dentro de la categoría de scooter eléctricos, por lo que no se consideró. Al final, se filtró y consolidó toda la información relevante y se obtuvo las importaciones por unidad y la demanda interna aparente, tal como se muestra a continuación.

Tabla 2.6

Demanda interna aparente histórica

Año	Producción	Importación	Exportación	DIA
2017	-	129	-	129
2018	-	1 609	-	1 609
2019	-	23 004	-	23 004
2020	-	18 971	-	18 971

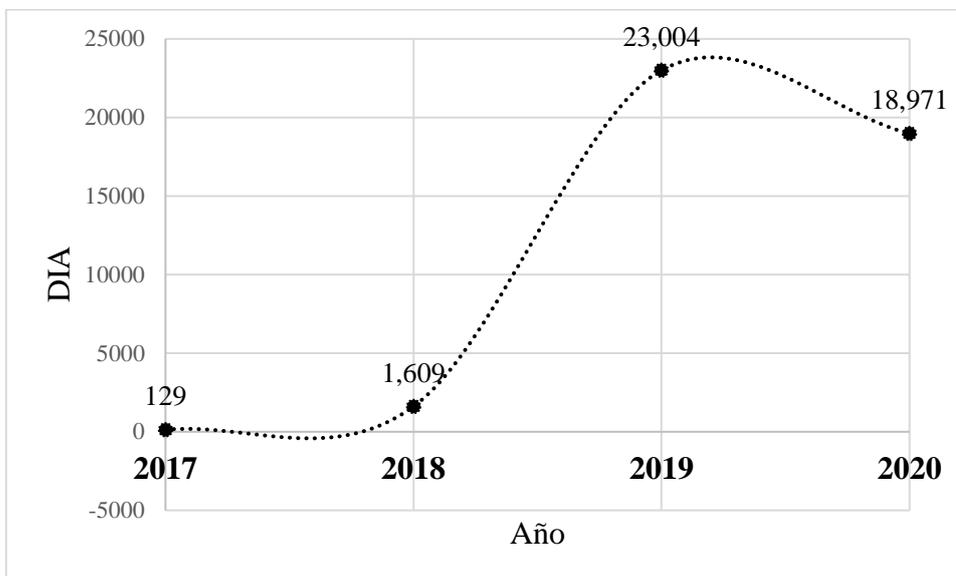
Nota. Importaciones en unidades. Adaptado de *Exportación e importación de vehículos propulsados con motor eléctrico* por Veritrade, 2021 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>)

2.4.1.2 Proyección de la demanda (serie de tiempo o asociativas)

A partir de los datos obtenidos como Demanda Interna Aparente, se realizará un gráfico para ver cuál es la tendencia y un análisis de regresión lineal, exponencial, logarítmica, polinómica y potencial, donde se utilizará el coeficiente de correlación R como parámetro.

Figura 2.1

DIA de scooters eléctricos



Nota. Adaptado de *Exportación e importación de vehículos propulsados con motor eléctrico* por Veritrade, 2021 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>)

Tabla 2.7

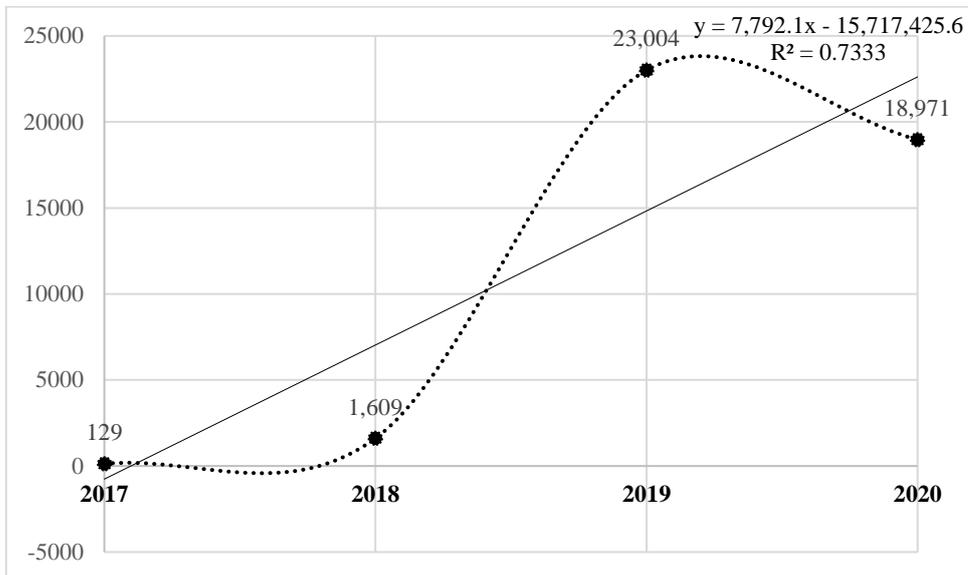
Análisis de Regresión de la Demanda Interna Aparente

Regresión	R ²	R	Ecuación
Exponencial	0,8715	0,93354164	$y = 0e1,7633x$
Lineal	0,7333	0,85632938	$y = 7\,792,1x - 15\,717\,425,6$
Logarítmica	0,7334	0,85638776	$y = 2E+07\ln(x) - 1E+08$
Potencial	0,8717	0,93364876	$y = 0x^{3,559,4}$
Polinómica	0,7517	0,86700634	$y = -1\,378,3x^2 + 6E+06x - 6E+09$

Como se puede observar, la potencial, exponencial, polinómica de segundo grado y logarítmica presentan mayor coeficiente de correlación, que viene a ser la medida de la relación lineal entre dos variables aleatorias cualitativas. No obstante, al momento de utilizar las ecuaciones, los resultados obtenidos no fueron los más adecuados. Es por tal razón, que se utilizará la regresión lineal.

Figura 2.2

Regresión lineal de la DIA de scooters eléctricos



Nota. Adaptado de *Exportación e importación de vehículos propulsados con motor eléctrico* por Veritrade, 2021 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>)

Con la información y la ecuación consolidada, se proyectará la demanda para los siguientes 5 años utilizando la siguiente fórmula:

$$y = 7\,792,1x - 15\,717\,425,6$$

Tabla 2.8

Proyección de la demanda

Año	DIA (unidades)
2021	30 408,5 30 409
2022	38 200,6 38 201
2023	45 992,7 45 993
2024	53 784,8 53 785
2025	61 576,9 61 577

2.4.1.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

Segmentación geográfica: Como ya se mencionó anteriormente, se tomará en cuenta la región de Lima Metropolitana, que cuenta con alrededor de 10,3 millones de personas. No obstante, para efectos de estudio se tomará en consideración la Zona 7, conformada por La Molina, Surco, San Isidro, San Borja y Miraflores, donde residen un aproximado de 630 000 personas.

Segmentación demográfica: Los scooters eléctricos estarán dirigidos a la población con rango de edad entre 18 a 35 años, ya que es el público que muestra más preferencias e interés por adquirir medios de transporte eléctricos.

Segmentación psicográfica: El producto innovador va dirigido a los niveles socioeconómicos A y B, al ser un producto diferenciado y presentar valor agregado, significa un mayor precio de venta, por lo que a las personas de este sector les resultará más cómodo su adquisición. Además, este segmento tiene una consideración por la protección del medio ambiente, atributo importante que también destaca en el producto.

2.4.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado)

Para ver la aceptación del producto innovador en el mercado objetivo, se pasará a realizar y aplicar las encuestas. En este caso, la técnica cuantitativa utilizada se enfocará en la población de la Zona 7 (La Molina, Surco, San Borja, San Isidro y Miraflores).

El tipo de muestreo a utilizar será el muestreo probabilístico aleatorio simple, donde todos los miembros de la población tienen igual probabilidad de figurar en la muestra. A partir de eso, se usará la siguiente fórmula para calcular el tamaño de muestra ideal y el error real obtenido por la cantidad de encuestas realizadas.

$$n = \frac{p \times q \times N \times Z^2}{e^2 \times N + p \times q \times Z^2}$$

Donde:

- p: probabilidad de éxito
- q: probabilidad de fracaso

- N: tamaño de la población
- e: error de la muestra
- Z: valor de tabla según nivel de confianza

Se obtendrá el tamaño de la muestra ideal considerando nivel de confianza de 95% (Z=1.96), error muestral de 5% y un valor de p y q de 0.5.

$$n = \frac{0,5 \times 0,5 \times 947\,303 \times 1,96^2}{0,05^2 \times 947\,303 + 0,5 \times 0,5 \times 1,96^2} = 384,00 \cong 384 \text{ personas}$$

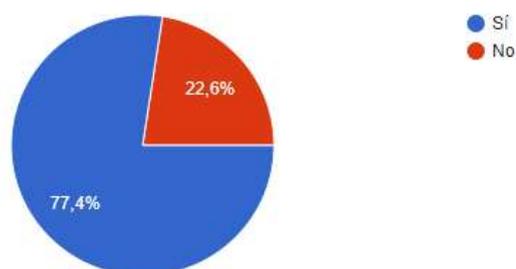
2.4.1.5 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada

Como se mencionó en el acápite anterior, para calcular la demanda del proyecto se aplicaron 384 encuestas, conformada por 12 preguntas (Anexo 1).

Las preguntas de más relevancia fueron la 6 y 7, las cuáles miden la intención y la intensidad de compra, proporciones que deben considerarse para obtener la demanda del proyecto. A continuación, se mostrará los resultados de ambas preguntas.

Figura 2.3

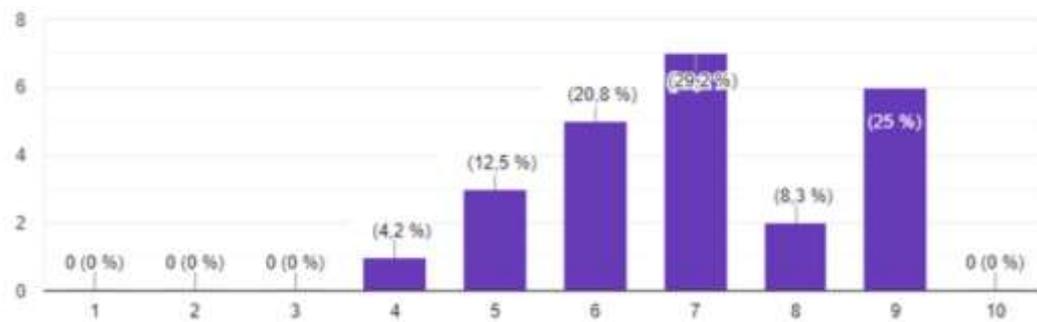
Intención de compra



Se puede observar en el gráfico circular que hay un 77,4% de los encuestados que optarían por la compra del producto innovador para movilizarse por la ciudad.

Figura 2.4

Intensidad de compra



El gráfico de barras muestra el grado de intensidad de la compra de las personas que sí comprarían el producto. A continuación, se sacará el promedio ponderado perteneciente a la intensidad de compra:

$$\frac{16 \times 4 + 48 \times 5 + 80 \times 6 + 112 \times 7 + 32 \times 8 + 96 \times 9}{384} = 70\%$$

2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

A partir de la DIA proyectada y los datos obtenidos previamente, se pasará a calcular la demanda del proyecto, correspondiente al año 2025.

Tabla 2.9

Demanda del proyecto

Año	2021	2022	2023	2024	2025
DIA	30 409	38 201	45 993	53 785	61 577
NSE A y B en Lima Metropolitana	26%				
Población de 18 a 35 años en NSE A y B en Lima Metropolitana	49,90%				
Zona 7 de NSE A y B en Lima Metropolitana	66,10%				
Intención de compra	77,40%				
Intensidad de compra	70%				
Demanda del proyecto (unidades)	1 413	1 775	2 138	2 500	2 862

Por lo tanto, la demanda del proyecto es de 2 862 unidades.

2.5 Análisis de oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

En la actualidad, la industria de los medios de transporte eléctrico va en crecimiento debido a los grandes avances tecnológicos. Dentro de este rubro se encuentra los patinetes o scooters eléctricos, los cuales se caracterizan por su sistema rápido de carga, facilidad de manejo y por no requerir gastos en combustible.

Matesanz (2018), en un reportaje para la revista Computer hoy, habló sobre los tipos de movilidad eléctrica descubiertas en los últimos años donde destaca el scooter eléctrico:

Los patinetes de toda la vida ahora corren más que nunca y con el menor esfuerzo posible. Podemos encontrar diferentes tipos que van desde los 350W a los 2 000W. La mayoría suelen tener unos 20/30 kilómetros de autonomía y alcanzan una media de 20km/h.

No obstante, “las desventajas son: autonomía no muy alta si el trayecto es largo y el peso que oscila entre 10 a 20 kg es algo poco cómodo” (Matesanz, 2018)

Actualmente, en el Perú no existe ninguna empresa productora de scooters o monopatines. Estos medios de transporte vienen como importación de diferentes países y son puestos en venta en diferentes locales alrededor del país.

Por otro lado, en el mercado peruano se encuentran marcas bastante reconocidas de scooters como: Scoop, Segway, Xiaomi, Razor, entre otros, que son vendidas en tiendas propias como por Internet a través de su página web:

- Segway es una empresa de origen estadounidense que fabrica transportadores personales eléctricos y de dos ruedas.
- Xiaomi es una empresa china orientada a crear también equipos electrónicos siendo una línea del negocio los scooters.

La venta de ambas marcas se realiza a través de sus páginas web propias y a través de las e-commerce de las principales tiendas por departamento: Saga Falabella, Ripley, Hiraoka, Linio.

- Scoop es una empresa de origen chino y a diferencia de Segway y Xiaomi no cuenta con página web propia, realiza la venta de sus productos a través de tiendas por departamento.
- Razor es una empresa estadounidense fundada en el año 2000. Ofrece productos de calidad y durabilidad en sus productos, donde destacan los scooters eléctricos. La venta de estos se realiza vía internet mediante su página web, ofreciendo atractivos descuentos al consumidor.

Finalmente, existen otras marcas de scooters eléctricos provenientes de China y que son vendidos por terceros, ya sea mediante tiendas comercializadoras de vehículos automotores como por e-commerce mediante la plataforma de Mercado Libre.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

A continuación, se mostrará la participación de mercado considerando las importaciones del año 2020.

Tabla 2.10

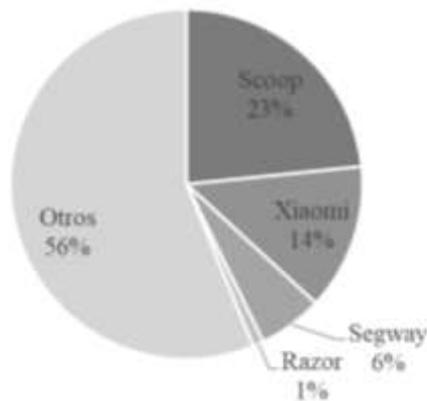
Participación de mercado de las marcas de scooters eléctricos según DIA del 2020

Marca	Unidades	Participación de mercado
Scoop	4 457	23%
Xiaomi	2 574	14%
Segway	1 132	6%
Razor	94	1%
Otros	10 714	56%
TOTAL	18 971	100%

Nota. Adaptado de *Exportación e importación de vehículos propulsados con motor eléctrico* por Veritrade, 2021 (<https://business2.veritradecorp.com/es/mis-busquedas>)

Figura 2.5

Participación de mercado



Nota. Adaptado de *Exportación e importación de vehículos propulsados con motor eléctrico* por Veritrade, 2021 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>)

Como se observa, Scoop, Xiaomi, Segway y Razor ocupan casi el 45% del mercado de scooters eléctricos. No obstante, hay un gran porcentaje abarcado por otras marcas de scooters con poco reconocimiento en el país, lo cual confirma que el mercado de scooters eléctricos en el Perú aún se encuentra en crecimiento. Esta situación favorece el ingreso de un producto innovador que pueda atraer a los potenciales clientes.

2.5.3 Competidores potenciales si hubiera

Si bien es cierto existen empresas que venden los scooters a nivel nacional, no se cuenta con un registro de posibles competidores que busquen ingresar al mercado, ya sea con una idea innovadora o con precios más bajos a comparación de los que ya se encuentran posicionados.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

La venta del producto a los potenciales clientes va a impulsarse vía Internet, principalmente por las redes sociales de Facebook e Instagram. Este viene a ser un bien de selección, ya que el cliente podrá observar imágenes del producto a ofrecer, sus

características, dimensiones y el precio, y podrá tomar la decisión de comprar el producto, vía pago en efectivo, tarjeta o transferencia a cuenta bancaria.

Con respecto al pedido, se le informará al cliente vía correo electrónico la fecha aproximada de entrega de su producto y la factura o boleta final. Paralelamente a eso, se ingresará en una base de datos el pedido y los datos del cliente, para tener un registro de los ingresos por la venta del producto.

La distribución del producto será a través del servicio de delivery. Asimismo, el pago del mismo será al contado y se le hará llegar vía correo electrónico una encuesta sobre el nivel de satisfacción del servicio brindado. Como esta entrega es directa y se hará en una zona concentrada (Lima), el canal de distribución viene a ser de 0 etapas y la distribución a manejar será selectiva, con pocos distribuidores.

En caso exista algún reclamo en cuanto a la comercialización, se podrá comunicar vía e-mail con la inquietud para que podamos solventarlo lo más pronto posible. De ser el problema con el producto en sí, se procederá a recoger el producto, inspeccionarlo y brindar una respuesta al cliente.

2.6.2 Publicidad y promoción

La publicidad y promoción son puntos de vital importancia para que nuestro producto se posicione en la mente de nuestros consumidores finales.

Con respecto a la publicidad, se usará principalmente las redes sociales, ya sea Facebook o Instagram, para hacer hincapié del producto, sus características principales, sus beneficios y ventajas. Además, se publicarán algunas noticias en relación al uso del scooter eléctrico, su influencia en el medio ambiente y algunas comparaciones con productos sustitutos (scooter convencional o scooter eléctrico).

De la mano con la publicidad debe ir la promoción del producto; en este sentido se piensa dar ofertas de lanzamiento. Por ejemplo: se brindará un producto complementario por la compra del producto, ya sea casco, toma todo o porta celular, dependiendo de la elección del consumidor. Además, se podrá ofrecer descuentos (10%) en fechas especiales como: Día Mundial del Medio Ambiente (5 de junio) y los días previos a la Navidad.

2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

A continuación, se presentará un cuadro con los precios CIF promedio para los últimos 4 años.

Tabla 2.11

Precio CIF promedio por unidad

	2017	2018	2019	2020
U\$ CIF	\$ 588,15	\$ 521,12	\$ 339,19	\$ 342,30

Nota. Adaptado de *Exportación e importación de vehículos propulsados con motor eléctrico* por Veritrade, 2021 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>)

El precio CIF considera el precio de la mercancía dentro de la carga y se le suma el seguro de transporte y el flete, y es el monto que llega al puerto. En este caso, se observa que el precio promedio por unidad en el 2020 resultó alto con respecto al año 2019 pero bajo con respecto a los años previos, esto se debe al mayor grado de personalización de los scooters eléctricos, como las llantas y los artefactos eléctricos, que aumenta el valor del producto.

2.6.3.2 Precios actuales

Actualmente, los scooters eléctricos en el mercado oscilan entre S/ 1 600 a 4 500 incluido el impuesto, de acuerdo a un estudio de la Universidad Esan. Estos valores dependen de la personalización y sus especificaciones técnicas. Teniendo en cuenta este rango de precios, y que el producto a ofrecer tendrá el valor agregado de los elementos de seguridad, el precio a ofrecer será de S/ 2 299 considerando IGV. (Universidad Esan, 2019)

2.6.3.3 Estrategia de precio

El producto a ofrecer, al ser innovador, por los beneficios y valor agregado que presenta, será ingresado al mercado con una estrategia de precios de penetración, ya que el este se encuentra dentro del rango actual del mercado. Dependiendo de la demanda, rendimiento

y nivel de satisfacción de los clientes, los precios van a ir aumentando y, por otro lado, reduciendo los costos fijos.

Conforme aumente la demanda del producto, de la mano con los ingresos, se podrán reemplazar algunos elementos por otros con mayor eficiencia de mayor costo.



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

En el presente capítulo, se realizará un análisis que permitirá ubicar a la planta en el lugar más conveniente posible, buscando tener mejores condiciones para el ensamblaje de nuestro producto. A continuación, se pasará a detallar los factores de macro localización para la planta ensambladora de scooters eléctricos.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

- Proximidad a las materias primas

Al ser un proceso de ensamblaje, se va a requerir la constante distribución de materia prima hacia la planta para la obtención del producto innovador. Se debe tener en cuenta que el costo de transporte podría llegar a ser elevado dependiendo de la distancia al lugar de prestación de servicios. En este caso, los elementos requeridos por un tercero (acero, aluminio, ruedas, empuñadora, tapones, motor eléctrico, batería de litio, entre otros) serán importados y la distribución hacia la planta iniciará en el puerto del Callao.

- Cercanía al mercado objetivo

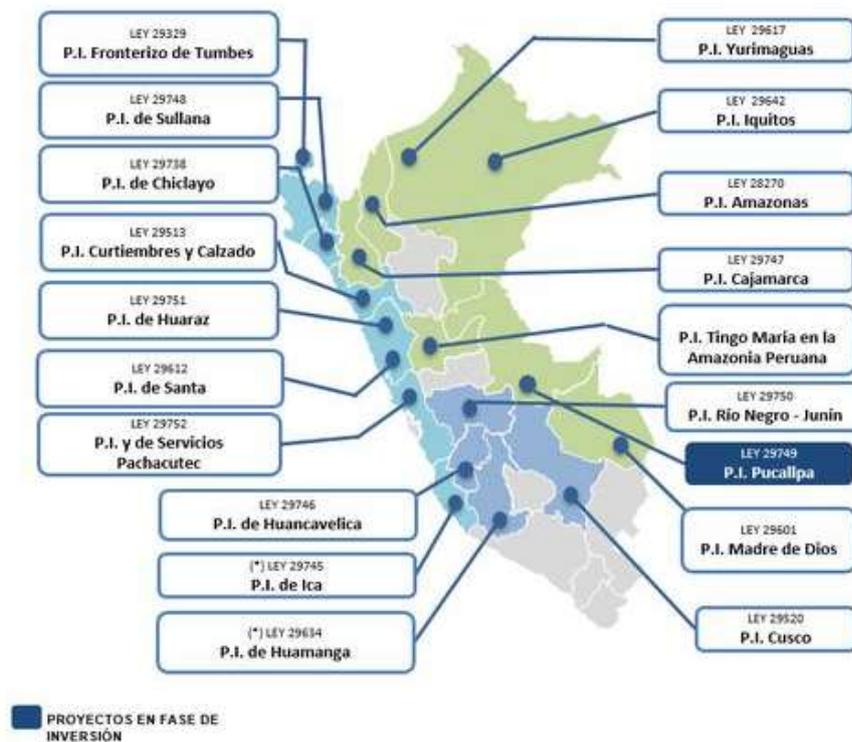
Se debe tener en consideración este factor para minimizar los costos y el tiempo de transporte y distribución desde la planta hacia los consumidores finales. En este caso, los potenciales consumidores de este producto se encuentran en Lima Metropolitana dentro de la Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina). Debido a que la zona 7 está conformada por 5 distritos, el criterio para determinar la cercanía al mercado objetivo será la distancia hacia San Borja, ya que se ubica relativamente en el centro de la zona 7.

- Infraestructura

Dentro de los beneficios de instalarse en un parque industrial encontramos los siguientes: desarrollo de economías de red, infraestructura óptima del espacio con los mejores recursos, seguridad ciudadana, entre otros. Por tal motivo, solo se van a considerar departamentos donde existan parques industriales y luego se realizará un análisis a partir del número de empresas de manufactura que se encuentran en cada uno. En el siguiente mapa se pueden observar los parques industriales por departamentos y su ubicación.

Figura 3.1

Mapa de parques industriales en el Perú



Nota. Adaptado de *Produce: Existen 19 parques industriales por Gestión, 2019* (<https://gestion.pe/economia/produce-existen-19-parques-industriales-ninguno-opera-todavia-269918-noticia/>).

- Disponibilidad y costo de servicio de energía eléctrica

Se requerirán de máquinas que consuman potencia eléctrica a lo largo de todo el proceso de ensamblaje y son indispensables para realizar el producto innovador. Dependiendo de un crecimiento a futuro de la demanda, es posible que se intensifique la

producción, es por tal motivo que se debe buscar una opción que minimice los costos de energía eléctrica.

- Disponibilidad de mano de obra

Al ser un proceso de ensamblaje que requiere alto número de trabajo manual, se requerirá personal técnico que pueda facilitar cada operación. Además, al utilizar gran cantidad de máquinas, se debe brindar una previa capacitación de cómo emplearlas correctamente y algunos mecanismos de seguridad al momento de manipularlas.

A partir de los factores considerados en el acápite anterior, se tomará tres potenciales departamentos para el establecimiento de nuestra planta: Lambayeque, Lima e Ica.

3.3 Evaluación y selección de localización

A continuación, se detallará la puntuación de cada uno de los factores para los potenciales departamentos: Lambayeque, Lima e Ica.

- Proximidad a las materias primas

Tabla 3.1

Distancia hacia el puerto del Callao

Departamento	Kilómetros	Puntaje obtenido
Ica	315,5	2
Lambayeque	816,3	1
Lima	13	3

Nota. Adaptado de *Google Maps* por Google, 2021 (<https://www.google.com.pe/maps/@-12.0630149,-77.0296179,13z?hl=es-419>)

Tabla 3.2*Rango de evaluación para la distancia hacia el puerto del Callao*

Rango	Puntaje
[600 – 900] km	1
[300 – 600] km	2
[0 – 300] km	3

- Cercanía al mercado objetivo

Tabla 3.3*Distancia hacia el mercado objetivo*

Departamento	Kilómetros	Puntaje obtenido
Ica	292,2	3
Lambayeque	832,8	1
Lima	10,7	3

Nota. Adaptado de *Google Maps* por Google, 2021 (<https://www.google.com.pe/maps/@-12.0630149,-77.0296179,13z?hl=es-419>)

Tabla 3.4*Rango de evaluación para la distancia hacia mercado objetivo*

Rango	Puntaje
[600 – 900] km	1
[300 – 600] km	2
[0 – 300] km	3

- Infraestructura

Tabla 3.5

Cantidad de empresas manufactureras

Departamento	Empresas manufactureras	Puntaje obtenido
Ica	3 029	1
Lambayeque	5 184	1
Lima	97 974	3

Nota. Cantidad de empresas por departamento. Adaptado de *Perú: Estructura empresarial* por INEI, 2018 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1703/libro.pdf)

Tabla 3.6

Rango de evaluación para la cantidad de empresas manufactureras

Rango	Puntaje
[0 – 35 000]	1
[35 000 – 70 000]	2
[70 000 – 105 000]	3

- Disponibilidad y costo de servicio de energía eléctrica

Tabla 3.7

Costo de servicio de energía eléctrica

Departamento	CM Total (S/ / MWh)	Puntaje obtenido
Ica	1,971229	3
Lambayeque	2,070537	2
Lima	1,984951	3

Nota. Adaptado de *Costos Marginales en tiempo real* por COES, 2021 (<https://www.coes.org.pe/Portal/MercadoMayorista/CostosMarginales/Index>)

Tabla 3.8*Rango de evaluación del costo de energía eléctrica*

Rango	Puntaje
[1,75 – 2,0]	3
[2,0 – 2,25]	2
[2,25 – 2,5]	1

- Disponibilidad de mano de obra

Tabla 3.9*Población económicamente activa*

Departamento	Miles de personas	Puntaje obtenido
Ica	451,9	2
Lambayeque	683,5	3
Lima	5 699	3

Nota. Adaptado de *Población económicamente activa según ámbito geográfico* por INEI, 2019 (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>)

Tabla 3.10*Rango de evaluación de PEA*

Rango	Puntaje
[0 – 250]	1
[250 – 500]	2
[500 – 6 000]	3

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

En primer lugar, se determinó que la cercanía a las materias primas es el factor más relevante para este estudio debido a que se trasladará una cantidad de materiales directamente proporcional a la demanda del proyecto. Se designó de esta manera, ya que al ser todos los productos importados se deberá implementar un sistema de distribución para lo cual la distancia y el volumen será determinante en el costo.

En segundo lugar, está la disponibilidad y costo de energía eléctrica. Al tratarse de una planta ensambladora se van a realizar cantidades significativas de soldaduras, por lo tanto, será necesario priorizar como costo de producción el costo de energía eléctrica.

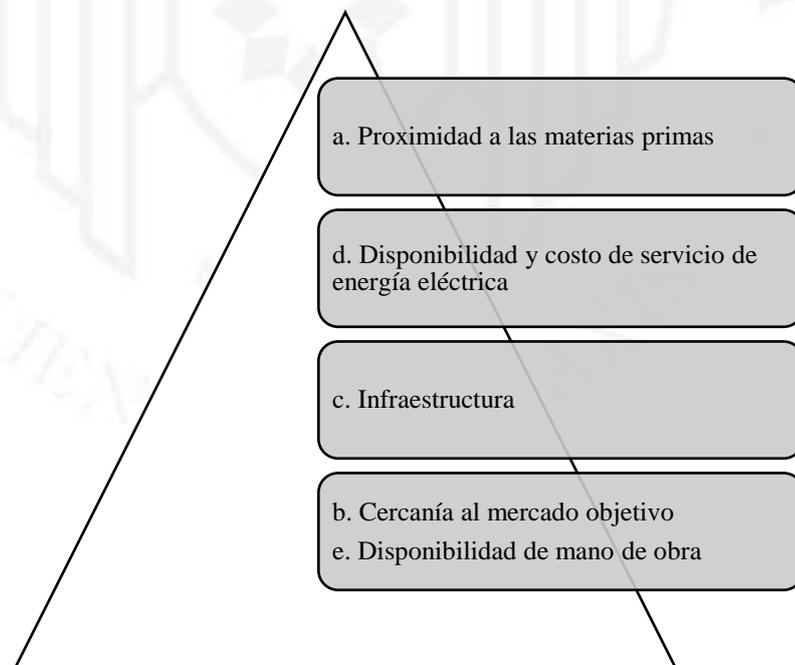
En tercer lugar, se encuentra la infraestructura, debido a que al instalarse la planta en un parque industrial junto a más empresas de manufactura, se podrán diseñar economías de red y se contará con un terreno diseñado para la actividad industrial.

Para finalizar, los factores de cercanía al mercado objetivo y disponibilidad de mano de obra gozarán de igual importancia para este estudio. Se consideró de esta manera ya que los gastos de distribución del producto final serán menores en comparación de las materias primas, ya que se realizará consolidación de pedidos. Asimismo, respecto a la disponibilidad de mano de obra, es un factor complementario, y se necesitará en igual medida independientemente del lugar.

Por lo tanto, el orden de los factores queda de la siguiente forma:

Figura 3.2

Orden de factores de macro localización



Siguiendo con la metodología de ranking de factores, se tuvo que elaborar una tabla de enfrentamiento. En esta se le otorgó un puntaje de 1 a los factores que son de

mayor o igual importancia que el factor con el cual se compara, y un puntaje de 0 si su relevancia es menor. La tabla es la siguiente:

Tabla 3.11

Tabla de enfrentamiento de factores para la macro localización

	a	b	c	d	e	Conteo	Ponderación
a	■	1	1	1	1	4	36%
b	0	■	0	0	1	1	9%
c	0	1	■	0	1	2	18%
d	0	1	1	■	1	3	27%
e	0	1	0	0	■	1	9%
TOTAL						11	100%

Con los datos obtenidos se elaboró la tabla de ranking de factores. Para ello, se determinó la siguiente escala de clasificación, la cual se encuentra especificada en cada factor en el acápite anterior:

- Bueno: 3
- Regular: 2
- Deficiente: 1

A continuación, se presenta la tabla correspondiente:

Tabla 3.12

Ranking de factores para la macro localización

Factor	Ponderación	Ica		Lambayeque		Lima	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
a	36%	2	0,73	1	0,36	3	1,09
b	9%	3	0,27	1	0,09	3	0,27
c	18%	1	0,18	1	0,18	3	0,55
d	27%	3	0,82	2	0,55	3	0,82
e	9%	2	0,18	3	0,27	3	0,27
TOTAL	100%		2,18		1,45		3,00

Finalmente, después de todo el análisis, se logró determinar que la planta deberá localizarse en el departamento de Lima, debido a que obtuvo una puntuación de 3,00 en la tabla de ranking de factores, siendo el mayor de todos.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

De la misma manera que en la macro localización se realizará la descripción y priorización de factores, la tabla de enfrentamiento; y el ranking de factores para la micro localización. Para esta sección se analizarán los distritos de Ate, Lurín y Ventanilla ubicados en el departamento de Lima de acuerdo con los resultados de la macro localización:

- Costo del terreno

Para poder instalar la planta será necesario la adquisición de un terreno o local industrial. Este factor depende de las dimensiones requeridas para las necesidades actuales, así como también, las expectativas de crecimiento en un futuro. Se analizarán los precios promedio por m² de las diferentes zonas de parques industriales en el departamento elegido en la macro localización.

Tabla 3.13

Costo promedio del m²

Distrito	\$/m ²	Puntaje obtenido
Ate	1 262,00	1
Lurín	786,00	3
Ventanilla	959,00	2

Nota. Adaptado de *Reporte del mercado inmobiliario* por PROPERATI, 2020 (<https://blog.properati.com.pe/reporte-del-mercado-inmobiliario-lima-julio-2020/#:~:text=Summary%3A,una%20disminuci%C3%B3n%20del%20D0.78%25.&text=Este%20valor%20muestra%20una%20disminuci%C3%B3n,la%20variaci%C3%B3n%20anual%20de%20precios.>)

Tabla 3.14*Rango de evaluación para costo promedio del m2*

Rango	Puntaje
[1 580 – 2 580]	3
[2 580 – 3 580]	2
[3 580 – 4 580]	1

- Eliminación de residuos sólidos

Durante el proceso de ensamblaje se van a generar gran cantidad de residuos sólidos: esquirlas de acero y aluminio, materia prima defectuosa, productos en proceso defectuosos, entre otros; por tal motivo, para contribuir al medio ambiente se buscará la óptima forma de disponerlos. Es conveniente considerar el distrito que tenga la mayor cantidad de Empresas Prestadoras de Servicio – Residuos sólidos para poder negociar el precio y la frecuencia de recojo de los residuos sólidos.

Tabla 3.15*Cantidad de EPS-RS*

Distrito	EPS - RS	Puntaje obtenido
Ate	6	2
Lurín	8	2
Ventanilla	13	3

Nota. Adaptado de *Registro o Ampliación de servicios de Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos* por DIGESA, 2021 (<http://www.digesa.minsa.gob.pe/Expedientes/EPS-REGISTROS.asp>)

- Seguridad ciudadana

En este factor se van a considerar los delitos contra el patrimonio de los distritos en análisis, de tal manera que se puedan tomar acciones preventivas propias o con ayuda de la municipalidad para reducir la inseguridad ciudadana.

Tabla 3.16*Número de delitos contra el patrimonio*

Distrito	Número de delitos contra el patrimonio	Puntaje obtenido
Ate	4 818	1
Lurín	1 072	3
Ventanilla	2 350	2

Nota. Adaptado de *Anuario estadístico de la criminalidad y seguridad ciudadana* por INEI, 2018 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1534/libro.pdf)

Tabla 3.17*Rango de evaluación del número de delitos contra el patrimonio*

Rango	Puntaje
[4 000 – 6 000]	1
[2 000 – 4 000]	2
[1 000 – 2 000]	3

- Infraestructura

Así como en la macro localización se consideraron los departamentos que cuentan con parques industriales, para la micro localización, los distritos en análisis deberán contar con zonas industriales y se considerará la mayor densidad empresarial como la adecuada.

Tabla 3.18*Densidad empresarial*

Distrito	Empresas/mil habitantes	Puntaje obtenido
Ate	83,4	3
Lurín	88,9	3
Ventanilla	45,1	1

Nota. Adaptado de *Análisis de densidad empresarial* por INEI, 2018 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1703/cap06.pdf)

Tabla 3.19

Rango de evaluación densidad empresarial

Rango	Puntaje
[25 – 50]	1
[50 – 75]	2
[75 – 100]	3

Ahora se procederá con la priorización de factores, tabla de enfrentamiento y ranking de factores:

En primer lugar, se determinó que la disponibilidad y el costo del terreno es el factor más relevante para este estudio. Se designó de esta manera, ya que resulta ser parte importante de los gastos de instalación del proyecto y este mismo no se podría llevar a cabo sin un espacio donde realizar todos los procesos involucrados.

En segundo lugar, se encuentra la seguridad ciudadana. Al tratarse de un proyecto donde se van a almacenar las materias primas durante un periodo largo de tiempo, es necesario tomar acciones frente a los delitos contra el patrimonio.

Para finalizar, los factores infraestructura y eliminación de residuos sólidos gozarán de la misma importancia. Esto debido a que los distritos elegidos en el departamento de Lima pertenecen a zonas industriales; es decir, ya cuentan con una adecuada infraestructura y existen EPS-RS, en este caso, la prioridad será el número de empresas para poder negociar mejores precios.

Los factores de micro localización quedan de la siguiente manera:

Figura 3.3

Orden de factores de micro localización

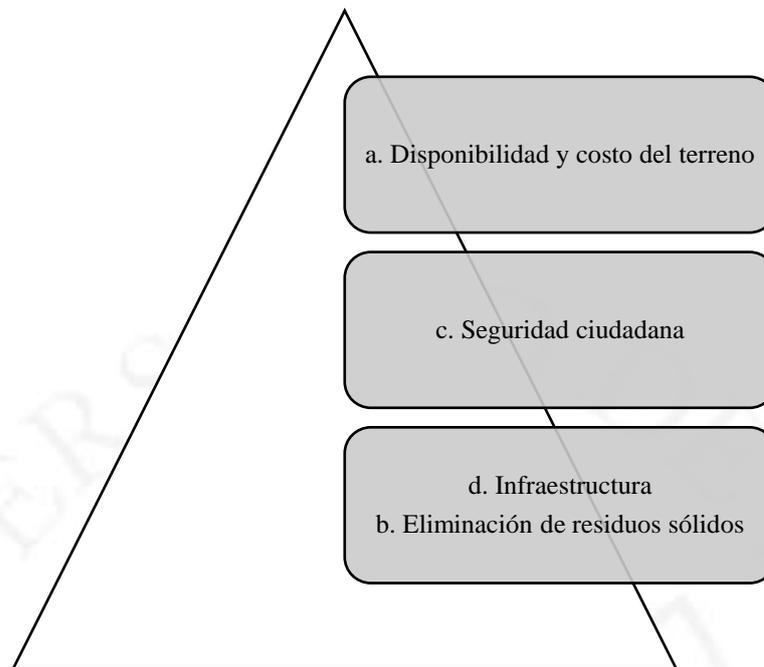


Tabla 3.20

Tabla de enfrentamiento de factores para la micro localización

	a	b	c	d	Conteo	Ponderación
a	■	1	1	1	3	43%
b	0	■	0	1	1	14%
c	0	1	■	1	2	29%
d	0	1	0	■	1	14%
TOTAL					7	100%

Tabla 3.21

Ranking de factores para la micro localización

Factor	Ponderación	Ate		Lurín		Ventanilla	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
a	43%	1	0,43	3	1,29	2	0,86
b	14%	2	0,28	2	0,28	3	0,42
c	29%	1	0,29	3	0,87	2	0,58
d	14%	3	0,42	3	0,42	1	0,14
TOTAL	100%		1,42		2,86		2,00

A partir del estudio realizado, se estableció que la micro localización de la planta será en el distrito de Lurín, ya que fue el distrito que alcanzó la mayor calificación (2,86) en la tabla de ranking de factores.



CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

Para determinar la relación del tamaño de planta junto al mercado, se utilizará la DIA (demanda interna aparente) la cual ha sido analizada en el capítulo II.

Como ya se mencionó, los scooters eléctricos solo se importan (no se producen ni se exportan). Luego de hacer la segmentación de los niveles socioeconómicos A y B, las personas entre 18 a 35 años, la intención y la intensidad de compra. Se obtiene que la demanda del proyecto para el año 2025 será de 2 862 scooters.

A continuación, se muestra la DIA desde los años 2021 hasta el 2025:

Tabla 4.1

Demanda del proyecto

Año	2021	2022	2023	2024	2025
DIA	30 409	38 201	45 993	53 785	61 577
NSE A y B en Lima Metropolitana	26%				
Población de 18 a 35 años en NSE A y B en Lima Metropolitana	49,90%				
Zona 7 de NSE A y B en Lima Metropolitana	66,10%				
Intención de compra	77,40%				
Intensidad de compra	70%				
Demanda del proyecto (unidades)	1 413	1 775	2 138	2 500	2 862

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Para determinar la relación tamaño-recurso productivo se investigará sobre la producción e importación de las materias primas, según sea el caso. Principalmente del tubo de acero, neumáticos y motor eléctrico. Con esta información, se determinará si existe alguna limitante para cumplir con la demanda proyectada en el año 2025.

En el caso del acero, se utilizarán el tubo de acero LAC A500 para estructuras y barras. De acuerdo con el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, la producción de acero en el Perú durante el 2018 ascendió a 1,6 millones de TM. (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2018)

Con esto se puede concluir que la producción del acero en el mercado no representa ninguna limitante, pues para la fabricación de los scooters se requiere menos del 1% de la producción total.

Por otro lado, respecto a la importación de los neumáticos durante el 2019, se importaron 8 206 unidades según la partida aduanera: 4011400000 NEUMATICOS NUEVOS DE CAUCHO, DEL TIPO DE LOS UTILIZADOS EN MOTOCICLETA. Por tal motivo, se concluye que las llantas no son una limitante para el proceso de producción ya que con la demanda del proyecto se requiere el 6% de las importaciones de los neumáticos para las llantas traseras del scooter.

Finalmente, la cantidad de motores eléctricos importados desde enero hasta diciembre del 2019 fue de 2 147 unidades. La información de la partida aduanera: 8501521000 MOTORES CORRIENTE ALTERNA, POLIFASICOS, POTENCIA $\leq 7,5$ KW, permite concluir que esta materia prima tampoco representa una limitante debido a que la demanda representa el 66% de la importación.

4.3 Relación tamaño-tecnología

La relación tamaño de planta – tecnología surge a partir de la operación cuello de botella en el proceso de ensamblaje. Para este análisis es necesario utilizar diferentes indicadores como son los siguientes:

- Cantidad entrante según balance de materia
- Capacidad de procesamiento / hora de máquinas u operarios
- Número de máquinas o personas
- Horas reales / turno
- Turnos / día
- Días / semana
- Semanas / mes
- Meses / año
- Factor de utilización
- Factor de eficiencia

- Capacidad de procesamiento en unidades según balance de materia para cada operación
- Factor de conversión
- Capacidad de producción en unidades de producto terminado para cada operación

Luego de realizar el cálculo de la capacidad instalada y determinar las estaciones cuello de botella, se tienen las siguientes conclusiones: el cuello de botella es de 2 862 unidades. Por este motivo, la relación tamaño-tecnología tampoco representa una limitante.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

El punto de equilibrio se define como el momento en el cual la producción logró cubrir los costos y la empresa no gana ni pierde. Por esta razón, es considerado como el tamaño mínimo de la planta. Por debajo de este se generan pérdidas, y por encima, ganancias. Para determinarlo, se necesita hallar todos los costos fijos y variables y se utilizará la siguiente fórmula:

$$PE = \frac{CF}{P - CV}$$

Donde:

- PE: punto de equilibrio (en soles)
- CF: costos fijos
- P: precio unitario
- CV: costos variables

$$PE = \frac{463\,905}{2\,299 - 1\,488} = 572,02 \approx 573 \text{ unidades}$$

Entonces, se tiene que el punto de equilibrio es de 573, lo cual no representa una limitante.

4.5 Selección del tamaño de planta

A continuación, se mostrará una tabla con los resultados de los acápites anteriores y se determinará el tamaño de planta con el menor de los resultados.

Tabla 4.2

Selección del tamaño de planta

Tamaño de planta	Capacidad al año 5
Tamaño - mercado	2 862
Tamaño - recursos productivos	No es limitante
Tamaño – tecnología*	2 862
Tamaño - punto de equilibrio	573

Como se puede observar, el tamaño de mercado y tecnología tienen el mismo resultado por lo cual el tamaño de planta será de 2 862 scooters.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Como ya se mencionó en los capítulos anteriores, el estudio gira en torno al proceso de ensamblado de un scooter eléctrico. A continuación, se mostrará una imagen con la potencial composición del producto:

Figura 5.1

Scooter eléctrico



Como se puede observar, el producto tendrá la composición de un scooter básico, es decir, un par de manubrios, un manillar, dos ruedas, una base donde el usuario pueda apoyar los pies y una pata de cabra para estacionar el vehículo. Adicional a lo mencionado, se añadirá los siguientes componentes que son los que presentan flechas y se explicará de arriba hacia abajo respecto a la imagen 5.1

- Pantalla display, espejos retrovisores y campana

A cada lado de los manubrios, se ubicará un espejo retrovisor como elemento de seguridad para brindar mejor visión de los puntos ciegos al usuario. Adicionalmente, en el lado izquierdo, también se encontrará la manija del freno y el timbre, ubicados de afuera hacia adentro, respectivamente. Para el otro lado, el derecho, se encontrará la pantalla display junto con el acelerador de pulgar donde se podrán observar la siguiente información: velocidad de manejo, cantidad de batería restante y kilometraje recorrido. Además, la pantalla cuenta con botones para encender y apagar el scooter y la luz frontal, con una sola presión se logrará el propósito.

- Sistema de frenos y acelerador

Como se comentó en el punto anterior, la palanca de freno se encontrará en el manubrio izquierdo y tendrá el aspecto del de una bicicleta, donde al apretarse permitirá que la rueda delantera reduzca su velocidad, mientras que el acelerador irá anexado a la pantalla display en el manubrio derecho y su presentación es como una palanca que, al presionarla ligeramente para abajo, permitirá el movimiento del scooter. Este sistema estará conectado al motor del medio de transporte. Por último, vale recalcar que las conexiones se encontrarán ocultas dentro de los tubos del cuerpo del scooter para darle una mejor presentación al producto final.

Figura 5.2

Sistema de frenos y acelerador



Nota. Adaptado de *Mi Store* por Xiaomi, 2021 (<https://xiaomiperu.com/xiaomi-mi-electric-scooter-essential>).

- Luz delantera

Se colocará un foco led en la parte superior del manillar que permitirá mejorar la visión durante horarios nocturnos o espacios oscuros. El encendido y apagado se realizará apretando una sola vez uno de los botones de la pantalla display.

- Bolsa frontal

Este elemento es una de las principales diferencias del producto en estudio en comparación con los productos del mercado actual. Esta bolsa frontal permitirá al usuario llevar objetos cotidianos y pequeños como llaves, billetera, celular, lentes, entre otros. Se coloca también sobre el manillar y se ajustan en el manubrio. Asimismo, dentro de esa bolsa el cliente encontrará el manual de usuario.

- Fabricación del cuerpo

Con respecto al material que se empleará para el manillar y los manubrios, debe ser poco dúctil, resistente a la tracción, con un espesor entre 2 a 3 mm que le brinde rigidez a la hora de ser ensamblado, hueco y no tan pesado. El material indicado que cumple con todas las especificaciones es el tubo LAC A500 color negro, fabricado con acero al carbono laminado en caliente y que tiene como secciones circulares o rectangulares. El proveedor más calificado es Aceros Arequipa, el cual cumple con las certificaciones ISO 9001 y 14001 en sus productos y porque rige su fabricación según la

Norma ASTM A-500 A y B (de uso en estructuras). La longitud del tubo es de 6,40 m, con un diámetro de 1'' y espesor de 3mm.

Figura 5.3

Tubos LAC A500 y especificaciones según NORMA ASTM A-500



Tubo LAC A500

DIMENSIONES Y PESOS NOMINALES en Kg/m:

DESIGNACIÓN NOMINAL	DIMENSION EXTERIOR (mm)	ESPEORES (mm)							
		1.8	2.0	2.3	2.5	3.0	3.3	4.0	
1/4"	13.70	0.53	0.58	0.65					
3/8"	17.10	0.68	0.75	0.84					
1/2"	21.30	0.87	0.95	1.08	1.16	1.35			
3/4"	26.70	1.11	1.22	1.38	1.49	1.75			
1"	33.40	1.40	1.55	1.76	1.91	2.25			
1 1/4"	42.20	1.79	1.98	2.26	2.45	2.90			
1 1/2"	48.30	2.06	2.28	2.61	2.82	3.35	3.66	4.37	
2"	60.30	2.60	2.88	3.29	3.56	4.24	4.64	5.56	
2 1/2"	71.00		3.50		4.35	5.18	5.67	6.81	
3"	88.90		4.29		5.33	6.36	6.97	8.38	
4"	114.30		5.54		6.90	8.24	9.04	10.88	

■ Negro y Galvanizado.
 (=) Dimensiones y Tolerancias.

Nota. Adaptado de *Productos categorías* por Aceros Arequipa, 2021 (<https://www.acerosarequipa.com/categorias/27/tubos-de-acero>).

Finalmente, para la fabricación de la base del scooter, se utilizará plancha lisa de aluminio de espesor 6 mm. Este material es apto para pisos y escaleras. El proveedor escogido es Grupo AGV, quien lo comercializa en planchas de 300 cm x 120 cm. Adicionalmente, se reforzará la base superior con una plancha de fibra de carbono con el objetivo de lograr mayor resistencia y bajar la probabilidad de que la plancha de aluminio se doble.

Figura 5.4

Plancha lisa de aluminio



PLANCHA LISA

CÓDIGO	MEDIDAS
0630-03	Plancha Lisa 0.6mm x 1000mm x 3000mm
0831-03	Plancha Lisa 0.8mm x 1000mm x 3000mm
1030-03	Plancha Lisa 1mm x 1000mm x 3000mm
6094-03	Plancha Lisa 1.2mm x 1200mm x 3000mm
6091-03	Plancha Lisa 1.5mm x 1200mm x 3000mm
2032-03	Plancha Lisa 2mm x 1200mm x 3000mm
2040-03	Plancha Lisa 2.4mm x 1000mm x 3000mm
3010-03	Plancha Lisa 3mm x 1000mm x 3000mm
0531-03	Plancha Lisa 3mm x 1200mm x 3000mm
6095-03	Plancha Lisa 4mm x 1200mm x 3000mm
6030-03	Plancha Lisa 6mm x 1200mm x 3000mm

Nota. Adaptado de *Productos* por Grupo AGV, 2021 (<http://www.grupoagv.com.pe/planchas/>).

Vale recalcar que ambos materiales serán cortados por el mismo proveedor y el costo se incluirá en el costo unitario del material. Para eso, se le brindará las medidas de cada pieza del scooter en la cual se incluye una holgura de 1 cm de longitud por lado.

- Motor

Este equipo brinda la velocidad y la aceleración del scooter. Se debe incluir en la parte delantera del scooter, es decir, anexada a la rueda de adelante. El motor que se utilizará vendrá uno similar al scooter Xiaomi M365, y tiene las siguientes características: voltaje de 36 V, potencia de 250 W y esté hecho de aleación de acero. Siendo su máximo rendimiento hasta 25 km/hora.

- Batería

La batería es una de las partes más importantes del scooter eléctrico ya que es donde se almacena la energía eléctrica para ser transformada en energía mecánica por medio del motor. Es de vital importancia que esta tenga una buena autonomía y carga regular. El modelo elegido es una batería de litio, que tiene un voltaje de 36 V, brinda una energía de 7,8Ah, pesa 1,6 kg lo que resulta conveniente al no ser tan pesada, medidas de 34x6,8x4,3 cm (largo x ancho x alto), la oportunidad de carga la batería es entre 4 a 5 horas y da una autonomía entre 20 a 27 km solo con carga de tomacorriente dependiendo del uso.

- Controlador de carga

Este dispositivo tiene como función principal regular la transferencia de energía eléctrica hacia la batería, evitando la sobrecarga y así mantener la vida útil de la misma. Los recomendados son los PWM (Pulse-Width Modulation), donde a su interior presenta un solo diodo que permite la circulación de corriente en un solo sentido. Su funcionamiento permite que se cargue la batería de forma gradual, mediante pulsos de tensión. Como el voltaje de la batería es de 36V, se va a buscar que el regulador acepte voltaje hasta esa cantidad para evitar la sobrecarga. Existen varias opciones en el mercado dependiendo de su tamaño como el precio del mismo.

- Neumáticos

Para este caso, se comprará ruedas de 8 pulgadas de diámetro que permita la movilidad del scooter. Se ha elegido la adquisición de los neumáticos marca Cool Step fabricados enteramente de caucho, por tener buena amortiguación, adaptarse a cualquier

superficie, no tener problema en pisos lluviosos y por tener un precio favorable en el mercado.

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Con relación al ámbito legal, el producto en estudio está regulado por la Ley 23407: Ley General de Industrias, la cual establece que el Ministerio de Producción es el encargado de llevar el Registro de Productos Industriales Nacionales RPIN, permitiendo que el público en general tenga acceso al mismo. (Sociedad Nacional de Industrias, 2019)

Esta misma Ley, de la mano con el Decreto Supremo N°010-89-ICTI-IND, obliga al fabricante a cumplir con las Normas Técnicas de Calidad bajo responsabilidad legal.

Antes de su inscripción al RPIN, la Dirección de Normas Técnicas y Control realiza una inspección a la planta industrial para ver las condiciones, capacidad e instalaciones del área de producción y de calidad y además evaluará una muestra del producto a fabricar. De encontrarse todo conforme, se emite una Resolución Directoral que habilita al producto a ser inscrito en el RPIN.

Como el producto no presenta una Norma Técnica Peruana Obligatoria, el procedimiento de inscripción en el RPIN dura entre 3 a 4 días y la entidad de presentar: formulario RPIN completo original y dos copias, copia simple de la Norma Técnica en castellano, copia del RUC y constancia de pago por trámite que equivale a 0.5% de la UIT.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Actualmente, todos los procesos de fabricación de medios de transporte personales, ya sea bicicletas, motocicletas, segway o scooters tienen un gran aporte manual, especialmente en el proceso de ensamblado, donde se debe tener con el conocimiento y técnica para maniobrar las herramientas en cada operación del armado del producto. Además, se apoyan de diferentes equipos para realizar sus actividades como: prensa, tornillo de banco, soportes, alineador, entre otros.

Con respecto a la parte eléctrica, ya sea el cableado, instalación de los artefactos y la prueba de arranque, se necesita de recursos manuales más especializados en ese tema, ya que son operaciones realmente necesarias para que el producto se pueda utilizar en óptimas condiciones.

Por otro lado, es de vital importancia la compra de maquinaria de vida útil y de buen rendimiento para la fabricación del cuerpo del scooter, como es la máquina de soldar, el esmeril y la prensa hidráulica; y en el mercado existen diferentes proveedores calificados que venden la maquinaria requerida, por lo que será posible comparar especificaciones, garantía y precios para adquirir la más conveniente a las necesidades del proceso.

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Para este punto, se definirán 4 procesos claves para el proceso de fabricación del producto en estudio.

- Proceso de soldado de piezas

Para esta etapa, se va a requerir una máquina de gran potencia y eficiencia en cuanto a la unión de piezas para formar el cuerpo de la base. El proceso de soldado será por MIG/MAG que tiene como características principales: rapidez, no produce escoria y es económico en comparación con otras alternativas de soldado.

- Ensamblado de accesorios

Para esta etapa, donde se incluirá todos los materiales, incluyendo las ruedas, empuñaduras, freno y acelerador, se necesitará un ambiente de trabajo amplio, personal con conocimientos de la actividad y herramientas y equipos necesarios para la operación.

- Conexiones eléctricas

Finalmente, todo el tema de la instalación del motor, batería, controlador de carga, pantalla display y la conexión con el freno y acelerador, será operado por técnicos especialistas en estas actividades y se harán pruebas hasta que se obtenga el resultado esperado del producto a comercializar.

En base a esas 5 actividades clave, se describirán 4 criterios para seleccionar la tecnología deseada.

- Costo de implementación

Además de la inversión para los materiales y accesorios que conforman el scooter, se debe tener en consideración el costo de todos los recursos a emplear (sea manual o automático) y si se busca invertir más en innovación tecnológica dependiendo de la actividad a realizar.

- Tiempo de implementación

Se debe tener en cuenta que, si se quiere buscar más automatización en los procesos, eso demandará una gran cantidad tiempo, especialmente en la entrega e instalación de la máquina a utilizar. Por el contrario, el recurso manual requiere capacitación y adaptabilidad al puesto.

- Eficiencia en las actividades

Lo que se busca es que los procesos clave se hagan correctamente, evitando la mayor cantidad de defectuosos, pero en el menor tiempo de aplicación posible. Con la ayuda de la automatización, se puede lograr mejores resultados que con el recurso manual en este aspecto.

- Costo de energía eléctrica

Si bien las máquinas y el proceso automatizado benefician en cuestión de tiempo algunas actividades, hay que tener en consideración la gran cantidad de energía eléctrica que se podría utilizar si se busca invertir más en máquinas. Por el contrario, con el factor humano ese costo vendría a ser pequeño o nulo.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

A continuación, se pasará a realizar una tabla de enfrentamiento de los criterios ya explicados y luego se hará un ranking de factores en relación a los tres procesos que se pueden requerir: manual, semiautomático o automático. Para tal caso, se colocará como calificación 2 si es malo, 4 si es regular y 6 si es bueno.

Tabla 5.1*Tabla de enfrentamiento de factores para selección de tecnología*

	a	b	c	d	Conteo	Ponderación
a	■	0	0	1	1	14%
b	1	■	0	1	2	29%
c	1	1	■	1	3	43%
d	1	0	0	■	1	14%
TOTAL					7	100%

Tabla 5.2*Ranking de factores para selección de tecnología*

Factor	Ponderación	Manual		Semiautomático		Automático	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
a	14%	6	0,84	4	0,56	2	0,28
b	29%	6	1,74	4	1,16	2	0,58
c	43%	2	0,86	6	2,58	6	2,58
d	14%	6	0,84	4	0,56	2	0,28
TOTAL	100%		4,28		4,86		3,72

Por lo tanto, el proceso de ensamblaje del scooter será semiautomático, donde las actividades de ensamblaje y conexiones serán netamente manuales y las de soldado, esmerilado y pintado serán apoyadas por máquinas y equipos eléctricos.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

Verificar calidad y esmerilar: El manillar y manubrio se obtienen de un tubo de acero y la base de una plancha lisa de aluminio. Estas materias primas serán compradas a un proveedor nacional, el cual brindará el servicio de corte de acuerdo con las dimensiones necesarias en las cuales se incluirá 1 cm de holgura. Estas materias deben pasar por un riguroso control de calidad antes de ser utilizadas, por este motivo, se usará el esmeril

para definir las dimensiones requeridas y eliminar las imperfecciones o rebabas por el corte.

Medir y Taladrar: Para que puedan ingresar los tornillos que ajusten las piezas se deben taladrar el manillar, el manubrio y las bases lateral derecha e izquierda. Para esta actividad se utilizará el taladro portátil y brocas entre 3 y 6 mm para hacer los agujeros para el cableado y el foco. Previo a eso, se debe identificar el punto centro por donde se busca hacer la operación. Se utilizará la escuadra, vernier y wincha junto con un granete para identificar y marcar el punto a taladrar. Vale resaltar que la pieza debe ser sujeta a un tornillo de banco (adherida en la mesa de trabajo), se utilizará un taladro de banco y se utilizará un refrigerante para bajar la temperatura de la broca.

Roscar: Para que ingresen correctamente los tornillos, se debe hacer un roscado interior a los huecos ya fabricados. Esto se logra con un macho de roscar donde se hace la operación sujetando esta al tornillo de banco, similar a la actividad anterior, también se utilizará un refrigerante. Se debe dar el acabado final pasando los tres tipos de machos que vienen en la presentación.

Fabricación de pieza superior de scooter: Mediante soldadura MIG/MAG, se pasará a unir el manillar y el manubrio para formar una sola pieza. La soldadura se realizará por la parte externa. Debido a que el material es acero, se debe dejar reposar por entre 5-7 minutos por el aumento de temperatura en este proceso. Es necesario usar los implementos de seguridad para realizar esta operación.

Fabricación de la base: Se procederá a pegar la plancha de fibra de carbono a la pieza superior de la base. Luego, se soldarán las piezas para obtener un cuerpo con 6 de las 7 piezas: primero se soldará base superior junto al borde del agujero, luego el borde de la base, es decir, los laterales izquierdo, derecho superior e inferior. Después, se unirán ambas partes para obtener la base sin la pieza inferior, es decir como una caja sin tapa. De igual forma, se utilizará soldadura MIG/MAG bajo las mismas condiciones (esperando algunos minutos para evitar el calentamiento de las piezas).

Fabricación estructura del scooter: En esta actividad se ensamblará la pieza superior del scooter junto a la horquilla y tubo de dirección y la base del scooter. Se utilizarán tornillos, tuercas y arandelas.

Ensamblar: En esta operación se anexará la rueda delantera junto con el motor, controlador, batería, cableado, freno, acelerador, pantalla LCD display, luz y pata de

cabra. La inclusión de estos accesorios es de vital importancia ya que aseguran el movimiento del producto. Estos serán comprados a un proveedor externo. Con respecto a las ruedas, se ensamblarán con tornillos en los huecos ya fabricados en la parte lateral derecho e izquierdo del scooter.

Dentro de esta operación se realizará la instalación del sistema eléctrico: se colocarán el freno y acelerador en la parte superior del scooter y el cableado se ingresará por los tubos LAC para que se conecten con el motor. Luego, en la parte inferior de la base, se colocará la batería, el controlador de carga y el enchufe con transformador. Por último, se colocará el motor en la rueda delantera del producto. Inspeccionar que las conexiones sean las adecuadas y que todo esté unido vía cableado. Para el control se realizará una prueba de arranque.

La última etapa de esta actividad será la instalación del tablero display con las especificaciones de transporte del producto; junto con el botón de encendido (que internamente tendrá un cableado que se conecte a la batería) y se dará inicio a la ejecución. En esta fase se verificarán posibles errores o defectos y se realizará una prueba de ruta al monopatín con el fin de ver si cumple con lo planeado. De existir algún inconveniente, se revisará la instalación de los accesorios eléctricos hasta lograr el producto óptimo.

Verificar calidad: Luego de obtener la estructura del scooter, se procederá con el primer control. Para esta actividad el operario contará con un prototipo el cual podrá comparar con el scooter que está fabricando, de tal forma que la inspección visual sea más efectiva. Asimismo, se tendrá un check list con actividades claves a realizar para confirmar el correcto movimiento de la estructura, en caso se considere un producto defectuoso, se reprocesará hasta solucionar los inconvenientes.

Cierre de base: luego de realizar satisfactoriamente la conexión eléctrica, se colocará tecnopor entre la base superior, luego la batería y el controlador, y luego otra capa de Tecnopor para evitar que estas últimas sufran algún impacto cuando el usuario se encuentre sobre el scooter. Se continuará a soldar la base inferior y cerrar completamente la base del scooter.

Instalación de accesorios finales: para culminar el ensamblaje del producto es necesario instalar los accesorios restantes: rueda trasera, espejo, campana, empuñadura junto con los tapones a cada lado del manubrio, la bolsa frontal y la pata de cabra. En este

5.2.2.3 Balance de materia

El balance de materia se realizará a través de un balance de línea debido a que el proceso en estudio es ensamblaje. Este determinará la cantidad de estaciones en las cuales se agrupan actividades del proceso.

Para realizar el balance se deben listar todas las actividades del proceso, estas deben ordenarse según los procedimientos, colocar precedencia y tiempo de duración (en minutos). Luego se debe calcular el tiempo de ciclo:

$$C = \frac{1}{\text{Requerimiento de unidades en un periodo de tiempo}}$$
$$C = \frac{1}{\frac{2\,862 \text{ scooter}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{12 \text{ meses}} \times \frac{1 \text{ mes}}{4,33 \text{ semanas}} \times \frac{1 \text{ semana}}{5 \text{ días}} \times \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}}}$$
$$C = 43,57 \frac{\text{minutos}}{\text{scooter}}$$

Este tiempo de ciclo representa el máximo tiempo que puede tardar un grupo de actividades para determinar las estaciones necesarias. Asimismo, el tiempo total de las actividades es de 215 minutos, con esto se debe calcular el número mínimo de estaciones a través del siguiente cálculo:

$$Nm \text{ estaciones} = \frac{\sum ti \text{ (} ti: \text{ tiempo de cada actividad)}}{C}$$
$$Nm \text{ estaciones} = \frac{215 \text{ minutos}}{43,57 \frac{\text{minutos}}{\text{unidad}}}$$
$$Nm \text{ estaciones} = 4,93 \text{ estaciones} \approx 5 \text{ estaciones}$$

Conociendo el número mínimo de estaciones se desarrollará el diagrama de precedencia para agrupar las actividades por estaciones:

Tabla 5.3*Actividades del proceso de ensamblaje*

Nº	ACTIVIDAD	PRECEDENCIA	TIEMPO (min)
1	Verificar calidad y esmerilar manillar	-	3
2	Verificar calidad y esmerilar manubrio	-	3
3	Verificar calidad y horquilla y tubo de dirección	-	2
4	Verificar calidad y esmerilar piezas de base (superior)	-	3
5	Verificar calidad de fibra de carbono	-	2
6	Verificar calidad y esmerilar piezas de base (lateral superior)	-	3
7	Verificar calidad y esmerilar piezas de base (lateral inferior)	-	3
8	Verificar calidad y esmerilar piezas de base (lateral derecha)	-	3
9	Verificar calidad y esmerilar piezas de base (lateral izquierda)	-	3
10	Verificar calidad y esmerilar piezas de base (inferior)	-	3
11	Medir y marcar manillar	1	6
12	Medir y marcar manubrio	2	6
13	Medir y marcar piezas de base (superior)	4	6
14	Medir y marcar piezas de base (lateral derecha)	8	6
15	Medir y marcar piezas de base (lateral izquierda)	9	6
16	Taladrar manillar	11	4
17	Taladrar manubrio	12	4
18	Taladrar base (lateral derecho)	14	4
19	Taladrar base (lateral izquierda)	15	4
20	Roscar agujeros de manillar	16	2
21	Roscar agujeros de manubrio	17	2
22	Roscar agujeros base (lateral derecho)	18	2
23	Roscar agujeros (lateral izquierda)	19	2
24	Soldar manillar y manubrio (A)	20, 21	10
25	Pegar fibra de carbono en base superior (B)	5, 13	4
26	Soldar bases laterales: derecha, izquierda, superior e inferior ('C)	6, 7, 22, 23	20
27	Soldar (B) y ('C) = (D)	25, 26	15
28	Ensamblar horquilla y tubo de dirección con (A) y (D) = ('E)	3, 24, 27	10
29	Ensamblar ('E) con rueda delantera y motor = (F)	28	8
30	Ensamblar (F) con controlador, batería, cable, pata de cabra = (G)	29	8
31	Ensamblar (G) con freno, acelerador, display, luz = (H)	30	8
32	Verificar calidad	31	10
33	Agregar tecnopor/cartón y soldar (H) con pieza de base inferior = (F)	10, 32	10
34	Ensamblar (F) con espejo, campana, empuñadura y tapón = (G)	33	10
35	Ensamblar (G) con rueda trasera	34	5
36	Realizar prueba de ruta con producto terminado	35	15

Figura 5.6

Estaciones de trabajo del proceso de ensamblaje del scooter eléctrico

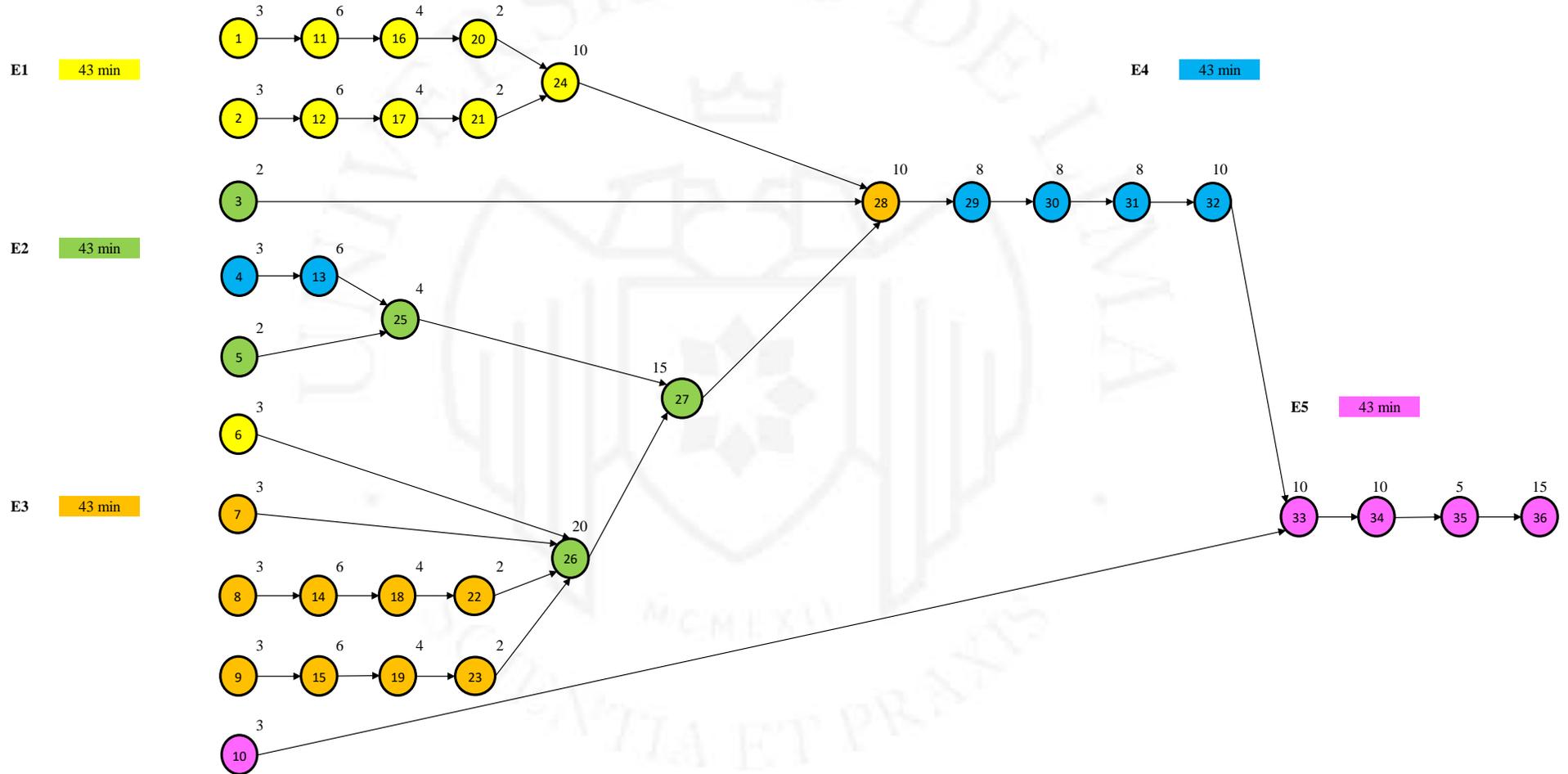


Tabla 5.4*Detalle de actividades por estación*

Estación 1 = 43 minutos		
1	Verificar calidad y esmerilar manillar	3 min
2	Verificar calidad y esmerilar manubrio	3 min
6	Verificar calidad y esmerilar piezas de base (lateral superior)	3 min
11	Medir y marcar manillar	6 min
12	Medir y marcar manubrio	6 min
16	Taladrar manillar	4 min
17	Taladrar manubrio	4 min
20	Roscar agujeros de manillar	2 min
21	Roscar agujeros de manubrio	2 min
24	Soldar manillar y manubrio (A)	10 min
Estación 2 = 43 minutos		
3	Verificar calidad y horquilla y tubo de dirección	2 min
5	Verificar calidad de fibra de carbono	2 min
25	Pegar fibra de carbono en base superior (B)	4 min
26	Soldar bases laterales: derecha, izquierda, superior e inferior (C)	20 min
27	Soldar (B) y (C) = (D)	15 min
Estación 3 = minutos		
7	Verificar calidad y esmerilar piezas de base (lateral inferior)	3 min
8	Verificar calidad y esmerilar piezas de base (lateral derecha)	3 min
9	Verificar calidad y esmerilar piezas de base (lateral izquierda)	3 min
14	Medir y marcar piezas de base (lateral derecha)	6 min
15	Medir y marcar piezas de base (lateral izquierda)	6 min
18	Taladrar base (lateral derecho)	4 min
19	Taladrar base (lateral izquierda)	4 min
22	Roscar agujeros base (lateral derecho)	2 min
23	Roscar agujeros (lateral izquierda)	2 min
28	Ensamblar horquilla y tubo de dirección con (A) y (D) = (E)	10 min
Estación 4 = 43 minutos		
4	Verificar calidad y esmerilar piezas de base (superior)	3 min
13	Medir y marcar piezas de base (superior)	6 min
29	Ensamblar (E) con rueda delantera y motor = (F)	8 min
30	Ensamblar (F) con controlador, batería, cable, pata de cabra = (G)	8 min
31	Ensamblar (G) con freno, acelerador, display, luz = (H)	8 min
32	Verificar calidad	10 min
Estación 5 = 43 minutos		
10	Verificar calidad y esmerilar piezas de base (inferior)	3 min
33	Agregar tecnopor/cartón y soldar (H) con pieza de base inferior = (F)	10 min
34	Ensamblar (F) con espejo, campana, empuñadura y tapón = (G)	10 min
35	Ensamblar (G) con rueda trasera	5 min
36	Realizar prueba de ruta con producto terminado	15 min

Finalmente, se tienen los siguientes indicadores del proceso:

- Tiempo ocioso: es el tiempo que tiene la planta pero que no se utiliza.

$$T_{ocio} = Nm \times C - \sum ti$$

$$T_{ocio} = 5 \times 43,57 - 215 = 2,85 \text{ minutos}$$

- Eficiencia de línea

$$Ef = \frac{\sum ti}{Nm \times C}$$

$$Ef = \frac{215 \text{ minutos}}{5 \text{ estaciones} \times 43,57 \text{ minutos}} \times 100\% = 98,69\%$$

Como podemos observar se tiene una eficiencia de 98,69% debido a que el mínimo tiempo ocioso es de 2,85 minutos, el cual está relacionado con las estaciones.

5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

El proceso de ensamblaje del producto en estudio será semiautomático según lo concluido en el acápite anterior, por tal motivo, se requiere de máquinas y equipos para transformar la materia prima y lograr el ensamblaje del producto final. A continuación, se hará una descripción de cada máquina y equipo a utilizar además de una ficha técnica con las características de estos.

Maquinaria:

- Soldadora MIG/ MAG: esta máquina permite la unión entre piezas de metal, se utilizará para ensamblar la estructura del scooter. Se optó por soldadura MIG/MAG, proceso por arco bajo gas protector con electrodo consumible, debido a que tiene un mejor acabado, se puede soldar en diversas posiciones y genera menos gases tóxicos (menor contaminación)
- Taladro portátil y de banco: herramienta que sirve para hacer agujeros en materiales duros usando una broca, esta gira y pasa la superficie

generándose el agujero. Se utilizará un taladro percutor inalámbrico y un taladro de banco con una potencia de 750 W debido a los materiales a utilizar: acero y aluminio. El primero se utilizará para realizar los agujeros de los tubos y el segundo, para los agujeros de las planchas.

- Esmeril: máquina para desbastar y eliminar las rebabas generadas luego del corte. Se utilizará uno fijo para facilitar acceso a algunas superficies del tubo como de la plancha de acero y brindar mayor seguridad al operario.

Herramientas y equipos:

- Destornillador: sirve para ajustar o desajustar tornillos. Generalmente cuenta con un mango de material aislante y ergonómico, un tubo de metal y una cabeza, la cual depende del tipo de tornillo a utilizar. Se optará por adquirir uno eléctrico e inalámbrico de tal forma que reduce el tiempo de atornillar en el proceso de ensamblaje.
- Tornillo de banco: herramienta para dar una eficaz sujeción a la pieza a la que se desea realizar una transformación mecánica. Se debe colocar sobre una superficie plana, principalmente cuenta con una mordaza fija y una palanca para regular la mordaza móvil, de acuerdo al tamaño de la pieza. Se optará por adquirir dos unidades, multiángulo y plana.
- Macho de roscar: es una herramienta que se utiliza para obtener roscas interiores de acuerdo a un diámetro específico, puede ser manual o utilizarse en una máquina, la mayoría de las veces con un taladro. Se utilizará para realizar las roscas internas en el tubo de acero en el cuerpo del scooter.
- Brocas (normal y de centro): pieza metálica para crear orificios circulares en diferentes materiales, se utiliza junto al taladro y existen de diferentes diámetros. Para el acero LAC se deberán usar brocas con revestimiento de titanio para evitar un desgaste rápido.

- Vernier, regla y wincha: instrumentos de medición que se utiliza principalmente para medir distancias para localizar el lugar de los agujeros en los materiales.
- Granete: herramienta con punta de acero, y mango ergonómico, para marcar lugar donde se hará un agujero.
- Martillo de goma: instrumento para complementar el uso del granete y marcar el agujero en las piezas de metal.
- Nivelador: herramienta de medición para confirmar la horizontalidad de las piezas soldadas.
- Llave inglesa: asegura y desajusta las tuercas a utilizarse en la unión de las piezas. Se utilizará una ajustable debido al diverso tamaño de tuercas a utilizarse en el proceso de ensamblaje.
- Alicate para cables: herramienta con forma de pinza para agarrar, apretar, doblar o cortar piezas. Se utilizará para manipular los cables, por tal motivo deberán ser de material aislante.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Tabla 5.5*Ficha técnica - Soldadora MIG/MAG*

	
Modelo	Origo™ Mig c250
Dimensiones	86 x 42 x 73 cm
Potencia	340 W
Costo	S/ 2 845,00

Nota. Adaptado de *Soldadura y corte*, por Edipesa, 2010 (https://www.edipesa.com.pe/images/PDF-productos/Soldadura-y-corte/Origo-MIG-C250.pdf?_cf_chl_managed_tk__=ee166d732181422b4ac8015a5e0cbb1c11478231-1622858748-0-AbSPvFXdskYs7MI1fwfSSwdp6sNbWYjrYgIet6OkQ99SX11jk7GN9g9C6_nea-4f8C6WgRk9nfVEsARc6UWI2r5eE8_TuOJHwMJEj6Q3HZdWkUbrtQI_IKkwW2YNyLecIajh8E1NDdXrXI3Ib7Ty-SsspWPiCywGI7sWtTcoFUy0izCp4OO9NarbZgxeI3ssb1e2Fqx4WF82ftbXUw1xI_DX36FTJvj4Y9VtdckHkru5HVenYT7kxu0uM-ggRdgX8Gxzy0dwDuwr7hKNKHWA77Qpc029OZffNkMYXypnRSCC-3PMJbqy5FCKkqHvnXFQwH4m_M_E8K7JHUVdKjivUSHZ8j1CQT1T8U9HEcUlcKZMWjv2VIV4jS_4RCwMSOgTytI71i8QhCsDOZo8ERq9Rybl_7peg91Ie80KbzLafGnKhdeb_zjOn15P7cUF_qi8x14MftvDvyQzv6ZITr3SkjTSnA8JdYtYOTsqIzVb-UfixEm2k7WVUVVHhGCoFMI4R2M1SMC1rvCjDJe3ecA53b0wTI_Fue8QwDxqJ3xlCacxy97jFGoe_3qmupmPFqXQ7gn5NTh3_LDg5SbwNNqFXe6-uSQzxWndb2-X3zWSL_TmZMT0u6-Ay55yguwuGGkHmlgTDree7tQMJqX7U2AOmW26BEklI3xKrmUY0Wn0_s2WFN5Wf_K22veRt7iFC8vQ).

Tabla 5.6*Ficha técnica – Taladro portátil*

	
Modelo	Bosch GSB 20-2 RE
Potencia	800W
Costo	S/ 785,00

Nota. Adaptado de *Herramientas eléctricas inalámbricas*, por Sodimac, 2021 (https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/114081/Taladro-Percutor-1-2%22-800W-Electrico/114081?kid=bnext80253&gclid=Cj0KCCQjw1PSDBhDbARIsAPeTqrd59UI7I2KsCH8ZOYr72FwAE7cbQ2pOcZ6ZPKJmnSwi7rh-VvmXH4aAom2EALw_wcB).

Tabla 5.7

Ficha técnica – Taladro de banco

	
Modelo	Einhell Taladro de Columna TE-BD
Dimensiones	56 x 36 x 96 cm
Potencia	750W
Costo	S/ 999,00

Nota. Adaptado de *Taladros*, por Real Plaza, 2021 (https://www.realplaza.com/taladro-de-banco-einhell-18121/p?idsku=40101&utm_source=googleshopping&gclid=Cj0KCQjw1PSDBhDbARIsAPeTqreejSoiX8fCS0bZzWIR9wJy54qpw3j8cVVdOhxpMVn-V8Xzwl6zpUaAotgEALw_wcB).

Tabla 5.8

Ficha técnica – Esmeril

	
Modelo	Stanley angular / de banco
Dimensiones	35 x 17,5 x 25 cm
Potencia	373 W
Costo	S/ 279,90

Nota. Adaptado de *Herramientas eléctricas estacionarias*, por Promart, 2021 (https://www.promart.pe/esmeril-de-banco-1-2-hp-3450-rpm/p?gclid=Cj0KCQjw1PSDBhDbARIsAPeTqrci6e-hM6-Xc-2uJFaX56e-7fX8hUP_1eXIPJ7bDRBfi4pMddSNJpkaAhzGEALw_wcB).

Tabla 5.9

Ficha técnica – Destornillador eléctrico

	
Modelo	BOSCH GSB 12V-30
Dimensiones	16,9 x 19 x 5 cm
Material	Acero
Costo	S/ 319,90

Nota. Adaptado de *Herramientas eléctricas e inalámbricas*, por Sodimac, 2021 (https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/3957365/Taladro-Percutor-Atornillador-Inalambrico-GSB-12V/3957365?kid=bnnext80253&gclid=Cj0KCQjw1PSDBhDbARIsAPeTqredvP33RQyXhfbmQgGoNOTvU-2w63CALyfvvILyfk4412x3Cwz0t-0aAiNNEALw_wcB).

Tabla 5.10

Ficha técnica – Tornillo de banco

	
Modelo	Stanley Tornillo de banco / Max Steel
Dimensiones	21 x 45 x 25 cm
Material	Metal fundido
Costo	S/ 599,90

Nota. Adaptado de *Herramientas manuales*, por Promart, 2021 (<https://www.promart.pe/tornillo-de-banco-8-p>).

Tabla 5.11

Ficha técnica – Macho de roscar

	
Modelo	UyusTools TRA801
Dimensiones	Calibres: M3x0.5 / M4x0.7 / M5x0.8 / M6x1.0 / M8x1.25 / M10x1.5 / M12x1.75
Material	Metal
Costo	S/ 35,90

Nota. Adaptado de *Herramientas manuales*, por Sodimac, 2021 (<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/504904>).

Tabla 5.12

Ficha técnica – Brocas

	
Modelo	BOSCH Juego De X-line
Dimensiones	41 piezas diversos mm
Material	Metal
Costo	S/ 89,00

Nota. Adaptado de *Accesorios de Herramientas eléctricas*, por Sodimac, 2021 (<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/2119676/Set-41-Accesorios/2119676>).

Tabla 5.13*Ficha técnica – Vernier, reglas y wincha*

	
Modelo	SM / Stanley / Stanley
Dimensiones	23 / 30 / 8 cm
Material	Acero
Costo	S/ 50,50 / 27,90 / 19,90

Nota. Adaptado de *Calibradores y Stanley*, por Promart y Sodimac, 2021

(https://www.promart.pe/calibrador-0-150-mm-72029/p?gclid=Cj0KCQjw1PSDBhDbARIsAPeTqreIV6wE3jHEsZ6C18LmYfczLf9n6Tt1nRVRZBgdHPCWBV7cBkNuKQaAt50EALw_wcB, <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/154873/Escuadra-Fija-12%22/154873>, <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/154717/Huinchas-5-m/154717>).

Tabla 5.14*Ficha técnica – Granete*

	
Modelo	Redline Marcador para metal
Dimensiones	12 cm
Capacidad	12 mm
Material	Aluminio/acero
Costo	S/ 15,90

Nota. Adaptado de *Herramientas de corte y rebaje*, por Sodimac, 2021 (<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/1022172/marcador-para-metales-12-mm>).

Tabla 5.15*Ficha técnica – Martillo de goma*


Modelo	Goodyear
Dimensiones	10 x 31 x 5 cm
Capacidad	16 oz
Material	Cromo de vanadio, acero formado por aleaciones
Costo	S/ 20,00

Nota. Adaptado de *Ferretería*, por Plaza Veá, 2021 (https://www.plazavea.com.pe/martillo-mazo-de-goma-goodyear-16-oz-100072058/p?gclid=Cj0KCOjwnueFBhChARIsAPu3YkTHGB5SJs9F3lRvy9AgWVBXL8Fz-Wr0koKhvmx_VrrXnzfUHWmqfEMaAjd0EALw_wcB).

Tabla 5.16*Ficha técnica – Nivelador*


Modelo	Goodyear
Dimensiones	30 x 10 x 10 cm
Capacidad	300 mm
Material	Plástico
Costo	S/ 15,00

Nota. Adaptado de *Herramientas manuales*, por Ripley, 2021 (https://simple.ripley.com.pe/nivel-magnetico-imantado-goodyear-gy-lv-5001-300-mm-crv-pmp00001295212?s=o&gclid=Cj0KCOjwnueFBhChARIsAPu3YkRQ_bbhvOuRImPdorvOXI8PeLBUHQtrpTDvWFKZdKeGzd6HrMmKjQ0aAhjWEALw_wcB).

Tabla 5.17*Ficha técnica – Llave inglesa*

	
Modelo	Ridgid Llave ajustable cromada 15"
Capacidad	15"
Material	Cromo Vanadio
Costo	S/ 89,90

Nota. Adaptado de *Gasfitería y electricidad*, por Sodimac, 2021 (https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/3838439?kid=bnnext80253&gclid=Cj0KCQjwnueFBhChARIsAPu3YkOg2MeEgHn7oHiUEcsQbDiYxRMkyXtrMnRJKo6rYVT6_zNofc2awMMaAuZYEALw_wcB).

Tabla 5.18*Ficha técnica – Alicates*

	
Modelo	Stanley Alicates aislados Max Steel
Dimensiones	Punta / ángulo / combinado
Capacidad	8 - 1/4" - 210 mm / 6 - 1/4" - 175 mm / 7 - 1/4" - 185 mm
Material	Metal
Costo	S/ 179,90

Nota. Adaptado de *Herramientas manuales*, por Ripley, 2021 (https://simple.ripley.com.pe/stanley-alicates-1000v-jgox03-84-011-pmp00000113607?s=o&gclid=Cj0KCQjwnueFBhChARIsAPu3YkQWAHkZwcOOU1idq-5bty1agesvsm9L-wmPv1zBX1FvjG1rGfunAxYaAlONEALw_wcB).

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para poner en marcha las operaciones de la planta, es necesario de la mano de obra no automatizada. En esta sección se determinará cuántos operarios se necesitarán para cada estación, para lo cual se utilizará la fórmula de factor hombre:

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

- P: producción total requerida
- T: tiempo estándar por unidad
- U: factor de utilización
- E: factor de eficiencia
- H: tiempo disponible en el periodo

Para el cálculo del factor de utilización, se toma en cuenta que la empresa presenta un tiempo efectivo de 8 horas y 1 hora para refrigerio. Por lo tanto, el factor de utilización será:

$$U = \frac{8}{9} \times 100 = 88,89\%$$

Por otro lado, el tiempo de periodo (H) se calculará de la siguiente manera:

$$H = \frac{9 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{1 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{5 \text{ días}}{\text{semana}} \times \frac{4,33 \text{ semanas}}{\text{mes}} \times \frac{12 \text{ meses}}{\text{año}}$$

$$= 2\,338,20 \text{ horas/año}$$

Por último, se considerará para el factor eficiencia, la eficiencia de la línea 98.69%. A continuación, se muestran los resultados:

Tabla 5.19

Cálculo del número de operarios por estaciones

ACTIVIDAD	P	T	U	E	H	# OPERARIOS
Estación 1	2 862 unid/año	0,7167 hora/unid	88,9%	98,69%	2 338,2 hora/año	1,00 = 1
Estación 2	2 862 unid/año	0,7167 hora/unid	88,9%	98,69%	2 338,2 hora/año	1,00 = 1
Estación 3	2 862 unid/año	0,7167 hora/unid	88,9%	98,69%	2 338,2 hora/año	1,00 = 1
Estación 4	2 862 unid/año	0,7167 hora/unid	88,9%	98,69%	2 338,2 hora/año	1,00 = 1
Estación 5	2 862 unid/año	0,7167 hora/unid	88,9%	98,69%	2 338,2 hora/año	1,00 = 1

Por lo tanto, la planta requiere de 5 operarios para el proceso de ensamblaje. Por otro lado, se calculará el número de máquinas requeridas para cada estación de acuerdo a la cantidad de operarios. A continuación, se mostrarán dos tablas, la primera muestra la cantidad de maquinaria ideal, es decir una máquina para cada actividad, y la otra, la asignación de una misma máquina para varias estaciones y actividades para ahorrar costos. De 22 máquinas requeridas, se confirmaron 8 como necesarias.

Tabla 5.20

Cálculo de maquinaria por estación

Estación 1	Máquina requerida
1 Verificar calidad y esmerilar manillar	Esmeril de banco
2 Verificar calidad y esmerilar manubrio	Esmeril de banco
6 Verificar calidad y esmerilar piezas de base (lateral superior)	Esmeril de banco
11 Medir y marcar manillar	Taladro fijo
12 Medir y marcar manubrio	Taladro fijo
16 Taladrar manillar	Taladro fijo
17 Taladrar manubrio	Taladro fijo
20 Roscar agujeros de manillar	-
21 Roscar agujeros de manubrio	-
24 Soldar manillar y manubrio (A)	Soldadora y esmeril de banco
Estación 2	Máquina requerida
3 Verificar calidad y horquilla y tubo de dirección	-
5 Verificar calidad de fibra de carbono	-
25 Pegar fibra de carbono en base superior (B)	-
26 Soldar bases laterales: derecha, izquierda, superior e inferior ('C)	Soldadora y esmeril de banco
27 Soldar (B) y ('C) = (D)	Soldadora y esmeril de banco
Estación 3	Máquina requerida
7 Verificar calidad y esmerilar piezas de base (lateral inferior)	Esmeril de banco
8 Verificar calidad y esmerilar piezas de base (lateral derecha)	Esmeril de banco
9 Verificar calidad y esmerilar piezas de base (lateral izquierda)	Esmeril de banco
14 Medir y marcar piezas de base (lateral derecha)	-
15 Medir y marcar piezas de base (lateral izquierda)	-
18 Taladrar base (lateral derecho)	Taladro manual
19 Taladrar base (lateral izquierda)	Taladro manual
22 Roscar agujeros base (lateral derecho)	-
23 Roscar agujeros (lateral izquierda)	-
28 Ensamblar horquilla y tubo de dirección con (A) y (D) = ('E)	-
Estación 4	Máquina requerida
4 Verificar calidad y esmerilar piezas de base (superior)	Esmeril de banco
13 Medir y marcar piezas de base (superior)	-
29 Ensamblar ('E) con rueda delantera y motor = (F)	-
30 Ensamblar (F) con controlador, batería, cable, pata de cabra = (G)	-
31 Ensamblar (G) con freno, acelerador, display, luz = (H)	-
32 Verificar calidad	-
Estación 5	Máquina requerida
10 Verificar calidad y esmerilar piezas de base (inferior)	Esmeril de banco
33 Agregar tecnopor/cartón y soldar (H) con pieza de base inferior = (F)	Soldadora y esmeril de banco
34 Ensamblar (F) con espejo, campana, empuñadura y tapón = (G)	-
35 Ensamblar (G) con rueda trasera	-
36 Realizar prueba de ruta con producto terminado	-

Tabla 5.21

Asignación final de maquinaria

Máquina	Total
Esmeril de banco	5
Taladro fijo	1
Soldadora	1
Taladro manual	1



5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Tabla 5.22

Cálculo de la capacidad instalada

OPERACIÓN	QE		P	M	H/T	T	D/S	S/M	M/A	U	E	CO= PxMxD/SxH/TxTx UxE	F/Q	COxF/Q
	Cantidad entrante según balance de materia	Unidad de medida según entrada												
			Capacidad de procesamiento / hora de máquinas u operarios	Número de personas	Horas reales / turno	Turnos / día	Días / semana	Semanas / mes	Meses / año	Factor de utilización	Factor de eficiencia	Capacidad de procesamiento en unidades según balance de materia para cada operación	Factor de conversión	Capacidad de producción en unidades de producto terminado para cada operación
Estación 1	2 862	unidades	1,3953	1	9	1	5	4,33	12	88,9%	98,7%	2 862,00	1,00	2 862
Estación 2	2 862	unidades	1,3953	1	9	1	5	4,33	12	88,9%	98,7%	2 862,00	1,00	2 862
Estación 3	2 862	unidades	1,3953	1	9	1	5	4,33	12	88,9%	98,7%	2 862,00	1,00	2 862
Estación 4	2 862	unidades	1,3953	1	9	1	5	4,33	12	88,9%	98,7%	2 862,00	1,00	2 862
Estación 5	2 862	unidades	1,3953	1	9	1	5	4,33	12	88,9%	98,7%	2 862,00	1,00	2 862

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

La calidad es un factor importante para la elección del producto frente al resto de competidores actuales. Por tal motivo, los proveedores a seleccionar tanto nacionales y extranjeros deben cumplir con el 100% de materiales de calidad, este requisito se definirá desde la negociación con el proveedor y se colocará una cláusula en el contrato de tal manera que ningún material sea defectuoso.

Solo para el caso de los tubos de acero y las planchas de aluminio, se va a realizar una inspección en el inicio del proceso de ensamblaje. El parámetro para verificar en esta actividad es la longitud, pues el requerimiento de las materias primas depende del factor de conversión de cada una de ellas. A continuación, el detalle para cada una de ellas:

Tabla 5.23

Parámetros a evaluar de la materia prima

Material	Parámetro a verificar (Longitud)	Parámetro a verificar (Ancho)
Manubrio	≥ 81 cm	-
Manillar	≥ 51 cm	-
Plancha de aluminio (tapas)	≥ 81 cm	≥ 41 cm
Plancha de aluminio (en L)	≥ 100 cm	≥ 26 cm
Plancha de aluminio (costados)	≥ 41 cm	≥ 9 cm

Durante el proceso de producción también existen controles que asegurar el correcto ensamble del producto. Para estas verificaciones, además de la visual, se hará una prueba de uso para lo cual se diseñará una lista de actividades claves a realizar para confirmar el correcto funcionamiento de cada pieza. A continuación, se presenta la lista de actividades claves:

Tabla 5.24

Check list para actividad de verificación

Actividad	Puntos clave a verificar	Resultado de inspección
Verificar calidad de todo el cuerpo del scooter	<ul style="list-style-type: none">-Correcto movimiento y giro de manillar-Correcto movimiento de rueda-Confirmar plegado de producto-Probar aceleración y frenado-Confirmar encendido de pantalla display con botón y visualización de información-Confirmar encendido de luz con botón- Enchufar scooter y verificar carga-Verificar estabilidad de pata de cabra	Si → continuar con el proceso No (al menos uno) → reproceso

Finalmente, para verificar la calidad del producto terminado se realizará una prueba de ruta en la última estación del proceso, el operario deberá subir al scooter y probar que resista el peso y que se movilice, de tal manera que se confirme el funcionamiento del scooter.

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Para este punto, se utilizará dos métodos: el primero es el Diagrama de Caracterización de Procesos Industriales, que sirve para identificar los aspectos e impactos ambientales en las etapas críticas del proceso de producción y en la construcción de la planta; y la Matriz de Leopold que evalúa la relación entre las etapas del proceso de producción y los factores ambientales involucrados, midiendo su grado (primer valor) e importancia de su impacto (segundo valor).

Tabla 5.25

Diagrama de Caracterización de Procesos Industriales – Proceso de Producción

Entrada	Etapa del Proceso de Producción	Salida	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Norma Ambiental Aplicable
Pieza cortada por proveedor Energía eléctrica Energía eléctrica	Verificar calidad y esmerilar	Rebaba Calor Ruido	Generación de residuos sólidos por esmerilado Emisión de calor en el ambiente de trabajo Generación de ruido	Contaminación de suelos Deterioro de salud en los trabajadores Deterioro de salud en los trabajadores	Ley General de residuos sólidos Ley General de salud ECA del ruido
Pieza cortada y esmerilada Energía eléctrica Energía eléctrica Refrigerado	Taladrar	Rebaba Calor Ruido Efluente	Generación de residuos sólidos Emisión de calor en el ambiente de trabajo Generación de ruido Generación de efluentes por el taladrado	Contaminación de suelos Deterioro de salud en los trabajadores Deterioro de salud en los trabajadores Contaminación de los cuerpos del agua	Ley General de residuos sólidos Ley General de salud ECA del ruido ECA para el agua
Pieza taladrada Lubricante	Roscado	Rebaba Efluente	Generación de residuos sólidos Generación de efluentes por el roscado	Contaminación de suelos Contaminación de los cuerpos del agua	Ley General de residuos sólidos ECA para el agua
Energía eléctrica Energía eléctrica Energía eléctrica Refrigerado	Soldado	Luz blanca potente Calor Ruido Efluente	Emisión de luz potente en el ambiente de trabajo Emisión de calor en el ambiente de trabajo Generación de ruido Generación de efluentes por el taladrado	Deterioro de salud en los trabajadores Deterioro de salud en los trabajadores Deterioro de salud en los trabajadores Contaminación de los cuerpos del agua	Ley General de Salud Ley General de salud ECA del ruido ECA para el agua
Pieza soldada Energía eléctrica Energía eléctrica	Emerilar y pulir	Rebaba Calor Ruido	Generación de residuos sólidos por esmerilado Emisión de calor en el ambiente de trabajo Generación de ruido	Contaminación de suelos Deterioro de salud en los trabajadores Deterioro de salud en los trabajadores	Ley General de residuos sólidos Ley General de salud ECA del ruido

Tabla 5.26

Diagrama de Caracterización de Procesos Industriales – Construcción de la Planta Ensambladora

Entrada	Etapas de la Instalación de la Planta	Salida	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Norma Ambiental Aplicable
Energía eléctrica Energía eléctrica Energía eléctrica	Excavación y preparación del terreno	Residuos sólidos Polvo Ruido	Generación de residuos sólidos Generación de residuos sólidos Emisión de calor en el ambiente de trabajo	Contaminación de suelos Contaminación de suelos Deterioro de salud en los trabajadores	Ley General de residuos sólidos Ley General de residuos sólidos Ley General de salud
Cimiento Energía eléctrica Concreto Energía eléctrica	Cimentación	Residuos sólidos Polvo Efluente Ruido	Generación de residuos sólidos Generación de residuos sólidos Generación de efluentes Generación de ruido	Contaminación de suelos Contaminación de suelos Contaminación de los cuerpos del agua Deterioro de salud en los trabajadores	Ley General de residuos sólidos Ley General de residuos sólidos ECA para el agua ECA del ruido
Vigas, madera, ladrillos Hormigón, cemento Energía eléctrica Energía eléctrica Energía eléctrica Energía eléctrica soldado Energía eléctrica	Construcción de estructura	Residuos sólidos Efluente Polvo Calor Luz blanca potente Ruido	Generación de residuos sólidos Generación de efluentes Generación de residuos sólidos Emisión de calor en el ambiente de trabajo Emisión de luz potente en el ambiente de trabajo Generación de ruido	Contaminación de suelos Contaminación de los cuerpos del agua Contaminación de suelos Deterioro de salud en los trabajadores Deterioro de salud en los trabajadores Deterioro de salud en los trabajadores	Ley General de residuos sólidos ECA para el agua Ley General de residuos sólidos Ley General de salud Ley General de Salud ECA del ruido

Entrada	Etapas de la Instalación de la Planta	Salida	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Norma Ambiental Aplicable
Materiales a usar (tubos, cables, etc) Energía eléctrica	Instalación de plomería, conexiones eléctricas y techo	Residuos sólidos Ruido	Generación de residuos sólidos Generación de ruido	Contaminación de suelos Deterioro de salud en los trabajadores	Ley General de residuos sólidos ECA del ruido
Material a incluir en estructura Energía eléctrica Energía eléctrica	Instalación de detalles interiores y vías de acceso	Residuos sólidos Polvo Ruido	Generación de residuos sólidos Generación de residuos sólidos Generación de ruido	Contaminación de suelos Contaminación de suelos Deterioro de salud en los trabajadores	Ley General de residuos sólidos Ley General de residuos sólidos ECA del ruido
Material a incluir en estructura Energía eléctrica Energía eléctrica	Acabados finales (pisos, ventanas, puertas)	Residuos sólidos Polvo Ruido	Generación de residuos sólidos Generación de residuos sólidos Generación de ruido	Contaminación de suelos Contaminación de suelos Deterioro de salud en los trabajadores	Ley General de residuos sólidos Ley General de residuos sólidos ECA del ruido

A continuación, se mostrará la Matriz de Leopold, donde en el grado de impacto se evaluará desde -10 a 10 (mayor impacto negativo a mayor impacto positivo), mientras que para la importancia de 0 a 10 (menor a mayor importancia).

Tabla 5.27

Matriz de Leopold

		Instalación de la planta						Proceso de Producción					Total	
		Excavación y preparación del terreno	Cimentación	Construcción de estructura	Instalación de plomería, conexiones y techo	Instalación de detalles interiores y vías de acceso	Acabados finales (pisos, ventanas, puertas)	Verificar calidad y esmerilar	Taladrar	Roscado	Soldado	Emerilar y pulir		
Factores ambientales	Suelo	Generación de residuos sólidos	-9	-4	-9	-6	-6	-6	-7	-8	-5	-2	-7	-69
	Suelo	Producción de polvo	-8	-7	-9	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-3	-2	-44
	Agua	Generación de efluentes	0	-5	-5	0	0	0	0	-7	-6	0	0	-23
	Aire	Generación de gases contaminantes	-3	-2	-3	0	0	0	-1	-1	0	-3	-1	-14
	Ruido	Generación de Ruido	-8	-4	-6	-4	-6	-7	-6	-7	-2	-7	-6	-63
	Seguridad y Salud en el trabajo	Riesgo de exposición al personal	-6	-6	-8	-6	-5	-5	-7	-6	-2	-9	-7	-67
	Empleo	Generación de empleo	8	7	9	4	4	4	5	6	4	6	5	62
Total		-26	-21	-31	-15	-16	-17	-18	-25	-13	-18	-18	-18	-218
		39	37	47	20	23	23	30	40	20	31	30	340	

Como se puede evidenciar en los totales, mirándolo a nivel actividad, las que generan más impactos negativos para la construcción de la planta y el proceso de producción son: construcción de la estructura y el taladrado. En ambas, los impactos más factores ambientales más impactados son: suelo, agua, seguridad del trabajo y ruido, los cuales son los de más alto valor si lo evaluamos a nivel factor; por lo que se plantearán acciones para reducir / minimizar el impacto:

1. Utilizar protector auditivo al utilizar las máquinas para hacer las actividades (construcción y taladrado)

2. Nunca manipular las máquinas sin portar todo el equipamiento de seguridad respectivo, es decir, botas de acero, casco, indumentaria de trabajo y protector auditivo.

3. Realizar limpieza diaria mediante contratación de terceros de la zona de producción y al finalizar la jornada diaria en la zona de construcción para evitar la acumulación de polvo y partículas. Los desechos recolectados deben ser eliminados en depósitos de basura.

4. Almacenar en depósitos los residuos líquidos que salen de la actividad realizada para ser enviado a una planta de tratamiento de efluentes residuales.

5. El área de producción deberá ser construido con material que reduzca la generación de ruido en exceso al exterior.

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

La planta ensambladora asumirá el compromiso de cumplir como empleador todo lo expuesto en la ley N° 29783 y en Decreto Supremo N° 005-2012-TR de Seguridad y Salud en el Trabajo, con el compromiso de velar por el bienestar de los trabajadores. Para tal motivo, se enfocará en los siguientes aspectos:

- Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST): La planta debe regirse por los principios de este sistema, donde resaltan: compromiso del empleador con la salud y seguridad de los trabajadores, fomentar cultura de evaluación y prevención de peligros y riesgos, incentivar el trabajo en equipo y buscar siempre el mejoramiento continuo.
- Política de SGSST: El empleador generará por escrito y digital una política en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo que será entregada

a todos los trabajadores. Esta debe cumplir lo especificado en los Artículos 22 y 23 de la Ley N° 29783, que clarifica que debe ser: específica, concisa, clara, fácilmente accesible y actualizada periódicamente. Además, su contenido enfatiza: la protección y garantía de los trabajadores, el cumplimiento de requisitos legales y mejora continua; en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo: Dado que la entidad tendrá más de 10 trabajadores, considerando los que trabajan en área de producción y administrativa, se conformará un Comité y un Reglamento Interno de SST, desde el artículo 38 al 75 del Decreto Supremo N° 005-2012-TR.

Con respecto al primero, será conformado por 4 personas elegidas por los trabajadores, quienes deben ser mayores de 18 años y tener experiencia en temas de SST de preferencia. Sus roles serán: 1 presidente, quien tiene como funciones convocar las reuniones del Comité y facilitar la aplicación y vigencia de los acuerdos llegados en consenso; 1 secretario que se encargará de las labores administrativas y los otros dos miembros se enfocan en aportar iniciativas y hacer cumplir los acuerdos llegados en las reuniones.

El Reglamento Interno establece las funciones en escrito y digital de los miembros del Comité de SST. Además, contiene la siguiente estructura: objetivos de este, liderazgo y compromiso, atribuciones del empleador, estándares de seguridad y salud y preparación de respuesta a emergencias.

- Plan de capacitación: De acuerdo a los artículos 27, 28 y 29 del Decreto Supremo N° 005-2012-TR, el empleador debe garantizar que cada trabajador que entre a laborar sea capacitado en materia de prevención, centrado en: su puesto de trabajo, cambio de funciones, cambio de tecnologías y actualización de conocimientos. Para eso, los programas de capacitación deben: ser atendidos de manera específica, contar con materiales idóneos, expuestos por profesionales con experiencia y deben tener una frecuencia de aplicación adecuada.

Las capacitaciones que se realizarán girarán en torno a: manejo de extintores, inducción de seguridad ocupacional, uso adecuado de equipo de protección personal

(EPP), rutas de evacuación y salidas de emergencia ante posible sismo, entre otras; y se procurará que lo expuesto se realice por personal con gran experiencia en este rubro.

- Planeamiento y aplicación: Según el Artículo 37 de la Ley N° 29783, se realizará un estudio de línea base como diagnóstico principal del estado de la SST, con el fin de que los resultados sean comparados con lo establecido en la Ley y se pueda planificar medidas correctivas.
- Servicios de seguridad y salud en el trabajo: El empleador debe cumplir con el Artículo 36 de Ley N° 29783 con respecto a los Servicios de SST que informa que estos sean apropiados y adecuados para las funciones desempeñadas por los trabajadores. Esto va de la mano con lo estipulado en el Título V Capítulo I (Derechos y obligaciones de los empleadores), por lo que se incluirá en la planta ensambladora los siguientes servicios:

1. Servicio de vigilancia: Se dispondrá un horario de 8 horas por turno, 1 turno por día y 5 días a la semana. Se buscará la mejor empresa prestadora de este servicio y su ubicación será a la entrada de la planta.

2. Botiquín de emergencia: Se colocará en el área de producción y en la recepción ante cualquier emergencia médica que suceda en la planta.

3. Servicio de limpieza y mantenimiento: Tendrá el mismo horario de trabajo que el servicio de vigilancia, por lo que su labor será durante y después de la jornada laboral, asegurando que en todo momento se vele por la higiene de la planta.

- Seguridad de las instalaciones: Para este punto se tomará las siguientes medidas:

1. Los cables y conexiones eléctricas serán recubiertos con canaletas a fin de evitar accidentes de electrocución.

2. Se dispondrá de dispositivos contra incendios en zonas estratégicas, considerando: extintores, mangueras, alarmas y rociadores.

3. Se publicará el mapa de riesgo en la entrada para que los trabajadores se enteren de los lugares con acceso restringido a los que no se debe ingresar.

4. La planta debe estar completamente señalizada, dentro y fuera de la planta. Esto incluye: señales de prohibición, de advertencia, de obligación y de socorro. Además, en la parte externa debe indicarse una zona en caso de sismo acordado con Defensa Civil.

5. Se debe construir una salida de emergencia y proponer rutas de evacuación ante posibles incendios o sismos, con previa capacitación a los trabajadores sobre el tema.

- Elementos de protección personal (EPPs)

Tabla 5.28

Equipos de protección personal en área de producción

EPP	Uso
Elementos de protección para soldar	Incluye guantes, máscara, mandil y botas. Al ser un proceso que se realiza a altas temperaturas y emana una luz potente, es necesario utilizarlos siempre para evitar riesgo de quemaduras y ceguera.
Mascarillas	Durante todo el proceso de producción, se requiere de este EPP para evitar cualquier inhalación de polvo que genere alergias.
Botas de seguridad	Siempre que se entre al área de producción, se debe portar este equipamiento ante una eventual caída al suelo de una herramienta o material pesado.
Uniforme de seguridad	El operario de la planta lo utilizará durante toda su labor dentro del área de producción.
Lentes de seguridad	Se debe portar este equipamiento cuando el trabajador realice actividades donde la formación de esquirlas o viruta sea común, como en el esmerilado o taladrado
Casco	Se debe utilizar durante toda la estadía en la planta de producción para la protección de la cabeza ante la caída de cualquier objeto
Protección auditiva	Se debe implementar su uso en actividades de alto ruido como soldado, taladrado o esmerilado

A continuación, se mostrará la matriz de identificación de peligros, evaluación y control de riesgo (IPERC) con los principales riesgos que pueden ocurrir en el día a día en la planta.

Tabla 5.29

Matriz IPERC

N°	Proceso	Tarea	Peligro más vulnerabilidad	Riesgo	Probabilidad (P)					Índice de severidad (S)	Riesgo (PxS)	Nivel de riesgo	¿Riesgo significativo?	Medida de control
					Personas expuestas (a)	Procedimientos existentes (b)	Capacitación (c)	Exposición al riesgo (d)	Probabilidad (a+b+c+d)					
1	Limpieza	Limpieza de residuos de metal en la bandeja del esmeril sin usar una carda	Acción de limpieza sin uso de herramienta adecuada	Probabilidad de cortes que generaría heridas en dedos y manos	1	1	2	2	6	1	6	TO	No	-Capacitación adecuada con respecto a las tareas del puesto. -Mejorar supervisión de los trabajadores
2	Esmerilado	Esmerilar pieza metálica sin utilizar lentes de seguridad	Acción de esmerilar sin uso de equipo de protección personal	Probabilidad de impactar una esquirla en los ojos	1	1	2	3	7	2	14	MO	No	-Capacitar al trabajador sobre el uso obligatorio de EPPs.
3	Área de trabajo	Producción de scooter eléctrico con diversas máquinas	Presencia de alto nivel de ruido en área de producción	Probabilidad de sufrir sordera ocupacional	2	2	1	3	8	3	24	IM	Si	-Mejorar procedimiento en cuanto al uso de protectores auditivos al momento de maniobrar máquinas que generen alto nivel de ruido.
4	Taladrado	Taladrar pieza metálica para luego insertar tornillos	Acción de taladrar con baja presencia de luz	Probabilidad de cansancio visual	1	1	1	3	6	3	18	IM	Si	-Implementación inmediata de iluminación en áreas de poca luz.

N°	Proceso	Tarea	Peligro más vulnerabilidad	Riesgo	Probabilidad (P)					Índice de severidad (S)	Riesgo (P×S)	Nivel de riesgo	¿Riesgo significativo?	Medida de control
					Personas expuestas (a)	Procedimientos existentes (b)	Capacitación (c)	Exposición al riesgo (d)	Probabilidad (a+b+c+d)					
5	Taladrado	Taladrado de piezas utilizando refrigerante	Uso de refrigerante en exceso en proceso de taladrado produciendo un derrame en el piso	Probabilidad de caída ocasionando golpes o heridas	1	1	1	2	5	2	10	MO	No	-Recapacitar al trabajador sobre el uso adecuado de refrigerante en puesto de trabajo. - Mejorar supervisión de los trabajadores
6	Soldadura	Soldar piezas las piezas trabajadas para fabricar el cuerpo del scooter	Acción de soldar las piezas sin uso de guantes de protección	Probabilidad de sufrir quemaduras graves	1	3	2	3	9	2	18	IM	Si	-Capacitar al trabajador sobre el uso obligatorio de EPPs. -Crear procedimiento de trabajo seguro para el puesto
7	Soldadura	Soldar piezas las piezas trabajadas para fabricar el cuerpo del scooter	Acción de soldar las piezas sin uso de casco de protección para los ojos	Probabilidad de sufrir ceguera permanente	1	3	2	3	9	3	27	IT	Si	-Capacitar al trabajador sobre el uso obligatorio de EPPs. -Crear procedimiento de trabajo seguro para el puesto.
8	Almacenamiento	Almacenamiento de piezas y partes en almacén establecido	Acción de almacenar de forma equivocada	Probabilidad de caída de piezas o filosas generando golpes, fracturas, etc	1	2	2	3	8	2	16	MO	No	Recapacitar a los trabajadores en buenas prácticas de almacenamiento.
9	Mantenimiento	Acción de realizar mantenimiento preventivo semestral del esmeril y taladro	Mantenimiento del esmeril y taladro que se encuentran energizados	Probabilidad de choque eléctrico	1	2	2	1	6	3	18	IM	Si	-Mejorar procedimiento de mantenimiento preventivo de máquinas. - Aumentar supervisión en actividades de alta severidad

5.8 Sistema de mantenimiento

Para nuestra planta de ensamblaje, se requerirá de un sistema de mantenimiento básico ante una situación planificada o no planificada. Para el primer caso, se empleará dos tipos: el mantenimiento preventivo; y mantenimiento correctivo, dependiendo de los defectos más comunes en cada máquinas o equipo y lograr anticiparse al mismo. Para lo segundo, y evitando que se obtengan averías no planificadas por máquina, se hará uso del mantenimiento reactivo.

Para el caso del mantenimiento preventivo, se hará una relación de las máquinas y herramientas (en conjunto) juntos con las acciones que se deben emplear, con la frecuencia planificada, con los responsables adecuados y de ser necesario utilizar repuestos.

Tabla 5.30

Mantenimiento preventivo de maquinaria y herramientas

Máquina	Mantenimiento Preventivo	Frecuencia	Responsable	Repuesto
Soldadura	Limpieza externa	Diaria	Operario	No
	Limpieza de rodillos de arrastre y guía de pistola	Mensual	Tercero	No
	Sustituir puntos de contacto	Mensual	Tercero	Si
	Verificar estado de manguera de gas	Mensual	Tercero	Si
	Revisión general de la máquina	Semestral	Tercero	Si
Taladro	Limpieza externa	Diaria	Operario	No
	Limpieza de porta-broca	Semanal	Operario	No
	Lubricación	Semanal	Operario	No
	Alineamiento	Mensual	Tercero	Si
	Revisión general de la máquina	Semestral	Tercero	Si
Esmeril	Limpieza externa	Diaria	Operario	No
	Limpieza de lija esmeriladora	Semanal	Operario	No
	Alineamiento	Mensual	Tercero	Si
	Cambio de lija	Semestral	Tercero	Si
	Revisión general de la máquina	Semestral	Tercero	Si
Tornillo de banco	Limpieza externa	Diaria	Operario	No
	Lubricación	Semanal	Operario	No
	Reemplazo	Anual	Tercero	Si
Herramientas (Llave inglesa, destornillador, alicate, macho de roscar, brocas)	Limpieza externa	Diaria	Operario	No
	Reemplazo	Anual	Tercero	Si

Para la ejecución de cada actividad por máquina, se debe tener archivado un plan de trabajo, similar al siguiente:

Figura 5.7

Plan de Trabajo de Mantenimiento Preventivo

SAFECOOPER S.A.C				PLAN DE TRABAJO	Fecha de emisión: 19/04/2021	Número de Plan: 2021004	Versión: 0				
Manual:	-	Nombre de la máquina:	Taladro								
Planos:	-	Código de la máquina:									
Equipo de seguridad :	Guantes, lentes de seguridad y botas punta de acero	Marca:	Einhell								
Labor:	Limpieza y mantenimiento preventivo	Modelo:	TE-BD Color Rojo								
FECHAS											
Fecha				20/04/2021							
Frecuencia				Mantenimiento preventivo diario							
RESPONSABLES											
Operario				Operario de Estación de Taladrado							
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO											
N°	Actividad	Técnico	Duración (min)	Herramientas	Repuestos	Suministros	Terceerización	Costo de Mano de Obra	Costo de terceerización	Costo de Repuestos y Suministros	Indicaciones especiales
1	Limpiar la bancada de virutas, polvo y suciedad.	Operario	3	Carda	-	Franela y guantes	-	S/ 0.2685	-	S/ 0.0058	Verificar que el taladro este apagado y desconectado.
2	Limpiar y revisar el taladro	Operario	2	Carda	-	Franela y guantes	-	S/ 0.1790	-	S/ 0.0038	Verificar que el taladro este apagado y desconectado.
3	Ecurrir los fluidos y virutillas de la bancada.	Operario	3	Carda	-	Franela y guantes	-	S/ 0.2685	-	S/ 0.0058	Verificar que el taladro este apagado y desconectado.
4	Revisar todas las superficies eléctricas.	Operario	5	-	-	-	-	S/ 0.4475	-	S/ 0.0000	Verificar que el taladro este apagado y desconectado.
5	Realizar prueba con la máquina encendida .	Operario	3	-	-	Lentes de seguridad	-	S/ 0.2685	-	S/ 0.0000	Verificar que todas las piezas estén bien calibradas y funcionen correctamente.
Tiempo total										16 minutos	
Costo total										S/ 1.447	
RESPONSABLES											
Hecho por				Aprobado por							
Patricia Manrique				Renato Rivero							
REVISADO POR				Renato Rivero							

A continuación, se mostrará los principales repuestos a considerar para las 3 máquinas a utilizar en el proceso de ensamblaje, y el costo anual respectivo de cada una.

Tabla 5.31

Repuesto de mantenimiento preventivo en máquinas

Máquina	Repuesto	Costo anual
Soldadura	Rollo de alambre Mig Mag	S/ 130,00
	Kit de soplador + boquilla Mig Mag	S/ 150,00
	Medidor de flujo de gas	S/ 150,00
Taladro	Porta-broca o mandril	S/ 244,00
	Manija de rotación	S/ 108,00
	Prensa	S/ 170,00
Esmeril	Piedra / lija para esmeril	S/ 17,90
	Lente de protección	S/ 30,00
	Total	S/ 999,90

Para el caso del mantenimiento correctivo, la idea es poder anticiparnos a cualquier defecto que aparezca en la línea de ensamblaje, y ejecutar una reparación (usando repuesto si es necesario) en el paro programado. A continuación, se mostrará los principales defectos por máquina, y cuál sería la acción correctiva ante esto:

Tabla 5.32

Mantenimiento correctivo por máquina

Máquina	Defecto	Reparación de actividad
Soldadura	Boquilla de la soldadura defectuosa	Cambiar por nueva boquilla
	Alambre pegado a paredes del soplador	Limpiar soplador / cambiar por nueva boquilla
	Medidor de flujo del gas con números poco visibles	Reemplazar a final de mes el medidor de flujo
Taladro	Manija de rotación muy difícil de mover	Ejecutar lubricación de manija mensualmente
	Prensa de apoyo con los sujetadores un poco gastados	Cambiar sujetador / prensa a final de mes
	Porta broca con viruta a su interior	Abrir portabroca y hacer limpieza al cierre de mes
Esmeril	Piedra de esmeril gastada por los bordes	Cambio de piedra al final del mes
	Lente de protección empañoso	Limpieza semanal con máquina apagada
	Botón de encendido falla 1/10 veces ejecutado	Revisión de conexiones generales semestralmente

Por otro lado, para el mantenimiento no planificado, es decir el reactivo, se buscará tener muy a la mano el número / correo del proveedor de las máquinas en caso

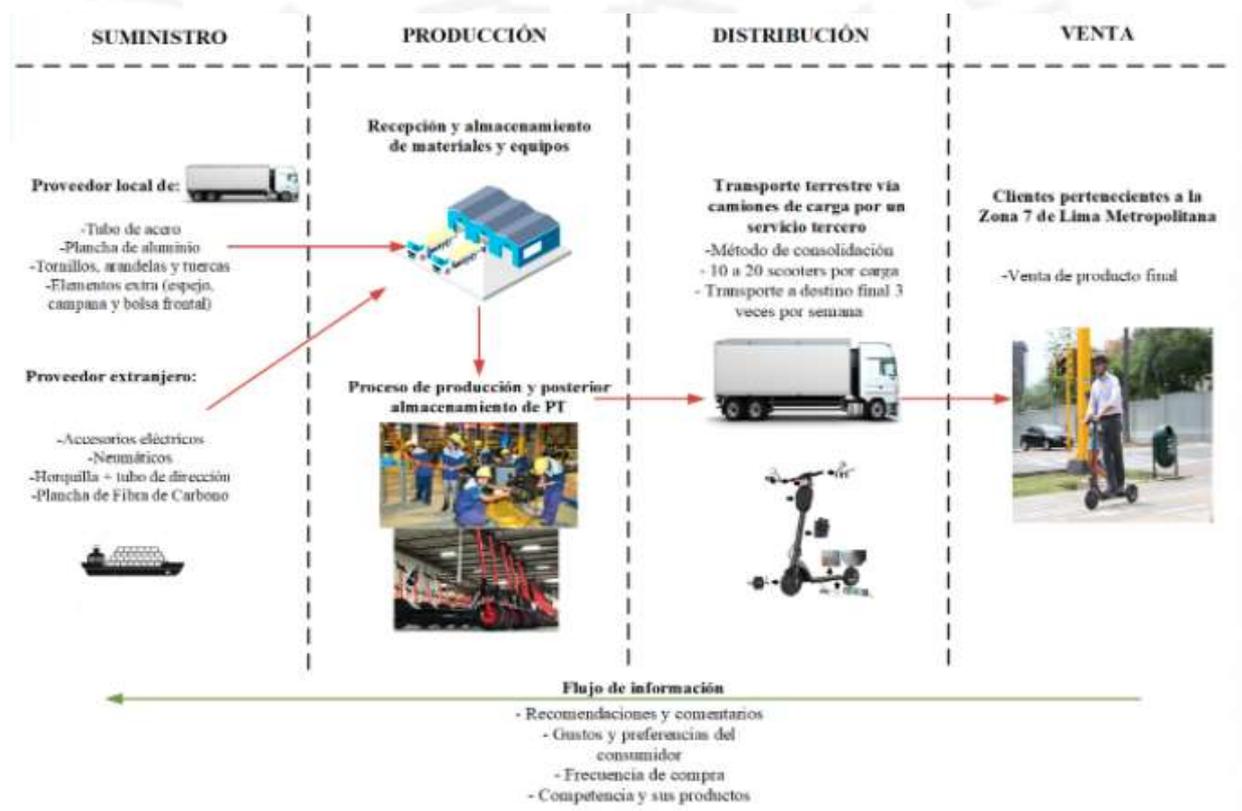
ocurra una avería que tenga que intervenir inmediatamente. En caso la solución se haga con un repuesto almacenado, se hará el cambio inmediatamente (parando la operación de la máquina) y el equipo de logística solicitará la reposición del mismo con el proveedor correspondiente.

Por último, todos estos sistemas buscarán englobar una visión estratégica a largo plazo de Mantenimiento Producto Total, la cual buscará como principales objetivos: evitar accidentes, minimizar impacto ambiental, eliminar al 99% las averías y defectos de calidad, maximizar la eficacia total de la planta y que haya un compromiso TPM.

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

Figura 5.8

Cadena de suministro



5.10 Programa de producción

En esta sección se verá el plan de demanda de los siguientes años, la política de inventarios definida por la planta ensambladora, de acuerdo a criterios de servicio y costos, y con eso se obtendrá el plan de producción anual.

Para el primer punto, tomando en cuenta la demanda proyectada en el capítulo 2 en base a la tendencia histórica, se tiene los siguientes resultados:

Tabla 5.33

Demanda del proyecto en unidades

Scooter (unidades)	2021	2022	2023	2024	2025	2026*
Demanda total	1 413	1 775	2 138	2 500	2 862	3 224

Nota. Para fines prácticos de cálculo de inventarios finales, se ha proyectado la demanda del año 6 usando el mismo método de proyección.

Con respecto a la política de inventarios, se buscará tener existencias que cumpla un equilibrio entre: excelente nivel de servicio hacia los clientes, donde haya una rápida respuesta al requerimiento de los mismos y un saludable nivel o estructura de costos, donde busquemos generar economía de escalas, continuando con la producción y poder soportar cualquier variabilidad en el tiempo. Para nuestro caso, se establecerá las siguientes consideraciones:

Tabla 5.34

Política de inventarios

ACTIVIDAD (promedios por mes)	Días	Meses
Tiempo de para por mantenimiento (cualquier tipo)	3	0,10
Tiempo Set up después del mantenimiento	1	0,03
Tiempo de seguridad (establecido como política de la empresa)	3	0,10
TOTAL	7	0,23

Para el tiempo de mantenimiento, se ha hecho un ejercicio en base al mantenimiento preventivo establecido en el acápite 5.8, dando los siguientes resultados:

Tabla 5.35*Tiempo de para por mantenimiento en política de inventarios*

Máquina	Mantenimiento Preventivo	Frecuencia	Responsable	Repuesto	Tiempo Prom (min)	Tiempo mensual (min)
Soldadura	Limpieza externa	Diaria	Operario	No	7	151,6
	Limpieza de rodillos de arrastre y guía de pistola	Mensual	Tercero	No	15	15,0
	Sustituir puntos de contacto	Mensual	Tercero	Si	15	15,0
	Verificar estado de manguera de gas	Mensual	Tercero	Si	15	15,0
	Revisión general de la máquina	Semestral	Tercero	Si	60	10,0
Taladro	Limpieza externa	Diaria	Operario	No	16	346,4
	Limpieza de porta-broca	Semanal	Operario	No	15	65,0
	Lubricación	Semanal	Operario	No	10	43,3
	Alineamiento	Mensual	Tercero	Si	15	15,0
	Revisión general de la máquina	Semestral	Tercero	Si	60	10,0
Esmeril	Limpieza externa	Diaria	Operario	No	7	151,6
	Limpieza de lija esmeriladora	Semanal	Operario	No	15	65,0
	Alineamiento	Mensual	Tercero	Si	15	15,0
	Cambio de lija	Semestral	Tercero	Si	15	2,5
	Revisión general de la máquina	Semestral	Tercero	Si	60	10,0
Tornillo de banco	Limpieza externa	Diaria	Operario	No	5	108,3
	Lubricación	Semanal	Operario	No	10	43,3
	Reemplazo	Anual	Tercero	Si	5	0,4
Herramientas (Llave inglesa, destornillador, alicate, macho de roscar, brocas)	Limpieza externa	Diaria	Operario	No	20	433,0
	Reemplazo	Anual	Tercero	Si	0	0,0

1 515,2**3 días/mes**

Sobre el tiempo de set up, se consideró promedio 1 día ante cualquier cambio de repuesto en alguna máquina y para acondicionarla para su correcto uso.

Con respecto a los días de cobertura (DFC), se ha establecido que se debe terminar por lo menos con 3 días de cobertura de la demanda del siguiente año, evitando cualquier pérdida de venta. En el siguiente cuadro se mostrará el ejercicio respectivo.

Tabla 5.36

Cálculo de días de cobertura en los siguientes 5 años

Scooter (unidades)	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda total	1 413	1 775	2 138	2 500	2 862	3 224
Scooters / mes	118	148	178	208	238	268
Inv de scooters con 3 días de cobertura	15	18	21	24	27	

Explicado esto, se pasará a calcular el inventario final de cada año, donde el año 2026 se usará para calcular el final del año 5; y con esto obtener el inventario promedio:

Tabla 5.37

Cálculo de inventario final de scooters eléctricos por año

Scooter (unidades)	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario final	35	42	49	56	63
Inventario Promedio	18	39	46	53	60

Con el siguiente ejercicio, se determina que 60 unidades promedio será el valor máximo a tomar para el cálculo de los almacenes de producto terminado.

Finalmente, el plan de producción de producto terminado será el siguiente:

Tabla 5.38

Programa de producción de scooters eléctricos

Año	1	2	3	4	5
Scooter (unidades)	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda total	1 413	1 775	2 138	2 500	2 862
Inventario inicial	0	35	42	49	56
Producción requerida	1 448	1 782	2 145	2 507	2 869
Inventario final	35	42	49	56	63

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

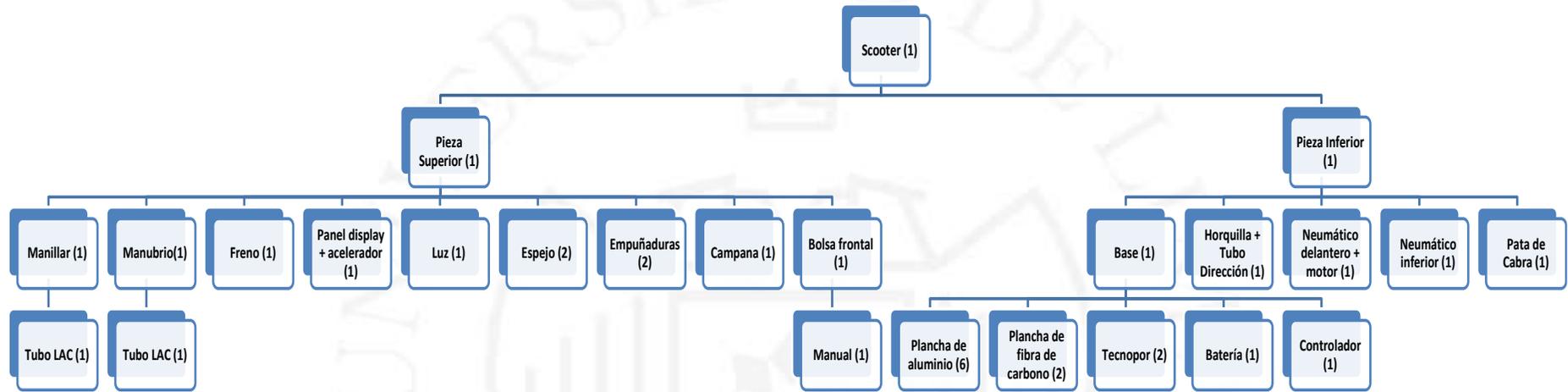
5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

En el acápite anterior, se mostró el programa de producción para los siguientes 5 años del proyecto. Con este, se armará el plan de requerimiento de materiales, empezando por el diagrama de Gozinto mostrado a continuación:



Figura 5.9

Diagrama de Gozinto



A partir del Diagrama de Gozinto y del BUOM de cada material, se obtendrá el plan de necesidad bruta y por consiguiente se calculará el inventario final de cada material, utilizando las fórmulas de inventario promedio y de SS. Para este punto, se pasará a mostrar dos ejemplos, uno con material local y otro con material importado:

Tabla 5.39

Plan de necesidad bruta tubo acero LAC 500

BUOM	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Tubo de acero		2 896,0	3 564,0	4 290,0	5 014,0	5 738,0

Figura 5.10

Cálculo de Q, σT y SS para tubo acero LAC 500

Calculados

NB	4300.4	und/año
σNB	1128.12	und/año
S	18.75	S/.
Q		
Cok	14%	
σT	231.51	und.

Supuestos válidos

LT	15	días
σLT	2	días
c	25	S./und.
Tiempo de elaboración O/C	2	horas
Sueldo Planner mensual	1500	S/.
Costo por hora Planner	9.375	S./hora
Z(95%)	1.65	

Calculo del "Q"

$$Fórmula Q = \sqrt{(2NB \times S) / (Cok \times c)}$$

MATERIAL	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Q		178.0	198.0	217.0	235.0	251.0

Cálculo del stock de seguridad

σT	231.51	und.
SS	382.00	und.

$$Fórmula: \sigma T = \sqrt{\sigma NB^2 \times LT + \sigma LT^2 \times NB^2}$$

$$Fórmula: SS = ZNS \times \sigma T$$

Figura 5.11

Cálculo de Q , σT y SS para panel display + acelerador

Calculados

NB	2150.2	und/año
σ NB	564.06	und/año
S	18.75	S/.
Q		
Cok	14%	
σ T	282.28	und.

Supuestos válidos

LT	90	días
σ LT	2	días
c	75	S./und.
Tiempo de elaboración O/C	2	horas
Sueldo Planner mensual	1500	S/.
Costo por hora Planner	9.375	S./hora
Z(95%)	1.65	

Cálculo del "Q"

$$\text{Fórmula } Q = \sqrt{(2NB \times S) / (Cok \times c)}$$

	AÑO					
MATERIAL	0	1	2	3	4	5
Q		73.0	81.0	89.0	96.0	103.0

Cálculo del stock de seguridad

σ T	282.28	und.
SS	465.77	und.

$$\text{Fórmula: } \sigma T = \sqrt{\sigma NB^2 \times LT + \sigma LT^2 \times NB^2}$$

$$\text{Fórmula: } SS = ZNS \times \sigma T$$

Tabla 5.43

Inventarios finales promedio estimados panel display + acelerador

$$\text{Inv. Prom.} = Q / 2 + SS$$

	AÑO					
PRODUCTO	0	1	2	3	4	5
Panel display + acelerador	0	503	507	511	514	518

Tabla 5.44

Plan de requerimiento de panel display + acelerador

	AÑO					
Panel display + acelerador	0	1	2	3	4	5
Plan de necesidades bruta	0	1 448	1 782	2 145	2 507	2 869
Inventario inicial	0	0	503	507	511	514
Inventario final	0	503	507	511	514	518
Plan de requerimiento	0	1 951	1 786	2 149	2 510	2 873

Este ejercicio se realizará para todos los materiales y el valor de inventario promedio más alto se utilizará posteriormente para el cálculo de los inventarios (en los

dos ejemplos, sería el valor del año 5). Finalmente, en el siguiente cuadro se verá el plan de requerimiento total.

Tabla 5.45

Plan de requerimiento total para la producción de scooters eléctricos

	2021	2022	2023	2024	2025
Requerimiento de materiales y equipos	Total	Total	Total	Total	Total
Tubo de Acero	3 367	3 574	4 300	5 023	5 746
Freno	1 734	1 793	2 155	2 516	2 878
Panel Display + Acelerador	1 951	1 786	2 149	2 510	2 873
Luz	1 873	1 787	2 150	2 512	2 873
Espejo	3 300	3 579	4 306	5 028	5 750
Empuñaduras	3 248	3 574	4 300	5 023	5 746
Bolsa Frontal	1 680	1 787	2 149	2 511	2 873
Plancha de Aluminio	10 057	10 716	12 894	15 064	17 234
Plancha de Fibra de Carbono	3 810	3 571	4 297	5 020	5 744
Tecnopor	3 358	3 586	4 312	5 033	5 756
Horquilla + Tubo de Dirección	1 938	1 784	2 148	2 509	2 871
Neumático delantero + motor	1 938	1 784	2 148	2 509	2 871
Neumático trasero	1 972	1 788	2 151	2 513	2 874
Batería	1 943	1 785	2 148	2 510	2 872
Controlador	1 940	1 785	2 148	2 509	2 872
Pata de Cabra	1 633	1 788	2 151	2 512	2 874
Campana	1 643	1 789	2 152	2 513	2 875
Enchufe	1 979	1 789	2 152	2 513	2 875
Longitud de cableado (2 m x scooter)	1 688	1 796	2 159	2 520	2 881
Manual	1 835	1 817	2 179	2 538	2 898
Tornillos	24 393	26 807	32 251	37 674	43 100
Arandelas	24 393	26 807	32 251	37 674	43 100
Tuercas	24 393	26 807	32 251	37 674	43 100
Refrigerante	115	120	144	167	191

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

Para el funcionamiento correcto de la planta, considerando área de producción y administrativa, debe existir un correcto suministro de los servicios tales como energía eléctrica, agua, gas e Internet. A continuación, se explicará cómo se manejará cada uno de estos aspectos.

Energía eléctrica: Se requerirá de este recuso para el área de producción como para la parte administrativa. A continuación, se mostrará la proyección de energía eléctrica en kW, y el presupuesto anual, usando como referencia la tarifa de Luz del Sur.

Tabla 5.46*Consumo energía eléctrica*

Costo de energía eléctrica	Tarifa (S/ / KW-h)	Cantidad	Potencia (W)	Potencia total (KW)	Tiempo de uso (horas)	Costo anual Energía eléctrica (S/)
Energía administrativo				4,6	27,00	S/3 471,7
Iluminación	S/0,323	10	36	0,4	9,00	S/272,3
Aire acondicionado	S/0,323	1	1 229	1,2	9,00	S/929,8
Artefactos eléctricos	S/0,323	-	3 000*	3,0	9,00	S/2 269,6
Energía producción				6,9	50	S/4 929,3
Esmeril	S/0,323	5	373	1,9	8,00	S/1 254,1
Taladro	S/0,323	1	750	0,8	8,00	S/504,3
Taladro portátil	S/0,323	1	800	0,8	8,00	S/538,0
Soldadura MIG MAG	S/0,323	1	340	0,3	8,00	S/228,6
Iluminación	S/0,323	20	36	0,7	9,00	S/544,7
Aire acondicionado	S/0,323	2	1 229	2,5	9,00	S/1 859,5

Nota. Se ha considerado una potencia promedio de 3000 para los artefactos eléctricos: computadoras, laptop, teléfonos, impresoras, etc.

Agua: Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), una persona debe consumir en promedio 100 litros de agua al día para satisfacer necesidades de consumo e higiene, pero en Lima, el consumo llega hasta 250 litros al día (Sánchez, 2017).

Para la planta ensambladora, existirá gasto de agua para la higiene del personal de producción y administrativo, como para la limpieza de las áreas mencionadas, donde el transporte del recurso será por medio de tuberías que serán implementadas de forma subterránea junto con el proveedor Sedapal.

Tabla 5.47*Consumo de agua*

Actividad	Actividad	Número de personas	# horas x turno	Consumo diario x turno (L)	Consumo anual (L)	Consumo anual (m ³)
Gastos CIF	Higiene personal administrativo	6	9	225,0	58 500	58,5
Gastos CIF	Higiene personal de producción	11	9	412,5	107 250	107,3
Gastos CIF	Limpieza espacios administrativos			40,0	10 400	10,4
Gastos CIF	Limpieza espacios de producción			60,0	15 600	15,6
				737,5	191 750	191,8

Para este ejercicio, se ha considerado que la limpieza de espacios de producción equivale al promedio de consumo de agua en Lurín (60 L x día) y en espacios

administrativos el gasto de agua será un 30% menos debido a que habrá menos actividad en este espacio.

Finalmente, con la tarifa cotizada por Sedapal, se presentará el presupuesto anual de gasto de agua:

Tabla 5.48

Presupuesto anual de agua

Consumo de agua	Tarifa mensual (S/ / m ³)	Consumo anual (m ³)	Costo anual de agua (S/)
Agua	S/2,96	191,8	S/6 801,8

Gas: El suministro de gas va a ser para realizar el proceso de soldadura por MIG MAG. Se necesita de un gas inerte para su funcionamiento, y el argón es el que más se utiliza para dicha finalidad. El proveedor que brindará este servicio será Praxair Perú S.R.L, y la compra de este insumo será mensual o dependiendo del uso que se le asigne a la máquina de soldar. La entrega se realiza un día después de haber solicitado el producto en un tanque a presión que contiene el gas inerte y cuando se acaba el contenido, se devuelve el tanque vacío al proveedor.

Internet: Este servicio es bien importante para la planta porque va a permitir la comunicación constante entre todas las áreas del lugar. Se ha optado por el proveedor Movistar, el cual brindará un plan de 500 Mbps a un precio de S/ 245 al mes, teniendo un costo total anual de S/2 900.

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

En esta parte se considerará la cantidad de trabajadores que son ajenos al proceso de producción, pero que tienen influencia en las labores de la planta. A continuación, se mostrará un cuadro donde se mostrará el área a la que pertenecen y la cantidad:

Tabla 5.49

Requerimiento de trabajadores indirectos

Tipo de Egreso	Puesto	Sueldo Base	Cantidad
Gastos	Gerente General	S/ 9 000	1
Gastos	Gerente Administrativo	S/ 5 000	1
Gastos	Jefe de Marketing y Ventas	S/ 3 400	1
Gastos	Jefe de RRHH-Financiero	S/ 3 400	1
Gastos	Asistente de marketing y ventas	S/ 1 500	1
Gastos	Asistente de RRHH-financiero	S/ 1 500	1

5.11.4 Servicios de terceros

En un inicio se contará con servicios tercerizados en temas de seguridad (vigilancia), limpieza, mantenimiento preventivo mensual, semestral y anual, y transporte / distribución.

Con respecto a la seguridad, el Grupo Eulen será la encargada de prestar sus servicios, que se caracteriza por brindar personal capacitado, con experiencia y buen trato al personal. Por el lado de limpieza y mantenimiento, el Grupo DMC será el encargado de realizar estas actividades. Esta empresa se caracteriza por el buen desarrollo de su personal, brinda resultados de calidad y busca siempre la máxima eficiencia en su servicio. Finalmente, con el tema de transporte se prestará servicios de la empresa transnacional Transportes Alonso, con más de 50 años en el rubro, que presenta unidades propias para todo tipo de cargamento y con gran seguridad en el envío.

Por otro lado, se debe mencionar el servicio de corte de los materiales (tubo de acero, plancha de aluminio y fibra de carbono). Dado que las dimensiones de estos son bastante grandes, se ha optado por prestar servicios de un tercero para que realice esa actividad. Lo más seguro es optar por el apoyo de un taller metalmecánico por 3 razones:

- Servicio económico
- Ayuda eficiente y rápida
- Más personalizable

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Para este acápite, se explicará la infraestructura requerida para la planta ensambladora, donde se incluirá: estudio de suelos, techo, ventanas, paredes, etc.

Estudio de suelos: Las características que se requiere para un piso adecuado para fabricar nuestro producto en estudio son las siguientes:

- Resistente a la temperatura y al peso: Principalmente por las esquirlas o chispas en las diferentes actividades mecánicas, además de la implementación de maquinaria pesada, mesa de trabajo y equipos móviles.

- Homogéneo y liso: Que no presente grietas y/o huecos que facilite el transporte de los productos y/o herramientas durante toda el área de la planta.
- Fácil limpieza y desinfección: Antes, durante y después de la jornada laboral.
- Costo accesible: No se requiere de alta inversión en esta infraestructura debido al rubro del producto y del proceso de producción (metalmecánico).

Ante todo lo explicado, la alternativa más adecuada es un suelo de hormigón o concreto pulido, que será empleado en todas las áreas de la planta (a excepción de los baños).

Figura 5.12

Piso de hormigón pulido en área de producción



Nota. Adaptado de *Concreto para Pisos Industriales*, por Archdaily, 2021 (<https://www.archdaily.co/catalog/co/products/8343/concreto-para-pisos-industriales-argos>).

Con respecto a los baños, el piso debe tener un par de características adicionales: que sea resistente a agentes químicos y que sea a prueba de resbalones. Ante esto, se ha elegido como alternativa un piso de cerámico. Si bien es más caro que el hormigón, al ser solo utilizado en los baños no representa una inversión tan considerable

Figura 5.13

Piso de cerámico para baños



Nota. Adaptado de *Cómo colocar baldosas en el cuarto de baños*, por Ideas para construir, 2019 (<https://www.archdaily.co/catalog/co/products/8343/concreto-para-pisos-industriales-argos>).

Techo: Como la planta industrial se localiza en una zona con baja frecuencia de lluvias, y se requiere que el techo sea seguro, resistente y durable, se va a optar por implementar una cubierta plana no transitable, que posee 3% de inclinación para que el agua no se acumule y se deslice en caso llueva en un canal fluvial. El material a utilizar será calamina y la estructura que presentará la cubierta será muy similar a la mostrada a continuación.

Figura 5.14

Estructura de cubierta plana



Nota. Adaptado de *Estructuras*, por Cyber space and time, 2019 (<http://cyberspaceandtime.com/OBVbmw1SLCU.video+related>).

Ventanas: En un ambiente donde existe una gran presencia de calor y se emite buena cantidad de gases (proceso de soldadura), la presencia de ventanas es de vital importancia. En el área de producción se colocará 1 ventana en la pared de la estación de soldadura para que minimice el calor y la cantidad de gases en el ambiente.

En el área administrativa la pared lateral tendrá ventanas que favorezcan la iluminación y ventilación. En los baños y el comedor, se encontrarán situadas en la parte superior de las paredes.

Paredes: Vendrían a ser del mismo material que el piso, es decir, de hormigón o concreto. Además, tendrán una capa de pintura color blanco para que resalte el ambiente de trabajo. Con respecto a los baños, las paredes serán pintadas del color del piso para que le dé un aspecto homogéneo al lugar (ejemplo: color crema).

Otro punto a considerar es el ruido en el área de producción. Dado que las estaciones de corte y esmerilado son las más ruidosas, e implementar infraestructura anti-ruido puede resultar un poco costoso, se distribuirán lo más lejos posible de las oficinas administrativas para evitar incomodidad en los trabajadores que laboran fuera del proceso de producción.

Puertas de acceso, de salida e internas: Es importante decir que en la fachada se encontrará una puerta con dimensiones adecuadas (3 metros) para que los camiones puedan entrar y salir a través del patio de maniobras sin ningún inconveniente. Además, se tendrá otra puerta exclusivamente de uso peatonal al otro lado de la fachada.

Todas las áreas de la planta estarán unidas a través de puertas para facilitar la comunicación y el movimiento de materiales y personas. Finalmente, se contará con señalización de salida de emergencia en toda la planta para que los trabajadores puedan ubicarla de una manera rápida cuando se amerite la situación.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

A continuación, se presentarán y explicarán todas las áreas que tendrá la planta ensambladora, incluyendo sus funciones principales.

Almacén de materias primas y repuestos: Este ambiente resulta ser imprescindible porque es donde empieza el picking para el proceso de producción y/o para mantenimiento de máquinas. Se va a requerir espacio para realizar las actividades dentro de este ambiente.

En este, se colocará tres estantes con 4 niveles cada uno, con 2 caras, donde se distribuirá todo lo referente a las piezas del cuerpo del scooter, los artefactos eléctricos y demás materiales considerando: motores, baterías, controladores de carga, neumáticos,

enchufes, tornillos, repuestos, entre otros. Se utilizarán 2 cajas adicionales, una para colocar objetos de tamaño mediano y otra con 4 niveles para artículos pequeños como tornillos arandelas y tuercas. Dependiendo de las dimensiones de cada caja, se distribuirán lo más eficiente posible para ahorrar el espacio de los estantes. Además, se podrá hacer el picking de los materiales por ambos lados del estante, tanto por adelante como por detrás. Adicionalmente, se colocará dentro del estante principal separadores para almacenar los neumáticos delanteros, se ordenarán uno al costado del otro debido a que tienen el motor dentro del material y apilarlos puede causar daños. Finalmente, en las cenefas o bordes se colocará etiquetas con el nombre del material, que permita darle una ubicación fija en cada bandeja del estante.

Tabla 5.50

Ficha técnica estante del almacén



Modelo	YD-S034
Dimensiones	3,6 x 1 x 2 m (largo x ancho x alto)
Capacidad de cargamento	600-700 kg
Material	Metal y bandejas de aluminio
Costo	S/ 740,00

Nota. Adaptado de *Pallet Rack*, por Global Sources, 2021 (https://spanish.globalsources.com/gso1/desktop/productExpired.do?category_id=3000000149681&catalog_id=2000000003844&query=Pallet%20rack&language=es#1163264695).

Tabla 5.51*Ficha técnica estante de clasificación artículos medianos*

	
Modelo	Basa
Dimensiones	60,3 x 41,8 x 16,4 cm (largo x ancho x alto)
Capacidad de cargamento	30 kg
Material	Plástico
Costo	S/ 36,00

Nota. Adaptado de *Cajas organizadoras*, por Sodimac, 2021 (<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/340451X/Caja-Ultraforte-30L/340451X>).

Tabla 5.52*Ficha técnica estante de clasificación artículos pequeños*

	
Modelo	Basa
Dimensiones	23,7x 18,4 x 38,2 cm (largo x ancho x alto)
Capacidad de cargamento	50 kg
Material	Plástico
Costo	S/ 50,00

Nota. Adaptado de *Cajas Organizadoras*, por Sodimac, 2021 (<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/3217345/Organizador-de-Escritorio-4-Niveles/3217345>)

Tabla 5.53

Ficha técnica estante de clasificación neumáticos delanteros

	
Modelo	2tiers Rc
Dimensiones	255x 60 x 190 mm (largo x ancho x alto)
Capacidad de cargamento	50 kg
Material	Plástico
Costo	S/ 100,00

Nota. Adaptado de *Estantes*, por Mercado Libre, 2021 (<https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-820475297-2tiers-rc-estante-de-aleacion-de-aluminio-para-llantas-de- JM>).

Para poder mover los materiales al área de producción, se requerirá de un elemento manual para tal propósito. Se contará con 5 carritos, uno por cada operario, que cuentan con 3 bandejas, un asa y reborde que permitirá el transporte de estos. Además, las dimensiones de los niveles son las adecuadas para movilizar cualquier elemento del scooter eléctrico, y no causará incomodidad en el usuario al momento del transporte.

Tabla 5.54

Ficha técnica del carro con 3 bandejas, asa y reborde

	
Modelo	BITO 21217
Dimensiones	98x 50 x 102 cm (largo x ancho x alto)
Capacidad de cargamento	250 kg
Material	Madera con metal. Llantas de caucho de 12.5mm
Costo	S/ 300,00

Nota. Adaptado de *Table Troys*, por Bitto, 2021 (https://shop.bitto.com/en-ae/p/tischwagen-mit-holzboeden-mit-3-ebenen-1-griff-und-rand-p_12304/116101/615404).

Almacén de productos terminados: Será el espacio asignado para los scooters eléctricos completos y sin fallas. Dado que estos se podrán plegar y apoyar con su soporte,

lo único que se requiere es un estante donde se puedan dejar antes de la entrega a los clientes. Se dimensionará en base al mayor inventario promedio que son 60 unidades al año 2025.

Área de producción: Es donde se distribuirán las 5 estaciones, una mesa de trabajo para cada estación.

Figura 5.15

Mesa de trabajo



Nota. Adaptado de *Máquinas industriales*, por Industrial Rozas, 2021 (<https://industrialrozas.com/mesa-de-trabajo/>)

Además, debe haber el espacio suficiente para que los equipos de trayectoria móvil permitan desplazar los materiales, los operarios puedan moverse libremente y ejecutar su actividad. Esto se calculará en el siguiente acápite utilizando el método de Guerchet. Por último, este ambiente debe tener la correcta señalización, acceso a baños para personal de planta y, de entrada-salida del espacio.

Servicios higiénicos administrativos: se tendrán 3 espacios en donde se incluirá lo siguiente: lavabo, cubículo de retrete, papel toalla y espejo.

Servicios higiénicos personal de planta: se tendrá un espacio que incluya lo siguiente: lavabo, cubículo de retrete, papel toalla, espejo, ducha, banca y casilleros.

Patio de maniobras: Espacio designado para la descarga de materiales provenientes de un camión y para la carga de los productos terminados con destino al punto de venta. Su área debe ser lo suficientemente amplia para que un camión pueda trasladarse sin problemas desde la puerta de acceso hacia el ingreso de los almacenes. En este ambiente se debe considerar: señalización, zona segura en caso de sismo,

estacionamiento de automóviles, estacionamiento para discapacitado y puerta de acceso amplia para entrada de vehículos.

Oficinas administrativas: Ambiente donde se hará todo lo referente a la gestión de la empresa, la toma de decisiones, el análisis de resultados y las tendencias de los mercados. Se debe considerar un escritorio y una silla por trabajador.

Oficina del Gerente General: Debe asignarse un área exclusiva para el gerente general, quien toma las decisiones finales de la planta y de la comercialización de los productos. En su oficina se tendrá una mesa redonda para reuniones.

Comedor: Espacio donde todos los trabajadores, considerando los contratados como los de servicio a terceros, podrán aprovechar para comer y descansar de la jornada diaria. Se dispondrá de una mesa amplia y sillas.

Vigilancia: Debe colocarse en la entrada de la planta y contará con su baño propio. Sus funciones principales son: registro de los camiones que ingresan al patio de maniobras, protección del área total de la empresa y comunicación con área administrativa en caso se vea algún peligro. Este espacio debe encontrarse al costado de la puerta de acceso del patio de maniobras y peatonal.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Para este punto, se separará los cálculos en dos partes. La primera considerando los elementos o materiales por zona, y la segunda considerando la vista en planta de cada área, considerando los pasillos y acotado total. Vale recalcar que las vistas tendrán un acotado con unidades en cm.

- Área de producción

Tabla 5.55

Área total de producción en Análisis de Guerchet

Elementos	Máquina o herramienta	L (m)	A (m)	H (m)	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ss x n x h	Ss x n
Estáticos	Esmeril	2,00	1,00	1,15	1,00	1,00	2,00	2,00	2,23	6,23	2,30	2,00
	Punto de espera 1	0,98	0,5	1,02	1,00	1,00	0,49	Considerar en Guerchet ST>Sg↑	0,27	0,76	0,50	0,49
	Esmeril	2,00	1,00	1,15	1,00	1,00	2,00	2,00	2,23	6,23	2,30	2,00
	Punto de espera 2	0,98	0,5	1,02	1,00	1,00	0,49	Considerar en Guerchet ST>Sg↑	0,27	0,76	0,50	0,49
	Esmeril	2,00	1,00	1,15	1,00	1,00	2,00	2,00	2,23	6,23	2,30	2,00
	Punto de espera 3	0,98	0,5	1,02	1,00	1,00	0,49	Considerar en Guerchet ST>Sg↑	0,27	0,76	0,50	0,49
	Esmeril + Taladro de banco	2,00	1,00	1,91	2,00	1,00	2,00	4,00	3,34	9,34	3,82	2,00
	Punto de espera 4	0,98	0,5	1,02	1,00	1,00	0,49	No considerar en total	0,27		0,50	0,49
	Soldadora	0,86	0,42	0,73	1,00	1,00	0,36	0,36	0,40	1,13	0,26	0,36
	Esmeril + Taladro manual	2,00	1,00	1,72	1,00	1,00	2,00	2,00	2,23	6,23	3,44	2,00
Punto de espera 5	0,98	0,5	1,02	1,00	1,00	0,49	Considerar en Guerchet ST>Sg↑	0,27	0,76	0,50	0,49	
									Total	38,44	16,92	12,81
Móviles	Operarios			1,65		5,00	0,50				4,13	2,50
	Carretilla con 3 niveles	0,98	0,50	1,02		2,00	0,49				1,00	0,98
									Total		5,12	3,48

Clasificación	Área (m ²)
Método Guerchet	38,44
Almacén de materias primas	12,48
Estacionar carretillas	1,10
Total	52,02

hee	1,32
hem	1,47
K	0,56

Es importante comentar que se han evaluado 5 puntos de espera, uno para cada estación y se ha considerado la misma carretilla para movilizar los materiales al área de producción, con este análisis, solo 4 de los 5 tienen una superficie total mayor al 30% de la superficie gravitacional (Sg) de cada estación, por ese motivo, la superficie total considerará 4 para el cálculo de Guerchet.

Almacenes

Como ya se explicó anteriormente, existirá un almacén de materiales y repuestos y otro de productos terminados. El primero tendrá en su área 3 estantes doble cara con 4 niveles en cada cara, donde se distribuirá los espacios para colocar cada material y con la posibilidad de hacer el picking por ambas caras del estante (adelante y atrás); mientras que el otro será un estante apoyado en una pared donde estarán los scooters fabricados y plegados próximos a ser distribuidos.

El cálculo de la cantidad de estantes se realizó con la cantidad de materiales requeridos de acuerdo con la política de inventario y al programa de materiales. Se clasificaron los materiales que se colocarán en los niveles, los de tamaño mediano que estarán dentro de las cajas y los de tamaño pequeño dentro de los separadores. La clasificación es la siguiente:

- Objetos que se colocarán sin contenedor: manillar, manubrio, planchas de aluminio (tapa, costados, en L), plancha de fibra de carbono, tecnopor, neumático trasero y refrigerante.
- Objetos medianos: freno, panel display + acelerador, bolsa frontal, horquilla + tubo de dirección, batería, controlador, pata de cabra, enchufe y longitud de cableado.
- Objetos pequeños: campana, luz, espejos, empuñaduras, manual, tornillos, arandelas y tuercas.

A partir de la clasificación mencionada se calculó la cantidad de estantes requeridos para el material, el resultado es de 2,66 estantes, por tal motivo, en los niveles vacíos se colocarán los estantes para los neumáticos traseros y los repuestos de la maquinaria, con lo cual se concluyen necesarios 3 estantes doble cara.

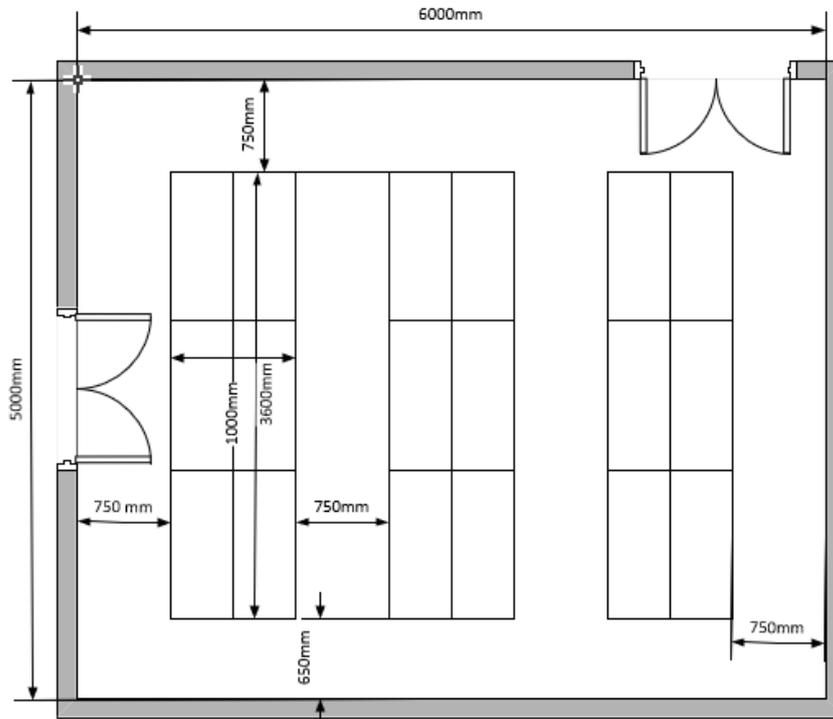
Tabla 5.56

Área total de almacén de materia prima

Material	Cantidad máxima a almacenar (unds)	Cantidad máxima por nivel	# de niveles	Dimensiones de la caja o estante	Área de cada caja (m ²)	Número de estantes / cajas	Área total a almacenar (m ²)
Tubo de Acero - Manillar	254	306	1,0	1,2m x 1,0m x 4 niveles	0,58	1	0,6
Tubo de Acero - Manubrio	254	612	1,0	1,2m x 1,0m x 4 niveles	0,58	1	0,6
Plancha de Aluminio (tapa)	486	75	1,0	1,2m x 1,0m x 4 niveles	0,58	7	4,0
Plancha de Aluminio (costados)	486	750	1,0	1,2m x 1,0m x 4 niveles	0,58	1	0,6
Plancha de Aluminio (en L)	486	75	1,0	1,2m x 1,0m x 4 niveles	0,58	7	4,0
Plancha de Fibra de Carbono	940	1 800	1,0	1,2m x 1,0m x 4 niveles	0,58	1	0,6
Freno	325	480	1,0	0,60m x 0,42m	0,25	1	0,3
Panel Display + Acelerador	518	90	1,0	0,60m x 0,42m	0,25	6	1,5
Bolsa Frontal	249	12	1,0	0,60m x 0,42m	0,25	21	5,3
Tecnopor	543	75	1,0	1,2m x 1,0m x 4 niveles	0,58	8	4,6
Horquilla + Tubo de Dirección	499	12	1,0	0,60m x 0,42m	0,25	42	10,5
Neumático delantero + motor	499	6	8,0	0,6m x 0,26m x 8 niveles	0,15	11	1,7
Neumático trasero	547	405	1,0	1,2m x 1,0m x 4 niveles	0,58	2	1,2
Batería	507	18	1,0	0,60m x 0,42m	0,25	29	7,3
Controlador	503	1 296	1,0	0,60m x 0,42m	0,25	1	0,3
Pata de Cabra	207	12	4,0	0,60m x 0,42m	0,25	5	0,2
Campana	221	30	4,0	0,24m x .0,18m x 4 niveles	0,04	2	0,1
Luz	444	36	4,0	0,24m x .0,18m x 4 niveles	0,04	4	0,2
Espejo	461	40	4,0	0,24m x .0,18m x 4 niveles	0,04	3	0,1
Empuñaduras	389	36	4,0	0,24m x .0,18m x 4 niveles	0,04	3	0,1
Enchufe	536	96	1,0	0,60m x 0,42m	0,25	6	1,5
Longitud de cableado (2 m x scooter)	293	60	1,0	0,60m x 0,42m	0,25	5	1,3
Manual	516	28	4,0	0,24m x .0,18m x 4 niveles	0,04	5	0,2
Tornillos	2 960	150	4,0	0,24m x .0,18m x 4 niveles	0,04	5	0,2
Arandelas	2 960	150	4,0	0,24m x .0,18m x 4 niveles	0,04	5	0,2
Tuercas	2 960	150	4,0	0,24m x .0,18m x 4 niveles	0,04	5	0,2
Refrigerante	25	36	1,0	1,2m x 1,0m x 4 niveles	0,58	1	0,6
	19 068,00				Total	188.00	47,80

Figura 5.16

Vista de planta del almacén de materiales y repuestos



Utilizando el inventario promedio del año 5, se ha dimensionado el almacén de productos terminados:

Tabla 5.57

Inventario promedio de productos terminados

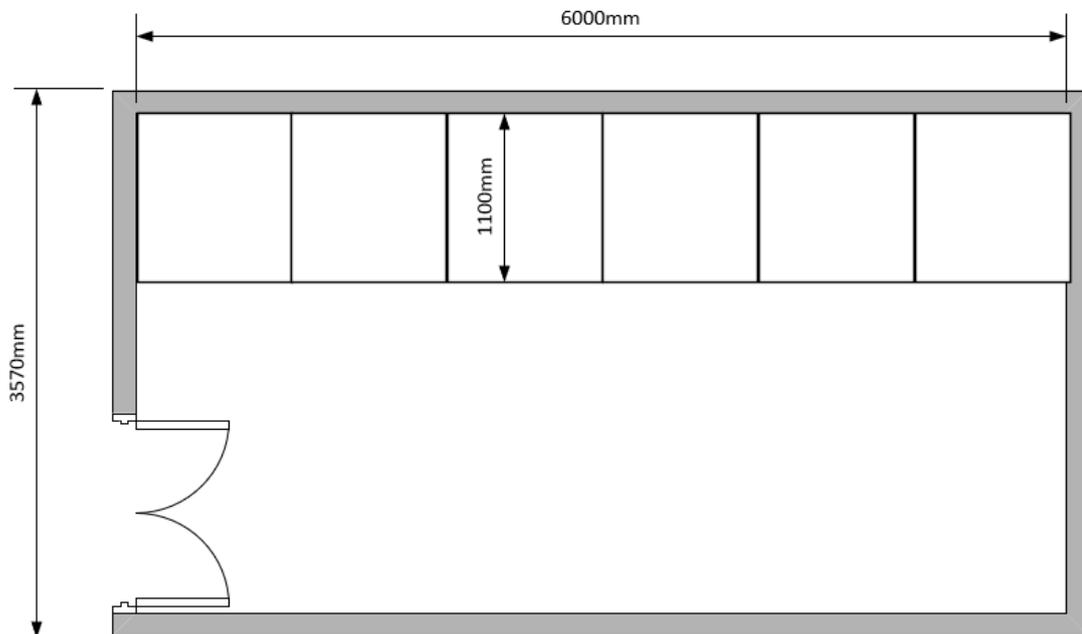
Scooter (unidades)	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario Promedio	-	18	39	46	53	60

Se ha considerado un estante de 6 metros de largo por 1,10 metros de ancho y 4 niveles de alto. La dimensión del scooter es de 40 centímetros, con esto se calcula la división de $6m/0,4m$ lo cual da como resultado 15 scooters por nivel.

Los scooters se almacenarán plegados y apoyados en la pata de cabra para evitar el choque entre ellos.

Figura 5.17

Vista de planta del almacén de productos terminados



Área administrativa

Incluye 3 ambientes y a continuación se detallará los elementos en cada uno y el área total de los elementos para cuantificar el área mínima:

- Oficina del gerente general: escritorio, silla y mesa de reuniones

Tabla 5.57

Dimensiones de elementos de oficina de gerente general

Elemento	Cantidad	Dimensiones	Área (m ²)	Área total (m ²)
Escritorio	1	0,8m x 1,2 m	0,96	0,96
Silla	1	0,7m x 0,7m	0,49	0,49
Mesa	1	r = 0,36 m	0,41	0,41
Total			1,86	1,86

- Oficinas administrativas: para 8 personas, un escritorio junto con una silla para cada uno.

Tabla 5.58*Dimensiones de elementos de oficinas administrativas*

Elemento	Cantidad	Dimensiones	Área (m ²)	Área total (m ²)
Escritorios	8	1 m x 0,7 m	0,7	5,6
Sillas	8	0,5m x 0,5m	0,25	2
Total			7,6	

- Comedor: una mesa con 6 sillas y un microondas.

Tabla 5.59*Dimensiones de elementos del comedor*

Elemento	Cantidad	Dimensiones	Área (m ²)	Área total (m ²)
Mesas	1	1 m x 1,6 m	1,6	1,6
Sillas	6	0,5m x 0,5 m	0,25	1,5
Microondas	1	0,5m x 0,4m	0,2	0,2
Total			3,30	

Servicios

Incluye los servicios higiénicos de planta, administrativos y el área de vigilancia, que incluye un servicio higiénico. De igual forma, se detallarán las áreas de los elementos.

- Servicios higiénicos de planta:

Tabla 5.60*Dimensiones de elementos de servicios higiénicos de planta*

Elemento	Cantidad	Dimensiones	Área (m ²)	Área total (m ²)
Cubículo de retrete	3	1,5m x 0,9m	1,35	4,05
Lavatorio	3	0,3m x 0,3 m	0,09	0,18
Duchas	3	0,7m x 0,7m	0,49	1,47
Casilleros	1	0,9m x 0,4m	0,36	0,36
Banca	1	0,9m x 0,4m	0,36	0,36
Total			6,42	

- Servicios higiénicos administrativos:

Tabla 5.61*Dimensiones de elementos de servicios higiénicos administrativos*

Elemento	Cantidad	Dimensiones	Área (m ²)	Área total (m ²)
Retrete	3	0,65m x 0,4m	0,26	0,78
Lavatorio	3	0,3m x 0,3 m	0,09	0,27
Total			1,05	

- Área de vigilancia:

Tabla 5.62*Dimensiones de elementos del área de vigilancia*

Elemento	Cantidad	Dimensiones	Área (m ²)	Área total (m ²)
Escritorios	1	1m x 0,5m	0,5	0,5
Sillas	1	0,5m x 0,5m	0,25	0,25
Retrete	1	0,65m x 0,4m	0,26	0,26
Lavatorio	1	0,3m x 0,3 m	0,09	0,09
Total			1,1	

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

- Seguridad en las vías de acceso y circulación

Respecto a las vías de acceso para las personas que laboran en la planta, se colocarán carteles que muestren las entradas y salidas que puedan ayudar a ubicarse. De igual forma, para los vehículos se señalarán las direcciones y la velocidad máxima dentro de la planta.

- Seguridad en caso de incendios o desastres naturales

Se señalarán las salidas de emergencia en caso de algún imprevisto (incendio, sismo, etc) y se identificarán las zonas antisísmicas para que los trabajadores puedan ubicarse en las zonas de bajo riesgo. Además, se tendrá 5 extintores de polvo químico seco en producción y 1 extintor de agua en el área administrativa y para identificar algún posible incendio también se contarán con 3 detectores de humo en la zona de producción y 1 en la zona administrativa.

- Indumentaria de seguridad para operarios y trabajadores

Como ya se mencionó, se brindarán elementos de protección personal a los operarios de la planta y para los trabajadores, muebles ergonómicos y ajustables para sus puestos de trabajo.

- Seguridad debido a instalaciones eléctricas

Se incluirá una protección ante casos de cortocircuito, una sobrecarga de energía o una falla de aislación (conductor entra en contacto con estructura metálica de los equipos). Para esto, la planta debe disponer de un interruptor diferencial y un interruptor termo magnético. Además, se debe tener presente puestas a tierra que conducirán la corriente de fuga hacia el suelo

- Señalización

Para poder interpretar las señales se han establecido dos elementos importantes: los colores y la forma geométrica, ambas se presentarán en las siguientes tablas que se obtuvieron de la Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1 2015. SEÑALES DE SEGURIDAD. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de las señales de seguridad

Figura 5.18

Colores de señales

Color empleados en las señales de seguridad	Significado y finalidad
ROJO	Prohibición, material de prevención y de lucha contra incendios
AZUL¹	Obligación
AMARILLO	Riesgo de peligro
VERDE	Información de Emergencia

1. El azul se considera como color de seguridad únicamente cuando se utiliza en forma circular.

Nota. Adaptado de *Curso para Inspectores Técnicos de Seguridad en Defensa Civil* por INDECOPI, 2004 (<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>).

Figura 5.19

Formas geométricas de señales

FORMA GEOMÉTRICA	DEFINICIÓN	COLORES	FORMA DE FONDO	FORMA DE BORDE	USOS
 PROHIBICIÓN	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO	ROJO	Prohibido fumar. Prohibido hacer fuego. Prohibido el paso de peatones.
 OBLIGACIÓN	OBLIGACIÓN	AZUL	BLANCO	BLANCO	Uso obligatorio de casco. Uso obligatorio de chaleco. Uso obligatorio de mascarilla.
 ATENCIÓN	ATENCIÓN	AMARILLO	ROJO	ROJO	Riesgo eléctrico. Riesgo de resaca. Riesgo de caídas.
 SEÑALES DE SEGURIDAD	SEÑALES DE SEGURIDAD	VERDE	BLANCO	BLANCO	Emergencia por alta tensión. Paseo de emergencia. Salida de emergencia.
 SEÑALES DE PELIGRO	SEÑALES DE PELIGRO	ROJO	BLANCO	BLANCO	Riesgo de incendio. Riesgo de explosión. Riesgo de caídas.

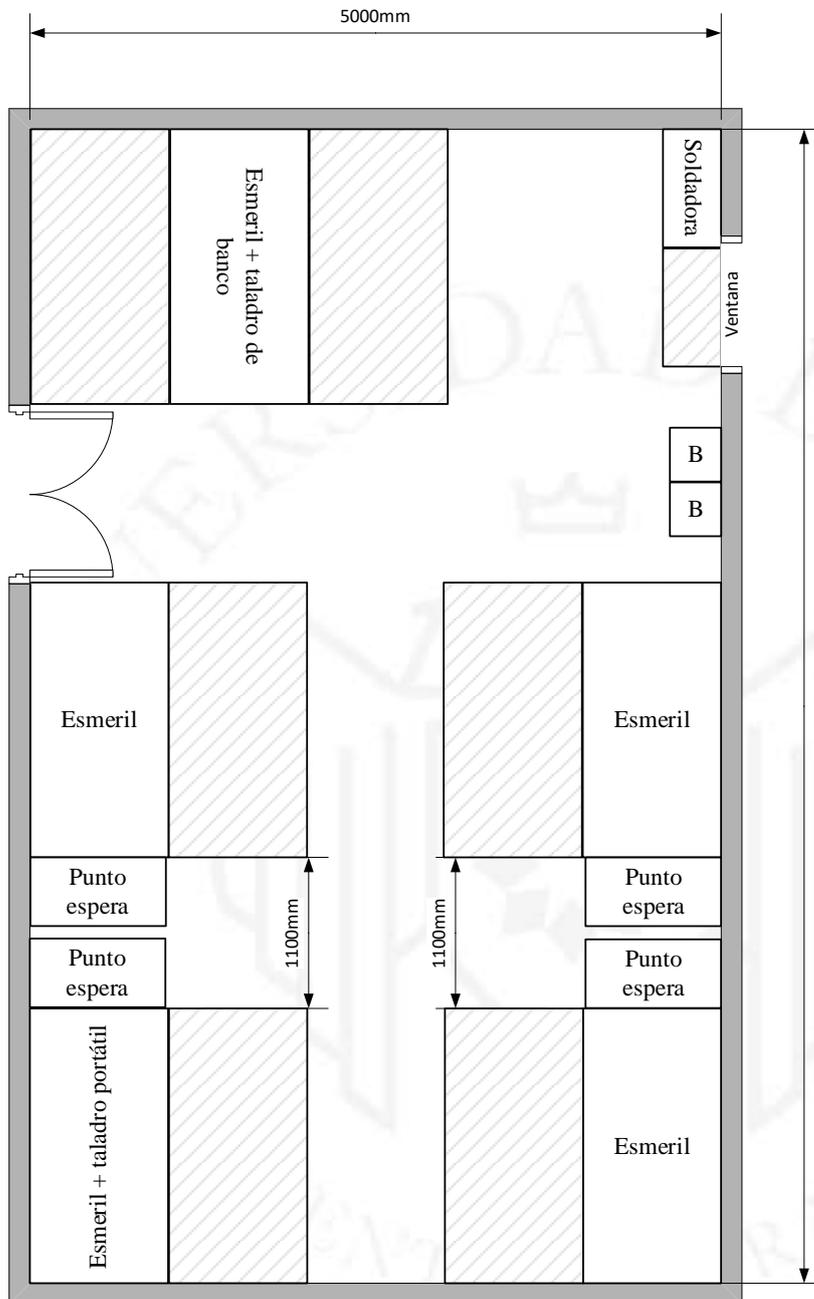
Nota. Adaptado de *Curso para Inspectores Técnicos de Seguridad en Defensa Civil* por INDECOPI, 2004 (<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>).

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

A continuación, se presenta el detalle, se han identificado las máquinas a utilizar y se ha colocado el área de Guerchet para la manipulación de las mismas.

Figura 5.20

Detalle de la zona productiva



5.12.6 Disposición general

Con el fin de mejorar la distribución de la planta se va a realizar un análisis relacional de la planta. Esta es una técnica que permite relacionar las actividades que se realizan en la planta para definir una ubicación óptima de las diferentes áreas. Esto incluye tanto las

áreas administrativas como las relacionadas a la producción. A continuación, se presenta la tabla y el diagrama relacional de actividades:

Figura 5.21

Tabla Relacional de Actividades

	1. Patio de maniobras	
	2. Almacén de Materia prima y repuestos	A 2
	3. Almacén de Productos terminados	O 2 U - U
	4. Gerencia	U - A 1 U - U
	5. Área de ensamblaje	U 1 U - U - A 4 U - U
	6. Comedor	U 3 U 3 E 4 U - U
	7. Oficinas administrativas	I - U - U - U - U -
	8. Vigilancia	3 U - A - E 3
	9. Servicios higiénicos de producción	U - X 3 X -
	10. Servicios higiénicos de oficina	U - E 3
		U -

1. Flujo de proceso
 2. Recepción y despacho
 3. Conveniencia
 4. Seguridad

Figura 5.22

Diagrama Relacional de Actividades

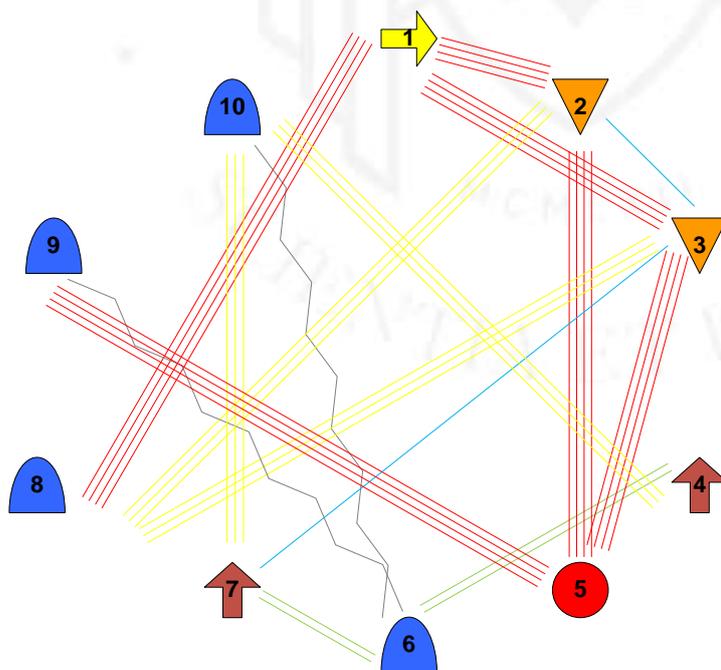
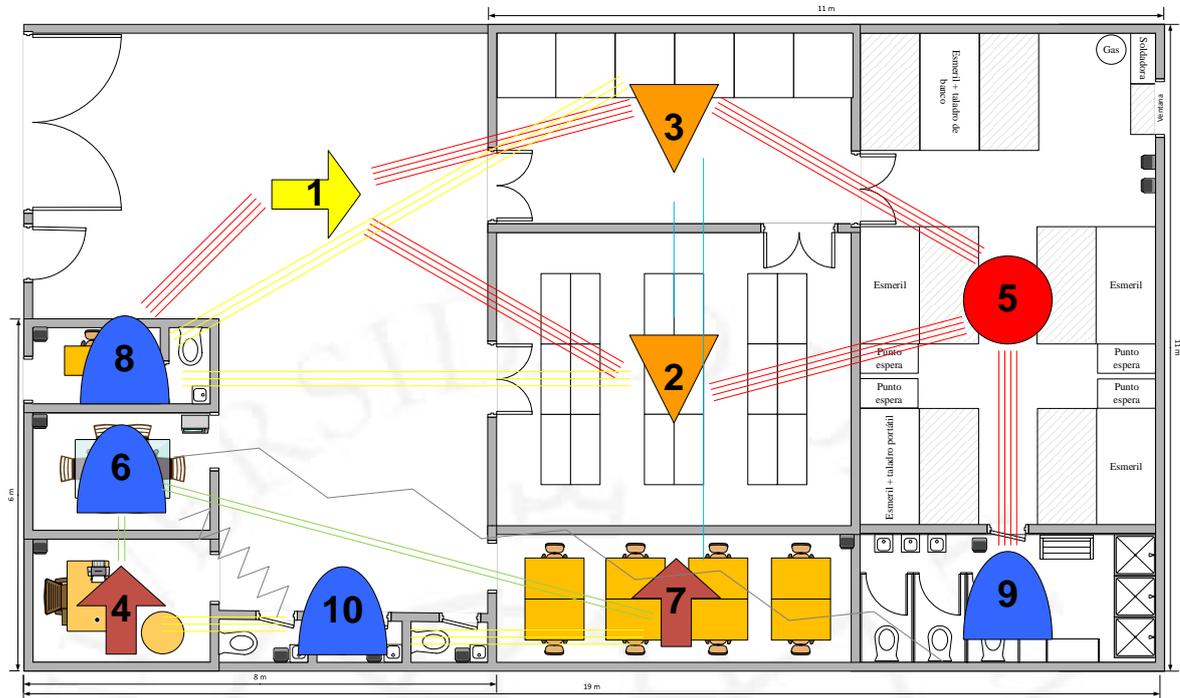


Figura 5.23

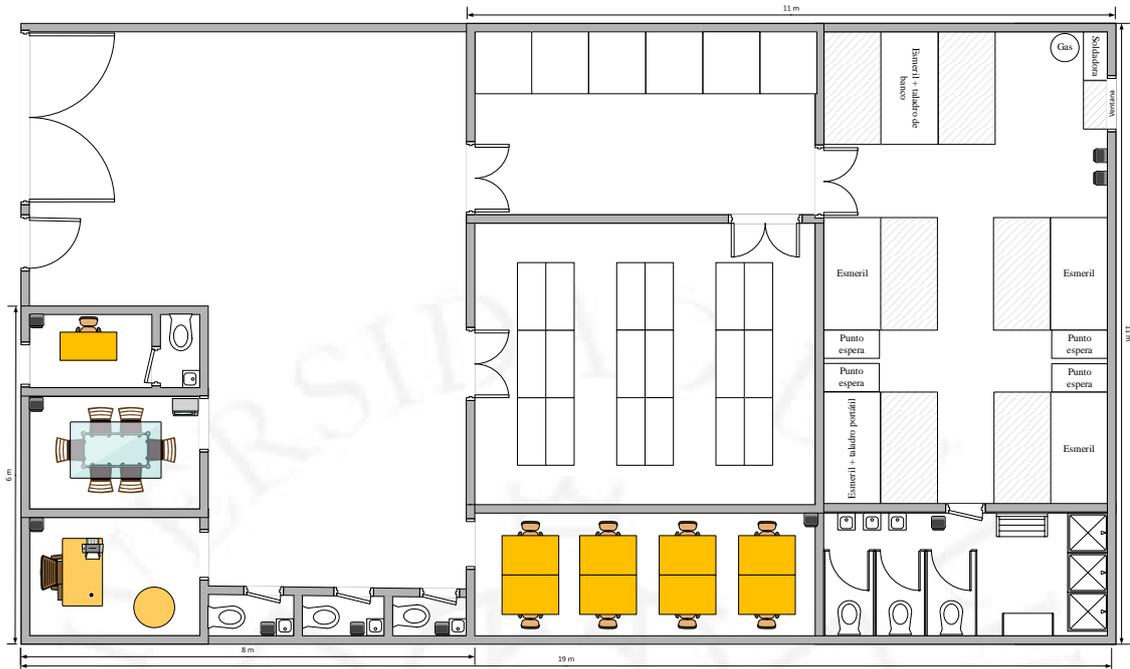
Diagrama Relacional de Espacios



Luego del análisis relacional, a continuación, se presenta el plano final para la planta ensambladora de scooters eléctricos:

Figura 5.24

Plano empresa



	Universidad de Lima Facultad de Ingeniería y Arquitectura Carrera de Ingeniería Industrial	PLANO DE FÁBRICA DE PLANTA ENSAMBLADORA DE SCOOTERS ELÉCTRICOS	
	Escala: 1:50	Fecha: viernes, 14 de junio de 2019	Área: 209 m ²

A continuación, se muestran los planos con la señalización de seguridad.

Figura 5.25
Plano de riesgo

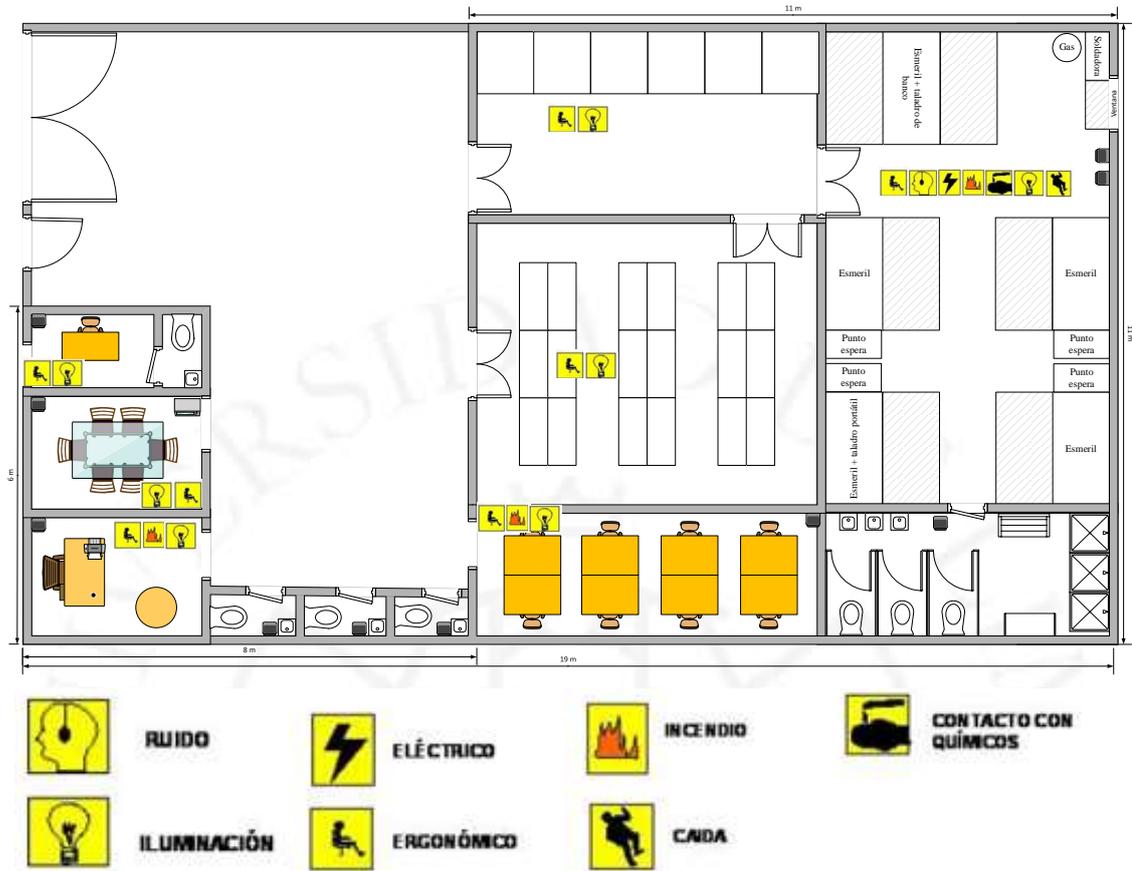


Figura 5.26
Plano de evacuación

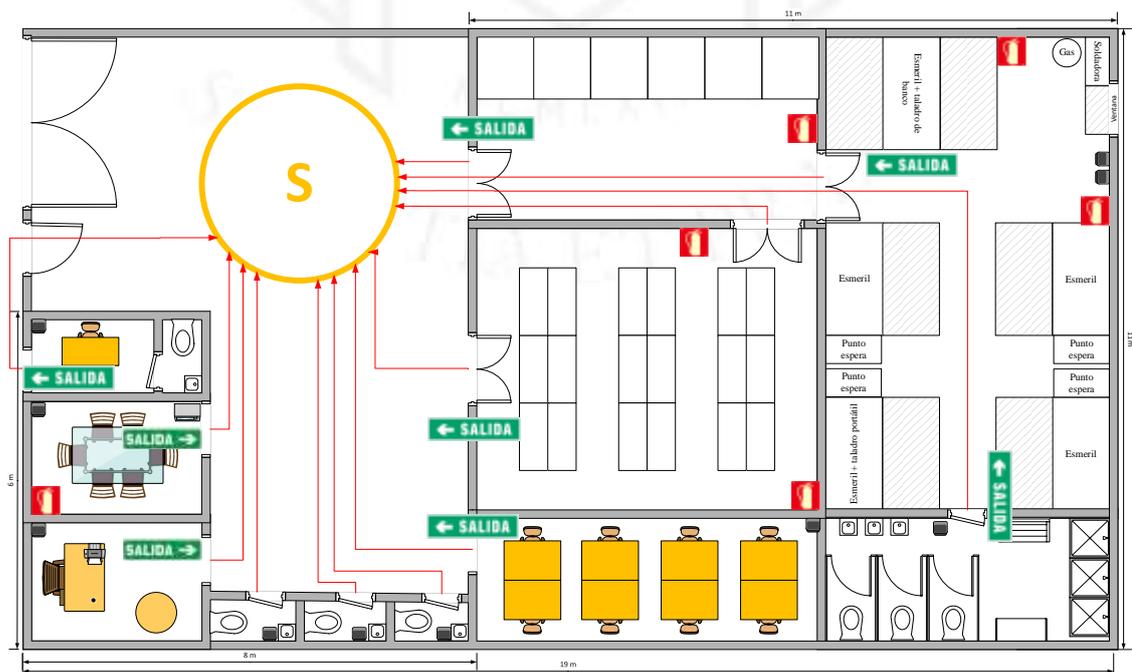
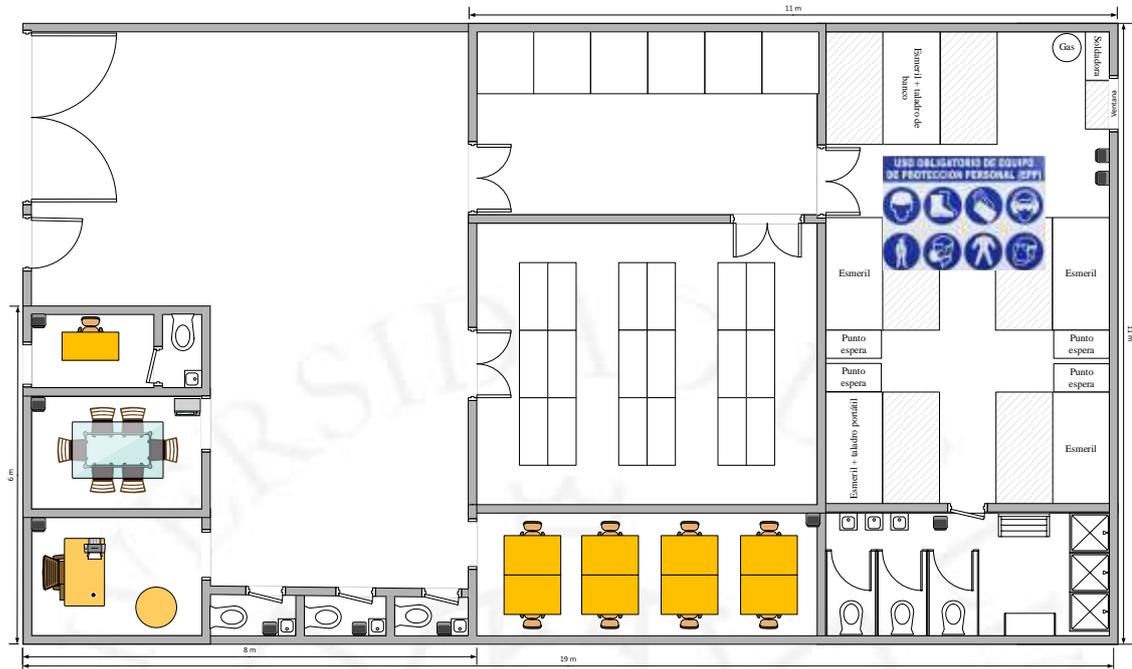


Figura 5.27

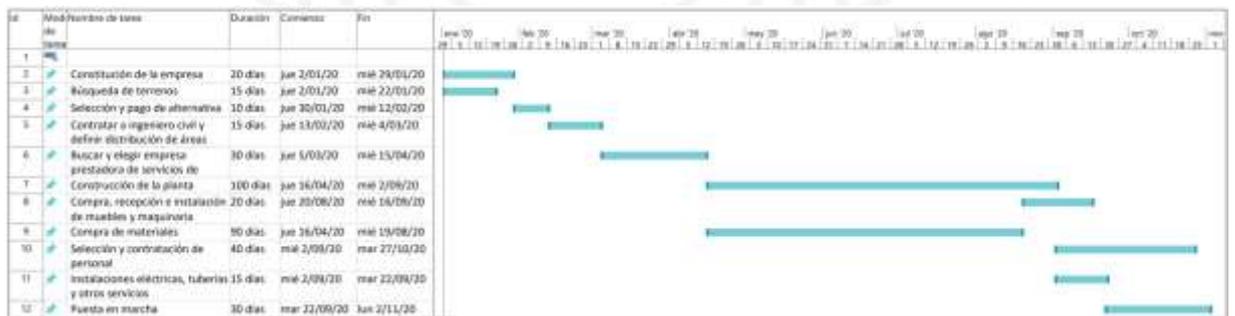
Plano de señalización



5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.28

Cronograma de implementación del proyecto



CAPITULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

Como el giro de la empresa es metalmecánica y será pequeña en cuanto a número de trabajadores, se ha considerado que su formación sea con la estructura de una Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C). Las principales características de este tipo de empresa son:

- Puede funcionar con accionistas, Gerente General y sin directorio.
- 2 personas como mínimo pueden aportar capital como socios.
- Se comporta como persona jurídica, que significa que los accionistas no responden personalmente a las obligaciones con su propio patrimonio, sino con el de la empresa. (Asociación Civil de Formación Empresarial, 2017)
- Para constituir la organización como entidad oficial, se requiere tener:
- El nombre de la sociedad. Lo ideal sería tener entre 3 a 5 opciones, y también buscar en Registros Públicos para revisar que el nombre a proponer no exista oficialmente en el país: SAFECOOTERS S.A.C., SCOOTERS S.A.C., SKUTERS S.A.C.
- El Acto Constitutivo, documento que manifiesta el interés de los socios para crear una empresa y que, de ser aprobada por la notaría, se constata como legal (Escritura Pública).
- Capital social, que de ser en efectivo y se debe aperturar una cuenta bancaria.
- Llevar la Escritura Pública a la SUNARP para la inscripción de la organización a Registros Públicos. A partir de ese momento, la empresa se oficializa.
- Un RUC (Registro Único de Contribuyentes) propia y único, que consta de 11 dígitos.

- Una estructura organizacional definida, encabezados por la junta de accionistas y Gerente General.
- Domicilio de la empresa definido. (Gobierno del Perú, 2019)

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos

Con respecto a la organización operativa, que contiene al personal que trabajará desde el primer día de operaciones de la empresa, tendrá en su estructura al: Gerente General, gerente de administración, jefes y asistentes de las diversas áreas y operarios. A continuación, se mostrará el perfil de cada uno de los puestos.

Tabla 6.1

Perfil de puesto del Gerente General

POSICIÓN: GERENTE GENERAL	
Objetivo del puesto	Conducir las actividades de la empresa según la Ley y partes interesadas
Funciones del puesto	Formular políticas y supervisar su cumplimiento Aprobar objetivos, estrategias, programas y metas Desarrollar reglamentos y procedimientos internos Aprobar presupuesto financiero y demás documentaciones
Reporta a:	Junta de accionistas
Supervisa a:	Gerente administrativo / jefe de producción
Perfil técnico	Maestría y especialización en gerencia empresarial Administración general Experiencia mínima de 15 años en puestos similares Dirección de equipo de trabajo
Perfil de competencias	Liderazgo, toma de decisiones y buena comunicación

Tabla 6.2*Perfil de puesto del Gerente Administrativo*

POSICIÓN: GERENTE ADMINISTRATIVO	
Objetivo del puesto	Coordinar y controlar la ejecución de procesos administrativo y contables internos de la organización
Funciones del puesto	Revisar y controlar los archivos administrativos Apoyar al Gerente General con la toma de decisiones Supervisar la ejecución de indicadores asociados al área administrativa Evaluar el desempeño de cada área y del personal a su cargo
Reporta a:	Gerente General
Supervisa a:	Jefe de marketing y ventas / Jefe de RRHH - Financiero / Jefe de producción y logística
Perfil técnico	Diplomado en gerencia empresarial Titulado en ingeniería industrial / administración Experiencia mínima de 10 años en puestos similares Correcta revisión de informes y reportes
Perfil de competencias	Liderazgo, toma de decisiones, buena comunicación y competidor

Tabla 6.3*Perfil de puesto del Jefe de Marketing y Ventas*

POSICIÓN: JEFE DE MARKETING Y VENTAS	
Objetivo del puesto	Generar cartera de clientes, publicidad y rentabilidad en ventas
Funciones del puesto	Elaborar campañas y estrategias de promoción y comunicación basadas en los resultados del análisis de mercado Desarrollar y ejecutar el presupuesto comercial por campaña Planear ejecuciones de actividades comerciales del producto
Reporta a:	Gerente administrativo
Supervisa a:	Analista de marketing y ventas
Perfil técnico	Titulado en ingeniería industrial /administración / marketing Dominio de Microsoft Excel y base de datos Experiencia mínima de 4 años en puestos similares Dominio de idioma inglés / orientación a resultados
Perfil de competencias	Organizado, proactivo, responsable, enfocado a ganar

Tabla 6.4*Perfil de puesto del Jefe de Recursos Humanos - Financiero*

POSICIÓN: JEFE DE RECURSOS HUMANOS - FINANCIERO	
Objetivo del puesto	Responsable de ejecutar las políticas de personal y bienestar social y el presupuesto del resultado financiero anual
Funciones del puesto	Coordinar los reclutamientos, selección y capacitación del personal Revisar la planilla mensual, pago de remuneraciones y beneficios sociales Revisar los estados financieros a mostrar al Gerente General Administrar la gestión de pagos y cobranzas
Reporta a:	Gerente Administrativo
Perfil técnico	Titulado en ingeniería industrial / administración Dominio de Microsoft Excel e idioma inglés a nivel usuario Experiencia mínima de 3 años en puestos similares Conocimiento de gestión de personal y presupuestos
Perfil de competencias	Buena comunicación, adaptable al cambio, empático, colectivo, organizado

Tabla 6.5*Perfil de puesto del Jefe de Producción – Logística*

POSICIÓN: JEFE DE PRODUCCIÓN - LOGÍSTICA	
Objetivo del puesto	Revisar que todas las actividades en área de producción se den de manera eficiente y supervisar la planificación de compras, almacenamiento y distribución
Funciones del puesto	Evaluar diariamente el avance y el rendimiento de la producción de scooters Capacitar y evaluar al personal de planta sobre las diversas actividades Ejecutar el proceso de compra de materiales a corto plazo Desarrollar una correcta política de gestión de inventario en almacenes
Reporta a:	Gerente General
Supervisa a:	Operarios
Perfil técnico	Titulado en ingeniería mecánica / mecatrónica / industrial Dominio de máquinas, herramientas y procesos industriales, Excel e inglés Experiencia mínima de 3 años en planta Certificación en Lean Manufacturing y Supply Chain Management
Perfil de competencias	Analítico, estratégico, empático, comunicativo, dispuesto a aprender

Tabla 6.6*Perfil de puesto del Asistente de Marketing y Ventas*

POSICIÓN: ASISTENTE DE MARKETING Y VENTAS	
Objetivo del puesto	Soporte a Jefe de ventas y marketing en ejecuciones comerciales
Funciones del puesto	<p>Actualizar reporte de indicadores de rentabilidad</p> <p>Generar proyecciones de ventas y análisis de mercado</p> <p>Levantamiento de información de clientes de base de datos</p> <p>Seguimiento semanal de resultados de ventas</p>
Reporta a:	Jefe de marketing y ventas
Perfil técnico	<p>Egresado de carreras técnicas o ingeniería industrial / administración / ventas</p> <p>Dominio de Microsoft Excel y base de datos</p> <p>Experiencia mínima de 6 meses en puestos similares</p> <p>Dominio del idioma inglés</p>
Perfil de competencias	Proactivo, empático, analítico

Tabla 6.7*Perfil de puesto del Asistente de Recursos Humanos – Financiero*

POSICIÓN: ASISTENTE DE RECURSOS HUMANOS - FINANCIERO	
Objetivo del puesto	Soporte a Jefe de RRHH - Financiero en desarrollo de reportes
Funciones del puesto	<p>Actualizar reportes de ingresos y capacitaciones del personal</p> <p>Generar nómina mensual</p> <p>Actualizar estados financieros y de resultados</p> <p>Seguimiento semanal a la gestión de pagos y cobranzas</p>
Reporta a:	Jefe de RRHH - Financiero
Perfil técnico	<p>Egresado de carreras técnicas o ingeniería industrial / administración / ventas</p> <p>Dominio de Microsoft Excel y base de datos</p> <p>Experiencia mínima de 6 meses en puestos similares</p> <p>Dominio del idioma inglés</p>
Perfil de competencias	Proactivo, empático, analítico

Tabla 6.8*Perfil de puesto del Asistente de Producción - Logística*

POSICIÓN: ASISTENTE DE PRODUCCIÓN - LOGÍSTICA	
Objetivo del puesto	Soporte a Jefe de Logística en planificación
Funciones del puesto	Actualizar requerimiento de compras de materiales Revisión de inventarios Coordinación con proveedores de materiales Desarrollo de plan de distribución de productos terminados
Reporta a:	Jefe de Logística
Perfil técnico	Egresado de carreras técnicas o ingeniería industrial / administración / ventas Dominio de Microsoft Excel y base de datos Experiencia mínima de 6 meses en puestos similares Dominio del idioma inglés
Perfil de competencias	Proactivo, empático, analítico

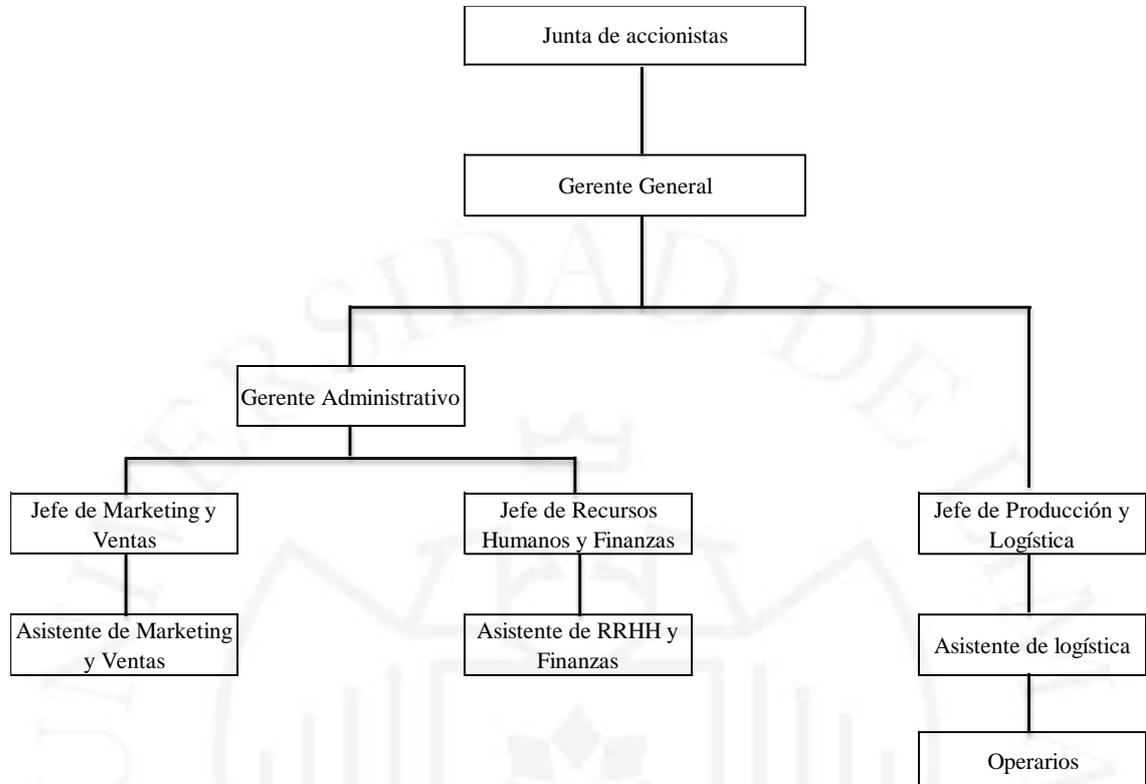
Tabla 6.9*Perfil de puesto del Operario*

POSICIÓN: OPERARIO	
Objetivo del puesto	Realizar actividades de producción para fabricar el scooter eléctrico
Reporta a:	Jefe de producción
Perfil técnico	Estudios técnicos Dominio de máquina y herramientas industriales
Perfil de competencias	Organizado, comprometido, mentalidad en mejora continua

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Organigrama de la empresa



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

Para la puesta en marcha de la empresa en estudio, serán necesarios dos tipos de inversión: a largo plazo y a corto plazo.

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

Tangibles: considera la construcción, la maquinaria para la producción y el mobiliario para la planta (fabril) y para la zona administrativa (no fabril). A continuación, se detallará lo mencionado:

Tabla 7.1

Inversión para la construcción de la planta

Costo terreno	Área (m2)	Costo (S/ /m2)	Costo total (S/)
Terreno	209	2 829,6	S/ 591 386
Construcción	147	1 200,0	S/ 175 800
Total:			S/ 767 186

Tabla 7.2

Maquinaria requerida

Máquina	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Esmeril	5	S/ 280	S/ 1 400
Taladro	1	S/ 999	S/ 999
Taladro portátil	1	S/ 785	S/ 785
Soldadura MIG MAG	1	S/ 2 845	S/ 2 845
Total:			S/ 6 029

Tabla 7.3*Mobiliario para la planta (activo fábri)*

Equipo o inmueble	Unidades	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Botas de seguridad	12	S/ 93	S/ 1 115
Lentes de seguridad de trabajo	12	S/ 6	S/ 71
Casco de soldadura	4	S/ 140	S/ 560
Par de guantes de soldadura	4	S/ 70	S/ 280
Mandil para soldar	4	S/ 19	S/ 77
Escarpín para soldar	4	S/ 15	S/ 60
Ropa	10	S/ 60	S/ 600
Extintor PQS	5	S/ 98	S/ 490
Detector de humo	3	S/ 53	S/ 159
Casco	12	S/ 46	S/ 551
Mascarillas	9 100	S/ 1	S/ 10 010
Ventilación	2	S/ 699	S/ 1 398
Iluminación servicio	20	S/ 75	S/ 1 500
Retretes	3	S/ 155	S/ 465
Lavamanos	3	S/ 80	S/ 240
Dispensador de jabón	3	S/ 40	S/ 120
Espejos	3	S/ 20	S/ 60
Dispensador de papel higiénico	3	S/ 57	S/ 170
Cestos de basura	1	S/ 16	S/ 16
Casilleros	1	S/ 60	S/ 60
Duchas	3	S/ 75	S/ 225
Banco	1	S/ 112	S/ 112
Macho de roscar	2	S/ 36	S/ 72
Brocas	4	S/ 89	S/ 356
Granete	3	S/ 16	S/ 48
Martillo de goma	1	S/ 20	S/ 20
Llave inglesa	3	S/ 90	S/ 270
Alicate para cable	1	S/ 180	S/ 180
Tornillo de banco	5	S/ 600	S/ 3 000
Destornillar eléctrico	1	S/ 320	S/ 320
Vernier	1	S/ 50	S/ 50
Escuadra	1	S/ 28	S/ 28
Wincha	1	S/ 20	S/ 20
Nivelador	1	S/ 15	S/ 15
Envase para refrigerante	2	S/ 4	S/ 8
Escoba	2	S/ 9	S/ 18
Recogedor	2	S/ 9	S/ 18
Trapeador	1	S/ 19	S/ 19
Botiquín	3	S/ 63	S/ 189
Mesas industriales	5	S/ 600	S/ 3 000
Estante metálico para materiales	6	S/ 370	S/ 2 220
Estante para neumáticos	4	S/ 100	S/ 400
Escalera	1	S/ 228	S/ 228
Organizador de 4 niveles	31	S/ 50	S/ 1 547
Estante final	1	S/ 870	S/ 870
Caja ultra forte azul	129	S/ 36	S/ 4 631
Carro con 3 bandejas, asas y reborde	5	S/ 300	S/ 1 500
		Total:	S/ 37 361

Tabla 7.4*Mobiliario para la zona administrativa (activo no fabril)*

Equipo o inmueble	Unidades	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Escritorio	9	S/ 150	S/ 1 350
Escritorio Gerente General	1	S/ 319	S/ 319
Computadoras	10	S/ 1 399	S/ 13 990
Silla de oficina	9	S/ 80	S/ 720
Silla Gerente General	1	S/ 250	S/ 250
Mesa circular	1	S/ 159	S/ 159
Impresora	1	S/ 398	S/ 398
Mesas de comedor + 6 sillas	1	S/ 500	S/ 500
Microondas	1	S/ 190	S/ 190
Extintor de Agua	1	S/ 98	S/ 98
Detector de humo	1	S/ 53	S/ 53
Ventilación	1	S/ 699	S/ 699
Iluminación	10	S/ 75	S/ 750
Mascarillas	7 800	S/ 1	S/ 8 580
Escoba	1	S/ 9	S/ 9
Recogedor	1	S/ 9	S/ 9
Trapeador	1	S/ 19	S/ 19
Botiquin	3	S/ 63	S/ 189
Retretes	4	S/ 155	S/ 620
Lavamanos	4	S/ 80	S/ 320
Dispensador de jabón	4	S/ 40	S/ 160
Espejos	4	S/ 20	S/ 80
Dispensador de papel higiénico	4	S/ 57	S/ 226
Cestos de basura	7	S/ 16	S/ 111
		Total:	S/ 29 799

Finalmente, se tiene el cuadro del activo tangible, el valor en libros, la depreciación y el valor residual para los años del 2021 al 2025.

Tabla 7.5*Activo tangible*

Inversión	Valor en Libros	Tasa Depreciación anual	Depreciación	2021	2022	2023	2024	2025	Valor Residual
Maquinaria (fabril)	S/6 029	20%	S/1 206	S/1 206	S/1 206	S/1 206	S/1 206	S/1 206	-
Activo no Fabril	S/29 799	25%	S/7 450	S/7 450	S/7 450	S/7 450	S/7 450	S/0	-
Activo Fabril	S/37 361	25%	S/9 340	S/9 340	S/9 340	S/9 340	S/9 340	S/0	-
Construcción*	S/175 800	5%	S/8 790	S/8 790	S/8 790	S/8 790	S/8 790	S/8 790	S/131 850
Total Fabril	S/219 190		S/19 336	S/19 336	S/19 336	S/19 336	S/19 336	S/9 996	S/131 850
Total No Fabril	S/29 799		S/7 450	S/7 450	S/7 450	S/7 450	S/7 450	S/0	-

Nota. No considera terreno ya que este no se deprecia.

Intangibles: incluye las licencias, gastos de pre-factibilidad, constitución, organización, puesta en marcha y notariales. De igual forma, se tiene el cuadro del activo intangible, el valor en libros, la amortización y el valor residual para los años del 2021 al 2025.

Tabla 7.6*Activo intangible*

Inversión	Valor en Libros	Tasa Amortización	Amortización	2021	2022	2023	2024	2025	Valor Residual
Activo Fijo Intangible (Licencias)	S/5 000	10%	S/500	S/500	S/500	S/500	S/500	S/500	S/2 500
Estudios de factibilidad	S/8 000	10%	S/800	S/800	S/800	S/800	S/800	S/800	S/4 000
Gastos de constitución	S/2 000	10%	S/200	S/200	S/200	S/200	S/200	S/200	S/1 000
Gastos de organización	S/8 000	10%	S/800	S/800	S/800	S/800	S/800	S/800	S/4 000
Gastos en puesta en marcha	S/20 000	10%	S/2 000	S/2 000	S/2 000	S/2 000	S/2 000	S/2 000	S/10 000
Costos de gastos notariales	S/2 500	10%	S/250	S/250	S/250	S/250	S/250	S/250	S/1 250
Total	S/45 500		S/4 550	S/4 550	S/4 550	S/4 550	S/4 550	S/4 550	S/22 750

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)

Dentro de las inversiones a corto plazo, se tiene el capital de trabajo, el cual se calculará usando el método del déficit acumulado máximo, basado en el flujo de caja proyectado mostrado a continuación.

Tabla 7.7

Flujo de caja proyectado

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Ingresos (contado)	S/2 752 955	S/3 458 242	S/4 165 476	S/4 870 763	S/6 299 286
Venta (unidades)	1413	1775	2138	2500	2862
Valor de venta	S/1 948				
Venta de activos tangibles	-	-	-	-	S/723 236
Egresos	S/3 293 698	S/3 406 788	S/3 974 647	S/4 547 242	S/5 121 525
Materia Prima	S/2 592 188	S/2 517 156	S/3 029 005	S/3 538 098	S/4 048 260
Sueldos administrativos	S/358 904				
Sueldos MOD	S/70 122				
CIF	S/146 179				
Gastos	S/32 856				
Interés	S/93 450	S/93 450	S/73 643	S/51 633	S/27 176
Amortización	-	S/178 120	S/197 926	S/219 936	S/244 393
Tributos por Pagar	-	10 001,72	S/66 012	S/129 514	S/193 635
Flujo de Caja	-S/540 743	S/51 454	S/190 829	S/323 520	S/1 177 760

Con estos resultados, se pasará a acumular el flujo de caja de cada año:

Tabla 7.8

Método de déficit acumulado máximo

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Saldo (S/)	-S/540 743	S/51 454	S/190 829	S/323 520	S/1 177 760
Acumulado (S/)	-S/540 743	-S/489 289	-S/298 460	S/25 060	S/1 202 821

Como en el año 1 se obtiene el mayor saldo negativo acumulado, este será considerado como el capital de trabajo para el estudio.

7.2 Costos de producción

Los costos de producción incluyen la materia prima, la mano de obra directa y el CIF (costo indirecto de fabricación), se realizarán presupuestos anuales de cada uno de ellos para todo el ciclo de vida útil del proyecto.

7.2.1 Costos de las materias primas

Basado en el plan de requerimientos de producción del acápite 5.11.1 y considerado el costo unitario de cada material o insumo, se pasará a costear el costo de requerimiento total anual.

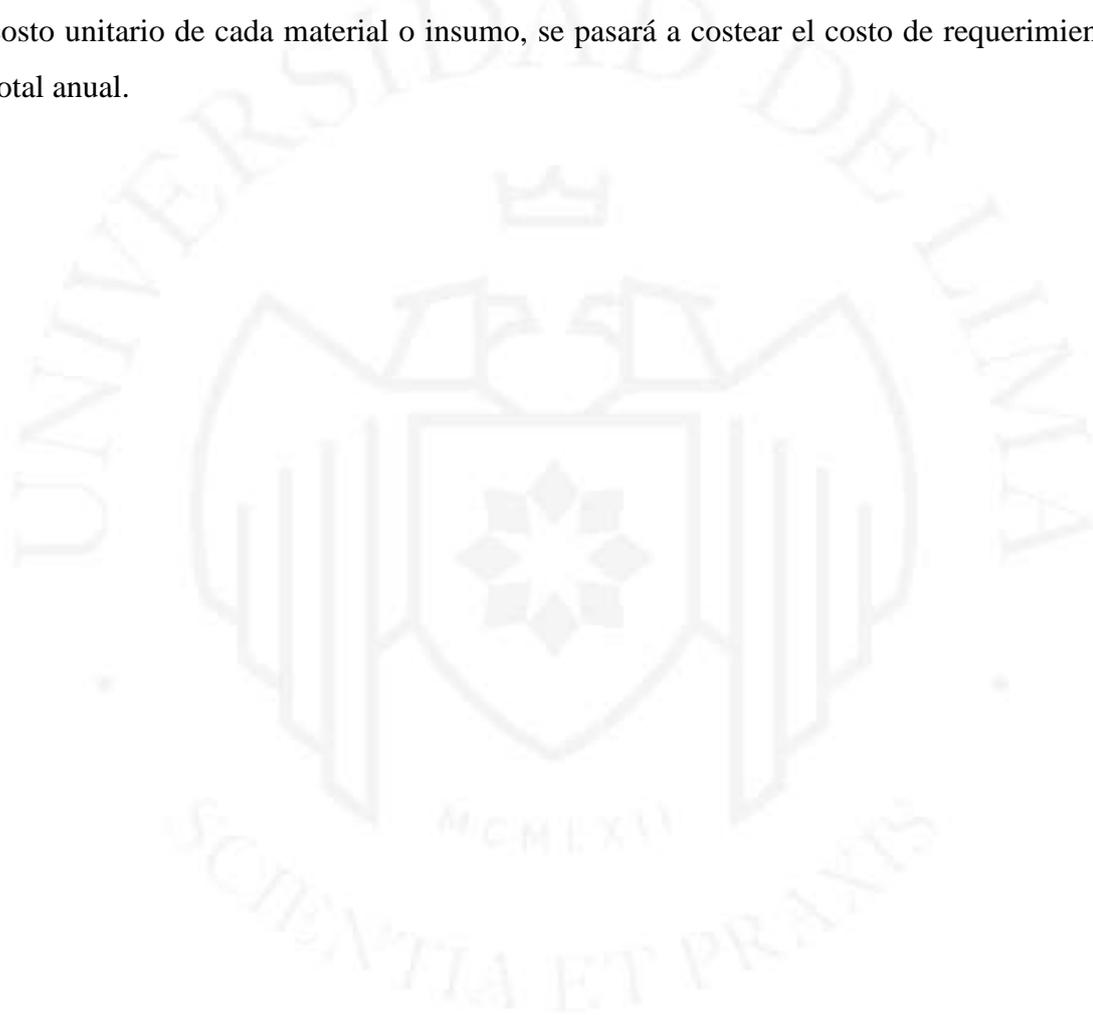


Tabla 7.9

Costos de requerimiento de producción (materiales e insumos)

Materiales	Requerimiento de producción (unidades)					Cantidad final					Costo unitario	CU / scooter	Costo de requerimiento de materiales				
	2021	2022	2023	2024	2025	2021	2022	2023	2024	2025			2021	2022	2023	2024	2025
Tubo de Acero	2 896	3 564	4 290	5 014	5 738	3 367	3 574	4 300	5 023	5 746	S/25,0	S/50,0	S/72 400	S/89 100	S/107 250	S/125 350	S/143 450
Freno	1 448	1 782	2 145	2 507	2 869	1 734	1 793	2 155	2 516	2 878	S/11,0	S/11,0	S/15 928	S/19 602	S/23 595	S/27 577	S/31 559
Panel Display + Acelerador	1 448	1 782	2 145	2 507	2 869	1 951	1 786	2 149	2 510	2 873	S/75,0	S/75,0	S/108 600	S/133 650	S/160 875	S/188 025	S/215 175
Luz	1 448	1 782	2 145	2 507	2 869	1 873	1 787	2 150	2 512	2 873	S/50,0	S/50,0	S/72 400	S/89 100	S/107 250	S/125 350	S/143 450
Espejo	2 896	3 564	4 290	5 014	5 738	3 300	3 579	4 306	5 028	5 750	S/10,0	S/20,0	S/28 960	S/35 640	S/42 900	S/50 140	S/57 380
Empuñaduras	2 896	3 564	4 290	5 014	5 738	3 248	3 574	4 300	5 023	5 746	S/25,0	S/50,0	S/72 400	S/89 100	S/107 250	S/125 350	S/143 450
Bolsa Frontal	1 448	1 782	2 145	2 507	2 869	1 680	1 787	2 149	2 511	2 873	S/60,0	S/60,0	S/86 880	S/106 920	S/128 700	S/150 420	S/172 140
Plancha de Aluminio	8 688	10 692	12 870	15 042	17 214	10 057	10 716	12 894	15 064	17 234	S/12,0	S/72,0	S/104 256	S/128 304	S/154 440	S/180 504	S/206 568
Plancha de Fibra de Carbono	2 896	3 564	4 290	5 014	5 738	3 810	3 571	4 297	5 020	5 744	S/50,0	S/100,0	S/144 800	S/178 200	S/214 500	S/250 700	S/286 900
Tecnopor	2 896	3 564	4 290	5 014	5 738	3 358	3 586	4 312	5 033	5 756	S/5,0	S/10,0	S/14 480	S/17 820	S/21 450	S/25 070	S/28 690
Horquilla + Tubo de Dirección	1 448	1 782	2 145	2 507	2 869	1 938	1 784	2 148	2 509	2 871	S/180,0	S/180,0	S/260 640	S/320 760	S/386 100	S/451 260	S/516 420
Neumático delantero + motor	1 448	1 782	2 145	2 507	2 869	1 938	1 784	2 148	2 509	2 871	S/180,0	S/180,0	S/260 640	S/320 760	S/386 100	S/451 260	S/516 420
Neumático trasero	1 448	1 782	2 145	2 507	2 869	1 972	1 788	2 151	2 513	2 874	S/30,0	S/30,0	S/43 440	S/53 460	S/64 350	S/75 210	S/86 070
Batería	1 448	1 782	2 145	2 507	2 869	1 943	1 785	2 148	2 510	2 872	S/120,0	S/120,0	S/173 760	S/213 840	S/257 400	S/300 840	S/344 280
Controlador	1 448	1 782	2 145	2 507	2 869	1 940	1 785	2 148	2 509	2 872	S/150,0	S/150,0	S/217 200	S/267 300	S/321 750	S/376 050	S/430 350
Pata de Cabra	1 448	1 782	2 145	2 507	2 869	1 633	1 788	2 151	2 512	2 874	S/35,0	S/35,0	S/50 680	S/62 370	S/75 075	S/87 745	S/100 415
Campana	1 448	1 782	2 145	2 507	2 869	1 643	1 789	2 152	2 513	2 875	S/25,0	S/25,0	S/36 200	S/44 550	S/53 625	S/62 675	S/71 725
Enchufe	1 463	1 783	2 147	2 508	2 871	1 979	1 789	2 152	2 513	2 875	S/40,0	S/40,4	S/58 520	S/71 320	S/85 880	S/100 320	S/114 840
Longitud de cableado (2 m x scooter)	1 448	1 782	2 145	2 507	2 869	1 688	1 796	2 159	2 520	2 881	S/6,0	S/6,0	S/8 688	S/10 692	S/12 870	S/15 042	S/17 214
Manual	1 448	1 782	2 145	2 507	2 869	1 835	1 817	2 179	2 538	2 898	S/1,0	S/1,0	S/1 448	S/1 782	S/2 145	S/2 507	S/2 869
Tornillos	21 720	26 730	32 175	37 605	43 035	24 393	26 807	32 251	37 674	43 100	S/3,0	S/45,0	S/65 160	S/80 190	S/96 525	S/112 815	S/129 105
Arandelas	21 720	26 730	32 175	37 605	43 035	24 393	26 807	32 251	37 674	43 100	S/3,0	S/45,0	S/65 160	S/80 190	S/96 525	S/112 815	S/129 105
Tuercas	21 720	26 730	32 175	37 605	43 035	24 393	26 807	32 251	37 674	43 100	S/3,0	S/45,0	S/65 160	S/80 190	S/96 525	S/112 815	S/129 105
Refrigerante	96	118	143	166	189	115	120	144	167	191	S/140,0	S/9,3	S/13 440	S/16 520	S/20 020	S/23 240	S/26 460
	108 711	133 769	161 020	188 192	215 366	126 181	134 199	161 445	188 575	215 727	S/1 239,0	S/1 409,7	S/2 041 240	S/2 511 360	S/3 023 100	S/3 533 080	S/4 043 140

Además, se pasará a calcular el costo de inventario final de materiales e insumos

Tabla 7.10

Costos de inventario final de materiales

Materiales	Costo unitario	CU / scooter	2021	2022	2023	2024	2025	2021	2022	2023	2024	2025
			Tubo de Acero	S/25,0	S/50,0	471	481	491	500	508	S/11 775	S/12 025
Freno	S/11,0	S/11,0	286	297	307	316	325	S/3 146	S/3 267	S/3 377	S/3 476	S/3 575
Panel Display + Acelerador	S/75,0	S/75,0	503	507	511	514	518	S/37 725	S/38 025	S/38 325	S/38 550	S/38 850
Luz	S/50,0	S/50,0	425	430	435	440	444	S/21 250	S/21 500	S/21 750	S/22 000	S/22 200
Espejo	S/10,0	S/20,0	404	419	435	449	461	S/4 040	S/4 190	S/4 350	S/4 490	S/4 610
Empuñaduras	S/25,0	S/50,0	352	362	372	381	389	S/8 800	S/9 050	S/9 300	S/9 525	S/9 725
Bolsa Frontal	S/60,0	S/60,0	232	237	241	245	249	S/13 920	S/14 220	S/14 460	S/14 700	S/14 940
Plancha de Aluminio	S/12,0	S/72,0	1 369	1 393	1 417	1 439	1 459	S/16 428	S/16 716	S/17 004	S/17 268	S/17 508
Plancha de Fibra de Carbono	S/50,0	S/100,0	914	921	928	934	940	S/45 700	S/46 050	S/46 400	S/46 700	S/47 000
Tecnopor	S/5,0	S/10,0	462	484	506	525	543	S/2 310	S/2 420	S/2 530	S/2 625	S/2 715
Horquilla + Tubo de Dirección	S/180,0	S/180,0	490	492	495	497	499	S/88 200	S/88 560	S/89 100	S/89 460	S/89 820
Neumático delantero + motor	S/180,0	S/180,0	490	492	495	497	499	S/88 200	S/88 560	S/89 100	S/89 460	S/89 820
Neumático trasero	S/30,0	S/30,0	524	530	536	542	547	S/15 720	S/15 900	S/16 080	S/16 260	S/16 410
Batería	S/120,0	S/120,0	495	498	501	504	507	S/59 400	S/59 760	S/60 120	S/60 480	S/60 840
Controlador	S/150,0	S/150,0	492	495	498	500	503	S/73 800	S/74 250	S/74 700	S/75 000	S/75 450
Pata de Cabra	S/35,0	S/35,0	185	191	197	202	207	S/6 475	S/6 685	S/6 895	S/7 070	S/7 245
Campana	S/25,0	S/25,0	195	202	209	215	221	S/4 875	S/5 050	S/5 225	S/5 375	S/5 525
Enchufe	S/40,0	S/40,4	516	522	527	532	536	S/20 640	S/20 880	S/21 080	S/21 280	S/21 440
Longitud de cableado (2 m x scooter)	S/6,0	S/6,0	240	254	268	281	293	S/1 440	S/1 524	S/1 608	S/1 686	S/1 758
Manual	S/1,0	S/1,0	387	422	456	487	516	S/387	S/422	S/456	S/487	S/516
Tornillos	S/3,0	S/45,0	2 673	2 750	2 826	2 895	2 960	S/8 019	S/8 250	S/8 478	S/8 685	S/8 880
Arandelas	S/3,0	S/45,0	2 673	2 750	2 826	2 895	2 960	S/8 019	S/8 250	S/8 478	S/8 685	S/8 880
Tuercas	S/3,0	S/45,0	2 673	2 750	2 826	2 895	2 960	S/8 019	S/8 250	S/8 478	S/8 685	S/8 880
Refrigerante	S/140,0	S/9,3	19	21	22	23	25	S/2 660	S/2 940	S/3 080	S/3 220	S/3 500
	S/1 239,0	S/1 409,7	17 470	17 900	18 325	18 708	19 069	S/550 948	S/556 744	S/562 649	S/567 667	S/572 787

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Dentro de la mano de obra directa se tienen a 5 operarios. Debido a que los operarios se encuentran en planilla, se considera mensualmente el 9% de Essalud. Para la gratificación, CTS y vacaciones, ya que es una MYPE, solo se considera anualmente 1 sueldo adicional y medio sueldo, respectivamente.

Tabla 7.11

Costo anual de mano de obra directa

Puesto	Sueldo Base	Cantidad	Gratificaciones	CTS	Essalud	Vacaciones	Costo Mensual	Costo Anual
Operarios	S/ 930	5	S/ 930	S/ 465	S/ 84	S/ 465	S/ 4 650	S/ 70 122

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

Dentro del CIF se ha considerado la energía eléctrica, el mantenimiento de la maquinaria, la depreciación fabril, el gas, el salario del personal de planta, servicio de terceros (vigilancia y limpieza) y el uso de agua en producción.

Tabla 7.12

Costos indirectos de fabricación

Costo Indirecto de Fabricación	2021	2022	2023	2024	2025
Energía	S/4 929				
Mantenimiento de maquinaria	S/3 400				
Gas	S/2 000				
Salarios CIF	S/73 892				
Servicio de Tercero (Vigilancia + Limpieza)	S/57 600				
Agua Producción	S/4 358				
CIF sin depreciación	S/146 179				
Depreciación Fabril	S/19 336	S/19 336	S/19 336	S/19 336	S/9 996
CIF Total	S/165 515	S/165 515	S/165 515	S/165 515	S/156 175

7.3 Presupuesto Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

El precio final del producto es de S/ 2 299, siendo su valor de venta, S/ 1 948. Asimismo, es importante decir que las ventas son al contado.

Tabla 7.13

Ingreso por ventas

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda del proyecto	1 413	1 775	2 138	2 500	2 862
Valor de venta	S/1 948				
Ventas	S/2 752 955	S/3 458 242	S/4 165 476	S/4 870 763	S/5 576 049

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Se han considerado todos los costos que influyen en la producción de los scooters, dentro de los cuales se tiene: la materia prima, el MOD, el CIF, depreciación fabril para determinar un costo unitario de producción por cada año.

Tabla 7.14

Presupuesto operativo de costos

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	S/2 752 955	S/3 458 242	S/4 165 476	S/4 870 763	S/5 576 049
Inventario Inicial Valorizado	-	S/55 035	S/64 769	S/74 464	S/84 201
Inventario Final Valorizado	S/55 035	S/64 769	S/74 464	S/84 201	S/93 771
Materia Directo	S/2 041 240	S/2 511 360	S/3 023 100	S/3 533 080	S/4 043 140
Costos Indirectos de Fabricación (CIF)	S/146 179				
Depreciación Fabril	S/19 336	S/19 336	S/19 336	S/19 336	S/9 996
Mano de Obra Directa (MOD)	S/70 122				
Costo Producción	S/2 276 877	S/2 746 997	S/3 258 737	S/3 768 717	S/4 269 437
Costo Unitario Promedio	S/1 572	S/1 542	S/1 520	S/1 504	S/1 488

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

A continuación, se detallan todos los gastos como los salarios administrativos, agua, energía solo de oficinas, internet, distribución, los servicios tercerizados tales como vigilancia y limpieza, depreciación no fabril, amortización y publicidad.

Tabla 7.15

Presupuesto operativo de gastos

Plan de Gastos Operativos	2021	2022	2023	2024	2025
Salarios MOD (operarios)	S/70 122				
Salarios gastos administrativos	S/358 904				
Agua administrativa	S/2 444				
Energía (oficinas)	S/3 472				
Internet	S/2 940				
Publicidad + distribución	S/24 000				
Gastos sin depreciación	S/461 882				
Depreciación no fabril + amortización	S/12 000	S/12 000	S/12 000	S/12 000	S/4 550
Gastos operativos totales	S/473 881	S/473 881	S/473 881	S/473 881	S/466 432

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

Para este punto, se totalizará la inversión a utilizar, considerando lo tangible, intangible y capital de trabajo. A partir de eso, se ha decidido que el 100% de la inversión tangible se cubrirá con el servicio de deuda, y la diferencia será destinada como capital social.

Tabla 7.16

Relación deuda / aporte del total de inversión

Clasificación	Monto
Inversión Tangible	S/840 374
Inversión Intangible	S/45 500
Capital de trabajo	S/540 743
Inversión Total	S/1 426 618
Aporte Accionistas	S/586 243
Deuda	S/840 374
Total	S/1 426 618
Relación D/A	1,43

El financiamiento se realizará con una TEA de 11,12% ofrecida por la Caja Arequipa, con 1 año de periodo de gracia parcial y considerando cuotas constantes.

Tabla 7.17*Presupuesto de servicio de deuda*

Años	Saldo Inicial	Amortización	Interés	Cuota	Saldo Final
1	S/840 374	S/0	S/93 450	S/93 450	S/840 374
2	S/840 374	S/178 120	S/93 450	S/271 569	S/662 255
3	S/662 255	S/197 926	S/73 643	S/271 569	S/464 328
4	S/464 328	S/219 936	S/51 633	S/271 569	S/244 393
5	S/244 393	S/244 393	S/27 176	S/271 569	S/0

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

Se presenta el estado de resultados con un horizonte de 5 años.

Tabla 7.18*Estados de resultados*

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	S/2 752 955	S/3 458 242	S/4 165 476	S/4 870 763	S/5 576 049
(-)Costo de Ventas	S/2 221 842	S/2 737 263	S/3 249 042	S/3 758 979	S/4 259 867
Utilidad Bruta	S/531 113	S/720 979	S/916 434	S/1 111 783	S/1 316 182
(-)Gastos de Administración y Ventas	S/391 760	S/391 760	S/391 760	S/391 760	S/391 760
(-)Depreciación No Fabril	S/7 450	S/7 450	S/7 450	S/7 450	-
(-)Amortización de Intangibles	S/4 550	S/4 550	S/4 550	S/4 550	S/4 550
Utilidad Operativa	S/127 354	S/317 219	S/512 674	S/708 024	S/919 872
(+)Venta de activo*	-	-	-	-	S/723 236
(-)Gastos Financieros	S/93 450	S/93 450	S/73 643	S/51 633	S/27 176
Utilidad Antes de Impuesto	S/33 904	S/223 770	S/439 032	S/656 391	S/1 615 932
(-) Impuesto (29.5%)	10 001,72	S/66 012	S/129 514	S/193 635	S/476 700
Utilidad Neta	S/23 902	S/157 758	S/309 517	S/462 755	S/1 139 232
Reserva Legal	2 390,24	S/15 776	S/30 952	S/46 276	S/113 923
Utilidad de Libre disposición	S/21 512	S/141 982	S/278 566	S/416 480	S/1 025 309

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

Se detalla el estado de situación financiera para el año de apertura (año 0) y para los años del 2021 al 2025.

Tabla 7.19*Estados de situación financiera (apertura)*

Estado de situación financiera	Apertura	2021	2022	2023	2024	2025
ACTIVO	S/1 426 618	S/1 460 522	S/1 496 170	S/1 671 263	S/1 978 204	S/3 156 108
Efectivo	S/540 743	S/0	S/51 454	S/242 283	S/565 804	S/1 743 564
Cuentas por cobrar comerciales	-	-	-	-	-	-
Inventarios Final Materia Prima	-	S/550 948	S/556 744	S/562 649	S/567 667	S/572 787
Inventarios Final PT	-	S/55 035	S/64 769	S/74 464	S/84 201	S/93 771
Activo fijo	S/885 874					
Depreciación acumulada	-	-S/26 786	-S/53 571	-S/80 357	-S/107 142	-S/117 138
Amortización acumulada	-	-S/4 550	-S/9 100	-S/13 650	-S/18 200	-S/22 750
PASIVO Y PATRIMONIO	S/1 426 618	S/1 460 522	S/1 496 170	S/1 671 263	S/1 978 204	S/3 156 108
Cuentas por pagar a proveedores	-	-	-	-	-	-
Deuda por pagar	S/840 374	S/840 374	S/662 255	S/464 328	S/244 393	-
Tributos por pagar	-	10 001.72	S/66 012	S/129 514	S/193 635	S/476 700
Capital social	S/586 243					
Reserva legal	-	2 390.24	S/18 166	S/49 118	S/95 393	S/209 316
Utilidades retenidas	-	S/21 512	S/163 494	S/442 060	S/858 539	S/1 883 848

7.4.4 Flujo de fondos netos

Se mostrarán los flujos de fondos económicos y financieros, así como se detallarán los cálculos para obtener el COK y el CPPC, respectivamente.

7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

Para calcular el COK, el costo de oportunidad de los accionistas, se utilizará el método CAPM y se considerarán parámetros del mercado peruano, luego se mostrará el detalle del flujo de fondo económico del año 0 al 2025.

Tabla 7.20*Cálculo del COK de los accionistas*

Cálculo del COK	
CAPM	
$E [R_i] = R_f + \beta(E [R_m] - R_f)$	
RF	5,87%
B	1,24
RM	12,21%
CAPM	0,137
El COK de los accionistas será de:	14%

Tabla 7.21*Flujo de fondos económicos*

Año	Año 0	2021	2022	2023	2024	2025
Utilidad Antes de la Reserva Legal		S/23 902	S/157 758	S/309 517	S/462 755	S/1 139 232
Depreciación no fabril		S/7 450	S/7 450	S/7 450	S/7 450	S/0
Amortización de Intangibles		S/4 550				
Depreciación Fabril		S/19 336	S/19 336	S/19 336	S/19 336	S/9 996
Recupero de Capital de Trabajo						S/540 743
Valor residual						S/154 600
Interés - escudo fiscal		S/65 882	S/65 882	S/51 918	S/36 401	S/19 159
Inversión	-S/1 426 618					
Flujo neto económico	-S/1 426 618	S/121 120	S/254 975	S/392 771	S/530 492	S/1 868 281

7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

La tasa de rendimiento dependerá del costo promedio ponderado de capital (CPPC), el cual se calculará usando la participación de capital social y de servicio de deuda; y posteriormente se detallará del flujo de fondo financiero.

Tabla 7.22*Cálculo del CPPC*

Concepto	Monto	% participación	Tasa	Tasa*(1-29,5%)	CPPC
Aporte Propio (COK)	S/586 243	41,1%	14,0%	14,0%	10,4%
Deuda (TEA)	S/840 374	58,9%	11,1%	7,8%	
Total	S/1 426 618	100,0%			

Tabla 7.23*Flujo de fondos financieros*

Año	Año 0	2021	2022	2023	2024	2025
Utilidad Antes de la Reserva Legal		S/23 902	S/157 758	S/309 517	S/462 755	S/1 139 232
Préstamo	S/840 374					
Depreciación no fabril		S/7 450	S/7 450	S/7 450	S/7 450	S/0
Amortización de Intangibles		S/4 550	S/4 550	S/4 550	S/4 550	S/4 550
Depreciación Fabril		S/19 336	S/19 336	S/19 336	S/19 336	S/9 996
Recupero de Capital de Trabajo						S/540 743
Valor residual						S/154 600
Amortización del Préstamo		S/0	-S/178 120	-S/197 926	-S/219 936	-S/244 393
Inversión	-S/1 426 618					
Flujo Neto Financiero	-S/586 243	S/55 238	S/10 974	S/142 927	S/274 155	S/1 604 728

7.5 Evaluación Económica y Financiera**7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR**

Con el flujo de fondos económico previamente realizado en el punto 7.4.4.1, se procede a realizar la evaluación económica para comprobar la rentabilidad del proyecto.

Tabla 7.24*Evaluación económica*

VAN Económico	S/425 353
TIR Económico	21,8%
B/C Económico	1,30
Periodo de Recupero	4,56 Años

Con estos resultados, se obtuvo un VAN económico es mayor a 0, que el TIR es mayor al COK, que el beneficio / costo es mayor a 1 y que el periodo de recupero es menor a 5 años, por lo que se concluye que el proyecto bajo el análisis de fondo económico es rentable.

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

Con el flujo de fondos financiero previamente realizado en el punto 7.4.4.2, se procede a realizar la evaluación financiera para comprobar la rentabilidad del proyecto.

Tabla 7.25*Evaluación financiera*

VAN Financiero	S/562 894	
TIR Financiero	32,8%	
B/C Financiero	1,96	
Periodo de Recupero	4,32	Años

Con estos resultados, se obtuvo un VAN económico es mayor a 0, que el TIR es mayor al COK y al CPPC, que el beneficio / costo es mayor a 1 y que el periodo de recupero es menor a 5 años, por lo que se concluye que el proyecto bajo el análisis de fondo financiero es rentable.

7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto

A continuación, se presentarán los principales ratios a evaluar que corresponden a liquidez, solvencia y rentabilidad.

Tabla 7.26*Ratios de liquidez*

Análisis de Liquidez	2021	2022	2023	2024	2025	Unidad
Razón Corriente	0,7	0,9	1,5	2,8	5,1	Veces
Razón Ácida	0,0	0,1	0,4	1,3	3,7	Veces
Razón de Efectivo	0,0	0,1	0,4	1,3	3,7	Veces

Respecto a los ratios de liquidez para los próximos 5 años, se puede ver un aumento desde el año 2021 al 2025. La razón corriente va en aumento por lo que se tiene capacidad para atender las deudas a corto plazo. Asimismo, la razón ácida confirma que los inventarios se demoran en convertirse en efectivo, lo cual decrece el valor de conversión de liquidez.

Tabla 7.27*Ratios de solvencia*

Análisis de Solvencia	2021	2022	2023	2024	2025	Unidad
Grado de Endeudamiento	58%	49%	36%	22%	15%	%
Grado de Propiedad	42%	51%	64%	78%	85%	%
Solvencia	1,72	2,05	2,81	4,52	6,62	Veces

Se observa que el grado de endeudamiento disminuye durante todo el horizonte del proyecto, entonces se concluye que el proyecto tiene capacidad para reducir la deuda a largo plazo. Respecto al grado de propiedad, de igual forma aumenta durante los 5 años.

Tabla 7.28*Ratios de rentabilidad*

Análisis de Rentabilidad	2021	2022	2023	2024	2025	Unidad
Rentabilidad Bruta/Ventas	19,3%	20,8%	22,0%	22,8%	23,6%	%
Margen EBITDA	5,8%	10,1%	13,1%	15,2%	16,8%	%
Margen Neto	0,9%	4,6%	7,4%	9,5%	20,4%	%
ROI	1,6%	10,5%	18,5%	23,4%	36,1%	%
ROE	3,9%	20,5%	28,7%	30,0%	42,5%	%

Respecto a los ratios de rentabilidad el margen EBITDA crece durante los 5 años y representa que la empresa se vuelve más rentable en sus operaciones diarias, el ROI del año 2025 representa 36,1% lo cual significa que ganó el 36,1% respecto a la inversión y el ROE termina, de igual forma, en 42,5% entonces la empresa aumenta la rentabilidad en función de los recursos propios que emplea para su financiación.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para este punto, se va a analizar 3 variables críticas en el proyecto que influyen en el análisis financiero del producto que son: valor de venta, demanda en el año 1 y costo de neumático delantero + motor.

La dinámica de la sensibilidad es predecir lo que pasaría con los 3 indicadores de rentabilidad financieros (VANF, TIRF y B/C) si es que una de las variables incrementa o decrece. Es por tal razón, que se ha incluido escenarios (desde -10% a +10%) con los posibles cambios que podrían existir. A continuación, se pasará a mostrar los cuadros de sensibilidad y se hará un ejemplo de cada uno de ellos.

Tabla 7.29*Sensibilidad valor de venta*

	Valor de Venta				
	-10%	-5%	0	5%	10%
Valor	S/1 753	S/1 851	S/1 948	S/2 046	S/2 143
VANF	-S/856 127	-S/65 454	S/562 894	S/1 110 826	S/1 658 759
TIRF	-0,9%	12,3%	32,8%	59,6%	106,2%
B/C	0,36	0,92	1,96	3,48	6,33

En ese caso, si el valor de venta aumenta en 5% (de S/ 1 948 a S/ 2 046), el VAN aumenta de S/ 562 894 a S/ 1 110 826; lo cual indica que es una variable bastante sensible que afectaría positivamente al negocio.

Tabla 7.30*Sensibilidad demanda año 1*

	Demanda en el año 1				
	-10%	-5%	0	5%	10%
Demanda	1 272	1 342	1 413	1 484	1 554
VANF	S/445 263	S/508 096	S/562 894	S/615 722	S/667 530
TIRF	26,5%	29,5%	32,8%	36,5%	41,1%
B/C	1,63	1,79	1,96	2,17	2,41

En ese caso, si la demanda aumenta en 5% (de 1 413 a 1 484 unidades), el TIR aumenta de 32,8% a 36,5%; lo cual indica que es una variable ligeramente sensible.

Tabla 7.31*Sensibilidad costo del neumático delantero + motor*

	Costo del neumático delantero más motor				
	-10%	-5%	0	5%	10%
Costo	S/162	S/171	S/180	S/189	S/198
VANF	S/668 681	S/615 787	S/562 894	S/510 000	S/457 107
TIRF	37,3%	35,0%	32,8%	30,6%	28,6%
B/C	2,21	2,08	1,96	1,84	1,74

En esta oportunidad, si el costo unitario del motor decrece en 5% (de S/180 a S/171), el B/C aumenta de 1,96 a 2,08; lo cual indica que es una variable ligeramente sensible.

Finalmente, se puede concluir que el valor de venta es la variable más sensible del proyecto y que cualquier variación positiva nos ayudaría a obtener mayor rentabilidad en el estudio.



CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

Para realizar la evaluación social, en primer lugar, se deben obtener indicadores. En este punto, se va a calcular el valor agregado del proyecto durante los próximos 5 años y otros indicadores de empleabilidad y del rendimiento de capital. A continuación, se mostrarán los resultados de los indicadores:

Tabla 8.1

Cálculo del valor agregado neto

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Ingreso por ventas	2 752 955,08	3 458 241,53	4 165 476,27	4 870 762,71	5 576 049,15
Costo de materiales	2 041 240,00	2 511 360,00	3 023 100,00	3 533 080,00	4 043 140,00
Valor agregado	711 715,08	946 881,53	1 142 376,27	1 337 682,71	1 532 909,15
Valor actual	S/4 109 137,53				

Tabla 8.2

Cálculo de indicadores sociales

Densidad del capital	<u>Inversión total</u>	<u>S/1 426 617,71</u>	S/109 739,82
	Número de puestos	13	
Productividad MO	<u>Valor promedio producción anual</u>	<u>3264152,964</u>	S/466 307,57
	Número de puestos generados	7	
Intensidad de capital	<u>Inversión total</u>	<u>S/1 426 617,71</u>	0,35
	Valor agregado	S/4 109 137,53	
Producto capital	<u>Valor agregado</u>	<u>S/4 109 137,53</u>	2,88
	Inversión total	S/1 426 617,71	

8.2 Interpretación de indicadores sociales

A partir de los indicadores obtenidos en el acápite anterior se puede concluir lo siguiente:

- El valor agregado neto representa el monto de S/4 109 137,53.

- La productividad de mano de obra asciende a S/ 466 307,57. Esto quiere decir que cada trabajador producirá un aproximado de S/ 466 307,57 en productos.
- La intensidad de capital resultó S/ 0,35, lo cual significa que se debe invertir S/ 0,35 para generar S/ 1 de valor agregado.
- El producto capital representa que por cada S/ 1 de inversión se genera S/ 2.88 de valor agregado.
- La densidad del capital resultó S/109 739,82, esto quiere decir que se invierten S/109 739,82 por puesto de trabajo.

En conclusión, los indicadores sociales obtenidos han resultado óptimos pues el rendimiento del capital logra obtener un valor agregado neto que representa aproximadamente 2,88 veces la inversión.

CONCLUSIONES

- El análisis de las 5 fuerzas de Porter es primordial para determinar la diferenciación del producto en estudio, que barreras tiene para el ingreso al mercado objetivo y si es viable para desarrollarlo en una localización específica considerando el poder de negociación de los proveedores y compradores.
- El producto se enfocará en la población de Lima Metropolitana de los sectores A y B que viven en la zona 7 con edades de 18 a 35 años. Además, la planta ensambladora se localizará en el departamento de Lima en el distrito de Lurín.
- La variable valor de venta es la más sensible para este proyecto y, considerando un mercado que está en estado de crecimiento, existe una oportunidad de aumento de demanda del proyecto junto con un incremento de precio.
- El proceso de ensamblado de los scooters eléctricos será semi automático, ya que el tiempo de implementación de las estaciones de trabajo es menor; enfocándose en atraer a operarios calificados y obtener maquinaria especializada que se comercializa en el Perú.
- Para este tipo de productos, que requieren una viabilidad técnica, se debe hacer una investigación rigurosa a los proveedores para asegurar una alta calidad de las piezas involucradas y ofrecer un adecuado producto que satisfaga las necesidades del consumidor.
- Para un proceso en línea como el ensamblaje, es importante que todas las estaciones tengan un tiempo de ciclo similar para optimizar la producción, de tal forma que no se generen tiempos ociosos.
- Se concluye que el proyecto es rentable de forma económica y financiera.

RECOMENDACIONES

- La calidad es un factor sumamente importante durante todo el proceso de producción, por tal motivo, se recomienda hacer una minuciosa evaluación y una selección adecuada a los posibles proveedores para asegurar la calidad desde la llegada de la materia prima a la planta.
- Se recomienda instalar un punto de venta cercano a la zona 7, es decir, acercarse al mercado objetivo. Esto debido a que solo se ha planteado el canal online para la venta; entonces, con este local se pueden incluir estrategias para el cierre de la compra como el test drive.
- Se recomienda revisar los precios sugeridos del mercado, debido a la alta personalización e innovación de los scooters.
- Para la deuda, se recomienda averiguar con una frecuencia anual sobre la actualización de la TEA para evitar una sobrevaluación del pago de intereses.

REFERENCIAS

- Aceros Arequipa. (abril de 2019). *Catálogo de Productos y Servicios*.
http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/CATALOGO_DE_PRODUCTOSSET10.pdf
- Arévalo, & Díaz. (2015). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de ensamblaje para la fabricación de mototaxis a pedido* [Tesis de licenciatura no publicada]. Universidad de Lima.
- Ascón Jimenez, A., Balarezo Pilco, O., Laura Quispe, E., & Uculmana Cabrejos, D. (2017). *Plan de negocio para la comercialización de motos eléctricas tipo scooter en Lima Metropolitana* [Tesis para obtener el grado de Magister en Marketing]. Repositorio Institucional de la Universidad ESAN.
https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/913/2017_MAM_15-1_04_R.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Asociación civil de Formación Empresarial. (28 de noviembre de 2017). *¿Qué es una S.A.C. (Sociedad Anónima Cerrada)?*. <https://www.formaliza-tperu.org/que-es-una-s-a-c-sociedad-anonima-cerrada/>
- Batec Mobility. (15 de abril de 2019). *Batería 280 Wh (7.8 AH)*. <https://batecmobility.com/es/productos/accesorios/bateria-280-wh-7-8-ah>
- Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional. (20 de abril de 2021). *Costos Marginales en Tiempo Real*.
<https://www.coes.org.pe/Portal/MercadoMayorista/CostosMarginales/Index>
- Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad. (16 de abril de 2021). *Registro o Ampliación de servicios de Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS)*. <http://www.digesa.minsa.gob.pe/Expedientes/EPS-REGISTROS.asp>
- Gallardo Alejo, M. L., Hoyos Brown, C. A., Orihuela Paredes, C. D., & Tito Sulca, J. N. (2020). *Business consulting: movilidad sostenible entre colaboradores de Rimac Seguros* [Tesis para obtener el grado de Magister en Administración Estratégica de Empresa] Repositorio Institucional de la PUCP
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/17000>
- Gobierno del Perú. (15 de junio de 2019). *Registrar o constituir una empresa*.
<https://www.gob.pe/269-registrar-o-constituir-una-empresa>
- Google. (2021). *Google Maps*. <https://www.google.com.pe/maps/@-12.0630149,-77.0296179,13z?hl=es-419>
- Gordon Prieto, G., Orbegoso Esquivel, A., Plunkett Fort, G., Puertas Sotelo, S., & Rodríguez del Valle, E. (2019). *Plan de negocio: cycle tours vive la experiencia Tours e-bike y e-scooters*. [Tesis para obtener el grado de Magister en

Administración] Repositorio Institucional de la Universidad del Pacífico.
https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/2695/GordonGhislaine_Tesis_maestria_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Infantas Recharte, F., & Mendoza Huamán, M. (junio de 2017). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta ensambladora de bici motos eléctricas en Lima Metropolitana* [Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial] Repositorio Institucional de la Universidad de Lima
http://repositorio-anterior.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/5675/Infantas_Recharte_Francisco.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Instituto de la Opinión Pública de la PUCP. (2019). *Lima Cómo Vamos*.
<http://www.limacomovamos.org/data/>

Instituto Nacional de Defensa Civil. (2004). *Programa de capacitación: Curso para inspectores técnicos de seguridad en defensa civil*.
<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. (noviembre de 2019). *Perú: Estructura Empresarial, 2018*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1703/libro.pdf

Kidonis Kelez, N. (2020). *Acciones de promoción online y offline en cuanto a la intención de compra en la categoría de transporte eléctrico de alquiler por aplicativos móviles en Lima Metropolitana*. [Tesis para obtener el grado de bachiller en Comunicación y Marketing] Repositorio Institucional de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/651912/Kidonis_KN.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Matesanz, V. (9 de junio de 2018). *Computer Hoy*.
<https://computerhoy.com/reportajes/motor/patinetes-electricos-hoverboards-monociclos-alternativas-moverse-ciudad-260107>

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2018). *Reporte Comercial de Productos Acero*. https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/estadisticas_y_publicaciones/estadisticas/exportaciones/Reporte_Comercial_Acero.pdf

Produce: Existen 19 parques industriales, pero ninguno opera todavía. (12 de junio de 2019). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/produce-existen-19-parques-industriales-ninguno-opera-todavia-269918-noticia/>

PROMART. (20 de abril de 2021). *Esmeril de Banco 1/2 HP*.
https://www.promart.pe/esmeril-de-banco-1-2-hp-3450-rpm/p?gclid=Cj0KCQjw1PSDBhDbARIsAPeTqrci6e-hM6-Xc-2uJFaX56e-7fX8hUP_leXIPJ7bDRBfI4pMddSNJpkaAhzGEALw_wcB

- PROPERATI. (15 de julio de 2020). *Reporte del Mercado Inmobiliario – Lima – Julio 2020*. <https://blog.properati.com.pe/reporte-del-mercado-inmobiliario-lima-julio-2020/#:~:text=Summary%3A,una%20disminuci%C3%B3n%20del%20%2D0.78%25.&text=Este%20valor%20muestra%20una%20disminuci%C3%B3n,la%20variaci%C3%B3n%20anual%20de%20precios>
- Real Academia Española. (2021). *Real Academia Española*. <https://www.rae.es/>
- REAL PLAZA. (20 de abril de 2021). *Taladro de banco Einhell*. https://www.realplazago.com/taladro-de-banco-einhell-18121/p?idsku=40101&utm_source=googleshopping&gclid=Cj0KCQjw1PSDBhDbARIsAPeTqreejSoiX8fCS0bZzWIR9wJy54qpw3j8cVVdOhxpMVn-V8Xzwl6zpUaAotgEALw_wcB
- Rowe, R., & Jeffus, L. (2000). *Manual de Soldadura GWAG (MIG-MAG)*. Cengage Learning. https://books.google.com.pe/books?hl=en&lr=&id=lvltVXsi1-EC&oi=fnd&pg=PP1&dq=soldadura+mig+mag&ots=rh1kNj5sGJ&sig=baOMVWcWuCRUtviv3Qzusam4dOM&redir_esc=y#v=onepage&q=soldadura%20mig%20mag&f=false
- Sánchez, M. (2 de febrero de 2017). *Actualidad Ambiental*. <https://www.actualidadambiental.pe/?p=42982>
- Sociedad Nacional de Industrias. (Abril de 2019). *Registros de Productos Industriales (RPIN)*. <http://www2.sni.org.pe/servicios/legal/reportelegal/content/view/499/27/>
- SODIMAC. (20 de abril de 2021). *Taladro Percutor 1/2" 800W Eléctrico*. https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/114081/Taladro-Percutor-1-2%22-800W-Electrico/114081?kid=bnext80253&gclid=Cj0KCQjw1PSDBhDbARIsAPeTqr d59UI7I72KsCH8ZOYr72FwAE7cbQ2pOcZ6ZPKJmnSwi7rh-VvmXH4aAom2EALw_wcB
- TOMTOM. (2020). *Lima Traffic*. Recuperado el 18 de diciembre de 2020. https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/lima-traffic/
- Universidad Esan. (27 de febrero de 2020). *Movilidad sostenible: ¿qué demanda el usuario de hoy?*. Conexión Esan <https://www.esan.edu.pe/conexion/bloggers/accion-sostenible/2020/02/movilidad-sostenible-que-demanda-el-usuario-de-hoy/>
- Xiaomi Perú. (abril de 2019). *Scooter Eléctrico Modelo M365*. <https://xiaomiperu.pe/producto/xiaomi-scooter-electrico-modelo-m365/>



ANEXOS

Anexo 1: Encuesta

1. Marque el rango que contenga su edad *

- 18-25
- 26-30
- Más de 30

2. ¿Cuál es el medio de transporte que utiliza con frecuencia? *

- Automóvil propio
- Buses - combis
- Taxi
- Moto
- Bicicleta
- Otros

3. ¿Conoce el scooter eléctrico? *

- Sí
- No

4. Para los que no tienen conocimiento, el scooter eléctrico es un medio de transporte que utiliza un motor eléctrico y una batería de litio para transformar la energía eléctrica en mecánica y así lograr su movilización, evitando el uso del impulso característico en un scooter convencional. Además, utiliza un sistema de frenos que regula la velocidad. Considerando esto ¿piensa en adquirirlo para utilizarlo en lugar su automóvil propio o los buses? *



- Sí
- No

5. ¿Cuál cree usted que es la principal innovación del scooter eléctrico? *

- Accesorios de seguridad incluidos
- Bolsa frontal incluida y portable
- Batería adicional
- Personalización a través de stickers en base al diseño del cliente
- Otros

6. ¿Compraría usted un scooter eléctrico con elementos adicionales para la seguridad (timbre y espejo) y un porta artículos en la parte frontal? *

- Sí
- No

7. En caso la respuesta anterior fuese afirmativa, del 1 al 10, ¿cuál es el nivel de probabilidad de que usted compre el producto innovador? *

- 1: quizá lo compraría
- 2
- 3

- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10: definitivamente lo compraría

9. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar en soles por el scooter? *

- 1 000 – 1 399
- 1 400 – 1 799
- 1 800 – 2 199
- 2 200 o más

