

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE UNA
PLANTA ENSAMBLADORA DE MÁQUINAS DE SOLDAR PARA LA
EMPRESA SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR (A)

HUANGAL UGAS, CARLOS DANIEL

Chiclayo, 31 de octubre de 2018

**PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE UNA
PLANTA ENSAMBLADORA DE MÁQUINAS DE SOLDAR
PARA LA EMPRESA SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.**

PRESENTADA POR:
HUANGAL UGAS, CARLOS DANIEL

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR:

Mgtr. Evans Llontop
PRESIDENTE

Ing. Joselito Sánchez
SECRETARIO

Mgtr. Sonia Mirtha Salazar Zegarra
ASESOR

DEDICATORIA

A DIOS

Por haberme guiado y otorgado la fortaleza necesaria para nunca bajar la cabeza y rendirme, sino mirar hacia adelante a lo largo de la realización de esta investigación

A mis familiares

Por haberme apoyado en todo momento, tanto en las buenas como en las malas. Por sus consejos y sabias palabras que me sirvieron para seguir adelante. En especial a mi abuela y mi madre que son la razón de mi esfuerzo.

A mi asesora

A usted Ingeniera Sonia Salazar Zegarra por haberme guiado en todo este tiempo que ha llevado el desarrollo de la presente investigación, por sus sabios consejos y conocimiento que eran la causa de una mejora y por su gran exigencia que era motivo de superación.

AGRADECIMIENTO

Primero agradecer a Dios por darme la sabiduría, fortaleza y seguridad necesaria para seguir siempre adelante, para superar cada obstáculo que se me presento en el transcurso del desarrollo de esta investigación.

A mi abuela y mi madre, que son mi motor e impulso de todos los días para seguir siempre adelante, mejorando y superándome a nivel personal como profesionalmente. A mi familia que siempre estuvo para apoyarme en las buenas y en las malas, dándome fuerzas para seguir adelante con sus palabras de aliento.

A mis maestros, que en el transcurso del tiempo nos han venido formando para ser buenos ingenieros y sobre todo buenas personas. En especial a mi asesora que tuvo la paciencia de guiarme y aconsejarme en esta investigación, y que además supo la manera de cómo sacar lo mejor de mí.

PRESENTACIÓN

La presente investigación tiene como objetivo elaborar un estudio para la instalación de una planta ensambladora de máquinas de soldar con la finalidad de abastecer la demanda nacional. Esta idea surge a raíz del conocimiento de que en el Perú no hay empresas que se dedican a la fabricación de máquinas de soldar, tan solo existen empresas comercializadoras que importan estas máquinas de Estados Unidos y China.

Es por ello, que en esta investigación se propone diseñar y evaluar económica y financieramente la instalación de la planta mencionada, para lo cual se tuvo como primer objetivo el estudio de mercado a nivel nacional, donde se consideró como mercado objetivo todas las empresas pertenecientes al rubro de metalmecánica ubicadas en el departamento de Lima, la razón de esta consideración se da debido a que más del 50% de las ventas generadas por la empresa SOLDAMUMDO IMPORTACIONES S.A.C. están situadas en tal departamento. Para determinar la demanda insatisfecha se investigó el número de máquinas de soldar importadas por Perú, dato que sirvió para calcular la capacidad de planta la cual es de 8 640 máquinas de soldar al año.

Como segundo punto se determinó la localización y diseño de planta, la localización por la que se optó fue en el departamento de Lima ya que en ella se centran más del 50% de sus ventas; posteriormente se seleccionaron los equipos necesarios para realizar el proceso de ensamblaje; finalmente se procedió a la determinación del área total requerida.

Finalmente se realizó el estudio económico-financiero para poder establecer la rentabilidad de ejecución del proyecto. En este punto se tuvo en cuenta los costos necesarios para la instalación de la planta; una vez definidos se procedió al cálculo del VAN y TIR para poder determinar si el proyecto es rentable o no.

RESUMEN

El presente trabajo se centra en un proyecto de instalación de una planta ensambladora de máquinas de soldar con el fin de abastecer el mercado nacional. Mediante el estudio de mercado, se investigó la demanda y oferta para el producto, determinando las estrategias necesarias con la finalidad de desplazar a las marcas actuales para poder ocupar su mercado, estas marcas son importadas de Estados Unidos y China en su mayoría ya que no hay empresas formales que las fabriquen en el Perú. Se investigó la cantidad de máquinas de soldar que se importan en el Perú la cual se tomó como demanda insatisfecha.

La inversión fija o activos fijos (terreno, construcciones, maquinaria, equipos de producción, equipos de oficina) suman un total de S/ 675 701,46. Mientras que la inversión intangible (permisos, estudios y capacitación de personal) tienen un monto de S/ 11 014,46. Considerando los imprevisto y el capital de trabajo el proyecto tiene una inversión total de S/1 370 762,93 donde el 20% es invertido por el promotor del proyecto en este caso la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. y el 80% es financiado por una entidad bancaria la cual será COFIDE con su programa PROBID.

En el estudio económico financiero realizado se estableció una tasa mínima de rendimiento (TMAR) que es de 30,92% que indica que es lo mínimo que se puede obtener en la inversión comparando con la tasa de rentabilidad económica (TIR) de 262% y el valor actual neto (VAN) de S/ 13 634 097,57 con un periodo de recuperación de 4 meses 17 días, lo cual indica que el proyecto es rentable.

PALABRAS CLAVES: Ensamblaje, Máquina de soldar, planta industrial.

ABSTRACT

The current work is focus in an installation project of an assembly plant of welding machines with the purpose of supply the national market. Through the market study, the demand and the offer of the product were investigated and it was determined the strategies needed with the purpose of displace the current brands and occupy their market. These brands are mostly imported from United Estates and China due there are not formal companies that manufacture them in Peru. The number of welding machines that is imported to Peru was investigated which it was interpreted as the unsatisfied demand.

The fixed investment or fixed assets (terrain, buildings, machines, production equipment, office equipment) represent an amount of S/ 675 701, 46. While the intangible investment (permissions, research, staff training) represents an amount of S/ 11 014, 46. Considering the unforeseen and the working capital, the project has a total investment of S/ 1 370 762,93 which the 20% is invested by the project promoter, in this case, the company SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. and the 80% is funded by a banking entity which it will be COFIDE with its PROBID program.

In the economic financial study, it was established a minimum rate of return which represents the 30, 92% that shows the least it can get in the investment comparing to the economic rate of return of 262% and the net present value of S/ 13 634 097, 57 with a recovery period of 4 months and 17 days, which shows that the project is profitable.

KEYWORDS: Assembly, welding machine, Industrial Plants.

ÍNDICE

CARÁTULA.....	i
CARÁTULA CON JURADO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
PRESENTACIÓN	v
RESUMEN	vi
ÍNDICE.....	viii
I-INTRODUCCIÓN	17
II-MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA	21
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	21
2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	23
2.2.1. PROCESOS DE SOLDADURA:.....	23
III-RESULTADOS	26
3.1- ESTUDIO DE MERCADO	26
3.1.1.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO:	26
3.1.2- EL PRODUCTO EN EL MERCADO:	26
3.1.2.1. Producto principal y subproductos:	26
3.1.2.2. Productos sustitutos y Complementarios:.....	28
3.1.2.3. Producto complementario:.....	31
3.1.2.4. Estrategia del lanzamiento al mercado:	31
3.1.3. ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	32
3.1.3.1. Factores que determinan el área de mercado.....	32
3.1.3.2. Área de mercado seleccionada	32
3.1.3.3. Factores que limitan la comercialización	34
3.1.4- ANÁLISIS DE LA DEMANDA:	35
3.1.4.1. Características de los consumidores:.....	35
3.1.4.2. Situación actual de la demanda	36
3.1.4.3. Demanda Histórica	36
3.1.4.4. Situación futura.....	38
3.1.4.5. Método de proyección de la demanda	38
3.1.4.6. Proyección de la demanda	41
3.1.5. ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	41
3.1.5.1. Evaluación y características actuales de la oferta.....	41
3.1.5.2. Sistema de comercialización empleado	42
3.1.6. DEMANDA DEL PROYECTO	43

3.1.7. PRECIOS	44
3.1.7.1. Precio de los productos en el mercado	44
3.1.7.2. Precio de productos similares	44
3.1.7.3. Evolución histórica	44
3.1.7.4. Método de proyección de precio.	45
3.1.8. PLAN DE VENTAS.....	45
3.1.9. COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO	46
3.1.9.1. Fama de sus productos.....	46
3.1.9.2. Régimen del mercado	46
3.1.9.3. Factores que limitan la comercialización	46
3.1.9.4. Estrategias de comercialización y distribución	47
3.2- MATERIA PRIMA Y SUMISTROS.....	48
3.2.1- REQUERIMIENTO DE MATERIALES E INSUMOS	48
3.2.1.1. Plan de producción y requerimientos de materiales	48
3.3- LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO.....	53
3.3.1. MACROLOCALIZACIÓN	53
3.3.2. FACTORES BÁSICOS QUE DETERMINAN LA LOCALIZACIÓN	67
3.3.3. MICROLOCALIZACIÓN	76
4. INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	80
4.1. ESTUDIOS PRELIMINARES.....	80
4.1.1. TIPO DE PROCESO	80
4.2. PROCESO PRODUCTIVO	81
4.2.1. ENSAMBLAJE DE MÁQUINAS DE SOLDAR	81
4.2.2. DIAGRAMA DE PROCESO Y DE BLOQUES	85
4.2.3. CAPACIDAD DE PLANTA.....	89
4.2.4. INDICADORES DE PRODUCCIÓN.....	89
4.3 TECNOLOGÍA	91
4.3.1. REQUERIMIENTOS, SELECCIÓN DE EQUIPOS, COSTO.....	91
4.3.2. REQUERIMIENTO DE ENERGÍA	94
4.3.3. REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA	96
4.4. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	97
4.4.1. TERRENO Y CONSTRUCCIONES	97
4.4.2. ESPECIFICAR EL TIPO DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	97
4.4.3. DESCRIBIR EL PLAN DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	97
4.4.4. DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS	105
4.4.5. DESCRIBIR LAS PRINCIPALES OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL....	107

4.5. CONTROL DE CALIDAD	107
4.6. PLANOS DE LAS INSTALACIONES	107
4.7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN:	108
5. RECURSOS HUMANOS Y ADMINISTRACIÓN.....	109
5.1. RECURSOS HUMANOS	109
5.1.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	109
5.1.2. ÁREAS	109
5.1.3. PERFIL DE PUESTOS DE TRABAJO	113
5.1.4. REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SUS COSTOS.....	119
6. INVERSIONES	120
6.1. INVERSIÓN FIJA.....	120
6.1.1. TERRENOS.....	120
6.1.2. EDIFICIOS Y CONSTRUCCIONES	120
6.1.3. MAQUINARIA Y EQUIPOS	121
6.1.4. INSTALACIONES.....	122
6.1.5. MOBILIARIO Y EQUIPOS DE OFICINA	122
6.1.6. IMPLEMENTOS PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO	123
6.2. INVERSIÓN DIFERIDA	124
6.2.1. PERMISOS.....	124
6.2.2 ESTUDIOS Y PROYECTOS.....	125
6.2.3. CAPACITACIÓN DE PERSONAL	125
6.2.4. PUBLICIDAD ANTES DE OPERACIÓN	126
6.3. CAPITAL DE TRABAJO	126
6.3.1. MATERIAS PRIMAS	126
6.3.2. EMPAQUES Y EMBALAJE.....	127
6.3.3. MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA	127
6.3.4. SERVICIO DE TRANSPORTE DE COMERCIALIZACIÓN	128
6.3.5. SERVICIO DE ASESORÍA CONTABLE.....	128
6.3.6. GASTOS GENERALES DE FABRICACIÓN	128
6.3.7. GASTOS DE OFICINA Y ADMINISTRATIVO.....	130
6.4. INVERSIÓN GENERAL.....	131
6.5. CRONOGRAMA DE INVERSIONES	132
6.6. FINANCIAMIENTO.....	133
6.6.1. FUENTE DE RECURSOS	133
6.6.2. PROGRAMA DE PAGOS DE INTERESES Y AMORTIZACIONES A PAGAR POR EL PRÉSTAMO ADQUIRIDO	133
7. EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA.....	135

7.1. PRESUPUESTO DE INGRESOS	135
7.2. PRESUPUESTO DE COSTOS	136
7.2.1. PRESUPUESTO DE COSTO DE PRODUCCIÓN	136
7.2.2. PRESUPUESTO DE GASTOS ADMINISTRATIVOS	140
7.2.3. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN	143
7.2.4. DEPRECIACIÓN	144
7.2.5. GASTOS FINANCIEROS	145
7.2.6. RESUMEN TOTAL DE COSTOS	146
7.3. PUNTO DE EQUILIBRIO ECONÓMICO	147
7.4. ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS.....	148
7.4.1. ESTADO DE RESULTADO	148
7.4.2. FLUJO DE CAJA ANUAL.....	149
7.5. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA.....	151
7.5.1. TASA MÍNIMA ACEPTADA DE RENDIMIENTO.....	151
7.5.2. TASA DE INTERÉS DE RETORNO Y VALOR ACTUAL NETO	151
7.5.2.1. Tasa de Interés de Retorno	151
7.5.2.2. Valor Actual Neto.....	152
7.5.3. RELACIÓN DE BENEFICIO/COSTO.....	152
7.5.4. PERIODO DE RECUPERACIÓN	154
8. ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	155
VI- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	160
4.1. CONCLUSIONES	160
4.2. RECOMENDACIONES	161
V.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	162
VI.ANEXOS.....	165
ANEXO 01. TIEMPOS POR ESTACIÓN DE TRABAJO.....	165
ANEXO 02. PIEZAS DE ENSAMBLE... ..	166
ANEXO 03. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE EQUIPOS.....	170
ANEXO 04. PRECIOS DE EQUIPOS.....	177
ANEXO 05. PIEZAS DE LA MÁQUINA DE SOLDAR.....	189

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ingreso en dólares obtenido por SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. en el 2013 en Piura	18
Tabla 2. Ingreso en dólares obtenido por SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. en el 2014 en Piura.	19
Tabla 3. Ingreso en dólares obtenido por SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. en el 2015 en Piura.	19
Tabla 4. Ficha técnica de las máquinas de soldar por arco con electrodo	27
Tabla 5. Ficha técnica de las máquinas de soldar por proceso TIG	28
Tabla 6. Ficha técnica del modelo MAXSTAR 200-MILLER	29
Tabla 7. Ficha técnica del modelo ARCWELD 200 marca Lincoln.	30
Tabla 8. Mipyme formales en el Perú 2014.....	33
Tabla 9. PYMES en la zona norte del Perú 2014	34
Tabla 10. PYMES en la zona sur del Perú 2014	34
Tabla 11. Demanda en miles de dólares en máquinas de soldar importadas por Perú...	37
Tabla 12. Número de máquinas promedio que el Perú viene importando desde el año 2001 al 2015.	38
Tabla 13. Demanda de máquinas de soldar al 10%.	40
Tabla 14. Proyección de la demanda 2016-2020.....	41
Tabla 15. Empresas de Países limítrofes al Perú que fabrican y exportan soldadura y maquinaria de soldar.....	42
Tabla 16. Demanda del Proyecto de máquinas de soldar	43
Tabla 17. Evolución histórica de los precios de los modelos por proceso	44
Tabla 18. Proyección del precio	45
Tabla 19. Plan de Ventas	46
Tabla 20. Plan de producción de máquinas de soldar.....	48
Tabla 21. Requerimiento de materiales por máquina de soldar por arco eléctrico con electrodo revestido.....	49
Tabla 22. Requerimiento de materiales por máquina de soldar por proceso TIG.	50
Tabla 23. Requerimiento de materiales totales.....	51
Tabla 24. Países que cuentan con la mayor participación en la exportación de circuitos integrados en el año 2014.	52
Tabla 25. Coordenadas del departamento de Lima	54
Tabla 26. Evolución de la remuneración mínima vital.....	60
Tabla 27. Información de terrenos en venta.	74
Tabla 28. Precios Promedio de Combustible (Soles/galón)	75
Tabla 29. Costo de transporte	75
Tabla 30. Matriz de enfrentamiento de factores para determinar la microlocalización .	78
Tabla 31. Escala de Calificaciones	79
Tabla 32. Tabla de ponderaciones	79
Tabla 33. Cuadro Resumen de Actividades Máquina TIG-200	87
Tabla 34. Cuadro Resumen de Actividades Máquina ARC-200.....	88
Tabla 35. Ficha técnica de Banco de trabajo	91
Tabla 36. Ficha técnica de Banco de trabajo de Metal	91
Tabla 37. Ficha técnica taladro/desarmador a batería Bosch GSR 1200.....	92
Tabla 38. Ficha técnica Pantalla protectora para trabajos con soldadura	92
Tabla 39. Ficha técnica STOCKA/ECONOMY.....	93
Tabla 40. Ficha técnica Pallets Nest i3.....	93
Tabla 41. Ficha técnica Estantería Metálica	94

Tabla 42. Costo de equipos de trabajo.....	94
Tabla 43. Requerimiento de energía en el área de Producción	95
Tabla 44. Requerimiento de energía en el área Administrativa	95
Tabla 45. Costo de energía en el área de Producción.....	96
Tabla 46. Costo de energía en el área de Administración	96
Tabla 47. Requerimiento de Mano de Obra	97
Tabla 48. Dimensiones de equipos en el área de Producción.....	98
Tabla 49. Método Guerchet para determinar el área de Producción	98
Tabla 50. Dimensiones de equipos en oficina de Gerencia	99
Tabla 51. Método Guerchet para determinar el área de oficina de Gerencia	99
Tabla 52. Dimensiones de equipos en oficina de Administración	100
Tabla 53. Método Guerchet para determinar el área de la oficina Administrativa	100
Tabla 54. Dimensiones de equipos para el área de mantenimiento.....	101
Tabla 55. Método Guerchet para determinar el área de Mantenimiento	101
Tabla 56. Dimensiones de equipos de almacén.....	102
Tabla 57. Método Guerchet para determinar el área del Almacén.....	102
Tabla 58. SSHH según número de trabajadores	102
Tabla 59. Dimensiones de equipos para los servicios higiénicos.....	103
Tabla 60. Método Guerchet para determinar el área de SSHH	103
Tabla 61. Dimensiones de equipos para la caseta de Vigilancia	104
Tabla 62. Método Guerchet para determinar el área la caseta de Vigilancia	104
Tabla 63. Dimensiones de equipos para el Estacionamiento.....	104
Tabla 64. Método Guerchet para determinar el área del Estacionamiento.....	105
Tabla 65. Área total de la planta en m ²	105
Tabla 66. Grado de importancia	106
Tabla 67. Razón en código	106
Tabla 68. Tabla de relaciones de áreas	106
Tabla 69. Cronograma de Ejecución	108
Tabla 70. Descripción de áreas, cargo y grado de instrucción	110
Tabla 71. Perfil de Gerente General	114
Tabla 72. Perfil de Jefe de Planta	114
Tabla 73. Perfil de Supervisor de Producción	115
Tabla 74. Perfil de Técnicos	115
Tabla 75. Perfil de Jefe de Mantenimiento.....	116
Tabla 76. Perfil de Técnicos de Mantenimiento.....	116
Tabla 77. Perfil de Jefe de Almacén.....	117
Tabla 78. Perfil de Operarios y Almacenero	117
Tabla 79. Perfil de Técnicos de Administrador.....	118
Tabla 80. Perfil de Técnicos de Vendedor	118
Tabla 81. Perfil de Técnicos de Vigilante	119
Tabla 82. Requerimiento de personal y costos	119
Tabla 83. Costo de construcción de la planta	121
Tabla 84. Costo de equipos principales del proceso de ensamblaje de máquinas de soldar	122
Tabla 85. Costo total de instalación.....	122
Tabla 86. Costo de mobiliaria y equipos de oficina	123
Tabla 87. Herramientas del área de mantenimiento y su costo	123
Tabla 88. Inversión total tangible requerida.....	124
Tabla 89. Costos de trámites de permisos y licencias	124
Tabla 90. Costos de estudios y proyectos.....	125

Tabla 91. Publicidad antes de operaciones	126
Tabla 92. Inversión intangible total requerida	126
Tabla 93. . Costo de Materiales necesarios para los 2 primeros meses	127
Tabla 94. Costo de cajas de cartón convencionales	127
Tabla 95. Costo en soles de Mano de obra directa e indirecta	128
Tabla 96. Costo de energía en área de producción en 2 meses	129
Tabla 97. Costo de energía en área administrativa en 2 meses	129
Tabla 98. Consumo de agua en soles para 2 meses	129
Tabla 99. Costos por servicio de telefonía e internet	130
Tabla 100. Costo de útiles de oficina	130
Tabla 101. Capital de Trabajo para 2 meses	130
Tabla 102. Inversión Total	131
Tabla 103. Cronograma de Inversiones	132
Tabla 104. Programa de financiamiento COFIDE	134
Tabla 105. Plan de Pagos	135
Tabla 106. Presupuesto de Ingresos (S/.)	135
Tabla 107. Costo de producción de una máquina de soldar Tig	136
Tabla 108. Costo de producción de una máquina de soldar arco	137
Tabla 109. Costo de materiales de producción anual	138
Tabla 110. Costo de mano de obra directa	139
Tabla 111. Costo de energía en área de producción	139
Tabla 112. Presupuesto de costos de producción del proyecto	140
Tabla 113. Costo mano de obra directa	140
Tabla 114. Costo por consumo de agua potable	141
Tabla 115. Costo de energía en área administrativa	141
Tabla 116. Útiles de oficina para la planta	142
Tabla 117. Gastos generales de oficina	142
Tabla 118. Costo por asesoría contable	142
Tabla 119. Presupuesto de gastos administrativos	143
Tabla 120. Presupuesto de gastos de comercialización	143
Tabla 121. Depreciación	144
Tabla 122. Gastos financieros	145
Tabla 123. Resumen total de costos	146
Tabla 124. Punto de equilibrio económico	147
Tabla 125. Estado de pérdidas y ganancias (S/.)	148
Tabla 126. Determinación del escudo tributario	149
Tabla 127. Flujo de caja anual de la planta ensambladora de máquinas de soldar	150
Tabla 128. Análisis de la tasa mínima aceptada de rendimiento	151
Tabla 129. Tasa interna de retorno del proyecto	151
Tabla 130. Relación beneficio costo	152
Tabla 131. Relación Beneficio/Costo (S/.)	153
Tabla 132. Periodo de Recuperación	154
Tabla 133. Identificación de impactos en construcción	156
Tabla 134. Identificación de impactos en operación	156
Tabla 135. Medidas de mitigación en construcción	157
Tabla 136. Medidas de mitigación en operación	158
Tabla 137. Valores de importancia	158
Tabla 138. Valores de magnitud	158
Tabla 139. Matriz de Leopold	159
Tabla 140. Ficha técnica de banco de trabajo	170

Tabla 141. Ficha técnica de banco de trabajo de metal	171
Tabla 142. Ficha técnica de Taladro/desarmador	173
Tabla 143. Tabla de factores ponderados	175
Tabla 144. Resultado Bancos de trabajo	175
Tabla 145. Resultado Taladro/desarmador	176
Tabla 146. Resultado Bancos de trabajo metálicos	176

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principales exportadores mundiales del sector metalmecánico	17
Figura 2. Tendencia de los ingresos obtenidos por la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. en los años 2013, 2014 y 2015.....	20
Figura 3. MAXSTAR 200-MILLER	29
Figura 4. ARCWELD 200-LINCOLN	30
Figura 5. Electrodo de soldadura.....	31
Figura 6. Demanda de máquinas de soldar	39
Figura 7. Demanda de máquinas de soldar al 10%	40
Figura 8. Evolución de FIMM entre los años 2013 y 2015.....	47
Figura 9. Límites del departamento de Lima	54
Figura 10. Población económicamente en el departamento de Lima	57
Figura 11. Nivel de educación y promedios de años de estudio 2013	58
Figura 12. Población que ni estudia ni trabaja.....	59
Figura 13. Proyectos culminados Lima	64
Figura 14. Proyectos en marcha Lima	65
Figura 15. Mapa de Parques Industriales en Lima.....	67
Figura 16. Corredor Trapiche zona norte 2.....	69
Figura 17. Corredor Santa Rosa Zona Este 1	69
Figura 18. Indupark, Pucusana	70
Figura 19. Terreno industrial en Comas	70
Figura 20. Terreno industrial en Comas	71
Figura 21. Terreno industrial en Lurigancho	72
Figura 22. Ubicación de terreno en Chilca	73
Figura 23. Plano del terreno de la ubicación de la Planta ensambladora de máquinas de soldar.....	80
Figura 24. Diagrama de flujo de bloques para el proceso de ensamblaje de una máquina de soldar TIG-200.	85
Figura 25. Diagrama de flujo de bloques para el proceso de ensamblaje de una máquina de soldar ARC-200.	86
Figura 26. Diagrama de actividades de proceso de ensamblaje para máquinas de soldar TIG 200	87
Figura 27. Diagrama de actividades de proceso de ensamblaje para máquinas de soldar ARC- 200	88
Figura 28. Estructura Organizacional	109
Figura 29. Tarjeta de alimentación	166
Figura 30. Tarjeta de control	166
Figura 31. Tarjeta de alta frecuencia	167
Figura 32. Tarjeta de diodos.....	167
Figura 33. Display.....	167
Figura 34. Conector hembra máquina	168
Figura 35. Potenciómetro	168
Figura 36. Switch on/off.....	168
Figura 37. Switch cambio de proceso.....	169
Figura 38. Mango o asa	169
Figura 39. Banco de trabajo	170
Figura 40. Banco de trabajo móvil para taller	171
Figura 41. Banco de trabajo multipropósito	172
Figura 42. Banco de trabajo de metal	172
Figura 43. Taladro/desarmador Stanley.....	173
Figura 44. Taladro/desarmador Bosch.....	174

I- INTRODUCCIÓN

La empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. se dedica a la comercialización de máquinas de soldar de distintas marcas, esta empresa tiene 15 años en el rubro. Cuenta con 3 sucursales, una en Chimbote, Arequipa y Piura. SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. tiene 2 competidores, SOLDEX S.A e INDURA S.A., los cuales son distribuidores transnacionales. Este sector pertenece al sector metal mecánico y, para el desarrollo de la presente investigación se necesita conocer cómo se desarrolla a nivel global.

En este sector existe mucha competencia, las empresas líderes de metalmecánica según estadísticas mundiales ubican a China, Japón, Taiwán y Corea como los principales proveedores, considerando que sus exportaciones hacia todo el mundo se han incrementado significativamente y cada vez producen más bienes con mayor valor agregado, como se puede apreciar en la figura 1. Esta realidad representa una amenaza para países como México y Brasil que poco a poco se han ido consolidando en la industria del metal. La realidad del sector presenta grandes desafíos para la industria, caracterizado por una alta presión en los costos y con requerimientos cada vez más exigentes en cuanto a la fabricación eficiente y ecológica.

En la figura 1 se mostrará los países con más participación en exportación en el sector metalmecánico.

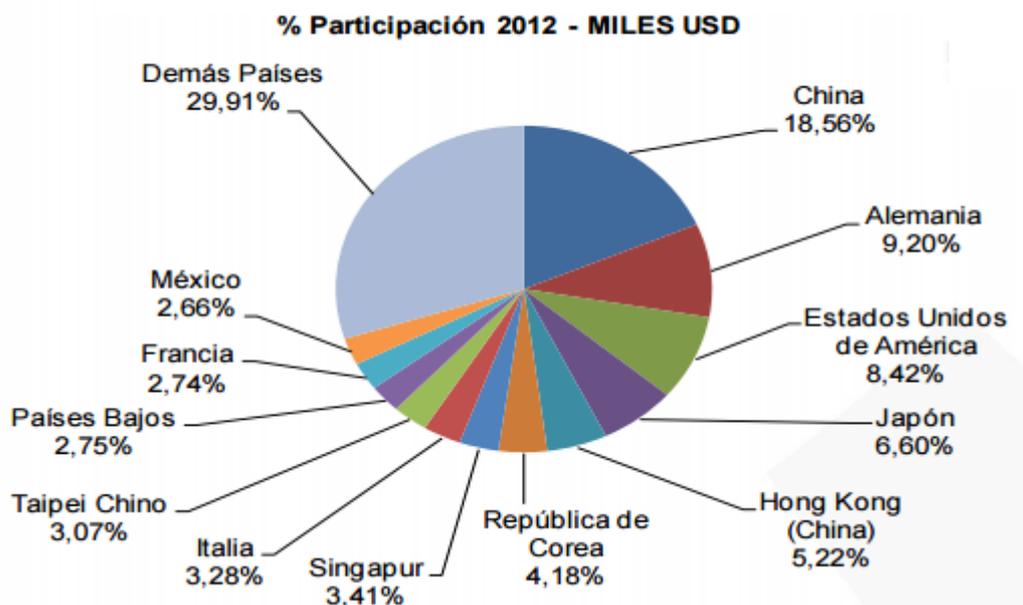


Figura 1. Principales exportadores mundiales del sector metalmecánico

Fuente: Centro de Comercio Internacional, Trademap, CCI

En la figura 1 se puede observar que en el año 2012 China encabeza la lista de los países que tienen más participación en exportación, siguiendo Alemania y EE.UU.

A nivel mundial existen diferentes empresas fabricantes de máquinas de soldar, entre las más reconocidas se encuentran Miller Electric Mfg. Co. la cual es una empresa norteamericana localizada en Wisconsin (USA). Es una macro empresa ya que cuenta con un aproximado de 2000 empleados y sus productos se venden a través de 2600 distribuidores localizados en más de 100 países. Por otro lado se encuentra Lincoln

Electric S.A. la cual al igual que Miller Electric Mfg. Co. es una empresa fabricante de máquinas de soldar, su central se encuentra en Cleveland, tiene diferentes centros de fabricación, centros logísticos y alianzas de fabricación en más de 20 países y una gran red mundial de distribución y ventas en más de 160 países.

Actualmente en el Perú no existe empresa alguna que se dedique a la fabricación de máquinas de soldar, sin embargo existe empresas que se dedican a la comercialización de este tipo de máquinas, entre estas comercializadoras tenemos a SOLDEXA S.A, INDURA S.A y SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. entre otras. Si bien existe una demanda considerable en el Perú de estas máquinas de soldadura, ¿Por qué no existe una empresa que las fabrique? La respuesta podría ser miedo al fracaso, tal vez no es conveniente por un tema de costos y tantas posibles respuestas que puedan existir. El presente estudio se realiza con el fin de determinar si es factible la instalación de una planta ensambladora de máquinas de soldar en el Perú.

En la tabla 1 se muestra el ingreso que obtuvo la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. en el año 2013 en el rubro de soldaduras, el cual fue de \$ 1 067 588. Cabe resaltar el rubro debido a que esta empresa no solo dedica a la comercialización de máquinas de soldar sino también a la comercialización de máquinas de oxicorte y demás.

Tabla 1. Ingreso en dólares obtenido por SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. en el 2013 en Piura

Mes	Ingreso en dólares
Enero	\$ 86 403,00
Febrero	\$ 92 396,00
Marzo	\$ 84 079,00
Abril	\$ 70 500,00
Mayo	\$ 84 800,00
Junio	\$ 85 616,00
Julio	\$ 85 709,00
Agosto	\$ 106 089,00
Septiembre	\$ 75 716,00
Octubre	\$ 80 076,00
Noviembre	\$ 124 375,00
Diciembre	\$ 91 829,00
Total	\$ 1 067 588,00

Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.

En la tabla 2 se muestra el ingreso obtenido por la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. en el año 2014 en el rubro de máquinas de soldar el cual fue de \$1 264 723,00.

Tabla 2. Ingreso en dólares obtenido por SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. en el 2014 en Piura.

Mes	Ingreso en dólares
Enero	\$ 101 650,00
Febrero	\$ 111 320,00
Marzo	\$ 98 916,00
Abril	\$ 82 941,00
Mayo	\$ 106 000,00
Junio	\$ 100 724,00
Julio	\$ 99 661,00
Agosto	\$ 124 810,00
Septiembre	\$ 90 138,00
Octubre	\$ 94 207,00
Noviembre	\$ 146 323,00
Diciembre	\$ 108 033,00
Total	1 264 723,00

Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.

En la tabla 3 se muestra el ingreso obtenido por la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. en el año 2015 en el rubro de máquinas de soldar el cual fue de \$ 1 844 827,00.

Tabla 3. Ingreso en dólares obtenido por SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. en el 2015 en Piura.

Mes	Ingreso en dólares
Enero	\$ 208 000,00
Febrero	\$ 169 850,00
Marzo	\$ 141 085,00
Abril	\$ 164 460,00
Mayo	\$ 87 170,00
Junio	\$ 123 777,00
Julio	\$ 134 020,00
Agosto	\$ 164 700,00
Septiembre	\$ 189 840,00
Octubre	\$ 176 940,00
Noviembre	\$ 136 115,00
Diciembre	\$ 148 870,00
Total	\$ 1 844 827,00

Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.

En la figura 3 se muestra el análisis de la tendencia de los ingresos obtenidos en los años 2013, 2014 y 2015 por la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. y se puede notar que ha ido incrementando en cada año lo que es sinónimo de un crecimiento del rubro de soldaduras.

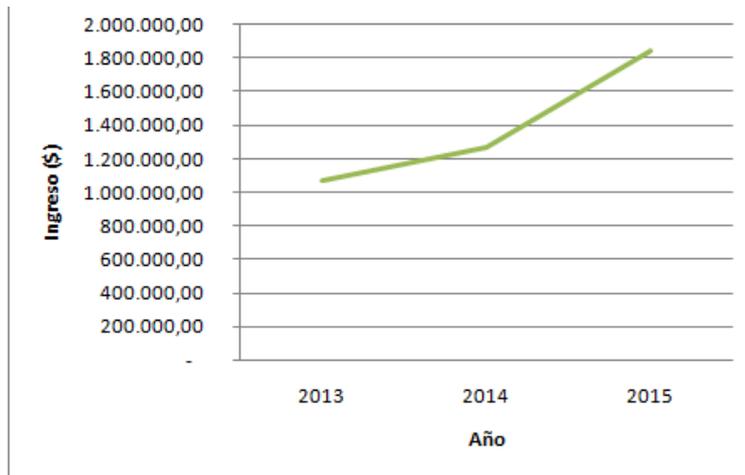


Figura 2. Tendencia de los ingresos obtenidos por la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. en los años 2013, 2014 y 2015.

Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.

Al observar este crecimiento en los ingresos obtenidos en el rubro de soldaduras por la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. que se ha venido dando desde el año 2013 hasta el término del año 2015 se puede tener en cuenta la opción de instalar una planta de ensamblaje de máquinas de soldar en el Perú. Para dar total seguridad será necesario un estudio a profundidad.

El inicio de este estudio se debe a la visión de una posible oportunidad. Se sabe que el Perú es un país que se caracteriza por dedicarse generalmente a las actividades primarias o de extracción dejando de lado las actividades secundarias o manufactureras, este es un motivo por el que Perú no logra su desarrollo. El Perú tiene los recursos que necesita para lograr su desarrollo, pero ¿Por qué contentarse con tan solo extraer esos recursos naturales?, ¿Por qué no darles algún valor agregado?, ¿Por qué no tener la iniciativa de manufacturar?, Otros países han logrado desarrollar las actividades manufactureras, ¿Por qué Perú no podría lograrlo también? Los datos brindados por la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. muestran que existe la posibilidad de abarcar mercado, esto se refleja en el aumento de ingresos de la empresa lo cual es sinónimo de un crecimiento del rubro de soldaduras en el Perú.

La presente investigación se realiza con el fin de comprobar si es factible o no la instalación de una planta ensambladora en el Perú, y de promover el desarrollo del sector manufacturero. Por ello nace la pregunta de ¿Será factible la instalación de una planta ensambladora de máquinas de soldar para la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. en la zona norte del Perú? teniendo como objetivo general el de proponer la instalación de una planta ensambladora de máquinas de soldar para la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. en el Perú. Y como objetivos específicos el de realizar un estudio de oferta/demanda de los tipos de máquinas de soldar comercializados en el Perú. Determinar la oferta de insumos necesarios para el ensamblaje de máquinas de soldar. Elaborar una propuesta de diseño de planta para una ensambladora de máquinas de soldar para la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. Y por último realizar un estudio económico-financiero del proyecto.

II- MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Cruz C.; Hiyane G.; Mosquera J.; Salgado M. (2014) en su investigación **“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SOLDADURA GTAW EN PLACAS DE TITANIO”** expresa que la soldadura de aleaciones ferrosas ha sido ampliamente utilizada durante muchos años en México. Con la llegada de la industria Aeroespacial, nuevas aleaciones, procesos y retos también. Un ejemplo de esto es la soldadura GTAW en materiales como el Titanio 6Al4V utilizada en partes de los aviones. En este trabajo se realizaron pruebas mecánicas y no destructivas con la finalidad de probar parámetros fijos y móviles para la obtención de los criterios de calidad adecuadas al proceso y aportar a la industria datos que le permitan mejorar dichos procesos y ser competitiva. Para esto se seleccionaron tres niveles de parámetros y calores de aporte pues esta variable está relacionada con las características metalúrgicas y en cierto grado con la sanidad. Se probaron niveles altos, medios y bajos variando el voltaje, amperaje y la velocidad encontrando que los valores supuestos no cumplían la tenacidad a la entalla Charpy. Para optimizarlo y alcanzar el valor objetivo se realizó un diseño central compuesto utilizando los tratamientos medio y alto que arrojaron mejores propiedades encontrando el cumplimiento con las criterios de calidad y los parámetros, y el calor de aporte adecuados para tener una respuesta óptima. El experimento logró mejorar la tenacidad de la soldadura hasta 12 Joules cumpliendo con la resistencia a la tensión, esfuerzo de cedencia y elongación mínimo especificado para el material base.

Pérez Zapico, E., Duffus Scott, A., Gómez-Pérez, C., Santo Castillo, F. (2013) en su investigación **“OBSERVACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE DEFECTOS EN SOLDADURAS A TRAVÉS DEL PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES TERMOGRÁFICAS”**. El objetivo del trabajo fue la observación y cuantificación de defectos en soldaduras a través del procesamiento digital de imágenes termográficas, mediante la termografía activa con sistema de calentamiento por conducción y enfriamiento natural en aire. Se ensayaron dos probetas soldadas de acero estructural con discontinuidades sub-superficiales, se dispuso la cámara infrarroja perpendicular a las probetas y se obtuvieron las imágenes durante el enfriamiento. El algoritmo para el procesamiento digital de las imágenes infrarrojas se basó en la conversión a escala de grises de las imágenes, la aplicación de filtros y operaciones morfológicas para la cuantificación de los defectos. Se observaron poros, inclusiones de escoria y falta de fusión y se cuantificó geoméricamente su longitud y perímetro. El método se confrontó mediante la técnica de inspección por radiografía, apreciándose un error inferior al 3,4 %. Esta técnica pudiera emplearse como pre-evaluación para calificar procedimientos de soldadura y soldadores.

Olivo I.; Gonzalo F.; Lopez A.; David A. (2014). En su investigación **“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CABINAS DE SOLDADURA CON EXTRACTOR”** tiene por objetivo el diseño y construcción de 4 zonas adecuadas para realizar una práctica de soldadura eléctrica, cómoda para el operario y para que se dicte una clase práctica. La motivación de implementar este pequeño laboratorio fue que las futuras generaciones de la facultad puedan gozar de un área específica para realizar prácticas de una materia específica, y de esta manera poder aplicar en la práctica, aprovechando al máximo lo aprendido en clases. El primer paso fue la investigación sobre el tipo de sueldas que

existen y las distintas funciones que pueden cumplir, ya que nos enfocamos al campo automotriz y al uso al que se le puede aplicar. Se puso énfasis en la que estamos aplicando que es la suelda de arco eléctrico, ya que tienes varias funciones tanto industriales como aplicables al campo automotriz es fácil de usar no es tan costosa como otras y las facilidades que brinda, ya que es la más común. Al ver la necesidad de la universidad de tener un laboratorio se analizó el área donde podríamos implementar sin alterar las estaciones, después de encontrar el lugar más idóneo se procedió con el diseño de las mismas el cual es muy sencillo y practico ya que no ocupa mucho espacio, las mismas cuentan con un sistema de extracción de gases por seguridad aunque prácticamente se suelda al aire libre por la gran amplitud que tiene la facultad. Al finalizar la instalación y después de haber realizado las pruebas necesaria para garantizar que el área esta lista para ser operada se realiza la entrega de dos quipos de soldadura por arco eléctrico con sus respectivos equipos de seguridad para el operario. Finalmente realizamos la tabla de todos los gastos financieros, concluyendo con el proyecto.

Loayza Pérez, Jorge (2013) en su investigación "**LOS PROCESOS INDUSTRIALES SOSTENIBLES Y SU CONTRIBUCIÓN EN LA PREVENCIÓN DE PROBLEMAS**" tiene por objeto dar a conocer una nueva concepción sobre los procesos industriales, los denominados procesos industriales sostenibles. Estos son utilizados en las plantas industriales de empresas responsables y competitivas, para elaborar productos químicos. Estos procesos innovadores deben incorporar en su diseño etapas que sean eficientes, generen menos residuos y desechos, no contaminen el ambiente y utilicen sustancias que sean inocuas, así como los productos y subproductos elaborados por ellas. Estos procesos deben ser seguros, tanto internamente (para los trabajadores), como externamente (para las comunidades y ecosistemas) y deben contribuir al Desarrollo Sostenible, garantizando el uso eficiente de recursos naturales y propiciando el empleo de recursos renovables.

Aguilar, Et al (2012), en su investigación "**UNA INTERPRETACIÓN DE CAPACIDADES DE DISEÑO INDUSTRIAL EN PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS MANUFACTURERAS**" expresa que la literatura sobre la I+D, la economía del cambio técnico y la gestión de la innovación, consideran al diseño industrial como un integrador esencial en los procesos de innovación. Sin embargo, las capacidades clave del diseño industrial han sido identificadas a partir de los resultados, y no desde la configuración y gestión de las capacidades propias del diseño para el logro de estos resultados. Desde las perspectivas teóricas del recurso-base y de las capacidades dinámicas, así como desde las orientaciones conceptuales de medición de esfuerzos de I+D e Innovación en los manuales de Frascati y Oslo, las actividades asociadas al diseño industrial pueden considerarse, o bien como un componente de las capacidades de innovación, o bien como un conjunto de actividades que confluyen en un interés específico del desarrollo de productos en las actividades de I+D. La propuesta integra la perspectiva de la formación de competencias individuales, competencias esenciales organizacionales y el concepto de capacidades dinámicas. De la misma manera se plantean unas bases metodológicas para la identificación de capacidades de diseño industrial en las empresas.

Rodríguez, Pedro (2012), en su investigación “**GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN LA COMPAÑÍA LINCOLN ELECTRIC MAQUINAS, S. DE R.L DE C.V.**” tiene por objetivo conocer el manejo integral que se les otorga a los residuos peligrosos generados en la compañía Lincoln Electric Maquinas S. de R.L de C.V. y así facilitar la aplicación de un procedimiento operativo para gestionar de forma correcta los residuos peligrosos que se generan en la compañía, tanto a los departamentos que lo generan como a las personas responsables de su gestión interna o externa. El método aplicado consiste primero en clasificar los tipos de residuos generados en cada etapa del proceso con lo cual desarrolla un plan de manejo de residuos peligrosos. El plan desarrollado abarca almacenamiento, recolección, transporte y disposición final. Se llega a la conclusión que la compañía genera residuos peligrosos a partir de las actividades que se realizan en sus instalaciones y que todos los residuos son controlados y resguardados. De esta manera la compañía Lincoln Electric Maquinas presenta un excelente desempeño ambiental.

2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.2.1. PROCESOS DE SOLDADURA:

- Proceso de soldadura por arco eléctrico manual con electrodo metálico revestido:

Es un proceso de soldadura en el que la fusión se logra mediante un arco producido entre un electrodo tubular (alambre consumible) y la pieza. La protección se obtiene de un flujo contenido dentro del alambre tubular. Protección adicional de un gas suministrado externamente no es necesaria. (EXPLOSIVOS S.A., División Soldaduras OERLIKON n.d. MANUAL DE SOLDADURA. Perú: Lima).

Características del proceso:

- El operador puede ver el arco.
- La soldadura es posible en todas las posiciones lo que depende del diámetro del alambre empleado.
- Se puede hacer cualquier tipo de junta.

Ventajas del proceso sin protección exterior de gas:

- Soldaduras suaves y sanas
- Penetración profunda
- Buenas propiedades para radiografía

Ventajas del proceso con protección exterior de gas:

- Penetración moderada
- Metal depositado de alta calidad
- Posibilidad de soldar en corriente de aire

Equipo: EL equipo básico para la soldadura por arco eléctrico manual con electrodo metálico revestido consta de:

- Generador de corriente (Fuente de poder)
- El sistema para avance del alambre y los controles
- La pistola y los cables
- El alambre con núcleo de flujo

➤ Procesos de soldadura MIG/MAG:

En la soldadura por arco metálico con gas, conocida como proceso MIG/MAG, la fusión es producida por un arco que se establece entre el extremo del alambre aportado continuamente y la pieza de soldar. La protección se obtiene íntegramente de los gases suministrados simultáneamente con el metal de aporte. Existen dos clasificaciones en este proceso, las cuales son en función del tipo de gas protector:

- MIG: El cual emplea protección de un gas puro, inerte (helio, argón, etc.)
- MAG: El cual hace uso de dióxido de carbono, como gas protector.

La tarea que cumplen los gases protectores es la de proteger el arco, el baño de fusión y al material de aporte contra el peligroso acceso de los gases de la atmósfera. (EXPLOSIVOS S.A., División Soldaduras OERLIKON n.d. MANUAL DE SOLDADURA. Perú: Lima).

Características del proceso

- Excelente calidad de soldadura en casi todos los metales y aleaciones empleados por la industria.
- Mínima limpieza después de soldar.
- Arco y baño fundido claramente visibles para el soldador
- Fácil trabajo en todas las posiciones, lo que depende del diámetro del alambre y de la variación del proceso.
- Alta velocidad de trabajo.
- Exento de escoria.
- Cuando se hace uso de CO₂ (MAG), es para soldar aceros al carbono y aceros de baja aleación, empleando el alambre adecuado.
- Cuando se hace uso de argón y helio (MIG), es para soldar aceros inoxidables y resistentes al calor, así como materiales no ferrosos, aluminio-cobre-magnesio, etc.

Ventajas del proceso:

- Elevada productividad.
- Baja aportación de calor a la pieza de trabajo.
- Facilidad de automatización.
- Gran velocidad de fusión.

Equipo: Los componentes principales del equipo requerido para el proceso son:

- Fuente de poder
- Motor para la alimentación de alambre y controles
- Pistola o ensamblaje de cables para soldadura semiautomática
- Suministro de gas protector y controles
- Alambres

➤ Proceso de soldadura TIG

Método desarrollado para la soldadura de las aleaciones de aluminio y del magnesio, se usa un arco eléctrico para calentar y fundir el metal base. El arco eléctrico arde entre un electrodo y el metal base. El arco de soldadura y el electrodo están protegidos por un gas protector que fluye a través de una boquilla de gas. El electrodo está situado concéntricamente con la boquilla del gas. El gas de protección normalmente consiste en argón, helio o mezcla de estos gases. (AGA AB, 2000)

Características del proceso:

- Excelente calidad de las soldaduras en casi todos los metales y aleaciones empleados por la industria.
- Prácticamente no se requiere ninguna limpieza posterior.
- Arco y baño de fusión son claramente visibles para el soldador.
- No hay metal de aporte que atraviese el arco, de modo que no se producen salpicaduras.
- La soldadura es posible en todas las posiciones.
- No se produce escoria que podría quedarse atrapada en la soldadura.

Desventaja del proceso:

- Baja productividad en metales de espesores de más de 4 mm.
- Equipo: El equipo básico para la soldadura TIG consiste en:
 - Fuente de energía
 - Soplete con electrodo
 - Boquilla para gas
 - Cables de soldadura
 - Sistema de distribución del gas de protección

III- RESULTADOS

3.1- ESTUDIO DE MERCADO

3.1.1.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO:

➤ Objetivo General:

- Determinar la demanda de mercado del proyecto de máquinas de soldar

➤ Objetivos Específicos:

- Analizar el mercado meta
- Analizar las oportunidades y amenazas que representa el mercado objetivo.
- Determinar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado de máquinas de soldar.
- Detectar y evaluar los principales competidores.

3.1.2- EL PRODUCTO EN EL MERCADO:

3.1.2.1. Producto principal y subproductos:

Producto:

Los productos principales son máquinas de soldar inversoras con proceso de soldar TIG y con proceso de soldar por arco eléctrico con electrodo.

Las Características de las máquinas de soldar de arco eléctrico son

- Monofásica (220 volts).
- Entrega corriente continua.
- Es una máquina pequeña, liviana, con bajo consumo de energía.
- Tiene regulación de corriente fina ajustada por el potenciómetro.
- Cuenta con protección contra el sobrecalentamiento, y ventilación forzada.
- Produce poca salpicadura y excelente penetración.

La vida útil promedio es de 5 años, dependiendo mucho de su frecuencia de uso.

Ficha técnica: Las máquinas de soldar por arco eléctrico cuentan con las especificaciones mostradas en la tabla 4.

Tabla 4. Ficha técnica de las máquinas de soldar por arco con electrodo

Parámetros	Valores
Poder (V)	AC 220V +- 10%
Frecuencia (Hz)	50/60
Voltaje al vacío (OCV)	63
Corriente de salida (A)	20-220
Ajuste de tensión	28
Ciclo de trabajo	60%-200A 100% 155A
Eficiencia	>85%
Factor de Potencia	0,93
Dimensión de la máquina	371x155x295
Diámetro de la varilla (mm^3)	1,6-3,2
Peso (Kg)	8

Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.

Las Características de las máquinas de soldar TIG son:

- Es pequeña y fiable, trabaja con facilidad en altura.
- Es fácil de arco, flash pequeño, de poco ruido, soldadura de arco estable.
- Las pérdidas por descargas son pequeñas.
- Ahorran más de energía que las soldadoras tradicionales.
- Puede equilibrarse automáticamente cuando la tensión es agitada, con la resistencia a la variación de onda eléctrica.

Al igual que las máquinas de soldar de arco con electrodo, su vida útil promedio es de 5 años, dependiendo mucho de su frecuencia de uso.

Ficha técnica: Las máquinas de soldar por proceso TIG cuentan con las especificaciones mostradas en la tabla 5.

Tabla 5.Ficha técnica de las máquinas de soldar por proceso TIG

Parámetros	Valores
Poder (V)	Monofásica 220V +- 15%
Frecuencia (Hz)	60
Voltaje al vacío (OCV)	60
Corriente de salida (A)	20-200
Ajuste de tensión (V)	0-70
Ciclo de trabajo	60%
Eficiencia	85%
Factor de Potencia	0,93
Dimensión de la máquina (mm)	370x160x200
Peso (Kg)	10

Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.

Estos dos tipos de máquinas, una que cuenta con un proceso de arco eléctrico con electrodo y otra con un proceso TIG, tienen aplicaciones en fabricaciones de precisión, petroquímica, aeroespacial, industria de alimentos y bebidas, industria lechera y en industria náutica.

3.1.2.2. Productos sustitutos y Complementarios:

En el proceso TIG se tiene:

- **Modelo MAXSTAR 20-MILLER:** Este modelo permite cualquier conexión de voltaje entre 115 -460V sin tener que hacer conexiones manuales, proporcionando conveniencia en cualquier lugar de trabajo. La solución ideal de potencia de entrada mala o no confiable. Cuenta con un sistema de enfriamiento en la fuente de poder que opera solamente cuando este lo necesite, reduciendo el ruido, el uso de energía y la cantidad de contaminantes que fluyen a través de la máquina. Esta se puede usar tanto para el proceso de soldadura por ARCO como para TIG. En la figura 4 se puede observar el modelo de la máquina.



Figura 3. MAXSTAR 200-MILLER

Fuente: Miller Electric Mfg. Co.

En la tabla 06 se muestra la ficha técnica del modelo MAXSTAR 200-MILLER.

Tabla 6.Ficha técnica del modelo MAXSTAR 200-MILLER

Serie MAXSTAR 200- Ficha técnica	
Aplicaciones Industriales	Fabricación de precisión
	Petroquímica y química
	Aéreo Espacio
	Industria de Alimentos y bebidas
	Industria lechera
	A bordo de barcos
Procesos	TIG pulsado
	TIG
	Convencional STICK
Potencia de entrada	115-460 V, trifásico o monofásico
Gama de amperaje	1-200 A
Salida Nominal	200 A a 28 V, 20% ciclo de trabajo
Peso	37 lbs (16,8 kg)

Fuente: Miller Electric Mfg. Co.

Las máquinas de soldar propuestas de proceso de soldar TIG se compara con este modelo MAXSTAR 200 ya que este tiene las mismas aplicaciones pero con ciertas características diferentes como es su ciclo de vida, el cual es mayor a las que se proponen debido a que los materiales con los que cuenta son de mayor calidad.

En el proceso arco eléctrico con electrodo se tiene:

- Modelo ARCWELD 200- LINCOLN: Diseñada con tecnología inversora para soldadura con electrodo revestido, en aplicaciones ligeras y medianas, ya que permite operar con electrodos revestidos de hasta 3,2 mm. Posee la característica 110/220V de operación autoajustable y puede trabajar con generadores. El equipo puede soldar

aceros inoxidable, comerciales y hierros colados. En la figura 4 se puede observar el modelo.



Figura 4. ARCWELD 200-LINCOLN

Fuente: Lincoln Electric.

La tabla 7 muestra la ficha técnica del modelo ARCWELD 200-LINCOLN.

Tabla 7. Ficha técnica del modelo ARCWELD 200 marca Lincoln.

MODELO ARCWELD 200 - Ficha técnica	
Consumo de amperios	40 A
Corriente nominal	200 A
Frecuencia	50 Hz
Peso	9.3 kg
Rango de salida	5 - 200A
Voltaje de entrada	220 V
Voltaje nominal	28 V

Fuente: Lincoln Electric.

Estas 2 máquinas de soldar presentadas anteriormente tienen características similares a las que se proponen en el proyecto, con la diferencia que las de marca Miller y Lincoln tienen un tiempo de vida útil mayor. Actualmente esto sucede con las máquinas de soldar de marca asiática, Países como China, Japón y Corea fabrican máquinas de soldar las cuales tienen un ciclo de vida menor a las máquinas de origen americano pero sin embargo las de marca asiática son más demandadas y esto se debe a que en el mercado existe un mayor número de pequeñas y medianas empresas que requieren de máquinas de soldar pero no tienen la necesidad de que dure un periodo tan largo por lo que prefieren comprar marcas asiáticas a un menor precio.

La empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. comercializa máquinas de soldar marca Miller y Lincoln. También cuenta con otras marcas las cuales son de origen asiático, que no son muy reconocidas y que tienen un bajo precio comparado con la marca Miller o Lincoln. En la tabla 5 se muestra los modelos de máquinas de soldar, las unidades vendidas y su precio de venta.

3.1.2.3. Producto complementario:

En el caso de las máquinas de soldar que cuentan con un proceso de arco eléctrico requieren de electrodos o también conocidos como alambre los cuales se definen como “alambres sólidos y desnudos, con excepción de un delgado recubrimiento protector en la superficie generalmente cobre para impedir la oxidación. También existen alambres tubulares con flujo interior. El alambre contiene desoxidantes especiales, que ayudan a afinar el metal de aporte para producir soldaduras de buena calidad.” (EXPLOSIVOS S.A., División Soldaduras OERLIKON n.d. MANUAL DE SOLDADURA. Perú: Lima.). Estos alambres o electrodos se clasifican según la AWD (American Welding Society) en celulósicos, hierro en polvo, bajo hidrógeno, hierro en polvo bajo hidrogeno, bajo hidrogeno alta resistencia y bajo hidrógeno doble revestimiento como se puede observar en la figura 5.



Figura 5. Electrodo de soldadura

Fuente: Lincoln Electric.

3.1.2.4. Estrategia del lanzamiento al mercado:

En el caso de la presentación de estas máquinas de soldar estarán con el logo de la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. con sus colores característicos azul y amarillo. Aclarando que el producto a ensamblar como tal será la fuente de poder, pero la presentación al mercado se mostrará con cada implemento necesario tales como cables y mangueras.

Dentro de la estrategia de lanzamiento está:

- Se resalta la comodidad y resistencia a largas horas de trabajo a un bajo precio y con una calidad aceptable.

3.1.3. ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.1.3.1. Factores que determinan el área de mercado

En base a la creciente demanda de máquinas de soldar reflejada en el aumento de ingresos de la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. se tomarán los siguientes factores para determinar el área de mercado:

- El número de PYMES y su índice de crecimiento en la zona norte del Perú.
- El alto número de clientes potenciales que se encuentran ubicados en la zona norte del Perú.
- La necesidad de las PYMES por una máquina de calidad a bajo precio.

3.1.3.2. Área de mercado seleccionada

El proyecto apunta a todo el Perú ya que en él no existe empresa alguna que se dedique a la fabricación de máquinas de soldar, pero para determinar más específicamente la zona de influencia se necesita determinar en qué regiones existe un mayor número de pequeñas y medianas empresas, esa información se podrá observar en la tabla 8.

Tabla 8.Mipyme formales en el Perú 2014

Mi pyme formales		
Regiones	2014	%
Amazonas	8 666	0,5%
Ancash	44 748	2,8%
Apurímac	13 302	0,8%
Arequipa	90 879	5,7%
Ayacucho	19 010	1,2%
Cajamarca	32 932	2,1%
Callao	51 221	3,2%
Cusco	62 433	3,9%
Huancavelica	6 435	0,4%
Huánuco	21 177	1,3%
Ica	41 861	2,6%
Junín	56 860	3,6%
La libertad	83 547	5,2%
Lambayeque	53 634	3,4%
Lima	760 819	47,7%
Loreto	27 267	1,7%
Madre de Dios	11 359	0,7%
Moquegua	10 766	0,7%
Pasco	9 856	0,6%
Piura	62 204	3,9%
Puno	33 204	2,1%
San Martín	28 974	1,8%
Tacna	26 395	1,7%
Tumbes	11 754	0,7%
Ucayali	22 929	1,4%
Total	1 594 246	100%

Fuente: SUNAT, Registro único del Contribuyente 2014

Elaboración: PRODUCE-DEMI

En la tabla 08 se muestra el número de pequeñas y medianas empresas que existen en cada región del Perú, y para realizar un mejor análisis se separó en la zona norte y zona sur del Perú. Teniendo en cuenta esta separación se refiere a zona norte a las regiones de Tumbes, Piura, Lambayeque, La libertad, Ancash y Cajamarca. En la zona sur se consideró las regiones de Ica, Arequipa Moquegua, Tacna, Ayacucho y Huancavelica.

Tabla 9. PYMES en la zona norte del Perú 2014

Regiones	N° PYMES	%
Cajamarca	32 932	2,10%
Ancash	44 748	2,80%
Piura	62 204	3,90%
Tumbes	11 754	0,70%
La libertad	83 547	5,20%
Lambayeque	53 634	3,40%
Total	288 819	18,10%

Fuente: SUNAT, Registro único del Contribuyente 2014

Elaboración: PRODUCE-DEMI

En la tabla 9 se muestra la distribución de las PYMES en la zona norte del Perú y se observa que con 288 819 empresas abarca el 18. 10% del total de PYMES en todo el Perú, siendo La libertad la región que cuenta con más PYMES en la zona norte del Perú.

Tabla 10. PYMES en la zona sur del Perú 2014

Regiones	N° PYMES	%
Arequipa	90 879	5,70%
Ica	41 861	2,60%
Moquegua	10 766	0,70%
Tacna	26 395	1,70%
Huancavelica	6 435	0,40%
Ayacucho	19 010	1,20%
Total	195 346	12,30%

Fuente: SUNAT, Registro único del Contribuyente 2014

Elaboración: PRODUCE-DEMI

En la tabla 10 se muestra la distribución de las PYMES en la zona sur del Perú y se observar que con 195 346 empresas abarca el 12,30% del total de PYMES en todo el Perú, siendo Arequipa la región que cuenta con más PYMES en la zona sur del Perú.

Con esto podemos decir que será conveniente elegir la zona norte del Perú ya que existen 93 473 PYMES más que en la zona sur del Perú las cuales cada una significa una posibilidad más de compra de las máquinas de soldar que serán ensambladas por la planta que propone este proyecto. Nuestra área seleccionada del mercado para la comercialización de máquinas de soldar fue la zona norte del Perú en su mayoría conformada por Tumbes, Piura, Lambayeque, La libertad y Cajamarca.

3.1.3.3. Factores que limitan la comercialización

- Otras marcas de máquinas de soldar que el Perú importa tanto de origen americano como asiático.

- El costo de transporte a otros destinos del Perú.

3.1.4- ANÁLISIS DE LA DEMANDA:

3.1.4.1. Características de los consumidores:

Se debe tener muy en cuenta quienes serán los principales consumidores o clientes de las máquinas de soldar, y estos clientes se agrupan en los siguientes grandes segmentos:

- Industria Minera
- Industria Metalúrgica
- Industria de la Construcción
- Industria Metalmecánica
- Industria Alimenticia
- Industria Manufacturera
- Contratistas
- Comercio minorista
- Educativo
- Retail

Los productos que consumen estos segmentos de clientes son:

- Electrodo para los diferentes procesos de soldadura.
- Máquinas y accesorios, afines a los procesos de soldadura y corte de metales. Seguridad Industrial para soldadores.
- Equipos, consumibles y accesorios para el proceso de Metalización.
- Servicios de reparación de máquinas de soldadura

Estos también se pueden clasificar de acuerdo a su consumo potencial:

- Industria Pesada: son los de mayor consumo y potencial por ejemplo azucareros, Acerías y Siderúrgicas.
- Mediana Industria: son de consumo medio entre los cuales encontramos cerveceras, alimentos embutidos, manufactureras.
- Talleres Industriales: son talleres de mayor consumo que atienden las necesidades de la industria pesada
- Talleres Metalmecánicos: son talleres de consumo medio, los cuales se encargan de atender principalmente requerimientos de industria liviana y del público en general.
- Contratistas: son empresas de alto consumo, en la que su función principal es prestar servicios de montaje, mantenimiento e interventora a los diferentes segmentos industriales. Construcción: son empresas de

alto consumo, se encargan de fabricar las estructuras metálicas de grandes y medianas construcciones.

- Comercializadores (Ferreterías): son de compañías de medio consumo, se encargan de atender diferentes tipos de mercado y complementan su portafolio con productos de soldadura.
- Ventas de contado (Retail): son el grupo de empresas y personas naturales de bajo consumo, que adquieren los productos en los puntos de venta de la compañía.
- Instituciones educativas: son un grupo de bajo consumo y utilizan los productos para enseñar el proceso de soldadura.
- Entidades oficiales: son un grupo de empresas de mediano consumo.

3.1.4.2. Situación actual de la demanda

El negocio de la venta de máquinas de soldar, ciertamente es elástico, ya que debido a un aumento o disminución del precio afectaría las ventas, por lo que es necesario ir innovando para que la tecnología que se pueda poseer no quede obsoleta y perder participación como suele suceder. Sin embargo actualmente se puede notar que la demanda es creciente por lo que se debe aprovechar.

3.1.4.3. Demanda Histórica

Al no existir en el Perú empresas que se dediquen a la fabricación de máquinas de soldar, la demanda que puede existir en el Perú, será igual a las importaciones que este realice. En la tabla 11 se puede observar las importaciones en miles de dólares en máquinas de soldar que el Perú viene realizando desde el año 2002.

Tabla 11. Demanda en miles de dólares en máquinas de soldar importadas por Perú

Años	Importación en miles de dólares (USD)
2002	3 881
2003	4 693
2004	5 314
2005	7 927
2006	8 664
2007	13 891
2008	23 604
2009	13 340
2010	19 962
2011	36 378
2012	31 343
2013	28 666
2014	28 794
2015	27 499

Fuente: ITC-TRADE MAP

En la tabla 11 se puede observar que del año 2002 al 2015 ha habido un gran crecimiento de las importaciones de máquinas de soldar en el Perú. Aunque del año 2011 al 2015 se puede notar que hubo una reducción de las importaciones en dólares.

Para realizar la proyección de la demanda se utilizará el número de máquinas de Perú viene importando desde el año 2002. Estos datos se muestran en la tabla 13.

Tabla 12. Número de máquinas promedio que el Perú viene importando desde el año 2001 al 2015.

Año	Toneladas	% máquinas entre 7-15Kg (T)	Nº de máquinas
2001	299	119,6	11 960
2002	355	142	14 200
2003	369	147,6	14 760
2004	396	158,4	15 840
2005	563	225,2	22 520
2006	711	284,4	28 440
2007	1 105	442	44 200
2008	1 525	610	61 000
2009	971	388,4	38 840
2010	1 582	632,8	63 280
2011	2 265	906	90 600
2012	2 053	821,2	82 120
2013	1 889	755,6	75 560
2014	1 511	604,4	60 440
2015	1 671	668,4	66 840

Fuente: ITC-TRADE MAP

En la tabla 12 se da uso a la información brindada por la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. en la que separando a las máquinas de soldar en 3 categorías de acuerdo a tu tamaño y peso, máquinas de entre 7 y 10 Kg, de entre 15 y 60 Kg y de 60 Kg a más, teniendo como participación el 40%, 35% y 25% respectivamente.

3.1.4.4. Situación futura

El retroceso de la inversión minera y petrolera está pasando factura a la economía en su conjunto y también a industrias íntimamente relacionadas, como la metalmecánica, que prevé anotar otro año (el tercero) de caída consecutiva en el 2015. Esta industria ha registrado descensos anuales de 10% a 15%, debido a la ausencia de proyectos mineros y de hidrocarburos, y es por ello que está diversificando su oferta a otros sectores. (“Metalmecánica prevé tres años de vacas flacas”.2015. El Comercio, Julio 15.)

3.1.4.5. Método de proyección de la demanda

En la figura 6 se detalla la demanda de las máquinas de soldar pequeñas la cual no presenta una tendencia creciente y constante sino que en los últimos años ha decaído. Por este motivo no se puede utilizar el método de pronóstico cuantitativo regresión simple. El método que resultaría más

conveniente para realizar esta proyección sería el método cualitativo Promedio móvil ponderado.

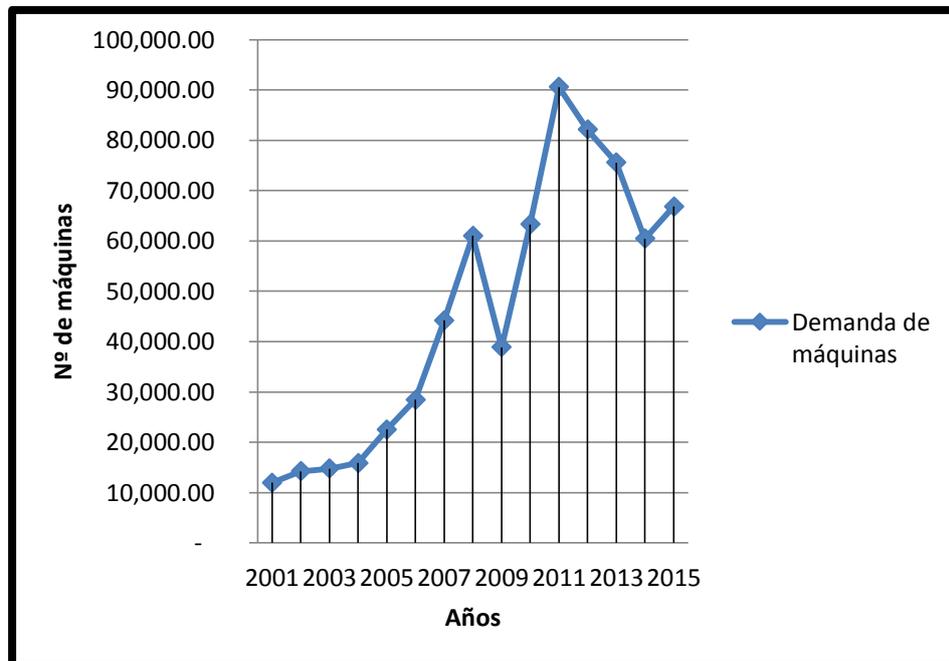


Figura 6. Demanda de máquinas de soldar

Fuente: ITC-TRADE MAP

Para realizar la proyección de la demanda se consideró el método promedio móvil ponderado debido a que entre el año 2012 y 2015 existe una gran variación, una gran diferencia con los años anteriores al 2010 y además se tiene en cuenta la situación del sector metalmeccánico siendo todo esto motivo para considerar los últimos 6 (del 2012 al 2015) dando mayor importancia al 2015.

Del total de máquinas importadas en Perú se tomará el 10% como demanda del proyecto. Este porcentaje se consideró debido a que la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. tiene ventas anuales que rodean entre las 6 000 y 7 000 máquinas de soldar del tipo Arco y Tig propuestas en este proyecto, cantidad que al ser comparada con las importaciones realizadas por Perú equivale al 10% aproximadamente. En la tabla 13 en el año 2015 se puede observar que las importaciones realizadas fueron de 66 840 máquinas lo cual su 10% equivale a 6 684 máquinas, este valor está dentro del rango de ventas de la empresa.

Tabla 13. Demanda de máquinas de soldar al 10%.

Años	Nº de máquinas	Nº de máquinas (10%)
2001	11 960	1 196
2002	14200	1 420
2003	14 760	1 476
2004	15 840	1 584
2005	22 520	2 252
2006	28 440	2 844
2007	44 200	4 420
2008	61 000	6 100
2009	38 840	3 884
2010	63 280	6 328
2011	90 600	9 060
2012	82 120	8 212
2013	75 560	7 556
2014	60 440	6 044
2015	66 840	6 684

Fuente: ITC-TRADE MAP

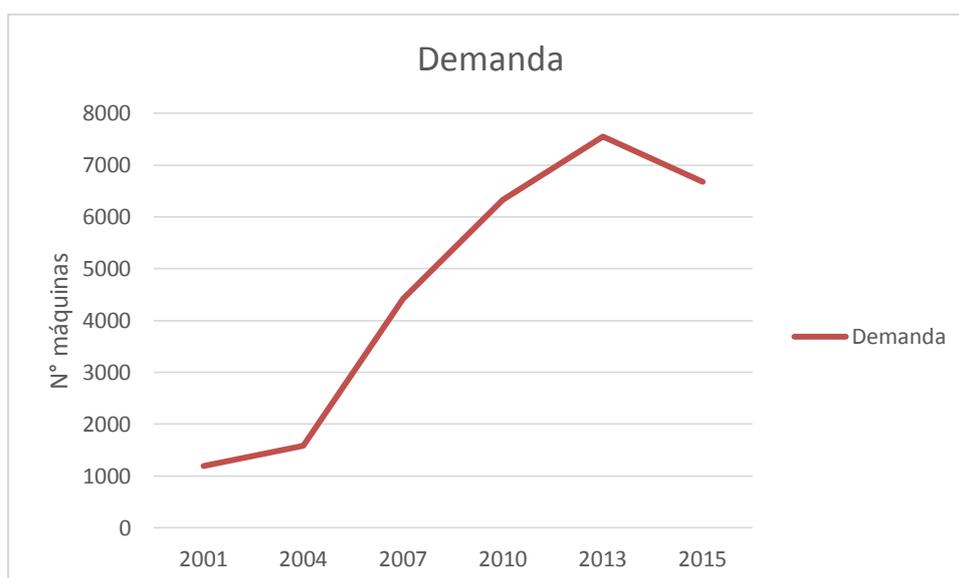


Figura 7. Demanda de máquinas de soldar al 10%

Fuente: ITC-TRADE MAP

3.1.4.6. Proyección de la demanda

Teniendo la siguiente data desde el año 2001 hasta el 2015 y tan solo utilizando los años del 2012 al 2015 aplicando el método promedio móvil ponderado se obtuvieron los siguientes resultados.

**Tabla 14. Proyección de la demanda
2016-2020**

Año	Demanda (10%)
2001	1 196
2002	1 420
2003	1 476
2004	1 584
2005	2 252
2006	2 844
2007	4 420
2008	6 100
2009	3 884
2010	6 328
2011	9 060
2012	8 212
2013	7 556
2014	6 044
2015	6 684
2016	6 819
2017	6 697
2018	6 665
2019	6 707
2020	6 704
2021	6 696
2022	6 698
2023	6 699

Fuente: ITC-TRADE MAP

La proyección para la demanda de máquinas de soldar para los años 2019 al 2023 se mantiene en un promedio de 6 700 máquinas al año.

Se considera desde el año 2019 debido a que el cronograma de puesta en marcha la planta de ensamblaje tiene fecha para un año, el 2018. Por este motivo se considera la proyección de la demanda del año 2019 al 2023.

3.1.5. ANÁLISIS DE LA OFERTA

3.1.5.1. Evaluación y características actuales de la oferta

En el Perú no existe empresa que se dedique a la fabricación de máquinas de soldar por lo cual se tiene que importar todas estas máquinas. Existen

algunas comercializadoras en el Perú que son reconocidas las cuales distribuyen máquinas de soldar americanas u otras marcas. Estas comercializadoras son INDURA S.A.C., SOLDEX S.A. Y SOLANDINAS COMERCIAL S.A. sin embargo a pesar de la ausencia de fabricantes nacionales en el Perú, se tiene como competencia a aquellos fabricantes que se encuentren en los Países con los que limita Perú. En la tabla 15 se muestran algunos fabricantes en los Países que limitan con el Perú y las exportaciones de soldaduras y maquinaria de soldar que realizaron al Perú.

Tabla 15. Empresas de Países limítrofes al Perú que fabrican y exportan soldadura y maquinaria de soldar.

Fabricantes	País	2014	2013	2012
ESAB	Argentina	-	-	-
Denver SOLDAS	Brasil	\$ 99 200	\$ 142 000	\$ 60 600
Bambozzi	Brasil			
-	Chile	\$ 93 200	\$ 100 000	\$ 101 000
-	Ecuador	-	-	\$ 3 200
-	Colombia	-	\$ 86 500	-

Fuente: OEC (the OBSERVATORY of ECOMOMIC COMPLEXITY)

En la tabla 15 se puede observar que existen 3 empresas reconocidas que se dedican a la fabricación de máquinas de soldar de las cuales 2 se encuentran en Brasil y 1 en Argentina. Estas empresas a pesar de estar ubicadas en Países ajenos al Perú pero cercanos llegarían a ser competencia de la planta que se propone en el proyecto. Es más que probable que aparte de estas 3 empresas que se observan en la tabla 14 existan más como estas que se dediquen a la fabricación de máquinas de soldar, pero son empresas que no son muy conocidas. Pero si es más que seguro que en Países como Brasil, Argentina y Chile, existen muchos distribuidores al igual que INDURA S.A.C., SOLDEX S.A., SOLANDINAS COMERCIAL S.A. y SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. que importan máquinas de soldar americanas. También se observa que el Perú tiene como principales Países limítrofes que le exportan soldadura y maquinaria de soldar a Brasil y Chile. Y que a pesar que Argentina tiene una empresa fabricante de maquinaria de soldar no realiza exportaciones al Perú.

3.1.5.2. Sistema de comercialización empleado

El sistema de comercialización utilizado por estas empresas fabricantes de máquinas de soldar es dar a vender sus productos a través de distribuidores con la finalidad de expandir su mercado y hacer más conocido sus productos. Esto con el fin de abastecer a clientes, compradores y usuarios.

Las empresas más reconocidas como Miller Electric Mfg. Y Lincoln Electric., evalúan a las comercializadoras para ver si estas tienen procedimientos correctos y si es así las contratan.

3.1.6. DEMANDA DEL PROYECTO

Tomándose la data del año 2001 al 2015 de la importación de máquinas de soldar de tamaño pequeño y tomando el 10% de esta demanda, porcentaje que se tomó debido a que las ventas de la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. rodean entre las 6 000 y 7 000 máquinas de soldar, valor que comparado con las importaciones realizadas por Perú de máquinas de soldar representa este 10%. Al considerar este porcentaje se obtuvieron los siguientes resultados mediante promedio móvil ponderado.

Tabla 16. Demanda del Proyecto de máquinas de soldar

Años	Demanda de máquinas de soldar	Demanda de máquinas de soldar al 10%
2001	11 960	1 196
2002	14 200	1 420
2003	14 760	1 476
2004	15 840	1 584
2005	22 520	2 252
2006	28 440	2 844
2007	44 200	4 420
2008	61 000	6 100
2009	38 840	3 884
2010	63 280	6 328
2011	90 600	9 060
2012	82 120	8 212
2013	75 560	7 556
2014	60 440	6 044
2015	66 840	6 684
2016	68 192	7 085
2017	66 972	6 697
2018	66 658	6 665
2019	67 077	6 707
2020	67 042	6 704
2021	66 968	6 696
2022	66 981	6 698
2023	66 998	6 699

Fuente: ITC-TRADE MAP

La proyección de la demanda para los años 2016 al 2023 se mantiene y a esto lo respalda la situación actual del sector metalmeccánico.

3.1.7. PRECIOS

3.1.7.1. Precio de los productos en el mercado

Las máquinas de soldar que más asemejan a las propuestas para ensamblar en el Perú son las de origen asiático, por lo cual por conveniencia se tomará el precio de estas máquinas de soldar.

3.1.7.2. Precio de productos similares

Se eligió como referencia las máquinas de soldar TIG 200 y arc 200 de origen asiático ya que son las que más se asemejan. Según la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. estas máquinas en el año 2007 se vendían en un promedio de 2 000 USD para las máquinas TIG y 1 800 USD para las Arc 200. Con el paso del tiempo el volumen de importación de estas máquinas ha ido aumentando pero su precio ha ido disminuyendo debido a la alta competencia.

3.1.7.3. Evolución histórica

El precio en el paso del tiempo ha ido disminuyendo tanto para las máquinas de soldar tanto por proceso TIG como para las de arco con electrodo revestido. En la tabla 17 se muestra la evolución de los precios para cada uno de los procesos desde el año 2007 hasta el 2016.

Tabla 17. Evolución histórica de los precios de los modelos por proceso

Año	ARC 200 (S/.)	TIG 200 (S/.)
2007	1 800	2 000
2008	1 800	2 000
2009	1 750	1 950
2010	1 700	2 000
2011	1 500	1 950
2012	1 400	1 700
2013	1 200	1 750
2014	1 300	1 500
2015	1 260	1 400
2016	1 250	1 200

Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.

3.1.7.4. Método de proyección de precio.

Se realiza la proyección de precio con el método de promedio móvil ponderado ya que la tendencia de esta no es constante. En la tabla 18 se observa la proyección en la que se ha tomado la data desde el año 2007 hasta el 2016 y se ha proyectado hasta el 2023. Los datos que se utilizarán serán a partir del año 2019 ya que al igual que con la proyección de la demanda, se consideró la puesta en marcha de la planta durante un año, el 2018.

Tabla 18. Proyección del precio

Año	ARC 200 (S/.)	TIG 200 (S/.)
2007	1 800	2 000
2008	1 800	1 950
2009	1 750	1 900
2010	1 700	1 850
2011	1 600	1 800
2012	1 500	1 700
2013	1 400	1 600
2014	1 300	1 500
2015	1 200	1 400
2016	1 000	1 250
2017	1258	1 375
2018	1 260,2	1 340
2019	1 257,5	1 328,5
2020	1 257,7	1 328,4
2021	1 258,1	1 335,4
2022	1 258,1	1 332,4
2023	1 257,9	1 332,1

Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.

3.1.8. PLAN DE VENTAS

El plan de ventas de las máquinas de soldar se realiza a partir de la proyección de la demanda del proyecto de acuerdo al porcentaje de participación del 10% de la demanda actual, con el propósito que esto se mantenga uniforme. En la tabla 19 se muestra el plan de ventas por cada tipo de máquina considerando la proyección de precios de la tabla 19. Al igual que la demanda del proyecto y el precio proyectado, el plan de ventas se ha considerado a partir del año 2019 hasta el año 2023.

Tabla 19. Plan de Ventas

Periodo Anual	Venta de máquinas		Precio (S/.)		Ingresos (S/.)
	Arco	Tig	Arco	Tig	
Enero	279	279	1 257,48	1 328,5	7 21488,42
Febrero	279	279	1 257,48	1 328,5	7 21488,42
Marzo	279	279	1 257,48	1 328,5	7 21488,42
1er trimestre	837	837	1 257,48	1 328,5	2 164 465,26
2do trimestre	837	837	1 257,48	1 328,5	2 164 465,26
3er trimestre	837	837	1 257,48	1 328,5	2 164 465,26
4to trimestre	837	837	1 257,48	1 328,5	2 164 465,26
2019	3 348	3 348	1 257,48	1 328,5	8 657 861,04
2020	3 352	3 352	1 257,65	1 328,4	8 668 439,6
2021	3 348	3 348	1 258,14	1 335,41	8 683 205,4
2022	3 349	3 349	1 258,07	1 332,38	8 675 430,446
2023	3 349	3 350	1 257,948	1 332,15	8 675 424,962

Elaboración Propia

3.1.9. COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO

3.1.9.1. Fama de sus productos

Al no existir los dos productos no se puede de hablar de la fama que estos posean, pero sí de se puede tener una idea con las máquinas de soldar marca asiáticas las cuales a través de los años han venido teniendo más aceptación en el Perú debido a sus bajo precio en comparación con las máquinas americanas y europeas. Muchas de las pequeñas y medianas empresas dedicadas a rubros de metalmecánica y construcción demandan de este tipo de máquinas de soldar. El Perú al no fabricar este tipo de máquinas las importa (Véase tabla 12), esta es una oportunidad de mercado.

3.1.9.2. Régimen del mercado

El mercado de estas máquinas de soldar se resumen en 4 grandes distribuidores, estos son SOLDEX S.A., SOLANDINAS COMERCIAL S.A., INDURA S.A.C., y SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C., estas empresas tienden a abastecer las necesidades de todo el Perú centrandose sus ventas en Lima, Piura y Arequipa. Estas empresas importan todo tipo de máquinas de soldar de países como EE.UU, Italia, y en la actualidad con mayor frecuencia de China.

3.1.9.3. Factores que limitan la comercialización

- Elevados costos de transporte de la materia prima, que dificultan el traslado y resulta poco rentable poner la fábrica en otras zonas.

- El sistema de distribución del producto, debido a que para cada zona de influencia se tiene que desarrollar una red para llegar al cliente final.
- La fuerte presencia de las máquinas de soldar de origen asiático que tienen gran aceptación en el Perú debido a su bajo precio.

3.1.9.4. Estrategias de comercialización y distribución

FIMM es la más grande Feria Internacional de Metalmecánica, considerado como el mejor espacio para el encuentro de la industria metalmecánica del Perú. Esta feria dura 4 días, tiempo en el que congregan un gran número de empresarios y proveedores del sector. Se ponen en exhibición máquinas con tecnología de punta. El fin último de esta feria es reactivar el sector metalmecánico por medio de encuentros empresariales. Sus resultados durante su desarrollo se observan en la figura 8.

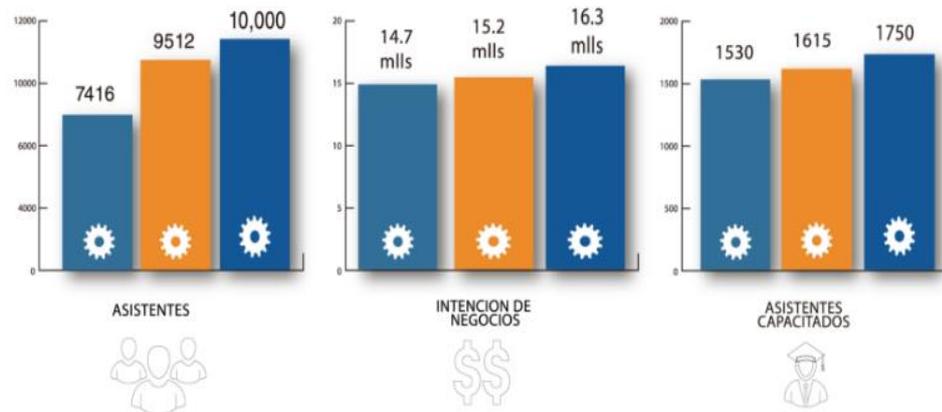


Figura 8. Evolución de FIMM entre los años 2013 y 2015.
Fuente: FIMM 2016

3.2- MATERIA PRIMA Y SUMISTROS

3.2.1- REQUERIMIENTO DE MATERIALES E INSUMOS

3.2.1.1. Plan de producción y requerimientos de materiales

El plan de producción se tomará desde el año 2019 hasta el 2023 en la tabla 20.

Tabla 20. Plan de producción de máquinas de soldar.

Periodo	Inv. Inicial	Producción	Inv. Total	Ventas	Inv. Final
Enero	0	585	585	558	27
Febrero	27	558	585	558	27
Marzo	27	558	585	558	27
1er trimestre	0	1 701	1 755	1 674	27
2do trimestre	27	1 674	1 701	1 674	27
3er trimestre	27	1 674	1 701	1 674	27
4to trimestre	27	1 674	1 701	1 674	27
Año 2019	0	6 723	6 723	6 696	27
Año 2020	27	6 704	6 731	6 704	27
Año 2021	27	6 696	6 723	6 696	27
Año 2022	27	6 698	6 725	6 698	27
Año 2023	27	6 699	6 726	6 699	27

Elaboración Propia

Al tener dos productos a fabricar, la producción será de un 50% tanto para las máquinas de soldar por arco con electrodo revestido y 50% para las máquinas de soldar por TIG.

Para la fabricación de una máquina de soldar por arco eléctrico con electrodo revestido se necesitan los siguientes materiales.

Tabla 21. Requerimiento de materiales por máquina de soldar por arco eléctrico con electrodo revestido.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad
Carcasa tapa	Unidades	1
Carcasa base	Unidades	1
Tarjeta de control	Unidades	1
Tarjeta de diodos	Unidades	1
Tarjeta de alimentación	Unidades	1
Disipador de Aluminio	Unidades	4
Soportes Verticales	Unidades	2
Soportes Horizontales	Unidades	2
Ventilador	Unidades	1
Switch TIG/MMA	Unidades	1
Switch ON/OFF	Unidades	1
Display	Unidades	1
Potenciómetro	Unidades	2
Lets	Unidades	1
Conector Hembra máquina	Unidades	1
Tornillos	Unidades	48
Cable eléctrico	Metros	7
Mango o Asa	Unidades	1

Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.

La empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. cuenta con las fichas técnicas de las piezas mencionadas tanto en la tabla 21 y 22 las cuales considera como parte de su Know How poniéndose en contra de que estas sean expuestas en la presente investigación.

Para la fabricación de una máquina de soldar por proceso TIG se necesitan los siguientes materiales.

Tabla 22. Requerimiento de materiales por máquina de soldar por proceso TIG.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad
Carcasa tapa	Unidades	1
Carcasa base	Unidades	1
Tarjeta de control	Unidades	1
Tarjeta de diodos	Unidades	1
Tarjeta de alimentación	Unidades	1
tarjeta de alta frecuencia	Unidades	1
Disipador de Aluminio	Unidades	4
Soportes Verticales	Unidades	2
Soportes Horizontales	Unidades	2
Ventilador	Unidades	1
Switch TIG/MMA	Unidades	1
Switch ON/OFF	Unidades	1
Display	Unidades	1
Potenciómetro	Unidades	2
Lets	Unidades	2
Conector Hembra máquina	Unidades	1
Tornillos	Unidades	52
Cable eléctrico	Metros	7
Mango o Asa	Unidades	1

Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.

Considerando que la producción de estas máquinas será de un 50% de proceso de soldar TIG y el otro 50% de proceso de soldar por arco eléctrico con electrodo revestido. Los materiales totales requeridos se muestran en la tabla 23.

Tabla 23. Requerimiento de materiales totales

Materiales	Unidad de medida	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Trim 1	Trim 2	Trim 3	Trim 4	Año 1	Año 2	Año 3	Año4	Año 5
Carcasa base	unidades	585	558	558	1 701	1 674	1 674	1 674	6 723	6 704	6 696	6 698	6 699
Carcasa tapa	unidades	585	558	558	1 701	1 674	1 674	1 674	6 723	6 704	6 696	6 698	6 699
Tarjeta de control	unidades	585	558	558	1 701	1 674	1 674	1 674	6 723	6 704	6 696	6 698	6 699
Tarjeta de diodos	unidades	585	558	558	1 701	1 674	1 674	1 674	6 723	6 704	6 696	6 698	6 699
Tarjeta de alimentación	unidades	585	558	558	1 701	1 674	1 674	1 674	6 723	6 704	6 696	6 698	6 699
tarjeta de alta frecuencia	unidades	292	279	279	853	837	837	837	3 361	3 352	3 348	3 348	3 349
Disipador de Aluminio	unidades	2 340	2 232	2 232	6 804	6 696	6 696	6 696	26 892	26 816	26 784	26 792	26 796
Soportes Verticales	unidades	1170	1 116	1 116	3 402	3 348	3 348	3 348	13 446	13 408	13 392	13 396	13 398
Soportes Horizontales	unidades	1170	1 116	1 116	3 402	3 348	3 348	3 348	13 446	13 408	13 392	13 396	13 398
Ventilador	unidades	585	558	558	1 701	1 674	1 674	1 674	6 723	6 704	6 696	6 698	6 699
Switch TIG/MMA	unidades	585	558	558	1 701	1 674	1 674	1 674	6 723	6 704	6 696	6 698	6 699
Switch ON/OFF	unidades	585	558	558	1 701	1 674	1 674	1 674	6 723	6 704	6 696	6 698	6 699
Display	unidades	585	558	558	1 701	1 674	1 674	1 674	6 723	6 704	6 696	6 698	6 699
Potenciómetro	unidades	1 170	1 116	1 116	3 402	3 348	3 348	3 348	13 446	13 408	13 392	13 396	13 398
Lets	unidades	877	837	837	2 554	2 511	2 511	2 511	10 084	10 056	10 044	10 046	10 048
Conector H-M	unidades	585	558	558	1 701	1 674	1 674	1 674	6 723	6 704	6 696	6 698	6 699
Tornillos	unidades	29 832	28 458	28 458	86 766	85 374	85 374	85 374	342 870	341 904	341 496	341 592	341 646
Cable eléctrico	metros	4 095	3 906	3 906	11 907	11 718	11 718	11 718	47 061	46 928	46 872	46 886	46 893
Mango o Asa	unidades	585	558	558	1 701	1 674	1 674	1 674	6 723	6 704	6 696	6 698	6 699

Elaboración propia

➤ Disponibilidad de materiales

Las partes más importantes en una máquina de soldar son las tarjetas o circuitos integrados, ya que estos circuitos son la programación de estas máquinas. Estos circuitos integrados son el insumo más importante y más difícil de conseguir ya que en el Perú no se fabrican máquinas de soldar. Por este motivo nos vemos obligados a importar circuitos integrados.

Tabla 24. Países que cuentan con la mayor participación en la exportación de circuitos integrados en el año 2014.

Continente	Países	Participación
Asia	China	27%
	Hong Kong	14%
	Singapur	11%
	Malasia	5,7%
	Corea del sur	6%
	Japón	3,3%
Europa	Alemania	3%
América del Norte	EE.UU	4,6%
	México	2,7%

Fuente: OEC (the OBSERVATORY of ECONOMIC COMPLEXITY)

Elaboración: Elaboración propia

La tabla 25 da a conocer que países son los que tienen un mayor manejo de los circuitos integrados ya que como se mencionó estos circuitos llegan a ser parte importante en las máquinas de soldar. Se puede notar que Asia cuenta con la mayor participación en exportación de los circuitos integrados teniendo a China, Hong Kong, Singapur, Malasia, Corea del sur y Japón como los principales países que se dedican a esta exportación.

Teniendo como base esta información podemos decir que para identificar el país del que se importaran las tarjetas o circuitos integrados y su respectivo precio se deberá tener como posibles proveedores a China, Hong Kong, Singapur y Malasia. Sin dejar de lado la posibilidad de EE.UU y México.

El resto de materiales como son tornillos, transformadores, ventiladores, etc. son materiales mucho más sencillos de conseguir por lo que no tenemos que vernos obligados a importarlos, además la mayoría de estos son materiales de un muy bajo costo.

3.3- LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO

En este inciso se determinará la localización y tamaño de planta de ensamble de máquinas de soldar arco eléctrico y TIG, para lo cual la localización será evaluada por los factores de macro localización y micro localización, en las cuales se analizarán los aspectos geográficos, socioeconómicos e infraestructura, utilizando herramienta de análisis, el método de factores ponderados, que serán representados en una tabla de doble entrada.

3.3.1. MACROLOCALIZACIÓN

La instalación de la planta ensambladora de máquinas de soldar será instalada en Lima, la cual es la capital del Perú y está situada en la costa central del Perú a orillas del océano pacífico. Esta decisión de la ubicación de la planta a nivel macro se debe a que el 50% de las ventas de estas pequeñas máquinas según la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. se dan en Lima. Su territorio a nivel de zonas industriales se divide en: Zona norte (los olivos/ Independencia), Zona norte 2 (Puente piedra/ Comas), Zona este (Ate/ San Luis/ Santa Anita/ El Agustino), Zona este 2 (San Juan de Lurigancho), Zona oeste (Callao/ Ventanilla), Zona sur (Chorrillos/Lurín), Zona sur (Chilca).

➤ Aspectos Geográficos

A) Límites políticos:

Según el INEI el departamento de Lima está situado en la zona occidental y central del territorio Peruano, siendo además la capital del Perú.

El departamento de Lima presenta los siguientes límites:

- Limita al norte con el departamento de Ancash.
- Limita al este con los departamentos de Junín, Huánuco y Pasco.
- Limita al sur con los departamentos de Ica y Huancavelica.
- Limita al oeste con la región Callao y el océano Pacífico.

elevaciones llamadas "Pomas" donde se desarrollan especiales condiciones locales de temperatura y precipitación que dan lugar al crecimiento temporal de abundante vegetación como las "Lomas de Lachay" a 92 kilómetros al norte de la ciudad de Lima.

El departamento de Lima está conformado por 10 provincias más una Provincia Constitucional que es el Callao, asimismo cuenta con 177 distritos que pertenecen 171 a las 10 Provincias de Lima y 6 distritos a la Provincia Constitucional del Callao.

Las provincias que lo conforman son las siguientes:

Lima, tiene 2 664,67 Km², Cajatambo 1515,21 Km², Cañete 4 580,64 Km², Huaura 4 891,92 Km², Huarochiri 5 657,93 Km², Yauyos, que es la más extensa de las provincias de Lima con 6 901,58 Km², Huaral con 3 655,70 Km², Barranca 1355,87 Km² y Oyón 1 886,05 Km². Por su parte la extensión territorial de la Provincia Constitucional del Callao es de 146,98 Km², colindante con la provincia de Lima y es considerada para fines de análisis como una sola unidad, constituyendo el área de Lima Metropolitana (D.S. N° 011-72-PM del 25 de abril-1972).

D) Relieve:

En cuanto a la morfología, el departamento de Lima está formada por dos regiones distintas, la costa y la sierra. En la zona costera predominan las pampas desérticas, enmarcadas por colinas, en muchos casos interrumpidas por oasis formados por ríos que llevan agua todo el año. Son los valles costaneros, donde están asentadas ciudades y prospera una agricultura. Los accidentes más importantes son las colinas aisladas o formando sistemas, las quebradas secas, terrazas fluviales y marinas, y relieves ondulados, así como los acantilados litorales. La región de la sierra está formada por la Cordillera Occidental de los Andes, con alturas que llegan hasta más de 6000 msnm.

E) Hidrografía:

Los ríos del departamento de Lima son de poco recorrido, nacen en el contrafuerte de la Cordillera Occidental de los Andes; algunos son de caudal permanente y considerable, disminuyendo en invierno y otros son de caudal irregular. Los ríos Pativilca y Huarmey, con un recorrido de algo más de 100 kilómetros, bajan por estrechos cauces y sólo en su desembocadura ofrecen la posibilidad de tierras planas para la agricultura.

El río Huaura, nace en las zonas de nieves de Cajatambo y desemboca en el pueblo de Huaura. El caudal del río Chillón que baja por la cerrada quebrada de Canta, desde las lagunas de la Cordillera, demuestra la característica andina tan próxima a la capital. El río Rímac con curso de 160 kilómetros, está formado por la unión de la Santa Eulalia en el pueblo de Ricardo Palma, cerca

de Chosica; pero su curso no se remonta a la región de las nieves, sino a las serranías más bajas de Huarochirí.

El río Cañete, situado al sur, es de formación lacustre, gracias a las lagunas de Pariacaca y Cochahuasi, situadas entre los 3 mil 400 y 3 mil 800 de altitud; los nevados de Laraos y de Vadones alimentan este curso con sus aguas, lo que ha permitido regular su caudal en favor de la mayor expansión agrícola hacia las pampas de Imperial. Entre los ríos Rímac y Cañete se encuentran los cursos menores de Pachacamac y de Mala; las quebradas de Chilca y de Aura y en el sur del departamento, la quebrada de Topará, que le sirve de límite con la Región Los Libertadores-Wari.

Entre sus principales lagunas se pueden citar las de: Pomaroché y Paucarcocha, en la provincia de Yauyos; Totoral y Shujoc, en Huarochirí; Piticocha y Chauchín, en Canta; Quisa (Quisha) y Piconga, en Huaral. Asimismo, es importante mencionar la existencia de fuentes termales como: Churín en la provincia de Oyón; Salinas en Huacho; San Mateo y Viso en Huarochirí; Chuchín y Santa Catalina en Canta.

Las principales Islas en el litoral de Lima son: Chiquitina, Brava, Mazorca e Islote Pelado entre Huacho y Chancay; Pescadores frente a Ancón; Pachacamac, San Francisco y Grupo Tarallones frente a Lurín; Naplo frente a Pucusana y Asia frente a Asia. Cuenta con algunos puertos como: Supe, Huacho, Chancay, Ancón y Cerro Azul.

F) Clima

El clima es variado, templado, húmedo y con alta nubosidad en el invierno en la zona costera, donde las precipitaciones son escasas y se producen generalmente en forma de "garúas" o "lloviznas", sólo en años excepcionales y durante el verano se producen lluvias de intensidad que generalmente son de corta duración.

En la zona andina, el clima varía desde el templado-cálido de los valles profundos, el templado de altitudes medias como los que se observan en Canta o San Mateo, el templado frío de las punas y el frío de la alta cordillera. El clima andino se caracteriza por una fuerte insolación, sequedad de atmósfera que se hace cada vez mayor con la altitud y lluvias que concentradas entre los meses de diciembre a marzo se producen a partir de los mil metros de latitud, originando a veces "huaicos" destructivos. Las precipitaciones en la alta montaña, más o menos a los 5 mil metros, es principalmente en forma de nieve. Las variaciones de temperatura son cada vez más diferenciadas entre el día y la noche, iguales cambios se observan entre sol y la sombra.

➤ Aspectos socioeconómicos y culturales:

A) Población total:

Según el INEI 2014 el departamento de Lima es el que presenta la mayor concentración del país, con 9 millones 835 mil habitantes al 30 de junio 2015,

lo que representa el 32% de la población del país (incluye a la Provincia de Lima y la Región Lima). En diez departamentos y la Provincia Constitucional del Callao, la población supera el millón de habitantes, seis pertenecen a la Sierra (Cajamarca, Puno, Junín, Cusco, Arequipa y Áncash), tres a la Costa (La Libertad, Piura y Lambayeque) y uno a la Selva (Loreto), en conjunto centralizan el 80% (24 millones 901 mil habitantes) de la población del país. En cambio, Madre de Dios, Moquegua, Tumbes, Pasco y Tacna, son los departamentos que no superan los 400 mil habitantes. El 51,3% de la población total del departamento de Lima representan las mujeres y el 48,7% lo representan los hombres.

B) Población económicamente activa:



Figura 10. Población económicamente en el departamento de Lima.

Fuente: INEI-Encuesta permanente de empleo en Lima Metropolitana, 2013

Según la encuesta tomada por el INEI la población económicamente activa comprende a todas las personas de 14 y más años de edad que se encontraban trabajando, o no trabajaron pero tenían trabajo o se encontraban buscando activamente un trabajo.

De cada 100 limeños que tienen un trabajo, 62 se encuentran adecuadamente empleados. El 6% de la población económicamente activa se encuentra desempleada.

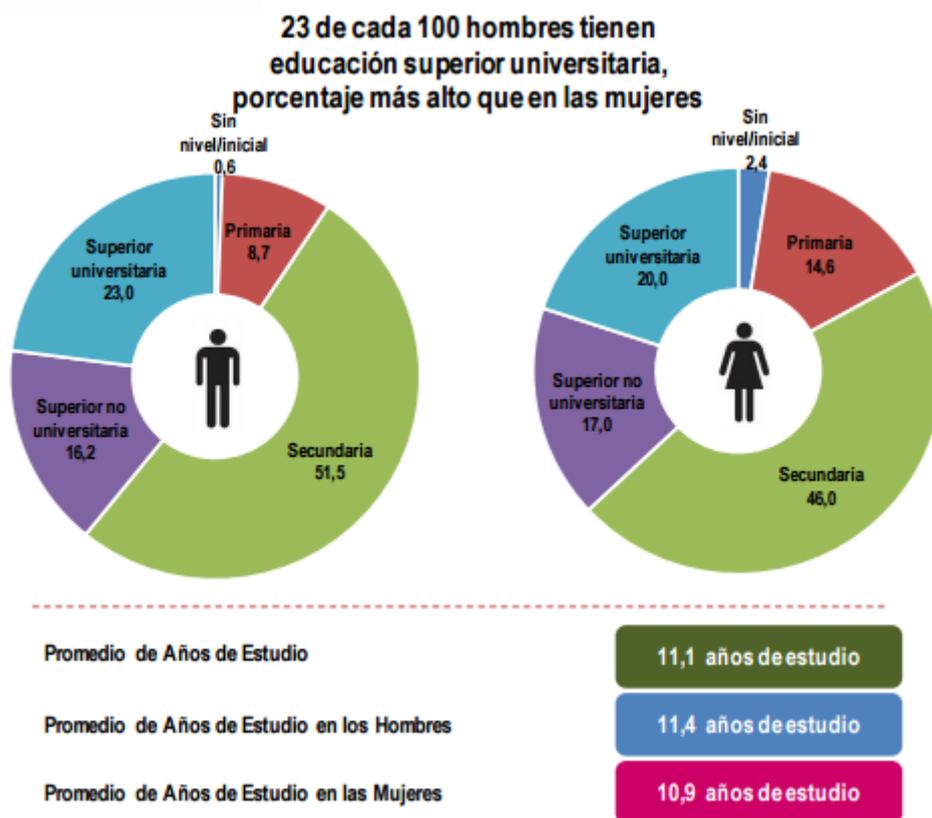


Figura 11. Nivel de educación y promedios de años de estudio 2013
Fuente: INEI, encuesta de hogares 2013

La educación es clave para proporcionar a las personas los conocimientos, las capacidades y las competencias necesarias para participar de manera efectiva en la sociedad y en la economía. Permite a la población acceder a un trabajo decente, salir de la pobreza y alcanzar un nivel de vida satisfactorio. El promedio de años de estudio en Lima Metropolitana es de once años, habiendo culminado los niveles educativos de primaria y secundaria. 15 de cada 100 mujeres y 9 de cada 100 hombres, tienen educación primaria.

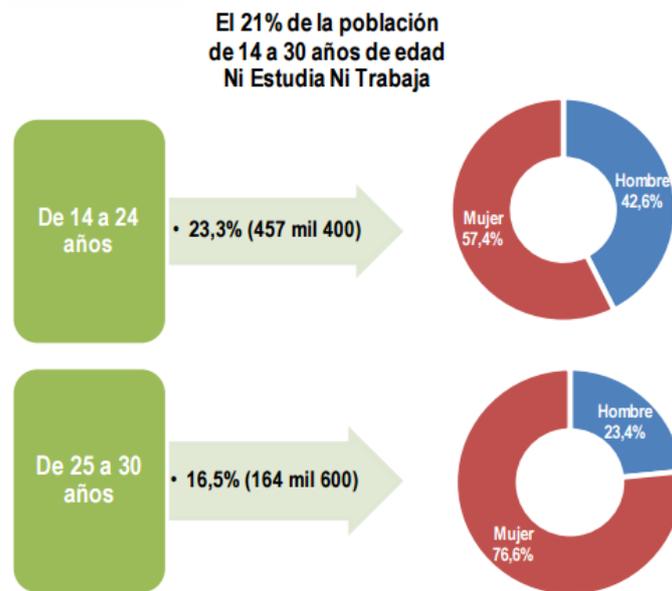


Figura 12. Población que ni estudia ni trabaja

Fuente: INEI, encuesta nacional de hogares 2013

Según el INEI en el departamento de Lima existen 622 mil personas entre 14 y 30 años de edad que ni estudian ni trabajan.

Más del 60% de la población que ni estudia ni trabaja son mujeres.

C) Economía:

La capital peruana es el principal centro industrial y financiero del país. Es uno de los centros financieros más importantes de Latinoamérica. Los principales rubros económicos que presentan una alta actividad son la industria manufacturera, el comercio, los servicios y el turismo. Lima es responsable de más de dos tercios de la producción industrial del Perú y la mayoría de su sector terciario.

Se aprecian en la ciudad diversas sedes de empresas nacionales y transnacionales muchas de las cuales se encuentran ubicadas en modernos edificios construidos en diferentes sectores, especialmente en el distrito de San Isidro que se ha convertido en las últimas décadas en el centro financiero de la ciudad. El área metropolitana, con cerca de siete mil fábricas, es también el centro de desarrollo industrial del país, gracias a la cantidad y la calidad de la mano de obra disponible y la infraestructura de las rutas y autopistas internas de la ciudad.

Los sectores industriales más relevantes son los textiles, los alimentos, los derivados de productos químicos, el pescado, el cuero y el aceite, los cuales son procesados y fabricados en la misma ciudad. Lima tiene la mayor industria de exportación en América del Sur y es un centro regional para la industria de carga operativa. La industrialización comenzó a tomar fuerza entre los años 1930 y 1950, a través de las políticas de sustitución de importaciones, en 1950 la fabricación de productos representó el 14% del PIB.

En la década de 1950, hasta el 70% de los bienes de consumo fueron fabricados en la ciudad. El puerto del Callao es uno de los principales puertos comerciales

de Sudamérica, es utilizado como punto de entrada y salida del 75% de las importaciones y el 25% de las exportaciones del país. Los principales productos de exportación son el petróleo, el acero, la plata, el cinc, el algodón, el azúcar y el café.

Lima concentra la mayor parte de la actividad económica: el 57% de la industria, el 62% del comercio, el 46% de la PEA y el 53% del PIB. En 2007, la economía peruana creció un 9%, la tasa de mayor crecimiento en toda América del Sur. La Bolsa de Valores aumentó 185,24% en 2006, y creció 168,3% en 2007,¹⁰⁹ por lo que es una de las bolsas de valores de más rápido crecimiento en el mundo.

En 2006, la Bolsa de Valores de Lima fue la más rentable del mundo. La tasa de desempleo en el área metropolitana es de 7,2%. La capital peruana es también la sede central de los mayores bancos del país como el Banco de Crédito del Perú, Interbank, Banco de la Nación, BBVA Continental, MiBanco, Banco Interamericano de Finanzas, Banco Financiero, Banco de Comercio y Scotiabank. Asimismo es sede de las mayores compañías aseguradoras, tales como Rímac Seguros, Mapfre Perú, Interseguro, Pacífico y La Positiva.

D) Sueldos y Salarios

De conformidad con el inciso 8) del artículo 118 de la Constitución Política del Perú; el inciso 3) del artículo 11 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo decretó Incrementar en S/. 100,00 (cien y 00/100 soles) la Remuneración Mínima Vital de los trabajadores sujetos al régimen laboral de la actividad privada, con lo que la Remuneración Mínima Vital pasó de S/. 750,00 (setecientos cincuenta y 00/100 soles) a S/. 850 (ochocientos cincuenta y 00/100 soles); incremento que tuvo eficacia a partir del 1 de mayo de 2016. (Decreto Supremo que incrementa la Remuneración Mínima Vital de los trabajadores sujetos al régimen laboral de la actividad privada. 2016. El Peruano, 22 de Junio).

Tabla 26. Evolución de la remuneración mínima vital

2000 - 2003	2003- 2005	2006- 2007	2007	2008- 2010	2010- 2011	2011	2011- 2012	2012- 2016	2016
S/ 410	S/ 460	S/ 500	S/ 530	S/ 550	S/ 580	S/ 600	S/ 675	S/ 750	S/ 850

Fuente: INEI

Elaboración: COLEGIO DE CONTADORES PÚBLICOS DE AREQUIPA

➤ Infraestructura

A) Vías de Comunicación

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC 2011-2016) está abocado a la construcción de infraestructura que permita, entre otros

beneficios, mejorar los servicios de transportes y comunicaciones, impulsar la diversificación productiva y fortalecer la educación. En el sector transportes, las inversiones que promueve el MTC permiten mejorar la calidad de vida de la población y la interconexión de los productores de las distintas regiones con los mercados locales e internacionales. Esto se logra mediante proyectos que comprenden la ampliación de los servicios en puertos y aeropuertos, la instalación y el reemplazo de puentes, la construcción y rehabilitación de carreteras, la consolidación de la infraestructura ferroviaria, entre otros. Para ejecutarlos se vienen utilizando tanto los mecanismos de inversión pública, como las concesiones. Todas estas iniciativas forman parte de un esfuerzo histórico sin precedentes que busca crear las condiciones de desarrollo que las regiones han esperado a lo largo de los años. Algunas que se vienen trabajando son las siguientes:

- **RED VIAL NO 5:** Esta vía es de vital importancia por ser parte de la carretera Panamericana y porque conecta a la capital peruana con todas las grandes ciudades de la costa norte del país. El tramo en concesión va desde Ancón (incluyendo el Serpentín de Pasamayo) hasta Pativilca (182 km) y continúa hacia el límite con el departamento de Áncash.
- **RED VIAL NO 6:** Este tramo va desde Pucusana hasta la provincia de Ica. Al unir Lima, Cañete, Pisco e Ica, conecta a la capital peruana con todas las grandes ciudades de la costa sur del país a través de la Longitudinal de la Costa (carretera Panamericana). Con una inversión total de S/. 450 millones, a fines del 2016 se habrá logrado concluir la autopista que conectará Lima e Ica.
- **IIRSA CENTRO: TRAMO 2:** Es un corredor económico de vital importancia para las actividades mineras, agrícolas y madereras por ser la conexión entre Lima y las regiones de la sierra y la selva central. Las obras de conservación se efectúan en la provincia de Huarochirí, en el tramo desde Puente Ricardo Palma hasta La Oroya (km. 38+306), además de dos ramales hacia el Desvío La Oroya – Cerro de Pasco y hacia La Oroya – Huancayo. Comprende 29 ensanches de plataforma, 7 variantes, 2 óvalos y 10 puentes peatonales, además de la conservación de sus 377,3 km. Demandará una inversión total de S/. 290 millones, de los cuales S/. 90 millones se destinaron a los 94 km ubicados en la región Lima.
- **AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHÁVEZ:** Si bien se ubica en la Provincia Constitucional del Callao, incluimos sus avances en el presente suplemento porque, al igual que el Puerto del Callao, es una infraestructura fundamental dentro de la lógica productiva que el MTC viene impulsando. Para los trabajos de ampliación y modernización del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, el MTC ha hecho una primera entrega de 3 882 268 m² de terreno (56,73% del área total a entregar). Cuando se libere la interferencia de Cálidda y se culmine la construcción del túnel de la avenida Gambetta, se entregará el área restante (43,27%), lo que ocurrirá en diciembre del 2016. Actualmente, se está desarrollando la Ingeniería Conceptual de la Fase III. Las obras de dicha fase se iniciarían en el último trimestre del 2016 con una inversión estimada de S/. 2 970 millones y comprenderán la construcción del

nuevo terminal de pasajeros, del estacionamiento para aeronaves, de la segunda pista de aterrizaje, del cerco perimétrico en los terrenos de la ampliación, entre otras importantes mejoras que permitirán a este aeropuerto consolidarse como hub en la región.

- **PUERTO DEL CALLAO:** En el principal puerto del país se tienen tres importantes infraestructuras portuarias concesionadas, que detallamos a continuación:

- ✓ Terminal Norte Multipropósito
- ✓ Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales
- ✓ Terminal de Contenedores Sur

- **CONSOLIDACIÓN DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO:** Es prioridad del MTC avanzar en la consolidación de la Red Básica del Metro de Lima y Callao, que en total contará con seis líneas que se irán ejecutando progresivamente. De ellas, la primera ya está operativa, la segunda está en construcción (que incluye el ramal Av. Faucett – Av. Gambetta, de la Línea 4), la tercera está en estudios factibilidad y la cuarta está en estudios de pre inversión a nivel de perfil.

- **CARRETERA CENTRAL:** De 187 kilómetros de extensión en su tramo Lima – La Oroya, la Carretera Central es una vía transversal de penetración que une los departamentos de Lima y Junín. Por ella transitan los camiones que transportan minerales del centro del país a la capital peruana. La congestión que presenta en la actualidad esta vía es uno de los problemas más críticos del transporte en el Perú, y tiene su origen en la notable expansión del parque automotor, que se ha casi duplicado desde 2004, y en el crecimiento del sector minero. Además, las propias características geográficas de la carretera dificultan implementar soluciones como las dobles calzadas (autopistas). Los primeros 38 km de esta carretera están bajo la competencia de la Municipalidad Metropolitana de Lima. El subtramo Puente Ricardo Palma – La Oroya, el ramal La Oroya – Huancayo (de 124 km de longitud) y el ramal norte La Oroya – Desvío Cerro de Pasco, de 122 km de extensión, se encuentran concesionados a la concesionaria DevianDES. Para abordar la congestión en esta importante carretera, el MTC está implementando una estrategia integral que combina la creación de nueva infraestructura y la organización del tráfico vehicular. La primera medida para lograrlo fue el destrabe de dos adendas con el operador de la concesión, que suman S/. 355 millones aproximadamente y que han permitido trabajar en su puesta a punto (construcción de ensanches, óvalos, puentes). Cabe anotar que antes de asumir la gestión integral de la carretera, el 15 de noviembre del año 2014 el concesionario inició la ejecución de obras adicionales. Otro punto de esta estrategia es la construcción de otro corredor en la carretera Cañete – Lunahuaná – Yauyos – Chupaca – Huancayo, puesto que es muy angosta. Además, está en ejecución el corredor Lima – Canta – Huayllay – Unish, fundamental para el transporte de carga, y a fines del 2014 se licitó el tramo Canta – Huayllay, actualmente en construcción

B) Telecomunicaciones:

En alianza con el sector privado, el MTC está ampliando la red de telecomunicaciones para una mayor cobertura de telefonía celular y acceso a Internet de alta velocidad en Lima.

En los últimos años, el desarrollo de la banda ancha que permite el acceso a Internet de alta velocidad estuvo restringido a las ciudades costeras y a algunas ciudades importantes en la sierra. Así, mientras en el 2011 más del 60% de las provincias de la costa contaba con acceso a Internet a través de una conexión de fibra óptica, solo el 30% de provincias de la sierra tenía acceso al mismo servicio, y en la selva el porcentaje se reducía a 25%. Frente a este escenario, el Gobierno, en alianza con el sector privado, ha tomado acciones para asegurar el derecho universal de los peruanos a utilizar servicios móviles y de Internet con estándares de calidad y a precios asequibles. Para ello, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) está implementando la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica en las capitales de provincia, las Redes Regionales de Fibra Óptica en las capitales de distrito, y ha acordado nuevos compromisos de inversión con Telefónica del Perú, en el marco del contrato de renovación suscrito en el año 2013. Esto está ampliando la cobertura móvil en distritos pobres y alejados. En el departamento de Lima, el sector está invirtiendo un total de S/. 154 millones en infraestructura de telecomunicaciones, lo que impacta directamente en el crecimiento de la región.

C) Red de Agua potable:

El servicio de agua y desagüe de la Provincia Constitucional del Callao es administrado por SEDAPAL, institución encargada de la administración de la ciudad de Lima Metropolitana, y cuya gestión se organiza en 3 gerencias servicios: Gerencia de Servicios Norte, Gerencia de Servicios Sur, Gerencia de Servicios Centro

El sistema de producción de agua de SEDAPAL está constituido por dos plantas de tratamiento de agua, ubicadas en la Atarjea, una batería de 331 pozos disponible y adicionalmente por concesión privada se da tratamiento a las aguas del río Chillón, ubicada en el distrito de Carabayllo. Logrando el uso conjunto, tanto de la fuente superficial como subterránea, lo que ha contribuido a la mejora de la napa freática.

El Sistema de Distribución Primaria, cuenta con 5 líneas troncales principales que se inician a la salida de la Planta La Atarjea:

- Matriz Atarjea – Comas, abastece a los distritos de la zona norte de Lima, y complementada con la Planta de Tratamiento Chillón.
- Matriz Atarjea – Villa El Salvador, abastece los distritos del sur de Lima
- Matriz Atarjea – Centro, abastece a los distritos de la zona centro.
- Matriz Atarjea – La Menacho, abastece a la zona de Barrios Altos y Centro Histórico del centro de Lima.
- Matriz Atarjea – La Molina, abastece a os distritos de La Molina y Santa Anita

D) Sector Salud:

La inversión promovida durante el periodo 2011-2015 permitirá que Lima Metropolitana cuente con 21 establecimientos de salud renovados. El MINSA ha comprometido montos de inversión que ascienden a 3 437 millones de soles, para la ejecución de los establecimientos de salud de Lima Metropolitana. Por ser establecimientos de salud que, en su mayoría, tienen alcance nacional, se verá beneficiada la población nacional que requiera de la atención especializada que cada uno de ellos ofertará. El incremento de la población asegurada al Seguro Integral de Salud (SIS) va acompañado de poner al alcance de los ciudadanos los servicios de salud que el Estado ya está financiando (atención de enfermedades crónicas, atención del cáncer, atención de salud mental, atención especializada, entre otros).

Proyectos culminados

Proyectos de inversión en salud En Lima Metropolitana se han culminado y puesto en operación cuatro obras de fortalecimiento y ampliación de la infraestructura sanitaria. Los proyectos iniciados antes del presente gobierno tuvieron garantizada su continuidad.

N°	COD SNIP	NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD	PROVINCIA	POBLACIÓN BENEFICIARIA	MONTO DE INVERSIÓN TOTAL (S/.)	MONTO DEVENGADO (S/.)	PROGRAMA DE INVERSIÓN
1	66253	INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO – SAN BORJA	LIMA METROPOLITANA	10,736,798	309,614,384	111,891,364	NACIONAL
2	37802	CENTRO DE SALUD JUAN PABLO II	LIMA METROPOLITANA	162,747	1,813,577	1,255,523	ESTRATÉGICO
3	21451	CENTRO DE SALUD EL PROGRESO	LIMA METROPOLITANA	52,439	13,117,817	9,822,443	ESTRATÉGICO
4	29852	CENTRO DE SALUD LAURA RODRÍGUEZ	LIMA METROPOLITANA	26,220	7,832,628	4,502,935	ESTRATÉGICO
<i>Monto devengado entre julio 2011 y julio 2015</i>				TOTAL	322,378,406	127,472,265	

Figura 13. Proyectos culminados Lima

Fuente: MINSA

Proyectos en marcha

La inversión en marcha refiere a proyectos de alcance nacional cuya ejecución está prevista bajo la modalidad de Asociaciones Público Privadas (APP), a partir de un diagnóstico sobre la situación actual, señalando su importancia en las prioridades nacionales y teniendo en consideración que esta modalidad de ejecución permite aprovechar las ventajas que suele tener el sector privado en la ejecución de las obras

N°	COD. SNIP	NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD	PROVINCIA	POBLACIÓN BENEFICIARIA	MONTO DE INVERSIÓN TOTAL	ESTADO ACTUAL	PROGRAMA DE INVERSIÓN
1	POR DEFINIR	HOSPITAL NACIONAL SERGIO BERNALES (*)	LIMA	878,304	400,000,000	PERFIL EN FORMULACIÓN	NACIONAL
2	POR DEFINIR	HOSPITAL DE HUAYCÁN (*)	LIMA	192,275	250,000,000	PERFIL EN FORMULACIÓN	NACIONAL
3	POR DEFINIR	HOSPITAL NACIONAL HIPÓLITO UNANUE (*)	LIMA	491,159	400,000,000	PERFIL EN FORMULACIÓN	NACIONAL
4	POR DEFINIR	HOSPITAL NACIONAL CAYETANO HEREDIA (*)	LIMA	1,073,877	400,000,000	PERFIL EN FORMULACIÓN	NACIONAL
5	POR DEFINIR	HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO (*)	LIMA	1,030,000	400,000,000	PERFIL EN FORMULACIÓN	NACIONAL
6	POR DEFINIR	HOSPITAL NACIONAL ARZOBISPO LOAYZA	LIMA	3,495,789	500,000,000	PERFIL EN FORMULACIÓN	NACIONAL
7	143957	HOSPITAL DE DÍA INEN	LIMA	1,322,374	277,993,156	ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO	NACIONAL
8	25249	CENTRO DE SALUD MÉXICO	LIMA	44,083	9,815,264	ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO	ESTRATÉGICO
9	111221	CENTRO DE SALUD CÉSAR LÓPEZ SILVA	LIMA	44,002	3,865,203	EXPEDIENTE TÉCNICO CONCLUIDO	ESTRATÉGICO
10	111234	CENTRO DE SALUD VILLA MARÍA DEL TRIUNFO	LIMA	31,306	14,669,820	EXPEDIENTE TÉCNICO CONCLUIDO	ESTRATÉGICO
11	POR DEFINIR	CENTRO DE SALUD BUENOS AIRES DE VILLA	LIMA	119,164	18,095,003	PERFIL EN FORMULACIÓN	ESTRATÉGICO
12	POR DEFINIR	HOSPITAL TAHUANTINSUYO BAJO	LIMA	264,691	76,000,000	PERFIL EN FORMULACIÓN	ESTRATÉGICO
TOTAL					2,750,438,446		

Figura 14. Proyectos en marcha Lima

Fuente: MINSA

E) Parques industriales

Actualmente la ciudad de Lima cuenta con zonas de actividad industrial diferenciadas, las cuales incluyen oferta de venta y renta de terrenos y locales para este uso. En Lima metropolitana se pueden identificar 8 grandes zonas de concentración de actividad industrial:

- Centro: Conformada por el distrito del Cercado de Lima. Esta zona es considerada uno de los primeros conglomerados industriales que emergieron en Lima. A la fecha, se observa que la actividad industrial se desplaza hacia nuevas zonas, producto del crecimiento de la demanda por desarrollo residencial y por el cambio de zonificación a uso comercial en las principales avenidas.
- Norte 1: Compuesta por los distritos de los Olivos e Independencia. Dentro de esta zona se encuentran 2 submercados: (i) Naranjal, que concentra principalmente empresas metalmecánicas, químicas y farmacéuticas; (ii) Independencia, que presenta industrias de vehículos y accesorios, metalmecánicas, químicos, plásticos y textiles.
- Norte 2: Conformada por los distritos de Puente piedra, Carabayllo y Comas. En el corredor Puente Piedra se observa la actividad de empresas manufactureras del rubro alimentos. Asimismo, se ubican empresas dedicadas a la producción de bebidas, textiles, plásticos, entre otros. Por su parte, el corredor Trapiche evidencia una fuerte presencia de empresas de la industria metalmecánica o derivados del metal. Se observa

también la existencia de empresas manufactureras de diversos rubros, como el químico y de caucho y plástico, aunque en menor magnitud.

- Este 1: Conformada por los distritos de El Agustino, Santa Anita, Ate y San Luis. En el corredor Santa Rosa se observa un mix diverso de actividad industrial, predominando las empresas manufactureras del rubro metalúrgico o derivados del metal (19.5%), caucho y plástico (13%) y maquinaria y equipo incl. partes y piezas (11%), entre otros. Asimismo, el corredor Nicolás Ayllón presenta el mismo comportamiento que el corredor Santa Rosa, presentando una amplia variedad de empresas del sector industrial, donde destacan las empresas del rubro químico (11.5%), caucho y plástico (10.3%), alimentos (10.3%), entre otros.
- Este 2: Comprende los distritos de Lurigancho-Chosica y San Juan de Lurigancho. En esta zona se identifican tres corredores industriales: Huachipa, Cajamarquilla y Campoy. La zona se caracteriza por presentar actividad metalmecánica, textil y de almacenaje.
- Oeste: Provincia Constitucional del Callao, especialmente los distritos del Cercado del Callao y Ventanilla. En esta zona se encuentran 3 corredores industriales: (i) el corredor Gambetta con predominante actividad logística y de almacenaje, también se desarrollan la metalmecánica y química; (ii) el corredor Argentina, donde predominan los rubros metalmecánica, químico y textil; (iii) y el corredor Ventanilla con producción metalmecánica, química, refinación y alimentos.
- Sur 1: Abarca los distritos de Chorrillos, Villa El Salvador y Lurín. Dentro de esta zona se encuentran tres corredores industriales: el corredor Chorrillos, el corredor Villa El Salvador y el corredor Lurín. En el corredor Chorrillos la oferta en venta de locales industriales muestra un amplio rango de precios (precio de lista), en relación principalmente a su ubicación y exposición, además de compatibilidad de usos. La oferta de terrenos identificada en el corredor Lurín no incluye proyectos de Parque Industrial.
- Sur 2: Conformada por el distrito de Chilca. En la Zona Sur 2 se identifica el corredor Chilca. Se prevé el crecimiento de la actividad industrial en tanto en esta zona se comercializa gran parte de los proyectos de Parques Industriales actualmente en desarrollo.



Figura 15. Mapa de Parques Industriales en Lima

Fuente: ESAN, Cecilia Estévez 2008

3.3.2. FACTORES BÁSICOS QUE DETERMINAN LA LOCALIZACIÓN

Los factores tomados en cuenta para la localización óptima de la planta son:

- Análisis de los mercados de consumo, proximidad de mercado

Para la ubicación de la planta ensambladora de máquina de soldar se tiene 8 opciones, que llegan a ser cada uno de los 8 parques industriales que el departamento de Lima posee, bien la planta podría estar ubicada en uno de estos parques industriales o cercana a los parques industriales donde el rubro predominante sea el metalmecánico el cual llega a ser el mercado para la empresa ensambladora de máquinas de soldar, por ello en base a este criterio se procede a analizar cada parque industrial.

La zona centro, cercado de Lima ya no sería una opción ya que la actividad industrial se está desplazando otras zonas debido al desarrollo residencial en esta zona y al cambio a uso comercial.

En la zona norte 1 se encuentran 2 submercados: Naranjal e Independencia. Ambos submercados concentran principalmente empresas metalmecánicas por lo cual debería ser una opción pero en ninguno de ellos se registran terrenos ni locales con disponibilidad de arrendamiento.

En la zona norte 2 se encuentran 2 corredores: Puente Piedra y Trapiche. En el corredor Puente Piedra se concentran empresas manufactureras de rubro alimentos, por lo que este corredor quedaría descartado. Por el contrario el corredor Trapiche evidencia una fuerte presencia de empresas de la industria metalmecánica o derivados del metal. Este corredor Trapiche sería una muy buena opción para la ubicación de la Planta.

En la zona este 1 se encuentran 2 corredores: Nicolás Ayllón y Santa Rosa. En el corredor Santa Rosa predominan las empresas manufactureras del rubro metalúrgico o derivados del metal. Por el contrario en el corredor Nicolás Ayllón destacan las empresas del rubro químico por lo cual este corredor quedaría descartado. (Gestión. Zonas industriales Lima y Callao. 2016).

En la zona este 2 se identifican 3 corredores: Huachipa, Cajamarquilla y Campoy. Esta zona se caracteriza por presentar actividad metalmecánica, textil y de almacenaje. Esta podría ser una posible opción. (Gestión. Zonas industriales Lima y Callao. 2016).

En la zona oeste comprende los distritos de Ventanilla y Callao en los que hay 3 corredores industriales: Gambeta, Argentina y Ventanilla. En el corredor Gambeta predomina la actividad logística por lo que es descartado, en el corredor Argentina predomina el rubro de metalmecánica, químico y textil y el corredor Ventanilla cuenta con producción metalmecánica, química, refinación y alimentos por lo que junto con el corredor Argentina podrían ser una opción. (Gestión. Zonas industriales Lima y Callao. 2016).

En la zona sur 1 se encuentran 3 corredores: Chorrillos, Villa el Salvador y Lurín. EL corredor Lurín queda descartado porque no incluye proyectos de Parques Industrial. En cambio los corredores Chorrillos y Villa el Salvador si cuentan con actividad industrial. (Gestión. Zonas industriales Lima y Callao. 2016).

La zona sur 2 en la cual se identifica el corredor de Chilca va camino a consolidarse como un polo industrial importante ya que alberga a industrias manufactureras y cuenta con la mayoría de proyectos para parques industriales. (Gestión. Zonas industriales Lima y Callao. 2016).

De acuerdo al análisis de cada zona se tienen a evaluación 3 opciones: El corredor Trapiche en la zona norte 2 debido a su fuerte presencia de empresas metalmecánicas. El corredor Santa Rosa ubicado en la zona este 1 en el que predomina las empresas manufactureras del rubro metalúrgico o derivados del metal y el corredor Chilca ubicado en la zona sur 2 debido a lo que se tiene proyectado para este.

El primer mercado objetivo, corredor Trapiche, el cual es una de las 3 opciones para ubicar la planta tiene localización en el distrito de comas, entre la Panamericana Norte, el río Chillón y la autopista Chillón Trapiche. En la figura 16 se puede apreciar su ubicación según Google Maps.

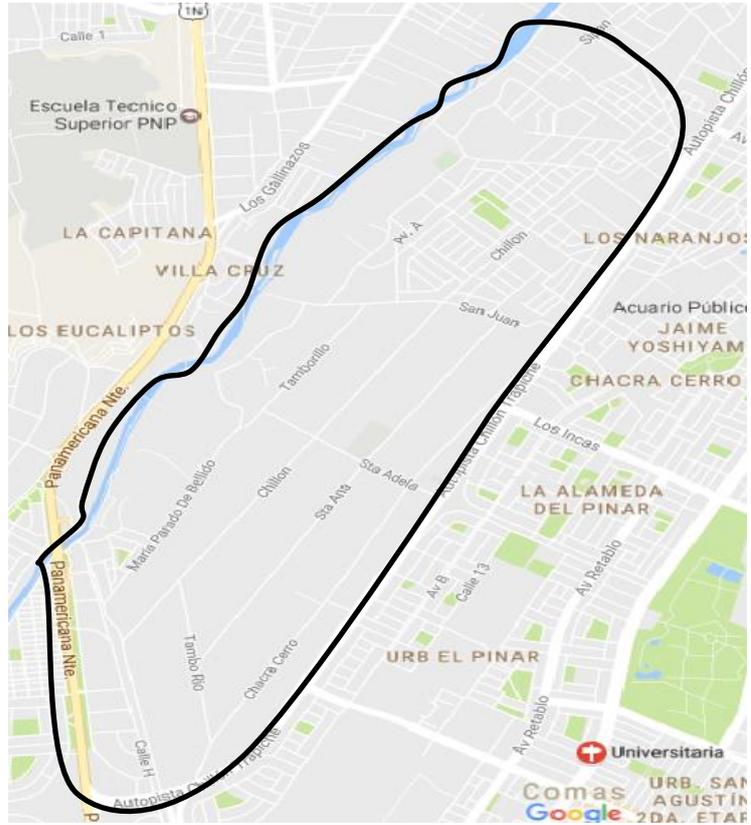


Figura 16. Corredor trapiche zona norte 2

Fuente: Google Maps

El segundo mercado objetivo, corredor Santa Rosa, el cual es otra opción para ubicar la planta, tiene localización entre la Av. Circunvalación, Av. Nicolás de Pierola y la Vía de evitamiento. En la figura 17 se muestra la ubicación del corredor Santa Rosa según Google Maps.

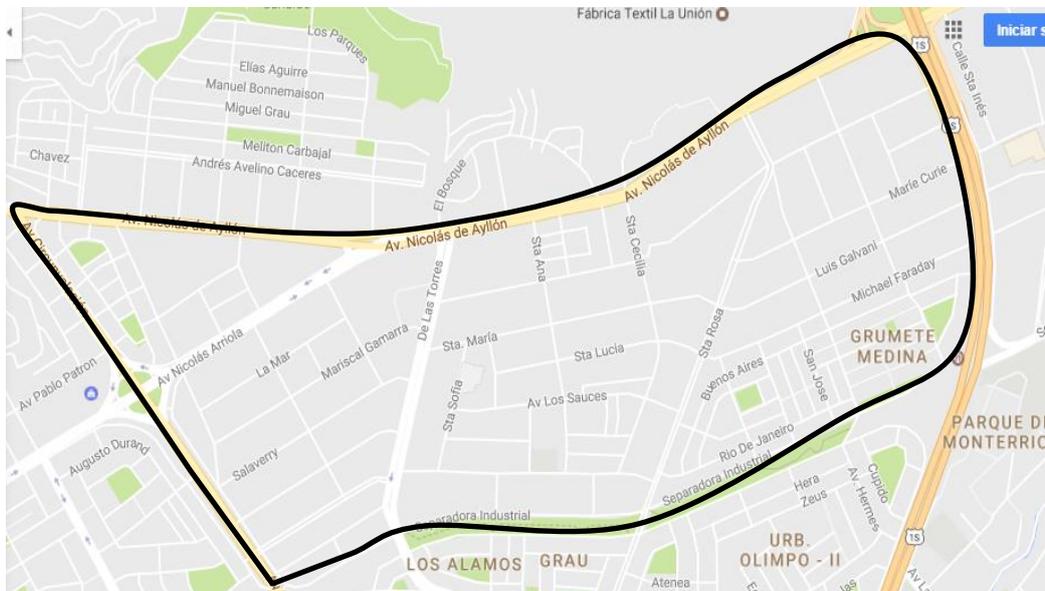


Figura 17. Corredor Santa Rosa Zona Este 1

Fuente: Google Maps

El tercer mercado objetivo, corredor Chilca donde se tiene al parque industrial Indupark, este parque industrial tiene localización en Pucusana. En la figura 18 se muestra la ubicación del Parque Industrial Indupark.



Figura 18. Indupark, Pucusana

Fuente: Google Maps

Teniendo definidos los 3 parques industriales que serán nuestro mercado objetivo se procede a la búsqueda de terrenos en venta, los cuales estén dentro o cercanos a estos parques industriales.

La primera opción es un terreno industrial ubicado en Comas dentro del parque industrial, corredor Trapiche zona norte 2, este terreno tiene un área de 500 m². En la figura 19 y 20 se muestra la ubicación del terreno según Google Maps.

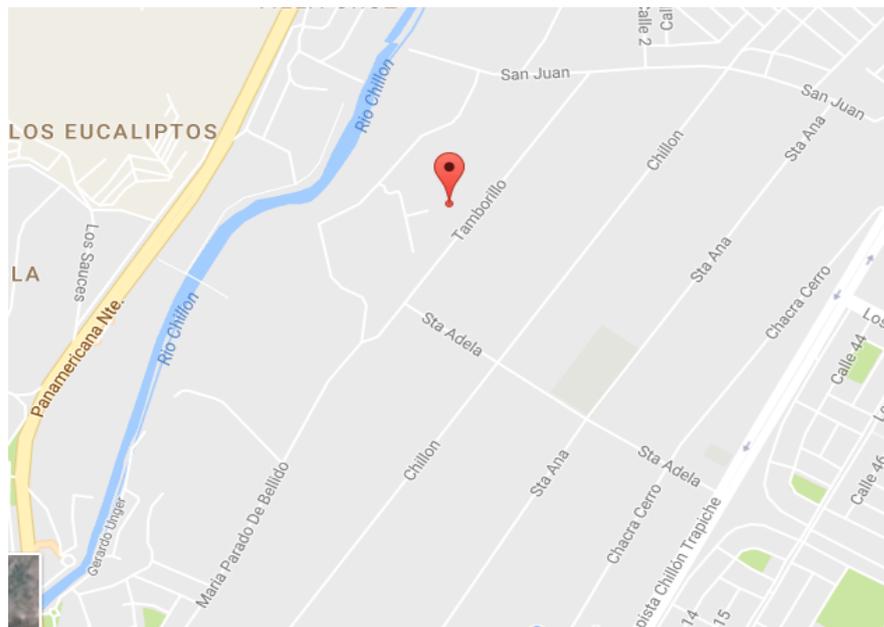


Figura 19. Terreno industrial en Comas

Fuente: Google Maps.



Figura 20. Terreno industrial en Comas

Fuente: Google Maps

- La distancia del terreno en comas al mercado objetivo Indupark en Pucusana por la ruta más rápida y sin embargo la más larga es de 86,9 Km y por la ruta alterna que es la más lenta debido al tráfico y más corta es de 83,1 Km. El tiempo promedio en auto es de 2 horas aproximadamente según Google Maps.
- La distancia del mismo terreno en comas al mercado objetivo corredor Santa Rosa por la ruta más larga es de 31,3 Km y por la ruta más corta 27,8 Km. El tiempo promedio para llegar es de 57 minutos aproximadamente según Google Maps.

La segunda opción es un terreno ubicado en San Juan de Lurigancho el cual se puede tomar como un punto medio a los 3 mercados objetivos. Este terreno tiene un área de 500 m². En la figura 21 se muestra la ubicación de este terreno según Google Maps.

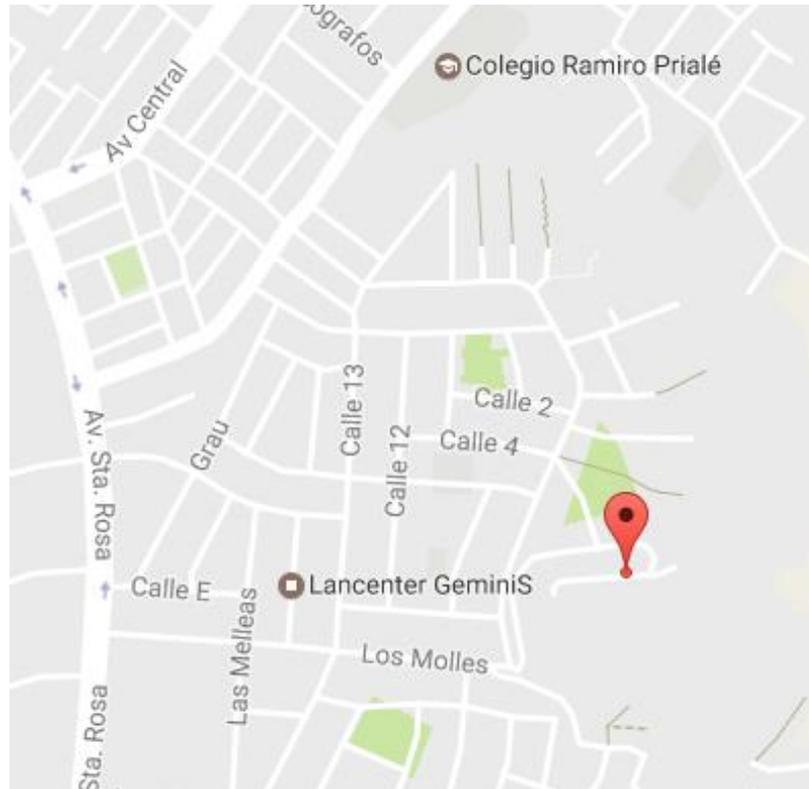


Figura 21. Terreno industrial en Lurigancho

Fuente: Google Maps

- La distancia de este terreno hacia el corredor trapiche es de 29 Km lo cual lleva un tiempo de aproximadamente 1 hora con 19 minutos.
- La distancia hacia el corredor Santa Rosa es de 15 Km lo cual lleva un tiempo de 38 minutos aproximadamente llegar a él.
- La distancia a Indupark es de 73,8 Km lo cual lleva un tiempo de aproximadamente 1 hora con 39 minutos.

Por último la tercera opción es un terreno ubicado en Chilca, este terreno tiene un área de 700 m². En la figura 22 se muestra la ubicación según Google Maps.

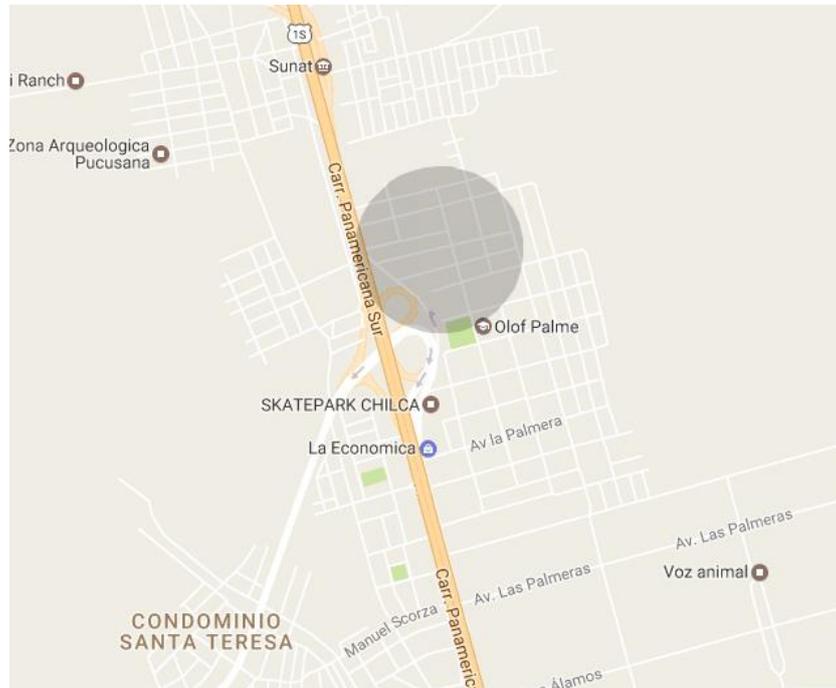


Figura 22. Ubicación de terreno en Chilca

Fuente: Google Maps

- La distancia a Indupark es de 4,3 Km lo cual lleva un tiempo de 8 minutos aproximadamente.
- La distancia al corredor trapiche es de 84,1 Km lo cual lleva un tiempo de 1 hora con 39 minutos aproximadamente.
- La distancia al corredor Santa Rosa es de 59 Km lo cual lleva un tiempo de 56 minutos aproximadamente.

Una vez obtenida la información de las ubicaciones de los terrenos se procedió a analizar la distancia total que debería recorrerse desde el terreno respectivo y los 3 mercados que se tienen como objetivo.

- El terreno ubicado en el corredor Trapiche debería recorrer una distancia de 110,9 Km aproximadamente.
- El terreno ubicado en S.J. Luringancho debería recorrer una distancia de 117,8 Km aproximadamente.
- El terreno ubicado en Chilca debería recorrer una distancia de 147,4 Km aproximadamente.

➤ Disponibilidad de Materias Primas

Para el ensamble de las máquinas de soldar se necesitan distintas partes las cuales las vamos a clasificar en partes nacionales y partes extranjeras. Las partes nacionales consideran a los tornillos, pernos, planchas metálicas, ventilador, cables eléctricos entre otros y las partes extranjeras consideran a las tarjetas de control las cuales son 4 tarjetas para la máquina de soldar TIG y 3 tarjetas para la máquina de soldar arco eléctrico. Estas tarjetas son importadas de China por la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. por lo que no se tendría problema para conseguir tanto las partes nacionales ni las extranjeras.

➤ Disponibilidad de Mano de Obra

Este criterio no representa ningún problema ya que se crearán nuevos puestos de trabajo donde la parte operativa la realizará personal con estudios técnicos. Este personal se podría obtener de los institutos Senati, Tecsup, etc.

➤ Costo de Terreno

El precio del primer terreno ubicado en el corredor trapiche en la zona norte 2 es de \$ 350 por m². Este terreno tiene un área de 500 m² lo cual hace un costo total por este terreno de \$175 000.

El precio del segundo terreno ubicado en Lurigancho es de \$285.00 por m². Este terreno tiene un área de 500 m² lo cual hace un costo total por este terreno de \$142 500

El precio del tercer terreno ubicado en Chilca en la zona sur 2 cerca de Indupark es de \$ 120 por m². Este terreno tiene un área de 700 m² lo cual hace un costo total por este terreno de \$84 000. El resumen de la información de terrenos se muestra en la tabla 27.

Tabla 27. Información de terrenos en venta.

Opciones	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
Empresa	Persona Natural	Persona Natural	AnaMaríaInmobiliaria
Representante	Richard Ambia	Ginno	Ana María
Ubicación	Corredor Trapiche	San Juan de Lurigancho	Pucusana
Costo por m ²	\$ 350	\$ 285	\$ 120

Fuente: Elaboración Propia

➤ Costo de Transporte

La empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. cuenta con una flota de camionetas furgón las cuales utilizan para el transporte de sus máquinas que comercializa y transporte de personal para mantenimiento de equipos en diversas zonas. En este punto se tomaría en cuenta la distancia promedio recorrida desde el terreno que se fuera a elegir y los puntos más importantes de ventas.

La flota de vehículos que posee SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. está conformada por 5 camionetas fiat fiorino las cuales tienen una capacidad de carga de 650 Kg y un volumen de carga 3,1 m³. Tienen un consumo de 11,93 Km/L en promedio. Estas camionetas tienden a usar Gasolina pero para una reducción de costo fueron convertidas a GLP1 lo que les da un ahorro del 50% teniendo un consumo de 5,97 Km/L. En la tabla 28 se muestra el precio promedio del combustible GLP el cual es utilizado en la flota de vehículos de la empresa.

Tabla 28. Precios Promedio de Combustible (Soles/galón)

Departamento	GLP (Soles/Galón)	GLP (Soles/L)
Lambayeque	1,35	0,36
La Libertad	1,45	0,38
Lima	1,4	0,37
Piura	1,62	0,43

Fuente: Datos del PRICE-OSINERGMIN

En la tabla 29 se muestra el costo de transporte que se tendría desde cada uno de las opciones de terreno hacia los 3 puntos de ventas.

Tabla 29. Costo de transporte

Terrenos	Km recorridos promedio	Litros de combustible consumidos	Costo por consumo (Soles)
Trapiche	110,9	18,58	6,87
Lurigancho	117,8	19,73	7,30
Chilca	147,4	24,69	9,14

Elaboración Propia

3.3.3. MICROLOCALIZACIÓN

La micro-localización de este estudio se realizará tomándose en cuenta 3 opciones, la primera opción ubicada en el corredor Trapiche, la segunda opción en el corredor Santa Rosa y la tercera y última opción en Pucusana, Chilca. Posteriormente se procederá a la elección a través del método de factores ponderados.

Cabe recalcar que con la micro-localización sólo se indicará cual es la mejor alternativa de instalación dentro de la zona elegida, para lo cual es necesario tener en cuenta criterios de selección como el caso de la disponibilidad de materia prima, disponibilidad de mano de obra, distancia con respecto al mercado; costos de terrenos; y facilidad de transporte y vías de acceso.

➤ Criterios de selección utilizados

Se detallará específicamente cuáles serán los factores o criterios a considerar para obtener la mejor ubicación de la planta ensambladora de máquinas de soldar.

A: Proximidad de mercado

Se tiene el interés de estar cerca de los clientes para poder ofrecer el producto.

B: Proximidad y disponibilidad de la materia prima

Se busca tener las piezas de ensamble al alcance, además con la finalidad de reducir costos.

C: Disponibilidad de Mano de Obra

Este criterio no dará problema, pues se crearán nuevos puestos de trabajo y se tendrá a disposición mano de obra calificada.

D: Costo y disponibilidad de terrenos

Se debe tener en cuanto el área y costo del terreno. Los terrenos deben tener todos los servicios básicos como mínimo para poder ser considerados.

E: Facilidad de Transporte

Se analizará el transporte necesario para el envío del producto terminado, y las vías de acceso de la fábrica a los puntos de venta.

➤ Método y alternativa elegida

Para determinar la localización óptima de una planta existen diversos métodos que se pueden utilizar para determinarla. Entre los métodos más resaltantes tenemos el método de factores ponderados, el método del centro de gravedad y el método del punto de equilibrio.

Método del punto de equilibrio:

El análisis del punto de equilibrio ayuda a un gerente a comprar diversas alternativas de localización sobre la base de factores cuantitativos que pueden ser expresados en términos de costo total. Este análisis es particularmente útil cuando el gerente desea definir los rangos dentro de los cuales cada alternativa resulta ser la mejor. Los pasos básicos para encontrar la solución tanto gráfica como algebraicamente son los siguientes (Roberto Carro y Daniel Gonzales, 2016):

- a. Determine los costos variables y fijos para cada sitio.
- b. Trace en una sola gráfica las líneas de costo total, para todos los sitios considerados.
- c. Identifique el rango aproximado en el cual cada localización provee el costo más bajo.
- d. Resuelva algebraicamente para hallar los puntos de equilibrio sobre los rangos pertinentes.

Método del centro de gravedad:

Se determina la mejor ubicación de una instalación en base a la ubicación de los puntos meta (destino), el volumen enviado y el costo de transporte. Este método es usado ampliamente para localización de centros de distribución donde la principal preocupación es minimizar los costos de envío asociados con la propia actividad de la empresa. Este método supone los costos de transporte de entrada y salida son iguales y no incluye los costos especiales de despacho para las cargas que no sean completas. De cualquier manera, y pese a estas limitaciones, un punto importante el cual siempre debe tenerse presente para una correcta toma de decisiones sobre la localización, es el permitirse cruzar los destinos resultados alcanzados por los diversos métodos existentes (Roberto Carro y Daniel Gonzales, 2016).

Método de factores ponderados

Este método consiste en definir los principales factores determinantes en una localización, para asignarles valores ponderados de peso relativo de acuerdo con la importancia que se les atribuye. El peso relativo sobre la base de una suma igual a uno, depende fuertemente del criterio y experiencia del evaluador. Algunos de los factores que pueden ser tomados para la evaluación son materia prima, mercados, agua, energía, mano de obra, transporte, entre otros.

Al comprar dos o más localizaciones opcionales, se procede a asignar una calificación a cada factor en una localización de acuerdo a una escala predeterminada como por ejemplo de cero a diez. La suma de las calificaciones ponderadas permitirá seleccionar la localización que acumule el mayor puntaje (Roberto Carro y Daniel Gonzales, 2016).

Después de hacer mención y describir cada uno de los métodos se decidió utilizar el método de factores ponderados debido a que este método tiene a consideración mayor cantidad de factores determinantes los cuales entran a una evaluación que de alguna manera será más completa, que a comparación con el método del centro de gravedad que es el segundo método después del de factores que más se ajusta solo utiliza 3 factores, costo de transporte, ubicación en base a las metas y volumen de envío.

En la tabla 30 se muestra la matriz de enfrentamiento que da a conocer la ponderación porcentual de cada uno de los factores para determinar la ubicación de la planta. Se observa que el factor proximidad al mercado es el que tiene una mayor ponderación con 36% seguido del factor facilidad y costo de transporte con 27%.

Tabla 30. Matriz de enfrentamiento de factores para determinar la microlocalización

FACTOR	A	B	C	D	E	PUNTAJE	PONDERADO
A	X	1	1	1	1	4	36%
B	0	X	1	0	0	1	9%
C	0	1	X	0	0	1	9%
D	0	1	1	X	0	2	18%
E	0	1	1	1	X	3	27%
						11	100%

Elaboración Propia

Para determinar la ubicación de la planta, se analizará los terrenos mencionados anteriormente, para lo cual se asignara un puntaje para cada factor, teniendo en cuenta la siguiente calificación.

Tabla 31. Escala de Calificaciones

ESCALA	CALIFICACIÓN
4	Excelente
3	Muy buena
2	Buena
1	Regular
0	Malo

Elaboración Propia

Con esta escala de calificación, ahora se podrá calificar la tabla final de ponderaciones por alternativa de localización, y determinar así cual es la ubicación que más favorece para colocar la planta ensambladora de máquinas de soldar.

Tabla 32. Tabla de ponderaciones

FACTOR RELEVANTE	PESO ASIGNADO	ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN					
		Trapiche		S.J. Lurigancho		Chilca	
		Calf.	Puntos	Calf.	Puntos	Calf.	Puntos
A	36%	4	1,5	3,0	1,1	2,0	0,7
B	9%	3	0,3	3,0	0,3	2,0	0,2
C	9%	3	0,3	3,0	0,3	2,0	0,2
D	18%	3	0,5	3,0	0,5	4,0	0,7
E	27%	4	1,1	3,0	0,8	3,0	0,8
		3,6		3,0		2,6	

Elaboración Propia

Según el análisis de micro localización, la planta se localizará en el terreno 1 ubicado en el corredor trapiche, en el distrito de Comas; este terreno se encuentra más cerca de los puntos de ventas los cuales a la vez son los parques industriales donde predomina la actividad de empresas metalmecánicas.

➤ Planos

Para el plano de la planta ensambladora de máquinas de soldar se tomó en cuenta Google Earth, 2016 (plano satelital), donde se muestra su ubicación en el distrito de comas, en el corredor Trapiche. En la figura 23 se puede observar la toma satelital del terreno.



Figura 23. Plano del terreno de la ubicación de la Planta ensambladora de máquinas de soldar.

Fuente: Google Earth

3.3.4. JUSTIFICACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

Realizado el análisis de la macrolocalización y microlocalización mediante la evaluación de factores ponderados, se determinó la localización de la planta ensambladora de máquinas de soldar. Específicamente en el distrito de comas, en el corredor Trapiche, el cual pertenece al parque industrial de la zona norte 2. Las razones son las siguientes:

El terreno está dentro de uno de los centros a abastecer que es el parque industrial en comas, específicamente en el corredor trapiche.

Este terreno es el que tiene una menor distancia de recorrido hacia los 3 centros a abastecer.

Con respecto a la cercanía con los insumos o piezas, este terreno se encuentra más cerca al puerto de Callao que es el punto donde llegan las piezas importadas de China.

Cuenta con todos los servicios básicos de agua, luz y desagüe.

4. INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

4.1. ESTUDIOS PRELIMINARES

4.1.1. TIPO DE PROCESO

El proceso que se sigue es un proceso de ensamblaje, el cual se divide en áreas o puestos de trabajo en la cual cada una de ellas tendrá su especialidad además de estar cronometradas para equilibrar la producción. Por estas razones se puede definir que es un proceso en cadena.

4.2. PROCESO PRODUCTIVO

En este caso el proceso productivo será un proceso de ensamblaje. La empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. en su área de mantenimiento que tiene como función la reparación de las máquinas de llegan dañadas de proveedor o algunos clientes las llevan para reparar tienden a desarmar en muchos casos la mayoría de las máquinas que llegan dañadas ya que le realizan una inspección total para poder realizar el debido reclamo al proveedor. El proceso de ensamblaje que ellos siguen lo realizan 3 personas, pero cada una de ellas desarrolla el proceso completo ya que cada quien se encarga de una máquina en su totalidad. Este proceso que la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES sigue es similar en cuanto a ensamblaje al proceso que realiza la empresa LINCOLN ELECTRIC MAQUINAS (Rodríguez Camuñez Pedro. 2012. Gestión integral de los residuos peligrosos generados en la compañía lincoln electric maquinas, S. de R.L de C.V.)

4.2.1. ENSAMBLAJE DE MÁQUINAS DE SOLDAR

En este caso se tienen dos tipos de máquinas de soldar las cuales tienen un proceso similar, así que se detallará el proceso de ensamblaje de cada máquina de soldar.

✓ PROCESO DE ENSAMBLAJE DE LA MÁQUINA ARC 200

➤ Preparación del disipador

El disipador es una pieza de aluminio que se encarga de absorber el calor transfiriéndolo desde la fuente hacia el exterior. Este proceso de ensamblaje empieza con la preparación del disipador que consta en la unión de 4 disipadores de calor (2 se utilizan para los diodos y 2 para los IGBT) para poder alcanzar el largo y ancho requerido para la tarjeta de control. Una vez que se tiene las 4 partes juntas se hacen dos perforaciones en cada uno de los 4 disipadores, exactamente en sus 4 esquinas.

➤ Colocación de la tarjeta de diodos (Ver figura 32)

La tarjeta de diodos es ensamblada en la parte inferior del disipador de calor, luego se procede a ajustar estos diodos con la ayuda de los tornillos. Esta tarjeta cuenta con 8 diodos los cuales van a ser ajustados en pares por lo que se requieren 4 tornillos.

➤ Colocación de la tarjeta de control (Ver figura 30)

La tarjeta de control o también conocida como el cerebro de las máquinas, es ensamblada en la parte superior del disipador de calor. Esta tarjeta al igual que la tarjeta de diodos posee 8 IGBT, los cuales al ser posicionada la tarjeta estos deben encajar, estos IGBT serán ajustados con 4 tornillos.

➤ Fijación de soportes

Al ser unidos los 4 disipadores de calor se hicieron 2 perforaciones en la esquina de cada uno de ellos, teniendo un total de 8 perforaciones las cuales servirán para fijar los soportes metálicos verticales, una vez armada esta estructura se fijarán los soportes horizontales a los soportes verticales, estos soportes verticales conectarán a la carcasa en la parte frontal y trasera.

➤ Preparación de carcasa

La carcasa está conformada por 2 planchas de metal dobladas (este proceso es tercerizado), la base y la tapa. La base está conformada por la parte posterior, trasera y base, la tapa está conformada por los laterales y la parte superior. Esta etapa esta consiste en colocar cada una de las piezas correspondientes en la parte frontal, se empieza con la colocación del display (ver figura 33), los 2 potenciómetros (ver figura 35), el led amarillo, el Switch (ver figura 37) y el conector Hembra-máquina (ver figura 34). Luego se continúa con la parte trasera, a esta se ensambla el ventilador metálico y por último se coloca el switch de encendido o apagado (ver figura 36). Para terminar con esta etapa del proceso, en la base de la carcasa se le perforan 4 agujeros en donde se ensamblará la tarjeta de alimentación en la siguiente etapa.

➤ Colocación de la tarjeta de alimentación a la base de la carcasa

En esta etapa se ensambla la tarjeta de alimentación (ver figura 29) a la base de la carcasa, para lo cual se necesitan 4 soportes los cuales se ajustaran en las perforaciones realizadas en las bases y en ellos se colocará la tarjeta la cual será ajustada con 4 tornillos.

➤ Ensamble final y cableado

Hasta esta etapa se tienen 2 partes: la carcasa lista junto con la tarjeta de alimentación y el disipador de calor unido a las tarjetas de control y de diodos junto con los soportes verticales y horizontales. Estas dos partes se ensamblan, específicamente los soportes horizontales se ajustan a la carcasa con ayuda de 2 tornillos largos. En la parte inferior se ajustan las varillas de cobres al conector hembra-máquina. Una vez armada toda la estructura se procede a realizar el cableado entre tarjetas y entre dispositivos. Por último se coloca la tapa y se ajusta con la base.

✓ **PROCESO DE ENSAMBLAJE DE LA MÁQUINA TIG 200**

➤ Preparación del disipador

El disipador es una pieza de aluminio que se encarga de absorber el calor transfiriéndolo desde la fuente hacia el exterior. Este proceso de ensamblaje empieza con la preparación del disipador que consta en la unión de 4 disipadores de calor (2 se utilizan para los diodos y 2 para los IGBT) para poder alcanzar el largo y ancho requerido para la tarjeta de control, estas piezas se

unen mediante pequeñas planchas de plástico. Una vez que se tiene las 4 partes juntas se hacen dos perforaciones en cada uno de los 4 disipadores, exactamente en sus 4 esquinas.

➤ Colocación de la tarjeta de diodos (ver figura 32)

La tarjeta de diodos es ensamblada en la parte inferior del disipador de calor, luego se procede a ajustar estos diodos con la ayuda de tornillos. Esta tarjeta cuenta con 8 diodos los cuales van a ser ajustados en pares por lo que se requieren 4 tornillos.

➤ Colocación de la tarjeta de control (ver figura 30)

La tarjeta de control o también conocida como el cerebro de las máquinas, es ensamblada en la parte superior del disipador de calor. Esta tarjeta a diferencia de la tarjeta de diodos posee 4 IGBT, los cuales al ser posicionada la tarjeta estos deben encajar, al igual que con la tarjeta de diodos, estos IGBT serán ajustados con 2 tornillos.

➤ Fijación de soportes

Al ser unidos los 4 disipadores de calor se hicieron 2 perforaciones en la esquina de cada uno de ellos, teniendo un total de 8 perforaciones las cuales servirán para fijar los soportes metálicos verticales, una vez armada esta estructura se fijarán los soportes horizontales a los soportes verticales, estos soportes verticales conectarán a la carcasa en la parte frontal y trasera.

➤ Preparación de carcasa

La carcasa está conformada por 2 planchas de metal dobladas (este proceso es tercerizado), la base y la tapa. La base está conformada por la parte posterior, trasera y base, la tapa está conformada por los laterales y la parte superior. Esta etapa esta consiste en colocar cada una de las piezas correspondientes en la parte frontal, se empieza con la colocación del display (ver figura 33), los 2 potenciómetros (ver figura 35), un led amarillo y uno verde, el switch (ver figura 37) y el conector Hembra-máquina (ver figura 34). Luego se continúa con la parte trasera, a esta se ensambla el ventilador metálico y por último se coloca el switch de encendido o apagado (ver figura 36). Para terminar con esta etapa del proceso, en la base de la carcasa se le perforan 8 agujeros en donde se ensamblará la tarjeta de alimentación y la tarjeta de alta frecuencia en la siguiente etapa.

➤ Colocación de la tarjeta de alimentación a la base de la carcasa

En esta etapa se ensambla la tarjeta de alimentación (ver figura 29) a la base de la carcasa, para lo cual se necesitan 4 soportes los cuales se ajustaran en las perforaciones realizadas en las bases y en ellos se colocará la tarjeta la cual será ajustada con 4 tornillos.

➤ Colocación de la tarjeta de alta frecuencia a la base de la carcasa

En esta etapa se ensamblará la tarjeta de alta frecuencia (ver figura 31) en la base de la carcasa, este proceso es el mismo que el anterior. Para esto será necesario 4 soportes (idénticos a los de la tarjeta de alimentación) y 4 tornillos para ajustarlo.

➤ Ensamble final y cableado

Hasta esta etapa se tienen 2 partes: la carcasa lista junto con la tarjeta de alimentación y el disipador de calor unido a las tarjetas de control y de diodos junto con los soportes verticales y horizontales. Estas dos partes se ensamblan, específicamente los soportes horizontales se ajustan a la carcasa con ayuda de 2 tornillos largos. En la parte inferior se ajusta la bobina de cobre al conector hembra-máquina. Una vez armada toda la estructura se procede a realizar el cableado entre tarjetas y entre dispositivos. Por último se coloca la tapa y se ajusta con la base

4.2.2. DIAGRAMA DE PROCESO Y DE BLOQUES

✓ Diagrama de bloques TIG-200

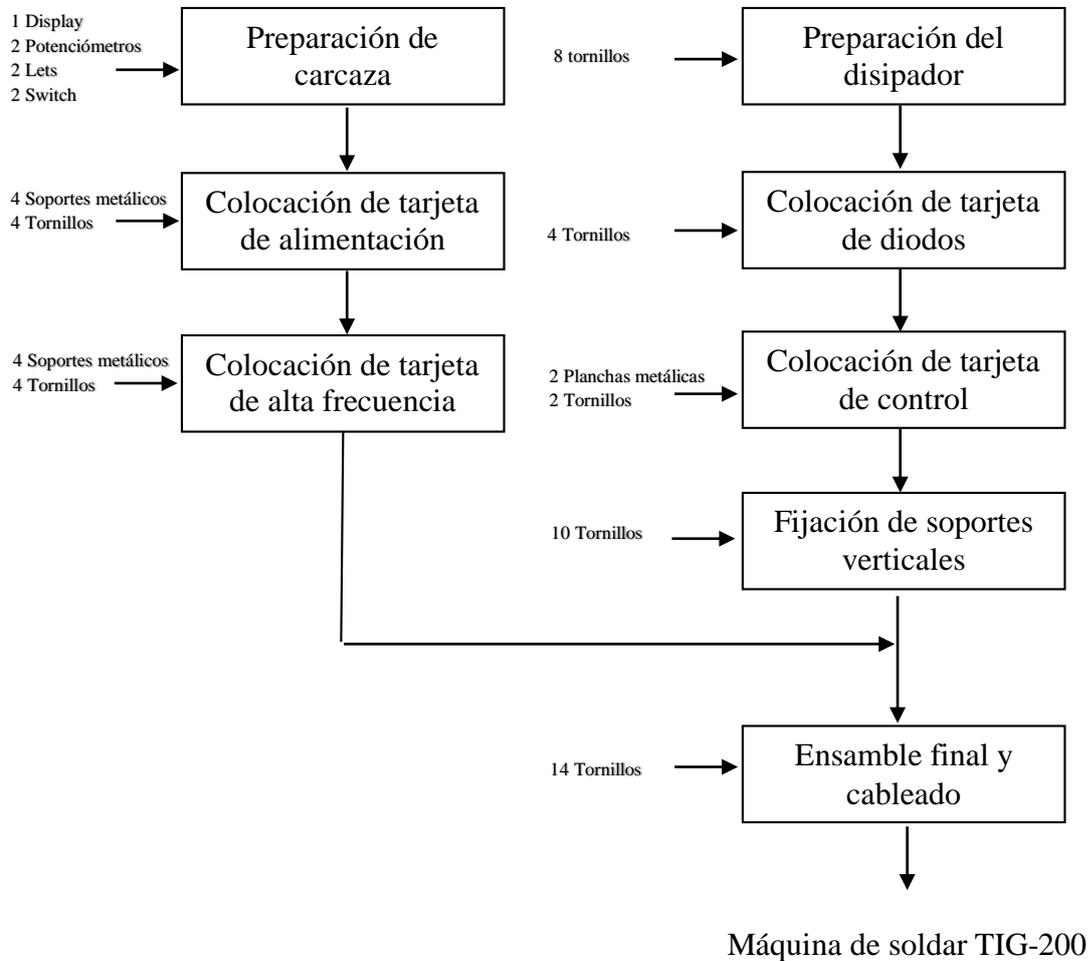


Figura 24. Diagrama de flujo de bloques para el proceso de ensamblaje de una máquina de soldar TIG-200.

Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.

✓ Diagrama de bloques ARC-200

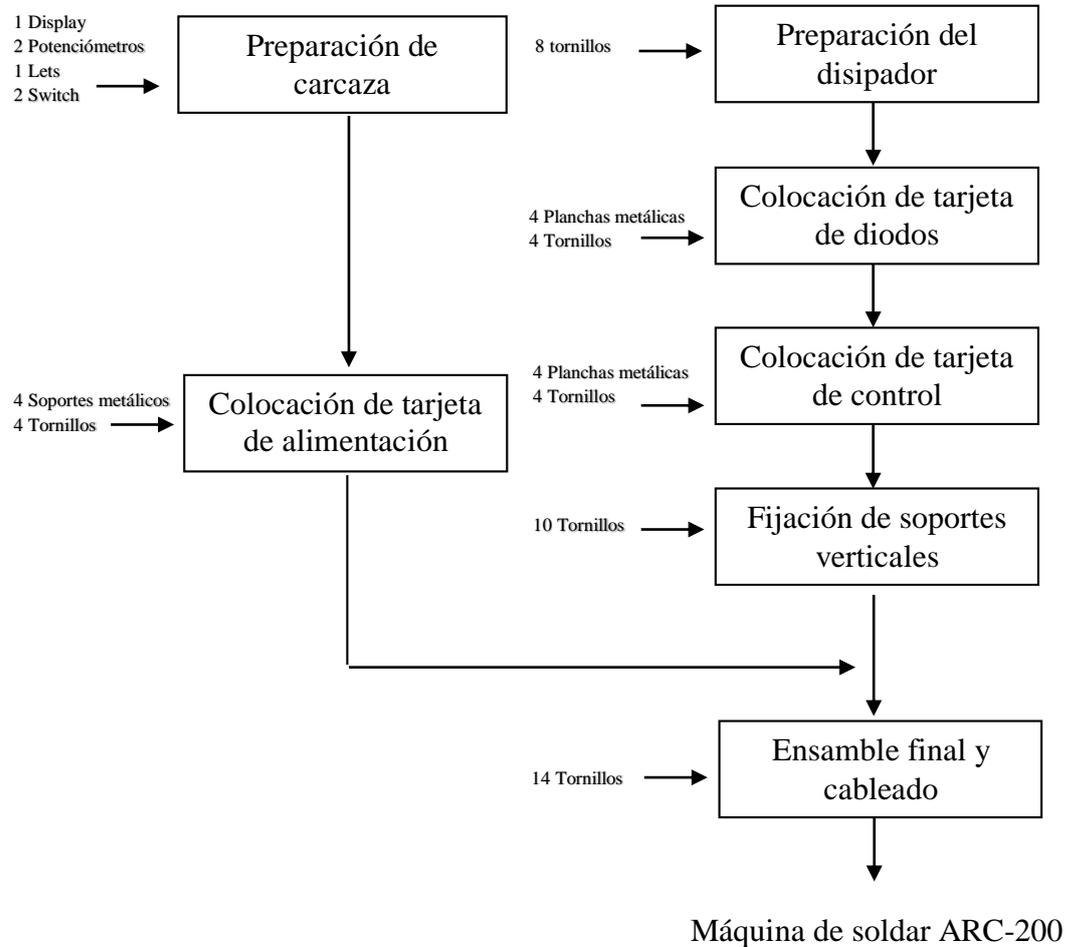
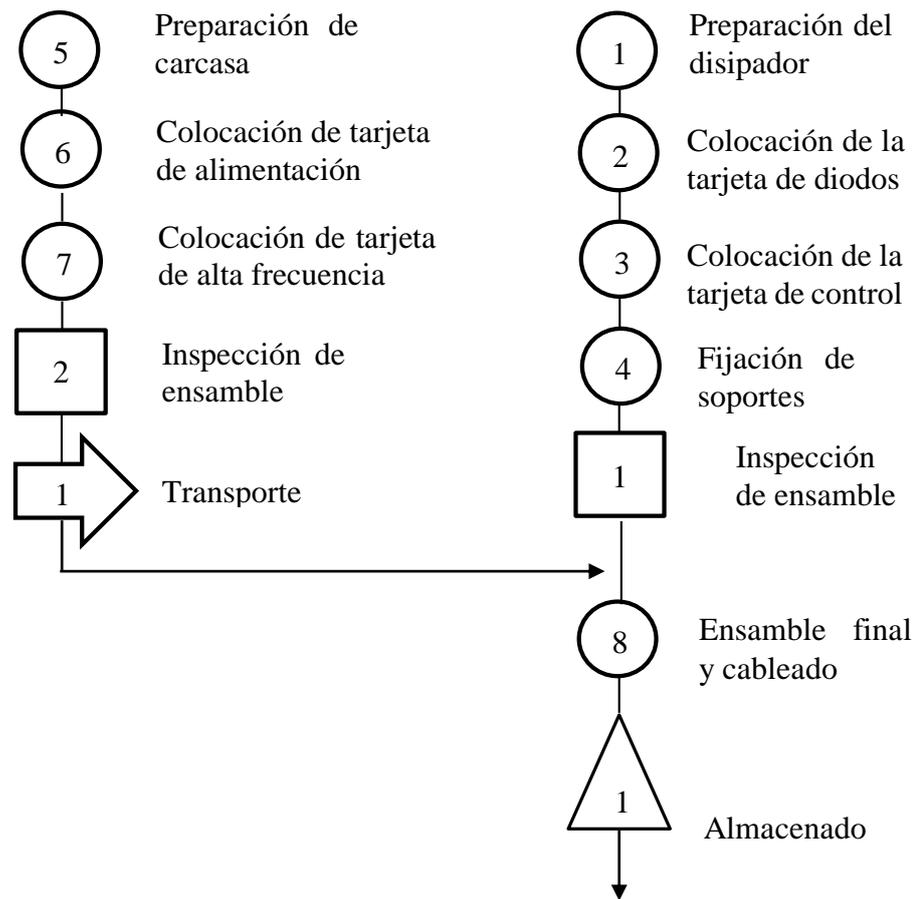


Figura 25. Diagrama de flujo de bloques para el proceso de ensamblaje de una máquina de soldar ARC-200.

Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.

✓ Diagrama de Actividades de Proceso Máquinas TIG-200



Máquina de soldar TIG-200

Figura 26. Diagrama de actividades de proceso de ensamblaje para máquinas de soldar TIG 200

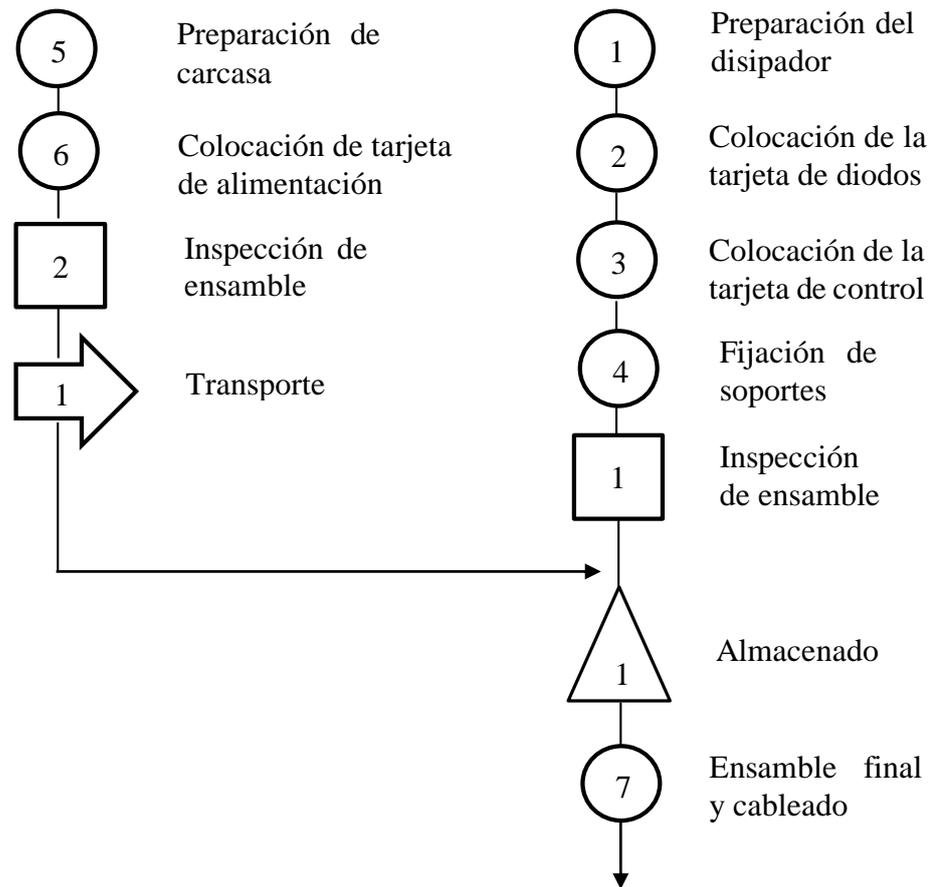
Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.

Tabla 33. Cuadro Resumen de Actividades Máquina TIG-200

Símbolo	Actividad	Cantidad
○	Operación	8
□	Inspección	2
→	Transporte	1
△	Almacén	1
TOTAL		12

Elaboración Propia

Diagrama de Actividades de Proceso Máquinas ARC-200



Máquina de soldar ARC-200

Figura 27. Diagrama de actividades de proceso de ensamblaje para máquinas de soldar ARC-200

Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.

Tabla 34. Cuadro Resumen de Actividades Máquina ARC-200

Símbolo	Actividad	Cantidad
○	Operación	7
□	Inspección	2
➡	Transporte	1
△	Almacén	1
TOTAL		11

Elaboración Propia

4.2.3. CAPACIDAD DE PLANTA

La capacidad de planta se calcula de acuerdo al ritmo de la producción. Existen 3 áreas de trabajos las cuales tienen tiempos de 14, 12,6 y 13 minutos. El cuello de botella es de 14 minutos. Ese es el tiempo que se demora en hacer una máquina de soldar. Por lo tanto si cada 14 minutos se obtiene una máquina, en un jornal de 8 horas se ensamblarían 34 máquinas de soldar lo cual equivale a 8 640 máquinas de soldar. Estos tiempos fueron brindados por la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. los cuales pueden mejorar si se les facilitara el área de trabajo correcta y todas las herramientas que se necesite.

4.2.4. INDICADORES DE PRODUCCIÓN

Los indicadores de gestión, se entienden como la expresión cuantitativa del comportamiento o el desempeño de toda una organización o una de sus partes: gerencia, departamento, unidad u persona cuya magnitud al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se tomarán acciones correctivas o preventivas según el caso. Son un subconjunto de los indicadores, porque sus mediciones están relacionadas con el modo en que los servicio o productos son generados por la institución. El valor del indicador es el resultado de la medición del indicador y constituye un valor de comparación, referido a su meta asociada. En el desarrollo de los Indicadores se deben identificar necesidades propias del área involucrada, clasificando según la naturaleza de los datos y la necesidad del indicador (Lorino Philippe, 1994).

Los indicadores que se utilizarán son los siguientes:

- **Eficiencia:** Mide el control que la empresa ejerce sobre los recursos y puede definirse como, la relación existente entre el vector insumos (cantidad, calidad, espacio y tiempo) y el vector productos, durante el subproceso estructurado, de conversión de insumos en productos.

$$Eficiencia = \frac{Recursos Programados}{Recursos Utilizados} x 100$$

- **Eficacia:** Mide el control que la empresa ejerce sobre los recursos y puede definirse como la relación el vector producto y vector resultados, esta relación se establece por la calidad del producto, reduciendo así los reproceso, retrabajo y desperdicios.

$$Eficiencia = \frac{Producción Real}{Meta Programada} x 100$$

- **Efectividad:** Indica el control que tiene la empresa sobre las productividades y se define como el balance existente entre los efectos deseados y los efectos indeseados que genera su producto durante su consumo

$$Efectividad = Eficiencia x Eficacia$$

Para la obtención del tiempo de ciclo y de la producción por hora se toma el tiempo cuello de botella el cual es 14 minutos. Se trabajará en un solo jornal de 8 horas, lo que representa 480 minutos. (Ver anexo 01)

La producción por hora = 4,29 máquinas de soldar/hora

La producción por jornal = 34,29 máquinas de soldar/jornal

Considerando que el año 2 017 tiene 250 hábiles:

La producción anual = 8 640 máquinas de soldar/año

El tiempo de Ciclo = 14 minutos / máquina

4.3 TECNOLOGÍA

4.3.1. REQUERIMIENTOS, SELECCIÓN DE EQUIPOS, COSTO.

➤ Banco de trabajo móvil para taller

Estas mesas de trabajo son parte muy importante del proceso, ya que es la zona de trabajo de los operadores a cargo del ensamble. Estas mesas deberán ofrecer la debida comodidad al trabajador para poder desplazarse rápido manteniendo un correcto orden de su equipo de trabajo. El proceso de ensamblaje tendrá 4 zonas de trabajo de los cuales 3 necesitarán de esta mesa. En la tabla 35 se muestra la mesa de trabajo que se eligió, esta tiene un costo de \$ 220.00 y una garantía de 24 meses. (Análisis de selección de equipo ver anexo 02- tabla 144).

Tabla 35. Ficha técnica de Banco de trabajo

Procedencia	China		
Fabricante	Dongguan Top-Notch Metal & Plastic Products Co		
Material	Acero		
Dimensiones	Largo	1 500 mm	
	Ancho	700 mm	
	Altura	850 mm	
Peso	1 000 Kg		

Fuente: Alibaba.com

➤ Banco de trabajo de metal

Así como tenemos la superficie de trabajo necesaria para el proceso de ensamble de las máquinas, necesitamos un área de prueba para verificar el correcto funcionamiento de las máquinas que se fueran a ensamblar. Se necesitarán 2 de estas mesas. En la tabla 36 se muestra la ficha técnica de las mesas de trabajo necesario para realizar las pruebas. (Análisis de selección de equipo ver anexo 02- tabla 146).

Tabla 36. Ficha técnica de Banco de trabajo de Metal

Procedencia	Perú		
Fabricante	EXPERT		
Material	Metal		
Dimensiones	Largo	1,5 m	
	Ancho	500 mm	
	Alto	850 mm	
Resistencia estática	800 Kg		
Peso	57 Kg		

Fuente: EXPERT

➤ Taladro/desarmador

El taladro/ desarmador será la herramienta más utilizada en el proceso, ya que les permitirá agilizar la producción en el ensamblaje. De estos taladros se necesitarán 4. En la tabla 37 se muestra la ficha técnica del taladro/ desarmador. (Análisis de selección de equipo ver anexo 02- tabla 145).

Tabla 37. Ficha técnica taladro/desarmador a batería Bosch GSR 1200

Procedencia	Perú	
Marca	BOSCH	
Tipo de batería	Bosch Litio	
Capacidad de la batería	1,5 Ah	
Peso, batería incluida	1,3 kg	
Tiempo de carga, aprox.	60 min	
Ø de perforación		
Ø de perforación máx. en madera	23 mm	
Ø de perforación máx. en acero	10 mm	
Ø de los tornillos		
Ø máx. de los tornillos	6 mm	

Fuente: BOSCH

➤ Pantalla Protectora para trabajos con soldadura

Para la zona donde se realizarán las pruebas de las máquinas de soldar es necesario contar con protección y para ello se adquieren estas pantallas protectoras mediante las cuales se puede observar la soldadura sin correr riesgo alguno. En la tabla 38 se muestra la ficha técnica de las pantallas protectoras.

Tabla 38. Ficha técnica Pantalla protectora para trabajos con soldadura

Procedencia	Perú		
Fabricante	PROSOLDES		
Material	Filtro de PVC verde grado 9 L		
	Ojalillos metálicos		
Dimensiones	Largo	2,1 m	
	Ancho	0,85 m	
	Espesor de la pantalla	1 mm	

Fuente: PROSOLDES

➤ Stocka:

Necesaria para el transporte de las máquinas de soldar una vez encajonadas. En la tabla 39 se muestra su ficha técnica.

Tabla 39. Ficha técnica STOCKA/ECONOMY

Procedencia	Perú	
Fabricante	Malvex del Perú S.A.	
Material	Acero	
Modelo	PLEQ30 540X1150 TNN	
Capacidad de Carga	3 ton	
Ancho de Horquillas	540 cm	
Largo de Horquillas	1 150 mm	
Peso	74 Kg	

Fuente: Malvex del Perú S.A.

➤ Pallets Nest i3

Estos pallets son necesarios para el transporte y almacenamiento de las máquinas, ya que permiten tener un aprovechamiento de espacio y un fácil desplazamiento de estas máquinas. En la tabla 40 se muestra su ficha técnica.

Tabla 40. Ficha técnica Pallets Nest i3

Procedencia	Perú		
Fabricante	CABKA IPS		
Modelo	Nest i3		
Material	Plástico encajable		
Dimensiones	Largo		1 200 mm
	Ancho		1 000 mm
	Altura		134 mm
Carga dinámica	1 000 Kg		
Carga estática	3 000 Kg		

Fuente: CABKA IPS

➤ Estantería Metálica

Necesaria para almacenar todas las piezas necesarias para el ensamblaje de máquinas de soldar tanto de arco eléctrico y tig. Al ser piezas que no son pesadas no será necesario una estantería de alta resistencia.

Tabla 41. Ficha técnica Estantería Metálica

Procedencia	Perú		
Fabricante	Ángulos RED		
Material	Metal		
Dimensiones	Largo	0,9 m	
	Fondo	0,45 m	
	Alto	2,4 m	
Resistencia	150 Kg		

Fuente: RED-Ángulos RED

Tabla 42. Costo de equipos de trabajo

Equipos de trabajo	Marca/Modelo	Cantidad	Costo total (S/.)
Banco de trabajo móvil para taller	Dongguan Top-Notch Metal & Plastic Products Co	3	2 100
Banco de trabajo de metal	EXPERT	3	1 200
Taladro/desarmador	BOSCH	3	1050
Pantalla protectora	PROSOLDES	2	297,8
Stocka	Malvex del Perú S.A.	2	2 500
Estantería de trabajo	Ángulos RED	6	1 260
Pallet	CABKA IPS/Nest i3	10	850
TOTAL			S/ 9 257,8

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 42 se muestra el equipo requerido para el proceso de ensamblaje de máquinas de soldar, el costo total es de S/ 9 257.

4.3.2. REQUERIMIENTO DE ENERGÍA

El consumo de energía en el caso del área de producción se limita a la etapa de prueba de las máquinas de soldar. Al día se probarán 34 máquinas de soldar que llega a ser la producción por día. Un operario se toma un tiempo de 10 minutos en promedio para probar una máquina por lo que al día se tendría 340 minutos en los que se consumiría energía por la inspección de máquinas de soldar. Esto equivale a 5 horas 40 minutos.

En el caso de ambas máquinas para poder hallar su consumo de energía necesitamos aplicar la ley de Joule:

$$P = W \times I$$

P=Potencia (Watts)

W= Voltaje (Voltios)

I=Corriente (Amperes)

Aplicando esta ley podemos obtener que las máquinas de soldar las cuales trabajan a un amperaje de 100 A, y tienen un voltaje de 220 v, poseen una potencia de 22 000 W los cuales representan 22 kw/h.

En la tabla 43 se muestra la energía requerida por los equipos en el área de producción la cual es de 125,25 kw por día

Tabla 43. Requerimiento de energía en el área de Producción

Maquinaria	Cantidad	Potencia (kw/h)	Horas de trabajo (h)	kw/día
Máquinas de soldar	34	22	0,17	124,67
Fluorescentes	5	0.02	8	0,59
TOTAL				125,25

Fuente: Osinerg

En la tabla 44 se muestra la energía requerida por lo equipos en el área administrativa la cual es de 17,66 KW por día.

Tabla 44. Requerimiento de energía en el área Administrativa

Equipos	Cantidad	Potencia (kw/h)	Horas de trabajo (h)	kw/día
Computadora	5	0,3	8	12
impresora	2	0,27	8	4,34
Telefono	2	0,02	8	0,32
Focos ahorradores	5	0,03	8	1
TOTAL				17,66

Fuente: Osinerg

Una vez determinada la cantidad total de kw que requiere la planta, se procederá a sacar el costo total por consumo de electricidad. Según la empresa Edelnor el cargo por Energía Activa en punta es de S/ 0,21; y el cargo por Energía Activa fuera de punta es de S/ 0,18. La energía activa en punta no se toma en cuenta ya que el horario de trabajo es de 8:00 am- 17:00 pm.

En la tabla 45 se muestra el costo de energía en el área de producción, este consumo es de S/ 496,01 al mes.

Tabla 45. Costo de energía en el área de Producción

Equipos	kw/día	Consumo Mensual (kw) fuera de h. punta	Costo (S./kw.h) fuera de h. punta	Costo Mensual (S./)
Máquinas de soldar	124,67	2 742,67	0,18	493,68
Fluorescentes	0,59	12,936	0,18	2,33
TOTAL				496,01

Fuente: Osinerg 2016

En la tabla 46 se muestra el costo de energía en el área de administración, este consumo es de S/ 69,92 al mes.

Tabla 46. Costo de energía en el área de Administración

Equipos	kw/día	Consumo Mensual (kw) fuera de h. punta	Costo (S./kw.h) fuera de h. punta	Costo Mensual (S./)
Computadora	12	264	0,18	47,52
impresora	4,34	95,39	0,18	17,17
Teléfono	0,32	7,04	0,18	1,27
Focos ahorradores	1	22	0,18	3,96
TOTAL				69,92

Fuente: Osinerg 2016

El costo total de electricidad para un mes es de S/ 565,93.

4.3.3. REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

En la tabla 47, se muestra el requerimiento de personal, el cual tiene un costo total de S/ 554 472 al año.

Tabla 47. Requerimiento de Mano de Obra

Cargo	Cantidad	Sueldo S/	Beneficio (51%) S/	Sub- Total S/	Total anual S/
Gerente	1	2 500	1 275	3 775	45 300
Jefe de Planta	1	2 000	1 020	3 020	36 240
Supervisor de Producción	1	1 500	765	2 265	27 180
Técnicos	7	1 200	612	1 812	152 208
Operarios	2	900	459	1 359	32 616
Jefe de Mantenimiento	1	2 000	1 020	3 020	36 240
Encargado de almacén	1	1 500	765	2 265	27 180
Almacenero	1	900	459	1 359	16 308
Administrador	1	1 500	765	2 265	27 180
Vendedor	1	1 500	765	2 265	27 180
Choferes	5	1 000	510	1 510	90 600
Vigilante	2	1 000	510	1 510	36 240
TOTAL					554 472

Elaboración Propia

4.4. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

4.4.1. TERRENO Y CONSTRUCCIONES

La planta estará ubicada en el distrito de Comas en el corredor Trapiche, corredor ubicado en el parque industrial de Comas donde predomina el rubro metalmecánico. Este terreno tiene un área de 500 m².

4.4.2. ESPECIFICAR EL TIPO DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

La planta estará ubicada en un terreno en Comas. Con la aplicación del método Guerchet, se determinó un área total de 420 m². Según El reglamento Interno de Edificaciones, artículo n° 4 de noma TH.30 titulada Habilitaciones para uso industrial, las habilitaciones para uso industrial serán a partir de 300 m², denominándose industria elemental y complementaria

4.4.3. DESCRIBIR EL PLAN DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Una vez que se determinaron los equipos de trabajo necesarios para el proceso de ensamblaje de máquinas de soldar, se procede a evaluar la superficie para los mismos y la planta de ensamblaje en su totalidad. El método Guerchet es el método más usado para la determinación de las áreas de distribución de la planta. En este caso la distribución considera el espacio necesario para la circulación del operario, los pasillos comunes para el transporte de materiales. Asimismo, el método Guerchet es evaluado de acuerdo a tres superficies denominadas: superficie estética,

superficie gravitacional y de evolución, obteniendo así la superficie total requerida para el área planteada.

➤ Área de Producción

Área fundamental de la planta, ya que por ella pasan todas las piezas necesarias para el ensamble de las máquinas de soldar

Tabla 48. Dimensiones de equipos en el área de Producción

Método Guerchet		Dimensiones (m)		
Equipos	N	Largo	Ancho	Altura
Banco de trabajo	3	1,5	0,7	0,85
Banco de trabajo de metal	3	1,5	0,5	0,85
Pantalla Protectora	2	0,1	0,85	2,1
Silla alta	3	0,45	0,5	1,25
Operarios	8	-	-	1,7

Elaboración Propia

En la tabla 48 se muestran los equipos necesarios para realizar el proceso de ensamblaje de máquinas de soldar y sus respectivas dimensiones con la finalidad de poder hallar el área de producción requerida.

Promedio de alturas de equipos móviles: 1,7

Promedio de alturas de equipos fijos: 1,27

K: 0,67

En la tabla 49 queda determinado por el método Guerchet que la superficie total del área de producción es de $31,6 m^2$.

Tabla 49. Método Guerchet para determinar el área de Producción

Máquina	K	Superficie estático	Superficie gravitacional	Superficie de evolución	Superficie total
Banco de trabajo	0,67	1,1	2,1	2,1	15,8
Banco de trabajo de metal	0,67	0,8	1,5	1,5	11,3
Pantalla Protectora	0,67	0,1	0,1	0,1	0,6
Operarios	0,67	0,5	-	-	4,0
TOTAL		2,4	3,7	3,7	31,6

Elaboración Propia

➤ Oficina Gerencia

En la tabla 50 se muestra los equipos necesarios para la gerencia y sus respectivas dimensiones con la finalidad de hallar el área requerida para la oficina de gerencia.

Tabla 50. Dimensiones de equipos en oficina de Gerencia

Método Guerchet		Dimensiones		
Equipos	N	Largo	Ancho	Altura
Escritorio	1	1,7	1,45	0,89
Silla de escritorio	1	0,6	0,6	1,07
Silla de visitantes	2	0,5	0,59	0,95
Persona	-	-	-	1,7

Elaboración Propia

Promedio de alturas de equipos móviles: 1,7

Promedio de alturas de equipos fijos: 0,97

K: 0,88

En la tabla 51 queda determinado por el método de Guerchet que la superficie total de la oficina de gerencia es de 18 m².

Tabla 51. Método Guerchet para determinar el área de oficina de Gerencia

Equipos	K	Superficie estático	Superficie gravitacional	Superficie de evolución	Superficie total
Escritorio	0,88	2,5	4,9	6,5	13,9
Silla de escritorio	0,88	0,4	0,4	0,6	1,4
Silla de visitantes (2)	0,88	0,3	0,3	0,5	2,2
Persona	0,88	0,5	-	-	0,5
TOTAL		3,6	5,6	7,7	18,0

Elaboración Propia

➤ Oficina Administración

En la tabla 52 se muestran los equipos necesarios para la oficina de administración y sus dimensiones respectivas con la finalidad de determinar la superficie requerida.

Tabla 52. Dimensiones de equipos en oficina de Administración

Método Guerchet		Dimensiones		
Equipos	N	Largo	Ancho	Altura
Escritorio	2	1,7	1,45	0,89
Silla de escritorio	2	0,6	0,6	1,07
Silla de visitantes	4	0,5	0,59	0,95
Estante	1	0,68	0,29	1,75
Persona	2	-	-	1,7

Elaboración Propia

Promedio de alturas de equipos móviles: 1,7

Promedio de alturas de equipos fijos: 1,17

K: 0,73

En la tabla 53 queda determinada por el método Guerchet que la superficie total requerida para esta oficina es de 33,8 m²

Tabla 53. Método Guerchet para determinar el área de la oficina Administrativa

Equipos	K	Superficie estático	Superficie gravitacional	Superficie de evolución	Superficie total
Escritorio (2)	0,73	2,5	4,9	5,4	25,6
Silla de escritorio (2)	0,73	0,4	0,4	0,5	2,5
Silla de visitantes (4)	0,73	0,3	0,3	0,4	4,1
Estante	0,73	0,2	0,2	0,3	0,7
Persona	0,73	0,5	-	-	1,0
TOTAL		3,8	5,8	6,6	33,8

Elaboración Propia

➤ Área de Mantenimiento

En la tabla 54 se muestran los equipos necesarios con sus respectivas dimensiones con el fin de calcular el superficie requerida para el área de mantenimiento.

Tabla 54. Dimensiones de equipos para el área de mantenimiento

Método Guerchet		Dimensiones (m)		
Equipos	N	Largo	Ancho	Altura
Banco de trabajo de metal	2	1,5	0,5	0,85
Silla alta	2	0,45	0,5	1,25
Escritorio	1	1,7	1,45	0,89
Silla de escritorio	1	0,6	0,6	1,07
Operarios	3	-	-	1,7

Elaboración Propia

Promedio de alturas de equipos móviles: 1,7

Promedio de alturas de equipos fijos: 1,02

K: 0,84

En la tabla 55 se determinó que la superficie requerida por el área de mantenimiento es de $13,6 m^2$

Tabla 55. Método Guerchet para determinar el área de Mantenimiento

Equipos	K	Superficie estático	Superficie gravitacional	Superficie de evolución	Superficie total
Banco de trabajo de metal	0,84	0,8	1,5	1,9	8,3
Silla alta	0,84	0,2	0,2	0,4	1,7
Escritorio	0,84	2,5	4,9	6,2	13,6
Silla de escritorio	0,84	0,4	0,4	0,6	1,3
Operario	0,84	-	-	0,5	1,5
TOTAL		3,8	7,0	9,6	26,4

Elaboración Propia

➤ Área Almacén

En la tabla 56 se muestran los equipos necesarios para el almacén y sus dimensiones respectivas con el fin de determinar la superficie total requerida.

Tabla 56. Dimensiones de equipos de almacén

Método Guerchet		Dimensiones		
Equipos	N	Largo	Ancho	Altura
Escritorio	1	1,7	1,45	0,89
Silla de escritorio	1	0,6	0,6	1,07
Parihuelas	10	0,68	0,29	1,75
Estantes	6	0,9	0,45	2,4
Persona	2	-	-	1,7

Elaboración Propia

Promedio de alturas de equipos móviles: 1,7

Promedio de alturas de equipos fijos: 1,53

K: 0,56

En la tabla 57 queda determinada por el método Guerchet que la superficie total requerida por el área de almacén es de 34,3 m².

Tabla 57. Método Guerchet para determinar el área del Almacén

Equipos	K	Superficie estático	Superficie gravitacional	Superficie de evolución	Superficie total
Escritorio	0,56	2,5	-	4,1	6,6
Silla de escritorio	0,56	0,4	-	0,4	0,8
Parihuelas	0,56	0,2	-	0,3	0,5
Estantes	0,56	0,4	-	0,7	1,1
Persona	0,56	0,5	-	-	0,5
TOTAL		3,9	-	5,6	9,5

Elaboración Propia

➤ **Servicios Higiénicos**

Para el área de servicios higiénicos para los operarios de producción. Según el reglamento nacional de edificaciones en su artículo n° 21 capítulo III: Dotación de Servicio, dice que las edificaciones industriales estarán provistas de servicios higiénicos según el número de trabajadores, y no deberá tener una distancia mayor a 30 m del puesto de trabajo más alejado.

Tabla 58. SSHH según número de trabajadores

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres
De 0 a 15 personas	1L, 1u, 1I	1L, 1I
De 16 a 50 personas	2L, 2u, 2I	2L, 2I
De 51 a 100 personas	3L, 3u, 3I	3L, 3I
De 101 a 200 personas	4L, 4u, 4I	4L, 4I
Por cada 100 personas adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

L= lavadero, u=urinario, I=inodoro

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

En la tabla 58, se determinan la cantidad de lavamanos, urinarios e inodoros que el reglamento exige por la cantidad de trabajadores de planta, como la empresa tiene 19 trabajadores en total, solo se requerirán 4 lavatorios, 2 urinarios y 4 inodoros.

En la tabla 59 se muestran los equipos necesarios con sus respectivas dimensiones para determinar el área requerida para los servicios higiénicos.

Tabla 59. Dimensiones de equipos para los servicios higiénicos

Método Guerchet		Dimensiones		
Equipos	N	Largo	Ancho	Altura
Inodoro	4	0,39	0,69	0,6
Urinarios	2	0,31	0,31	0,48
Lavamanos	4	0,45	0,37	1,3
Personas	18			1,7

Elaboración Propia

Promedio de alturas de equipos móviles: 1,7

Promedio de alturas de equipos fijos: 0,79

K: 1,1

En la tabla 60 queda determinado por el método Guerchet que la superficie total para el área de los servicios higiénicos de hombres y mujeres es de $7,4 m^2$.

Tabla 60. Método Guerchet para determinar el área de SSHH

Equipos	K	Superficie estático	Superficie gravitacional	Superficie de evolución	Superficie total
Inodoro	0,79	0,3	0,3	0,4	3,9
Urinarios	0,79	0,1	0,1	0,2	0,7
Lavamanos	0,79	0,2	0,2	0,3	2,4
Personas	0,79	0,5	-	-	0,5
TOTAL		1,0	0,5	0,8	7,4

Elaboración Propia

➤ Caseta de Vigilancia

En la tabla 61 se muestran los equipos necesarios para caseta de vigilancia y sus dimensiones respectivas con el fin de determinar la superficie total requerida.

Tabla 61. Dimensiones de equipos para la caseta de Vigilancia

Método Guerchet		Dimensiones		
Equipos	N	Largo	Ancho	Altura
Mesa	1	1,2	0,6	0,78
Sillas	1	0,48	0,42	0,84
Personal	1			1,7

Elaboración Propia

Promedio de alturas de equipos móviles: 1,7

Promedio de alturas de equipos fijos: 0,81

K: 1

En la tabla 62 queda determinado por el método Guerchet que la superficie total para el área de la caseta de vigilancia es de $5,6 m^2$.

Tabla 62. Método Guerchet para determinar el área la caseta de Vigilancia

Equipos	K	Superficie estático	Superficie gravitacional	Superficie de evolución	Superficie total
Mesa	1	0,7	1,4	2,2	4,3
Sillas	1	0,2	0,2	0,4	0,8
Personal	1	0,5	-	-	0,5
TOTAL		1,4	1,6	2,6	5,6

Elaboración Propia

➤ Estacionamiento

En la tabla 63 se muestran los equipos necesarios para el estacionamiento y sus dimensiones respectivas con el fin de determinar la superficie total requerida.

Tabla 63. Dimensiones de equipos para el Estacionamiento

Método Guerchet		Dimensiones		
Equipos	N	Largo	Ancho	Altura
Camionetas Fiat Fiorino	5	4,4	1,93	1,9
Autos	2	4,4	1,7	1,48

Elaboración Propia

Promedio de alturas de equipos fijos: 1,69

K: 1

En la tabla 64 queda determinado por el método Guerchet que la superficie total para el estacionamiento es de $257,8 m^2$.

Tabla 64. Método Guerchet para determinar el área del Estacionamiento

Equipos	K	Superficie estático	Superficie gravitacional	Superficie de evolución	Superficie total
Camionetas Fiat Fiorino	1,69	8,5	17,0	43,1	137,1
Autos	1,69	7,5	15,0	37,9	120,7
TOTAL		16,0	31,9	81,0	257,8

Elaboración Propia

En la tabla 65 se determinó que el área de la planta es de 414,9 m².

Tabla 65. Área total de la planta en m²

Área	Área en m ²
Producción	31,6
Gerencia	18
Administración	33,8
Mantenimiento	26,4
Almacén	9,5
Servicios Higiénicos	7,4
Vigilancia	5,6
Estacionamiento	257,8
TOTAL	390,1

Elaboración Propia

4.4.4. DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS

La distribución de planta persigue ciertos objetivos como la disminución de la congestión, supresión de áreas ocupadas innecesariamente, reducción del trabajo administrativo e indirecto, mejora de la supervisión y el control, mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones, mayor y mejor utilización de la mano de obra, la maquinaria y los servicios, reducción de las mantenciones y del material en proceso. (Departamento de Organización de Empresas, E.F. y C., Diseño de Planta).

La planta ensambladora de máquinas de soldar cuenta con las siguientes áreas:

- Área de Producción
- Oficina de Gerencia
- Oficina Administrativa
- Área de Mantenimiento
- Almacén
- Servicios Higiénicos
- Vigilancia
- Estacionamiento

La distribución se realizó utilizando el método de distribución de planta o SLP (Systematic Layout Planing)

La distribución se realizó considerando los siguientes factores, que se utilizara como razón y la tabla del grado de importancia para la construcción de un diagrama de relación entre áreas.

Tabla 66. Grado de importancia

Importancia	
A	Absolutamente importante
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinario
U	Innecesario/ No importante
X	Indeseable

Fuente: Muther Richard, Distribución de Planta

Tabla 67. Razón en código

Código	Razón
1	Flujo de material
2	Flujo de información
3	Distancia recorrida
4	Control de inventario
5	Limpieza

Fuente: Muther Richard, Distribución de Planta

Tabla 68. Tabla de relaciones de áreas

Área de Producción									
Oficina Gerencia	X ₅								
Oficina Administrativa	A ₂	X ₅	E ₁						
Área de Mantenimiento	X ₅	X ₅	U	A ₄	I ₃				
Almacén	I ₁	U	X ₅	X ₅	O	U			
Servicios Higiénicos	X ₅	X ₅	U	U	U	U			
Vigilancia	X ₅	U	U	U					
Estacionamiento	U	U							

Elaboración Propia

En la Tabla 68 se muestra el diagrama de relaciones en dónde se identificará el grado de importancia (en letras) y la razón de los factores (en números) de la cercanía de áreas.

4.4.5. DESCRIBIR LAS PRINCIPALES OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL

El área total a construir es de 414,9 m^2 , para la planta ensambladora de máquinas de soldar en el distrito de comas, Lima, la cual contará con su red de agua, desagüe, e instalaciones eléctricas industriales las principales obras de ingeniería civil que se necesitan para un trabajo óptimo en la instalación de equipos para lograr la mayor productividad de los mismos, son las siguientes:

- Selección del terreno.
- Preparación del terreno.
- Construcción de la estructura de la planta.
- Selección e instalación de infraestructura de la zona de oficina.
- Preparación del área de producción.
- Instalaciones eléctricas, sanitarias, de tuberías y válvulas.
- Acabados como pintura, agua, desagüe, techados y pisos.

La supervisión y control de la ejecución, estará a cargo de un Ingeniero civil que supervisará la correcta ejecución de las obras civiles, verificando que se cumplan con las áreas libre, de circulación, zonas de escape, zonas de seguridad, etc. Todas las instalaciones están diseñadas de manera que cumplan con el reglamento nacional de edificaciones.

4.5. CONTROL DE CALIDAD

En este proceso se considera control de calidad a la inspección que se les da a las máquinas de soldar una vez terminadas de ensamblar donde son llevadas a la zona de prueba donde un técnico especializado en soldaduras las manipula para verificar su correcto funcionamiento.

4.6. PLANOS DE LAS INSTALACIONES

Ver lamina A1

4.7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN:

Tabla 69. Cronograma de Ejecución

ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA	X	X	X	X	X							
SUPERVISION DE CONTRUCCÓN	X	X	X	X	X							
COMPRA DE EQUIPOS				X	X							
TRANSPORTE DE EQUIPOS						X						
INSTALACIÓN DE EQUIPOS							X	X				
SUPERVISION DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS							X	X				
CONTRATACIÓN DE PERSONAL									X			
TIEMPO DE PRUEBA										X	X	X

Elaboración Propia

En la tabla 69, se muestra el cronograma de ejecución del proyecto, donde inicia desde la construcción de la planta en los meses de enero a mayo del año 2018; hasta la iniciación de operaciones productivas en el mes de Enero del año 2019.

5. RECURSOS HUMANOS Y ADMINISTRACIÓN

5.1. RECURSOS HUMANOS

5.1.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Las empresas requieren de una estructura para crecer y ser rentables. El diseño de una estructura organizacional ayuda a la alta gerencia a identificar el talento que necesita ser añadido a la empresa. La planificación de la estructura asegura que haya suficientes recursos humanos dentro de la empresa para lograr las metas establecidas en el plan anual de la compañía. También es importante que las responsabilidades estén claramente definidas. Cada persona tiene una descripción de las funciones de su trabajo y cada trabajo ocupa su propia posición en el organigrama de la empresa.

En la figura 28 se muestra el organigrama de la planta ensambladora de máquinas de soldar.

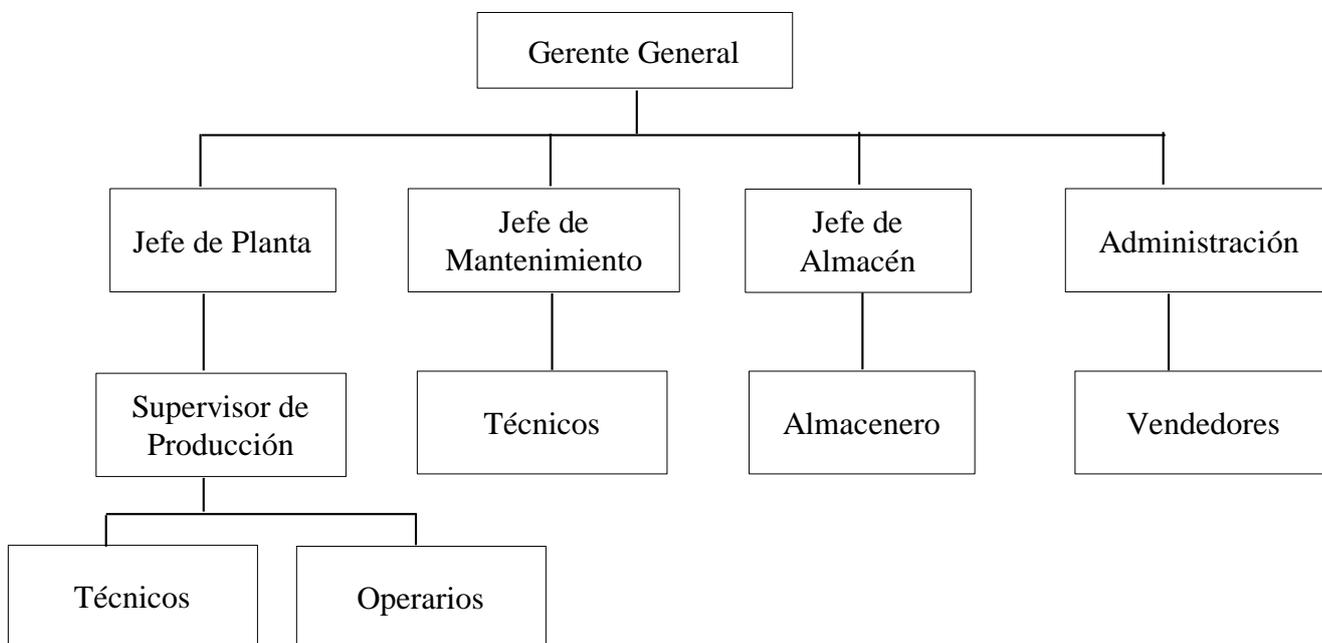


Figura 28. Estructura Organizacional

Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.

5.1.2. ÁREAS

En la tabla 70, se muestran las áreas, los cargos por área, el grado de instrucción de cada cargo y la cantidad de trabajadores necesarios por cada área.

Tabla 70. Descripción de áreas, cargo y grado de instrucción

ÁREA	CARGO	GRADO DE INSTRUCCIÓN	CANTIDAD
Gerencia general	Gerente General	Titulado	1
Producción	Jefe de Planta	Titulado	1
	Supervisor de Producción	Titulado	1
	Técnicos	Titulado	3
	Técnico en Soldadura	Titulado	2
	Operario	Secundaria Completa	2
Mantenimiento	Jefe de Mantenimiento	Titulado	1
	Técnicos de mantenimiento	Titulado	2
Almacén	Jefe de Almacén	Titulado	1
	Almacenero	Secundaria Completa	1
Administrativa	Administrador	Titulado	1
	Vendedor	Titulado	1
Vigilancia	Vigilante	Secundaria Completa	2

Elaboración Propia

➤ Área de Producción

En esta área se solicita y controla los materiales requeridos para el ensamblaje de las máquinas, se determina la secuencia de ensamblaje, inspección y pruebas, se piden herramientas, se asignan tiempos, se programa, se distribuye y se lleva el control del trabajo.

-Cargo: Jefe de Planta

Funciones:

- Coordinar y revisar la elaboración, actualización y cumplimiento de los procedimientos básicos de operación y técnicas de ensamblaje.
- Aprobar los procedimientos relacionados con las operaciones de ensamblaje, incluyendo los controles en proceso y asegurar su estricto cumplimiento.
- Elaborar, revisar y mantener actualizadas las descripciones de puestos del personal a su cargo
- Coordinar con el departamento de Mantenimiento el programa de mantenimiento, preventivo de equipos.

- Autorización de procedimientos escritos y otros documentos, incluida sus modificaciones.
- Seguimiento y control de las condiciones ambientales de la fabricación.
- Higiene de la planta

-Cargo: Supervisor de Producción

Funciones:

- Creación de indicadores que permiten mantener un mejor control en el proceso.
- Resolver cualquier problema o inconveniente que se presente en el proceso.
- Estar al pendiente que todo se desarrolle dentro de lo correcto.
- Supervisar el ritmo de producción.
- Mantener informado al Jefe de Planta del desenvolvimiento en producción.
- Informar a almacén de los requerimientos de materiales para iniciar el proceso.
- Junto con el Jefe de Planta desarrollar el Plan de producción.

-Cargo: Técnicos

Funciones:

- Tendrán a cargo su zona de trabajo. Su responsabilidad principal será la parte operativa de ensamblaje de las máquinas de soldar.
- Deberán tener en todo momento su zona de trabajo debidamente ordenada.
- Estarán a cargo del Supervisor de Producción

-Cargo: Técnicos en soldadura

Funciones:

- Tendrán la responsabilidad de probar cada una de las máquinas ensambladas para asegurar la calidad de estas.
- En caso de presentar fallas estos deberán informar al supervisor de producción.
- Deberán tener su área de trabajo debidamente ordenada.
- Estarán a cargo del supervisor de producción.

-Cargo: Operario

Funciones:

- Tendrán la responsabilidad de empacar las máquinas ensambladas.
- Tendrán a cargo la limpieza de toda el área de producción una vez finalizado el turno.
- Estarán a cargo del supervisor de producción.

➤ Área de Mantenimiento

-Cargo: Jefe de Mantenimiento

Funciones:

- Planificar y controlar las actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas – mecánicas.
- Planificar y gestionar los trabajos de mantenimiento eléctrico de los equipos e instalaciones de la planta.
- Verificar permanentemente el correcto funcionamiento del sistema general de planta por turno, y en caso de presentar fallas, reflejarlas en un informe técnico que debe ser entregado al jefe de producción.
- Tendrá el deber de supervisar el servicio de garantía ofrecido.
- Controlar los costos operativos y de inversión asignadas al área.

-Cargo: Técnico de Mantenimiento

Funciones:

- Tendrán la responsabilidad de examinar las máquinas en caso de devoluciones y poner en acción la garantía.
- En caso de uso de garantía se describirá lo sucedido y el Jefe de Mantenimiento dará la buena de pro de dársela al cliente.

➤ Área Administrativa

-Cargo: Administrador

Funciones:

- Realizar el análisis de flujo del efectivo, coordinando la toma de decisiones directamente con la Dirección General.
- Realizar en coordinación con la Dirección General las autorizaciones de cheques requeridas para el suministro de recursos a la operación de proyectos y unidades de negocios.
- Realiza y aprueba el pago de honorarios, impuestos, mantenimiento, renta y demás gastos relacionados con la actividad de la empresa.
- Cumple la función de Recursos Humanos

-Cargo: Vendedor

Funciones:

- Promoción del producto.
- Aumentar o mantener la cartera de clientes.

- Llevar control semanal de las ventas y presentar informes mensuales de estas.
- Identificar las oportunidades y amenazas que enfrenta la organización hacia la competencia.

➤ Área de Almacén

-Cargo: Jefe de Almacén

Funciones:

- Organiza, coordina las actividades del almacén.
- Supervisa la labor de los funcionarios del almacén.
- Coordina y supervisa la recepción y despacho de los materiales y equipos.
- Verifica el material recibido y despachado contra la solicitud según la orden de compra y despacho.
- Lleva el inventario de los bienes existentes que reposan en el almacén.
- Custodia los bienes adquiridos por la Institución en el almacén.
- Distribuye el espacio físico del almacén y mantiene el área de trabajo limpia.
- Evalúa constantemente el desempeño del personal a su cargo, así como efectúa jornadas mensuales de capacitación a sus subalternos.

-Cargo: Almacenero

Funciones:

- Está a cargo del Jefe de Almacén.
- Realiza la parte operativa en el área.
- Tiene a cargo la limpieza y orden del almacén.

➤ Vigilancia

-Cargo: Vigilante

Funciones:

- Supervisar a las personas y furgoneta que entran y salen de la empresa.
- Llevar una relación diaria en una libreta de las personas que entran a empresa y el motivo de su visita.

5.1.3. PERFIL DE PUESTOS DE TRABAJO

En las siguientes tablas, se muestra el perfil de puestos de trabajo, de los cargos anteriormente mencionados. Cada perfil contendrá puntos importantes, el primero es el requerimiento que hace referencia a las cualidades y estudios necesarios que tiene que presentar cada postulante; el segundo habla sobre las competencias que deberán cumplir los postulantes.

Tabla 71. Perfil de Gerente General

PUESTO	PERFIL
GERENTE GENERAL	<p>Requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experiencia previa: Experiencia previa: 3 años de experiencia en el cargo o en posiciones similares. • Formación académica: Estudios profesionales de administración o carreras afines, dominio en 2 idiomas como mínimo, siendo indispensable el idioma inglés americano. <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alto sentido de responsabilidad y honorabilidad. • Capacidad para coordinar equipos de trabajo. • Buenas actitudes en relaciones interpersonales. • Alta capacidad de organización.

Fuente: Servi del Perú

Tabla 72. Perfil de Jefe de Planta

PUESTO	PERFIL
JEFE DE PLANTA	<p>Requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Profesional en Ingeniería Industrial o Ingeniería de Procesos. • Experiencia mínima de 1 a 3 años en cargos de producción. • Conocimientos en aplicaciones en sistemas de información, programas de producción y planeación de la producción. • Experiencia en Soldaduras. <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis numérico. • Manejo de Recursos • Pensamiento analítico • Integridad y honestidad • Comunicación • Organización y método de trabajo. • Proactividad • Trabajo en equipo. • Adaptabilidad.

Fuente: Servi del Perú

Tabla 73. Perfil de Supervisor de Producción

PUESTO	PERFIL
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	<p>Requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Profesional en Ingeniería Industrial • Ingeniería de Procesos. • Experiencia mínima de 1 año en cargos de producción. • Experiencia en Soldaduras. <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de Recursos • Pensamiento analítico • Integridad y honestidad • Comunicación • Organización y método de trabajo. • Proactividad • Trabajo en equipo. • Adaptabilidad. • Observación

Fuente: Servi del Perú

Tabla 74. Perfil de Técnicos

PUESTO	PERFIL
TÉCNICOS/ TÉCNICOS EN SOLDADURA	<p>Requerimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Titulado en carrera técnica-mecánico eléctrico, técnico maquinista o afines • Especialidad en Soldaduras • Experiencia mínima 2 años <p>Competencias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proactividad • Trabajo en equipo • Comunicación • Agilidad operativa • Adaptabilidad • Honorabilidad e Integridad

Fuente: Servi del Perú

Tabla 75. Perfil de Jefe de Mantenimiento

PUESTO	PERFIL
<p>JEFE DE MANTENIMIENTO</p>	<p>Competencias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Profesional de la carrera de Ingeniería Eléctrica o Ingeniería Mecánica Eléctrica. • Contar con 4 años de experiencia • Conocimientos de Sistemas Integrados de Gestión. • MS Office a nivel Intermedio • Conocimiento amplio en máquinas de soldar. <p>Competencias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actitud de servicio. • Buena comunicación. • Adaptación al cambio. • Trato con la gente. • Solución de problemas. • Manejo de personal.

Fuente: Servi del Perú

Tabla 76. Perfil de Técnicos de Mantenimiento

PUESTO	PERFIL
<p>TÉCNICOS DE MANTENIMIENTO</p>	<p>Requerimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Titulado en carrera técnica-mecánico eléctrico, técnico maquinista o afines. • Especialidad en Soldaduras • Experiencia mínima 2 años • Competencias • Pro actividad <p>Competencias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pro actividad • Trabajo en equipo • Comunicación • Agilidad operativa • Adaptabilidad • Honorabilidad e Integridad

Fuente: Servi del Perú

Tabla 77. Perfil de Jefe de Almacén

PUESTO	PERFIL
<p style="text-align: center;">JEFE DE ALMACÉN</p>	<p>Requerimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Técnico en Administración o estudio universitarios en Administración de empresas. • Conocimientos en administración de inventarios y aplicaciones informáticas <p>Competencias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agilidad mental. • Para expresarse oralmente. • Memoria. • Capacidad de organización

Fuente: Servi del Perú

Tabla 78. Perfil de Operarios y Almacenero

PUESTO	PERFIL
<p style="text-align: center;">OPERADOR/ ALMACENERO</p>	<p>Requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edad : Mínima 20 años y máxima 40 años • Experiencia laboral: Mínimo de 2 años • Perfil de Estudios: Secundaria completa <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proactividad • Actitud • Ganas de superarse • Trabajo en equipo • Integridad • Responsabilidad

Fuente: Servi del Perú

Tabla 79. Perfil de Técnicos de Administrador

PUESTO	PERFIL
ADMINISTRADOR	<p>Requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experiencia previa: Experiencia mínima de 3 años en el puesto o puestos similares. • Formación académica: Título en Administración. • Sexo: Indistinto <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Administración de recursos humanos, contabilidad financiera. • Informática administrativa en Microsoft Excel. • Interpretación de estados financieros • Análisis de flujo de efectivo, diseño y seguimiento a indicadores financieros.

Fuente: Servi del Perú

Tabla 80. Perfil de Técnicos de Vendedor

PUESTO	PERFIL
VENDEDOR	<p>Requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Educación mínima: Profesional en máquinas de soldar. • Experiencia laboral: mínimo 2 años • Sexo: Indistinto. <p>Competencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flexible al cambio. • Visión estratégica y de negocio. • Trabajo en equipo.

Fuente: Servi del Perú

Tabla 81. Perfil de Técnicos de Vigilante

PUESTO	PERFIL
VIGILANTE	<p>Requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estatura Mínima: 1,60 metros • Edad : Mínima 20 años y máxima 40 años • Experiencia laboral: Mínimo de 2 años • Perfil de Estudios: Secundaria completa <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pro actividad • Actitud • Ganas de superarse • Trabajo en equipo • Integridad • Responsabilidad

Fuente: Servi del Perú

5.1.4. REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA Y SUS COSTOS

En la tabla 82, se muestra el requerimiento del personal de acuerdo al organigrama propuesto anteriormente, donde a parte del sueldo referido, se dará beneficios que según ley corresponden al 51%, que contienen: el 8,30% de CTS; 1,60% de comisión variable; 1,10% de prima de seguros; 10% de aporte obligatorio al fondo de pensiones; 17% de gratificaciones; y 13% de seguro de vida. Dando un total de sueldo anual de S/554 472.

Tabla 82. Requerimiento de personal y costos

Cargo	Cantidad	Sueldo S/	Beneficio (51%) S/	Sub- Total S/	Total anual S/
Gerente	1	2 500	1 275	3 775	45 300
Jefe de Planta	1	2 000	1 020	3 020	36 240
Supervisor de Producción	1	1 500	765	2 265	27 180
Técnicos	7	1 200	612	1 812	152 208
Operarios	2	900	459	1 359	32 616
Jefe de Mantenimiento	1	2 000	1 020	3 020	36 240
Encargado de almacén	1	1 500	765	2 265	27 180
Almacenero	1	900	459	1 359	16 308
Administrador	1	1 500	765	2 265	27 180
Vendedor	1	1 500	765	2 265	27 180
Choféres	5	1 000	510	1 510	90 600
Vigilante	2	1 000	510	1 510	36 240
TOTAL					554 472

Elaboración Propia

6. INVERSIONES

6.1. INVERSIÓN FIJA

En este punto se definirá inversión monetaria en activo fijo y diferido, que corresponde a todo lo necesario para operar la empresa desde los puntos de vista de producción, administración y ventas.

6.1.1. TERRENOS

El terreno seleccionado para la instalación de la planta ensambladora de máquinas de soldar posee un área de $500 m^2$ de los cuales $414.9 m^2$ son los que por medio del método Guerchet se determinó como necesidad; el precio acorde encontrado por metro cuadrado en el corredor Trapiche en el distrito de Comas, Lima es de \$ 350. Costo del terreno= $\$ 350 * 500 m^2 = \$ 170\ 000 = S/ 554\ 200$.

6.1.2. EDIFICIOS Y CONSTRUCCIONES

En la tabla 83 se muestra los costos de la construcción de la planta ensambladora de máquinas de soldar. Se tuvo como fuente a las Normas Legales 603098. En esta se tomó el anexo de Costos en Lima Metropolitana y Callao.

Tabla 83. Costo de construcción de la planta

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unit. (S/)	Total (S/)
Edificaciones				87 807,263
Área de producción, mantenimiento y almacén				43 361,373
Estructuras				33 538,128
Muros y columnas	m ²	92,3	209,11	19 300,853
Techos	m ²	92,3	154,25	14 237,275
Acabados				9 823,245
Pisos	m ²	92,3	35,51	3 277,573
Puertas y ventanas	m ²	25	49,02	1 225,5
Revestimiento	m ²	92,3	57,64	5 320,172
Oficina de Administración y Gerencia				26 013,884
Estructuras				18 822,048
Muros y columnas	m ²	51,8	209,11	10 831,898
Techos	m ²	51,8	154,25	7 990,15
Acabados				7 191,836
Pisos	m ²	51,8	40,24	2 084,432
Puertas y ventanas	m ²	10	87,12	871,2
Revestimiento	m ²	51,8	81,78	4 236,204
SSHH		7,4	29,17	215,858
Estacionamiento				18 216,148
Pisos	m ²	257,8	70,66	18 216,148

Fuente: Normas legales 603098-2016

6.1.3. MAQUINARIA Y EQUIPOS

En el caso de los equipos necesarios para la producción de máquinas de soldar son los que se muestran a continuación en la tabla 84 con sus respectivos costos. En el caso del banco de trabajo móvil para taller el cual proviene de China, el costo mostrado ya incluye el transporte.

Tabla 84. Costo de equipos principales del proceso de ensamblaje de máquinas de soldar

Equipos de trabajo	Marca/Modelo	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Banco de trabajo móvil para taller	Dongguan Top-Notch Metal & Plastic Products Co	3	700	2 100
Banco de trabajo de metal	EXPERT	3	400	1 200
Taladro/desarmador	BOSCH	3	360	1050
Pantalla protectora	PROSOLDES	2	148,9	297,8
Stocka	Malvex del Perú S.A.	2	1 250	2 500
Pallet	CABKA IPS/Nest i3	10	85	850
Estantería de trabajo	Ángulos RED	6	210	1 260
TOTAL				S/9 257,8

Elaboración Propia

6.1.4. INSTALACIONES

Para el cálculo del costo de instalaciones eléctricas y sanitarias se tomó en cuenta el área total requerida por la planta según el método Guerchet (Ver tabla 62) a excepción del área de estacionamiento. El área total que se tomó en cuenta es de 157,1 m^2 . En la tabla 85 se muestra el costo total de la instalación eléctrica y sanitaria. El costo por m^2 es de S/ 157,1 según la norma legal 603098-2016. Se consideró los precios para Lima Metropolitana y Callao.

Tabla 85. Costo total de instalación

Instalaciones	Unidad	Cantidad	Costo Unit. (S/)	Costo total (S/)
Instalaciones eléctricas y sanitarias	m^2	157,1	75,89	11 922,319

Fuente: Normas legales 603098-2016

6.1.5. MOBILIARIO Y EQUIPOS DE OFICINA

En este punto se considera el mobiliario y equipos de oficina necesarios para las áreas de gerencia, administración, mantenimiento y almacén. Los mobiliarios y equipos de oficinas se muestran en la tabla 86.

Tabla 86. Costo de mobiliaria y equipos de oficina

Tipo	Descripción	Cantidad	Costo (S/)	Costo Total (S/)
Mobiliario	Escritorio	5	550	2 750
	Silla de escritorio	5	190	950
	Silla de visitantes	6	100	600
Equipo	Estante	1	180	180
	Computadora	5	1 200	6 000
	Impresora	2	700	1 400
TOTAL				11 880

Elaboración Propia

6.1.6. IMPLEMENTOS PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO

Se ha considerado todas las herramientas necesarias para el correcto funcionamiento del área de mantenimiento, en la tabla 87 se muestra la herramienta con su respectivo costo.

Tabla 87. Herramientas del área de mantenimiento y su costo

Herramientas	Costo (S/.)
Juego de llave hexagonal	22,9
Juego de Llaves	69,9
Martillo	14,9
Alicate	14,9
Juego de desarmadores	30
Pistola Cautín	50,88
Voltímetro	30
Pinza Amperimétrica	260
Pistola Silicona	59,9
Alicate de Presión	14,9
Cizalla	35,9
Remachadora	29,9
TOTAL	634,08

Fuente: Sodimac Perú

En la tabla 88 se muestra el resumen de la inversión total tangible requerida por el proyecto

Tabla 88. Inversión total tangible requerida

Inversión Tangible	Total (S/.)
Terreno	554 200
Edificaciones y construcciones	87 807,26
Maquinaria y equipos	9 257,8
Instalaciones	11 922,32
Mobiliario y equipos	11 880
Implementación de área de mantenimiento	634,08
Total	675 701,46

Elaboración propia

6.2. INVERSIÓN DIFERIDA

6.2.1. PERMISOS

Los permisos que se deben considerar para la instalación de una planta son los permisos municipales, que en este caso los otorgará la municipalidad de Comas, Lima. Entre estos permisos está la licencia municipal de funcionamiento y la licencia para la construcción. Además tenemos la inscripción en registros públicos. Según el Diario de Economía y Negocios de Perú, Gestión, los costos de la licencia municipal de funcionamiento y de la licencia para la construcción en el distrito de Comas, Lima son de S/ 182 y S/200 respectivamente. Y según la SUNARP el costo de la inscripción en registros públicos es de 1.08% UIT. Para el año 2017 el valor del UIT es de S/ 4 050 (2016, “Conoce el nuevo valor de la UIT para el 2017, aprobado por el Gobierno”, Perú 21). En la tabla 89 se muestra los permisos y sus respectivos costos.

Tabla 89. Costos de trámites de permisos y licencias

Permisos	Cantidad	Costo (S/.)
Licencia Municipal de Funcionamiento	1	182
Licencia para la construcción	1	200
Inscripción en registros públicos	1	43,74
TOTAL		425,74

Fuente: Gestión 2016-Diario de Economía y Negocios de Perú

6.2.2 ESTUDIOS Y PROYECTOS

Para poder llevar a cabo el proyecto de instalación ensambladora de máquinas de soldar, se ha tenido que realizar distintos estudios como: el estudio de mercado, con el fin de saber si existe demanda insatisfecha, asimismo se requerirá otros estudios que se muestran en la tabla 90, estos ascienden a un monto de S/ 3 500.

Tabla 90. Costos de estudios y proyectos

Descripción	Total (S/.)
Estudio de mercado	1 000
Consultoría	2 500

Fuente: Municipalidad de Comas

6.2.3. CAPACITACIÓN DE PERSONAL

En el Perú, cuatro de cada cinco empresas -medianas y grandes- invierten en la capacitación laboral de los colaboradores jóvenes. Si bien esta cifra podría graficar la relevancia que ha alcanzado el desarrollo del personal, aún los montos de inversión destinados a este fin son muy bajos y a la fecha, son pocas las empresas decididas a invertir de forma sostenida en este concepto.

Se estima que a nivel internacional, las empresas invierten entre 4% y 5% del total del costo laboral (remuneraciones del personal más los aportes inherentes a esta contraprestación). En cambio en el Perú estamos todavía en camino hacia ello, estamos a niveles, en promedio, de 1% del total del costo laboral de una empresa", indicó Néstor Astete, presidente del Comité de Recursos Humanos de la Cámara de Comercio Americana en el Perú. (2014, ¿Cuánto invierten las empresas locales en capacitación laboral, El comercio).

La remuneración del personal es de S/ 554 472 (ver tabla 82) por lo cual el monto designado para las capacitaciones teniendo en consideración las palabras de Nestor Astete sería de S/ 5 544,72.

Los temas a capacitar son los siguientes:

- Gestión de Calidad
- Seguridad Industrial
- Prevención de incendios
- Buen Clima Laboral
- Buenas Prácticas de Manufactura
- Gestión de Residuos

6.2.4. PUBLICIDAD ANTES DE OPERACIÓN

La publicidad desempeña un papel de gran importancia en cualquier empresa ya que está sirve de medio para comunicar a muchas personas el mensaje de un patrocinador a través de un medio impersonal y está diseñada para convencer a una persona para que compre un producto. (Luis Artigas, Publicidad).

Se escogió dos tipos de publicidad: televisión y periódico. En el caso del periódico se tomó datos del periódico El Peruano el cual por 1/8 de página está cobrando un monto de S/ 624 y en el caso de la televisión se consideró el canal N el cual para tomar la publicidad de lunes a viernes está cobrando un monto de S/920. En la tabla 91 se muestra el tipo de publicidad escogida y sus respectivos costos.

Tabla 91. Publicidad antes de operaciones

Tipo de publicidad	Descripción	Costo (S/.)
Periódico	El peruano	624
Televisión	Canal N	920
TOTAL		1 544

Fuente: ONPE-Tarifas elecciones generales 2016

Tabla 92. Inversión intangible total requerida

Inversión Intangible	Total
Permisos	425,74
Estudios y Proyectos	3 500
Capacitación de personal	5 544,72
Publicidad antes de operación	1 544
Total	11 014,46

Elaboración propia

6.3. CAPITAL DE TRABAJO

Capital de trabajo se define como el importe de los recursos financieros que requiere la empresa para su operación cotidiana. Se recuperan a corto plazo y no están sujetas a depreciación ni amortización. Para su cálculo se tuvo en cuenta los costos de producción, gastos administrativos y de ventas durante un período de dos meses, lo cual es necesario para poner en marcha las actividades de la empresa.

6.3.1. MATERIAS PRIMAS

Los materiales necesarios para realizar el ensamble de las máquinas de soldar en los dos primeros meses se muestran en la tabla 93. En esta tabla se tomó los requerimientos de materiales del segundo objetivo. El costo por 2 meses es de S/ 585 875,64.

Tabla 93. . Costo de Materiales necesarios para los 2 primeros meses

Material	Precio (S/.)	Requerimiento	Total (S/.)
Carcasa base	12,68	1 143	14 493,24
Carcasa tapa	61,68	1 143	70 500,24
Tarjeta de control	25,26	1 143	28 871,6314
Tarjeta de diodos	39,67	1 143	45 347,29
Tarjeta de alimentación	72,14	1 143	82 456,75
tarjeta de alta frecuencia	120,26	571	68 666,91
Disipador de Aluminio	28	4 572	128 016
Soportes Verticales	20,26	1 143	23 157,18
Soportes Horizontales	5,51	1 143	6 297,93
Ventilador	6,01	1 143	6 864,86
Switch TIG/MMA	6,62	1 143	7 566,66
Switch ON/OFF	4,38	1 143	5 006,34
Display	10,23	1 143	11 689,87
Potenciómetro	3,5	2 286	8 001
Lets	0,1	1 714	171,4
Conector Hembra máquina	4,80	1 143	5 491,89
Tornillos	0,03	58 290	1 748,7
Cable eléctrico	8,68	8 001	69 448,68
Mango o Asa	1,89	1 143	2 079,07
TOTAL			585 875,64

Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. / ACEROS AREQUIPA

6.3.2. EMPAQUES Y EMBALAJE

Las máquinas serán empacadas en cajas convencionales con las medidas de 40x30x30 cm. El proveedor será la empresa Trupal S.A.C. ubicada en el Agustino, lima. En la tabla 94 se muestra el costo en los 2 primeros meses.

Tabla 94. Costo de cajas de cartón convencionales

Cajas de cartón convencionales	Costo unitario	Costo total
1 143	2,11	2 411,73

Fuente: Trupal S.A.

6.3.3. MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA

Para el pago de los sueldos de los trabajadores directos e indirectos de la planta productora se tendrá en cuenta un capital para el primer año de producción. Este pago comprende: sueldo, más el 51% de beneficio, dando un total para los dos primeros meses de S/77 312.

Tabla 95. Costo en soles de Mano de obra directa e indirecta

Cargo	Cantidad	Sueldo S/	Beneficio (51%) S/	Sub- Total S/	Total anual S/
Gerente	1	2 500	1 275	3 775	7 550
Jefe de Planta	1	2 000	1 020	3 020	6 040
Supervisor de Producción	1	1 500	765	2 265	4 530
Técnicos	7	1 200	612	1 812	25 368
Operarios	2	900	459	1 359	5 436
Jefe de Mantenimiento	1	2 000	1 020	3 020	6 040
Encargado de almacén	1	1 500	765	2 265	4 530
Almacenero	1	900	459	1 359	2 718
Administrador	1	1 500	765	2 265	4 530
Vendedor	1	1 500	765	2 265	4 530
Vigilante	2	1 000	510	1 510	6 040
TOTAL					77 312

Elaboración Propia

6.3.4. SERVICIO DE TRANSPORTE DE COMERCIALIZACIÓN

La empresa cuenta con su propia flota de vehículos por lo que en este punto solo se debería considerar el pago mensual de los choferes. El costo de transporte es de S/ 15 100 por los dos primeros meses.

6.3.5. SERVICIO DE ASESORÍA CONTABLE

Se solicitará el servicio de asesoría contable, para poder controlar todo lo que es ventas, compras, declaración jurada que emite a SUNAT, control de impuestos y emisión de estados de cuentas. Para esto se contactó con la empresa Lidercontab S.A.C. la cual tiene ubicación en Miraflores-Lima. El costo mensual es S/ 400 por lo que para los dos meses que se están considerando será un monto de S/ 800.

6.3.6. GASTOS GENERALES DE FABRICACIÓN

➤ Electricidad

Para calcular el monto de electricidad necesario se tiene en cuenta tanto el área de producción como el área administrativa. Este costo se calcular de acuerdo a 2 meses de consumo. En la tabla 96 y 97 se pueden apreciar el monto de electricidad en soles según el área haciendo un total de S/ 1 131,86

Tabla 96. Costo de energía en área de producción en 2 meses

Equipos	KW/día	Consumo Mensual (KW) fuera de h. punta	Costo (S./KW.h) fuera de h. punta	Costo Mensual (S./)	Costo en 2 meses (S./)
Máquinas de soldar	124,67	2 742,67	0,18	493,68	987,36
Fluorescentes	0,59	12,936	0,18	2,33	4,66
TOTAL				496,01	992,02

Fuente: Osinerg 2016

Tabla 97. Costo de energía en área administrativa en 2 meses

Equipos	KW/día	Consumo Mensual (KW) fuera de h. punta	Costo (S./KW.h) fuera de h. punta	Costo Mensual (S./)	Costo en 2 meses (S./)
Computadora	12	264	0,18	47,52	95,04
impresora	4,34	95,39	0,18	17,17	34,34
Teléfono	0,32	7,04	0,18	1,27	2,53
Focos ahorradores	1	22	0,18	3,96	7,92
TOTAL				69,92	139,84

Fuente: Osinerg 2016

- Agua

Según la ONU las personas tienen derecho al consumo de 50L/diarios de agua, pero esto no va acorde con la realidad. El diario El comercio realizó un estudio donde señala el consumo de agua por distrito en Lima. Para el caso en el distrito de Comas el consumo de agua por persona es de 90 Litros lo cual para llevarlo al consumo de la empresa consideraremos la tercera parte debido a las 8 horas de trabajo. El resultado sería un consumo de 30 Litros de agua por persona. Según Sedapal su tarifa para un categoría Industrial el precio por m^3 es de S/ 4,86. En la tabla 98 se mostrará el costo por consumo de agua.

Tabla 98. Consumo de agua en soles para 2 meses

Personal	Consumo de agua	Días al mes	Costo de agua por metro cúbico	Consumo en 2 meses (S./)
19	0,3	20	4,86	1 108,08

Fuente: Sedapal 2016

6.3.7. GASTOS DE OFICINA Y ADMINISTRATIVO

Para los gastos de oficina y administración se estimó S/ 307, este tipo de gasto involucra varios pagos de servicios que facilitan el trabajo dentro de las área administrativa (oficina) además de los diferentes útiles de escritorio como se puede ver en la tabla 99 y 100.

Tabla 99. Costos por servicio de telefonía e internet

Servicio	Costo Mensual (S/.)	Costo de 2 meses (S/.)
Telefonía e internet de 8 megas	90	180

Fuente: Claro empresas

Tabla 100. Costo de útiles de oficina

Útiles de oficina	Cantidad		Costo Unit. (S/.)	Costo total (S/.)
Engrapador	3	unidades	5,5	16,5
Perforador	3	unidades	6,5	19,5
Tijeras	3	unidades	3	9
Lapiceros	3	docenas	0,5	18
Correctores	2	paquete	10	20
Hojas Bond	5	paquetes	7,5	37,5
Grapas	3	Cajas	2,4	7,2
TOTAL				127,7

Fuente: Librerías Plaza Veá

En la tabla 101 se detalla los costos asumidos por el capital para 2 meses el cual da un monto total de S/684 047,01.

Tabla 101. Capital de Trabajo para 2 meses

Capital de Trabajo	Costo Total (S/.)
Materia Prima	585 875,64
Empaques y embalajes	2 411,73
Mano de obra directa e indirecta	77 312
Servicio de transporte y comercialización	15 100
Asesoría Contable	800
Electricidad	992,02
Agua	1 108,08
Luz	139,84
Gastos de oficina	307,7
Total	684 047,01

Elaboración Propia

6.4. INVERSIÓN GENERAL

Para una mayor visualización de la inversión que se realizara para la ejecución del estudio, se ha creído conveniente realizar una inversión general de las líneas de producción, de lo cual se deduce que la inversión para la línea de ensamblaje de máquinas de soldar es de S/1 407 925,04, de dicho monto el 20% será asumido por el propietario y el 80% restantes será financiado por la Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE).

En la tabla 102, se muestra el total de inversión, que incluye los costos de la inversión fija, diferida y capital de trabajo; cabe recalcar que se asume un 5% del costo total para imprevistos.

Tabla 102. Inversión Total

Descripción	Inversión Total	Inversión Propia (20%)	Financiamiento (80%)
Inversión Tangible	675 701,46	135 140,29	540 561,17
Terrenos	554 200	110 840	443 360
Edificios y construcciones	87 807,26	17 561,45	70 245,81
Maquinaria y equipos	9 257,8	1 851,56	7 406,24
Instalaciones	11 922,32	2 384,464	9 537,86
Mobiliario y equipos	11 880	2 376	9 504
Implementación de área de mantenimiento	634,08	126,82	507,26
Inversión Diferida	11 014,46	2 202,89	8 811,57
Permisos	425,74	85,148	340,59
Estudios y Proyectos	3 500	700	2 800,00
Capacitación de personal	5 544,72	1 108,944	4 435,78
Publicidad antes de operación	1 544	308,8	1 235,20
Capital de trabajo	684 047,01	136 809,40	547 237,61
Imprevistos 5%		13 707,63	
TOTAL	1 370 762,93	287 860,22	1 096 610,35

Elaboración Propia

6.5. CRONOGRAMA DE INVERSIONES

Tabla 103. Cronograma de Inversiones

ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
CONSTRUCCIÓN DE PLANTA	X	X	X	X	X							
COMPRA DE EQUIPOS Y MAQUINARIA					X	X	X					
INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIA							X	X				
OTROS TIPOS DE PAGOS									X	X	X	X

Elaboración propia

En la tabla 103, se muestra el cronograma de inversión del proyecto, donde inicia desde la construcción de la planta en los meses de enero a mayo del año 2018; hasta otros tipos de pagos desde el mes de Septiembre a diciembre; el cronograma de inversión está planificada para un año.

6.6. FINANCIAMIENTO

El financiamiento está destinado hacia la adquisición de activos fijos y a la conformación del capital de trabajo, que permitirá al proyecto poder iniciar sus operaciones productivas y comerciales.

6.6.1. FUENTE DE RECURSOS

Para este proyecto el financiamiento se considera los programas de crédito que ofrece la corporación financiera de desarrollo (COFIDE), entre los que se encuentran: Programa de Crédito PROBID, programa Micro global Para Microempresas, Programa de Crédito PROPEM para pequeñas empresas, Programa de Crédito FONDEMI, MICROGLOBAL, entre otros.

La Corporación Financiera de Desarrollo S.A. – COFIDE, es una empresa de economía mixta que cuenta con autonomía administrativa, económica y financiera y cuyo capital pertenece en un 98,56% al Estado peruano, representado por el Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarias del Estado – FONAFE. Adicionalmente a su actividad propiamente crediticia, COFIDE realiza un conjunto de programas cuyo propósito es apoyar la creación de una cultura empresarial moderna.

6.6.2. PROGRAMA DE PAGOS DE INTERESES Y AMORTIZACIONES A PAGAR POR EL PRÉSTAMO ADQUIRIDO

En la tabla 104 se muestra los programas de financiamiento de COFIDE, el programa elegido fue PROBID pues financia hasta el 100% de los proyectos de adquisición de activos y capital de trabajo. Otorga un plazo de amortización de hasta 10 años y de acuerdo al proyecto otorga años de gracia.

El préstamo está destinado para la adquisición de Activos Fijos y Capital de Trabajo. El programa financia hasta el 100% del costo total del requerimiento del Beneficiario. Para efectos de la financiación que se otorga, no podrá reconocerse como aporte del beneficiario más del 15% del costo de cada proyecto.

Tabla 104. Programa de financiamiento COFIDE

Programas	Destinos	Plazos		Porcentaje de financiamiento
		Pago	Gracia	
MICRIGLOBAL	Activo fijo. Capital de trabajo	4 años	1	Hasta 100%
PROPEM	Activo fijo. Capital de trabajo	7 años	2	Hasta 100%
PROBID	Capitalización	10 años	De acuerdo al proyecto	Hasta 100%
MULTISECTORIAL	Activo fijo. Capital de trabajo	7 años	2	Hasta 100%
MEDIANO PLAZO	Capital de Trabajo	5 años	1	Hasta 100%

Fuente: COFIDE

En la tabla 102 se muestra la inversión total que se tendría para la instalación de la planta ensambladora de máquinas de soldar. Dicha inversión llega a un total de S/ 1 370 762,93 de los cuales S/ 287 860,22 que es el 20% de aporte por parte del promotor del proyecto y el 80% que llega a S/ 1 096 610,35 el cual será financiado mediante un crédito bancario, otorgado por una línea de crédito COFIDE, con el programa PROBID.

Este préstamo se devolverá a lo largo de 5 año, explicación que se puede ver en el cronograma que se muestra en la tabla 100.

Características de crédito

Monto del préstamo: S/1 096 610,35

Plazo total: 5 años

Tasa de interés efectiva anual: 6.5%

Valor de cuota: $1\ 096\ 610,35 \times \frac{0.065 \cdot (1+0.065)^5}{(1+0.065)^5 - 1} = S/263\ 882,32$, durante los 5 años de plazo de debe pagar un servicio de deuda de S/ 263 882,32 hasta haber saldado el monto total.

Tabla 105. Plan de Pagos

Cuotas	Principal Inicio	Amortización	Interés	Servicio de deuda	Principal Final
1	1 096 610,35	192 602,65	71 279,67	263 882,32	904 007,70
2	904 007,70	205 121,82	58 760,50	263 882,32	698 885,87
3	698 885,87	218 454,74	45 427,58	263 882,32	480 431,13
4	480 431,13	232 654,30	31 228,02	263 882,32	247 776,83
5	247 776,83	247 776,83	16 105,49	263 882,32	0.00
Total		1 096 610,35	222 801,27	1,319,411.62	

Elaboración Propia

7. EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

La evaluación económica de proyectos de cooperación tiene por objetivo identificar las ventajas y desventajas asociadas a la inversión en un proyecto antes de la implementación del mismo. La evaluación económica es un método de análisis útil para adoptar decisiones racionales ante diferentes alternativas. (Michael (2006), Evaluación económica de proyectos de cooperación)

Este punto busca evaluar económicamente la instalación de una planta ensambladora de máquinas de soldar mediante el uso de indicadores como la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN).

7.1. PRESUPUESTO DE INGRESOS

El presupuesto de ingresos está conformado por las ventas realizadas tanto de máquinas de soldar arco como tig entre los años 2019 al 2023, multiplicándose por el precio de ventas que se ha proyectado. En la tabla 106 se muestra los ingresos en Soles por máquinas de soldar.

Tabla 106. Presupuesto de Ingresos (S/.)

Año	Periodo	Ventas		Precio (S/.)		Ingresos (S/.)
		Arco	Tig	Arco	Tig	
2019	Año 1	3 348	3 348	1 257,5	1 328,5	8 657 861,04
2020	Año 2	3 352	3 352	1 257,7	1 328,4	8 668 439,60
2021	Año 3	3 348	3 348	1 258,1	1 335,4	8 683 205,40
2022	Año 4	3 349	3 349	1 258,1	1 332,4	8 675 430,45
2023	Año 5	3 349	3 350	1 257,9	1 332,1	8 675 424,96

Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.

7.2. PRESUPUESTO DE COSTOS

7.2.1. PRESUPUESTO DE COSTO DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción son: los costos de materia prima, la mano de obra directa, materiales indirectos, gastos generales de fabricación.

➤ Materia prima e insumos

En este punto se tienen 2 casos, el costo de producción de una máquina de soldar arco y el costo de producción de una máquina de soldar tig. En la tabla 107 se muestra el costo de producción de una máquina tig y en la tabla 108 el costo de producción de una máquina de arco eléctrico.

Tabla 107. Costo de producción de una máquina de soldar Tig

Materiales Directos	Costo (S/.)
Carcasa base	12,68
Carcasa tapa	61,68
Tarjeta de control	25,26
Tarjeta de diodos	39,67
Tarjeta de alimentación	72,14
tarjeta de alta frecuencia	120,26
Disipador de Aluminio	28
Soportes Verticales	20,26
Soportes Horizontales	5,51
Ventilador	6,01
Switch TIG/MMA	6,62
Switch ON/OFF	4,38
Display	10,23
Potenciómetro	7
Lets	0,2
Conector Hembra máquina	4,80
Tornillos	1,62
Cable eléctrico	8,68
Mango o Asa	1,82
Material Indirecto	Costo
Caja de cartón	2,11
TOTAL	438,93

Elaboración Propia

Tabla 108. Costo de producción de una máquina de soldar arco

Materiales	Costo (S/.)
Carcasa base	12,68
Carcasa tapa	61,68
Tarjeta de control	25,26
Tarjeta de diodos	39,67
Tarjeta de alimentación	72,14
Disipador de Aluminio	28
Soportes Verticales	20,26
Soportes Horizontales	5,51
Ventilador	6,01
Switch TIG/MMA	6,62
Switch ON/OFF	4,38
Display	10,23
Potenciómetro	7
Lets	0,1
Conector Hembra máquina	4,80
Tornillos	1,44
Cable eléctrico	8,68
Mango o Asa	1,82
Material Indirecto	Costo
Caja de cartón	2,11
TOTAL	318,39

Elaboración Propia

Por lo cual para el primer año de producción, es necesario disponer con un monto de S/ 2 545 669,84. Asimismo, estos costos de materiales irán cambiando de acuerdo al requerimiento dado por el plan de producción, tal como se muestra a continuación en la tabla 109.

Tabla 109. Costo de materiales de producción anual

Descripción		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción máquinas arco		3 362	3 352	3 348	3 350	3 350
Producción máquinas tig		3 361	3 352	3 348	3 348	3 349
TIG	Materiales directos (S/.)	1 468 146,91	1 464 215,54	1 462 468,27	1 462 468,27	1 462 905,09
	Materiales indirectos (S/.)	7 091,71	7 072,72	7 064,28	7 064,28	7 066,39
ARCO	Materiales directos (S/.)	1 063 337,394	1 060 174,58	1 058 909,46	1 059 542,02	1 059 542,02
	Materiales indirectos (S/.)	7 093,82	7 072,72	7 064,28	7 068,5	7 068,5
TOTAL		2 545 669,83	2 538 535,57	2 535 506,29	2 536 143,07	2 536 582

Elaboración Propia

➤ Mano de obra directa

Para el pago de los sueldos de los trabajadores directos de la planta ensambladora se tendrá en cuenta un capital para el primer año de producción. Este pago comprende: sueldo; y beneficios laborales que incluyen seguro AFP, gratificaciones, vacaciones, CTS y SCTR; dando un monto de S/168 516.

Tabla 110. Costo de mano de obra directa

Cargo	Cantidad	Sueldo S/.	Beneficio (51%) S/.	Sub- Total S/.	TOTAL
Supervisor de Producción	1	1 500	765	2 265	27 180
Técnicos	5	1 200	612	1 812	108 720
Operarios	2	900	459	1 359	32 616
TOTAL					168 516

Elaboración Propia

• Electricidad

En este caso se considerará la energía eléctrica que requerirá el área de producción durante un año, se multiplicará por el costo por KW, en la tabla 111 se muestra el consumo y costo en hora no punta, dando un monto de S/5 952,1.

Tabla 111. Costo de energía en área de producción

Equipos	KW/día	Consumo Mensual (KW) fuera de h. punta	Costo (S./ /KW.h) fuera de h. punta	Costo Mensual (S./)	Costo Anual (S./)
Máquinas de soldar	124,67	2742,7	0,18	493,68	5 924,2
Fluorescentes	0,59	12,9	0,18	2,3	27,9
TOTAL				496	5 952,1

Fuente: Osinerg 2016- Edelnor

En la tabla 112 se detallan los costos de producción, donde intervienen los materiales directos, los insumos que vienen hacer las cajas; por otro lado los costos de mano de obra directa, y dentro de los gastos generales de fabricación se ha considerado el consumo de electricidad.

Tabla 112. Presupuesto de costos de producción del proyecto

AÑOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materiales directos e indirectos	2 545 669,83	2 538 535,57	2 535 506,29	2 536 143,07	2 536 582
Mano de obra directa	168 516	168 516	168 516	168 516	168 516
Gastos generales de fabricación	5 952,1	5 952,1	5 952,1	5 952,1	5 952,1
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN	2 720 137,93	2 713 003,67	2 709 974,39	2 710 611,17	2 711 050.1

Elaboración Propia

7.2.2. PRESUPUESTO DE GASTOS ADMINISTRATIVOS

- Mano de obra indirecta

Para el pago de los sueldos de los trabajadores indirectos de la planta ensambladora se tendrá en cuenta un capital para el primer año de producción. Este pago comprende: sueldo; y beneficios laborales que incluyen seguro AFP, gratificaciones, vacaciones, CTS y SCTR; danto un monto de S/295 356

Tabla 113. Costo mano de obra directa

Cargo	Cantidad	Sueldo S/.	Beneficio (51%) S/	Sub-Total S/	TOTAL (S/.)
Gerente	1	2 500	1 275	3 775	45 300
Jefe de Planta	1	2 000	1 020	3 020	36 240
Técnicos	2	1 200	612	1 812	43 488
Jefe de Mantenimiento	1	2 000	1 020	3 020	36 240
Encargado de almacén	1	1 500	765	2 265	27 180
Almacenero	1	900	459	1 359	16 308
Administrador	1	1 500	765	2 265	27 180
Vendedor	1	1 500	765	2 265	27 180
Vigilante	2	1 000	510	1 510	36 240
TOTAL					295 356

Elaboración propia

- Agua

Para poder pagar el servicio de básico de agua potable, que abastecerá a la planta ensambladora se deberá contar con S/ 6 648,48, este costo es el estimado en un año. Los datos para realizar el cálculo se obtuvieron del diario El comercio en una encuesta que realizó en cada uno de los distritos de Lima

donde se consideró el de Comas. En la tabla 114 se muestra el costo anual del servicio de agua potable.

Tabla 114. Costo por consumo de agua potable

Número de Personal	Consumo por persona m^3	Días laborables al mes	Costo por metro cúbico (S/.)	Costo Anual (S/.)
19	0,3	20	4,86	6 648,48

Fuente: Sedapal 2016

• Luz

En este caso se considerará la energía eléctrica que requerirá el área administrativa durante un año, se multiplicará por el costo por KW, en la tabla 115 se muestra el consumo y costo en hora no punta, dando un monto de S/ 839,01.

Tabla 115. Costo de energía en área administrativa

Equipos	KW/día	Consumo Mensual (KW) fuera de h. punta	Costo (S./ /KW.h) fuera de h. punta	Costo Mensual (S/.)	Costo Anual (S/.)
Computadora	12	264	0,18	47,52	570,24
impresora	4,35	95,39	0,18	17,17	206,05
Teléfono	0,32	7,04	0,18	1,27	15,21
Focos ahorradores	1	22	0,18	3,96	47,52
TOTAL				69,98	839,01

Fuente: Osinerg 2016- Edelnor

• Útiles de oficina

En la tabla 116, se detalla los costos de los útiles de oficina que se ha considerado importante para un año de las operaciones administrativas en la planta de producción de cubitos de hielo para consumo humano, el cual da como resultado S/ 151,7.

Tabla 116. Útiles de oficina para la planta

Útiles de oficina	Cantidad	Costo Unit. (S/.)	Costo total (S/.)
Engrapador	3 unidades	5,5	16,5
Perforador	3 unidades	6,5	19,5
Tijeras	3 unidades	3	9
Lapiceros	3 docenas	0,5	18
Correctores	2 paquete	10	20
Hojas Bond	5 paquetes	7,5	37,5
Calculadora	3 unidades	8	24
Grapas	3 Cajas	2,4	7,2
TOTAL			151,7

Fuente: Supermercado Tottus

- Gastos generales de oficina

En el caso de gastos de oficina y administrativos se estima que se necesitará un monto de S/ 1 080, el cual se muestra en la tabla 117.

Tabla 117. Gastos generales de oficina

Servicio	Costo Mensual (S/.)	Costo Anual (S/.)
Telefonía e internet de 8 megas	90	1 080

- Asesoría Contable

En el caso de la asesoría contable se estima que se necesitará un monto de S/ 4 800, el cual se muestra en la tabla 118.

Tabla 118. Costo por asesoría contable

Servicio	Costo mensual (S/.)	Costo Anual (S/.)
Asesoría Contable	400	4 800

Fuente: Lidercontab S.A.C.

Tabla 119. Presupuesto de gastos administrativos

Año	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
	2019	2020	2021	2022	2023
Gastos administrativos (S/.)					
Mano de obra indirecta	295 356	295 356	295 356	295 356	295 356
Materiales y útiles de oficina	151,7	151,7	151,7	151,7	151,7
Consumo de luz	839,01	839,01	839,01	839,01	839,01
Asesoría Contable	4 800	4 800	4 800	4 800	4 800
teléfono e internet	1 080	1 080	1 080	1080	1 080
Agua	6 648,48	6 648,48	6 648,48	6 648,48	6 648,48
TOTAL	308 875,2				

Elaboración Propia

En la tabla 119, se muestra el presupuesto de gastos administrativos de la empresa los cuales tienen un monto de S/ 308 875,2 en los 5 años.

7.2.3. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN

Los gastos comerciales se refieren a aquellos que son necesarios para el transporte del producto final. Los datos referenciales para el cálculo se encuentran en el punto de inversión ya antes desarrollados. En la tabla 120, se puede apreciar el resultado final en cuanto a los costos de comercialización.

Tabla 120. Presupuesto de gastos de comercialización

Año	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
	2019	2020	2021	2022	2023
Gastos de Comercialización (S/.)					
Transporte	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000
Publicidad	18 528	18 528	18 528	18 528	18 528
TOTAL	78 528				

Elaboración Propia

7.2.4. DEPRECIACIÓN

Los cargos de depreciación y amortización son gastos virtuales permitidos por las leyes hacendarias para que el inversionista recupere la inversión inicial que ha realizado. Los cargos anuales se calculan con base en los porcentajes de depreciación permitidos por las leyes impositivas. Según el reglamento de la ley del impuesto a la renta en el capítulo 22, los activos fijos como las máquinas y equipos tienen una depreciación de 10% anual. En la tabla 121 se muestra que el monto de la depreciación es de S/ 10 568,9.

Tabla 121. Depreciación

Descripción	Valor a depreciar	Años a depreciar	Depreciación Anual	Depreciación a 5 años
Equipos de producción	9 257,8	10	925,78	4 628,9
Equipos de oficina	11 880	10	1 188	5 940
TOTAL	21 137,8		2 113,78	10 568,9

Fuente: Reglamento de la ley del impuesto a la renta-capítulo 22

7.2.5. GASTOS FINANCIEROS

Los gastos financieros son los pagos que se realizan por haber adquirido un préstamo de la entidad COFIDE, como se puede ver en la tabla 122.

Interés del Préstamo	6.50%
Plazo	5 años
Monto	1 096 610,35

Tabla 122. Gastos financieros

Años	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	2019	2020	2021	2022	2023
Total de gastos financieros	263 882,32	263 882,32	263 882,32	263 882,32	263 882,32

Elaboración Propia

7.2.6. RESUMEN TOTAL DE COSTOS

En la tabla 123 se presentan los costos totales calculados en el punto de presupuestos de costos (costos de producción, gastos administrativos, gastos comerciales, gastos financieros).

Tabla 123. Resumen total de costos

AÑOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos de producción					
Materiales directos	2 531 484,31	2 524 390,13	2 521 377,73	2 522 010,29	2 522 447,11
Materiales indirectos	14 185,53	14 145,44	14 128,56	14 132,78	14 134,89
Mano de obra directa	168 516	168 516	168 516	168 516	168 516
Gastos generales de fabricación	5 952,1	5 952,1	5 952,1	5 952,1	5 952,1
COSTO VARIABLE COSTO DE PRODUCCIÓN	2 720 137,94	2 720 137,94	2 720 137,94	2 720 137,94	2 720 137,94
Gastos de operación					
Gastos administrativos	308 875,2	308 875,2	308 875,2	308 875,2	308 875,2
Gastos de comercialización	78 528	78 528	78 528	78 528	78 528
Gastos financieros	265 365,98	265 365,98	265 365,98	265 365,98	265 365,98
COSTO FIJO TOTAL DE PRODUCCIÓN	652 769,18	652 769,18	652 769,18	652 769,18	652 769,18
COSTO TOAL DE PRODUCCIÓN	3 372 907,116	3 365 772,847	3 362 743,57	3 363 380,35	3 363 819,28

Elaboración Propia

7.3. PUNTO DE EQUILIBRIO ECONÓMICO

En la evaluación de un proyecto industrial es importante determinar el punto de equilibrio en el que debe trabajar la planta para que sus ingresos sean iguales a sus egresos, esto quiere decir, determinar el volumen de producción mínima a partir del cual se obtiene utilidades. En este caso por ser dos productos que se ofrecen, el punto de equilibrio que se determinará será en valor monetario total. Para calcular los diferentes valores del punto de equilibrio, se utilizaron los datos del cuadro de costos fijos y costos variables. Los resultados se muestran en la tabla 124.

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{\text{Ingresos}}}$$

Tabla 124. Punto de equilibrio económico

AÑO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo variable total de producción	2 720 137,94	2 713 003,67	2 709 974,39	2 710 611,17	2 711 050,1
Costo fijo total de producción	652 769,18	652 769,18	652 769,18	652 769,18	652 769,18
Ingresos	8 657 861,04	8 668 439,6	8 683 205,4	8 675 430,45	8 675 424,96
Punto de equilibrio (S/.)	951 810,11	950 138,71	948,921,76	949 409,09	949 479,23

En la tabla 124 se observan los resultados de equilibrio, para el 5 año (2023) debe llegar a un monto de S/ 949 479,23, llegando a este punto la empresa no gana ni pierde de tal manera se observaría ganancias si se vende solo una unidad por encima del resultado obtenido.

7.4. ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS

7.4.1. ESTADO DE RESULTADO

Este estado financiero muestra una relación de los ingresos y egresos que se dan en un determinado periodo en la empresa. También, permite analizar y verificar el comportamiento de las operaciones de ingresos y egresos y el efecto de estas en los resultados que pueden reflejarse en utilidad. El estado de ganancias y pérdidas se puede ver en la tabla 125.

Tabla 125. Estado de pérdidas y ganancias (S/.)

AÑOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS TOTALES	8 657 861,04	8 668 439,6	8 683 205,4	8 675 430,45	8 675 424,96
(-) Costos de producción	2 720 137,94	2 713 003,67	2 709 974,39	2 710 611,17	2 711 050,1
UTILIDAD BRUTA	5 937 723,10	5 955 435,93	5 973 231,01	5 964 819,28	5 964 374,86
(-) Gastos administrativos	308 875,2	308 875,2	308 875,2	308875,2	308 875,2
(-) Gastos de comercialización	78 528	78 528	78 528	78 528	78 528
Depreciación	10 568,9	10568.9	10568.9	10568.9	10568.9
UTILIDAD OPERATIVA	5 539 751	5 557 463,83	5 575 258,91	5 566 847,17	5 566 402,76
(-) Gastos de financiamiento	265 365,98	265 365,98	265 365,98	265 365,98	265 365,98
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	5 274 385,02	5 292 097,85	5 309 892,93	5 301 481,19	5 301 036,78
Impuesto a la renta (28%)	1 476 827,81	1 481 787,39	1 486 770,02	1 484 414,74	1 484 290,29
UTILIDADES NETAS	3 797 557,22	3 810 310,45	3 823 122,91	3 817 066,46	3 816 746,48

Elaboración Propia

7.4.2. FLUJO DE CAJA ANUAL

El flujo de caja muestra el movimiento temporal de ingresos y egresos de efectivo que genera el proyecto durante su horizonte de planteamiento. Así mismo nos indica la generación neta de recursos monetarios por parte del negocio, el mismo que se utiliza para estimar la rentabilidad del proyecto.

Para el desarrollo de la caja anual se considera una tasa de interés de 4% anual el cual fue establecido por la empresa, esto con el fin de calcular el VAN y el TIR que representa la rentabilidad que generará el proyecto de inversión. En la tabla 146 se puede apreciar el flujo neto de caja anual de los próximos 5 años proyectados, que se obtiene del resultado de la suma de la amortización, interés y porte menos el escudo tributario. Parte importante para llevar a cabo la determinación del VAN y del TIR como se observa en la tabla 126.

Tabla 126. Determinación del escudo tributario

AÑOS	Amortización	Interés	Portes	Escudo tributario	Flujo Neto
1	192 602,65	71 279,67	500	20 098,31	244 284,02
2	205 121,82	58 760,50	500	16 592,94	247 789,38
3	218 454,74	45 427,58	500	12 859,72	251 522,60
4	232 654,30	31 228,02	500	8 883,85	255 498,48
5	247 776,83	16 105,49	500	4 649,54	259 732,79

Elaboración Propia

Tabla 127. Flujo de caja anual de la planta ensambladora de máquinas de soldar

CONCEPTO / AÑOS	AÑO 0	AÑO 01	AÑO 02	AÑO 03	AÑO 04	AÑO 05
I. INGRESOS						
1.-Total Ingreso		8 657 861,04	8 668 439,60	8 683 205,40	8 675 430,45	8 675 424,96
Ventas		8 657 861,04	8 668 439,60	8 683 205,40	8 675 430,45	8 675 424,96
II. EGRESOS						
(Total de Inversión)	1 370 762,93					
Egresos por Actividad						
2.-Total Egresos	1 370 762,93	3 107 541,14	3 100 406,87	3 097 377,59	3 098 014,37	3 098 453,30
(Costo de Producción)		2 720 137,94	2 713 003,67	2 709 974,39	2 710 611,17	2 711 050,10
(Gastos Administrativos)		308 875,20	308 875,20	308 875,20	308 875,20	308 875,20
(Gastos de Ventas)		78 528,00	78 528,00	78 528,00	78 528,00	78 528,00
Utilidad Operativa		5 550 319,90	5 568 032,73	5 585 827,81	5 577 416,07	5 576 971,66
(Depreciación)		-2 113,78	-2 113,78	-2 113,78	-2 113,78	-2 113,78
Utilidad antes de Impuestos		5 548 206,12	5 565 918,95	5 583 714,03	5 575 302,29	5 574 857,88
UTILIDADES TRABAJADORES 10%		554 820,61	556 591,90	558 371,40	557 530,23	557 485,79
(Impuesto a la Renta 28%)		1 398 147,94	1 402 611,58	1 407 095,94	1 404 976,18	1 404 864,19
(Inversión)	1 370 762,93					
Depreciación		2 113,78	2 113,78	2 113,78	2 113,78	2 113,78
FCE	-1 370 762,93	3 597 351,35	3 608 829,26	3 620 360,47	3 614 909,67	3 614 621,69
Préstamo	1 096 610,35					
Flujo neto PAGO		245 655,46	249 180,54	252 934,74	256 932,97	261 191,09
FCF	-274 152,58	3 351 695,89	3 359 648,73	3 367 425,73	3 357 976,69	3 353 430,60
Aporte de Socios						
Caja acumulada	-274 152,58	3 077 543,31	6 437 192,04	9 804 617,77	13 162 594,46	16 516 025,06

Elaboración Propia

7.5. EVALUACIÓN ECONOMICA Y FINANCIERA

7.5.1. TASA MÍNIMA ACEPTADA DE RENDIMIENTO

Este indicador es la mínima cantidad de rendimiento que el inversionista está dispuesto a recibir por arriesgar su dinero en el proyecto. La tasa inflacionaria actual del Perú según el INEI (2015) es de 4,40%. En la tabla 128 se puede observar los resultados de la tasa mínima aceptada de rendimiento (TMAR).

Tabla 128. Análisis de la tasa mínima aceptada de rendimiento

Inversión TMAR	% Tasa Inflacionaria	% de ganancia esperado	
Inversión Propia	4,40%	30%	34,4%
Inversión Financiada		30%	30%
	% de aporte	TMAR	Ponderado
Inversión Propia	21%	34,4%	7,22%
Inversión Financiada	79%	30,0%	23,70%
TMAR GLOBAL			30,92%

Fuente: INEI 2015

En la tabla 128 se puede mostrar el TMAR que se obtuvo, cuyo valor es de 30,92%, esto indica que es lo mínimo que se puede obtener en la inversión antes de que deje de ser rentable.

7.5.2. TASA DE INTERÉS DE RETORNO Y VALOR ACTUAL NETO

7.5.2.1. Tasa de Interés de Retorno

Es un instrumento de evaluación del rendimiento de una inversión, basándose en sus flujos netos de efectivos. Es la tasa de descuento que hace al VAN igual a cero, igualando la suma de sus flujos descontados a la inversión inicial, es decir que las entradas de fondos actuales sean iguales al valor de salidas.

El criterio de decisión sobre la aceptación o rechazo de un proyecto a través del método de la Tasa Interna de Retorno, es el siguiente:

- Si $TIR \geq TMAR$, entonces el proyecto se acepta
- Si $TIR \leq TMAR$, entonces el proyecto se rechaza

Tabla 129. Tasa interna de retorno del proyecto

Tasa Interna de Retorno del Proyecto	
Flujo de caja económico	262%

Elaboración Propia

La TIR obtenida del flujo de caja económico mostrado en la tabla 129 fue de 261% >TMAR = 30,92%, esto significa que los flujos de fondos es mayor a la inversión, entonces está claro que la inversión es rentable.

7.5.2.2. Valor Actual Neto

Consiste en actualizar a valor actual presente los flujos de caja futuro que va a generar el proyecto, descontados de un tipo de interés (tasa de descuento) y comparando con el importe inicial de la inversión.

El Análisis del Valor Actual Neto o Valor Presente, de como criterio de decisión una comparación entre los ingresos y gastos que se han obtenido a través del periodo de análisis, los traslada hacia el año de inicio del proyecto, siendo el criterio de decisión al siguiente:

- Si VAN > 0: La inversión producirá ganancias y se acepta el proyecto.
 - Si VAN = 0: La inversión producirá pérdidas y se rechaza el proyecto.
 - Si VAN < 0: La inversión producirá ni ganancias ni pérdidas y es indiferente.
- (Baca Urbina, Gabriel. Evaluación de Proyectos)

$$\text{Valor actual neto} = S/13\ 634\ 097,57$$

Al observar al valor actual neto, se puede concluir que la inversión producirá ganancias, por ende se acepta el proyecto.

7.5.3. RELACIÓN DE BENEFICIO/COSTO

El indicador de Beneficio/ Costo da como referencia cuanto se va a ganar por cada unidad monetaria que se invierte, por ello se divide los ingresos entre egresos del mismo para determinar beneficio como se puede observar en la tabla 131, asimismo se tiene que consideran los siguientes aspectos si es que la relación de beneficio costo es un número menor a 1, mayor a 1 o igual a 1.

Tabla 130. Relación beneficio costo

Detalle	Descripción
B/C=1	La decisión de invertir es indiferente
B/C>1	Se acepta el proyecto
B/C<1	Se rechaza el proyecto

Fuente: Facultad de economía UNAM

Tabla 131. Relación Beneficio/Costo (S/.)

Años	0 Año	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	VAN TOTAL (S/.)
Ingresos económicos		8 657 861,04	8 668 439,60	8 683 205,40	8 675 430,45	8 675 424,96	38 605 025,30
Total egresos económicos	1 378 469,93	3 107 541,14	3 100 406,87	3 097 377,59	3 098 014,37	3 098 453,30	15 181 446,51

Elaboración Propia

Mediante la siguiente formula, se podrá calcular el beneficio/ costo para la planta.

$$B/C E = \frac{VAN (Egresos)}{VAN (Ingresos)}$$

De esta manera se obtuvo que el costo beneficio de S/ 2,54. Quiere decir que por cada sol que se invierta ganará S/ 1,54.

$$B/C E = \frac{38\ 605\ 025,30}{15\ 181\ 446,51} = S/2,54$$

Después de obtener el VAN, TIR y Beneficio/costo, se concluye que el proyecto si es rentable.

7.5.4. PERIODO DE RECUPERACIÓN

Consiste en la determinación del tiempo necesario para que los flujos de caja netos positivos sean iguales al capital invertido. En la Tabla 132 se muestra el periodo de recuperación del proyecto.

Tabla 132. Periodo de Recuperación

Años	0 Año	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Ingresos		3 597 622,64	3 609 100,55	3 620 631,76	3 615 180,95	3 614 892,97
Inversión	-1 370 762,93					
Saldo por recuperar		4 968 385,57	8 577 486,113	12 198 117,87	15 813 298,82	19 428 191,8

	Años	Meses	Días
X=	0	4	17

El periodo de recuperación será en 4 meses 17 días

8. ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Las preocupaciones ambientales sobre nuestro planeta se han ampliado dramáticamente en los últimos decenios y figuran ahora entre los más graves desafíos para el bienestar de la humanidad en todo el globo. Se ven afectadas todas las naciones, pero con frecuencia son los países más pobres y las poblaciones menos privilegiadas quienes soportan la mayor parte de la carga. Sufren grandemente los efectos de la destrucción ambiental y el cambio climático y son los que tienen menos recursos disponibles para adaptarse a unas situaciones cambiantes. La lucha contra la degradación ambiental y las medidas en favor de la sostenibilidad del medio ambiente están estrechamente vinculadas con el mandato del Grupo del Banco Mundial de reducir la pobreza y mejorar las condiciones de vida de las personas.

El cambio climático ocupa las primeras páginas de los medios informativos. No obstante, hay otros problemas ambientales que adquieren cada vez mayor gravedad, desde la contaminación del aire y las aguas locales hasta la erosión del suelo, la escasez de los recursos hídricos, la deforestación y la pérdida de biodiversidad. Estos problemas son especialmente severos en las economías en desarrollo y en transición, y tienen efectos particularmente negativos en los pobres. (Banco Mundial. Sostenibilidad Ambiental. 2008).

Mediante el desarrollo de este punto, se verá los posibles impactos que pueden ocurrir en la instalación de la Planta ensambladora de máquinas de soldar, para lo cual se ha creído conveniente realizar la identificación de impactos en dos etapas (construcción y operación).

➤ Identificación de impactos:

Este proyecto posee 2 fases, la etapa de construcción de la planta y la etapa de operación. En cada una de las fases se identificarán los impactos y su respectivo carácter.

En las tablas 133 y 134 se pueden observar los impactos observados tanto en construcción como operación respectivamente.

a. Etapa de construcción

Tabla 133. Identificación de impactos en construcción

Actividad	Impacto	Carácter del Impacto
Construcción	Contaminación del aire debido a la propagación de polvo en el transporte de materiales de construcción	Negativo
	Contaminación acústica debido a la al ruido que genera la maquinaria para la construcción	Negativo
	Contaminación del aire debido a las emisiones de la maquinaria	Negativo
	Contaminación del suelo debido a los vertidos de aceite de las máquinas	Negativo
	Deformación de la estructura del suelo debido a la maquinaria pesada	Negativo
	Disminución de la disponibilidad de agua	Negativo
	Degradación de la flora en la zona	Negativo
	Degradación del hábitat de la fauna en la zona	Negativo
	Alteración del hábitat de la flora y fauna	Negativo
	Generación de puestos de trabajo	Positivo
	Disminución de la posibilidad de turismo en la zona	Negativo
	Alteración del paisaje de la zona	Negativo
	Enfermedades respiratorias y accidentes en construcción	Negativo

Elaborado con los datos obtenidos de la matriz de Leopold

b. Etapa de operación

Tabla 134. Identificación de impactos en operación

Actividad	Impacto	Carácter del Impacto
Operación	Contaminación del aire debido a los gases emitidos en las pruebas de las máquinas de soldar	Negativo
	Contaminación del suelo debido a la viruta metálica generada al taladrar las planchas de metal	Negativo
	Aumento de puestos de trabajo y economía	Positivo
	Contaminación visual debido a la alteración del paisaje por la construcción de una planta en la zona	Negativo

Elaborado con los datos obtenidos de la matriz de Leopold

➤ Medidas de mitigación:

En la tablas 135 y 136 se pueden observar las medidas de mitigación de por cada impacto identificado en cada fase del proyecto.

a. Etapa de construcción

Tabla 135. Medidas de mitigación en construcción

Actividad	Impacto	Medida de mitigación
Operación	Contaminación del aire debido a la propagación de polvo en el transporte de materiales de construcción	Los materiales de construcción se dispondrán en la zona más cercana posible para evitar el frecuente transporte.
	Contaminación acústica debido a la al ruido que genera la maquinaria para la construcción	Asegurar el correcto funcionamiento de las máquinas, establecer un horario para la construcción y evitar incomodidades en la zona
	Contaminación del aire debido a las emisiones de la maquinaria	Asegurar el correcto funcionamiento de las máquinas, en especial problemas en la eliminación de gases como en algunos casos con los autos y el tubo de escape.
	Contaminación del suelo debido a los vertidos de aceite de las máquinas	Mantener supervisión de la construcción para asegurarse que los trabajadores operen con cuidado.
	Deformación de la estructura del suelo debido a la maquinaria pesada	Establecer un horario determinado para las maquinarias
	Disminución de la disponibilidad de agua	Supervisión del uso de agua necesaria para la construcción. Evitar un malgaste de este elemento.
	Degradación de la flora en la zona	Delimitar el área de trabajo para separarla del área donde exista flora
	Degradación del hábitat de la fauna en la zona	Delimitar el área de trabajo para separarla del área donde exista fauna
	Alteración del hábitat de la flora y fauna	Supervisión del trabajo para evitar destrucción del hábitat
	Generación de puestos de trabajo	-
	Disminución de la posibilidad de turismo en la zona	Supervisión del trabajo para evitar un desorden laboral
	Alteración del paisaje de la zona	Supervisión del trabajo para evitar un desorden laboral
	Enfermedades respiratorias y accidentes en construcción	Otorgar implementos de seguridad a los trabajadores y mantener supervisión de su correcto uso

Elaborado con los datos obtenidos de la matriz de Leopold

b. Etapa de operación

Tabla 136. Medidas de mitigación en operación

Actividad	Impacto	Medida de mitigación
Operación	Contaminación del aire debido a los gases emitidos en las pruebas de las máquinas de soldar	Colocar un sistema de aspiración de gases para el etapa de pruebas de máquinas de soldar
	Contaminación del suelo debido a la viruta metálica generada al taladrar las planchas de metal	Colocar recipientes para de residuos teniendo en cuenta la clasificación de estos.
	Aumento de puestos de trabajo y economía	-
	Contaminación visual debido a la alteración del paisaje por la construcción de una planta en la zona	Creación de jardines

Elaborado con los datos obtenidos de la matriz de Leopold

➤ **Matriz de Leopold**

Se realizó la matriz de Leopold (ver tabla 139) para las etapas de construcción y operación, donde los factores ambientales que pueden ser afectados por el proyecto ocupan las filas y las acciones impactantes (agrupados por etapas) las columnas. Se dio una valorización de acuerdo a la importancia y magnitud (según el impacto puede ser positivo o negativo) de afectación, cuyos valores se muestran en las tablas 138 y 139. Cabe recalcar que la evaluación es Magnitud/ Importancia.

Tabla 137. Valores de importancia

IMPORTANCIA	VALOR
Sin importancia	1
Poco importante	2
Medianamente importante	3
Importante	4
Muy importante	5

Elaboración Propia

Tabla 138. Valores de magnitud

MAGNITUD	VALOR
Muy Baja magnitud	1
Baja Magnitud	2
Mediana Magnitud	3
Alta Magnitud	4
Muy Alta Magnitud	5

Elaboración Propia

Tabla 139. Matriz de Leopold

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN	TOTAL
				MOVIMIENTO DE TIERRAS	CONSTRUCCION DE CANALES	CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA	PROCESO DE PRODUCCIÓN	
MEDIO NATURAL	FÍSICO	AIRE	Gases tóxicos		- 3 / 4	- 3 / 4	-2/3	-30
			Polvo/material particulado	-3/5	- 4 / 5			-35
			Calidad de aire	- 3/5	- 3 / 5			-30
		RUIDO	Nivel de ruido			-2/3		-6
			AGUA	Disponibilidad		-2/3		
		Calidad de agua		-2/3				-6
		SUELO	Composición del suelo	-2/5			-2/3	-16
			Descripción externa	-2/5				-10
			Calidad de suelo	-2/5			-2/3	-16
		FLORA	Hábitat de la flora	-3/2		-3/2		-12
		FAUNA	Hábitat de la fauna	-3/2		-3/2		-12
			Migración	-3/2		-3/2		-12
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	ECONÓMICO	ECONOMÍA	Nivel de empleo				+4/5	20
	SOCIO CULTURAL	CULTURAL Y HUMANO	Turismo				-3/3	-9
			Contaminación visual	-2/3			-2/3	-12
			Salud	-2/2				-4
PROMEDIOS ARITMÉTICOS				-94	-53	-36	-13	-196.00

Elaboración Propia

VI- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- El estudio de mercado nacional establece que actualmente existe un estancamiento en la demanda de máquinas de soldar, pero que aun así esta demanda tiene una alta significancia para hacer del proyecto rentable. Se determinó como demanda insatisfecha las importaciones que el Perú realiza debido a la falta de empresas fabricantes de máquinas de soldar. Del total de la demanda insatisfecha de máquinas de soldar en el Perú se abastecerá el 10%.
- En cuanto a la disponibilidad de materiales y piezas necesarias para el ensamblaje de máquinas de soldar no se tiene problema alguno, la oferta de los insumos supera los requerimientos de la planta ensambladora de máquinas de soldar. La empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. ya cuenta con su proveedor el cual se encuentra en China, este provee principalmente las tarjetas de control, de diodos, de alta frecuencia y de alimentación las cuales son las piezas más importantes en toda máquina de soldar. Con las piezas como son los tornillos, soportes, carcasa son piezas que se pueden conseguir fácilmente.
- En el análisis para determinar la ubicación de la planta ensambladora de máquinas de soldar fue seleccionado el departamento de Lima dado que se realizan más del 50% de las ventas de la empresa SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C. Además los insumos necesarios para el ensamble de estas máquinas son importadas de China al puerto Callao, Lima. Con la macrolocalización establecida se procedió a la microlocalización donde se estableció por el método de factores ponderados que la ubicación más conveniente en cuanto a distritos de Lima era el distrito de Comas, en el corredor Trapiche, corredor que tiene gran desempeño en el rubro metalmecánico el cual es nuestro mercado objetivo.
- En la evaluación económica financiero se determinó que el proyecto tiene una Tasa interna de Retorno de 261% que al compararla con la Tasa mínima atractiva de retorno la cual es de 31% la hace muy rentable teniendo así un periodo de recuperación para la inversión de 4 meses con 17 días.

4.2. RECOMENDACIONES

- La buena marcha de este proyecto se basa en la tecnología, la cual está en constante innovación. Se recomienda realizar un estudio para demostrar la factibilidad de la creación de un área de Investigación y Desarrollo. Este factor de innovación podría ser aquel que otorgue la ventaja competitiva.
- La rentabilidad de la planta ensambladora de máquinas de soldar muestra indicadores muy atractivos por lo que se recomienda realizar una previa elaboración del estudio de factibilidad y estudios definitivos que garanticen su adecuada implementación.
- Se recomienda realizar una investigación con el fin de tener una mejora del proceso de ensamblaje de las máquinas de soldar, para mejorar la productividad y competitividad.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia de promoción de la Inversión Privada-Perú. 2015. Cronograma de procesos por iniciativa estatal. Disponible en <http://www.proyectosapp.pe/modulos/JER/PlantillaStandard.aspx?are=0&prf=2&je r=5711&sec=22>.
- Aguilar, Et. 2012. Una interpretación de capacidades de diseño industrial en pequeñas y medianas empresas manufactureras.
- Celso Cruz, Guillermo Hiyane, José Daniel Mosquera, Juan Manuel Salgado. 2014. Optimización del proceso de soldadura GTAW en placas de titanio”. Scielo Brazil 19 (1).
- Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones. 2013. Análisis del sector metalmecánico. Disponible en http://www.proecuador.gob.ec/wpcontent/uploads/2013/11/PROEC_AS2013_MET ALMECANICA.pdf
- García, C. 2005. Sector metal mecánica: mercado y sus posibilidades. Disponible en <http://cdserver.mbasil.edu.pe/mbapage/BoletinesElectronicos/Estudios%20de%20 mercado/metalmecanica.pdf>.
- Rodríguez P. 2012. “Gestión Integral de los residuos peligrosos generados en la compañía Lincoln Electric Maquinas, S. de R.L. de C.V. Disponible en <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2633/PEDRO %20RODRIGUEZ%20CAMU%D1EZ.pdf?sequence=1>
- Gonzalo F., López D. 2014. “Diseño y construcción de cabinas de soldadura con extractor”. Disponible en <http://repositorio.uide.edu.ec:8080/handle/37000/186>
- Instituto Nacional del Emprendedor. “Estudio de mercado. Referencia, <http://www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales/guias.asp?s=10&g=2&sg=10>
- Loayza Pérez, Jorge. 2013. Los procesos industriales sostenibles y su contribución en la prevención de problemas.
- Larry Jeffus. 2004. “Soldadura: principios y aplicaciones”.
- Ministerio de transporte e infraestructura. 2008. Manual para la elaboración de estudios de pre-factibilidad y factibilidad”. Disponible en <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-para-realizar-estudios-de-prefactibilidad-y-factibilidad.pdf>.
- Gestión. Zonas industriales Lima y Callao. 2016. Consultado: 2 de abril, 2017. Disponible en <http://gestion.pe/inmobiliaria/zonas-industriales-lima-y-callao-esta-oferta-y-sus-precios-venta-2174835/3>

- INEI. Día mundial de la población. 2015. Consultado: 2 de abril, 2017. Disponible en https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1251/Libro.pdf
- MINSA. Inversión en Salud Lima Metropolitana. 2015. Consultado: 4 de abril, 2017. Disponible en ftp://ftp2.minsa.gob.pe/descargas/portalweb/boletines/limametro_inv.pdf
- MTC. Lima camino al Desarrollo. 2016. Consultado: 4 de abril, 2017. Disponible en https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/obras_mapas/Lima.pdf
- OSIPTEL. Universalización de la banda ancha. 2015. Consultado: 4 de abril, 2017. Disponible en https://www.osiptel.gob.pe/Archivos/Publicaciones/Acceso_Universal_versi%C3%B3n_final.pdf
- Colliers International. Reporte de mercado industrial. 2016. Consultado 5 de abril, 2017. Disponible en https://issuu.com/colliersperu/docs/tk16_reporte_industrial_final2
- Fiat. Fiat Fiorino Ficha técnica. 2016. Consultado 7 de abril, 2017. Disponible en http://www.nuevofiatfiorino.com.ar/ficha_tecnica/?deeplink=folleto
- Osinergmin. Precios promedio de combustibles. 2016. Consultado 8 de abril, 2017. Disponible en http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/hidrocarburos/SCOP/SCOP-DOCS/2016/07-Reporte%20Mensual%20de%20Precios%20Enero%202016.pdf
- Carro Paz, R; Gonzales Gómez, D. Localización de Instalaciones. Consultado 8 de abril, 2017. Disponible en http://nulan.mdp.edu.ar/1619/1/14_localizacion_instalaciones.pdf
- Departamento de Organización de Empresas, E.F. y C. Distribución de Planta. Consultado 10 de abril, 2017. Disponible en <http://personales.upv.es/jpgarcia/linkedddocuments/4%20distribucion%20en%20planta.pdf>
- Edenor. Consumo de artefactos eléctricos. 2016. Consultado 10 de abril, 2017. Disponible en http://www.edenor.com.ar/cms/SP/CLI/HOG/USO_consumo.html
- Edelnor. Pliego tarifario máximo del servicio público de electricidad. 2017. Consultado 12 de abril, 2017. Disponible en <http://www2.osinerg.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=150000>

- El Peruano. Normas legales. 2016. Consultado 12 de abril, 2017. Disponible en <http://busquedas.elperuano.com.pe/download/url/aprueban-los-valores-unitarios-oficiales-de-edificacion-para-resolucion-ministerial-no-373-2016-vivienda-1447405-5>
- Gestión. Licencias de Funcionamiento. 2016. Consultado 15 de abril, 2017. Disponible en <http://gestion.pe/tu-dinero/licencias-funcionamiento-donde-mas-carro-y-mas-barato-poner-negocio-2169141>
- Gestión. Licencia de Edificación. 2016. Consultado 15 de abril, 2017. Disponible en <http://gestion.pe/economia/licencia-edificacion-cuanto-te-cobran-municipios-lima-y-callao-este-tramite-2116937>
- SUNARP. Inscripción en registros públicos. 2016. Consultado 17 de abril, 2017. Disponible en http://wapaperu.mpdl.org/index.php?option=com_content&view=article&id=188&Itemid=24

VI. ANEXOS

Anexo 01. Tiempos por Estación de trabajo

Tabla 140. Tiempos por Estación de Trabajo

MUESTRA/ESTACIÓN	ESTACIÓN 1	ESTACIÓN 2	ESTACIÓN 3
TOMA 01	12.40	13.5	12.2
TOMA 02	12.40	13.7	12.6
TOMA 03	12.40	13.4	12
TOMA 04	14.00	13.9	12.2
TOMA 05	13.00	15	11.2
TOMA 06	13.20	13.4	13.1
TOMA 07	13.00	13.5	12.8
TOMA 08	13.20	13.6	13.4
TOMA 09	13.20	14.6	12.6
TOMA 10	14.00	14.2	12.6
TOMA 11	13.70	14.7	12.3
TOMA 12	12.40	15.4	12.7
TOMA 13	13.10	14.1	13.3
TOMA 14	13.00	14	13.4
TOMA 15	12.00	13	12.6
PROMEDIO	13	14	12.6

Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C

Anexo 02. Piezas de ensamble

En el anexo 01 se muestran los materiales necesarios para el proceso de ensamblaje de máquinas de soldar ARC-200 y TIG-200



Figura 29. Tarjeta de alimentación

Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.

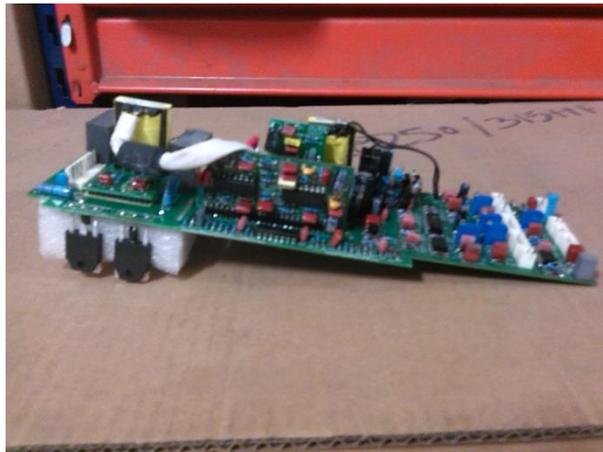


Figura 30. Tarjeta de control

Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.



Figura 31. Tarjeta de alta frecuencia
Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.

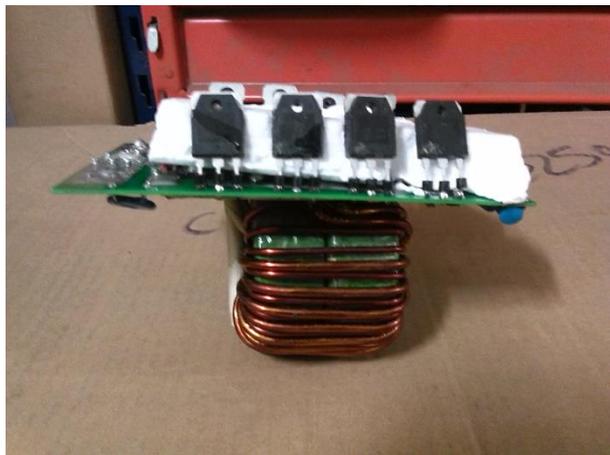


Figura 32. Tarjeta de diodos
Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.



Figura 33. Display
Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.



Figura 34. Conector hembra máquina
Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.



Figura 35. Potenciómetro
Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.



Figura 36. Switch on/off
Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.



Figura 37. Switch cambio de proceso
Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.



Figura 38. Mango o asa
Fuente: SOLDAMUNDO IMPORTACIONES S.A.C.

Anexo 03. Criterios de selección de equipos

En el anexo 02 se muestra el análisis para la selección de equipos necesarios para el proceso de ensamblaje de máquinas de soldar

a) Banco de trabajo para taller

Tabla 141. Ficha técnica de banco de trabajo

Procedencia	China		Argentina	
Fabricante	Dongguan Top-Notch Metal & Plastic Products Co		Paladino Equipamientos	
Dimensiones	Largo	1,5 m	Largo	1,5 m
	Ancho	0,7 m	Ancho	0,7 m
	Alto	0,85 m	Alto	0,9 m
Material	Acero laminado en frío		Acero laminado en frío	
Otros	4 Cajones		4 cajones	
Precio	S/ 700		S/ 930	

Elaboración Propia

En la tabla 140 se muestran las fichas técnicas de las opciones de bancos de trabajos que entraron a evaluación. Las diferencias son el precio, las dimensiones, su origen y su diseño. En las figura 39 y 40 se muestran los bancos de trabajo.



Figura 39. Banco de trabajo

Fuente: Paladino Equipamiento



Figura 40. Banco de trabajo móvil para taller

Fuente: Alibaba

b) Banco de trabajo de metal

Tabla 142. Ficha técnica de banco de trabajo de metal

Procedencia	Perú		Perú	
Fabricante	EXPERT		-	
Material	Acero galvanizado		Acero y madera	
Dimensiones	Largo	1,5 m	Largo	1,5 m
	Ancho	500 mm	Ancho	600 mm
	Alto	850 mm	Alto	900 mm
Resistencia estática	800 Kg		300 Kg	
Peso	57 Kg		40 Kg	
Precio	S/ 400		S/ 800	

Elaboración Propia

En la tabla 141 se muestran las fichas técnicas de las opciones de bancos de trabajos de metal destinados para el área de mantenimiento que entraron a evaluación. Las diferencias son el precio, las dimensiones, su origen y su diseño. En las figuras 41 y 42 se muestran los bancos de trabajo.



Figura 41. Banco de trabajo multipropósito
Fuente: Alibaba



Figura 42. Banco de trabajo de metal
Fuente: EXPERT

C) Taladro/desarmador Bosch

Tabla 143. Ficha técnica de Taladro/desarmador

Procedencia	Perú	Perú
Marca	Bosch	Stanley
Tipo de batería	Bosch Litio	Ion de Litio
Capacidad de la batería	1,5 Ah	1,5 Ah
Peso, batería incluida	1,3 kg	1,8 Kg
Tiempo de carga, aprox.	60 min	60 min
Ø de perforación		
Ø de perforación máx. en madera	23 mm	20 mm
Ø de perforación máx. en acero	10 mm	10 mm
Ø de los tornillos		
Ø máx. de los tornillos	6 mm	6 mm
Precio	S/ 269	S/ 299

Elaboración Propia

En la tabla 142 se muestran las 2 opciones de taladro/desarmador que se tenían para la evaluación. Uno marca Bosch, una de las marcas más reconocidas en el mercado y el otro marca Stanley. Según se puede observar sus fichas técnicas presentan características similares. En las figuras 43 y 44 se muestran los taladros/desarmador.



Figura 43. Taladro/desarmador Stanley

Fuente: Mercado Libre Perú



Figura 44. Taladro/desarmador Bosch

Fuente: Bosch

RELACIÓN DE METODO DE FACTORES PONDERADOS PARA LA ELECCIÓN DEL EQUIPO ADECUADO

Luego de haber realizado la comparación de marcas de los equipos, se consideró los criterios de selección y para eso se tuvo que realizar un cuadro de confrontación de factores, para poder obtener la ponderación respectiva. Los factores que se tomaron en cuenta para la selección de la maquinaria son:

- A: Diseño
- B: Precio
- C: Fabricante
- D: Dimensiones de la máquina

Asimismo para realizar la confrontación de los actores se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Menos importante que = 0
- Más importante que = 1

En la siguiente tabla se ha realizado la confrontación de los factores para la selección de equipos.

Tabla 144. Tabla de factores ponderados

Factores		A	B	C	D	Factores	Ponderación
A	Diseño	x	1	0	1	2	33,3%
B	Precio	0	X	1	1	2	33,3%
C	Fabricante	1	0	X	0	1	16,7%
D	Dimensiones	1	0	0	X	1	16,7%
TOTAL						6	100%

Elaboración Propia

En la tabla 143 se muestra la matriz de enfrentamiento que da a conocer la ponderación porcentual de cada uno de los factores para determinar el mejor equipo, teniendo como resultado que los factores “Diseño y precio” tienen la mayor ponderación con 33,33 %.

Luego de haber realizado la confrontación de factores y de haber tenido la ponderación respectiva se procederá a colocar la puntuación. De acuerdo a la siguiente escala de puntuación:

Excelente= 4
 Muy Bueno= 3
 Bueno= 2
 Regular= 1
 Malo= 0

RESULTADO DEL MÉTODO DE FACTORES PONDERADOS

Luego se procederá a realizar la puntuación de cada equipo de las diferentes etapas del proceso y se procederá a multiplicar con la ponderación respectiva.

Tabla 145. Resultado Bancos de trabajo

Factores	Peso %	Banco de trabajo para taller				
		Plasctic Products Co		Paladino Equipamientos		
		Calif	Puntaje	Calif	Puntaje	
A	Diseño	33.3%	4	1.3	3	1.0
B	Precio	33.3%	3	1.0	2	0.7
C	Fabricante	16.7%	1	0.2	2	0.3
D	Dimensiones	16.7%	3	0.5	2	0.3
TOTAL					3.0	2.3

Elaboración Propia

En la tabla 144 se muestra que el banco de trabajo elegido será el de la marca Plastic Product Co, ya que tiene un puntaje de 3; siendo mayor a 2,3 que fue el resultado de la marca Paladino equipamientos.

Tabla 146. Resultado Taladro/desarmador

Factores		Peso %	Taladro/desarmador			
			Bosch		Stanley	
			Calif	Puntaje	Calif	Puntaje
A	Diseño	33.3%	4	1,3	4	1,3
B	Precio	33.3%	3	1,0	2	0,7
C	Fabricante	16.7%	2	0,3	2	0,3
D	Dimensiones	16.7%	3	0,5	2	0,3
TOTAL				3,2		2,7

Elaboración Propia

En la tabla 145 se muestra que el taladro/desarmador elegido será el de la marca Bosch, ya que tiene un puntaje de 3,2; siendo mayor a 2,7 que fue el resultado de la marca Stanley.

Tabla 147. Resultado Bancos de trabajo metálicos

Factores		Peso %	Banco de trabajo de metal			
			Expert		-	
			Calif	Puntaje	Calif	Puntaje
A	Diseño	33.3%	4	1,3	3	1,0
B	Precio	33.3%	3	1,0	2	0,7
C	Fabricante	16.7%	2	0,3	1	0,2
D	Dimensiones	16.7%	3	0,5	2	0,3
TOTAL				3,2		2,2

Elaboración Propia

En la tabla 146 se muestra que el banco de trabajo de metal elegido será el de la marca Expert, ya que tiene un puntaje de 3,2; siendo mayor a 2,2 que fue el resultado de la segunda opción.

Anexo 04. Precios de equipos de trabajo

-BANCO DE TRABAJO PARA TALLER



Origen Todos
Destino Todos

Productos ▾

Buscar por palabra clave



Página Principal > Maquinaria > Maquinaria artesanía de madera > Bancos de Carpintería (14757)

Productos ▾

Detalles de la Empresa ▾

Datos de Contacto



Banco de trabajo móvil para el taller

Precio FOB: US \$ 220 / Unidad | [¿Lo has visto más barato?](#)

Puerto: shenzhen&hongkong

Cantidad de pedido mínima: 10 Unidad/es Banco móvil de la muestra está disponible

Capacidad de suministro: 3000 Unidad/es por Mes

Plazo de entrega: 15-25 días después de la confirmación del pedido para Mobile Workbench.

Condiciones de pago: L/C,T/T,Western Union,MoneyGram

Contactar

Iniciar Compra

Chatear

-BANCO DE TRABAJO

PALLADINO

EQUIPAMIENTOS

WWW.INDUSTRIASPALLADINO.COM.AR

Teléfono: 011-4651-2699 - E-mail: info@industriaspalladino.com.ar

- PÁGINA DE INICIO
- BATEAS LAVA PIEZAS
- PORTAHERRAMIENTAS
- TABLEROS
- BANCOS DE TRABAJO**
- MESAS RODANTES
- MESAS PARA COMPUTADORAS
- INSTRUMENTAL PARA TALLER
- CAMILLAS RODANTES
- LAMPARAS
- COMPRESOMETROS
- COMPROBADOR DE PERDIDAS
- REALIZAR CONSULTA

» Bancos de Trabajo

Los productos que aquí se exhiben se comercializan en conjunto y también por separado



Tablero Portaherramientas:

- Panel totalmente organizable.
- Con accesorios portallaves y portaherramientas
- Medidas: 1,40 x 0,80 mts.

Banco de Trabajo:

- Banco de trabajo metálico.
- 4 cajones.
- Baul con tapa y cerradura.
- Medida: 1,50 x 0,70 x 0,90 alto

Vías de Contacto

Teléfono
(011) 4651-2699

E-mail
info@industriaspalladino.com.ar

Sitio Web
www.industriaspalladino.com.ar

Fábrica / Administración

-BANCO DE TRABAJO DE METAL

BANCOS DE TRABAJO METAL



Designación :

- Largo de la superficie de trabajo: 1,5 m ó 2 m.
- Superficie de trabajo de metal (espesor 2mm).
- Resistencia estática: 800 kg.
- Altura: 850 mm.
- Posibilidad de añadir un cajón para los bancos de trabajo de 1,5 m y dos orificios para los bancos de trabajo de 2 m (E010405).

Acondicionamiento :

1

Referencias :

EXPERT	EAN	L [m]	[kg]
E010403	3258950104034	1,5	57
E010404	3258950104041	2	77

-MESA DE TRABAJO MULTIPROPÓSITO

Mesa De Trabajo Multipropósito 

 Nuevo



S/. 800⁰⁰

 12 cuotas de **S/. 66⁶⁷** con 
VISA Dbito VISA
[Más Información](#)

 Entrega a acordar con el vendedor
Lima
[Consultar costos](#)

¡Único disponible!

[Comprar](#)  

 Tu compra está protegida. [Ver condiciones](#)

-TALADRO/DESARMADOR BOSCH

Herramientas eléctricas Bosch. Compromiso con el profesional

BOSCH
Innovación para tu vida

Productos ▾ Accesorios ▾ Servicios ▾ Novedades ▾ Dónde encontrar ▾ Historias ▾

Introducir término de búsqueda **Buscar**

Página de inicio > Productos > Herramientas a batería > Familia de 12 V > GSR 1200-LI Profesional



< Producto anterior Producto siguiente >

Taladro/desarmador a batería **Bosch GSR 1200-LI Professional**

Alta productividad y versatilidad en perforaciones y atornillados

- 1** Mandríl de apriete rápido (10 mm)
- 2** 25 configuraciones de torque + 1 de perforación
- 3** Control Electrónico de Celdas (ECP)

12Vmax

Datos técnicos

Vista general de especificaciones

Par de giro, máx. (en atornillado duro)	27 Nm
Par de giro, máx. (en atornillado blando)	11 Nm
Par de giro, máx. (duro/blando)	27 / 11 Nm
Tipo de batería	Bosch Litio
Tensión de la batería	12 V
Capacidad de la batería	1.5 Ah
Peso, batería incluida	1.3 kg
Tiempo de carga, aprox.	60 min
Ø de perforación	
Ø de perforación máx. en madera	23 mm
Ø de perforación máx. en acero	10 mm
Ø de los tornillos	
Ø máx. de los tornillos	6 mm



Los mejores resultados con preselección de velocidad en aplicaciones sobre materiales que requieren una velocidad específica



Sin autodescarga ni efecto memoria y densidad de energía superior gracias a la tecnología de baterías de litio



Trabajos con metal
Herramientas eléctricas profesionales para trabajos con metal de Bosch.



Construcción
Herramientas eléctricas profesionales para la construcción de Bosch.



Trabajos con madera
Herramientas eléctricas profesionales para trabajos con madera de Bosch.



Manejo cómodo de la herramienta gracias a la empuñadura suave antivibración

Taladro Atornillador Inalámbrico Bosch Gsr 1200 Li Sellado

Nuevo



S/. 350⁰⁰



12 cuotas de **S/. 29¹⁷** con

VISA Débito **VISA**

[Más Información](#)



Entrega a acordar con el vendedor

Lima

[Consultar costos](#)

¡Único disponible!

[Comprar](#)



Tu compra está protegida. [Ver condiciones](#)

-TALADRO/DESARMADOR STANLEY

mercado libre

Regístrate | Ingresar | ? | Vender

Taladro Atornillador Inalámbrico 12v - Stanley Scd12s2k Me gusta

Nuevo



S/. 299⁰⁰

12 cuotas de **S/. 24⁹²** con 

VISA Débito **VISA**

[Más Información](#)

Entrega a acordar con el vendedor
Lima
[Consultar costos](#)

¡Único disponible!

[Comprar](#)  

Tu compra está protegida. [Ver condiciones](#)

-PALET INDUSTRIAL DE PLÁSTICO



Productos

Asistencia técnica

Aplicaciones

La empresa

Noticias



CD-9F

Seleccionar opciones

Retornable / de un solo uso **

Propiedades del material

Color

Datos técnicos *1

Número de artículo	Soportes de suelo	Cubierta	Dimensiones [mm]	Carga [kg]*2			Peso [kg]
				Estática	Dinámica	Estantería	HDPE
Nest i3 (CD-9F)	9 pies, encajable	tapada	1200 x 1000 x 134	3000	1000	-	8,0

Parihuela De Plástico O Paleta Base

 Usado



S/. 85⁰⁰



12 cuotas de **S/. 7⁰⁸** con  **mercado
pago**

VISA Débito **VISA**

[Más Información](#)



Entrega a acordar con el vendedor

Lima

[Consultar costos](#)

¡Único disponible!

[Comprar](#)



 Tu compra está protegida. [Ver condiciones](#)

-STOCKA/ECONOMY



servicioalcliente@malvex.pe

475.1512 / 224.8560
F: 224.8479

Av. Javier Prado Este
1169, Lima 13



- LA EMPRESA
- MARCAS
- PRODUCTOS
- ALQUILER
- OFERTAS
- NOTAS DE PRENSA Y PUBLICIDAD
- CONTÁCTENOS

- HIAB
- AXION
- DOLMAR
- **STOCKA / ECONOMY**
- ECONOMY
- EP / ECONOMY
- MICROPOWER
- ZEPRO
- MULTILIFT
- MOFFET
- TRELLEBORG
- RANDON

■ STOCKA / ECONOMY



Línea Profesional Exclusiva

La carretilla número 1 en el Perú desde 1970

- De acero de la más alta calidad y resistencia
- Pintura de esmeralda al duco
- Bomba hidráulica autolubricada de levante rápido tipo Quicklift, con pistones de cromado duro
- Brazo de tracción robusto con muelle de retorno automático a su posición vertical
- Mando cómodo y seguro con arco protector para las manos del operador
- Peso propio de 74 kg
- Ruedas de horquillas y de dirección de nylon dobles

Modelos

PLEQ 25 530X1150 TNN		PLEQ25 685X1220 TNN	
Capacidad de Carga	2.5 ton	Capacidad de Carga	2.5 ton
Ancho de Horquillas	530 mm	Ancho de Horquillas	685 mm
Largo de Horquillas	1150 mm	Largo de Horquillas	1220 mm

PLEQ30 540X1150 TNN		PLEQ30 680X1200 TNN	
Capacidad de Carga	3.0 ton	Capacidad de Carga	3.0 ton
Ancho de Horquillas	540 cm	Ancho de Horquillas	680 cm
Largo de Horquillas	1150 mm	Largo de Horquillas	1220 mm

MÁS INFORMACIÓN

Carretilla Hidraulica Stoka

Nuevo 6 vendidos



S/. 1.250⁰⁰



12 cuotas de **S/. 104¹⁷** con

VISA Débito VISA

[Más Información](#)



Entrega a acordar con el vendedor

Lima

[Ver costos de envío](#)

¡Único disponible!

[Comprar](#)



Tu compra está protegida. [Ver condiciones](#)

-ESTANTES CON ANGULOS RANURADOS

mercado libre

Regístrate | Ingresar

Estantes Metálicos Con Ángulos Ranurados Me gusta

Nuevo 1 vendido



S/. 210⁰⁰

12 cuotas de **S/. 17⁵⁰** con 
VISA Débito **VISA**
[Más Información](#)

 **Envío gratis a todo el país**
Lima

Cantidad:   Comprar  

 Tu compra está protegida. [Ver condiciones](#)

Anexo 05. Piezas de la máquina de soldar

