



**FACULTAD DE POSTGRADO  
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**FACTIBILIDAD PARA CREAR UN CENTRO DE  
MECANIZADO POR CONTROL NUMÉRICO  
COMPUTARIZADO, SAN PEDRO SULA, 2023**

**SUSTENTADO POR:**

**KAROL ESTEFANY VÁSQUEZ RODRÍGUEZ  
JUAN DE DIOS TERUEL MONTOYA**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE  
MÁSTER EN  
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

**SAN PEDRO SULA, CORTÉS, HONDURAS, C.A.**

**ENERO, 2024**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**PRESIDENTE EJECUTIVO /**

**RECTORA**

**ROSALPINA RODRÍGUEZ**

**SECRETARIO GENERAL /**

**PRORRECTOR**

**ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**VICERRECTOR ACADÉMICO NACIONAL**

**JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA**

**DIRECTORA NACIONAL DE POSTGRADO**

**ANA DEL CARMEN RETTALLY**

**FACTIBILIDAD PARA CREAR UN CENTRO DE  
MECANIZADO POR CONTROL NUMÉRICO  
COMPUTARIZADO, SAN PEDRO SULA, 2023**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS  
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
MÁSTER EN**

**ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

**ASESOR METODOLÓGICO**

**JOSÉ RODOLFO SORTO BUESO**

**ASESOR TEMÁTICO**

**RICARDO ENRICO MALDONADO PEÑA**

**MIEMBROS DE LA TERNA:**

**TATIANA JOSEFINA RUBIO MEDINA  
HÉCTOR WILFREDO PADILLA SIERRA  
MAURICIO JAVIER MELGAR HERNANDEZ**

# **DERECHOS DE AUTOR**

© Copyright 2024  
Karol Estefany Vásquez Rodríguez  
Juan De Dios Teruel Montoya

Todos los derechos son reservados.



## **FACULTAD DE POSTGRADO**

# **FACTIBILIDAD PARA CREAR UN CENTRO DE MECANIZADO POR CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO, SAN PEDRO SULA, 2023**

**KAROL ESTEFANY VÁSQUEZ RODRÍGUEZ  
JUAN DE DIOS TERUEL MONTOYA**

### **Resumen**

En el contexto de intensa competencia empresarial de las manufactureras, la necesidad de centros mecanizados por control numérico computarizado (CNC) surge de la demanda de precisión, calidad y eficiencia en la producción industrial. Estos centros permiten la automatización de procesos, reduciendo los tiempos de fabricación y minimizando errores. Debido a la problemática de la alta demanda y una poca oferta que existe actualmente en San Pedro Sula de centros mecanizados por control numérico computarizado, se decidió realizar una investigación basada en una población con segmento de mercado de empresas manufactureras, que actualmente en 2023 existen 33 establecidas. Estas abarcan una variedad de procesos en sus instalaciones industriales, obteniendo una muestra de 18 empresas las cuales fueron el enfoque y por ende se les aplicó cuestionarios en base a una serie de preguntas obtenidas de la operacionalización de variables. Se seleccionó una metodología de plan de negocio basado en los estudios de mercado, técnico y financiero, logrando obtener como resultado un valor actual neto positivo de 7,382,458.62 y una tasa interna de retorno del 45.95%

**Palabras clave:** Control numérico computarizado, Manufactureras, Mecanizado, Precisión, Prefactibilidad.



## GRADUATE SCHOOL

# FEASIBILITY OF CREATING A COMPUTERIZED NUMERICAL CONTROL MACHINING CENTER, SAN PEDRO SULA, 2023

**KAROL ESTEFANY VÁSQUEZ RODRÍGUEZ  
JUAN DE DIOS TERUEL MONTOYA**

### Abstract

In the context of intense business competition from manufacturers, the need for computerized numerical control machining centers arises from the demand for precision, quality and efficiency in industrial production. These centers allow the automation of processes, reducing manufacturing times and minimizing errors. Due to the problem of the high demand and a low supply that currently exists in San Pedro Sula of computerized numerical control mechanized centers, it was decided to carry out a research based on a population with a market segment of manufacturing companies, which currently in 2023 there are 33 established. These encompass a variety of processes in their industrial facilities, obtaining a sample of 18 companies which were the focus therefore, questionnaires were applied based on a series of questions obtained from the operationalization of variables. A business plan methodology was selected based on market, technical and financial studies, resulting in a net present positive value of 7,382,458.62 and an internal rate of return of 45.95%.

**Palabras clave:** Computerized Numerical Control, Machining, Manufacturing, Prefeasibility, Precision.

## **DEDICATORIA**

Primeramente, este gran logro se lo quiero dedicar a mi Dios ya que, sin él jamás hubiera sido posible alcanzar todas mis metas, gracias a él porque me dio la sabiduría y fuerza que siempre necesité y me iluminó para poder culminar esta etapa con éxito. A mis padres Aracely Rodríguez y Antonio Torres por cada consejo y apoyo a lo largo del camino, por ser mi motor de vida. A mi segunda mamá Isabel Rodríguez, mi ejemplo a seguir. Por toda la confianza, el apoyo y nunca dejar de creer en mí, por aportar siempre algo valioso en mi vida.

Karol Estefany Vásquez Rodríguez

Dedico este logro a Dios por guiarme y darme la fuerza necesaria para culminar esta carrera, a mis padres a quien les debo todo lo que soy, en cada logro, en cada desafío, ustedes han estado a mi lado sosteniéndome con su afecto y alentándome a avanzar, a mi novia cuyas palabras de alientos me han impulsado en cada paso de este camino, Sin la guía de Dios, el apoyo de mi familia y la amistad de aquellos que han estado a mi lado, el logro de alcanzar esta meta no habría sido posible.

Juan De Dios Teruel Montoya

## AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer de corazón a todos aquellos que han colaborado de manera significativa a lo largo de la maestría. En primer lugar, doy las gracias a mi familia por su apoyo constante y comprensión en esta travesía académica. Su aliento, paciencia y amor han sido mi mayor fortaleza en momentos de dificultad y su constante respaldo ha sido el motor que me impulsó a alcanzar mis metas y culminar la maestría con éxito. Agradezco de manera especial a todos los catedráticos que compartieron su valioso conocimiento, sus enseñanzas y orientaciones han sido fundamentales para el desarrollo de mi carrera profesional. Agradezco también a mis compañeros y colegas de estudio, cuya colaboración, retroalimentación y motivación han sido vitales para superar los desafíos que se presentaron durante los dos años. Finalmente agradezco a todas aquellas empresas como ser Mecanizaciones Alcatara, Tabacalera Hondureña, entre otras que abrieron sus puertas para enriquecer el proyecto final de graduación.

Karol Estefany Vásquez Rodríguez

Agradezco a Dios en primer lugar por haberme otorgado la fortaleza necesaria para concluir con éxito esta carrera. Asimismo, deseo manifestar mi gratitud a mis padres, que han sido mi pilar fundamental al proporcionarme su inquebrantable apoyo y constante motivación fueron fundamentales en mi camino hacia esta meta. Agradezco de la misma manera a mi hermana y amigos por contar siempre con su valiosa ayuda ha sido una fuente de inspiración. Y, de manera especial, quisiera agradecerle a la familia Antúnez, quienes, en los momentos más desafiantes, estuvieron a mi lado brindándome su apoyo incondicional, y no menos importante a mis compañeros y catedráticos que estuvieron conmigo en todo momento a lo largo de mi carrera, No quiero pasar por alto el agradecimiento a todas las personas que colaboraron con la investigación de este proyecto.

Juan de Dios Teruel Montoya

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA .....	3
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	6
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	7
1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	8
1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	8
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	9
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	9
1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	9
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	10
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	11
2.1.1 MACROENTORNO.....	12
2.1.1.1 TENDENCIA ECONOMICAS EN PAISES DE LATINOAMERICA .....	12
2.1.1.2 IMPACTO DEL MERCADO CNC.....	14
2.1.1.3 CASOS DE ÉXITO EN LATINOAMERICA .....	15
2.1.2 MICROENTORNO .....	16
2.1.2.1 ACTIVIDAD ECONÓMICA DE HONDURAS.....	17
2.1.2.2 MERCADO NACIONAL DE MECANIZADO.....	19
2.1.2.3 EL MODELO DE LAS CINCO FUERZAS.....	20
2.1.3 ANÁLISIS INTERNO.....	23
2.1.3.1 IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE UN CENTRO MECANIZADO.....	23
2.1.3.2 FORMACION Y RECURSOS EN MECANIZADO CNC.....	25
2.1.3.3 COMPETENCIA Y PRODUCCIÓN.....	26
2.2 CONCEPTUALIZACIÓN .....	27
2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO .....	33
2.3.1 BASES TEÓRICAS .....	33
2.3.1.1 METODOLOGÍA DE PLAN DE NEGOCIOS .....	33

2.3.1.1.1 ESTRUCTURA DE PLAN DE NEGOCIOS .....	36
2.3.1.2 METODOLOGIA DE ADMINISTRACION DE PROYECTOS (PMI).....	44
2.3.2 METODOLOGÍAS DESARROLLADAS .....	50
2.3.3 INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	54
1.4 MARCO LEGAL .....	56
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>58</b>
3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA.....	58
3.1.1 MATRIZ METODOLÓGICA.....	58
3.1.2 ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO.....	60
3.1.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	61
3.2 HIPÓTESIS .....	66
3.3 ENFOQUE Y MÉTODOS .....	66
3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	68
3.4.1 POBLACIÓN .....	68
3.4.2 MUESTRA .....	68
3.4.3 UNIDAD DE ANALISIS Y RESPUESTA.....	69
3.4.3.1 UNIDAD DE ANÁLISIS.....	69
3.4.3.2 UNIDAD DE RESPUESTA .....	70
3.5 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS .....	70
3.5.1 TÉCNICAS.....	70
3.5.2 INSTRUMENTOS .....	70
3.5.2.1 CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS.....	71
3.5.3 PROCEDIMIENTOS .....	71
3.6 FUENTES DE INFORMACIÓN .....	72
3.6.1 FUENTES PRIMARIAS .....	72
3.6.2 FUENTES SECUNDARIAS.....	72
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....</b>	<b>73</b>
4.1 INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	73
4.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS .....	75
4.2.1 DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO .....	75
4.2.2 MODELO DE NEGOCIOS.....	76

4.2.3 FACTORES CRÍTICOS DE RIESGO.....	77
4.2.4 ESTUDIO DE MERCADO .....	78
4.2.4.1 ESTRATEGIA DE PRODUCTO .....	78
4.2.4.1.1 CALIDAD.....	78
4.2.4.1.2 DEMANDA .....	80
4.2.4.1.3 GARANTÍA .....	83
4.2.4.1.4 CONSUMO.....	84
4.2.4.2 ESTRATEGIA DE PRECIO.....	85
4.2.4.3 ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN.....	86
4.2.4.4 ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN .....	88
4.2.4.4.1 PUBLICIDAD.....	88
4.2.4.4.2 COMUNICACIÓN .....	89
4.2.4.4.3 OFERTA .....	90
4.2.5 ESTUDIO TÉCNICO .....	92
4.2.5.1 LOCALIZACIÓN .....	92
4.2.5.1.1 MACROLOCALIZACIÓN .....	92
4.2.5.1.2 MICROLOCALIZACIÓN .....	93
4.2.5.2 INFRAESTRUCTURA.....	95
4.2.5.2.1 ENERGÍA ELÉCTRICA.....	97
4.2.5.2.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL .....	98
4.2.5.2.3 CONTROL DE CALIDAD.....	99
4.2.5.3 MAQUINARIA Y EQUIPO .....	102
4.2.5.3.1 MATERIA PRIMA .....	106
4.2.5.3.2 CONSUMIBLES Y HERRAMIENTAS .....	108
4.2.5.4 ORGANIZACIÓN DE RECURSOS HUMANO .....	110
4.2.5.4.1 PERFIL DE RECURSO HUMANO.....	110
4.2.5.4.2 SALARIOS .....	113
4.2.5.4.3 COSTOS DE INVERSIÓN .....	114
4.2.5.5 COSTOS DE OPERACIÓN .....	115
4.2.5.6 CAPITAL DE TRABAJO.....	117
4.2.6 ESTUDIO FINANCIERO .....	119

4.2.6.1 PLAN DE INVERSIÓN.....	119
4.2.6.1.1 INVERSIÓN A FUTURO .....	119
4.2.6.1.1 ESTRUCTURA DE CAPITAL DE INVERSIÓN.....	120
4.2.6.1.2 COSTO DE CAPITAL.....	121
4.2.6.2 ANÁLISIS FINANCIERO.....	122
4.2.6.2.1 INGRESOS PROYECTADOS .....	123
4.2.6.2.2 PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS .....	125
4.2.6.2.3 DEPRECIACIONES .....	126
4.2.6.2.4 AMORTIZACIONES .....	128
4.2.6.2.5 ESTADO DE RESULTADO .....	129
4.2.6.2.6 BALANCE GENERAL .....	129
4.2.6.3 PUNTO DE EQUILIBRIO.....	130
4.2.6.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	131
4.2.6.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	131
4.2.6.6 COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS .....	133
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>134</b>
5.1 CONCLUSIONES.....	134
5.2 RECOMENDACIONES .....	135
<b>CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD.....</b>	<b>137</b>
6.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA.....	137
6.2 INTRODUCCIÓN DE LA APLICABILIDAD .....	137
6.3 PROPUESTA DEL PROYECTO .....	137
6.3.1 GRUPO DE PROCESOS DE INICIO .....	137
6.3.1.1 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO .....	137
6.3.1.2 GESTIÓN DE LOS INTERESADOS DEL PROYECTO.....	140
6.3.2 GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN .....	141
6.3.2.1 GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN.....	141
6.3.2.2 GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO .....	142
6.3.2.2.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL ALCANCE .....	142
6.3.2.2.2 RECOPIACIÓN DE REQUISITOS .....	145
6.3.2.2.3 DEFINICIÓN DEL ALCANCE .....	145

6.3.2.2.4 CREAR LA EDT/WBS.....	146
6.3.2.3 GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO .....	148
6.3.2.3.1 PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA .....	148
6.3.2.3.2 DEFINIR LAS ACTIVIDADES.....	149
6.3.2.3.3 SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES .....	150
6.3.2.3.4 ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	151
6.3.2.3.5 DESARROLLAR EL CRONOGRAMA .....	152
6.3.2.4 GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO.....	154
6.3.2.4.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS COSTOS.....	154
6.3.2.4.2 ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS .....	155
6.3.2.5 GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO.....	157
6.3.2.6 GESTIÓN DE LOS RECURSOS DEL PROYECTO .....	161
6.3.2.6.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS .....	161
6.3.2.6.2 GESTIÓN DE LOS RECURSOS DEL PROYECTO .....	163
6.3.2.6.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS .....	163
6.3.2.6.2 ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES .....	165
6.3.2.7 GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO.....	171
6.3.2.7.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES.....	171
6.3.2.8 GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO .....	174
6.3.2.8.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS .....	174
6.3.2.8.2 IDENTIFICAR LOS RIESGOS.....	176
6.3.2.8.3 REALIZAR EL ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS .....	177
6.3.2.8.4 REALIZAR EL ANALISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS .....	178
6.3.2.8.5 PLANIFICAR LA RESPUESTA A LOS RIESGOS .....	180
6.3.2.9 GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO .....	184
6.3.2.9.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES .....	184
6.3.2.10 GESTIÓN DE LOS INTERESADOS DEL PROYECTO.....	187
6.3.2.10.1 PLANIFICAR EL INVOLUCRAMIENTO DE LOS INTERESADOS .....	187
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>189</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>197</b>
ANEXO 1: ARTICULOS DE LICENCIA FUNCIONAL.....	197

ANEXO 2: LEY DE SEGURO SOCIAL.....	198
ANEXO 3: LEY DE RÉGIMEN DE APORTACIONES PRIVADAS (RAP).....	199
ANEXO 4: CARTA DE COMPROMISO PARA ASESORIA TEMÁTICA.....	200
ANEXO 5: VALIDACIÓN DE CUESTIONARIO POR EXPERTOS .....	201
ANEXO 6: ENCUESTA EN LINEA VALIDADA .....	213
ANEXO 7: CONFIABILIDAD DE ENCUESTA POR ESTABILIDAD DE TIEMPO ....	217
ANEXO 8: PREGUNTAS DE ENTREVISTA.....	217
ANEXO 9: VISITA DE CAMPO A MECANIZACIONES ALCANTARA .....	218
ANEXO 10: PRESUPUESTO DE REMODELACIÓN INFRAESTRUCTURA LOCAL	219
ANEXO 11: PRESUPUESTO MANO DE OBRA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA....	220
ANEXO 12: PRESUPUESTO DE MATERIALES DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA...	221
ANEXO 13: COTIZACIÓN DE TORNO HORIZONTAL CNC.....	224
ANEXO 14: COTIZACIÓN DE FRESADORA VERTICAL CNC.....	225
ANEXO 15: COTIZACIÓN DE TORNO CONVENCIONAL .....	226
ANEXO 16: COTIZACIÓN DE FRESADORA CONVENCIONAL .....	227
ANEXO 17: COTIZACIÓN DE SIERRA DE CINTA.....	228
ANEXO 18: COTIZACIÓN DE SOFTWARE CAD / CAM .....	229
ANEXO 19: COTIZACIÓN COMPRAS EQUIPO E INMOBILIARIO .....	230
ANEXO 20: COTIZACIÓN MATERIA PRIMA.....	231
ANEXO 21: COTIZACIÓN CONSUMIBLES Y HERRAMIENTAS .....	232
ANEXO 22: AMORTIZACION PRESTAMO BANCARIO .....	233

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comparación entre precio unitario vs. cantidad de piezas.....	7
Figura 2. Oferta actual de mecanizado por sectores.....	8
Figura 3. Entornos de sistema de mercado.....	11
Figura 4. Costos de mecanizado con CNC.....	14
Figura 5. Actividad económica en países de Centroamérica .....	18
Figura 6. IMAE de la industria manufacturera .....	18
Figura 7. Las cinco fuerzas de Porter .....	20
Figura 8. Ubicación del análisis interno en San Pedro Sula.....	23
Figura 9. Ciclo productivo .....	26
Figura 10. Línea media de costos proyectados .....	43
Figura 11. Esquema de variables de estudio .....	60
Figura 12. Diseño de la investigación .....	67
Figura 13. Piezas en máquina fresadora CNC.....	76
Figura 14. Piezas en Máquina torno CNC.....	76
Figura 15. Lienzo del modelo de negocio .....	77
Figura 16. Aspecto de calidad en piezas mecanizadas.....	79
Figura 17. Inversión valiosa con relación a calidad y precio. ....	79
Figura 18.Experiencia con el producto de mecanizado CNC. ....	80
Figura 19. Experiencia con el servicio de mecanizado CNC.....	80
Figura 20. Aplicación de piezas con mecanizado CNC.....	81
Figura 21. Frecuencias de adquirir piezas mecanizadas CNC. ....	81
Figura 22. Rango de tamaños de piezas .....	82
Figura 23.Formas más comunes de piezas mecanizadas.....	82
Figura 24. Aspectos para considerar en la garantía.....	83
Figura 25. Tipos de soluciones en caso de problemas con productos mecanizados. ....	83
Figura 26. Piezas de mecanizado CNC .....	84
Figura 27. Cantidad de piezas solicitadas. ....	84
Figura 28. Proveedores de servicio .....	85
Figura 29. Precios para los servicios de mecanizado .....	85

Figura 30. Variación de precios entre los proveedores. ....	86
Figura 31. Canales de distribución.....	87
Figura 32. Problemas en canales de distribución.....	87
Figura 33. Disponibilidad de piezas mecanizadas. ....	88
Figura 34. Publicidad de servicios mecanizados.....	88
Figura 35. Información publicitaria.....	89
Figura 36. Canal de comunicación.....	89
Figura 37. Ofertas de servicio.....	90
Figura 38. Cumplimiento de oferta de servicio.....	90
Figura 39. Macrolocalización del centro mecanizado.....	92
Figura 40. Microlocalización centro de mecanizado CNC.....	94
Figura 41. Diseño arquitectónico primera planta del centro mecanizado CNC.....	95
Figura 42. Diseño arquitectónico segunda planta del centro mecanizado CNC.....	96
Figura 43. Modelado 3D.....	97
Figura 44. Herramienta de escuadra.....	100
Figura 45. Herramientas galgas.....	100
Figura 46. Herramienta reloj comparador.....	101
Figura 47. Herramienta pie de rey.....	101
Figura 48. Torno horizontal CNC SE250/1500.....	102
Figura 49. Fresadora vertical CNC Modelo VM10i PLUS.....	103
Figura 50. Torno convencional modelo ML-250 / 1500.....	103
Figura 51. Fresadora Convencional ModeloFM-3VS.....	104
Figura 52. Sierra de cinta modelo HBS 230 DG.....	104
Figura 53. Software CAD / CAM.....	105
Figura 54. Materia prima Acero.....	106
Figura 55. Materia Prima Hierro.....	107
Figura 56. Materia Prima Aluminio.....	107
Figura 57. Materia Prima Delrin.....	108
Figura 58. Materia Prima Bronce.....	108
Figura 59. Organigrama de centro mecanizado CNC.....	110
Figura 60. Estructura de descomposición del trabajo del proyecto.....	147

Figura 61. Diagrama de Gantt del Proyecto .....	153
Figura 62. Diagrama de estructura de desglose de recurso .....	161

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación entre maquinaria manual y maquinaria CNC. ....	6
Tabla 2. Industria metalmecánica en Latinoamérica.....	12
Tabla 3. Análisis de Porter .....	21
Tabla 4. Comparación de precios entre centro convencional vs. CNC.....	25
Tabla 5. Matriz Metodológica.....	59
Tabla 6. Operacionalización de variables .....	61
Tabla 7. Lista de sectores manufactureros en SPS.....	69
Tabla 8. Cantidad de encuestas según sector manufacturero .....	74
Tabla 9. Confiabilidad de cuestionario .....	74
Tabla 10. Pregunta #25 del cuestionario sobre localización .....	93
Tabla 11. Criterios de aceptación sobre la localización .....	93
Tabla 12. Potencia real de máquinas y equipo .....	98
Tabla 13. Desglose de mobiliario y equipo.....	105
Tabla 14. Planilla mensual .....	113
Tabla 15. Planilla mensual con crecimiento 10% .....	113
Tabla 16. Detalle de planilla anual.....	114
Tabla 17. Costos anuales de mano de obra .....	114
Tabla 18. Costos de inversión infraestructura, consumibles y materia prima.....	114
Tabla 19. Costos de inversión de máquinas, inmobiliario y equipo .....	115
Tabla 20. Inversión a tercer año .....	115
Tabla 21. Costos de permisos operativos .....	116
Tabla 22. Gastos fijos del centro mecanizado.....	116
Tabla 23. Gastos preoperativos .....	117
Tabla 24. Gastos operativos .....	117
Tabla 25. Capital de trabajo .....	117

Tabla 26. Plan de inversión .....	119
Tabla 27. Inversión a futuro .....	120
Tabla 28. Estructura de capital .....	120
Tabla 29. Resumen de financiamiento .....	120
Tabla 30. Proyección de amortizaciones del financiamiento .....	121
Tabla 31. Costo capital del inversionista .....	121
Tabla 32. Costo capital ponderado .....	122
Tabla 33. Costos unitarios de pieza mecanizada con CNC.....	123
Tabla 34. Precios de venta de piezas mecanizadas .....	124
Tabla 35. Gastos de mano de obra directa .....	125
Tabla 36. Gastos de mano de obra indirecta .....	125
Tabla 37. Costos de producción .....	125
Tabla 38. Desglose de costos fijos y variables anuales.....	126
Tabla 39. Depreciación financiera en línea recta .....	126
Tabla 40. Depreciación anual de maquinaria y equipo .....	126
Tabla 41. Maquinaria adquirida a 3 año de funcionamiento.....	127
Tabla 42. Depreciación anual de nueva máquina adquirida.....	127
Tabla 43. Depreciación de inmobiliario y equipo en línea recta.....	127
Tabla 44. Depreciación anual inmobiliario y equipo .....	128
Tabla 45. Amortización del financiamiento .....	128
Tabla 46. Estado de resultados .....	129
Tabla 47. Balance general .....	129
Tabla 48. Flujo neto de efectivo Probable.....	131
Tabla 49. Flujo neto de efectivo Pesimista .....	132
Tabla 50. Flujo neto de efectivo Optimista .....	132
Tabla 51. Comprobación de hipótesis .....	133
Tabla 52. Acta de constitución del proyecto .....	138
Tabla 53. Identificación de los Interesados del Proyecto.....	140
Tabla 54. Plan de Gestión de la Integración del Proyecto .....	141
Tabla 55. Plan de Gestión del Alcance .....	142
Tabla 56. Requisitos del Proyecto.....	145

Tabla 57. Definición del Alcance.....	145
Tabla 58. Plan de gestión del cronograma del proyecto .....	148
Tabla 59. Listado de las Actividades del Proyecto .....	149
Tabla 60. Predecesores de las Actividades.....	150
Tabla 61. Duración de las actividades.....	151
Tabla 62. Plan de Gestión de los Costos .....	154
Tabla 63. Presupuesto de ejecución del proyecto .....	156
Tabla 64. Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto .....	158
Tabla 65. Matriz de roles y responsabilidades (RACI).....	162
Tabla 66. Perfil de recursos del equipo de proyectos.....	163
Tabla 67. Materiales necesarios para la construcción de remodelación de infraestructura. ....	166
Tabla 68. Resumen de actividades de la ejecución de remodelación.....	167
Tabla 69. Materiales necesarios para la instalación eléctrica.....	168
Tabla 70. Recurso humano necesarios para la realización de las actividades del proyecto.....	170
Tabla 71. Plan de desarrollo de personal asignado para la gestión del proyecto .....	171
Tabla 72. Matriz de Comunicaciones del Proyecto.....	172
Tabla 73. Plan de Gestión de los Riesgos .....	174
Tabla 74. Identificación de los riesgos del proyecto. ....	176
Tabla 75. Criterios de Evaluación del Riesgo - Escala de Color .....	177
Tabla 76. Análisis Cualitativo de los Riesgos.....	177
Tabla 77. Escala de categorización del riesgo.....	178
Tabla 78. Análisis Cuantitativo de los Riesgos.....	179
Tabla 79. Respuesta a los Riesgos .....	181
Tabla 80. Plan de Gestión de las adquisiciones del proyecto.....	184
Tabla 81. Costo de adquisición de maquinaria y equipo.....	185
Tabla 82. Matriz De Contrataciones .....	186
Tabla 83. Involucramiento de los interesados del proyecto .....	187
Tabla 84. Matriz de interesados del proyecto .....	188

# CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se iniciará mostrando una introducción al tema del mecanizado por control numérico computarizado, seguidamente se detallarán los antecedentes del problema y en que afecta actualmente a las empresas manufactureras que tengan la necesidad de utilizar CNC, se definirá el problema, dándole una formulación correcta y detallando las preguntas de investigación, los objetivos que son la clave del éxito y finalizando con la justificación que es la importancia de realizar dicho estudio, presentando argumentos válidos.

## 1.1 INTRODUCCIÓN

Según Sztulwark y Juncal, (2014) Hasta hace alrededor de cinco décadas, gran parte de la producción manufacturera se llevaba a cabo utilizando maquinaria convencional, una práctica que muchas empresas aún siguen empleando en el país. Este tipo como tornos, fresadoras y prensas, presentan limitaciones en cuanto a su adaptabilidad y demandan habilidades especializadas para su manejo. Estas máquinas requerían ajustes manuales constantes y la configuración de herramientas, lo que llevaba a una mayor probabilidad de errores humanos y a una producción lenta y costosa. Con la implementación del Control Numérico Computarizado (CNC), todo esto cambió radicalmente.

Las máquinas controladas por computadora se convirtieron en el pilar de la nueva era de la fabricación inteligente. Al reemplazar la operación manual con una programación digital, se logró una mayor precisión, repetibilidad y velocidad en la producción. Además, la capacidad de almacenar y reproducir programas permitió una producción en serie más eficiente y consistente (Metalmecánica, 2023).

La evolución de maquinaria altamente productiva ha venido de la mano con un enfoque en la calidad de la manufactura. La búsqueda constante de precisión y calidad en las operaciones de fabricación requiere la implementación de un estricto control geométrico. Este control tiene como objetivo lograr la intercambiabilidad de las máquinas y garantizar un óptimo rendimiento durante su funcionamiento. Entre todos los progresos logrados en los últimos 25 años, el más destacado ha sido la implementación de máquinas por control numérico computarizado, esta tecnología de control se puede aplicar tanto en pequeños tornos como en grandes fresadoras. La producción en masa con estas máquinas se presenta como el enfoque más rentable para satisfacer las exigencias

de manufactura (Jiménez Vásquez, 2014).

Considerando lo anterior, se realizó un análisis de factibilidad que consta de un plan de negocios con sus tres componentes esenciales: un estudio de mercado, técnico y financiero.

El propósito del estudio de mercado es evaluar la demanda y la viabilidad comercial del proyecto. Se analizó el tamaño y las tendencias del mercado, considerando la competencia y las demandas actuales, a su vez preferencias de los clientes, así como las oportunidades de crecimiento y penetración. Esto permitió determinar si existe un mercado adecuado y suficiente para respaldar la propuesta.

El estudio técnico se centró en evaluar la viabilidad técnica del proyecto. Se examinó la tecnología y los equipos necesarios para implementar la producción con máquinas-herramienta controladas numéricamente. Se consideró aspectos como la disponibilidad y accesibilidad de la maquinaria, la capacitación y experiencia requerida del personal, así como la infraestructura y logística necesarias para llevar a cabo las operaciones de manufactura.

Por último, el estudio financiero se enfocó en evaluar la viabilidad económica y financiera del proyecto. Se estimaron los costos de inversión inicial, incluyendo la adquisición de la maquinaria y equipos, los costos operativos, el capital de trabajo y otros gastos relacionados. También se proyectaron los ingresos esperados basados en las proyecciones de ventas y se calcularon los flujos de efectivo, el punto de equilibrio y los indicadores financieros para determinar la rentabilidad y la recuperación de la inversión.

La combinación de los tres estudios permitió evaluar con mayor precisión si la investigación de crear un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula 2023, es factible desde el punto de vista comercial, técnico y financiero.

Para concluir, la investigación contempla la presentación de una propuesta de plan de proyecto, fundamentada en la metodología del PMI, para llevar a cabo la implantación y operación de un centro de CNC.

## 1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

“Los antecedentes constituyen el marco de validación que permite ubicar el estudio en el área del conocimiento en que se inscribe el tema tratado. De ellos se deben desprender lógicamente los objetivos y la justificación de la Investigación” (Méndez et al., 1996, p. 29).

A continuación, los resultados de una serie de investigaciones relacionadas con el tema de estudio de Factibilidad Para Crear Un Centro De Mecanizado Por Control Numérico Computarizado, San Pedro Sula, 2023, de esta manera reforzar y sustentar la investigación realizada. Las investigaciones son reportes recientes de los últimos años, en donde se encuentran citas bibliográficas que corresponde al tema de estudio, se menciona el objetivo de cada investigación, la metodología, los resultados y conclusiones.

El siguiente estudio vinculado a la investigación lleva por título “Estudio de factibilidad para crear y certifica un taller de maquinado dirigido al soporte aeronáutico civil”, el propósito central de este estudio se enfoca en abordar la demanda no satisfecha de procesos de mecanizado industrial de alta precisión en los talleres próximos al aeropuerto internacional Lic. Adolfo López Mateos, ubicado en Toluca, Estado de México (Sánchez y Huerta, 2018, p. 14). Se utilizaron dos tipos de investigaciones basadas en estudio correlativo y estudio descriptivo, a su vez incluyeron el uso de censos, análisis estadísticos, material editorial publicado y la implementación de encuestas diseñadas específicamente para este estudio.

Calcularon la demanda potencial insatisfecha, donde tomaron datos proyectados de la oferta y la demanda del sector SCIAN 332 a nivel nacional dando como resultado en 2021 de \$20,516,859.02 pesos mexicanos. También análisis demuestran que se alcanzó un punto de equilibrio al haber maquinado 933 órdenes de servicio lo que representará un ingreso total de \$2,526,296.31, para un periodo de operación de 6.4 meses desde el inicio de operaciones y un costo total de \$2,526,802.42 y finalmente obtuvo un valor positivo del método VPN y una TIR del 65% (Sánchez y Huerta, 2018, p. 14).

Sánchez y Huerta (2018) considera que la investigación es económicamente factible debido a que el total de ingresos por concepto de ventas supera al total de costos y gastos a lo largo de toda la investigación (p. 77).

La segunda investigación se titula “Plan de negocios para un taller de maquinado, Sonora, México” cuyo objetivo de desarrollo se centró en la realización de un análisis mercadológico, teórico, económico y financiero para la creación de un taller de mecanizado especializado en el estado de Sonora, México el documento detalla información relevante para la investigación se destaca el análisis de la demanda, Castillo y Gastélum, (2013) explica que “La industria manufacturera limita sus gastos en cuanto a bienes intermedios, la teoría microeconómica nos establece que para que el consumidor maximice su consumo debe satisfacer las siguientes dos condiciones”

- Debe encontrarse dentro de presupuesto
- Debe suministrar al consumidor la combinación de bienes y servicios por la que muestre una preferencia mayor” (p. 15).

Como conclusión del trabajo de investigación (Castillo y Gastélum, 2013) resalta y hace hincapié “en la estandarización del proceso de encargo de los proyectos para alcanzar el cumplimiento del tiempo de maquinado, para el entendimiento exacto de los requerimientos del cliente”.

El tercer estudio que se considera como base teórica en un contexto regional, más similar al entorno que se está investigando, es una investigación que evaluó la viabilidad de satisfacer la demanda de piezas hechas de diversos materiales mediante la transformación de materia prima mediante desprendimiento de viruta en Matagalpa, Nicaragua. Este estudio se tituló "Estudio de Prefactibilidad para las Instalaciones de Taller de Torno y Fresado Industrial para el Maquinado de Piezas en la Ciudad de Matagalpa 2016" (Hermida Reyes, 2016).

Este estudio utilizó un enfoque mixto, combinando factores cuantitativos relacionados con los talleres de maquinado existentes y la percepción de la satisfacción del cliente a través de encuestas. En cuanto a su diseño, se clasificó como no experimental, mientras que su finalidad se consideró investigación aplicada, y su período de estudio se caracterizó como longitudinal. Los resultados del estudio mostraron aspectos de viabilidad económico-financiera, incluyendo un punto de equilibrio de C\$ 731,463.13, con una Tasa Mínima de Aceptación de Rendimiento (TMAR) del 17.55% y una inversión inicial de C\$ 6,830,644 (Hermida Reyes, 2016).

Como lo indica Hermida Reyes (2016) el valor presente neto del proyecto, considerando financiamiento e inflación, se estimó en C\$ 254,223, con una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 21.25%, que supera la TMAR. Como conclusión desde una perspectiva financiera, se recomienda

llevar a cabo la inversión, teniendo en cuenta factores como el financiamiento del proyecto y la inflación.

Se determinó que se esperaría una demanda mensual promedio de 204 trabajos. Hermida Reyes (2016) recomienda “adquirir maquinaria usada para reducir el valor de la inversión inicial, así como ampliar la gama de mercado al no limitarse solamente al sector industrial” ( p. 83).

Es evidente que existen muchos factores a considerar en un estudio de viabilidad para la implementación de un taller de maquinado en un proyecto de investigación, independientemente de la región. La viabilidad, al menos desde un punto de vista financiero, está estrechamente relacionada con el desarrollo industrial de la zona en la que se estudia su implementación. Una zona industrializada generalmente tiene un mayor crecimiento proyectado de la demanda, lo que abre oportunidades para una mayor participación en el mercado insatisfecho. Estos estudios mencionados anteriormente proporcionaron una base metodológica para respaldar la investigación en curso y sustentar los resultados obtenidos.

La cuarta investigación tiene como objetivo conocer el crecimiento en el mercado de mecanizado CNC y cómo ha evolucionado esta tecnología, Research Straits (2023) “el mercado mundial de mecanizado CNC se pronostica con una tasa de crecimiento anual compuesta del 7,1 % de 2022 a 2029”.

Research Straits (2023) afirma que el crecimiento del mercado está impulsado por la creciente demanda de piezas complejas y de precisión de diversas industrias, como la aeroespacial, automotriz, médica y transporte. El desarrollo de nuevas tecnologías CNC está en constante evolución y se están desarrollando nuevas tecnologías todo el tiempo. Estas nuevas tecnologías permitirán a los fabricantes producir piezas más complejas y con mayor calidad, así también ayudarán a mejorar la eficiencia de las operaciones de mecanizado CNC. En conclusión, el futuro del mecanizado CNC va en constante evolución. Se pronostica una creciente demanda de componentes mecanizados con precisión, calidad y exactitud que permitirá una creciente adopción de la automatización y el desarrollo de nuevas tecnologías CNC que impulsen el crecimiento del mercado en los próximos años a nivel mundial.

### 1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Se anticipa una verdadera transformación digital en los procedimientos convencionales de mecanizado. Los avances tecnológicos recientes y las demandas emergentes del mercado contemporáneo están definiendo el rumbo hacia la automatización de los procesos de fabricación, mejorando su capacidad productiva y garantizando altos estándares de calidad para aumentar su competitividad (Aspromec, 2020). Estas maquinarias convencionales tienen la misma finalidad de elaboración de piezas con la diferencia que estas se utilizan en una mesa de trabajo que se desplaza en ejes y se asigna personal el cual realiza la operación, la desventaja de este tipo de maquinaria es el tiempo, la precisión y la calidad de los componentes, en comparación al mecanizado CNC que es una máquina industrial automatizada y controlada por un ordenador, se obtiene como resultado un complemento con mayor grado de precisión, con mejoras en los tiempos de fabricación en mayor escalas y finalmente optimizando costos de operación (Boltronic, 2023).

En la tabla 1 se muestra un análisis comparativo entre una máquina convencional y una CNC, en lo cual se ha formado una lista de características con las ventajas que brinda cada máquina, su interpretación es de manera visual detallando las diferencias que surgen en cada una de ellas.

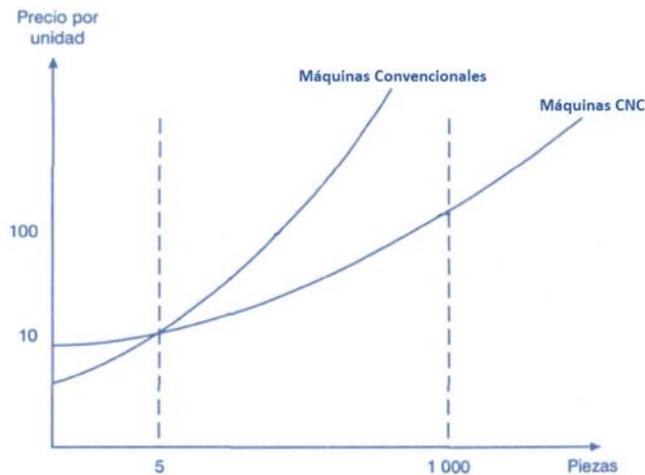
**Tabla 1. Comparación entre maquinaria manual y maquinaria CNC.**

<b>Maquinado manual</b>	<b>Maquinado CNC</b>
Volumen bajo con precisión baja o media.	Volumen bajo con precisión alta.
Piezas con geometría complicada.	Piezas con geometría compleja.
Retrabajo en piezas ya existentes.	Volumen medio o alto de producción.
Ajustes que requieren de poco tiempo de maquinado.	Las piezas requieren muchas horas de maquinado.
Volumen alto de producción con tiempos de entrega amplios.	Volumen alto de producción con tiempos de entrega urgente.

Fuente: (Boltronic, 2023)

Arriaga Segundo (1999) afirma: “Estudios experimentales han comprobado que las máquinas CNC son recomendadas cuando la serie de fabricación sea de 5 a 1000 piezas (p. 23).

En el gráfico de la figura 1, se muestra en el eje Y el precio por unidad y en el X la cantidad de piezas, donde notablemente existe una diferencia en la capacidad de producción de piezas fabricadas con una CNC y a su vez se iguala con el precio de las máquinas convencionales con una menor capacidad de producción.



**Figura 1. Comparación entre precio unitario vs. cantidad de piezas**

Fuente: (Arriaga Segundo, 1999, p. 23)

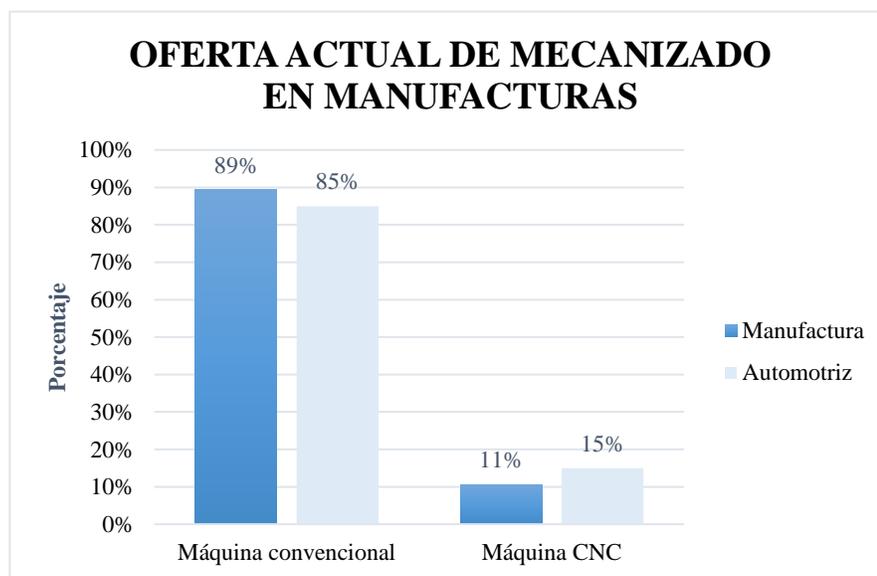
Según la demanda y la poca cantidad de empresas de mecanizado con CNC que operan en San Pedro Sula, se decidió realizar un estudio de mercado para demostrar la factibilidad de crear un centro de mecanizado CNC, tomando de referencia las necesidades de las empresas manufactureras.

### 1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Los datos relacionados con el sector de mecanizado han sido sistemáticamente omitidos en las bases de datos, lo que dificulta el seguimiento detallado de los registros de las empresas involucradas en esta industria (INE, 2023). Sin embargo, datos tomados de tres expertos en el área, los centros de mecanizado CNC con mayor prestigio por percepción de marca y reputación en San Pedro Sula 2023, únicamente son siete y que se dedican al rubro de mecanizado de piezas a empresas manufactureras, esto desatando una limitación a fabricar partes mecánicas con máquinas convencionales, lo que provoca una baja en la productividad, alto riesgo de mala calidad, aumento de desperdicios y largos tiempos de entrega.

El costo de un torno CNC es de \$78,200.00 UDS y de un torno convencional de \$ 41,975.00 USD, sin embargo, a pesar de que la adquisición de CNC conlleva gastos iniciales más elevados, dicha inversión se compensa al disminuir el desperdicio de materia prima, asegurando una calidad uniforme, minimizando errores y creando piezas en serie.

Según el grafico de la figura 2 obtenido bajo información de juicio de expertos antes mencionada, existe una oferta del 11% del total de empresas que ofrecen servicio de mecanizado con máquina CNC a empresas manufactureras.



**Figura 2. Oferta actual de mecanizado por sectores**

Fuente: Creación basada en juicio de expertos

### 1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En vista de lo antes expuesto, surge la siguiente interrogante: ¿Es viable financieramente crear un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula en 2023?

### 1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Qué grado de factibilidad presenta el estudio de mercado para la implementación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula en 2023?
2. ¿Cuál es el nivel de factibilidad del estudio técnico para la creación de un centro de

mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula en el año 2023?

3. ¿Cuáles son las proyecciones de rentabilidad del estudio financiero sobre la implementación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula para el año 2023?

## **1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

Hernández et al. (2010) sostienen que los objetivos de investigación deben ser específicos, medibles y derivados del problema de investigación. Establecen que “Los objetivos del proyecto son los propósitos específicos que el investigador pretende lograr con el estudio. Deben estar expresados en términos claros y concisos, y deben ser medibles. Los objetivos deben derivarse del problema de investigación, y deben ser lo suficientemente específicos para guiar el desarrollo del diseño de investigación y el proceso de recopilación de datos" (p. 50).

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la factibilidad desde el punto de vista estudio mercado, técnico y financiero en crear un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Determinar la factibilidad desde el punto de vista de mercado la creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023.
2. Determinar la factibilidad desde el punto de vista técnico la creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023.
3. Determinar la factibilidad desde el punto de vista financiero la creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023.
4. Implementar una propuesta de aplicabilidad de un centro de mecanizado por control numérico computarizado.

## 1.5 JUSTIFICACIÓN

Un estudio de prefactibilidad proporciona una base sólida para tomar decisiones bien fundamentadas sobre si llevar a cabo el proyecto o buscar alternativas más viables.

Desde el punto de vista del mercado, este estudio permitirá analizar y validar la demanda real del mecanizado CNC, identificar a la competencia, evaluar las tendencias del mercado y, en última instancia, determinar si existe un mercado lo suficientemente grande para respaldar el proyecto. La industria manufacturera depende cada vez más de tecnologías avanzadas de mecanizado para satisfacer sus necesidades de producción. Un estudio de mercado es crucial para identificar y cuantificar la demanda actual y futura de este tipo de servicios.

Desde el punto de vista técnico, se examina la viabilidad de la implementación y sus implicaciones en términos de operación y mantenimiento, teniendo en cuenta la tecnología, la maquinaria, los recursos humanos con la experiencia necesaria para operar este tipo de maquinaria, y la ubicación estratégica.

Por último, el análisis financiero presenta la inversión inicial necesaria, los costos operativos, los ingresos proyectados y el flujo de efectivo, lo que fue esencial para evaluar si el proyecto es económicamente viable y si se dispone de los recursos financieros necesarios. Esta evaluación integral no solo minimiza riesgos y evita inversiones precipitadas, también es crucial para aplicar a financiamiento al proporcionar una visión clara y fundamentada del potencial de retorno de la inversión. Además, establece una base sólida para la planificación estratégica a largo plazo al definir metas realistas y marcadores de rendimiento clave.

Este estudio desde una perspectiva de relevancia social pretende generar un impacto directo en la generación de empleo, el crecimiento económico y la competitividad de las empresas locales, beneficiando a la sociedad en general.

Las implicaciones prácticas de la implementación de la tecnología CNC son altamente beneficiosas. Esta tecnología conlleva mejoras significativas en la calidad y precisión de la fabricación, lo que se traduce en productos finales de mayor excelencia. Además, su capacidad para aumentar la productividad contribuye a la eficiencia en los procesos de fabricación, reduciendo los costos operativos. Como resultado, se logra una mayor rentabilidad para las empresas, lo que beneficia no solo su competitividad, sino también la viabilidad económica a largo plazo, promoviendo así el crecimiento sostenible y el éxito empresarial.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo, se llevó a cabo una investigación exhaustiva de la situación actual del macroentorno a través de tendencias economías y mercado actual en Latinoamérica, el microentorno se desarrolló con un análisis Porter en Honduras y en el marco interno con un análisis de impacto socioeconómico de un centro mecanizado por CNC, así como se detalló la conceptualización de las variables dependientes e independientes y a su vez palabras clave involucrada al tema. Además, se exploró y discutió las teorías de sustento que fundamentan este estudio, con bases teóricas, metodologías desarrolladas e instrumentos utilizados, finalizando con un marco legal.

### 2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Comprender los resultados de las interacciones entre factores externos e internos, observando eventos similares al problema de investigación a su vez proporcionar un criterio más especializado sobre las características generales del estudio. Estas investigaciones se pudieron llevar a cabo a nivel de macroentorno, microentorno y luego aplicar la experiencia del análisis interno (Mesa, 2012, p. 24). En la figura 3, se muestra esquemáticamente cada uno de los entornos, donde en el macroentorno y microentorno no es controlable por la empresa, ya que incluye factores externos y simultáneamente el ambiente interno donde generalmente es controlable por las organizaciones



**Figura 3. Entornos de sistema de mercado**

Fuente: (Mesa, 2012, p. 24)

La fabricación de piezas a través del método de desprendimiento de viruta, también conocido como mecanizado, es una actividad económica dentro del sector secundario. Sus ingresos están estrechamente vinculados al crecimiento o disminución de los principales mercados industriales en cada región donde se lleva a cabo. Específicamente, la producción de repuestos para maquinaria industrial es la principal fuente de ingresos en esta industria (Soza Valderrama, 2000, p. 3).

### 2.1.1 MACROENTORNO

El análisis macroentorno para la investigación de la factibilidad de crear un centro mecanizado por control numérico computarizado se enfocó en Latinoamérica, iniciando con el detalle del impacto en el mercado, indagando en tendencias económicas y finalmente investigando casos de éxito a nivel latinoamericano.

#### 2.1.1.1 TENDENCIA ECONOMICAS EN PAISES DE LATINOAMERICA

Según Metalmecánica (2023) la industria metalmecánica es un pilar crucial en el progreso económico de América Latina al ofrecer soluciones completas en la producción de piezas metálicas. En el año 2023, se observa una etapa de cambio y expansión dentro del sector, motivada por aspectos tales como la exigencia del mercado, los avances tecnológicos y las directrices gubernamentales, tiene una participación de alrededor del 10% en la producción de manufactureras y el 15% de las ventas al exterior. A su vez también contribuye de manera importante a la creación de empleo al ofrecer una amplia cantidad de oportunidades laborales para un gran número de personas.

Durante los últimos años la industria metalmecánica ha tenido un crecimiento al igual que ha enfrentado desafíos, ver tabla 2.

**Tabla 2. Industria metalmecánica en Latinoamérica**

<b>Industria metalmecánica en Latinoamérica</b>	
<b>Crecimiento</b>	<b>Desafíos</b>
Incremento en el capital de infraestructuras	Gastos energéticos elevados
Mayor demanda en productos manufacturados, nacional como global.	Demanda de productos asiáticos por costos más reducidos
Incremento de salarios en mano de obra	Acceso restringido a los préstamos.

Fuente: (Metalmecánica, 2023).

Argentina, Brasil y México se destacaron como las naciones con mayor desarrollo a nivel nacional durante el año 2022, registrando un incremento alrededor del 4%. Se prevé que estas tasas de progreso se mantendrán en los años siguientes, reflejando la continua expansión de las economías regionales (Metalmecánica, 2023).

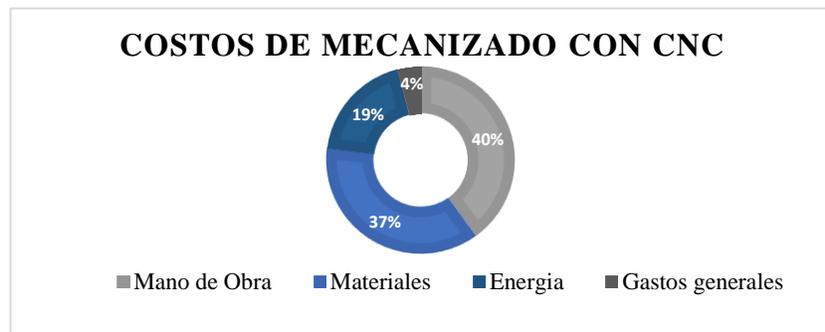
Se estima que el mercado latinoamericano de herramientas de corte de metal utilizadas en maquinaria convencional alcanzó un valor aproximado de USD 5,560 millones en 2021. Se prevé que este mercado experimente un crecimiento a una tasa anual compuesta del 4,25% durante el período 2023-2028, impulsado principalmente por la creciente demanda de estas herramientas en el sector automotriz (EMR, 2021).

Los elementos que contribuyen a la reducción de la adopción de la tecnología de control numérico en Latinoamérica incluyen la deuda externa, la contracción en la actividad industrial, el tipo de bienes metalmeccánicos fabricados y la ausencia de respaldo a las políticas de exportación, entre otros factores (Chaides et al., 2011, p. 62).

Según el Banco Interamericano de Desarrollo (2021) el último informe indica que las recientes tecnologías implementadas en naciones desarrolladas están provocando cambios significativos en los mercados de labor de América Latina y el Caribe. Una de las razones clave es que, al menos hasta antes del brote de la pandemia COVID-19 en 2020, la aceptación de tecnologías en la región había sido muy lenta. Sin embargo, según el informe, las gestiones internacionales de bienes y servicios, características de las economías globales, demandan considerar no solo la automatización en un país en particular, sino también en un contexto global. En este sentido, el estudio destaca que la implementación de robots en los Estados Unidos impacta negativamente en el empleo y los salarios en Brasil y Colombia, mientras que en México, cuya economía está estrechamente ligada a USA, el efecto es positivo (Banco Interamericano de Desarrollo, 2021).

Según Beroe Inc (2019) afirma que el fresado, torneado, taladrado, rectificado y corte son algunas de las técnicas de mecanizado clave, donde las máquinas CNC o convencionales están utilizando ampliamente para realizar el proceso. En los próximos años, las máquinas más convencionales serán reemplazadas por tecnología CNC para mejorar el rendimiento y la precisión, debido a los estrictos requisitos del usuario final. Se espera que el segmento de fresadoras crezca a una tasa compuesta anual del 8% al 9% debido a características como la multifuncionalidad y la reducción del tiempo de configuración.

En el gráfico de la figura 4, según los datos obtenidos de dos personas expertas en el área que trabajan directamente en centros de mecanizado, mencionaron que el costo de la mano de obra es el mayor aportante en el total de costos, dado que se requiere mano de obra especializada, los salarios suelen ser competitivos en comparación con la mano de obra para máquinas convencionales. Este costo se convierte en un factor determinante para obtener una ventaja competitiva. En segundo lugar, se encuentra el costo relacionado con la materia prima. Según Wagner (2022) se espera que el precio del acero disminuya debido a la precaución en las relaciones comerciales volátiles y a la disponibilidad de más opciones para importaciones. Al mismo tiempo, la industria en América Latina experimenta un contexto de disminución moderada en la demanda de acero.



**Figura 4. Costos de mecanizado con CNC**

Fuente: Creación propia basada en juicio de expertos

#### 2.1.1.2 IMPACTO DEL MERCADO CNC

El mercado de sistemas por control numérico computarizado fue valuado en USD 7,870 millones en el año 2020 y se anticipa que alcanzará los USD 9,530 millones para el 2026, registrando un crecimiento del 3,3 % durante el período proyectado de 2021 a 2026. Este aumento en el mercado será impulsado por una mayor demanda de eficiencia en la producción. Asimismo, se observa un creciente interés en la producción debido a que estas máquinas de control numérico por computadora tienen la ventaja que agilizan los procedimientos operativos al disminuir el tiempo de producción y también disminuye los errores humanos (Mordor Intelligence, 2023).

En 2021, el mercado de automatización industrial en América Latina logró una valuación de USD 12,4 mil millones. Se prevé que este mercado experimente una tasa de crecimiento anual compuesta del 6,2% durante el período proyectado de 2023 a 2028 (EMR, 2021).

Se prevé que la competencia en el mercado sea limitada debido a la ausencia de rivalidad

entre los participantes. La funcionalidad del software asociado y su compatibilidad con entornos industriales son de suma importancia al elegir estos sistemas, y constituyen una de las estrategias clave de los proveedores del mercado en términos de avances tecnológicos (Mordor Intelligence, 2023).

### 2.1.1.3 CASOS DE ÉXITO EN LATINOAMERICA

Sperling et al. (2021, como citó en Erazo Arteaga, 2022) afirma que propusieron un análisis exhaustivo de las ideas de fabricación digital en toda América Latina, basado en una encuesta llevada a cabo en 2014 entre una serie de Laboratorios de Fabricación (Fab Lab) de la región que utilizan técnicas de Diseño Asistido por Computadora (CAD) en sus proyectos. El reciente auge de la fabricación digital, considerado uno de los avances más recientes en el ámbito de la Asistencia por Computadora y la Manufactura Asistida por Computadora llamado en sus siglas en inglés (CAD/CAM), en particular en el contexto de los Fab Lab, ha generado una nueva perspectiva de desarrollo en una región caracterizada por desigualdades, y contrasta con los importantes desafíos que enfrenta la región en términos de establecer infraestructuras destinadas a la introducción de procesos digitales y potenciales nuevas inversiones económicas en este campo.

Según Erazo (2022) “Las Fab Lab son talleres de pequeña escala los cuales cuentan con una serie de instrumentos controlados por computadora” (p. 301).

El escritor indica que la red global de Fab Lab cuenta con más de 250 laboratorios en todo el mundo, experimentando un crecimiento significativo en los últimos años. Sin embargo, este progreso se observa principalmente en Europa y Estados Unidos, que equivale al 75% de estos laboratorios, mientras que en América Latina su desarrollo todavía está en una etapa incipiente, siendo Brasil y Argentina los líderes en su consolidación. Según una encuesta específica realizada en los Fab Labs que emplean técnicas de Diseño Asistido por Computadora, se encontró que actualmente se utilizan principalmente para tres actividades: 1) diseño y fabricación de piezas a pequeña escala; 2) diseño y construcción de maquetas arquitectónicas; 3) fabricación de máquinas, moldes y otros dispositivos (Erazo, 2022, p. 301).

Las máquinas de control numérico computarizado (CNC) tienen la capacidad de ser integradas con otras tecnologías y sistemas, como la robótica, la inteligencia artificial y la visión computarizada. Esto conduce a un mayor nivel de automatización y supervisión en el proceso de producción. Al implementar con eficacia la tecnología CNC en el flujo de fabricación y aprovechar

al máximo sus ventajas, las empresas pueden fortalecer su competitividad en el mercado y prepararse para un crecimiento y éxito sostenidos a largo plazo (Castellano, 2020, p. 28).

En mayo de 2018, Bonsai, una empresa emergente de inteligencia artificial colaboró con Siemens para integrar con éxito la inteligencia artificial en una máquina física en un entorno de prueba. Este hito representó la primera vez en la que el aprendizaje profundo por refuerzo se utilizó con éxito para ajustar automáticamente máquinas de control numérico computarizado (CNC) reales. Los especialistas de Siemens capacitaron un modelo de IA utilizando la plataforma de Bonsai, logrando calibrar una máquina CNC de manera automática más de 30 veces más rápido que un operador experto (Mordor Intelligence, 2023).

En marzo de 2021, FANUC América Corporation ubicada con sedes en México, Argentina y Brasil, países de Latinoamérica, comunicó la modernización de su conjunto de control numérico por computadora (CNC) mediante la incorporación de la función de inicio rápido y sencillo de robotización (QSSR) su código G. La empresa puso a disposición una gama mejorada de máquinas CNC que permite a los operadores y fabricantes de herramientas programar los robots de manera más eficiente gracias a esta integración (Grand View Research, 2021).

En 2022, la industria de máquinas CNC experimentó una sólida recuperación impulsada por un aumento significativo en los pedidos de equipos en diversos sectores, particularmente en América del Norte, Asia Pacífico y Europa. Durante 2021, este mercado mostró un crecimiento positivo debido a la demanda acumulada y a la ejecución de pedidos retrasados generados por los impactos de la pandemia. Asimismo, se prevé que los progresos tecnológicos impulsen el desarrollo de las máquinas CNC. Estos dispositivos están evolucionando con características cada vez más sofisticadas, como capacidades de múltiples ejes, mejoras en las velocidades del husillo, opciones avanzadas de herramientas y sistemas de monitoreo en tiempo real. La incorporación de la tecnología de Internet de las Cosas (IoT) y la Inteligencia Artificial (IA) mejora aún más sus funcionalidades, posibilitando el mantenimiento predictivo, el mecanizado adaptativo y optimizaciones basadas en datos (Grand View Research, 2021).

### 2.1.2 MICROENTORNO

El análisis microentorno se realizó basado en una delimitación de Honduras, indagando con la actividad económica en el país, investigando sobre el mercado local y finalmente con un análisis de las cinco fuerzas de Porter.

### 2.1.2.1 ACTIVIDAD ECONÓMICA DE HONDURAS

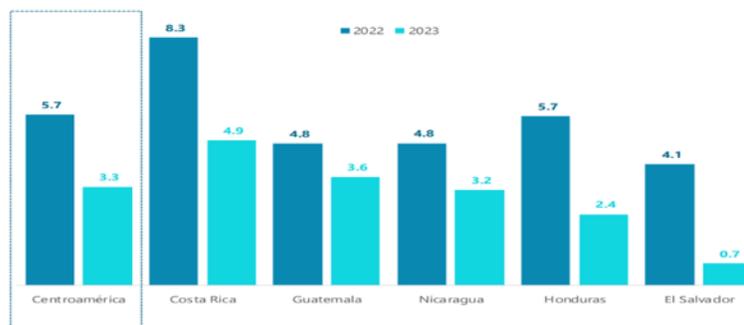
Honduras, como una economía reducida, se caracteriza en gran parte por su enfoque agrícola y su sector informal. Dada su posición geográfica, una base industrial sólida y recursos productivos considerables, junto con una población joven en crecimiento, el país cuenta con la capacidad para acelerar su desarrollo de manera tenaz e inclusiva. Durante el periodo de 2010 a 2019, el aumento del promedio por año del Producto Interno Bruto (PIB) en términos auténticos fue del 3.1%, incitado principalmente por el consumo privado y las remesas entrantes. Durante este lapso, Honduras se benefició de una gestión de políticas adecuada (BCH, 2023).

En la actualidad, Honduras continúa siendo uno de los países con mayores niveles de desigualdad y carencias en el hemisferio occidental. En 2019, aproximadamente gran parte de la población hondureña en promedio un 49.5% vivía con menos de 6,85 dólares al día (\$6,85 por persona por día en Paridad del Poder Adquisitivo, PPA, de 2017). Esta relación supera significativamente los promedios de América Latina, el Caribe y Centroamérica para el mismo año, los cuales se situaron en 27.8% y 25.6%, respectivamente. Para fomentar mayores oportunidades para la población más vulnerable en Honduras, es necesario impulsar un mayor crecimiento económico, mejorar la productividad y la competitividad, y fomentar la inclusión mediante la mejora del acceso a servicios y empleos de calidad (BCH, 2023).

En concordancia con la actividad dinámica observada en la economía global, según el BCH (2023) durante el año 2021 y luego de una recuperación postpandemia de la economía, Honduras registró un crecimiento del 3.5% en su Producto Interno Bruto (PIB) ajustado por inflación, impulsado por el fortalecimiento de la demanda exterior y la recuperación de la demanda interna. Este progreso estuvo vinculado al aumento en el gasto de consumo y la inversión del sector privado, en consonancia con el incremento en los ingresos de los hogares y las compañías han experimentado un aumento significativo, principalmente debido al incremento de las remesas familiares, una mejor adaptación de las actividades económicas a las medidas de salud pública y la recuperación parcial de empleos.

En 2022, los países de América Latina y el Caribe se enfrentaron a un entorno sumamente desafiante, lo que se reflejó en una disminución de la demanda externa regional, así como en un incremento de los precios de las materias primas y una deterioración de las condiciones financieras globales (CEPAL, 2022, p. 35).

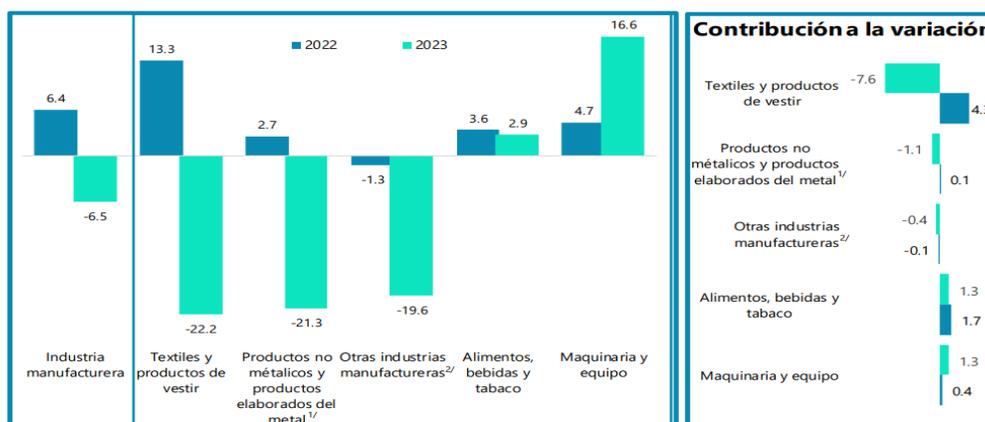
En los primeros tres meses de 2023, la producción en la región de América Central experimentó un aumento, de acuerdo con el índice mensual de actividad económica en su serie original. No obstante, la Figura 5 ilustra una desaceleración en comparación con el mismo período del año anterior. En términos de rendimiento por país, se destaca el crecimiento de Costa Rica en un 4.9%, seguido por Guatemala en un 3.6%, Nicaragua en un 3.2%, Honduras en un 2.4% y El Salvador en un 0.7% (IMAE, 2023, p. 4).



**Figura 5. Actividad económica en países de Centroamérica**

Fuente: (IMAE, 2023, p. 4)

Según IMAE (2023) el sector manufacturero continúa registrando tasas de variación negativas por el cuarto mes consecutivo, con una disminución del 6.5%, principalmente debido a la reducción en la demanda de productos textiles por parte de los Estados Unidos en 2023. Además, se ha observado una disminución en la fabricación de productos no metálicos y metálicos, papel y cartón, así como en sustancias, productos químicos y farmacéuticos. Por el contrario, las industrias de alimentos, bebidas y tabaco, así como la fabricación de maquinaria y equipo, han mostrado un crecimiento interanual durante el período analizado, según se observa en la Figura 6.



**Figura 6. IMAE de la industria manufacturera**

Fuente: (IMAE, 2023, p. 4).

Según Kattan et al. (2019) que la producción local en la industria primaria de fundición de hierro experimentó una disminución, en parte debido a tareas de mantenimiento en los hornos que limitaron el proceso de fabricación. Esta situación ha sido contrarrestada por un aumento en las importaciones destinadas a cubrir la demanda del mercado local (p. 4).

Kattan et al. (2019) afirma que según “la Asociación Latinoamericana de Acero Honduras es el segundo país importador de acero en América Latina en el 2017” (p. 4).

Según La Prensa (2014), Honduras actualmente tiene el taller didáctico de torneado y fresadora más moderna en Centroamérica, que cuenta con 26 máquinas de control numérico computarizado, ubicado en el Instituto Nacional de Formación Profesional (INFOP), Juan Diego Zelaya, director del INFOP a nivel nacional, comentó que se capacitarán técnicos con un alto nivel académico, capaces y certificados.

#### 2.1.2.2 MERCADO NACIONAL DE MECANIZADO

El mercado nacional de mecanizado en Honduras tiende a crecer debido a una serie de factores, incluido el creciente sector manufacturero del país, su creciente enfoque en la automatización y su ubicación estratégica en Centroamérica. Entre los principales impulsores se encuentra el sector Manufacturero, es uno de los motores clave de la economía hondureña. En Honduras, la industria de las maquilas ha experimentado un marcado aumento significativo, en gran parte gracias a la presencia de compañías nacionales e internacionales que han establecido y mantenido sus operaciones en el país desde los inicios de la década de 1990. De acuerdo con la Asociación Hondureña de Maquiladoras, este sector es el número uno de generador de empleo en la nación, proporcionando un total de 146,000 colaboradores directos y 500,000 colaboradores indirectos (Kattan et al., 2019, p. 2).

Según Kattan et al. (2019) menciona que para el año 2018, Honduras contaba con aproximadamente 79 compañías textiles registradas en la Asociación Hondureña de Maquiladores. Dentro de este grupo, el 32.9% eran empresas hondureñas, el 50.6% tenían origen estadounidense, mientras que un 7.56% y un 6.33% correspondían a empresas canadienses y surcoreanas, respectivamente. Además, se observó una presencia más reducida de compañías provenientes de Costa Rica, El Salvador, España y Reino Unido, con una empresa representando a cada país (p. 4).

En las industrias de Plástico y Empaquetado el artículo menciona que existe una cantidad significativa de empresas, con un registro de 27 compañías en total, de las cuales el 81% son de

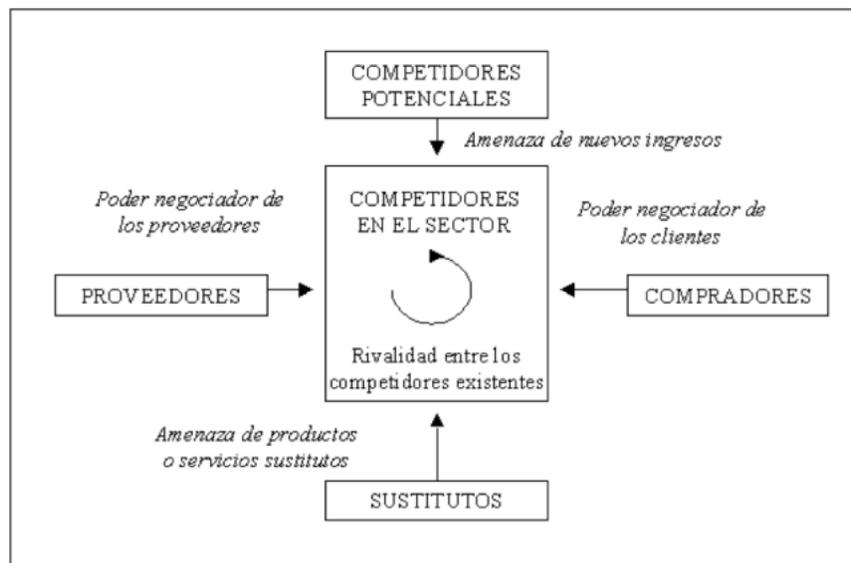
origen hondureño (Kattan et al. 2019, p. 5).

Kattan et al. (2019) indica que en Honduras ha prosperado en la industria de manufactura de equipo electrodomésticos de 15 empresas que existen en el país solo tres empresas son hondureñas representando un 20% de las empresas registradas. El sector ha estado creciendo de manera constante en los últimos años y se provee que este aumento continúe en los siguientes años. Este crecimiento está impulsando la demanda de servicios de mecanizado CNC, a medida que los fabricantes buscan formas de mejorar su productividad y eficiencia (p. 8).

### 2.1.2.3 EL MODELO DE LAS CINCO FUERZAS

La finalidad de Porter al crear el modelo de las cinco fuerzas (1982) fue proporcionar una base para la evaluación de la competencia y la exploración de nuevas estrategias competitivas. En esencia, se trata de un modelo empleado para medir la atractividad de una industria específica.

A continuación, se muestra en la figura 7 las cinco fuerzas de Porter, de las cuales se realizó un análisis de la creación de un centro de mecanizado por CNC (Quijano y Souto, 2018, p. 17).



**Figura 7. Las cinco fuerzas de Porter**

Fuente: (Quijano y Souto, 2018, p. 17)

En la tabla 3 se realizó un análisis de las cinco fuerzas de Porter, de las cuales fueron evaluadas y consultadas por dos personas expertas en control numérico computarizado colaboradores de Tabacalera Hondureña.

**Tabla 3. Análisis de Porter**

5 fuerzas de Porter	Análisis
<p style="text-align: center;"><b>COMPETIDORES EN EL SECTOR</b></p> <p>Rivalidad entre los competidores existentes</p>	<p>La rivalidad entre los centros que ofrecen el servicio de mecanizado es alta debido a las principales razones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La demanda de servicios de mecanizado puede variar, lo que crea competencia por los clientes disponibles.</li> <li>▪ La capacidad de producción y la calidad de los servicios pueden ser factores clave para diferenciar a los competidores en este sector.</li> <li>▪ Los tiempos de entrega y la clase de servicio que se ofrezca es una variable importante.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>COMPETIDORES POTENCIALES</b></p> <p>Amenaza de nuevos ingresos</p>	<p>La amenaza a nuevos competidores puede ser moderada en 2023 debido a las barreras de entrada relacionadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La inversión inicial requerida para adquirir máquinas CNC de calidad</li> <li>▪ La necesidad de personal altamente capacitado para operar y programar estas máquinas.</li> </ul> <p>Sin embargo, si el mercado muestra un crecimiento significativo y rentable, esto podría atraer a nuevos actores dispuestos a superar esas barreras.</p>

**Continuación de la tabla 3.**

5 fuerzas de Porter	Análisis
<p style="text-align: center;"><b>SUSTITUTOS</b></p> <p>Amenaza de productos o servicios sustitutos</p>	<p>La amenaza de servicios sustitutos puede ser moderada, ya que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se pueden realizar piezas con métodos de mecanizado convencional o avances tecnológicos que puedan reemplazar parcial los servicios de control numérico.</li> </ul> <p>Aunque, en 2023 la eficiencia y precisión de los sistemas CNC seguirán siendo difíciles de igualar con los métodos convencionales, lo que ayuda a mitigar la amenaza.</p>
<p style="text-align: center;"><b>PROVEEDORES</b></p> <p>Poder de negociador con los proveedores</p>	<p>El poder de negociación de los proveedores de máquinas CNC y otros equipos necesarios para el funcionamiento del centro mecánico podría ser moderado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Con respecto a la materia prima, existen muchas empresas en Honduras donde se puede adquirir y se tiene el poder de negociar con varios proveedores.</li> <li>▪ Actualmente en 2023, existen pocos proveedores de equipos y software de control numérico, lo que genera pocas alternativas a los proveedores y aceptan las negociaciones.</li> <li>▪ Un centro de mecanizado bien establecido y con una buena reputación podría tener más influencia en las negociaciones.</li> </ul>

**Continuación de la tabla 3.**

<b>5 fuerzas de Porter</b>	<b>Análisis</b>
COMPRADORES  Poder negociador de clientes	El poder negociador de los clientes puede variar en función de la demanda y la oferta en 2023.  Si la demanda es alta y la oferta de servicios de mecanizado CNC es escasa, los clientes pueden tener menos poder de negociación y estarán dispuestos a pagar precios más altos.  En un mercado competitivo con varios centros de mecanizado, los clientes tendrán más opciones, por lo tanto, mayor poder de negociación para buscar precios competitivos y servicios de calidad.

Fuente: Creación propia basada en juicio de expertos

**2.1.3 ANÁLISIS INTERNO**

La investigación tuvo un enfoque interno en la ciudad de San Pedro Sula, en donde se tomaron en cuenta todas aquellas variables que pudieran influir en el estudio de prefactibilidad.

**2.1.3.1 IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE UN CENTRO MECANIZADO**

Al estudiar el análisis interno del contexto de la creación de un centro mecanizado por control numérico computarizado se profundizó en el departamento de Cortés, en la ciudad de San Pedro Sula, como se observa en la figura 8.



**Figura 8. Ubicación del análisis interno en San Pedro Sula**

Fuente: (Google Maps, 2023)

Según Cantarero et al. (2010) , esta misma se encuentra dividida en siete grandes sectores: 1. Noroeste, 2. Noreste, 3 Suroeste, 4. Sureste, 5. Suburbano Este, 6. Suburbano Noreste y 7. Suburbano Sureste, de tal manera que las características socioeconómicas y demográficas que presentan diferencias , los sectores 1, 2 y 3 donde se acumula el mayor número de personas de clase media alta y en los sectores 5, 6 y 7 en el sector 4, la población mayoritaria tiende a disfrutar de un nivel de vida intermedio, lo que resulta en una menor incidencia de la pobreza en comparación con una alta concentración de personas con carencias significativas en otros lugares, lo que acentúa aún más el problema de la pobreza (p. 1).

Según la información recopilada de tres especialistas en el campo, se ha identificado que en San Pedro Sula 2023, solo existen siete centros de mecanizado CNC altamente reconocidos por su prestigio y reputación en el área. Estos centros se enfocan exclusivamente en el mecanizado de piezas para empresas del sector manufacturero, de los cuales dos de ellos le brindan servicio especialmente a la empresa manufacturera automotriz Lear Corporation, dejando muy poca oferta para todas las empresas que necesitan de un servicio de fabricación a piezas con una alta presión.

Cabe señalar que dos de las características principales que tiene que poseer un sistema productivo moderno es: alta productividad y flexibilidad, en donde le permitirá competir en precios, variedad de los productos, plazos de entrega al cliente, etc. Las características antes mencionadas tienen similitud y en el fondo utiliza una automatización programable lo que permite la flexibilidad y el aumento de la productividad (González y Rosales, 2015).

Se realizó un estudio en una empresa manufacturera de cigarrillos en San Pedro Sula, llevando a cabo una analogía entre precios, calidad de servicio y tiempos de entrega, véase tabla 4. En las entrevistas realizadas se mencionó que los talleres convencionales comúnmente generan un mayor desperdicio y lo que provocan un atraso en la productividad de la empresa que requiere el servicio. Igualmente, los tiempos de entrega son muy significantes para decidir el taller que fabricará la pieza.

Otro punto muy importante es que los centros ya existentes por CNC, no tienen una alta exposición ya que durante el estudio realizado en la empresa cigarrera se demostró que el único taller CNC actualmente está fuera de servicio por problemas legales, dejando en una situación compleja y sin tener mayores opciones que fabricar piezas por máquinas convencionales.

**Tabla 4. Comparación de precios entre centro convencional vs. CNC**

Pieza fabricada	Monto	Centro de mecanizado	Diferencia en L. entre centros	Tiempos de entrega (Días)
Fabricación de molde	L 7,728.50	Taller convencional	3,528.50	2
Fabricación de molde	L 4,200.00	Taller CNC		1
fabricación de engranaje	L10,750.04	Taller convencional	-1,649.96	3
fabricación de engranaje	L12,400.00	Taller CNC		2
fabricación de eje	L10,314.00	Taller convencional	-266.00	1
Fabricación de eje	L10,580.00	Taller CNC		1
fabricación de polea dentada	L 5,488.00	Taller convencional	638.00	2
Fabricación de polea dentada	L 4,850.00	Taller CNC		1

Fuente: Creación propia basada en datos de Tabacalera Hondureña S.A

### 2.1.3.2 FORMACION Y RECURSOS EN MECANIZADO CNC

En San Pedro Sula existen distintas universidades e institutos técnicos que tiene la disponibilidad de impartir aprendizaje en Mecanizado CNC, al ser una operación técnica, es requerido contar con personal capacitada para realizar esta operación (Aurens Global S.A, 2023).

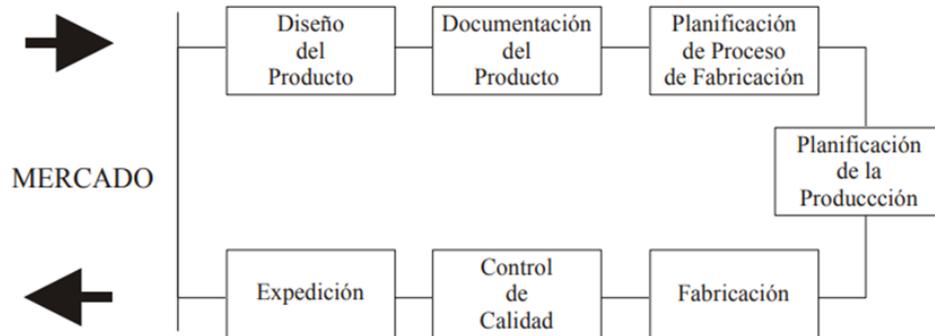
El Instituto Nacional de Formación Profesional (INFOP) ofrece programas de capacitación en el campo industrial, que incluyen la realización de proyectos relacionados con máquinas CNC. En la actualidad, el instituto dispone de un área equipada con maquinaria con tecnología de punta con la finalidad de mejorar la formación técnica de sus estudiantes. Además, el INFOP organiza talleres destinados a enseñar el uso de software como AUTOCAD, con el objetivo de respaldar la formación en la creación de dibujos técnicos asistidos por computadora (INFOP, 2014).

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras en el Valle de Sula (UNAH-VS) celebró la inauguración del nuevo Centro de Mecanizado, Máquinas y Herramientas de CNC, este centro incluye siete laboratorios, entre los cuales se encuentran el Laboratorio de diseño CAD, CAM y CAE, el Laboratorio de tratamiento térmico, el Laboratorio de I+I+D comunitaria, el Laboratorio de diseño CAD CAM y CNC, y el Laboratorio de máquinas y tornos convencionales. Además, también disponen de un laboratorio de máquinas fresadoras y máquinas didácticas CNC. La creación de este centro marca el inicio del desarrollo del área de Centro de Innovación Tecnológica

(CIT), que se enfoca en la realización de investigaciones en ingeniería y ciencia (Nájera, 2018).

### 2.1.3.3 COMPETENCIA Y PRODUCCIÓN

Para las empresas de mecanizado CNC su objetivo principal es la fabricación de los productos ya que de ello parte el generar mayor rentabilidad, es por ello que es necesario establecer el flujo de los procesos en donde el producto sufre una transformación al convertirse en producto final (González y Rosado, 2015, p. 9).



**Figura 9. Ciclo productivo**

Fuente: (González y Rosado, 2015, p. 9)

La figura 9 se ilustra de una forma óptima el ciclo de productividad, que inicia con el diseño y definición del producto. Esta elaboración del producto tiene que cumplir con los objetivos de calidad y cumplir con los requerimientos del cliente.

González y Rosado (2015) menciona que la simplificación del ciclo productivo que se ha presentado tiene como principio y fin el mercado, ya que toda interacción que se tiene con la empresa se transforma en un factor de importancia crucial. Este mercado tiene un realce por una fuerte competencia en precios, variedad de productos, calidad y la exigencia de plazos de fabricación y tiempos de entrega muy breves. Esto motiva a las empresas a ajustar sus sistemas de producción de manera que puedan satisfacer estas demandas que tengan la capacidad de:

- Calidad integral de los productos.
- Reducción de costos y ofertas competitivas
- Optimizar la estructura de los productos con el objetivo de disminuir los gastos de
- Reducir el desarrollo del ciclo de nuevos productos, para brindar mejores respuestas a los cambios y las necesidades del mercado.

- Implementar mejoras en los sistemas para reducir los tiempos y mejorar la calidad de los productos
- Reducir el trabajo en proceso.
- Aumentar la flexibilidad en los sistemas productivos (pp. 9-10).

## **2.2 CONCEPTUALIZACIÓN**

En el desarrollo de la investigación, se necesitó establecer una serie de conceptos clave relacionados con un centro de mecanizado por control numérico computarizado. Iniciando con las variables independientes y dependiente, lo cual permitió mejorar la comprensión y el análisis de los resultados que se obtuvo del estudio.

### **Estudio de mercado**

De acuerdo con lo expuesto por Munguía (2023) la realización de análisis de mercado tiene como objetivo primordial evaluar las perspectivas comerciales, mediante la evaluación de variables tales como la accesibilidad, la disponibilidad de infraestructura, las demandas de la población y la dinámica cambiante del mercado. Estas evaluaciones sirven para establecer las tácticas y el posicionamiento de la marca o empresa como un actor económico en el sector específico.

El análisis exhaustivo de mercado y productos implica la implementación integral de técnicas de investigación para la expansión de las cualidades inherentes de un producto, con el fin de aportarle un valor adicional que resulte perceptible al consumidor (Dos Santos, 2017).

Según García (2008) el análisis de mercado asegura la imparcialidad estadística de la cuestión de investigación asignada, ya sea en el contexto de la interacción entre la oferta y la demanda, o en la negociación colectiva a nivel del mercado laboral (p. 266).

### **Estudio de técnico**

“A partir del estudio técnico, se requiere valorar las inversiones, estimar los ingresos y los costos en la operación del proyecto” (Guzmán Castro, 2016, p. 1).

Según Baca Urbina (2013) el estudio técnico es aquel que incluye la identificación del tamaño ideal de la instalación, selección de la ubicación más adecuada, diseño del proyecto y evaluación de aspectos organizativos, administrativos y jurídicos (p. 6).

Rosales Posas (2015) afirma que este facilita la propuesta y el examen de diversas

alternativas tecnológicas para la fabricación de productos o servicios necesarios, lo que también permite verificar la viabilidad técnica de cada una de ellas. Este tipo de evaluación identifica los componentes, maquinaria, herramientas, materias primas y las instalaciones esenciales para el funcionamiento de la investigación y junto con ello se determinan los gastos de inversión, los costos de operación necesarios y así como el capital de trabajo requerido.

### **Estudio de financiero**

Según Baca Urbina (2013) menciona, el análisis financiero busca estructurar y organizar los datos financieros derivados del estudio de mercado y técnico, con la intención de producir tablas analíticas que sirvan como punto de partida para la evaluación económica.

La primera etapa implica el cálculo de los gastos totales y la inversión inicial provenientes de los análisis de ingeniería, ya que estos costos están vinculados a la tecnología elegida. Luego, prosigue con el cálculo de la amortización y depreciación de la inversión inicial. Otro aspecto crucial implica el cálculo del capital de trabajo, el cual, forma parte de la inversión inicial del proyecto, también este no está sujeto a depreciación o amortización debido a su naturaleza líquida. Los componentes esenciales que establecen el fundamento para la etapa subsiguiente, la valoración económica implica establecer la tasa de retorno mínima aceptable y computar los flujos de efectivo netos. Tanto la tasa como los flujos se calculan tanto con cómo sin financiamiento. Los flujos se generan a partir de los resultados proyectados en el estado de resultados para el periodo de tiempo seleccionado (p. 7).

### **Prefactibilidad**

Salamanca Pinzón (2015) menciona que el análisis de prefactibilidad implica una serie de actividades destinadas a determinar la conveniencia y factibilidad de llevar a cabo el proyecto. Proporciona estimaciones iniciales de las ventas previstas y los costos asociados con el proyecto, al mismo tiempo que revela los recursos necesarios y los posibles resultados financieros. Este análisis se orienta a aceptar o rechazar una propuesta de proyecto antes de realizar inversiones significativas. Sus metas son las siguientes:

1. Evaluar la viabilidad financiera.
2. Determinar las condiciones para su ejecución viable.
3. Identificación de los riesgos.

4. Establecer los factores de desarrollo para todos los elementos del proyecto (p. 21).

### **Procesos de manufactura**

Los procedimientos de producción son la combinación de recursos humanos, materia prima, herramientas y equipos para obtener como resultado un producto terminado. Uno de los métodos de producción más comunes en la fabricación de componentes metálicos es el proceso de separación de material o viruta, conocido como mecanizado. En otras palabras, un instrumento con filos cortantes elaborado con un material resistente al desgaste y altas temperaturas penetra la superficie de una pieza provocando la separación de material en forma de viruta, hasta lograr el producto final (Coronado, 2005).

### **Mecanizado**

Monzó (2013) afirma que “las operaciones de mecanizado hacen referencia a todos los procesos mecánicos, destinados a transformar un determinado material en una pieza funcional. Este trabajo se obtiene con la ayuda de herramientas y/o máquinas herramientas” (p. 29).

Para fabricar piezas con gran precisión, se utilizan las denominadas máquinas-herramientas. Estas máquinas constan, en general, de un motor o más, de diversos mecanismos y de las herramientas de corte para el arranque de viruta que debe ser de un material más duro que el de la pieza que se mecanice (Orozco y López, 2020, p. 202).

### **Torno**

Según Piñeiro (2000) Se trata de una máquina herramienta en la que la pieza a mecanizar experimenta un movimiento de rotación alrededor de un eje y crea componentes de forma cilíndrica, siendo el torno paralelo el más habitual, mientras que los demás se consideran máquinas especiales. Tipos principales de piezas que se pueden elaborar en el torno:

- Ejes exteriores e interiores.
- Puntas cónicas exteriores e interiores.
- Escalones y muescas exteriores e interiores.
- Roscas para interior y exterior
- Escalones y cámaras cónicas exteriores e interiores.

- Formas lisas de exteriores e interiores.
- Piezas no centradas exteriores e interiores (p. 79).

### **Fresadora**

Piñeiro (2000) Afirma que es una máquina y herramienta que su principal característica radica en que su instrumento cortante se compone de discos o cilindros de acero, conocidos como fresas, equipados con dientes afilados. Tipos principales de piezas que pueden producirse en la fresadora:

- Espaciadores.
- Plataformas o mesas con ranuras.
- Avellanadores.
- Taladros.
- Fresas.
- Escalas graduadas y tambores.
- Rieles rectos e inclinados.
- Engranajes rectos, cónicos y helicoidales
- Ejes y orificios estriados.
- Ajustes.
- Levas. (p. 80).

### **Control numérico computarizado**

El control numérico se define como un sistema de manufactura automatizado que opera mediante la ejecución de programas que detallan las acciones de la máquina (inicio, detención, etc.) y los desplazamientos de la herramienta necesarios para lograr el producto terminado (pieza). La creación de estos programas es lo que conocemos como "Programación de control numérico". (Tornero, 2014, p. 7).

Según Guardiola et al. (2014) "El control numérico, también conocido como control decimal numérico, representa un sistema de automatización para máquinas herramienta que

funcionan mediante instrucciones programadas almacenadas en un medio de almacenamiento, en contraposición al control manual a través de volantes o tableros” (p. 270).

Martínez et al. (2019) Se sostiene que el control numérico de máquinas y herramientas no se originó de la necesidad de automatizar la producción, sino de la necesidad de producir componentes altamente complejos para la industria aeronáutica, que eran inalcanzables mediante métodos tradicionales. El control numérico se fundamenta en la supervisión de las rutas y operaciones de máquinas y herramientas a través de un ordenador. Se emplean lenguajes de programación que se basan mayormente en líneas de código mediante números y letras.

Las ventajas del mecanizado controlado por computadora (CNC) en comparación con el mecanizado convencional resultan evidentes, y algunas de ellas se enumeran a continuación:

- Facilita la creación de formas considerablemente más complejas, lo que amplía la versatilidad de las máquinas en términos de la complejidad y diversidad de los diferentes mecanizados que se pueden fabricar.
- Aumento de la precisión dimensional de las piezas.
- Permite la reproducción sencilla de trabajos.
- Reduce el desperdicio de material.
- La velocidad de trabajo es más alta.
- Mejora la calidad de las piezas y la eficiencia en la producción.
- Reducción de los costos de materia prima.
- Simplifica el ajuste de la máquina.
- Reduce los tiempos de inactividad.
- La programación y mecanizado de piezas con alta complejidad es relativamente rápida.
- Facilita la producción rápida de prototipos o piezas en serie (p. 46).

### **Principio de funcionamiento de las máquinas de corte automatizadas con CNC**

Según Jiménez (2022) la desigualdad de las máquinas por control numérico con respecto a las máquinas manuales es que en ellas existe una computadora la cual su principal función es el

manejo de la posición y velocidad de los motores que manipulan la máquina CNC. Con esta regulación, se pueden efectuar acciones que no se podrían conseguir con una alta precisión manualmente, como por ejemplo la operación de cortes curvos, líneas diagonales o formas de corte complejas. El CNC proporciona a la máquina de corte movimientos controlados en las tres dimensiones al mismo tiempo mediante una determinada programación previamente introducida en la computadora de la máquina. Este aspecto permite que la máquina CNC no necesite apoyo de un operador, logrando tener trabajos de corte más precisos y productivos (p. 16).

### **Diseño asistido por ordenador (CAD)**

El Diseño Asistido por Computadora (CAD) comprende el uso de sistemas informáticos para la creación de representaciones en plano (2D) y también modelos (3D) del diseño de productos. En términos generales, el CAD se relaciona con el uso de gráficos interactivos. Estas herramientas informáticas son de gran utilidad para el diseño geométrico de piezas, componentes y productos. Por ejemplo, programas como AutoCAD y SolidWorks han surgido para facilitar respectivamente el diseño en 2D y 3D (Martínez et al., 2019, p. 48).

### **Fabricación asistida por ordenador (CAM)**

En muchas ocasiones, se fusiona el Diseño Asistido por Computadora (CAD) con la Fabricación Asistida por Computadora (CAM), generando así los conocidos sistemas CAD/CAM. Esta unión lo que permite es transferir información desde la fase de diseño hasta la fase de fabricación. CAM guarda y procesa los datos generados o adquiridos cuando se realiza el diseño en CAD, se obtiene la información y parámetros esenciales para supervisar y dirigir la maquinaria de control numérico computarizado. Una particularidad sobresaliente de los sistemas CAD/CAM es su habilidad para capturar y detallar con precisión las rutas de las herramientas a partir del diseño de una pieza en CAD (Martínez et al., 2019, p. 46).

## 2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO

A continuación, se detalló las teorías de sustento y argumentos de la investigación a desarrollar que tuvo como finalidad explicar y analizar todos los factores que se estudiaron.

### 2.3.1 BASES TEÓRICAS

Según Pérez (2006) menciona que las bases teóricas se refieren a todas las teorías, conceptos, definiciones, características, principios que tienen alguna relación con el tema de estudio que lleva a cabo un investigador permitiendo recopilar la información necesaria (p. 69).

#### 2.3.1.1 METODOLOGÍA DE PLAN DE NEGOCIOS

La autora Karen Weinberger Villarán, en su libro "Plan de Negocios – Herramienta para evaluar la viabilidad de un negocio", se propone asistir a los empresarios en la tarea de mejorar las perspectivas de crecimiento y éxito de sus empresas. Su enfoque se centra en la importancia de crear un plan de negocios sólido, que actúe como una herramienta fundamental para analizar y asegurar la viabilidad de un negocio. Weinberger Villarán aborda la planificación estratégica y el análisis crítico de todos los aspectos de un negocio, con el objetivo de proporcionar a los emprendedores una guía que les permita tomar decisiones informadas y, en última instancia, incrementar sus posibilidades de prosperar en el competitivo mundo empresarial.

Weinberger (2009) hace mención que el plan de negocios es un informe que está escrito de manera entendible, precisa y sencilla como resultado de un proceso de planificación. Su propósito fundamental es servir como un mapa que orienta la gestión de un negocio, abarcando desde el enfoque que se desean alcanzar hasta las actividades diarias necesarias para lograrlos. Este documento persigue la conjunción de dos aspectos importantes: la forma, que incluye la estructura, la redacción y las ilustraciones, con la finalidad de atraer la atención y hacerlo accesible; y el contenido, que se refiere a la calidad de la idea de negocio, la información financiera, el análisis y la viabilidad del mercado como propuesta de inversión.

El acto para elaborar un plan de negocios resulta altamente provechoso al evaluar la viabilidad del emprendimiento y es esencial mantener este plan como referencia continua para asegurar la correcta dirección del negocio. El reto radica en transformar la concepción del negocio en una entidad concreta y en funcionamiento (p. 26).

Según Gaytán (2020) describe que el plan de negocios se transforma en un instrumento que concentra y presenta de manera integral la información relevante de una empresa, ofreciendo una

visión global de la viabilidad del negocio. Además, facilita la evaluación, la implementación de directrices, la exploración de alternativas y la formulación de estrategias que serán fundamentales para llevar a cabo el negocio con éxito, Facilitar que la organización logre cumplir con el plan estratégico definido y, lo que es aún más crucial, alcance sus metas financieras en cuanto a ganancias (p. 1).

Según Gaytán (2020) hace mención que la información, ya sea de naturaleza cuantitativa o cualitativa, debe estar respaldada por propuestas estratégicas en diversas áreas, como la gestión de recursos humanos, operaciones, aspectos comerciales, económicos y financieros. Los motivos que justifican la creación de una planificación estratégica y, posteriormente, de un plan de negocios varían dependiendo de la etapa de desarrollo en la que se encuentre la organización. Estas etapas se pueden resumir en: inicio, crecimiento, consolidación o declive. Además de esto, la industria en la que opera la organización y el tipo de negocio al que pertenece también desempeñan un papel significativo en el proceso (p. 2).

Según Gaytán (2020) En el plan de negocios, se definen las metas que la organización espera alcanzar a corto, mediano y largo plazo. Estas metas deben ser establecidas de manera precisa y específica, de modo que todos los implicados puedan comprender y trabajar en su consecución, promoviendo la coordinación entre los distintos departamentos involucrados.

Los objetivos se planifican considerando el plazo en el que se espera lograrlos, generalmente en ciclos anuales. Estos planes pueden involucrar recursos internos de la empresa o una combinación de recursos internos y externos que se pretenden obtener en el futuro. Los objetivos desempeñan un papel fundamental al alinear las actividades y esfuerzos de todo el equipo hacia un fin común y una dirección compartida, lo que facilita el logro de los objetivos y metas establecidos (p. 1).

Según Vargas Belmonte (2023) para dar una estructura a un plan de negocio es conveniente seguir los siguientes puntos:

- Introducción.
- Estudio de mercado.
- Plan comercial.
- Plan de producción.

- Recursos humanos.
- Plan financiero.
- Resultado final.

Un plan de negocios se tiene que partir de una idea que está basada en una oportunidad de ingresar un producto o un servicio al mercado. La finalidad de elaborar dicho plan es identificar las oportunidades para desarrollar una idea emprendedora tomando en cuenta todos los talentos, creatividad y experiencia necesaria para plasmar la idea en realidad (p. 194).

Según Cisneros et al. (2011) Al comienzo de un nuevo proyecto, independientemente de si tiene un enfoque lucrativo o no, el emprendedor se apoya en una herramienta esencial: el plan de negocios. Esta herramienta desencadena un proceso de planificación que le permite al emprendedor elegir la ruta más adecuada para acercarse a la consecución de sus metas y objetivos, al tiempo que lo orienta en la ejecución de sus tareas. Además de su utilidad como carta de presentación ante posibles asociados, proveedores y fuentes de financiamiento, el plan de negocios desempeña un papel crucial al evaluar la viabilidad de la idea.

No obstante, el valor más significativo del plan de negocios radica en su capacidad como instrumento de reflexión, evaluación y planificación con el fin de optimizar la utilización de los recursos disponibles. Este documento, que va en evolución con el tiempo, se transforma en una guía que dirige el desarrollo del proyecto y la valoración de sus resultados (p. 41).

Cisneros et al. (2011) menciona que el plan de negocios no es más que un documento estático; al contrario, representa un plan dinámico, que evoluciona con el tiempo y se adapta a las circunstancias cambiantes. En otras palabras, es un documento que habla de sí mismo que, a medida que se obtienen respuestas y resultados, se renueva y permite ajustar la asignación de recursos de la empresa para idear nuevas estrategias que ayuden al emprendedor para tener un acercamiento a sus metas. Aunque es esencial comenzar el proyecto empresarial con un plan inicial sólidamente elaborado, este debe someterse a revisiones periódicas y ajustes de acuerdo con el entorno, los éxitos y las áreas de mejora que surjan. De este modo, en cada punto crucial del desarrollo de la empresa, se da forma a un nuevo plan de negocios (p. 41).

Según Cisneros et al. (2011) un plan de negocios también se convierte en la herramienta ideal para emprendedores sin experiencia académica en administración, ya que proporciona de

manera detallada y secuencial las etapas a seguir, sin pasar por alto los fundamentos esenciales de la empresa. Esto les permite avanzar hacia el éxito de manera más efectiva y eficiente (p.41).

#### 2.3.1.1.1 ESTRUCTURA DE PLAN DE NEGOCIOS

##### a) **Formulación de la Idea de Negocios**

Según Weinberger (2009) Todo plan de negocios arranca con un origen que está intrínsecamente ligado a motivaciones personales o grupales. De esta manera, el documento que da forma a la idea de negocio debe incorporar un toque de historia, revelando el cómo, cuándo y por qué surgió la idea, así como los hitos más relevantes de su desarrollo y evolución.

Cuando el plan de negocios se emplea para evaluar la viabilidad de un nuevo emprendimiento, todo comienza con la concepción de la idea de negocio. En general, esta idea brota como resultado de dos enfoques de innovación que tienen orígenes diferentes. Uno de ellos se inicia con realizar un análisis del entorno, mientras que el otro se inicia con realizar un análisis de las habilidades y fortalezas del equipo empresarial. Por lo general, una idea de negocio se traduce en el concepto de la empresa, es decir, en cuál es la esencia de la empresa o su razón de existir (p. 46).

##### b) **Análisis de Mercado**

Según Bóveda et al. (2015) hace mención que el mercado se compone de un conjunto de consumidores que buscan adquirir productos o servicios que cubran una necesidad o deseo específico. Este mercado para un producto puede estar compuesto por niños, adolescentes, adultos, padres, personas de la tercera edad o incluso empresas con ciertas características particulares. La finalidad del estudio de mercado es establecer la viabilidad de introducir un producto o servicio en el mercado existente y busca:

- La definición del tamaño de mercado.
- Estimar una proyección de volumen o cantidad de los servicios que se comercializará.
- La definición del enfoque al segmento de mercado.
- Identificación directa e indirecta de la competencia.
- Identificar a los proveedores

El análisis de mercado brinda datos cruciales que influyen en la toma de decisiones, al mismo tiempo que tiene como objetivo minimizar los riesgos asociados con la introducción de un

nuevo producto o servicio. Esta herramienta resulta fundamental para comprender el entorno empresarial y, en consecuencia, diseñar estrategias acordes a las evoluciones de las necesidades de los consumidores y del mercado en general (p. 18).

- **Mercado Consumidor**

Según Bóveda et al. (2015) el análisis del comportamiento de los consumidores tiene como propósito identificar las necesidades y deseos de estos, así como la manera de satisfacerlos. Se enfoca en descubrir los patrones de compra, como dónde y cuándo compran, qué influencias tienen, entre otros aspectos. El objetivo principal es proporcionar información valiosa que pueda perfeccionar las estrategias de marketing para la comercialización de productos, especialmente aquellos que llenen un vacío en la demanda de los consumidores (p.18)

- **Segmento del mercado**

Como afirma Bóveda et al. (2015) Es esencial encontrar un enfoque para categorizar a distintos tipos de clientes en el mercado, agrupándolos en conjuntos lo suficientemente grandes y homogéneos que compartan necesidades comunes y reaccionen de manera similar ante las estrategias de mercado. Al definir los perfiles de un segmento, es necesario recopilar información relevante, como género, estado civil, ingresos, tamaño de la familia, ocupación, edad, nivel educativo, entre otros, para los clientes individuales (consumidores finales). En el caso de clientes empresariales, los datos a identificar incluyen el volumen de ventas mensuales, precios de compra, requisitos mínimos de compra, número de empleados, antigüedad de la empresa, proveedores actuales y otros (p. 19).

- **Mercado Competidor**

Analiza el grupo de empresas que operan en el mismo mercado, ofreciendo productos o servicios similares. Al realizar un análisis de la competencia, se requiere identificar quiénes son los competidores, cuántos existen y cuáles son las ventajas competitivas que poseen (Bóveda et al., 2015, p. 20).

- **Mercado Proveedor**

Según Bóveda et al. (2015) la conexión con los proveedores debe basarse en ciertos criterios que se negocian y comparten de manera continua. Se busca crear una cadena de suministro que garantice un suministro seguro y constante de materias primas o productos, manteniendo estándares de calidad y precios confiables. Esto contribuirá a mejorar la gestión de compras (p. 20).

- **Estrategia de Marketing**

El inicio del plan de marketing requiere que se comience con la identificación del segmento de mercado o grupo de consumidores a los que se pretende llegar. Además, es esencial definir el posicionamiento que la empresa aspira a alcanzar, es decir, la percepción que el empresario desea que las personas tengan de su empresa, y cómo esta desea ser recordada (Weinberger, 2009, p. 69).

- **Estrategia de Productos**

Es crucial analizar una serie de factores, que abarcan características, ventajas y distinciones de los productos o servicios que se pretenden ofrecer. Esto incluye los productos o servicios centrales, su presentación, envase, embalaje, características como sabores, aromas, líneas de productos, volumen, colores corporativos, y otros aspectos. También se deben considerar la marca, nombre de fantasía, eslogan, garantías proporcionadas, servicios posteriores a la venta, así como el desarrollo de nuevos productos o servicios. Es fundamental enumerar los productos o servicios clave que abordarán y satisfarán las necesidades y deseos del mercado consumidor (Bóveda et al., 2015, p. 24).

- **Estrategia de Precios**

Según Bóveda et al. (2015) las estrategias de precios se definen como un método que las empresas utilizan para la asignación de precios a sus productos y servicios. Existen diferentes estrategias de precios, como ser el precio de recuperación, los precios penetración, el precio de descuentos, el precio competitivo y el ciclo de vida del precio del producto.

Se debe definir los diferentes métodos de pagos a aplicar. También existen variables utilizadas para fijar precios como ser: impuestos, descuentos, comisión, y margen deseado (p. 25).

- **Estrategia de Distribución**

Bóveda et al. (2015) se refiere a un conjunto de estrategias, procedimientos y actividades que son esenciales para llevar los productos desde su lugar de origen hasta el punto donde estén disponibles para el cliente final, ya sea un consumidor o un usuario industrial. Esto debe hacerse en las cantidades adecuadas, en condiciones ideales para su consumo o uso, en el momento y lugar en que los clientes lo requieran o deseen.

La elección de si es apropiado analizar criterios relacionados con la ubicación comercial o el canal de distribución, dependerá del tipo de negocio y los diferentes tipos de clientes, ya sean mayoristas, minoristas o consumidores finales. Los canales aplicables pueden abarcar

distribuidores, agentes externos o comisionistas, franquicias, ventas al por mayor, tiendas propias, representantes de ventas internos, ventas por correo, centros de llamadas o ventas en línea (p. 26).

### **c) Producción y Recursos**

- **Análisis Técnico**

Erossa, E., (1987) menciona que el análisis técnico se enfoca en aspectos físicos como insumos, productos, maquinaria y equipos, así como procesos de producción, entre otros. Sin embargo, esta información técnica debe ser convertida en unidades monetarias para realizar el cálculo de las inversiones. En este contexto, el análisis técnico proporcionará información detallada sobre cómo los aspectos técnicos y financieros del proyecto están interconectados. Este análisis técnico está directamente vinculado con la estimación de costos, incluyendo evaluaciones de economías de escala y la optimización de costos (p.99).

Según Bóveda et al. (2015) en esta sección el objetivo es describir en detalle la gestión de los recursos necesarios para la creación del producto o la provisión del servicio planificado. Se trata de analizar y seleccionar entre diversas opciones técnicas u operativas que permitan mejorar la producción, aumentar las ventas o proporcionar un servicio de manera eficiente. Se debe evaluar la viabilidad técnica u operativa de cada alternativa, considerando las limitaciones existentes en términos de recursos, ubicación, logística y tecnología. El propósito es lograr ventajas competitivas sólidas y sostenibles en comparación con la competencia (p. 31).

- **Recursos Materiales**

Bóveda et al. (2015) menciona que, en esta etapa, se realiza un inventario de los recursos materiales clave que son esenciales para la producción, utilización o venta en el proceso de intercambio comercial con el cliente. Se detallan las especificaciones importantes de estos recursos, junto con las cantidades necesarias para cada producto o mercancía, de acuerdo con los objetivos comerciales establecidos para el mes.

Además, se lleva a cabo una evaluación de posibles restricciones en lo que respecta a la logística, el almacenamiento, la conservación, el transporte y otros aspectos relevantes que puedan afectar el flujo de estos recursos (p.39).

- **Capacidad de producción o servicio**

Con base en los objetivos empresariales, tal como son descritos por Bóveda et al. (2015),

que incluyen el crecimiento mensual y anual durante los tres primeros años, se define la necesidad de producción. Asimismo, se establecen los diferentes criterios que se utilizan para determinar el alcance de la producción o las operaciones del negocio (p. 33).

- **Estructura Organizativa**

La organización de la empresa requerirá una asignación clara de funciones para cada posición, asegurando una definición nítida de las responsabilidades de cada miembro del equipo (Bóveda et al., 2015, p. 41).

- **Proceso de Contratación**

Se trata de un conjunto de métodos y prácticas diseñados para atraer y elegir individuos con el potencial y la capacidad necesarios para desempeñar puestos dentro de la organización (Bóveda et al., 2015, p. 34).

- **Evaluación de Desempeño**

Según Bóveda et al. (2015) es aconsejable llevar a cabo una revisión del rendimiento de los empleados dentro de los primeros 60 días posteriores a su contratación, con el fin de confirmar si la elección de personal fue acertada. Este proceso puede ser implementado en cualquier momento y se puede utilizar para considerar posibles ascensos internos entre los empleados (p. 44).

#### **d) Análisis Financiero**

La finalidad de esta gestión consiste en evaluar la viabilidad económica del emprendimiento, lo que implica analizar la inversión inicial requerida, identificar las fuentes de financiamiento, estimar los costos y los ingresos esperados. La utilización de indicadores económicos y financieros servirá como herramienta para tomar la decisión de emprender o reevaluar las estrategias inicialmente establecidas (Bóveda et al., 2015, p. 52).

- **Inversión Total**

Para Bóveda et al. (2015) el cálculo del monto total de recursos requeridos para iniciar la operación del negocio implica la suma de los activos fijos, la inversión preoperativa y el capital de trabajo. El capital de trabajo se refiere a los fondos necesarios para mantener las operaciones del negocio, representados en un valor en efectivo que la empresa tiene como necesidad cubrir los costos hasta que los ingresos comiencen a llegar. Este capital inicial se considera como una reserva disponible para iniciar el negocio. La caja mínima, por otro lado, se refiere al nivel mínimo de efectivo necesario para financiar las operaciones iniciales de la empresa (p. 53).

- **Depreciación**

Es necesario determinar la depreciación anual y luego dividirla en doce meses para obtener el monto mensual que deberá incluirse en los costos fijos mensuales (Bóveda et al., 2015, p. 54).

- **Costo Total (CT)**

Según Bóveda et al. (2015) en una industria, los costos de insumos, materia prima y embalajes se clasifican como costos variables, al igual que las mercancías en las empresas comerciales, estos gastos se incrementan en consonancia con el aumento de la producción o las ventas y se reducen en caso de que las ventas y la producción sea menor. Los costos variables también abarcan impuestos, comisiones de los vendedores y beneficios sociales. La determinación de los costos variables se realiza en función de la producción o comercialización de un mes (p.18).

- **Costo Fijos (CF)**

Bóveda et al. (2015) explica que los costos fijos son aquellos gastos que no cambian en relación con el nivel de producción o la cantidad de ventas durante un mes determinado. Esto significa que, incluso si la empresa experimenta una disminución en las ventas, todavía tiene obligaciones financieras fijas, como el alquiler, los costos de electricidad y los salarios de los empleados a tiempo completo, que deben pagarse independientemente de cuánto facture la empresa en ese período. La suma total de estos gastos fijos constituye el costo fijo mensual que la empresa debe afrontar sin importar su nivel de facturación (p. 18).

- **Costo de Personal**

Bóveda et al. (2015) menciona que, en este proceso, se crea una lista que incluye los puestos de trabajo y sus correspondientes salarios estimados. Luego, se categorizan de acuerdo con el tipo de gasto que representan y se verifica que estos costos estén reflejados en los cálculos generales de costo. Es decir, se aseguran de que todas las remuneraciones relacionadas con los distintos cargos estén consideradas en los cálculos de costos de la empresa (p.18).

- **Rentabilidad**

Como menciona Bóveda et al. (2015) la rentabilidad es un indicador que cuantifica el rendimiento de la inversión de capital. Se expresa generalmente en términos porcentuales por unidad de tiempo, ya sea mensual o anual. Su cálculo se basa en dividir la ganancia neta obtenida por la inversión inicial o el capital total invertido. La rentabilidad ofrece la posibilidad de comparar el rendimiento de la inversión con las tasas de interés vigentes en el mercado financiero. Además,

facilita la evaluación del beneficio alternativo de esa inversión y posibilita la toma de decisiones fundamentadas en base a los logros alcanzados (p.18).

- **Punto de Equilibrio**

Según Bóveda et al. (2015) este indicador refleja la cifra de ventas que la empresa debe alcanzar para cubrir tanto sus costos variables como los costos fijos durante un período específico. Es esencial para supervisar y evaluar el rendimiento de las ventas, especialmente en los primeros meses de operación de la empresa. Además, desempeña un papel clave en la organización de la fuerza de ventas al establecer objetivos mínimos de ventas que deben lograrse (p. 18).

- **Tiempo de Retorno de la Inversión**

Este indicador señala el período de tiempo, expresado en meses o años, que se requiere para que el emprendedor recupere la inversión realizada en el negocio, siempre y cuando se alcance de manera continua las metas de ventas previamente establecido. En otras palabras, representa el tiempo estimado para que los ingresos generados por el negocio cubran la inversión inicial si se mantienen los niveles de ventas deseados de manera constante (Bóveda et al., 2015, p. 60).

- **Valor Actual Neto (VAN)**

Bóveda et al. (2015) menciona que el Valor Actual Neto (VAN) Se trata de una medida financiera que analiza los flujos futuros de ingresos y gastos generados por un proyecto, con el propósito de determinar si, tras deducir la inversión inicial, aún existe algún beneficio. Un resultado positivo indica la viabilidad del proyecto. Además, el Valor Actual Neto (VAN) se emplea para comparar la rentabilidad entre distintas opciones de inversión y determinar cuál de ellas es más lucrativa. En resumen, el VAN constituye una herramienta fundamental para evaluar la sostenibilidad financiera de un proyecto y tomar decisiones fundamentadas en cuanto a inversiones (p. 62).

- **Tasa Interna de Retorno (TIR)**

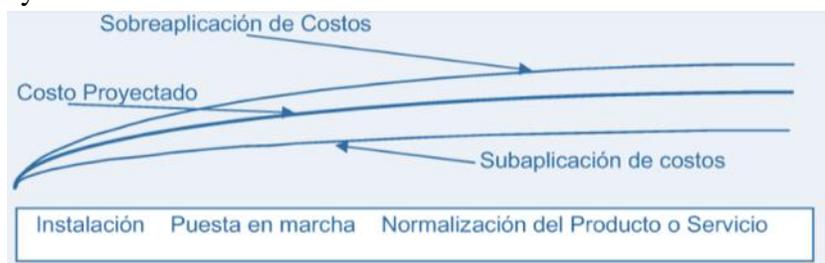
Según Bóveda et al. (2015) la Tasa Interna de Retorno (TIR) es un indicador financiero que representa la tasa de descuento a la que el Valor Actual Neto (VAN) de un proyecto de inversión se iguala a cero, es decir, los beneficios netos futuros se igualan a la inversión inicial. En otras palabras, la TIR indica la tasa máxima de descuento que puede aplicarse a un proyecto para que sea rentable, ya que cualquier tasa de descuento superior haría que los beneficios netos futuros sean inferiores a la inversión inicial. La TIR es fundamental para evaluar la rentabilidad de un proyecto

y determinar si es una inversión adecuada (p.18).

## EL PROYECTO

Para elaborar un plan de negocios, es crucial identificar si existe un grupo de consumidores insatisfechos en el mercado. En el caso de un producto o servicio innovador, es esencial determinar cuáles son sus ventajas competitivas y cómo se compara con otros productos o servicios ya disponibles en el mercado (Galindo, 2011, p. 33).

En la figura 10 se presenta de forma lineal la media del costo proyectado, en donde la línea superior es la sobre aplicación de los costos y la inferior es la subaplicación esto, en relación con el desarrollo del proyecto.



**Figura 10. Línea media de costos proyectados**

Fuente: (Galindo, 2011, p. 33)

La evaluación de un plan de negocios se orienta en la necesidad del cliente, y se diseña un plan de acuerdo con las necesidades del mercado que pueden variar dependiendo el tipo de proyecto, por ejemplo, educación, político, comercial, industriales viviendas etc.

- **EL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO**

Según Canelos Salazar (2010) cada plan de proyecto sigue un ciclo de vida compuesto por diversas etapas, que van desde la concepción de una idea inicial hasta la finalización del proyecto y la validación de sus resultados. Las etapas principales en el ciclo de vida de un proyecto son las siguientes:

Principales etapas en la que se componen la vida de un proyecto

1. La determinación de un problema o necesidad: Los proyectos suelen surgir en respuesta a situaciones problemáticas, necesidades o demandas en la sociedad.
2. Identificación del Proyecto: En esta etapa, se consideran diversas opciones para abordar un problema o satisfacer una demanda existente, y se exploran posibles soluciones a través de proyectos.

3. **Elaboración del proyecto:** Se lleva a cabo un proceso sistemático de recopilación, análisis y organización de información, con el propósito de crear un documento que presente de manera estructurada los antecedentes, el problema, los objetivos, los componentes del proyecto y la justificación para su realización.
4. **Evaluación y toma de decisiones:** En esta fase se analiza si los ingresos generados por el proyecto a lo largo de su vida útil superarán los costos asociados a la obtención de beneficios.
5. **Activación y preparación para la implementación:** Se llevan a cabo las acciones iniciales necesarias para garantizar la puesta en marcha del proyecto planificado.
6. **Implementación:** En esta etapa, se realizan las actividades requeridas para establecer la capacidad productiva del proyecto, lo que implica la inversión en infraestructura y recursos necesarios para la generación de bienes o servicios.
7. **Operación:** Aquí se gestiona la unidad productiva establecida, incluyendo la administración y producción de bienes o servicios con el fin de alcanzar los objetivos establecidos.
8. **Evaluación de resultados:** Al final del proceso, se examinan nuevamente las necesidades iniciales y se evalúa en qué medida el proyecto ha contribuido efectivamente a satisfacer esas necesidades a lo largo de su vida útil y funcionamiento (pp. 42, 44).

#### 2.3.1.2 METODOLOGIA DE ADMINISTRACION DE PROYECTOS (PMI)

En la siguiente metodología se describe en detalle los conceptos claves sobre el cual se desarrolla la administración de proyecto, Project Management Institute, Inc (2017) menciona como aplicar las diferentes herramientas, técnicas y como los directores de proyectos pueden utilizar metodologías para implementarlas a sus procesos (p. 2).

##### **1. Proceso de inicio de un proyecto**

Project Management Institute, Inc (2017) hace mención que el conjunto de procesos de inicio engloba las acciones necesarias para delinear un nuevo proyecto o una fase adicional de uno existente. Estas acciones se llevan a cabo para obtener la autorización que permita el inicio del proyecto o de esa fase específica. El objetivo es alinear las expectativas de todas las partes interesadas con el propósito del proyecto. Esto se logra informando a los involucrados acerca del alcance y los objetivos, así como analizando de qué manera su participación puede

contribuir a garantizar que sus expectativas se cumplan a lo largo del proyecto y sus fases correspondientes (p. 561).

Project Management Institute, Inc (2017) menciona que las herramientas para llevar a cabo el inicio del proyecto son: acta de constitución e identificar los interesados (p. 563).

## **2. Planificación**

Según Project Management Institute, Inc (2017) el conjunto de procesos de planificación consiste en aquellas etapas que determinan la extensión total del trabajo, definen y perfeccionan los objetivos, y establecen la estrategia que se necesita para lograr dichos objetivos. Los procesos dentro de este conjunto se centran en desarrollar los elementos del plan que dirigirá el proyecto y en generar la documentación necesaria para su ejecución (p. 565).

Las técnicas para llevar a cabo dicha planificación son las siguientes:

- **Plan para la planificación del proyecto:** Project Management Institute, Inc (2017) hace mención que se involucra la definición, elaboración y coordinación de todos los elementos del plan, unificándolos en un plan integral que dirigirá el proyecto (p. 567).
- **Planificar la gestión de alcance:** Implica la creación de un plan que detalla la forma en que se definirá, validará y controlará el alcance del proyecto y su producto. La ventaja es que ofrece orientación y dirección acerca de la gestión del alcance a lo largo de todo el proyecto (Project Management Institute, Inc, 2017, p. 567).
- **Recopilar requisitos:** Project Management Institute, Inc (2017) menciona que la actividad de Recopilar Requisitos consiste en identificar, registrar y manejar las necesidades y peticiones de las partes interesadas con el fin de alcanzar los objetivos del proyecto. La principal ventaja de este procedimiento es que establece el fundamento para delimitar tanto el alcance del producto como el del proyecto (p. 568).
- **Definir el alcance:** Para definir el alcance de un proyecto Project Management Institute, Inc (2017) menciona que se tiene que definir el alcance involucra la creación de una explicación minuciosa del proyecto y su producto. Su mayor ventaja radica en establecer los límites del producto, servicio o resultado, junto con los estándares para su aprobación. Este proceso se realiza de manera única o en momentos específicos establecidos a lo largo

del proyecto (p. 569).

- **Crear la EDT/WBS:** Project Management Institute, Inc (2017) explica que implica dividir los resultados y las tareas del proyecto en partes más pequeñas y manejables. La principal ventaja de este proceso es establecer un marco que describe lo que se debe entregar (p. 570).
- **Planificar la gestión de Cronograma:** Según Project Management Institute, Inc (2017) planificar la gestión del cronograma implica definir las reglas, métodos y registros necesarios para planificar, desarrollar, dirigir, ejecutar y supervisar el cronograma del proyecto. El beneficio principal es ofrecer orientación sobre cómo manejar el cronograma del proyecto durante su desarrollo. Esta acción se realiza de forma única o en momentos específicos establecidos a lo largo del proyecto (p. 571).
- **Definir las actividades:** Project Management Institute, Inc (2017) menciona que se debe identificar y registrar las acciones concretas necesarias para crear los resultados del proyecto. El principal beneficio de este proceso radica en fragmentar las partes del trabajo en actividades del cronograma, estableciendo así una base para estimar, programar, llevar a cabo, supervisar y controlar el trabajo del proyecto (p. 572).
- **Secuenciar las actividades:** según Project Management Institute, Inc (2017) es necesario reconocer y registrar las conexiones entre las distintas tareas del proyecto. La principal fortaleza de este proceso es establecer el orden lógico en el que deben realizarse las actividades para alcanzar la máxima eficacia, incluyendo todas las limitaciones y condiciones del proyecto (p. 573).
- **Estimar la duración de las actividades:** Project Management Institute, Inc (2017) se refiere que la estimación de la actividad implica calcular la cantidad de períodos laborales requeridos para completar cada tarea individual utilizando los recursos estimados. La ventaja es determinar el tiempo necesario para finalizar cada una de las actividades (p. 574).
- **Desarrollar el Cronograma:** Según Project Management Institute, Inc (2017) se debe de examinar la secuencia de actividades, sus duraciones, las necesidades de recursos y las

limitaciones del cronograma con el fin de establecer un programa que dirigirá, supervisará y controlará la ejecución del proyecto. La ventaja es la creación de un modelo de programación con propuestas de fechas para finalizar las actividades del proyecto (p. 575).

- **Planificar la gestión de Costos:** Según Project Management Institute, Inc (2017) se establece la forma en que se calcularán, asignarán, dirigirán, seguirán y supervisarán los costos del proyecto. El beneficio es ofrecer orientación y pautas sobre la gestión de los costos a lo largo del desarrollo del proyecto (p. 577).
- **Estimar los Costos:** crear una valoración aproximada de los recursos financieros necesarios para finalizar las tareas del proyecto. La ventaja es calcular los recursos monetarios necesarios para el proyecto. El proceso mencionado se realiza en intervalos a lo largo del proyecto, según la necesidad o los hitos específicos del proyecto (Project Management Institute, Inc, 2017, p. 577).
- **Determinar el presupuesto:** Project Management Institute, Inc (2017) menciona que la suma de los costos estimados de las actividades o trabajos individuales para establecer una referencia de costos aprobada. La ventaja es la creación de una base de costos sobre la cual se puede medir y supervisar el progreso del proyecto (p. 578).
- **Planificar la gestión de Calidad:** según Project Management Institute, Inc (2017) involucra identificar los estándares y requerimientos de calidad para el proyecto y sus productos finales, además de documentar cómo se verificará el cumplimiento de estos estándares. El beneficio principal es ofrecer orientación y pautas sobre la gestión y la verificación de la calidad durante todo el proyecto (p. 580).
- **Planificar la gestión de recursos:** Project Management Institute, Inc (2017) menciona que se debe establecer la manera en que se estimarán, adquirirán, administrarán y utilizarán los recursos físicos y del equipo del proyecto. La principal ventaja de este proceso es determinar el enfoque y el nivel de esfuerzo gerencial requerido para manejar los recursos del proyecto, considerando el tipo y la complejidad de este. (p. 581).
- **Estimar los recursos de las actividades:** Project Management Institute, Inc (2017) es un proceso en donde se calcula los recursos del personal y determinar los tipos y cantidades

de materiales, equipamiento y suministros requeridos para llevar a cabo las actividades. (p. 582).

- **Estimar gestión de comunicaciones:** Según Project Management Institute, Inc (2017) es necesario crear un plan adaptado para las interacciones comunicativas del proyecto, considerando las necesidades específicas de información de cada interesado o grupo, así como los recursos comunicativos disponibles en la organización (p. 584).
- **Planificación de Riesgos:** Project Management Institute, Inc (2017) menciona que es necesario definir una manera en que se llevarán a cabo las acciones relacionadas con la gestión de los riesgos de los proyectos. Los beneficios radican en asegurar que la gestión de riesgos se realice con el nivel, tipo y visibilidad adecuados. estén en sintonía con la magnitud de los riesgos y la importancia del proyecto para las empresas y otras partes involucradas (p. 585).
- **Identificar Riesgos:** Project Management Institute, Inc (2017) indica que es necesario conocer los riesgos específicos de un proyecto y las fuentes generales de riesgo que lo afectan, documentando sus características. El principal beneficio es la creación de un registro que detalla los riesgos particulares del proyecto y las fuentes generales de riesgo que podrían influir en él (p. 586).
- **Planificar Respuestas a los Riesgos:** según Project Management Institute, Inc (2017) consiste en crear alternativas, elegir tácticas y establecer medidas para manejar la exposición general de riesgos del proyecto, para enfrentar los riesgos específicos del proyecto (p. 591).
- **Planificar gestión de Adquisiciones:** Project Management Institute, Inc (2017) menciona que registrar las decisiones relacionadas con las adquisiciones del proyecto, definir la estrategia y reconocer posibles proveedores. La ventaja es evaluar si es necesario obtener bienes y servicios externos al proyecto y, de ser así, determinar qué obtener, cómo y cuándo hacerlo (p. 592).
- **Involucramiento de los interesados:** Project Management Institute, Inc (2017) menciona

que crear estrategias para comprometer a las partes interesadas del proyecto, considerando sus requerimientos, expectativas, intereses y el potencial impacto que puedan tener éxito en el proyecto (p. 593).

### **3. Proceso de Ejecución**

Project Management Institute, Inc (2017) menciona que se engloba las actividades ejecutadas para llevar a cabo las tareas definidas en el plan del proyecto con el propósito de cumplir con sus requerimientos. Este conjunto de procedimientos implica la organización de recursos, la administración de la participación de las partes involucradas, y la ejecución e integración de las actividades del proyecto de acuerdo con el plan establecido para su dirección. (p. 595).

### **4. Proceso de Monitoreo y Control**

Según Project Management Institute, Inc (2017) en el proceso de monitoreo y control abarca las acciones necesarias para supervisar, examinar y regular el avance y la ejecución del proyecto. Su función es detectar áreas que requieran ajustes en el plan y tomar las medidas necesarias. El monitoreo involucra la recopilación de datos de rendimiento del proyecto, la elaboración de métricas de desempeño y la divulgación de la información sobre el progreso. La gestión implica contrastar el desempeño efectivo con el previsto, examinar las discrepancias, analizar patrones con el fin de mejorar los procesos, contemplar alternativas y sugerir medidas correctivas cuando sea pertinente. (P. 613).

### **5. Proceso de cierre**

Project Management Institute, Inc (2017) menciona que el proceso de cierre comprende las actividades destinadas a finalizar formalmente un proyecto, fase o contrato. Este conjunto de procesos verifica la conformidad con los procedimientos definidos en todas las etapas, asegurando la conclusión apropiada del proyecto o fase y validando su cierre. La principal ventaja de estos procedimientos radica en garantizar la finalización adecuada de fases, proyectos y contratos. Aunque este grupo consta de un solo proceso, las organizaciones pueden implementar sus propias metodologías para concluir proyectos, fases o contratos, manteniendo el término "Grupo de Procesos". Además, este conjunto puede gestionar de alguna manera la terminación anticipada de proyectos, incluso en situaciones de interrupción. (p .633).

### 2.3.2 METODOLOGÍAS DESARROLLADAS

A continuación, se definió como se ha aplicado la metodología del plan de negocios en otras investigaciones, así mismo sustentar la correcta funcionalidad y eficacia en proyectos similares.

#### **AMAZON**

Según Ruiz, et al. (2022) La empresa de Amazon reconocida como una de las más grande en el mercado se encuentra con rivales complicados, debido a la alta competencia Amazon ha delineado una táctica para mantener el desarrollo de la empresa en sintonía con las tendencias actuales y el avance de la industria. El enfoque de Amazon se centra en el cliente y procura formas de individualizar el servicio que ofrece. En consecuencia, Amazon persigue una experiencia positiva para el cliente mediante precios competitivos y realizar entregas con mayor eficacia.

Amazon expande su presencia geográfica, lo que requiere la ampliación de su capacidad para mantener el volumen de ventas y niveles de servicio proporcionados a los clientes. Esto implica la creación de nuevos centros de logística (fulfilment centers) y una mayor extensión de su infraestructura (p. 1).

- **Plan de Negocios**

Ruiz, et al. (2022) menciona que se describen las principales características de Amazon que abarcan su núcleo empresarial, esto implica la participación de socios estratégicos como servicios postales y proveedores de tecnología; actividades centrales como innovación y gestión de inventarios; recursos esenciales como patentes, personal calificado y centros logísticos; la interacción con los clientes y su clasificación; y la estructura de gastos e ingresos. El valor que ofrece a sus clientes se fundamenta en la rápida disponibilidad de una amplia variedad de productos a precios competitivos. Esta ventaja se logra a través de su red de centros de logística automatizados y métodos de entrega eficientes (p. 2).

- **Aplicación de instrumentos - Encuestas**

Según Ruiz, et al. (2022) En lo que respecta a la preferencia de los brasileños por el uso de teléfonos celulares, se observa que adquieren más dispositivos móviles que los estadounidenses y también hacen un uso más extenso de aplicaciones. Este hallazgo proviene de una encuesta llevada a cabo este año. Los datos según la encuesta, el 24% de los brasileños posee dispositivos nuevos

con menos de tres meses de antigüedad, mientras que solo el 19% de la población brasileña utiliza teléfonos inteligentes con más de dos años de antigüedad. En contraste, más de un tercio de los estadounidenses utiliza dispositivos móviles que tienen más de dos años de antigüedad.

En términos de edad, el grupo demográfico en Brasil que realiza la mayoría de las compras en línea abarca a personas de entre 36 y 50 años, donde el 58% de los compradores en línea son mujeres. Además, se destaca que el valor promedio de las compras realizadas por los hombres asciende a 504 reales (p. 25).

- **Resultados de Estudio de Mercado**

Según Ruiz, et al. (2022) La población de Brasil experimentó un incremento de 1,5 millones de personas entre enero del año 2020 y enero de 2021. Un total de 153,7 millones de usuarios en Brasil accede a internet a través de sus dispositivos móviles, lo que representa el 96,1% de la población activa en internet. Además, en el país, alrededor de 150 millones de personas utilizan redes sociales. En el comienzo de 2021, se experimentó un incremento del 7,1%, lo que representa la adición de 10 millones de usuarios nuevos que pueden ser alcanzados por medio de estrategias publicitarias, cerca de 4 horas de las 5,17 horas que los ciudadanos brasileños pasan en línea se destinan a las redes sociales, y más de la mitad de los usuarios utilizan estas plataformas con propósitos laborales. Esta información resulta crucial para comprender los hábitos de consumo en los medios digitales.

Debido al impacto que tuvo el COVID-19, durante el año 2020, Brasil experimentó un notable aumento en el uso de redes sociales, que se incrementó en un 7%. Esto ha llevado a que estas plataformas se conviertan en una prioridad de inversión publicitaria para las empresas, ya que aproximadamente el 85,5% de los usuarios descubre marcas y productos a través de sitios de internet y redes sociales (p. 26).

- **Estrategia de Marketing**

Según Ruiz, et al. (2022) en base con el estudio de mercado realizado, se llevará a cabo una segmentación demográfica centrada en la población que tiene entre 36 y 50 años en Brasil, considerando que este conjunto de individuos ha efectuado la mayoría de las adquisiciones de artículos tecnológicos, se considerará también una división por ubicación en la región Sudeste, la cual resulta vital para la expansión del comercio en línea. Como parte de la estrategia, se

implementarán nuevos centros de logística (fulfillment centers) con el fin de ofrecer de manera integral su propuesta de valor (p. 35).

- **Producto**

Ruiz, et al. (2022) menciona que Amazon en Brasil busca aumentar sus ventas mediante el uso de sus plataformas de comercio electrónico y aplicaciones. Su propuesta de valor se basa en la entrega rápida y segura de productos, lo que implica que Amazon ofrece el empaquetado de los artículos y un monitoreo cotidiano de los encargos, incluyendo envío gratuito (p. 36).

- **Plan de Recursos Humanos**

Como menciona Ruiz, et al. (2022) En este plan funcional, también se realizó una revisión de los planes relacionados con el reclutamiento, el desarrollo organizacional, las relaciones laborales y las compensaciones, que engloban la remuneración fija y variable, los incentivos y otros elementos.

En la actualidad, Amazon está dedicando recursos a la educación y el desarrollo de su personal de nivel ejecutivo a través de diversos programas de formación. La propuesta es implementar un plan de capacitación dirigido a los empleados en roles técnicos y operativos en los departamentos de operaciones y atención al cliente. Este plan se enfocará en la investigación y desarrollo, permitiendo que los empleados participen en proyectos de innovación. El propósito es abordar los desafíos específicos de cada área y evitar que los conocimientos de los empleados se vuelvan obsoletos (p. 46).

- **Presupuesto Operacional**

Ruiz, et al. (2022) El presupuesto de operaciones contempla asignar un 30% de su participación en función de las ventas y los costos de ventas, que se destinarán a la investigación y desarrollo prevista para el período 2021-2025. Esto se respalda en el hecho de que Amazon invirtió 22.600 millones de dólares a nivel mundial en investigación y desarrollo en 2017 (p. 44).

- **Resultado**

Según Ruiz, et al. (2022) El enfoque de las tácticas propuestas para el esquema operativo se concentra en atender las demandas del consumidor y en una visión a largo plazo para potenciar la capacidad de suministro de Amazon, ofreciendo servicios adaptables y de primera categoría

respaldados por innovaciones y progresos tecnológicos. Esto implica un desembolso de 1,633 millones de dólares entre 2021 y 2025.

En la iniciativa de ampliación de Amazon en América Latina, se seleccionó a Brasil como un mercado prometedor donde tanto el comercio minorista como el comercio electrónico tienen una presencia sólida. Amazon se enfrenta al desafío de cultivar este mercado, cuyo perfil de consumidor difiere del de Estados Unidos debido a una serie de factores circunstanciales, políticos, económicos y tendencias específicas del lugar (p. 59).

### **1. Plan de negocios para empresa en marcha**

Según Weinberger Villarán (2009) la estrategia empresarial para una empresa en funcionamiento deberá valorar la última unidad empresarial de manera independiente, además aportar a los costos que son fijos de la empresa entre todas las unidades de negocios que existen, incluyendo la recién establecida.

En un plan de negocios para una empresa ya en funcionamiento se deben destacar sus puntos fuertes y áreas de mejora, lo que muestra la habilidad directiva del grupo empresarial que, a diferencia de una empresa nueva, ya posee esta destreza (p. 40).

### **2. Plan de negocios para nuevas empresas**

Weinberger Villarán (2009) señala que en empresas en proceso de establecimiento, la elaboración de un plan de negocios constituye parte de una concepción inicial que se va concretando y estructurando para su implementación, convirtiéndose en una herramienta de diseño que debe detallar tanto la idea en sí misma como los objetivos a alcanzar, los planes de acción correspondientes y las estrategias a implementar para lograr las metas establecidas, permitiendo cierta flexibilidad durante su desarrollo (p. 40).

### **3. Plan de negocios para inversionistas**

Según Weinberger Villarán (2009) la principal función del plan de negocios es atraer e interesar a los inversores, por lo que resulta crucial que el documento contenga información clave y necesaria sobre el negocio en cuestión, haciendo hincapié en datos relevantes que deciden la viabilidad financiera y económica del proyecto, así como la garantía de un retorno de la inversión (p. 41).

#### **4. Plan de negocios para administradores**

Según Weinberger Villarán (2009) el plan de negocios está diseñado para los directivos debe proporcionar un nivel de referencia esencial para guiar los procedimientos de la empresa. Generalmente, contiene un mayor nivel de detalle en comparación con otros tipos de planes de negocios, ya que abarca los indicadores, estrategias, políticas, programas, procesos y presupuestos de todas las áreas operativas de la empresa (p. 41).

Sin importar su organización, es esencial que el plan de negocios contenga todos los detalles e información necesaria para permitir a los interesados tomar decisiones informadas. Dado que las necesidades pueden variar, una práctica efectiva implica dividir la información en secciones para que los lectores puedan enfocarse en áreas específicas de su interés (Weinberger Villarán, 2009, p. 41).

#### **2.3.3 INSTRUMENTOS UTILIZADOS**

Como parte de la recolección de datos es de mucha importancia detallar los instrumentos utilizados, con el objetivo de recolectar la información necesaria que permita analizar de manera coherente y valida todos los datos obtenidos.

##### **1. Método de la encuesta o Cuestionario**

Según Prieto Herrera (2009) la encuesta es una técnica de investigación que implica la recopilación de datos de una población o una muestra a través de un cuestionario. Las encuestas se pueden realizar de diversas maneras, incluyendo encuestas personales, por correo, por teléfono y encuestas mixtas.

- Las encuestas personales son entrevistas que duran hasta una hora y buscan obtener información a través del contacto directo entre un entrevistador y las personas seleccionadas, a quienes se les conoce como encuestados.
- Las encuestas por correo consisten en cuestionarios, generalmente con un límite de cinco páginas, que son completados por los propios encuestados y luego enviados por correo, ya sea tradicional o electrónico, a la empresa de investigación o al beneficiario del estudio.
- Las encuestas por teléfono, con una duración máxima de diez minutos, buscan obtener información mediante contacto telefónico entre un entrevistador y las personas

seleccionadas como encuestados.

- Las encuestas mixtas combinan dos modalidades diferentes, como el correo y el teléfono, para corroborar los datos recopilados (p. 91).

## **2. Método de Observación**

Como menciona Prieto Herrera (2009) el método implica el examen y registro sistemático de las conductas de personas, objetos y actividades sin establecer una comunicación directa con ellos. Generalmente los investigadores se enfocan en expresiones verbales tanto como acciones físicas, faciales y corporales, tonos de voz, tiempos de espera, ubicaciones espaciales, objetos físicos y registros gráficos. Existen cinco tipos de observaciones:

- Observación natural o artificial: La primera implica observar el comportamiento en su contexto real, mientras que la segunda se realiza en un entorno simulado o creado específicamente para ese propósito.
- Observación oculta o no oculta: La diferencia radica en si los sujetos observados son conscientes o no de que están siendo observados.
- Observación estructurada o no estructurada: En la primera, los objetivos de la investigación y la información necesaria están claramente definidos, mientras que, en la segunda estos aspectos aún no se han establecido.
- Observación directa o no directa: La primera consiste en observar eventos de primera mano, mientras que la segunda involucra la revisión de registros de comportamientos pasados.
- Observación humana o mecánica: La primera implica la observación realizada por una persona, mientras que la segunda utiliza dispositivos como audiómetros, psicogalvanómetros, videocámaras, pupilómetros y cámaras oculares (p. 92).

## **3. Método Experimental**

Prieto Herrera (2009) se refiere a la investigación en la que una o más variables independientes se ajustan o se controlan de manera deliberada, y luego se evalúa su impacto en una o más variables dependientes. La variable independiente es aquella que se puede modificar o cambiar de manera independiente con respecto a otras variables y representa la influencia causal en el experimento. Por otro lado, las variables dependientes son las mediciones realizadas en las

unidades de prueba, las cuales están sujetas a la manipulación del investigador y dependen de dichas modificaciones (p. 91).

#### **1.4 MARCO LEGAL**

La legislación nacional desempeña un papel esencial en la ejecución de cualquier proyecto, ya que posibilita la evaluación de su viabilidad a través del cumplimiento de las leyes aplicables. En esta sección, se describen de manera general los procedimientos requeridos para crear un centro de mecanizado CNC, en este caso, el estudio realizado se presenta una serie de requisitos legales y regulaciones según la municipalidad de San Pedro Sula, a continuación, se describe los aspectos necesarios a tomar cuenta:

##### **Registro de la empresa**

Una escritura pública es un escrito legal que incluye los nombres de los individuos que integran la organización, la denominación o razón social de la organización, la cantidad inicial de capital, su período de existencia, así como su naturaleza y propósito (Consejo nacional de inversiones de Honduras, 2021, p. 8).

##### **Licencia Funcional**

Se debe de obtener una licencia de funcionamiento de la municipalidad de San Pedro Sula donde se planea establecer el centro de mecanizado CNC (Pérez, 2006, p. 1). Ver anexo 1.

##### **Registro en cámara de comercio**

El artículo 384 del Código de Comercio menciona que “Es obligatorio el registro de todo comerciante en la Cámara de Comercio e Industrias correspondiente” (Consejo nacional de inversiones de Honduras, 2021, p. 9).

##### **Registro Tributario**

Según el Consejo nacional de inversiones de Honduras (2021) menciona que se debe inscribir la empresa en el Registro Tributario Nacional (RTN) y cumplir con las obligaciones fiscales correspondientes.

Las personas individuales, entidades legales y grupos que, a pesar de no contar con personalidad jurídica, se dedican a actividades que los obligan a cumplir con sus responsabilidades fiscales, deben registrarse en el Registro Tributario Nacional (RTN), el cual es administrado por la

autoridad fiscal, siguiendo las regulaciones legales correspondientes.

Las entidades legales están obligadas a inscribirse en el Registro Tributario Nacional (RTN) en el momento mismo de su registro o constitución, y se les debe asignar automáticamente un número de determinación tributaria sin imponer ningún requisito adicional. No es necesario que los socios o accionistas, ya sean personas físicas o jurídicas, residentes en el país o en el extranjero, obtengan previamente el RTN, aunque deben presentar documentos que acrediten su identificación. El RTN de las personas jurídicas, ya sea con o sin fines de lucro, así como de las organizaciones o entidades sin personalidad legal, solo debe cancelarse en situaciones donde la ley indique que la entidad ha sido disuelta y liquidada (p. 9).

### **Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS)**

Todo colaborador de la empresa deberá tener el beneficio de seguro médico (IHSS, 2001, p. 1). Ver Anexo 2.

### **Régimen de Aportaciones Privadas (RAP)**

Brindar beneficio financiero a sus afiliados mediante las facultades establecidas en la presente ley (La Gaceta, 2013, p. 47). Ver anexo 3.

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

En el siguiente capítulo, se efectuó la congruencia metodológica lo cual se desarrolló a través una matriz, seguidamente el esquema y la operacionalización de las variables de estudio, estableciendo la hipótesis de la investigación, se determinó el enfoque y los métodos de investigación más adecuados, se definió por medio de una muestra no probabilística de toda la población del estudio, en conjunto con las técnicas de muestreo pertinentes. También se describió con detalle las técnicas, instrumentos y procedimientos que serán aplicados para recopilar y analizar los datos y finalmente se identificaron las fuentes de información primarias y secundarias que sustentarán el desarrollo de la investigación en su totalidad.

### **3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA**

Según Reguera (2008) al evaluar un proyecto de investigación, se consideran diversos aspectos además de la importancia del problema a investigar y la conveniencia de la metodología propuesta. La estructura y coherencia del documento son elementos cruciales, asegurando que la exposición sea clara y comprensible. El uso adecuado de la terminología específica demuestra precisión y rigor en la investigación.

Es esencial verificar la congruencia entre el planteamiento del problema, los objetivos establecidos, la hipótesis formulada y las variables identificadas. La definición metodológica debe ser clara y detallada, mientras que la relación entre la metodología y las variables de análisis debe ser coherente.

Las conexiones entre el marco teórico propuesto y el análisis de los datos recopilados también se examinan minuciosamente. Además, se evalúa la relación entre el tema de investigación, los datos obtenidos durante el estudio y las conclusiones alcanzadas. Estos criterios en conjunto proporcionan una evaluación integral de la calidad y solidez del proyecto de investigación (p. 28).

#### **3.1.1 MATRIZ METODOLÓGICA**

Según Rivas Tovar (2015) la matriz metodológica se presenta como la herramienta científica esencial que facilita la coherencia y congruencia durante la medición de variables independientes. Su función radica en establecer un marco de comparación lógico y organizado que guía la elaboración de un cuestionario de manera sistemática (p. 204).

A continuación, se desglosa la tabla 5 donde se detalla toda la congruencia metodológica de la investigación.

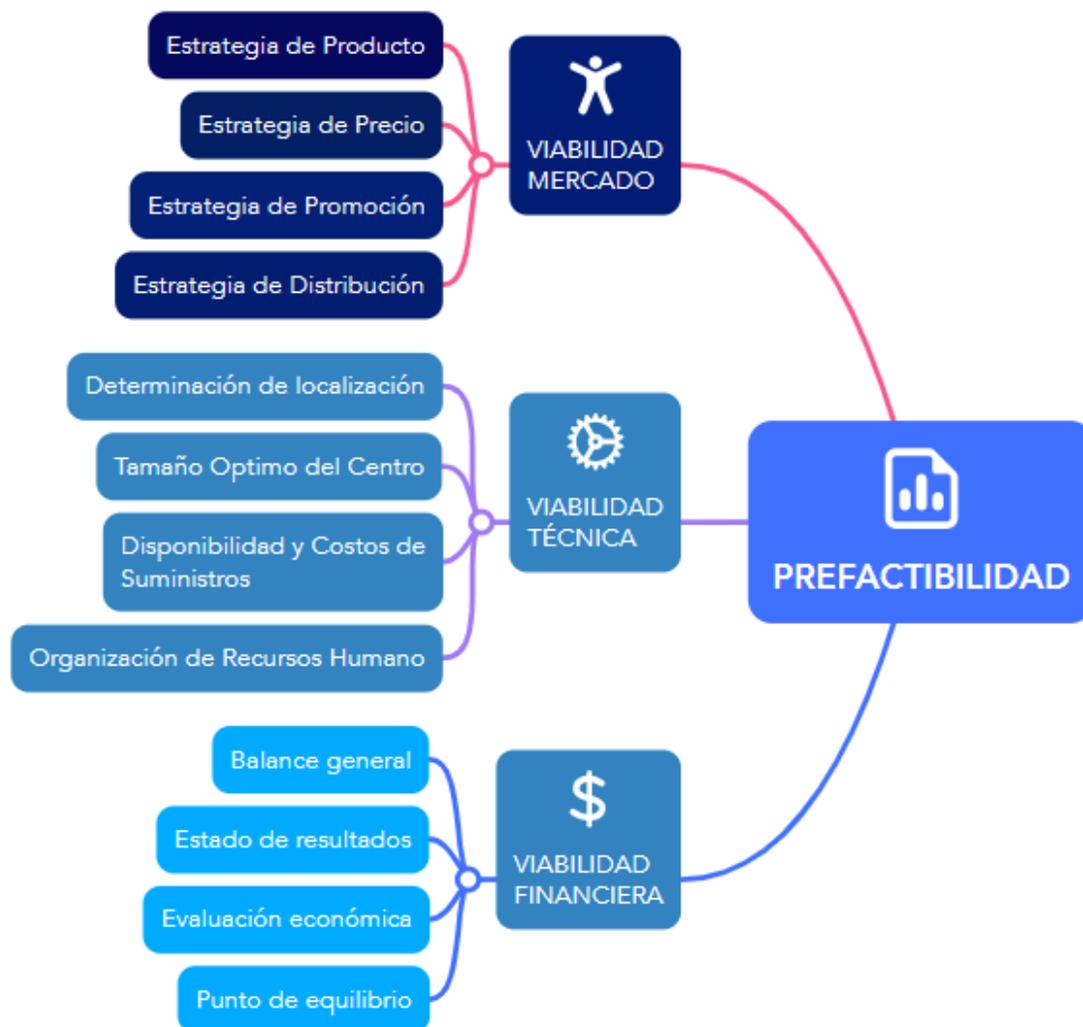
**Tabla 5. Matriz Metodológica**

Problema	Pregunta de investigación	Objetivo		Variables	
		General	Específico	Independiente	Dependiente
¿Cuán factible es desde el punto de vista mercado, técnico y financiero crear un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula en 2023?	¿Qué grado de factibilidad presenta el estudio de mercado para la implementación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula en 2023?	Determinar la factibilidad desde el punto de vista estudio mercado, técnico y financiero en crear un centro de mecanizado por control numérico computarizado o en San Pedro Sula, 2023.	Determinar la factibilidad desde el punto de vista de mercado la creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023.	Viabilidad Mercado	Prefactibilidad
	¿Cuál es el nivel de factibilidad del estudio técnico para la creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula en el año 2023?		Determinar la factibilidad desde el punto de vista técnico la creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023.	Viabilidad Técnica	
	¿Cuáles son las proyecciones de rentabilidad del estudio financiero sobre la implementación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula para el año 2023?		Determinar la factibilidad desde el punto de vista financiero la creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023.	Viabilidad Financiera	

Fuente: Creación propia

### 3.1.2 ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO

Dentro de la figura 11, se muestra el esquema metodológico de las variables de la investigación donde tiene congruencia con los objetivos específicos, la variable dependiente es prefactibilidad que depende su comportamiento de las variables independientes viabilidad mercado, viabilidad técnica y viabilidad financiera, finalmente considerando las dimensiones las cuales se refieren a los componentes que analiza la variable compleja con el fin de evaluarla mediante un indicador.



**Figura 11. Esquema de variables de estudio**

Fuente: Creación propia.

### 3.1.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Según Álvarez & Martínez (2014) afirman que la operacionalización de variables posibilita la creación de herramientas de medición al transformar los indicadores en elementos observables. Esto permite representar de manera esquemática todo el contenido de la investigación, facilitando una visión integral que se integra en una "explicación" detallada de cada una de las dimensiones y conceptos. (p. 3). A continuación, se detalla en la tabla 6 la operacionalización de las variables.

**Tabla 6. Operacionalización de variables**

Variable Dependiente	Variable independiente	Definición		Dimensión	Indicador	Preguntas	Respuestas	Escala	Técnica
		Conceptual	Operacional						
Prefactibilidad	Viabilidad Mercado	Aguilar y Ocampo (2018) menciona que la viabilidad de mercado trata de asegurarse de que el producto o servicio sea de alta calidad y tenga características atractivas para los clientes, lo que le permitiría competir con otros productos similares en el mercado. También implica confirmar que existe una fuerte demanda por parte de los clientes reales que desean adquirir el producto o servicio. Por último, se debe verificar que la forma en que se comunica el valor de la oferta a través del lenguaje y el mensaje sea apropiada (p.42).	Identificar las demandas vigentes en el mercado con la oportunidad de ofrecer un producto o servicio superior midiendo los indicadores de calidad, demanda, garantía, y consumo así como también estrategias de promociones definiendo indicadores de publicidad, comunicación, oferta, establecer la cantidad de productos o servicios que los consumidores estarían dispuestos a comprar utilizando estrategia de precio con indicadores de forma de pago, costos y por último comprender los métodos a emplear para entregar los productos al cliente con estrategia de distribución como identificar Geografía y canales de distribución.	Estrategia de Producto	Calidad	¿Qué aspecto específicos de calidad son más importante para ti en piezas mecanizadas con CNC?	a) Precisión Dimensional	1	Encuesta
							b) Acabado Superficial	2	
							c) Durabilidad	3	
							d) Calidad del material utilizado	4	
							a) Muy en desacuerdo	1	
							b) En desacuerdo	2	
							c) Neutral	3	
							d) De acuerdo	4	
						e) Muy de acuerdo	5		
						¿Alguna vez has experimentado algún tipo de problema con el mecanizado de CNC?	a) Sí (Si la respuesta es Si por favor describa el problema)	1	Encuesta
						b) No	2		
						¿Has tenido algún inconveniente alguna vez con el servicio de mecanizado CNC?	a) Sí (Si la respuesta es Si por favor describa el problema)	1	Encuesta
						b) No	2		
						¿En que aplicación sueles utilizar piezas con mecanizado CNC?	a) Moldes	1	Encuesta
							b) Engranajes	2	
							c) Ejes	3	
		d) Troquel	4						
		e) Otros (por favor, especifica)	5						
		¿Qué tan frecuente necesitas adquirir piezas de mecanizado con CNC en tu trabajo?	a) Semanal	1	Encuesta				
			a) Quincenal	2					
			a) Mensual	3					
			a) Más de 1 mes	4					
		¿Cuáles son los rangos de tamaño de piezas que más comúnmente necesita mecanizar?	a) 1 mm a 50 mm	1	Encuesta				
			b) 50 mm a 200 mm	2					
			c) 200 mm a 500 mm	3					
			d) 500 mm a 1000 mm	4					
			e) 1000 mm a 2000 mm	5					
		¿Cuáles son las formas más comunes de piezas que necesitas mecanizar con CNC?	a) Componentes cilíndricos	1	Encuesta				
			b) Piezas planas y detalladas	2					
			c) Geometrías complejas	3					
			d) Formas estructurales	4					
			e) Elementos esféricos	5					
			f) Contornos curvos	6					
			g) Componentes con agujeros precisos	7					

Continuación de la tabla 6.

Variable Dependiente	Variable independiente	Definición		Dimensión	Indicador	Preguntas	Respuestas	Escala	Técnica
		Conceptual	Operacional						
Prefactibilidad	Viabilidad Mercado	Aguilar y Ocampo (2018) menciona que la viabilidad de mercado trata de asegurarse de que el producto o servicio sea de alta calidad y tenga características atractivas para los clientes, lo que le permitiría competir con otros productos similares en el mercado. También implica confirmar que existe una fuerte demanda por parte de los clientes reales que desean adquirir el producto o servicio. Por último, se debe verificar que la forma en que se comunica el valor de la oferta a través del lenguaje y el mensaje sea apropiada (p.42).	Identificar las demandas vigentes en el mercado con la oportunidad de ofrecer un producto o servicio superior midiendo los indicadores de calidad, demanda, garantía, y consumo así como también estrategias de promociones definiendo indicadores de publicidad, comunicación, oferta, establecer la cantidad de productos o servicios que los consumidores estarían dispuestos a comprar utilizando estrategia de precio con indicadores de forma de pago, costos y por ultimo comprender los métodos a emplear para entregar los productos al cliente con estrategia de distribución como identificar Geografía y canales de distribución.	Estrategia de Producto	Garantía	¿Qué aspectos específicos de las piezas mecanizadas con CNC consideras que deberían estar cubiertos por la garantía?	a) Defectos de fabricación	1	Encuesta
						b) Desgaste anormal	2		
					c) Funcionamiento incorrecto	3			
					d) Otros (por favor, especifica)	4			
					¿Qué tipo de solución esperas obtener en caso de un problema cubierto por la garantía en productos mecanizados con CNC?	a) Reparación	1		
						b) Reemplazo	2		
				Consumo	¿Has utilizado piezas mecanizadas con CNC en tu trabajo o proyectos personales?	a) Si	1	Encuesta	
						b) No	2		
						a) 1 a 5	1		
						b) 6 a 10	2		
					¿Qué cantidad de piezas mecanizadas con CNC sueles solicitar?	c) 11 a 20	3		
						d) Otro (por favor, especifica)	4		
				¿Has tenido dificultad para encontrar proveedores de servicios de mecanizado con CNC que sean confiables y cumplan con tus estándares de calidad y tiempos de entrega?	a) No he tenido dificultad alguna	1	Encuesta		
					b) Baja dificultad	2			
c) Dificultad moderada	3								
d) Alta dificultad	4								
e) Muy alta dificultad	5								
Estrategia de Precio	Formas de Pago	¿Cuál es tu preferencia en términos de precios para los servicios de mecanizado CNC?	a) Tarifa por hora	1	Encuesta				
		b) Precio fijo por proyecto	2						
Costos	¿Has experimentado variaciones significativas en los precios de los servicios de mecanizado con CNC entre diferentes proveedores?	a) Ninguna variación	1	Encuesta					
		b) Baja variación	2						
		c) Variación moderada	3						
		d) Alta variación	4						
		e) Muy alta variación	5						
Estrategia de Distribución	Geografía	¿Tienes alguna consideración o comentario importante sobre la ubicación ideal para el taller mecanizado CNC?	a) Respuesta Breve	1	Encuesta				
		¿Cuál es el canal de distribución que se utiliza en tu empresa para servicios de mecanizado CNC?	a) Entrega a la empresa	1		Encuesta			
	b) Recoger en el taller CNC		2						
	c) Servicios tercerizados		3						
	Canal de Distribución		¿Has experimentado algún problema al adquirir las piezas a través de los canales de distribución actuales?	a) Si, Si es así, ¿puedes proporcionar detalles?	1		Encuesta		
		¿Qué tan importante es para ti la disponibilidad inmediata de una pieza mecanizada con CNC al momento de la compra?	b) No	2					
a) Muy Importante			1	Encuesta					
b) Importante	2								
c) Poco Importante	3								

**Continuación de la tabla 6.**

Variable Dependiente	Variable independiente	Definición		Dimensión	Indicador	Preguntas	Respuestas	Escala	Técnica
		Conceptual	Operacional						
Prefactibilidad	Viabilidad Mercado	Aguilar y Ocampo (2018) menciona que la viabilidad de mercado trata de asegurarse de que el producto o servicio sea de alta calidad y tenga características atractivas para los clientes, lo que le permitiría competir con otros productos similares en el mercado. También implica confirmar que existe una fuerte demanda por parte de los clientes reales que desean adquirir el producto o servicio. Por último, se debe verificar que la forma en que se comunica el valor de la oferta a través del lenguaje y el mensaje sea apropiada (p.42).	Identificar las demandas vigentes en el mercado con la oportunidad de ofrecer un producto o servicio superior midiendo los indicadores de calidad, demanda, garantía, y consumo así como también estrategias de promociones definiendo indicadores de publicidad, comunicación, oferta, establecer la cantidad de productos o servicios que los consumidores estarían dispuestos a comprar utilizando estrategia de precio con indicadores de forma de pago, costos y por ultimo comprender los métodos a emplear para entregar los productos al cliente con estrategia de distribución como identificar Geografía y canales de distribución.	Estrategia de Promoción	Publicidad	¿Cuáles son los aspectos más significativos en la publicidad de servicios de mecanizado con CNC que logran captar mejor tu atención?	a) Descuentos o ofertas especiales	1	Encuesta
							b) Ejemplos de proyectos exitosos	2	
							c) Reseñas de clientes	3	
							d) Información sobre tecnología y equipos utilizados	4	
							e) Videos o imágenes detalladas del proceso de mecanizado	5	
							f) Información sobre la experiencia y credenciales del proveedor	6	
	Comunicación		¿Cómo prefieres recibir información publicitaria sobre mecanizado CNC?	a) Correo Electronico	1	Encuesta			
				b) Mensajes de Texto	2				
				c) Redes sociales	3				
				d) Radio	4				
				e) Televisión	5				
				f) Llamada Telefónica	1		Encuesta		
Oferta	¿Qué canal de comunicación es de preferencia con tu proveedor?	b) Whatsapp	2						
		c) Visita Tecnica	3						
		d) Correo Electronico	4						
		a) Precio competitivo	1	Encuesta					
		b) Calidad del servicio	2						
		c) Tiempo de entrega	3						
d) Garantía	4								
e) Servicio al cliente	5								
f) ¿Has experimentado situaciones en las que una oferta de servicio no cumplió tus expectativas?	a) Nunca	1							
b) Raramente	2								
c) Ocasionalmente	3								
d) Frecuentemente	4								
e) Muy frecuentemente	5								
Viabilidad Técnica	Ubicación cercana a clientes	La viabilidad técnica se enfoca en determinar si la entidad cuenta con la capacidad necesaria para llevar a cabo la construcción del proyecto propuesto en las fases de diseño e implementación (Alarcón, 2006, p. 66). Se debe realizar un análisis para evaluar si existe la capacidad efectiva para que la producción de bienes o servicios prevista en el proyecto y que esta pueda satisfacer la demanda, así como determinar los tipos de recursos necesarios y la posibilidad de obtenerlos (Ulloa y Quesada, 1997, p. 186).	Se determina las indicaciones precisas sobre los aspectos técnicos y monetarios de toda la ingeniería del proyecto, a través de los indicadores de recursos humanos y materiales.	Determinación de localización	Ubicación cercana a clientes	¿Como valoras la importancia de la proximidad de un centro mecanizado a tu empresa?	a) Poco importante	1	Encuesta
						b) Importante	2		
						c) Muy importante	3		
						a) Nada determinante	1	Encuesta/ investigación documental	
						b) Poco determinante	2		
						c) Moderadamente determinante	3		
	d) Bastante determinante		4						
	e) Extremadamente determinante		5						
	Ubicación de proveedores		¿Qué inconvenientes has experimentado al no tener proveedores cercanos a tu ubicación?	a) Respuesta Breve	1	Entrevista			
				¿Cómo afecta la proximidad de un proveedor a tu ubicación en tu toma de decisiones?	a) Ningún impacto		1	Entrevista	
					b) Impacto leve		2		
					c) Impacto moderado		3		
d) Impacto considerable		4							
e) Impacto significativo		5							
¿Cómo influye la distancia a un proveedor en tus costos operativos o de producción?	a) Ningún impacto	1	Encuesta/ investigación documental						
	b) Impacto leve	2							
	c) Impacto moderado	3							
	d) Impacto considerable	4							
	e) Impacto significativo	5							

**Continuación de la tabla 6.**

Variable Dependiente	Variable independiente	Definición		Dimensión	Indicador	Preguntas	Respuestas	Escala	Técnica
		Conceptual	Operacional						
Prefactibilidad	Viabilidad Técnica	<p>La viabilidad técnica se enfoca en determinar si la entidad cuenta con la capacidad necesaria para llevar a cabo la construcción del proyecto propuesto en las fases de diseño e implementación (Alarcón, 2006, p. 66). Se debe realizar un análisis para evaluar si existe la capacidad efectiva para que la producción de bienes o servicios prevista en el proyecto y que esta pueda satisfacer la demanda, así como determinar los tipos de recursos necesarios y la posibilidad de obtenerlos (Ulloa y Quesada, 1997, p. 186).</p>	<p>Se determina las indicaciones precisas sobre los aspectos técnicos y monetarios de toda la ingeniería del proyecto, a través de los indicadores de recursos humanos y materiales.</p>	Disponibilidad y costos de suministros	Accesibilidad de materia prima	¿Cuáles son los materiales principales a mantener en inventario para un centro de mecanizado CNC?	a) Respuesta Breve	1	Encuesta/ investigación documental
						¿Qué tan difícil es la accesibilidad de materia prima para mecanizados en San Pedro Sula?	a) Muy fácil de acceder	1	Encuesta/ investigación documental
						b) Fácil de acceder	2		
						c) Neutral	3		
						d) Difícil de acceder	4		
						e) Muy difícil de acceder	5		
				Proveedores de materia prima	En el mercado nacional, ¿cuánto es el tiempo de entrega promedio de la materia prima?	a) Respuesta Breve	1	Encuesta/ investigación documental	
					¿Qué nivel de importancia le das a la calidad de la materia prima al elegir un proveedor?	a) Poco Importante	1	Encuesta/ investigación documental	
					b) Importante	2			
					c) Muy Importante	3			
				Costos de material e insumos	¿Cómo ha impactado el costo de los materiales e insumos en la rentabilidad de tu negocio en el último año?	a) Ningún impacto	1	Encuesta/ investigación documental	
						b) Impacto leve	2		
						c) Impacto moderado	3		
						d) Impacto considerable	4		
						e) Impacto significativo	5		
Cantidad de maquinaria	¿En qué medida la cantidad de maquinaria CNC influye en la eficiencia operativa de tu negocio?	a) Muy poco influye	1	Encuesta/ investigación documental					
		b) Poco influye	2						
		c) Neutral	3						
		d) Influye	4						
		e) Muy influye	5						
Tamaño óptimo del centro mecanizado	¿Cuántas máquinas CNC posee actualmente tu empresa o taller?	a) Respuesta Breve	1	Entrevista					
		¿Qué tipo de máquinas de mecanizado con CNC has utilizado en tu trabajo o proyectos?	a) Respuesta Breve	1	Entrevista				
			¿Qué otro tipo de maquinaria se necesita para un taller de mecanizado CNC?	a) Respuesta Breve	1	Encuesta/ investigación documental			
Tipo de máquinas CNC	¿Qué características técnicas consideras más importantes al seleccionar una máquina de mecanizado con CNC?	a) Capacidad de carga y tamaño de la mesa		1	Encuesta/ investigación documental				
		b) Número de ejes y tipo de movimiento	2						
		c) Tolerancias y precisión	3						
		d) Velocidad de corte y avance	4						
		e) Herramientas y accesorios compatibles	5						
Dimensión de espacio físico	¿Qué importancia tiene la distribución del espacio para la seguridad y comodidad de los operadores de las máquinas CNC?	a) Poco Importante	1	Encuesta/ investigación documental					
		b) Importante	2						
		c) Muy Importante	3						

Continuación de la tabla 6.

Variable Dependiente	Variable independiente	Definición		Dimensión	Indicador	Preguntas	Respuestas	Escala	Técnica	
		Conceptual	Operacional							
Prefactibilidad	Viabilidad Técnica	La viabilidad técnica se enfoca en determinar si la entidad cuenta con la capacidad necesaria para llevar a cabo la construcción del proyecto propuesto en las fases de diseño e implementación (Alarcón, 2006, p. 66). Se debe realizar un análisis para evaluar si existe la capacidad efectiva para que la producción de bienes o servicios prevista en el proyecto y que esta pueda satisfacer la demanda, así como determinar los tipos de recursos necesarios y la posibilidad de obtenerlos (Ulloa y Quesada, 1997, p. 186).	Se determina las indicaciones precisas sobre los aspectos técnicos y monetarios de toda la ingeniería del proyecto, a través de los indicadores de recursos humanos y materiales.	Organización de recursos humano	Cantidad de recursos humanos	¿Cuántas cantidad de personas se necesita para la apertura de un centro mecanizado CNC?	a) Respuesta Breve	1	Encuesta/ investigación documental	
						¿Qué habilidades consideras más importantes para el personal de mecanizado con CNC?	a) Programación CNC	1		
							b) Conocimiento de herramientas y materiales	2		
							c) Interpretación de planos técnicos	3		
	d) Mantenimiento de equipos CNC	4								
	e) Control de calidad y	5								
	f) Resolución de problemas técnicos	6								
	g) Trabajo en equipo y comunicación	7								
						Costo de mano de obra	¿Cuál es el intervalo de sueldo aconsejado para los recursos en puestos directivos de maquinado CNC?	a) Respuesta Breve	1	Entrevista
						Demanda de personal calificado en mecanizado	¿Cuál es la demanda actual de profesionales en mecanizado con CNC en tu empresa?	a) Respuesta Breve	1	Encuesta/ investigación documental
	Viabilidad Financiera	La viabilidad financiera de un proyecto de inversión se centra en analizar el rendimiento que este ofrecerá a los inversores. El enfoque se dirige a cuantificar la inversión realizada y asegurar el rendimiento esperado (Terán, 2014, p. 204). Un proyecto de inversión se considera viable si el rendimiento de los activos, representado por la tasa interna de retorno (TIR), es igual o mayor que el coste del pasivo determinado, en otras palabras, si su Valor Actual Neto (VAN) es positivo (Rosario y Díaz, 2017, p. 49).	Se determina que se debe cuantificar el costo de las inversiones, calcular los flujos de ingresos y gastos, para así establecer el punto de equilibrio global del proyecto. A su vez se incluye el valor actual neto, la tasa interna de retorno y el tiempo de retorno de la inversión, a través de estos indicadores financieros ayudará a la toma de decisión de iniciar con el proyecto o replantear nuevas estrategias.	Balance general	Capital de trabajo	¿Qué cantidad se requiere inicialmente como capital de trabajo?	Lempiras	Razón	Análisis Financiero	
					Inversión total fija y diferida	¿Cuáles son las estimaciones de los costos iniciales para adquirir activos fijos o equipos?	Lempiras	Razón	Análisis Financiero	
						¿Cuáles son las estimaciones de los costos iniciales intangibles?	Lempiras	Razón	Análisis Financiero	
				Estado de resultados	Costos financieros	¿Qué tipo de financiamiento se utiliza para cubrir los costos financieros? (préstamos, inversores, capital propio, etc.)	Tipo de financiamiento	Razón	Análisis Financiero	
Depreciación y amortización					¿Cuál es el período de tiempo en el que se deprecian los activos adquiridos?	Años	Razón	Análisis Financiero		
Evaluación económica				Valor Actual Neto (VAN)	¿Cuáles son los flujos de caja neta a 5 años años?	Proyección de flujo de caja	Razón	Análisis Financiero		
				Tasa Interna de Retorno (TIR)	¿Cuál es porcentaje mínimo de rendimiento necesario para obtener el retorno de la inversión?	Porcentaje	Razón	Análisis Financiero		
				Tiempo de retorno de inversión	¿Cuál es el período necesario para recuperar la inversión?	Años	Razón	Análisis Financiero		
Punto de equilibrio				Costos total de producción y administración		¿Cuál es el monto inicial necesario para la obra y acondicionamiento eléctrico del centro de mecanizado CNC?	Lempiras	Razón	Cotización	
						¿Cuál es el costo inicial de adquirir la maquinaria y/o equipo?	Lempiras	Razón	Cotización	
	¿Cuál es el monto inicial requerido para los materiales consumibles?	Lempiras	Razón			Cotización				
	¿Cuáles son los gastos administrativos requeridos para el centro de mecanizado?	Lempiras	Razón			Análisis Financiero				
Ingresos de ventas	¿Qué cantidad de ventas es necesaria para compensar los gastos del proyecto?	Número de ventas	Razón	Análisis Financiero						

Fuente: Creación propia

## 3.2 HIPÓTESIS

Según Hernández et al., (2010) las hipótesis, son esenciales para cualquier investigación o estudio, funcionan como orientaciones que señalan lo que se busca demostrar. Se definen como explicaciones provisionales del fenómeno bajo investigación y surgen de la teoría existente. Estas hipótesis deben expresarse en forma de proposiciones y en realidad, representan respuestas temporales a las preguntas de investigación planteadas. En otras palabras, sirven como supuestos que se pretenden validar durante el proceso de investigación (p. 92).

**Hi:** La tasa interna de retorno del análisis financiero es mayor que el promedio ponderado del costo de capital, por lo que es factible la creación de un centro mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023.

**Ho:** La tasa interna de retorno del análisis financiero es menor o igual que el promedio ponderado del costo de capital, por lo que no es factible la creación de un centro mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023.

## 3.3 ENFOQUE Y MÉTODOS

La investigación se realizó en base a un enfoque mixto el cual según Hernández et al., (2010), constituyen una serie de procedimientos sistemáticos, empíricos y críticos destinados a la investigación. Engloban la recopilación y el análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, además de su integración y discusión conjunta. Todo este proceso tiene como objetivo obtener inferencias a partir de la información recabada, buscando alcanzar una comprensión más profunda del fenómeno objeto de estudio (p. 546).

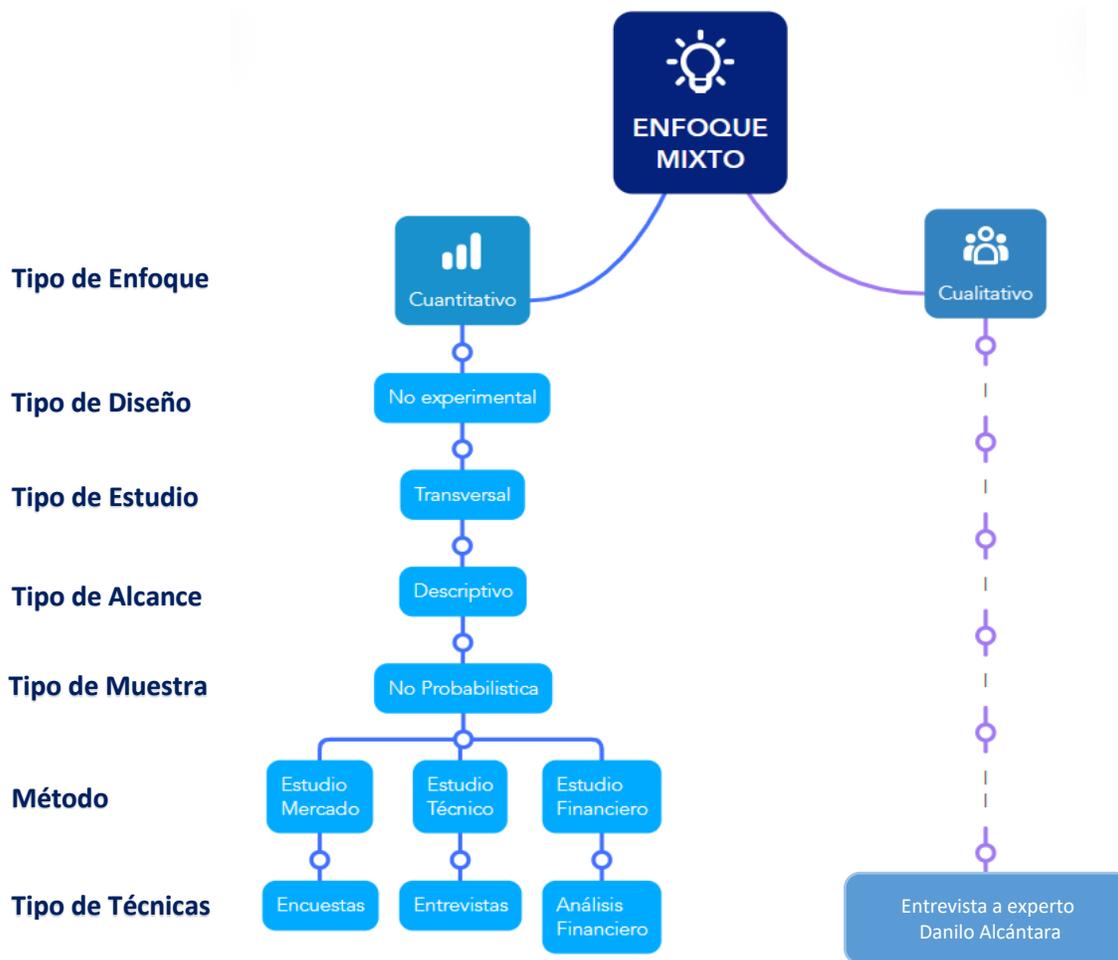
Según Hernández et al. (2010) en el contexto del enfoque cuantitativo, se comienza identificando un tipo de estudio no experimental, el cual se describe como una investigación que se realiza sin la manipulación deliberada de variables. En otras palabras, se trata de estudios en los cuales no se alteran de manera intencionada las variables independientes para observar su impacto en otras variables. En la investigación no experimental, la práctica consiste en observar fenómenos tal como se presentan en su entorno natural y analizarlos en un segundo momento. (p. 151).

Se utilizó un diseño transversal, el cual busca recopilar datos en un único momento, en un instante específico. Su objetivo principal es describir variables y examinar cómo se relacionan e impactan entre sí en ese momento en particular (Hernández, R. et al., 2010, p. 151).

Y a su vez se desarrolló mediante un tipo de alcance descriptivo que según Hernández Sampieri et al. (2010), buscan investigar cómo las diferentes formas o niveles de una o más variables afectan a un grupo de personas o individuos (p. 546).

Se empleó una muestra no probabilística dirigida, el cual están orientadas a seguir un proceso de selección en base a los atributos más relevantes de la investigación (Hernández et al. 2010, p. 189).

Haciendo congruencia con los objetivos específicos, se definió que los métodos a utilizar durante la investigación son estudio de mercado, técnico y financiero. Para concluir, los datos se recolectaron por medio de diversas técnicas de levantamiento de encuestas a personas del departamento de mantenimiento de empresas manufactureras y entrevista al experto Danilo Alcántara. En la figura 12, se representa de manera esquemática el diseño de la investigación.



**Figura 12. Diseño de la investigación**

Fuente: Creación propia

### **3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Según Namakforoosh (2000) el diseño de la investigación es como un plano detallado que explica cómo llevar a cabo un proyecto de investigación. Es el documento que establece claramente las reglas para recolectar y analizar datos, equilibrando la importancia del objetivo de la investigación con la eficiencia en el proceso (p. 85).

#### **3.4.1 POBLACIÓN**

La población se refiere a la totalidad de individuos u objetos que podrían participar en un experimento. Incluye todas las unidades que forman parte de un conjunto definido. Se caracteriza por ser el conjunto de todos los casos que cumplen con ciertas especificaciones. Es esencial que la población esté delimitada por sus características en términos de contenido, ubicación y periodo temporal (Carnacho, 1974, p. 122).

Según Kattan et al. (2019) existen 121 empresas registradas en Honduras en los sectores de manufactura textil, plásticos, tabaco, cartón, alimenticio y maquilas, sin embargo, la población establecida para la investigación es el segmento de mercado de empresas manufactureras en San Pedro Sula, que según la Asociación Hondureña de Maquiladores (2023) existen 22 empresas establecidas que abarcan una variedad de procesos en sus instalaciones industriales.

#### **3.4.2 MUESTRA**

Según (Johnson, 2014; Hernández et al. 2013; Battaglia, 2008b) como citó Hernández et al. (2010) la muestra no probabilística es una selección de los elementos y no está determinada por la probabilidad, sino más bien por razones vinculadas a los atributos específicos de la investigación o a los objetivos del investigador (p. 176).

En este contexto, el método no sigue una estructura mecánica ni se apoya en fórmulas de probabilidad; en cambio, se fundamenta en las decisiones tomadas por un investigador o un conjunto de investigadores. De manera inherente, las muestras seleccionadas responden a distintos criterios de investigación (Hernández, R. et al., 2010, p. 176).

La muestra de la investigación se estableció como no probabilística dirigida con un enfoque relacionado a los objetivos de la investigación, seleccionando las empresas manufactureras en San Pedro Sula. Uno de los desafíos enfrentados fue el corto tiempo de la investigación, ya que no todas las industrias estuvieron dispuestas a participar en el estudio. Basándose en conocimientos

de expertos se seleccionaron las empresas manufactureras como objetivo de estudio, en donde la recopilación de información fue dirigida al departamento de mantenimiento de las empresas encuestadas. La determinación del tamaño de la muestra se llevó a cabo utilizando como referencia la tabla 7 que menciona los sectores de las 22 manufactureras, en las cuales se tuvo acceso a 10 empresas en los sectores de tabaco, plástico, maquila, automotriz, alimenticio y textil obteniendo una cantidad de 27 encuestas.

**Tabla 7. Lista de sectores manufactureros en SPS.**

<b>Manufactureras</b>	<b>Cantidad</b>
Maquila	5
Plástico	5
Textileras	4
Cartón	3
Cemento	2
Tabaco	1
Alimenticio	1
Tecnología	1
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>

Fuente: Creación propia

La población para la presente investigación es de 121 empresas manufactureras, debido a que el análisis interno es en San Pedro Sula, se incluyeron las 22 empresas manufactureras registradas, de las cuales se tuvo acceso 10 de ellas que representa un 45%. Cabe mencionar que la muestra no probabilista dirigida tiene un impacto positivo ya que las encuestas fueron aplicadas a expertos en el departamento de mantenimiento y 1 empresa es un posible cliente potencial.

### 3.4.3 UNIDAD DE ANALISIS Y RESPUESTA

#### 3.4.3.1 UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis se refiere a las personas o casos que serán evaluados mediante el instrumento de medición. En otras palabras, son aquellos a quienes finalmente se les aplicará el instrumento para obtener datos o información (Hernández et al. 2010, p. 182).

La unidad de análisis de esta investigación son todas las empresas manufactureras de los sectores maquilas, plásticos, textileras, cartón, cemento, tabaco, alimenticio y tecnología de San Pedro Sula, siempre y cuando la empresa cuente con un departamento de mantenimiento interno o tercerizado.

### 3.4.3.2 UNIDAD DE RESPUESTA

Esta sección está relacionada con la variable dependiente que es la prefactibilidad del proyecto, dicha variable es crucial ya que nos proporciona información sobre si el proyecto es económicamente rentable, La unidad de medida para evaluar esta rentabilidad es la Tasa Interna de Retorno (TIR), la cual se espera que sea igual o superior al Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC), otro indicador que se establece como criterio es el Valor Presente Neto (VPN) partiendo de este resultado se busca que este valor sea positivo para indicar la viabilidad financiera del proyecto.

## 3.5 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS

Hernández et al. (2010) afirma que una vez que hemos elegido el diseño de investigación adecuado y la muestra que se ajusta a nuestro problema de estudio y a las hipótesis planteadas, el siguiente paso es recopilar la información relevante sobre las características, conceptos o variables de las unidades de análisis o casos, ya sean individuos, grupos, organizaciones, y demás (p. 182).

### 3.5.1 TÉCNICAS

Como técnica se aplicaron entrevista a personal con experiencia en mecanizado CNC, se hicieron preguntas en temas relacionados a la experiencia que han obtenido ya sea operando maquinaria o en proyectos que se han llevado a cabo con este tipo de tecnología. A demás, se realizaron:

- Entrevistas
- Encuestas
- Investigación de campo

### 3.5.2 INSTRUMENTOS

Grinnell, y Unrau (2009, como citó en Hernández et al. 2010) afirma que el instrumento de medición es aquel capaz de capturar de manera precisa los datos tangibles que reflejan fielmente los conceptos o variables que el investigador busca analizar.

- **Cuestionario:** Chasteauneuf (2009, como citó en Hernández et al. 2010) menciona que un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir (p. 217). Los cuestionarios fueron aplicados a las personas del departamento de mantenimiento de

empresas manufactureras para poder saber la demanda y oferta actual.

- **Entrevista Personal:** Según Hernández et al. (2010), las entrevistas involucran que una persona con conocimientos administre el cuestionario a los participantes. El entrevistador plantea las preguntas a cada individuo y registra sus respuestas. Su función es esencial y se convierte en una suerte de filtro. El primer tipo de entrevista que se examina es la entrevista personal, donde la interacción es "cara a cara". En general, suele haber varios entrevistadores, los cuales deben estar debidamente preparados en la técnica de la entrevista y tener un profundo conocimiento del cuestionario (p. 233). Las entrevistas personales fueron dirigidas a dueños o encargados de centros de mecanizado CNC, esto para conocer estrategia del estudio técnico.
- **Lista de verificación:** Se refiere a documentos diseñados con el propósito de llevar a cabo tareas repetitivas, supervisar el cumplimiento de una serie de requisitos o recopilar datos de manera ordenada y sistemática. Los Checklist o listas de verificación se utilizan como una confirmación del cumplimiento de los elementos a recopilar, centrándose en las visitas de campo (PDCA, 2023). Se utilizó un check list de preguntas al momento de la entrevista en el centro mecanizaciones alcántara, las cuales surgieron de la operacionalización de la variable independiente viabilidad técnica.

#### 3.5.2.1 CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS

La confiabilidad de un instrumento de medición se relaciona con qué tan consistentes son los resultados al aplicarlo repetidamente a la misma entidad o sujeto (Hernández et al. 2010, p. 200).

La validez de expertos se centra en qué tan bien un instrumento de medición parece evaluar la variable que se pretende medir, según la opinión de personas calificadas en el tema. Esta validez está estrechamente relacionada con la validez de contenido (Hernández et al. 2010, p. 204). Por lo cual, para poder hacer una validación de contenido de las encuestas, se seleccionaron a tres expertos en mecanizado CNC y una especialista en mercadeo, los cuales validaron el cuestionario de la serie de preguntas mediante una valoración crítica. Ver anexo 5.

#### 3.5.3 PROCEDIMIENTOS

Se inició realizando la encuesta validada por los expertos en formato en línea mediante Microsoft Form, seguido de ello se identificaron las empresas manufactureras de los sectores mencionados anteriormente en las cuales mediante referencias se realizaron visitas para la

aplicación de encuestas y su vez el enlace del cuestionario fue compartido a diferentes personas con conocimiento en mecanizado CNC del mismo departamento de mantenimiento de las empresas. Las entrevistas fueron aplicadas a dueños de centros de mecanizado, operadores, programadores de CNC, y otras partes interesadas en la industria.

### **3.6 FUENTES DE INFORMACIÓN**

Es recomendable emplear múltiples fuentes y enfoques para recopilar datos. En la investigación cualitativa, se logra obtener una información más enriquecida, extensa y detallada cuando se recaba de diversos participantes, diferentes fuentes y mediante una amplia gama de métodos de recolección (Hernández et al. 2010, p. 417).

#### **3.6.1 FUENTES PRIMARIAS**

Según Baca (2013) las fuentes primarias de información se originan directamente del usuario o consumidor del producto, lo que implica la necesidad de establecer un contacto directo para obtener información. Este proceso puede llevarse a cabo mediante la observación, la experimentación y la aplicación de cuestionarios al usuario (p. 37)

Las fuentes primarias que se utilizaron en la investigación fueron todas las entrevistas y encuestas que recopilaron datos claves para los estudios de mercado, técnico y financiero.

#### **3.6.2 FUENTES SECUNDARIAS**

Las fuentes secundarias son recursos que consisten en información previamente publicada o recopilada originalmente por otras personas, incluso si no ha sido difundida públicamente (Ander, 1995, p. 220).

Las fuentes secundarias que fueron de mayor utilidad para la investigación son materiales que interpretan o analizan fuentes primarias como ser:

- Libros de texto
- Revistas
- Artículos académicos
- Sitios web gubernamentales
- Juicio de experto.

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS**

En el siguiente capítulo se presenta el proceso de recolección de datos y todo el flujo de información que se realizó para obtener los resultados y análisis de todas las técnicas aplicadas. A su vez se detalla la descripción del servicio a ofrecer, analizando los factores de riesgos a los cuales se enfrenta el proyecto y explicando el modelo de negocios que se implementará. Finalmente, el planteamiento y análisis de los estudios de mercado, técnico y financiero, obteniendo de ello la comprobación de la hipótesis.

### **4.1 INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

En la siguiente sección, se presenta de forma detallada los métodos y herramientas empleadas durante la fase de recolección de datos. Así mismo el informe no solamente describe el enfoque general que se ha utilizado, sino que también destaca los desafíos que se enfrentaron y todo el proceso de recolección de datos que se realizó.

El 16 de noviembre 2023 se inició validando las preguntas del cuestionario con las siguientes personas: Técnico líder de mantenimiento y líder de proceso ambos colaboradores de Tabacalera Hondureña, Asesor temático y una especialista en mercadeo. Esto para tener validez de contenido del proceso que se inició bajo encuestas con la plataforma de Microsoft form.

Del 20 al 22 de noviembre se inició el proceso de despliegue de las encuestas a las empresas manufactureras en los departamentos de mantenimiento, teniendo apertura a 10 empresas a través de red de contactos que laboran en dichas manufactureras, la encuesta se difundió en línea mediante un enlace. Ver anexo 6.

Las encuestas que fueron aplicadas en Tabacalera Hondureña hubo una interacción diferente ya que con las 9 personas que estuvieron dispuestas a participar, se profundizaron las respuestas de cada pregunta.

En la recolección de datos del cuestionario se tuvo como resultado un total de 35 encuestas, sin embargo, se debía realizar una depuración ya que 8 personas no tienen conocimiento del mecanizado CNC. Dejando como dato final, 27 encuestas. En la tabla 8 se observa el desglose de la cantidad de encuestas respondidas por cada una de las empresas y sector manufacturero.

**Tabla 8. Cantidad de encuestas según sector manufacturero**

EMPRESAS	SECTOR	CANTIDAD ENCUESTAS	PORCENTAJE
TABACALERA HONDUREÑA S.A	TABACO	9	33%
CERVECERIA HONDUREÑA	ALIMENTICIO	6	22%
ZIP CALPULES	MAQUILA	4	15%
LOVABLE	MAQUILA	2	7%
ELECTRONIC REPAIR CENTER	LOGISTICA	1	4%
DINAPLAST	PLASTICO	1	4%
EMBOTELLADORA DE SULA	ALIMENTICIO	1	4%
PRIDE YARN	TEXTIL	1	4%
EMPIRE ELECTRONICS	AUTOMOTRIZ	1	4%
GILDAN	MAQUILA	1	4%
<b>TOTAL</b>		<b>27</b>	<b>100%</b>

Fuente: Creación propia

El 27 de noviembre 2023 se aplicó la encuesta nuevamente al 10% de la cantidad depurada de encuestados que fueron 27, esto para medir la confiabilidad por estabilidad de tiempo del cuestionario, dejando como resultado 3 personas que se les solicitó volver a contestar en una segunda etapa, midiendo la correlación exacta entre cada una de las 31 preguntas de la encuesta en línea. Según la tabla 9 se determina que la encuesta es fiable a un 79.57%.

**Tabla 9. Confiabilidad de cuestionario**

Rol del encuestado	Cantidad de preguntas	Correlación de preguntas	Porcentaje de confiabilidad
Supervisor de Mantenimiento	31	27	87.10%
Lider de Mantenimiento		23	74.19%
Gerente de Ingeniería de Producción		24	77.42%
<b>Total</b>			<b>79.57%</b>

Fuente: Creación propia

Se investigó proveedores locales que vendieran la maquinaria CNC, esto para obtener precios reales y demás datos técnicos de las máquinas, de los cuales una de las empresas más reconocidas que tiene presencia en Honduras es HAAS, se hizo el contacto con ellos por medio de su página oficial, pero no fue exitoso ya que se recibió un correo el 13 de noviembre donde solicitaban que fuera una empresa establecida y que se registraran los siguientes datos: Requerimiento, Empresa, NIT, Contacto, Email, Teléfono, Domicilio y Cargo.

A través del Asesor Temático se obtuvo el contacto directo de la empresa MAYPROD, se realizó una llamada telefónica con el ingeniero Robert Scott Jones y se explicó el contexto de la

investigación. Seguido de ello el 22 de noviembre 2023 se hizo una reunión con dicho ingeniero para conocer más de las tecnologías, precios, herramientas, capacidades de máquinas CNC y también validar las preguntas de la entrevista que se haría al dueño de centros de mecanizados. Ver anexo 8.

Se logró conseguir el contacto del dueño de la empresa Mecanizaciones Alcántara, el cual se le hizo una llamada telefónica para poder planificar una visita al centro de mecanizado. El 24 de noviembre se entrevistó al señor Danilo Alcántara de forma presencial, dando un recorrido por todo el centro de mecanizado, entiendo cómo trabajan las máquinas y el proceso en general, también se le hicieron diversas preguntas, el cual es información valiosa y vital que ayudo a alimentar el estudio de mercado con información lo más real posible. Ver anexo 9.

## **4.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS**

A continuación, se exponen los hallazgos más relevantes obtenidos en el estudio realizado. Estos se analizaron en el contexto de los objetivos de investigación mediante un enfoque estructurado que abarcó tanto los resultados cualitativos como los cuantitativos.

### **4.2.1 DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO**

El centro de mecanizado por control numérico computarizado se especializa en brindar servicios de mecanización de piezas para diversas industrias manufactureras, destacándose por mantener elevados estándares de calidad, cumplimiento rigurosos plazos de entrega y ofreciendo precios competitivos. Todo ello con el propósito de satisfacer de manera efectiva las necesidades y exigencias de los clientes.

El centro de mecanizado se centrará en piezas de material metálico que oscilen en los rangos de 1mm a 1500mm en precisión dimensional y a su vez con las siguientes formas:

- Componentes cilíndricos
- Piezas planas y detalladas
- Geometrías complejas
- Formas estructurales
- Elementos esféricos
- Contornos curvos

- Piezas con agujeros precisos

La maquinaria y equipo que se tendrá disponible para mecanizado serán las siguientes:

Se contará con una sierra horizontal de cinta de corte recto el cual ayudará a realizar los cortes de los materiales como ser aluminio, acero inoxidable, bronce y hierro colado.

La Fresadora vertical CNC que es una máquina fundamental ya que por medio del desprendimiento de viruta transforma materia prima a piezas con agujeros precisos, formas estructurales y piezas planas y detalladas, como se observa en la figura 13.



**Figura 13. Piezas en máquina fresadora CNC**

Fuente: (Metalmecánica, 2023)

El Torno CNC es una máquina que ayudará a fabricar piezas en serie con aspectos cilíndricos, esféricos y a su vez roscados con una capacidad de precisión dimensional, como se observa en la figura 14.



**Figura 14. Piezas en Máquina torno CNC**

Fuente: (Rapid Direct, 2023)

#### 4.2.2 MODELO DE NEGOCIOS

Ostwalder (2010) indica que un modelo de negocio puede equipararse a la fase preliminar

de una estrategia que se implementará en los componentes esenciales de una empresa, tales como sus estructuras, procesos y sistemas en otras palabras narra los fundamentos que sustentan la manera en que una empresa construye, ofrece y adquiere valor (p.15).

Para el proyecto de investigación se presenta el modelo de negocios de Ostewalder, bajo este concepto se busca respaldar la forma que el centro mecanizado se desarrolle, ofrezca y obtenga valor, que implica la planificación y organización de las estructuras operativas, los procesos de mecanizado CNC y la implementación eficiente de sistemas tecnológicos para garantizar la entrega de productos mecanizados de alta calidad, satisfaciendo así las necesidades y expectativas del cliente. Como se puede observar en la figura 15 el modelo se centra en optimizar la producción, maximizar la eficiencia y brindar un valor distintivo en el ámbito del mecanizado CNC.



**Figura 15. Lienzo del modelo de negocio**

Fuente: (Ostewalder, 2010)

#### 4.2.3 FACTORES CRÍTICOS DE RIESGO

**Alta Competencia:** Se puede considerar un posible riesgo ya que a nivel de competencia se puede diferenciar mediante la calidad, servicio, tecnología de la maquinaria y eficiencia en los tiempos de entregas la cual son cruciales para destacar en el mercado.

**Riesgos de Seguridad:** Se considera como riesgo por el uso de maquinaria pesada y herramientas de corte. Es esencial implementar prácticas y protocolos de seguridad robustos para prevenir accidentes laborales.

**Aceptación en el mercado:** Posible riesgo por las múltiples variables que influyen a que el servicio sea bien recibido y adaptado por el consumidor final, algunos de los riesgos asociados para la aceptación incluyen en no tener claridad en el mercado objetivo, reputación del trabajo y desafíos económicos.

**Dependencia de proveedores:** La fiabilidad de los proveedores de materias primas y repuestos es fundamental para el desarrollo de este tipo de negocios, la falta de acceso al mismo puede convertirse en un riesgo para el negocio.

**Falta de Innovación:** Debido a la evolución de la tecnología de máquinas CNC implica que el centro de mecanizado debe estar preparado para adoptar nuevas tecnologías y métodos de trabajo para mantenerse competitivo.

#### 4.2.4 ESTUDIO DE MERCADO

La etapa inicial de la investigación es conocida como estudio de mercado, Baca (2013) menciona que el proceso de estudio de mercado, se realiza una investigación exhaustiva que implica identificar y medir la demanda y oferta, analizar los precios y examinar las estrategias de comercialización. El propósito principal de esta investigación es evaluar la viabilidad concreta de introducir un producto en un mercado específico (p. 5).

##### 4.2.4.1 ESTRATEGIA DE PRODUCTO

La estrategia de producto para el centro de mecanizado CNC se centra en brindarle al cliente un servicio que proporciona soluciones, brinda calidad y precisión en la fabricación de piezas, tiempos de entregas competitivos y un servicio personalizado que satisfaga las necesidades de cada cliente.

##### 4.2.4.1.1 CALIDAD

El centro de mecanizado CNC requiere de un alto nivel de calidad que implica una búsqueda de precisión en las piezas, rigidez estructural y fabricar las piezas cumpliendo con las especificaciones del cliente.

De los resultados obtenidos en la encuesta, se puede analizar los siguientes resultados. De las

27 encuestas aplicadas, como se puede observar en la figura 16, el 85% de los resultados indica que la precisión dimensional es un aspecto de calidad importante para la fabricación de piezas mecanizadas, seguido de un 11% con importancia en la durabilidad de las piezas y con un 4% la calidad del material utilizado, en base a estos resultados la estrategia de calidad tendrá un enfoque en la precisión dimensional, con la utilización de este tipo de maquinaria CNC es posible cumplir con las expectativas del cliente.

11. ¿Qué aspecto específicos de calidad son más importante para ti en piezas mecanizadas con CNC?



**Figura 16. Aspecto de calidad en piezas mecanizadas.**

Fuente: Cuestionario Microsoft Form

En la figura 17, el 59% de los encuestados respondieron que están muy de acuerdo que las piezas con mecanizado CNC son una inversión valiosa en relación con calidad y precio, seguido de un 26% que respondieron de acuerdo, un 11% muy en desacuerdo y por último un 4% que están neutral, en base a estos resultados se puede observar que más del 50% está dispuesto en invertir en piezas de mecanizado CNC en donde consideran que si es valiosa la calidad del producto sin considerar el precio.

12. ¿Consideras que los piezas con mecanizado CNC son una inversión valiosa con relacion a su calidad y precio?

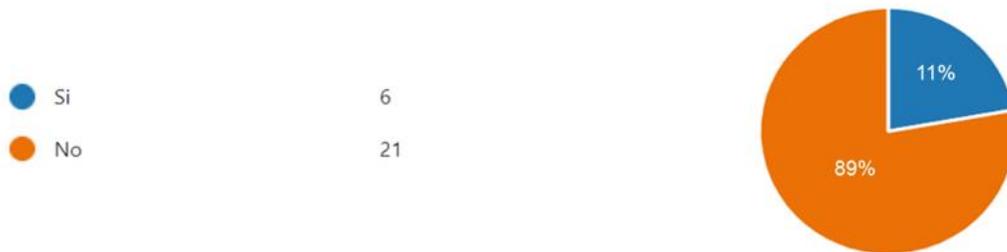


**Figura 17. Inversión valiosa con relación a calidad y precio.**

Fuente: Cuestionario Microsoft Form

Con respecto si ha existido algún tipo de inconveniente con el producto de mecanizado CNC, en la figura 18 se ilustra que un 89% de los encuestados NO han tenido problemas con los productos y solo 11% si han tenido problema, se puede interpretar que el producto fabricado con este tipo de tecnología es aceptado por el consumidor, que en su mayoría no han tenido algún tipo de inconveniente con este tipo de producto.

13. ¿Alguna vez has experimentado algún tipo de problema con el mecanizado de CNC?

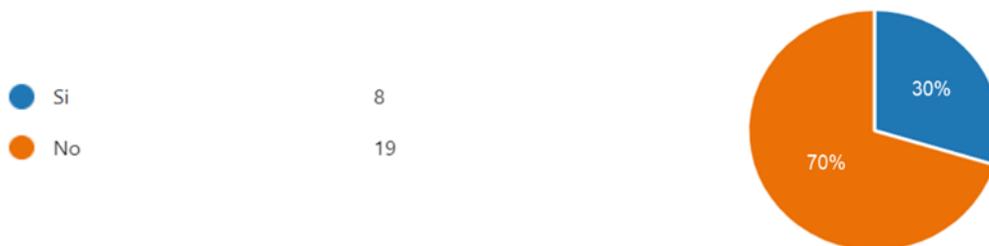


**Figura 18. Experiencia con el producto de mecanizado CNC.**

Fuente: Cuestionario Microsoft Form

En el gráfico que se ilustra en la figura 19, se observa que el 70% de los encuestados indican que no han tenido inconveniente con el servicio de mecanizado CNC, y un 30% Si han tenido algún tipo de inconveniente, esta información es valiosa ya que se puede ofrecer un mejor servicio como estrategia de competencia.

15. ¿Has tenido algún inconveniente con el servicio de mecanizado CNC?



**Figura 19. Experiencia con el servicio de mecanizado CNC.**

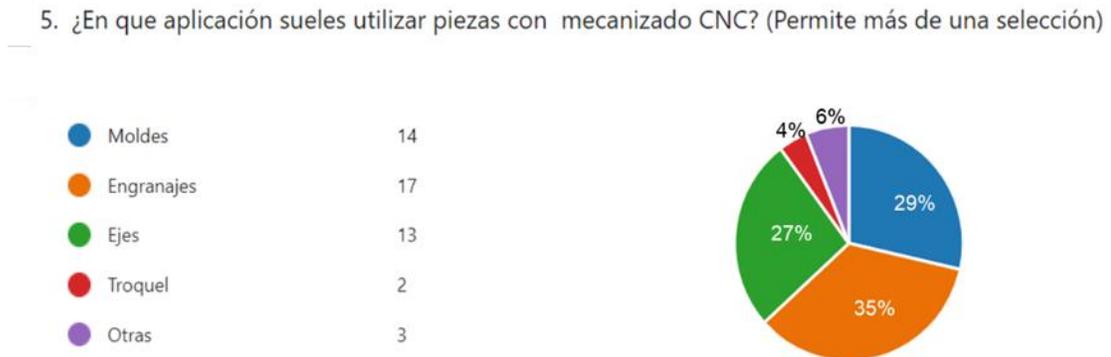
Fuente: Cuestionario Microsoft Form

#### 4.2.4.1.2 DEMANDA

En la diversidad de empresas manufactureras existe la necesidad de adquirir componentes precisos y personalizados, es por ellos que se incluyeron preguntas en las encuestas orientadas a

la demanda de adquirir este tipo de piezas mecanizadas.

En la figura 20, el gráfico ilustra que la aplicación que más se utiliza para piezas mecanizadas con un 35% es el engranaje, seguido con 29% moldes, con un 27% ejes, un 6% otro tipo de piezas y un 4% troquel, con estos resultados se obtiene un panorama con mayor claridad de que tipo de piezas tiene mayor demanda de solicitar en el mercado.

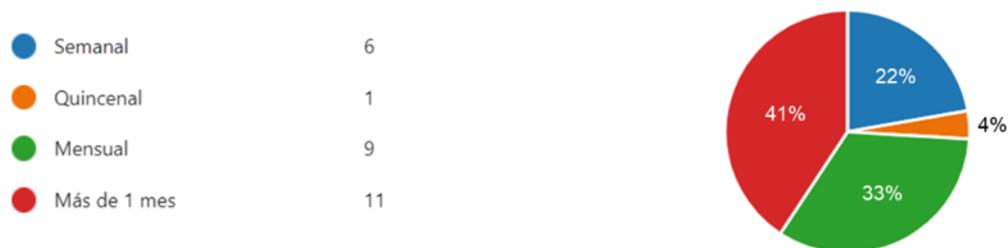


**Figura 20. Aplicación de piezas con mecanizado CNC.**

Fuente: Cuestionario Microsoft Form

En periodos de tiempos se le pregunto a los encuestados, que tan frecuentes suelen realizar solicitudes de piezas de mecanizado CNC, un 41% respondió que hacen solicitudes mayores a un (1) mes, un 33% en periodo Mensuales, 22% Semanal y un 4% quincenal, según los resultados existe una demanda aproximadamente del 50% que hacen solicitudes de piezas mecanizadas mayor o igual a un (1) mes como se muestra en la figura 21.

6. ¿Qué tan frecuente necesitas adquirir piezas de mecanizado con CNC en tu trabajo?



**Figura 21. Frecuencias de adquirir piezas mecanizadas CNC.**

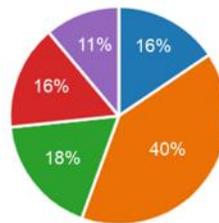
Fuente: Cuestionario Microsoft Form

En la figura 22 se muestran los rangos de tamaños de piezas más comunes que solicitan los encuestados, en los cuales un 40% el rango es de 50mm a 200mm, el 18% se concentra en el rango

de 200mm a 500mm, un 16% 500mm a 1000mm, el 16% 1mm a 50mm y un 11% en rango de 1000 a 2000mm. Con base a estos resultados se tomó la decisión de que tipo de tamaño de maquinaria adquirir, ya que esta se diferencia por cantidad de ejes, velocidad de husillo, estilo de cono tamaño de bancada para tornos, el tamaño recomendado para adquirir es un tamaño mediano que esta categorizado como un modelo en torno de SE 250/1500 de la marca PINACHO y en fresadora CNC una VM10i PLUS, marca HURCO.

7. ¿Cuáles son los rangos de tamaño de piezas que más comúnmente necesitas mecanizar? (Permite más de una selección)

● 1 mm a 50 mm	7
● 50 mm a 200 mm	18
● 200 mm a 500 mm	8
● 500 mm a 1000 mm	7
● 1000 mm a 2000 mm	5



**Figura 22. Rango de tamaños de piezas**

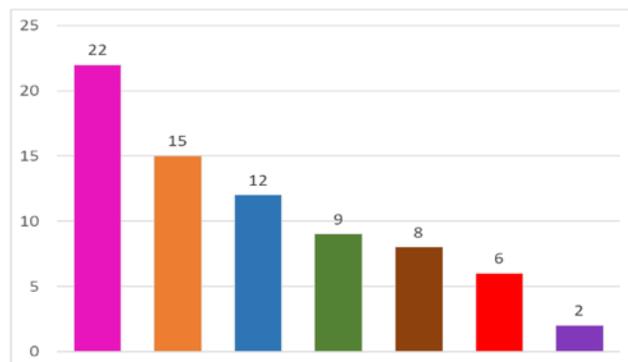
Fuente: Cuestionario Microsoft Form

Se analizó las formas más comunes de piezas de mecanizado CNC, en la figura 23 se observa que el top 3 de formas de pieza son: formas de componentes con agujeros precisos, piezas planas y detalladas, componentes cilíndricos, son las formas que con frecuencias son solicitadas a fabricar, partiendo de estos resultados se pudo definir qué tipo de funcionamiento es necesario que cuente la maquina CNC a adquirir.

8. ¿Cuáles son las formas más comunes de piezas que necesitas mecanizar con CNC? (Permite más de una selección)

Más detalles

● Componentes cilíndricos	12
● Piezas planas y detalladas	15
● Geometrías complejas	9
● Formas estructurales	6
● Elementos esféricos	2
● Contornos curvos	8
● Componentes con agujeros pre...	22



**Figura 23. Formas más comunes de piezas mecanizadas.**

Fuente: Cuestionario Microsoft Form

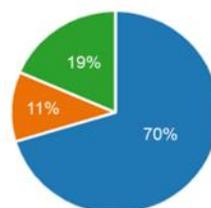
#### 4.2.4.1.3 GARANTÍA

Para determinar la confianza de los clientes y respaldar la calidad del servicio que se va a ofrecer se realizaron las siguientes preguntas.

Según la figura 24, el 70% de las empresas encuestadas, indicaron que los defectos de fabricación deberían de estar cubiertos por la garantía, seguido del 19% que indica que el funcionamiento incorrecto debería de estar incluido y solo el 11% señala que desgaste anormal debería ser cubierto por la garantía, el análisis de estos resultados presenta una tendencia hacia la alza, ya que el consumidor prefiere una garantía por defectos de fabricación, esto se puede considerar como parte del servicio que se ofrece para garantizar la confiabilidad con el cliente.

17. ¿Qué aspectos específicos de las piezas mecanizadas con CNC consideras que deberían estar cubiertos por la garantía?

● Defectos de fabricación	19
● Desgaste anormal	3
● Funcionamiento incorrecto	5
● Otras	0



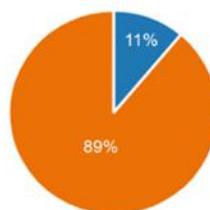
**Figura 24. Aspectos para considerar en la garantía.**

Fuente: Cuestionario Microsoft Form

Para los análisis a realizar, se le consulto a las empresas encuestadas que tipo de solución esperan obtener de presentar algún tipo de problema cubierto por la garantía, el 89% de los encuestados respondió un remplazo de la pieza y solo el 11% respondió reparación, como se observa en la figura 25. Como empresa que brinda un servicio es importante velar por la calidad de los productos, con base a estos resultados es importante considerar el tipo de solución a ofrecer para garantizar un buen servicio al cliente.

18. ¿Qué tipo de solución esperas obtener en caso de un problema cubierto por la garantía en productos mecanizados con CNC?

● Reparación	3
● Reemplazo	24
● Reembolso	0



**Figura 25. Tipos de soluciones en caso de problemas con productos**

Fuente: Cuestionario Microsoft Form

#### 4.2.4.1.4 CONSUMO

En el siguiente apartado se centra en los recursos o cantidad de piezas que los clientes utilizan al adquirir los servicios de mecanizado.

La figura 26 indica que el 93% de las empresas encuestadas han utilizado piezas mecanizadas con CNC, y solo un 7% desconocen de este tipo de tecnología, se pueden identificar como clientes potenciales a los que no conocen de mecanizado CNC para ofrecer el servicio.

4. ¿Has utilizado piezas mecanizadas con CNC en tu trabajo o proyectos personales?



**Figura 26. Piezas de mecanizado CNC**

Fuente: Cuestionario Microsoft Form

En el gráfico de la figura 27, el 63% de los encuestados solicitan entre 1 a 5 piezas, el 19% solicita entre 6 a 10 piezas, el 11% solicitan de 11 a 20 piezas, y el 7% otras.

9. ¿Qué cantidad de piezas mecanizadas con CNC sueles solicitar?



**Figura 27. Cantidad de piezas solicitadas.**

Fuente: Cuestionario Microsoft Form

En la figura 28 se puede observar que el 33% de los encuestados respondieron que tienen alta dificultad y dificultad moderada para encontrar proveedores con CNC, un 15% no ha tenido dificultad, el 11% baja dificultad y el 7% muy alta dificultad. Partiendo de estos resultados, en

promedio, más del 50% ha tenido dificultad de encontrar proveedores que cumpla con los estándares de calidad y tiempo de entrega, como estrategia de servicio se consideraron los puntos antes mencionados.

19. ¿Has tenido dificultad para encontrar proveedores de servicios de mecanizado con CNC que sean confiables y cumplan con tus estándares de calidad y tiempos de entrega?



**Figura 28. Proveedores de servicio**

Fuente: Cuestionario Microsoft Form

#### 4.2.4.2 ESTRATEGIA DE PRECIO

Con el fin de poder determinar cómo se establecerá la forma de pagos y conocer la variación de precios entre proveedores, se han realizado las siguientes preguntas en la encuesta.

Como preferencia, en términos de precios para los servicios de mecanizado CNC, el resultado de las encuestas muestra que el 59% de los encuestados prefieren precios basado en la complejidad, un 33% precio fijo por proyecto y un 7% tarifa por hora, como se muestra en la figura 29. Se puede decir que estos resultados indican que la diversificación en la estrategia de precio podría ser beneficiosa, ya que se pueden ofrecer opciones basadas en la complejidad para aquellos que buscan una pieza personalizada, un precio fijo por proyectos aquellos clientes que prefieren un total de todo el trabajo y tarifas por horas para aquellos que prefieren flexibilidad. Se puede plantear como estrategia para satisfacer las diversas preferencias de los clientes.

20. ¿Cuál es tu preferencia en términos de precios para los servicios de mecanizado CNC?



**Figura 29. Precios para los servicios de mecanizado**

Fuente: Cuestionario Microsoft Form

Se les consultó a los encuestados si han experimentado alguna variación de precios de los servicios de mecanizado entre diferentes proveedores, un 48% respondió tener una variación moderada, un 30% alta variación, el 15% baja variación, un 4% muy alta variación y 4% ninguna variación, como se muestra en la figura 30. Estos resultados sugieren que la variación de precios entre los distintos proveedores es significativa para la percepción de los clientes, como estrategia se propone minimizar las variaciones de los precios para mejorar la transparencia y la confianza de los clientes.

21. ¿Has experimentado variaciones significativas en los precios de los servicios de mecanizado con CNC entre diferentes proveedores?



**Figura 30. Variación de precios entre los proveedores.**

Fuente: Cuestionario Microsoft Form

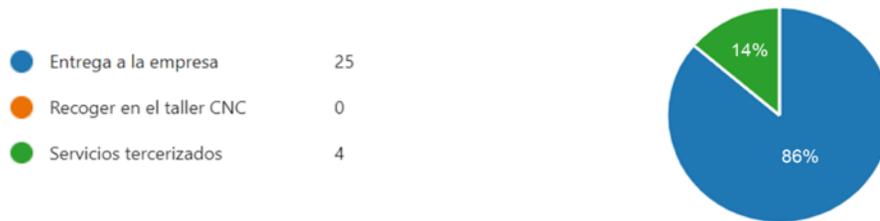
#### 4.2.4.3 ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN

Para definir una estrategia de distribución, se realizaron preguntas a los encuestados orientadas a una ubicación ideal, canal de distribución y la disponibilidad de los productos.

Se les consultó a los encuestadores si tenían algún comentario importante sobre la ubicación ideal para el centro de mecanizado CNC, un 34% comento que prefieren que el centro este en una ubicación accesible que no sea zona conflictiva o alejada, de preferencia en el casco urbano de San Pedro Sula, un 66% no brindo ningún tipo de comentario, en base a estos resultados se optó como estrategia buscar un terreno con una ubicación accesible y fácil de encontrar.

En la figura 31 se puede observar que un 86% de las empresas encuestadas utilizan el canal de distribución de entrega a la empresa y un 14% prefieren servicio tercerizado. Este conocimiento fue fundamental para adaptarse a las necesidades que hay en el mercado.

22. ¿Cuál es el canal de distribución que se utiliza en tu empresa para servicios de mecanizado CNC?



**Figura 31. Canales de distribución**

Fuente: Cuestionario Microsoft Form

En la figura 32 se puede observar que un 90% ha experimentado algún tipo de problema al adquirir piezas a través de los canales de distribución de su preferencia, y solo un 10% no han tenido problemas. Los resultados de la encuesta indica que existe una oportunidad clara para mejorar la eficiencia y confiabilidad del cliente, estos análisis ayudaron a reformar y optimizar los canales de distribución para satisfacer las necesidades del cliente.

23. ¿Has experimentado algún problema al adquirir las piezas a través de los canales de distribución actuales?

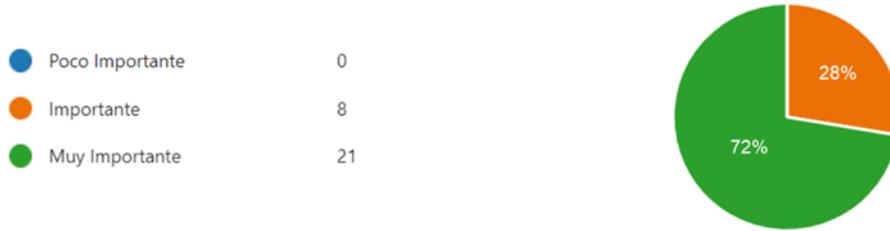


**Figura 32. Problemas en canales de distribución**

Fuente: Cuestionario Microsoft Form

En la Figura 33 se puede observar que el 72% de los encuestados considera que es muy importante la disponibilidad inmediata al momento de comprar una pieza mecanizada, y solo un 28% considera poco importante. Estos resultados sugieren que la disponibilidad inmediata de piezas mecanizadas es un factor crucial para la mayoría de los encuestados. Con base a esta información la estrategia se orientará a la optimización de los productos y buen manejo de inventario para satisfacer las expectativas de los clientes y así mantener una posición competitiva en el mercado.

26. ¿Qué tan importante es para ti la disponibilidad inmediata de una pieza mecanizada con CNC al momento de la compra?



**Figura 33. Disponibilidad de piezas mecanizadas.**

Fuente: Cuestionario Microsoft Form

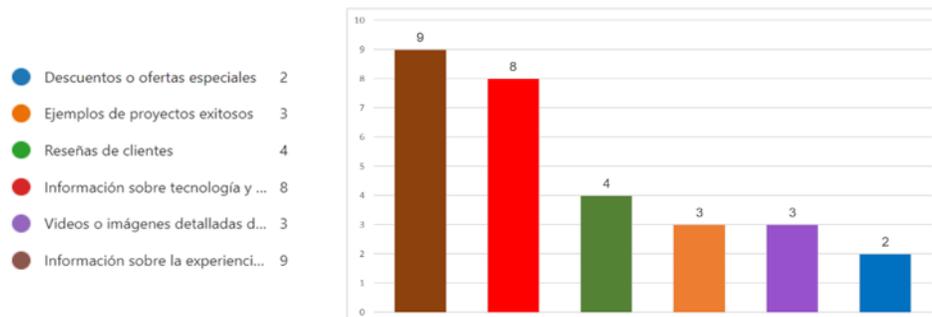
#### 4.2.4.4 ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN

La siguiente estrategia busca promover los servicios del centro de mecanizado CNC es por ello por lo que se realizaron preguntas para conocer la publicidad de los servicios, información publicitaria, canales de distribución y satisfacción con la oferta de servicio.

##### 4.2.4.4.1 PUBLICIDAD

En la figura 34 se puede observar que el top 3 de aspecto más significativo en la publicidad del servicio de mecanizado CNC es Información sobre la experiencia y credenciales del proveedor, seguido de Información sobre tecnología, equipos utilizados y reseñas del cliente. Estos resultados indica que el cliente valora más la confianza y la reputación del proveedor, con los análisis realizados se puede comprender que los aspectos claves para el desarrollo de esta estrategia se basan en proporcionar una orientación para desarrollar una estrategia de marketing efectiva que resalte el tipo de tecnología y la satisfacción del cliente en los servicios de mecanizado CNC.

27. ¿Cuáles son los aspectos más significativos en la publicidad de servicios de mecanizado con CNC que logran captar mejor tu atención?



**Figura 34. Publicidad de servicios mecanizados**

Fuente: Cuestionario Microsoft Form

En el gráfico de la figura 35, el 69% de las empresas encuestadas prefieren recibir la información publicitaria por correo electrónico, un 28% por redes sociales y un 3% por mensaje de texto. Partiendo de estos resultados se puede observar la preferencia de comunicación de los clientes, la cual permitirá definir una estrategia de marketing más efectiva y dirigida, maximizando la entrega de la información publicitaria.

28. ¿Cómo prefieres recibir información publicitaria sobre mecanizado CNC?



**Figura 35. Información publicitaria**

Fuente: Cuestionario Microsoft Form

#### 4.2.4.4.2 COMUNICACIÓN

En la figura 36, se puede observar que el 59% de los encuestados prefieren como canal de comunicación con su proveedor la visita técnica, un 21% llamada telefónica, el 10% WhatsApp y correo electrónico. Este resultado indica la importancia de establecer relaciones personales e interactuar de manera directa con el cliente, se implementará como parte de la estrategia empresarial el contacto directo con el cliente (visitas técnicas) como canal de comunicación, así mismo brindar diferentes opciones que vayan de acuerdo con su preferencia.

29. ¿Qué canal de comunicación es de preferencia con tu proveedor?



**Figura 36. Canal de comunicación**

Fuente: Cuestionario Microsoft Form

#### 4.2.4.4.3 OFERTA

Según la figura 37, se observa que el factor más influyente al momento de decidir entre diferentes ofertas de servicio es la calidad del servicio que representa un 59%, seguido de un 17% por precio competitivo, un 10% garantía y tiempo de entrega y un 3% el servicio al cliente. El análisis de la encuesta destaca la importancia crítica de la calidad del servicio en la toma de decisiones, pero también resalta la necesidad de considerar factores adicionales como el precio, la garantía y el tiempo de entrega para satisfacer las expectativas variadas de los clientes, es por ello que la estrategia de la oferta será dirigida, a un servicio de constante calidad para atraer y retener clientes y así construir una reputación de la empresa.

30. ¿Qué factores son más influyentes al momento de decidir entre diferentes ofertas de servicio?



**Figura 37. Ofertas de servicio**

Fuente: Cuestionario Microsoft Form

De acuerdo con los resultados obtenidos de la pregunta de la figura 38, que menciona si ha tenido una experiencia de servicio que no cumplió sus expectativas, el 41% de los encuestados respondió que ocasionalmente, un 41% raramente, el 10% nunca y un 3% frecuentemente. Se puede analizar que la importancia de la oferta de servicio es fundamental para satisfacer las expectativas del cliente, en donde se tiene que mantener una estrategia de mejora continua para fortalecer la relación con el cliente y mantener un estándar alto de satisfacción.

31. ¿Has experimentado situaciones en las que una oferta de servicio no cumplió tus expectativas?



**Figura 38. Cumplimiento de oferta de servicio**

Fuente: Cuestionario Microsoft Form

En resumen, al finalizar los análisis del estudio de mercado, se obtuvo información estratégica como guía para la toma de decisiones, en donde se identificó el tamaño del mercado, la demanda del consumidor, preferencias de servicio y calidad, también se conoció el porcentaje de conocimiento sobre mecanizado CNC, los resultados indicaron que el 91% de los encuestados sí tienen conocimiento de CNC y un 9% no tiene conocimiento sobre esta maquinaria, a continuación, se detalla el resumen por cada una de las dimensiones del estudio de mercado realizado:

**Estrategia de Producto:** Basándose en los resultados y análisis de las encuestas aplicadas, como estrategia de calidad se definió un enfoque en la precisión dimensional en el proceso de fabricación de piezas mecanizadas, esta estrategia es sustentada por los encuestados que indicaron estar muy de acuerdo en que es una inversión valiosa relacionada con calidad – precio. También se conoció el tamaño de la demanda en solicitudes por tipo de piezas, teniendo un enfoque en las piezas de engranaje, moldes y ejes. Partiendo de los resultados se definió el proceso de garantía del producto, con el objetivo de brindar un mejor servicio al cliente.

**Estrategia de Precio:** los resultados presentaron una inclinación hacia los precios basados en la complejidad y precios fijos del proyecto, por la complejidad de definir un precio fijo estándar por las diversas variables que afectan al producto como ser, el tamaño de la pieza, las dimensiones, el tipo de material, forma, tolerancia, horas hombre, cantidad de piezas y entre otros, se estableció un precio promedio por cada pieza, ya que cada venta tendrá costos operativos distintos.

**Estrategia de Distribución:** Del análisis realizado en esta sección, se definió el canal de distribución de entrega a la empresa, en base a los resultados de la encuesta y la retroalimentación recibida se determinó un plan de mejora continua para el servicio en la disponibilidad de las piezas solicitadas.

**Estrategia de promoción:** se implementó una estrategia de marketing que va dirigida a los clientes potenciales según resultados de encuesta, en donde manifestaron que han recibido un mal servicio o han tenido problemas con la calidad del producto, se determinó los canales de comunicación con el cliente y se consideró los aspectos más significativos que se utilizaron en la publicidad del servicio, como ser la información sobre la experiencia y credenciales del proveedor e información sobre tecnología y equipos utilizados.

#### 4.2.5 ESTUDIO TÉCNICO

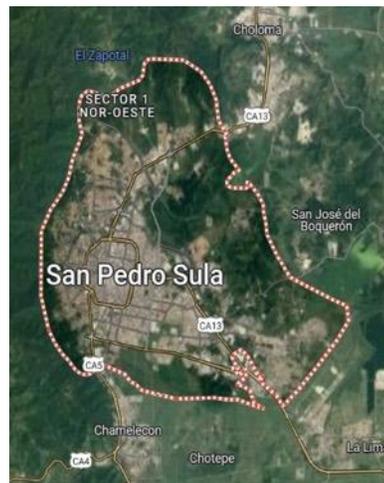
Este estudio detalla todos los elementos indispensables para medir la prefactibilidad de la investigación, ya que especifica la localización, la infraestructura necesaria, las distintas máquinas y herramientas, al mismo tiempo materia prima y consumibles, la organización de recursos humanos y sus costos de operación para evaluar la viabilidad técnica.

##### 4.2.5.1 LOCALIZACIÓN

Reyes & Suazo (2022, como citó en (Heizer et al., 2009) la localización geográfica tiene un impacto significativo en los riesgos y la viabilidad global de la empresa. Los costos de transporte pueden representar hasta un 25% del precio de venta. Esto significa que una cuarta parte de los ingresos totales de la empresa se destinaría a cubrir los gastos de transporte de materia prima y entregas de productos terminados. Además, la ubicación también puede afectar otros gastos como ser: salarios, impuestos, costos de materia prima y alquileres (p. 318).

##### 4.2.5.1.1 MACROLOCALIZACIÓN

Dentro de la macrolocalización, el centro de mecanizado CNC se establecerá en San Pedro Sula, como se muestra en la figura 39. Los centros de mecanizado pueden ser instalados en áreas urbanas, ya que los requisitos para su funcionamiento en Honduras se reducen al permiso otorgado por la municipalidad del respectivo municipio y la aprobación del departamento de bomberos, encargado de asegurar que el lugar cumpla con las medidas de seguridad mínimas. De esta manera, el centro puede situarse en cualquier terreno que cumpla con las dimensiones superficiales recomendadas para garantizar un espacio prudente y adecuado en cada una de las maquinarias CNC.



**Figura 39. Macrolocalización del centro mecanizado**

Fuente: (Google maps, 2023)

#### 4.2.5.1.2 MICROLOCALIZACIÓN

Para realizar la determinación de la ubicación a un nivel microentorno se decidió tomar como referencia la pregunta número 25 del cuestionario, donde el 60% de los encuestados mencionaron que la ubicación del centro mecanizado debe centrarse en el casco urbano de la ciudad, en una zona estratégica cerca de las industrias. Excluyendo todas aquellas respuestas que no tenían ningún comentario al respecto, como se observa en la tabla 10.

**Tabla 10. Pregunta #25 del cuestionario sobre localización**

¿Tienes alguna consideración o comentario importante sobre la ubicación ideal para el taller mecanizado CNC?
Tiene que estar en el centro de la ciudad por los materias
Que sean locales, quizá no un lugar cerca de la empresa para la que laboro, pero si que pueda tener asistencia casi inmediata
Ubicación estratégica para buen parqueo y mejor ubicación de acceso
Cualquier zona céntrica de la ciudad es perfecto para no demorar tanto con la entrega o recolección de piezas
Lugar accesible en zona no conflictiva
Cerca de las áreas industriales del país.
Mas que la ubicacion, la disponibilidad de horarios para casos emergenciales.
Una mejor facilidad de localizarlo o ubicarlo
El taller debe estar preferiblemente a pocos kilometro de la empresa y un lugar con poca congestion vehicular.
Si esta dentro del caso urbano es mejor
De preferencia debería estar en el casco urbano de SPS
Atención inmediata a mis necesidades
Cerca de las industrias para una entrega pronta
Afuera del primer anillo de circunvalación
Dentro de SPS
Este ubicado fuera del casco urbano

Fuente: Creación propia

Seguido de ello se realizó una investigación sobre terrenos disponibles en el casco urbano con las características óptimas para la ubicación de un centro de mecanizado CNC. Teniendo tres opciones como se observa en la tabla 11, utilizando un criterio de evaluación cualitativo por puntos.

**Tabla 11. Criterios de aceptación sobre la localización**

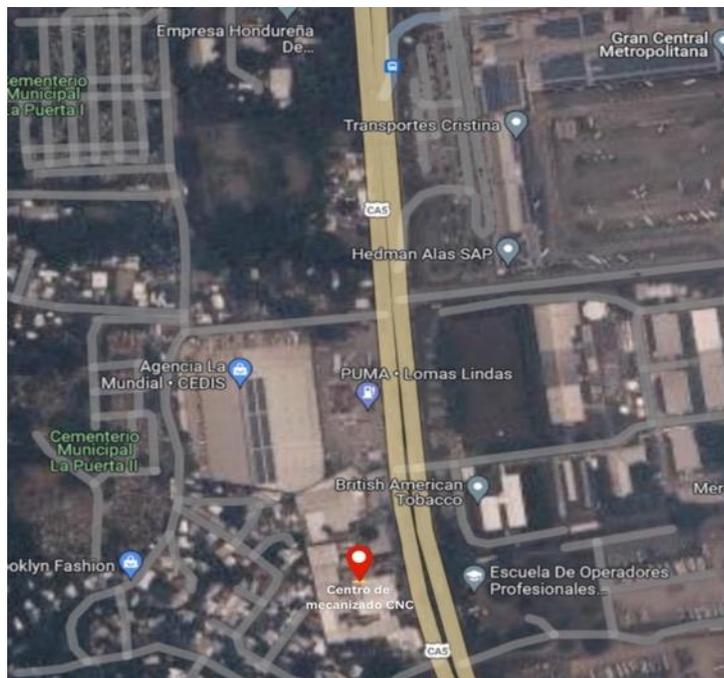
Criterios de aceptación	Peso	Terreno Barrio la Guardia			Terreno Bulevar del Norte			Terreno Bulevar del Sur		
		Calificación	Ponderación	Comentario	Calificación	Ponderación	Comentario	Calificación	Ponderación	Comentario
Precio	0.25	90	22.5	L 25,000.00	20	5	L 27,500.00	85	21.25	L 30,000.00
Espacio fisico	0.2	50	10	250 m2	60	12	350 m2	90	18	143 m2
Ubicación	0.15	80	12	Casco Urbano	90	13.5	Casco Urbano	100	15	Casco Urbano
Acceso a parqueo	0.1	70	7	Si	100	10	Si	100	10	Si
Acceso a energia	0.1	100	10	Si	100	10	Si	100	10	Si
Acceso a agua potable	0.1	100	10	Si	100	10	Si	100	10	Si
Existe estructura	0.1	0	0	No	0	0	No	0	0	Si
<b>Puntuación total</b>	<b>1</b>	<b>71.5</b>			<b>60.5</b>			<b>84.25</b>		

Fuente: Creación propia

En este proceso, se fijaron y describieron los criterios necesarios para llevar a cabo la instalación del centro mecanizado. Para determinar la calificación, se hicieron consultas con el propietario del taller Mecanizaciones Alcántara mediante una entrevista, asignándole un valor a cada criterio.

Identificando que el terreno en el Boulevard del sur era la mejor opción con una ponderación de 84.25, esta ubicación tiene mayor ventaja ya que está a una distancia de 500 metros de empresas como ser Tabacalera Hondura la cual fue la manufacturera donde se recopiló el 33% de las encuestas y donde existe la necesidad de fabricación de piezas en un centro de mecanizado con CNC.

El terreno cuenta con una bodega de 16.76m x 8.53m y con 9 pies de altura, lavamanos e inodoro en el primer nivel, en la segunda planta, se encuentra un techo equipado con aislamiento, así como ventanas corredizas de aluminio y dos puertas de metal, además de un área designada para estacionamiento, tiene acceso a agua potable y energía eléctrica residencial. La ubicación exacta es el Boulevard del sur, después de la terminal metropolitana de buses como se observa en la figura 40.



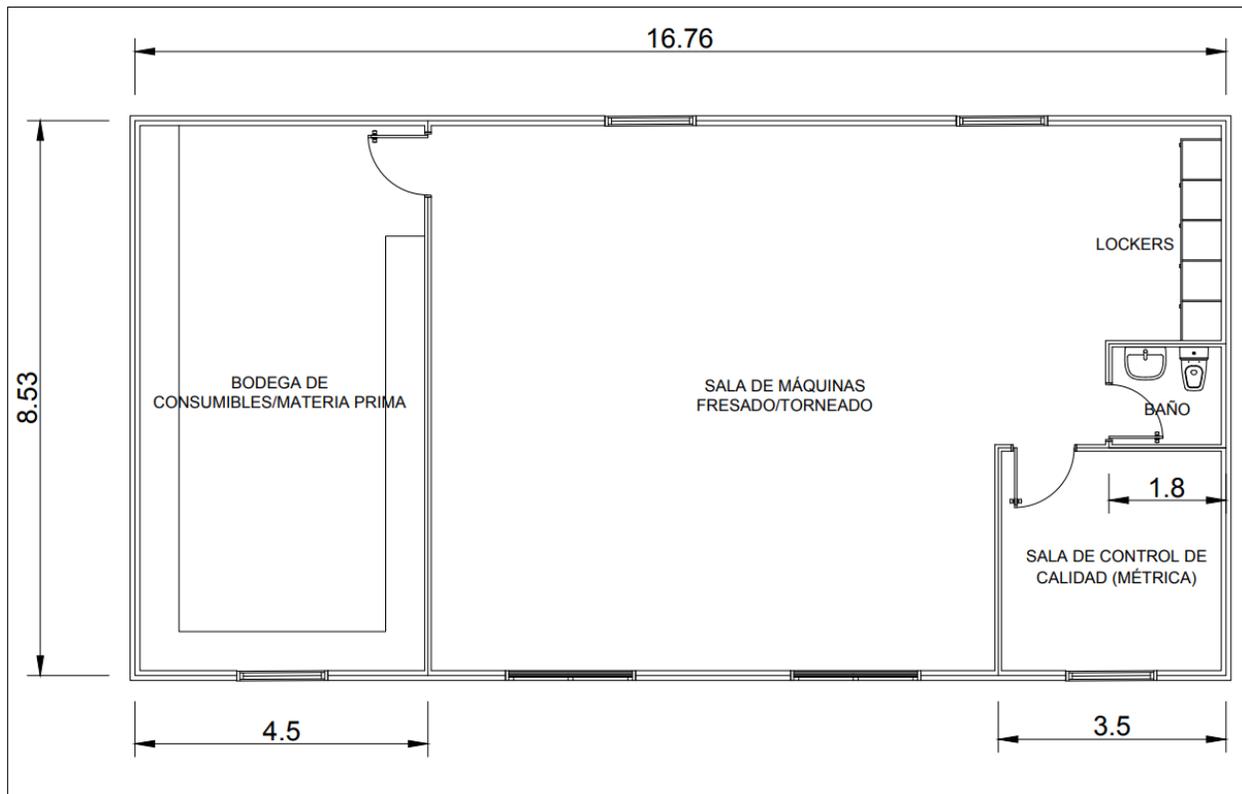
**Figura 40. Microlocalización centro de mecanizado CNC**

Fuente: (Google maps, 2023)

Se decidió alquilar el terreno con la obra gris y civil ya construida para evitar inversión de ese tipo y únicamente hacer remodelaciones de la infraestructura y fachadas del centro mecanizado. Se conversó con un comerciante individual el cual mencionó que el alquiler de la bodega de dos plantas es de 30,000.00 Lempiras mensuales.

#### 4.2.5.2 INFRAESTRUCTURA

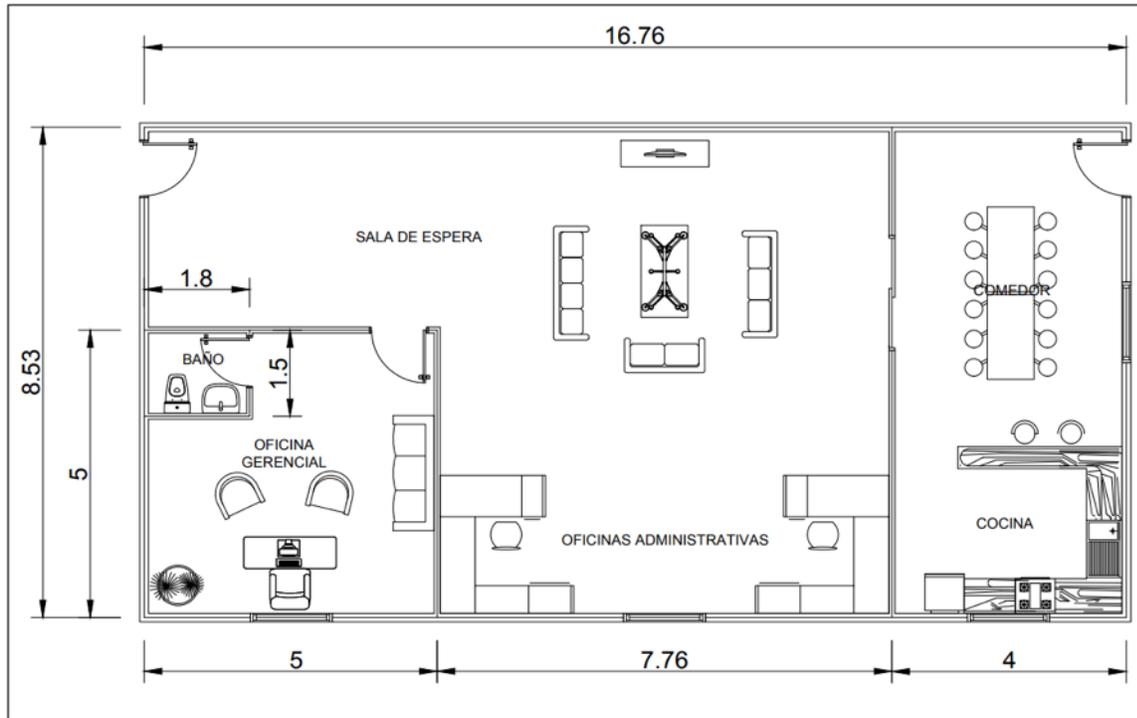
Dentro de la infraestructura se detalla el diseño arquitectónico del centro mecanizado CNC, (ver figura 41) que se compone de las siguientes áreas: en la primera planta estarán ubicadas las máquinas y área de trabajo, a su vez la bodega donde se almacenará la materia prima y todos los consumibles necesarios para la operación de la maquinaria. Contará con un área de control de calidad y precisión de las piezas y un baño para el personal operativo.



**Figura 41. Diseño arquitectónico primera planta del centro mecanizado CNC**

Fuente: Creación propia

En la segunda planta como se observa en la figura 42 donde estará ubicada la oficina gerencial, un lobby con sala de espera para clientes y proveedores, donde también estarán ubicados el personal administrativo y a su vez un comedor y cocineta para los colaboradores.



**Figura 42. Diseño arquitectónico segunda planta del centro mecanizado CNC**

Fuente: Creación propia

El centro de mecanizado contará con una remodelación de la infraestructura que satisfaga los requisitos necesarios para llevar a cabo el proceso de mecanizado en la sala de máquinas y a su vez proporcionando condiciones laborales adecuadas tanto para el personal administrativo y el operativo.

Se realizó el acercamiento con los ingenieros civiles Diego Interiano y Moisés Espinoza donde se solicitó realizar una distribución del plantel para ahorrar espacios y a su vez tener un presupuesto con fichas de costo de la remodelación necesaria que incluya mano de obra y materiales, para así tener un monto de la inversión inicial (ver anexo 10). La remodelación de la bodega llevará consigo la apertura de ventanales en el área de mecanizado con el propósito de permitir ventilación en el centro, para que los gases generados por el trabajo realizado de la fricción entre la herramienta de corte y la materia prima puedan evacuarse hacia el exterior y disminuir la contaminación del aire, preservando así la salud del personal operativo en el centro de mecanizado. En la figura 43 se muestra el modelado en 3D del centro mecanizado CNC.



**Figura 43. Modelado 3D**

Fuente: Creación propia

#### 4.2.5.2.1 ENERGÍA ELÉCTRICA

Las máquinas de mayor potencia en el centro de mecanizado necesitan una instalación eléctrica con un voltaje superior a los estándares comunes utilizados en entornos residenciales, que generalmente operan en los 110 voltios provenientes de la red de distribución doméstica de la empresa nacional de energía eléctrica (ENEE). Dado que la ubicación será el boulevard del Sur se requiere la implementación de un sistema de suministro eléctrico local. Este sistema debe ser capaz de proporcionar los niveles de voltaje específicos para los cuales fueron diseñadas las diversas máquinas que se utilizarán en el centro de mecanizado que es de 220 V trifásico. El diseño de la instalación eléctrica se llevó a cabo con la asistencia de un ingeniero eléctrico, el cual proporcionó una cotización donde se incluyó, materiales y mano de obra (ver anexo 11 y 12), todo esto considerando las especificaciones de voltaje y potencia de cada máquina y equipo a utilizar en el centro de mecanizado. En la tabla 12 se muestra el detalle de cada aparato con su potencia real que fue requerido por el ingeniero para realizar los cálculos de la red eléctrica a instalar.

**Tabla 12. Potencia real de máquinas y equipo**

<b>Energía trifásica</b>			
<b>Máquina</b>	<b>Potencia real</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia total</b>
Fresadora CNC	4.5 kW	1	4.5 kW
Torno CNC	4.5 kW	1	4.5 kW
Taladro Fresador	4 kW	1	4 kW
Torno Convencional	4 kW	1	4 kW
Sierra Horizontal	2 kW	1	2 kW
<b>Total</b>			<b>19 KW</b>

<b>Energía monofásica</b>			
<b>Equipo</b>	<b>Potencia real</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia total</b>
Computadora de escritorio	200 W	3	600 W
Iluminación LED	20 W	15	300 W
Tomacorriente	180 W	12	2160 W
Aire acondicionado	1500 W	2	3000 W
Ventilador industrial	280 W	2	560 kW
Mini refrigeradora	250 W	1	250 W
Microondas	1000 W	1	1000 W
<b>Total</b>			<b>7.87 KW</b>

Fuente: Creación propia

A si también se menciona que durante la entrevista con el señor Danilo Alcántara, él hizo mención que igual contrató a un experto en el área para que hiciera el estudio de la instalación de un banco de transformadores asegurando que se cumplieran los requisitos respaldados por diversas normativas relacionadas con sistemas eléctricos, como el NESC (Código Nacional de Seguridad Eléctrica), el NEC (Código Eléctrico Nacional) y el REITE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas). Adicionalmente, se solicitó la regulación CTU 516 al elegir el esquema unifilar recomendado para el tipo particular de instalación que se planea realizar.

#### 4.2.5.2.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL

El centro mecanizado seguirá las normativas de la ISO 45001 sin ser certificados, se propone en el futuro obtener la certificación. Según ISO (2018) el propósito principal del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SST) es evitar que los trabajadores sufran lesiones o problemas de salud relacionados con sus labores, al mismo tiempo que se garantiza que los lugares de trabajo sean seguros y saludables. Por lo tanto, resulta fundamental para la organización eliminar cualquier peligro potencial y reducir al mínimo los riesgos para la SST mediante la implementación de medidas efectivas de prevención y protección. ISO 45001 (p. 7).

La aplicación de la norma ISO 45001 en un centro de mecanizado CNC implica identificar peligros y evaluar riesgos asociados con operaciones específicas, implementar controles de seguridad adecuados, proporcionar formación y capacitación a empleados, fomentar la participación de estos en la identificación y solución de problemas de seguridad, y llevar a cabo

auditorías periódicas para evaluar el sistema de gestión. Este enfoque integral busca garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable, minimizando riesgos y promoviendo una cultura de seguridad continua y mejora.

Según Soriano y Ruiz (2022) la utilización incorrecta de herramientas eléctricas y manuales, junto con el uso de equipos de elevación y maquinaria pesada, puede resultar en lesiones graves. Incidentes comunes en estos entornos incluyen caídas de herramientas, la ausencia de equipo de protección personal (EPP) y el manejo inapropiado de la maquinaria.

La totalidad del centro debe adherirse a las regulaciones de seguridad e higiene en todo aspecto, lo que implica contar con suelos antideslizantes, instalaciones sanitarias adecuadas, extintores, entre otros requisitos. Además, es esencial que el centro disponga de la maquinaria, herramientas y equipo de protección personal adecuados para garantizar la excelencia en la ejecución de los trabajos, al tiempo que se busca alcanzar eficacia y rentabilidad en la operación comercial (p. 7).

#### **Requisitos que debe cumplir un EEP**

- En lo que respecta a su estructura, se requiere que sea ergonómica, confeccionada con materiales apropiados, y posea el nivel de protección adecuado. Además, no debe obstaculizar los movimientos ni limitar las posturas necesarias para la realización del trabajo por parte del empleado. Es imperativo que sea compatible con otros Equipos de Protección Personal (EPP) y que incluya instrucciones de uso junto con una fecha de caducidad (Suárez & Gonzales, 2014, p. 56).

- En cuanto a su uso, es responsabilidad del empleador brindar capacitación a los trabajadores acerca del uso adecuado del equipo y proporcionarles el manual de instrucciones correspondiente. Los trabajadores, por su parte, deben utilizar el equipo de manera correcta, mantenerlo adecuadamente, devolverlo a su lugar designado después de su uso y reportar cualquier irregularidad o daño que pueda afectar su eficacia protectora (Suárez & Gonzales, 2014, p. 56).

#### **4.2.5.2.3 CONTROL DE CALIDAD**

El proceso de control de calidad de las piezas fabricadas mediante un mecanizado es de vital importancia ya que en base a la calidad y precisión se puede satisfacer al cliente, disminuir desperdicios y retrabajo. En el ámbito del mecanizado de precisión, es necesario llevar a cabo

mediciones con el fin de asegurar que las dimensiones de las piezas trabajadas se ajusten a las especificaciones indicadas en los planos o dibujos técnicos correspondientes. Este proceso implica la evaluación de diversos parámetros dimensionales como, diámetros, ángulos, longitudes y tolerancias (INTERFRELIMA, 2023).

Según INTERFRELIMA (2023) el control de tolerancias es esencial para garantizar el cumplimiento preciso de las especificaciones indicadas en los planos o dibujos técnicos. Este proceso implica la medición y verificación cuidadosa para asegurar que las dimensiones de las piezas estén dentro de los límites tolerados establecidos. Resulta crucial llevar a cabo inspecciones visuales durante el proceso de mecanizado. Esto tiene como objetivo identificar posibles defectos superficiales, marcas u otros inconvenientes estéticos que podrían incidir en la calidad de la pieza trabajada.

Es importante tener en consideración cuales son los instrumentos básicos de medición que se necesitan en el área de metrología o control de calidad, a continuación, se detallan:

- **Escuadra:** Este instrumento en ángulo de 90 grados ayuda a verificar que todas las caras de la pieza fabricada estén en perfecta alineación, como se muestra en la figura 44.



**Figura 44. Herramienta de escuadra**

Fuente: (METROLOGÍA, 2020)

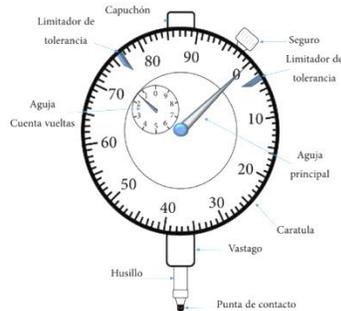
- **Galgas:** Son instrumentos donde se puede verificar de una forma rápida y estandarizada la precisión de una pieza, mediante sus espesores, ángulos, entre otras. Como se muestra en la figura 45.



**Figura 45. Herramientas galgas**

Fuente: (METROLOGÍA, 2020)

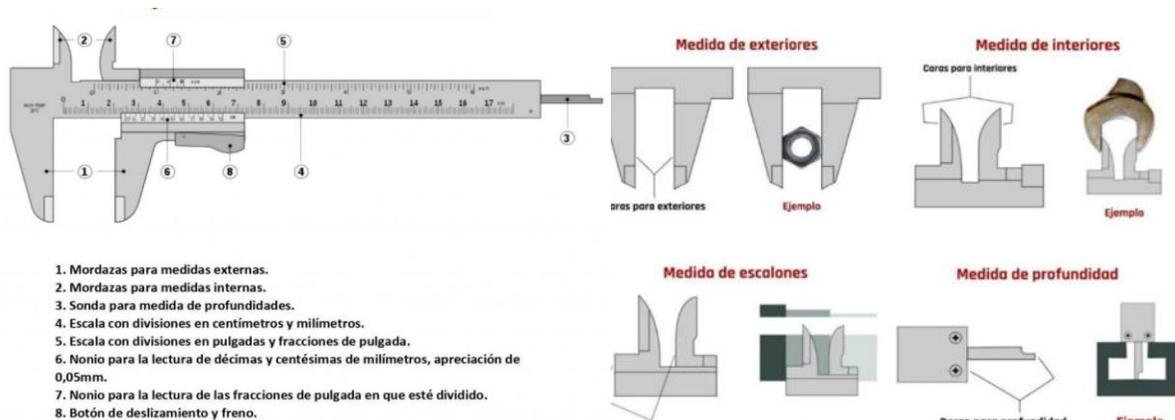
- **Reloj comparador** es un dispositivo de medición que convierte el desplazamiento lineal de las sondas o puntas de contacto en un movimiento circular de las agujas, como se muestra en la figura 46. Es una herramienta de uso frecuente en centros de mecanizado. Es valioso para comparar las disparidades de medida entre dos superficies, examinar la planitud, verificar la alineación de piezas, entre otras aplicaciones (Zarabozo, 2021).



**Figura 46. Herramienta reloj comparador**

Fuente: (METROLOGÍA,2022)

- **Calibre Vernier o pie de rey**, es un instrumento esencial para realizar mediciones de exteriores e interiores y profundidades de piezas mecanizadas para así poder comprobar la precisión y calidad, como se muestra la figura 47.



1. Mordazas para medidas externas.
2. Mordazas para medidas internas.
3. Sonda para medida de profundidades.
4. Escala con divisiones en centímetros y milímetros.
5. Escala con divisiones en pulgadas y fracciones de pulgada.
6. Nonio para la lectura de décimas y centésimas de milímetros, apreciación de 0,05mm.
7. Nonio para la lectura de las fracciones de pulgada en que esté dividido.
8. Botón de deslizamiento y freno.

**Figura 47. Herramienta pie de rey**

Fuente: (METROLOGÍA, 2020)

#### 4.2.5.3 MAQUINARIA Y EQUIPO

Elegir la maquinaria y el equipo adecuado para la operación de un centro de mecanizado es crucial para el desarrollo eficiente del proceso, ya que la cobertura de los servicios que se pueden brindar a las industrias manufactureras está directamente vinculada con las dimensiones, calidad, tiempos de entrega, la complejidad de las piezas de dichos elementos.

Se contratará a la empresa MAYPROD el cual brindará los servicios de adquisición, capacitación y mantenimiento por un año garantizado.

Se desglosa a continuación a nivel de maquinaria los tipos, marca y modelo que se contará en el centro de mecanizado CNC.

- **Torno Horizontal CNC Modelo SE250/1500**

Se contará con un Torno CNC marca PINACHO como se observa en la figura 48 de una bancada de 1.5 metros en el cual se fabricarán piezas con componentes esféricos y cilíndricos. El avance de trabajo en los ejes Z/X es de 10,000 mm/min, cuenta con una precisión de 0.01 mm y repetitividad de 0.01 mm, la velocidad del cabezal es 40-2080 rpm. Con dimensiones de Ancho: 1270 mm, Alto: 1890 mm, Largo: 3350 mm y Peso de Maquina: 1780 kg. Ver anexo 13.



**Figura 48. Torno horizontal CNC SE250/1500**

Fuente: (MAYPROD, 2023)

- **Fresadora Vertical CNC Modelo VM10i PLUS**

Se dispondrá de una fresadora CNC marca HURCO como se puede observar en la figura 49, el cual incluye una consola de control donde se podrá hacer la respectiva programación, permitiendo fabricar piezas planas y detalladas, con geometrías complejas y agujeros precisos. Cuenta con una Precisión de Posicionamiento de  $\pm 0.010\text{mm}$  y una repetitividad de  $\pm 0.0050\text{mm}$ , con unas dimensiones de Ancho:1805mm, Alto 17472mm, largo 2524mm y peso de la maquina 3175 kg. Ver anexo 14.



**Figura 49. Fresadora vertical CNC Modelo VM10i**

Fuente: (MAYPROD,

- **Torno Convencional Modelo ML-250 / 1500**

Se tendrá una opción de mecanizado convencional, la marca seleccionada es PINACHO, como se muestra en la figura 50, con una bancada de 1.5 metros, esto para tener flexibilidad con el cliente y fabricar aquellas piezas que no requieran una mayor complejidad o precisión y que la cantidad sea mínima. Ver anexo 15.



**Figura 50. Torno convencional modelo ML-250 /**

Fuente: (MAYPROD,

- **Fresadora Convencional Modelo FM-3VS**

Se tendrá a disposición una fresadora convencional marca CHEVALIER, como se muestra en la figura 51, con un sistema automático en el eje X, con un peso máximo que soporta la mesa de 340kg, cuenta con avances automáticos verticales de 0.04, 0.08, 0.14mm, esta máquina será muy útil para el centro ya que al igual que el torno convencional funcionará como accesibilidad para fabricar piezas de cantidades pequeñas y con menor dificultad en su geometría. A su vez esta fresadora funcionará como un taladro de banco para hacer agujeros precisos. Ver anexo 16.



**Figura 51. Fresadora Convencional**

Fuente: (MAYPROD, 2023)

- **Sierra de cinta modelo HBS 230 DG**

Se contará con una sierra de cinta horizontal marca KAAST como se muestra en la figura 52, el cual su operación es semi automática, esta será de mucha utilidad para hacer el corte de materia prima en sesiones sin que exista mucho desperdicio. Ver anexo 17.

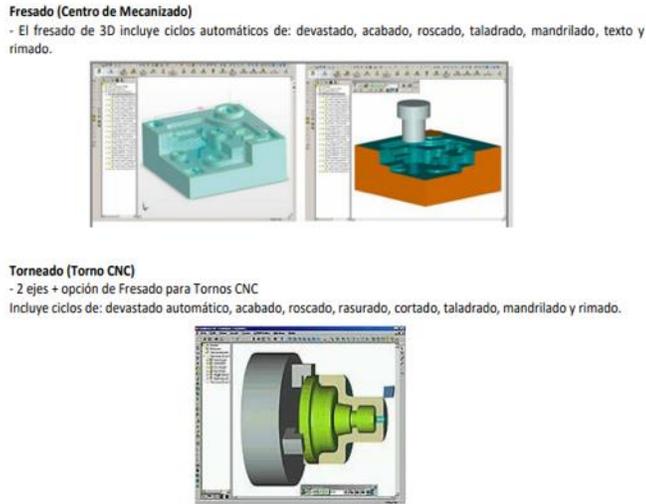


**Figura 52. Sierra de cinta modelo HBS 230 DG**

Fuente: (MAYPROD, 2023)

- **Software CAD / CAM**

Para el funcionamiento de las máquinas se utilizarán los programas de CAD SOLIDWORKS 2023 y CAM CAMWORKS 2023 Milling/Lathe Professional, como se muestra en la figura 53, de los cuales aplica para ambas maquinarias de torno y fresadora. Ver anexo 18.



**Figura 53. Software CAD /**

Fuente: (MAYPROD, 2023)

A continuación, en la tabla 13 se presenta un detalle específico sobre el equipo y la mobiliaria que estarán disponibles en el centro de mecanizado CNC, al igual que en el anexo 19 se detallan las cotizaciones que se realizaron mediante las páginas web de las diferentes empresas.

**Tabla 13. Desglose de mobiliario y equipo**

Cantidad	Equipo/Inmobiliario	Uso
1	Mesa de madera	Control de calidad
2	Estante de metal	Bodega de consumibles
2	Ventilador industrial	Sala de máquinas
1	Locker	Sala de máquinas
3	Escritorio secretarial	Salas administrativas
3	Sillas	Salas administrativas
3	Sillas	Sala de espera
1	Televisión 32"	Sala de espera
2	Computadora de escritorio	Salas administrativas
2	Estantes de metal	Salas administrativas
1	Impresora	Salas administrativas
1	Comedor	Área de cocina / Comedor
1	Oasis	Área de cocina / Comedor
1	Microondas	Área de cocina / Comedor
1	Minirefrigeradora	Área de cocina / Comedor

Fuente: Creación propia

#### 4.2.5.3.1 MATERIA PRIMA

En esta sección se sustenta la elección de la materia prima, desde metales como aluminio, acero, bronce, hasta materiales compuestos y plástico especializado, se describirá sus propiedades y especificaciones que son necesarias para la elaboración de piezas mecanizadas, ya que la calidad de los materiales utilizados es crucial para garantizar la capacidad del centro mecanizado de cumplir con los estándares de calidad, eficiencia y la satisfacción de las demandas del mercado. Ver Anexo 20.

- **Acero:** Este material se destaca por su resistencia, durabilidad y versatilidad, además se distingue por su capacidad para soportar cargas mecánicas significativas y resistir desgastes, lo que lo hace ideal para piezas que requieren robustez y longevidad. El acero en el proceso de mecanizado CNC es notable, ya que permite la creación de geometrías complejas con tolerancias ajustadas, como se muestra en la figura 54.

Propiedades del acero:

- Es un material más duro que el hierro (y por ende más frágil).
- Es un buen conductor de la electricidad y del magnetismo.
- Resiste a la aplicación de una fuerza externa sin romperse.



**Figura 54. Materia prima Acero**

Fuente: (Sarabia, 2020)

- **Hierro:** Este material se destaca por su resistencia mecánica que confiere robustez a las piezas producidas, facilitando la creación de componentes con geometrías específicas, el hierro es un material versátil y ampliamente utilizado en la fabricación de piezas mediante mecanizado CNC, como se muestra en la figura 55.

Propiedades del hierro:

- La densidad del hierro es de 7874 kg/m<sup>3</sup>.
- Es un metal ferromagnético.
- Presenta una relativamente baja conductividad eléctrica y térmica.
- En la escala de Mohs, tiene una dureza igual a 4.



**Figura 55. Materia Prima Hierro**

Fuente: (Admineyma, 2018)

- **Aluminio:** Es un material ampliamente utilizado en la fabricación de piezas mediante mecanizado CNC, destacando por sus propiedades únicas que lo hacen ideal para diversas aplicaciones EN. Este metal liviano ofrece una combinación excepcional de resistencia y baja densidad, lo que facilita la creación de piezas robustas sin agregar un exceso de peso, como se muestra en la figura 56. Sus propiedades son:

- El aluminio es buen conductor, tanto eléctrico como térmico y refleja bien la radiación electromagnética del espectro visible.
- El aluminio es un metal de baja densidad y extremadamente ligero, blando, maleable y de color blanco-plateado.



**Figura 56. Materia Prima Aluminio**

Fuente: (Coppermetal, 2023)

- **Delrin:** Este tipo de material como se muestra en la figura 57, es uno de los más utilizados en el proceso de mecanizado CNC ya que las propiedades físicas de esta materia permiten un mecanizado suave y preciso en máquinas CNC, lo que facilita la creación de piezas complejas mayormente utilizado para fabricar engranajes y rodamientos. Este material brinda estabilidad dimensional y resistencia, lo que lo convierte en una materia prima versátil para la fabricación de una amplia gama de piezas precisas y duraderas.



**Figura 57. Materia Prima Delrin**

Fuente: (Isolaplast, 2023)

- **Bronce:** Este tipo de materia prima como se muestra en la figura 58, es frecuentemente utilizado en mecanizado CNC para la fabricación de piezas debido a sus propiedades mecánicas favorables, se destaca por la resistencia a la corrosión y aspecto estético dorado, el bronce es empleado en la producción de piezas de maquinaria, piezas decorativas, conectores eléctricos y más.



**Figura 58. Materia Prima Bronce**

Fuente: (Metales Milgrom. 2023)

#### 4.2.5.3.2 CONSUMIBLES Y HERRAMIENTAS

Los consumibles y herramientas juegan un papel crucial en el proceso de mecanizado, es por ello por lo que tener el stock suficiente y adecuados por tipo de material es de suma importancia. Además, seguir las recomendaciones del fabricante de la máquina y de las herramientas para garantizar un rendimiento óptimo. Ver anexo 21.

Serán consumibles aquellos que:

- **Herramientas de Corte**

Se utilizarán insertos de carburo y de tungsteno para cortar materiales duros como metales. Para fresadoras CNC se utilizarán fresas y brocas de diversos tipos y tamaños según los requisitos de mecanizado.

- **Refrigerantes y Lubricantes**

Los aceites de corte y fluidos refrigerantes ayudaran a reducir la fricción y el calor durante el mecanizado, prolongando la vida útil de las herramientas. También se contará con filtros de que ayudaran a mantener limpio el refrigerante, prolongando así la duración del sistema de refrigeración.

- **Herramientas de Sujeción:**

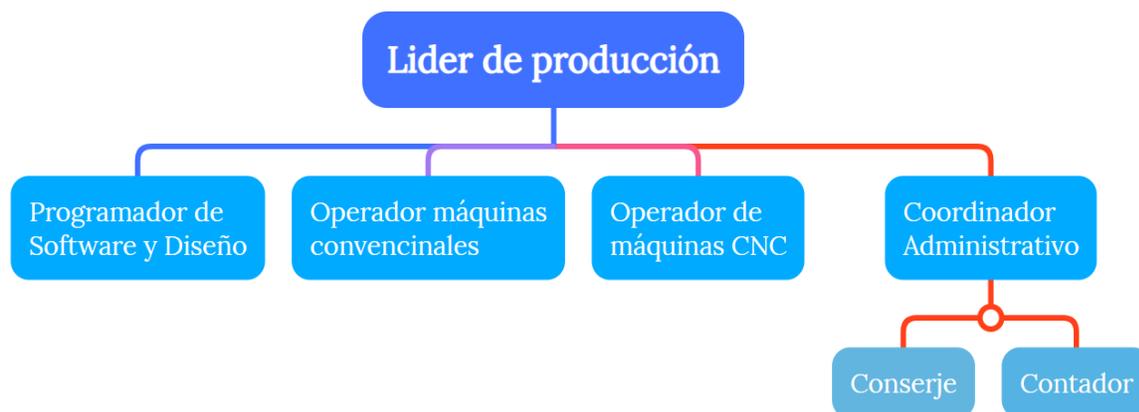
Se utilizarán mordazas y dispositivos de sujeción para sujetar las piezas de trabajo de manera segura en el torno o la fresadora.

#### 4.2.5.4 ORGANIZACIÓN DE RECURSOS HUMANO

La etapa de determinar el recurso humano en el estudio técnico es crucial para la correcta identificación de las habilidades y competencias necesarias para la creación del centro mecanizado, asegurando que el personal a contratar cuente con las destrezas de un perfil requerido para operar y mantener las máquinas CNC y a su vez el área administrativa. Esto no solo contribuye a la ejecución exitosa de la investigación desde el punto de vista técnico, sino que también optimiza los recursos humanos, reduce posibles problemas operativos y asegura la calidad y consistencia en la producción del centro mecanizado.

El horario establecido será de 8:00am a 5:00pm de lunes a viernes y de 8:00am a 12:00pm los sábados.

Según la entrevista que se realizó al propietario de Mecanizaciones Alcántara y a la empresa MAYPROD es requerido iniciar con la operación de un centro mecanizado como se observa en la figura 59 de la estructura de organigrama.



**Figura 59. Organigrama de centro mecanizado CNC**

Fuente: Creación propia

##### 4.2.5.4.1 PERFIL DE RECURSO HUMANO

Se detalla a continuación el perfil del recurso humano según la estructura antes mencionada:

#### **Líder de producción**

- Ingeniero con experiencia mínima de 5 años en mecanizados CNC, graduado de Universidad con carrera técnica, experiencia práctica en la programación y operación de máquinas CNC.

A su vez conocer sobre las normas de calidad y tolerancias dimensionales.

- Capacidad para dirigir y motivar a un equipo de operadores de máquinas, tomar decisiones efectivas y resolver problemas en tiempo real, al igual que el manejo del personal de la planta.
- Habilidad para gestionar eficientemente el tiempo y los recursos para cumplir con los plazos de producción, organizar y coordinar tareas para optimizar la eficiencia operativa y capacidad para priorizar y gestionar múltiples tareas.
- Habilidades de comunicación efectiva para transmitir instrucciones y expectativas claramente al equipo, con capacidad para mantener una comunicación abierta y transparente.
- Experiencia en el uso de instrumentos de medición de alta precisión, como calibradores y micrómetros, para verificar la calidad y tolerancias.

### **Programador de Software y Diseño**

- Técnico con experiencia mínima de 3 años en programación CNC utilizando software especializado CAM, de preferencia CAMWORKS 2023 Milling/Lathe Professional. Competencia en el diseño asistido por computadora (CAD) para la creación y modificación de modelos 3D, de preferencia en SOLIDWORKS 2023. Graduado del INFOP o técnico alemán.
- Conocimiento profundo de los procesos de mecanizado CNC, incluyendo fresado y torneado.
- Verificación de la precisión en el diseño y la programación para asegurar la calidad y la tolerancia especificada en las piezas fabricadas.
- Capacidad para optimizar programas para mejorar la eficiencia y tiempos de fabricación del mecanizado.
- Disposición para adaptarse a cambios en el diseño o los requisitos de mecanizado según sea necesario.

### **Operador máquinas convencionales**

- Técnico con experiencia mínima de 2 años en la operación de máquinas convencionales como tornos y fresadoras. Graduado del INFOP o técnico alemán con destreza para manipular herramientas y piezas con precisión.
- Competencia en la interpretación de planos y especificaciones técnicas.

- Disposición a flexibilidad de cambio de horario y turnos de trabajo.
- Conciencia y compromiso con los estándares de calidad y la producción de piezas de alta calidad.

### **Operador máquinas CNC**

- Técnico con experiencia mínima de 2 años en la operación de máquinas tornos y fresadoras CNC. Graduado del INFOP o técnico alemán con destreza para manipular herramientas y piezas con precisión.
- Habilidad para configurar y cambiar herramientas según sea necesario para diferentes operaciones de mecanizado.
- Competencia en la interpretación de planos y especificaciones técnicas.
- Disposición a flexibilidad de cambio de horario y turnos de trabajo.
- Conciencia y compromiso con los estándares de calidad y la producción de piezas de alta calidad.

### **Coordinador administrativo**

- Licenciado de administración de empresas con experiencia mínima de 1 año en roles administrativos, preferiblemente con responsabilidades en facturación, adquisiciones y gestión de pagos.
- Capacidad para comunicarse eficazmente con proveedores, clientes y el personal interno.
- Manejo con efectividad de órdenes de compra o solicitudes de clientes.
- Realizar inventarios de la materia prima, herramientas y consumibles.

### **Conserje**

- Persona contratista, graduada en bachiller de ciencias y letras con disposición para adaptarse a variadas tareas y responsabilidades asignadas por la empresa.
- Disponibilidad para trabajar en horarios flexibles según las necesidades del cliente.

### **Contador**

- Persona contratista, graduada en licenciatura en contabilidad con competencia en el manejo de

obligaciones fiscales, presentación de declaraciones de impuestos y cumplimiento normativo.

- Experiencia en el procesamiento de nóminas y conocimiento de regulaciones laborales y de seguridad social.
- Capacidad para llevar a cabo auditorías internas y garantizar la precisión y legalidad de los registros contables.

#### 4.2.5.4.2 SALARIOS

La estructura de salarios para el equipo se determinó mediante una jerarquía, considerando las recomendaciones salariales proporcionadas por expertos en el rubro que fueron entrevistados. Dado que los operadores de máquinas CNC y convencionales son considerados como mano de obra calificada, se estableció un rango salarial que supera el salario mínimo establecido por la Secretaría de Trabajo. De esta manera, se respeta y considera la escala salarial correspondiente. En la tabla 14 se detalla el desglose de los colaboradores permanentes que se requieren contratar para el centro de mecanizado CNC en una planilla mensual.

**Tabla 14. Planilla mensual**

DETALLE DE PLANILLA MENSUAL								
Colaborador	Sueldo		IHSS		RAP	Total mensual		
Líder de producción	L	18,500.00	L	647.50	L	277.50	L	17,575.00
Coordinador administrativo	L	16,000.00	L	560.00	L	240.00	L	15,200.00
Programador de Software y Diseño	L	15,000.00	L	525.00	L	225.00	L	14,250.00
Operador máquinas CNC	L	14,000.00	L	490.00	L	210.00	L	13,300.00
Operador máquinas convencionales	L	14,000.00	L	490.00	L	210.00	L	13,300.00
<b>Total</b>	<b>L</b>	<b>77,500.00</b>	<b>L</b>	<b>2,712.50</b>	<b>L</b>	<b>1,162.50</b>	<b>L</b>	<b>73,625.00</b>

Fuente: Creación propia

En la tabla 15, se detalla la planilla mensual con el crecimiento de un 10%

**Tabla 15. Planilla mensual con crecimiento 10%**

DETALLE DE PLANILLA MENSUAL + CRECIMIENTO 10%										
Colaborador	Año1		Año2		Año3		Año4		Año5	
Líder de producción	L	18,500.00	L	20,350.00	L	22,385.00	L	24,623.50	L	27,085.85
Coordinador administrativo	L	16,000.00	L	17,600.00	L	19,360.00	L	21,296.00	L	23,425.60
Programador de Software y Diseño	L	15,000.00	L	16,500.00	L	18,150.00	L	19,965.00	L	21,961.50
Operador máquinas CNC	L	14,000.00	L	15,400.00	L	16,940.00	L	18,634.00	L	20,497.40
Operador máquinas convencionales	L	14,000.00	L	15,400.00	L	16,940.00	L	18,634.00	L	20,497.40
<b>Total</b>	<b>L</b>	<b>77,500.00</b>	<b>L</b>	<b>85,250.00</b>	<b>L</b>	<b>93,775.00</b>	<b>L</b>	<b>103,152.50</b>	<b>L</b>	<b>113,467.75</b>
<b>Total</b>	<b>L</b>	<b>473,145.25</b>								

Fuente: Creación propia

En la tabla 16 se detalla el salario anual de cada uno de los colaboradores, junto con sus vacaciones y beneficios 13vo y 14vo.

**Tabla 16. Detalle de planilla anual**

DETALLE DE PLANILLA ANUAL						
Colaborador	Salario Anual		Vacaciones		13vo Mes	14vo Mes
Líder de producción	L	222,000.00	L	6,166.67	L	18,500.00
Coordinador administrativo	L	192,000.00	L	5,333.33	L	16,000.00
Programador de Software y Diseño	L	180,000.00	L	5,000.00	L	15,000.00
Operador máquinas CNC	L	168,000.00	L	4,666.67	L	14,000.00
Operador máquinas convencionales	L	168,000.00	L	4,666.67	L	14,000.00
<b>Total</b>	<b>L</b>	<b>930,000.00</b>	<b>L</b>	<b>25,833.33</b>	<b>L</b>	<b>77,500.00</b>
<b>Total</b>	<b>L</b>					<b>1,110,833.33</b>

Fuente: Creación propia

A su vez en la tabla 17, se realizó un cálculo de los costos anuales a cinco años, considerando un aumento salarial según el 10% que impacta en vacaciones, beneficios como 13vo y 14vo y la cesantía.

**Tabla 17. Costos anuales de mano de obra**

COSTOS ANUALES DE MANO DE OBRA					
	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Salarios	L 930,000.00	L 1,023,000.00	L 1,125,300.00	L 1,237,830.00	L 1,361,613.00
Vacaciones	L 25,833.33	L 33,694.25	L 40,735.55	L 55,508.97	L 56,552.54
13avo / 14avo	L 155,000.00	L 158,983.50	L 162,942.19	L 166,526.92	L 169,657.62
Cesantía	L 77,500.00	L 79,491.75	L 81,471.09	L 83,263.46	L 84,828.81
<b>Total</b>	<b>L 1,188,333.33</b>	<b>L 1,295,169.50</b>	<b>L 1,410,448.83</b>	<b>L 1,543,129.35</b>	<b>L 1,672,651.98</b>

Fuente: Creación propia

#### 4.2.5.4 COSTOS DE INVERSIÓN

La creación de un centro de mecanizado CNC destinado a la fabricación piezas para empresas manufactureras implica la necesidad de invertir en la infraestructura del lugar para que eléctricamente esté en condiciones y que las máquinas trabajen de forma eficiente, en la adquisición el equipo correspondiente, incluyendo maquinaria y herramientas, así como asegurar un inventario inicial de materia prima para iniciar la producción, como se muestra en la tabla 18.

**Tabla 18. Costos de inversión infraestructura, consumibles y materia prima**

COSTOS DE INVERSIÓN	
Descripción	Total
Remodelación de la infraestructura	L 370,985.76
Intalación eléctrica	L 448,029.37
Consumibles y herramientas	L 276,376.00
Inventario materia prima	L 74,007.70
	<b>L 1,169,398.83</b>

Fuente: Creación propia

En la tabla 19 se detalla el costo de inversión de cada una de las maquinas, inmobiliario y equipo que se adquirirá en la apertura del centro mecanizado.

**Tabla 19. Costos de inversión de máquinas, inmobiliario y equipo**

<b>MÁQUINAS INMOBILIARIO Y EQUIPO</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio por unidad</b>	<b>Total</b>
<b>MAQUINARIA</b>			
1	Torno Horizontal CNC Modelo SE250/1500	1,955,000.00	L 1,955,000.00
1	Torno Convencional Modelo ML-250 / 1500	1,049,375.00	L 1,049,375.00
1	Fresadora Convencional Modelo FM-3VS	991,875.00	L 991,875.00
1	Sierra de cinta Modelo HBS 230 DG	431,250.00	L 431,250.00
1	Software CAD / CAM	500,000.00	L 500,000.00
1	Consumibles y herramientas	276,376.00	L 276,376.00
<b>INMOBILIARIO</b>			
1	Mesa de aluminio	L 6,643.00	L 6,643.00
2	Estante de metal	L 5,243.00	L 10,486.00
2	Ventilador industrial	L 3,290.00	L 6,580.00
1	Locker	L 4,300.00	L 4,300.00
2	Escritorio secretarial	L 1,499.00	L 2,998.00
2	Sillas	L 1,253.00	L 2,506.00
2	Sillas	L 1,043.00	L 2,086.00
1	Televisión 32"	L 2,590.00	L 2,590.00
2	Computadora de escritorio	L 12,495.00	L 24,990.00
2	Estantes de metal	L 5,243.00	L 10,486.00
1	Impresora	L 3,790.00	L 3,790.00
1	Comedor	L 4,990.00	L 4,990.00
1	Oasis	L 2,849.05	L 2,849.05
1	Microondas	L 1,890.00	L 1,890.00
1	Minirefrigeradora	L 9,990.00	L 9,990.00
			<b>L 5,301,050.05</b>

Fuente: Creación

Se decidió que a partir del tercer año se realizará una nueva inversión por el costo de la máquina Fresadora CNC el cual tiene un valor elevado como se observa en la tabla 20.

**Tabla 20. Inversión a tercer año**

<b>INVERSIÓN A SEGUNDO AÑO</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Total</b>
Fresadora Vertical CNC Modelo VM10i PLUS	L 2,803,125.00

Fuente: Creación propia

#### 4.2.5.5 COSTOS DE OPERACIÓN

Los costos de operación del centro de mecanizado CNC serán todos aquellos gastos

necesarios para llevar a cabo las actividades diarias y mantener en funcionamiento del negocio. Estos costos están directamente relacionados con la producción. Incluyen una variedad de gastos que se incurrirá durante su funcionamiento normal y que están asociados directamente con la fabricación de las piezas mecanizadas, como los costos de materiales directos.

Dentro de los costos de operación se tendrán todos aquellos costos de permiso operativos como se muestra en la tabla 21.

**Tabla 21. Costos de permisos operativos**

<b>Costos Permisos Operativos</b>	
<b>Descripcion</b>	<b>Valor</b>
Honorarios de Abogado por escrituras de sociedad	L 15,000.00
Tramitacion Registro Tributario Nacional (RTN)	L 1,500.00
Permiso de Operaciones	L 1,500.00
Pre-impresión de facturas.	L 1,800.00
Permiso para Instalar Rotulo	L 600.00
Impuestos Municipales	L 6,547.00
<b>TOTAL</b>	<b>L 26,947.00</b>

Fuente: Creación propia

Dentro de los costos fijos y variables que se tendrán se muestran en la tabla 22, donde se desglosan a nivel mensual y anual. Estos gastos regularmente no varían significativamente en relación con la producción o el nivel de actividad de la empresa a corto plazo.

**Tabla 22. Gastos fijos del centro mecanizado**

<b>Descripcion</b>	<b>Costos Variables Mensuales</b>	<b>Costos fijo Mensuales</b>
Agua	L 4,000.00	L -
Energía	L 25,000.00	L -
Internet	L -	L 1,600.00
Alquiler	L -	L 30,000.00
Salarios	L -	L 77,500.00
Papeleria	L 500.00	L -
Materia prima	L 11,556.00	L -
Consumibles y herramientas	L 15,000.00	L -
Desechos	L -	L 5,000.00
Mantenimiento	L 2,000.00	L -
Servicios tercerizados	L -	L 24,000.00
Pago de prestamo	L -	L 37,214.00
Impuestos Municipales	L -	L 15,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>L 58,056.00</b>	<b>L 190,314.00</b>
<b>TOTAL MENSUAL</b>	<b>L</b>	<b>248,370.00</b>

Fuente: Creación propia

Se estableció que se tendrán costos preoperativos los cuales serán aquellos que se implicarán únicamente en el mes de diciembre 2023, como se muestra en la tabla 23.

**Tabla 23. Gastos preoperativos**

Gastos preoperativos	2023
Salarios	L 232,500.00
Seguro social	L 13,585.05
Energía	L 75,000.00
Depreciación	L 44,535.35
<b>TOTAL</b>	<b>L 365,620.40</b>

Fuente: Creación propia

Los costos de operación como se muestran en la tabla 24, se detallaron a cinco años, incluyendo el año 0.

**Tabla 24. Gastos operativos**

Gastos de operación	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Salarios	L -	L 930,000.00	L 953,901.00	L 977,653.13	L 999,161.50	L 1,017,945.74
13avo / 14avo	L -	L 155,000.00	L 158,983.50	L 162,942.19	L 166,526.92	L 169,657.62
Seguro social	L -	L 54,340.20	L 55,736.74	L 57,124.59	L 58,381.33	L 59,478.90
Cesantía	L -	L 77,500.00	L 79,491.75	L 81,471.09	L 83,263.46	L 84,828.81
Vacaciones	L -	L 25,833.33	L 33,694.25	L 40,735.55	L 55,508.97	L 56,552.54
Energía	L -	L 300,000.00	L 307,710.00	L 315,371.98	L 322,310.16	L 328,369.59
Depreciación	L 44,535.35	L 534,424.19	L 534,424.19	L 811,933.56	L 811,933.56	L 810,330.19
Gastos financieros	L -	L 446,572.51	L 367,793.75	L 279,023.87	L 178,995.75	L 66,281.56
<b>TOTAL</b>		<b>L 2,523,670.23</b>	<b>L 2,491,735.17</b>	<b>L 2,726,255.96</b>	<b>L 2,676,081.65</b>	<b>L 2,593,444.96</b>

Fuente: Creación propia

#### 4.2.5.6 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo se realizó para poder operar durante tres meses y que ofrezca la sustentabilidad a la empresa, incluyendo activos circulantes que son aquellos que se pueden convertir en efectivo y los pasivos circulantes que son las obligaciones que el centro de mecanizado debe pagar, como se muestra en la tabla 25.

**Tabla 25. Capital de trabajo**

CAPITAL DE TRABAJO	
Gastos mensuales	L 570,942.00
Inventario materia prima	L 222,023.10
<b>Total Mensual</b>	<b>L 792,965.10</b>

Fuente: Creación propia

En resumen, el centro de mecanizado tendrá una localización en San Pedro Sula, en una bodega situada en el Boulevard del sur a 500 metros de empresas claves, como Tabacalera Hondureña. La bodega será de dos plantas con dimensiones de 16.76 x 8.53 metros y 9 pies de altura, se ubicará en la planta baja el área de producción, almacén de consumibles, herramientas y área de control de calidad. En la segunda planta se tendrán las oficinas administrativas, comedor y sala de espera para los clientes y proveedores. Se contrató a un ingeniero eléctrico para realizar el diseño de la instalación, materiales y puesta en marcha con el voltaje 220V trifásico necesario para la maquinaria. A su vez se consultó con ingenieros civiles para conocer costos de remodelación y equipamiento de la infraestructura. Se contará con una inversión de maquinaria de alta tecnología y marcas reconocidas, como ser Torno Horizontal CNC Modelo SE250/1500, Torno Convencional Modelo ML-250/1500, fresadora Convencional Modelo FM-3VS y Sierra de cinta Modelo HBS 230 DG, en el segundo año de operación se hará una inversión de una Fresadora Vertical CNC Modelo VM10i PLUS. Se tendrá una estructura organizacional de recursos humanos de cinco personas donde se describió el perfil de cada uno de ellos.

#### 4.2.6 ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero del centro de mecanizado CNC implicó evaluar y analizar diversos aspectos económicos y financieros relacionados con la adquisición, operación y rentabilidad de la maquinaria y equipo. Así como detallar un plan de inversión y el financiamiento de ello. A su vez el detalle de los ingresos proyectados para obtener un estado de resultados, balance general, evaluación económica, donde se consideró indicadores como VAN y TIR, el punto de equilibrio de la empresa y un análisis de sensibilidad.

##### 4.2.6.1 PLAN DE INVERSIÓN

Para la creación de un centro mecanizado fue necesario determinar un plan de inversión donde se contempló todos aquellos activos no corrientes que es la inversión de la maquinaria, equipó y consumibles. En los activos corrientes se consideró el capital de trabajo para un trimestre del año 2024 y los gastos preoperativos de diciembre 2023. Finalmente, dentro de los gastos operativos se encuentran los gastos organizacionales, remodelación e instalación eléctrica para la operación de las máquinas, como se muestra en la tabla 26.

**Tabla 26. Plan de inversión**

Plan de Inversion			
Inversion	Monto	Fondos Propios	Financiado
<b>Activos no corriente</b>			
Propiedad planta y equipo	L 5,301,050.05	L 1,391,050.05	L 3,910,000.00
<b>Activos Corriente</b>			
Capital de Trabajo	L 792,965.10	L 792,965.10	
Gastos Preoperativo	L 365,620.40	L 365,620.40	
<b>Subtotal</b>	<b>L 6,459,635.55</b>	<b>L 2,549,635.55</b>	<b>L 3,910,000.00</b>
<b>Gastos Operativos</b>			
Desembolso de prestamo	L 90,000.00		L 90,000.00
Gastos Organizacional	L 26,947.00	L 26,947.00	
Gastos de Remodelacion	L 370,985.76	L 370,985.76	
Gastos de Instalacion Electrica	L 448,029.37	L 448,029.37	
<b>Subtotal</b>	<b>L 935,962.13</b>	<b>L 845,962.13</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>L 7,395,597.68</b>	<b>L 3,395,597.68</b>	<b>L 4,000,000.00</b>
<b>Participacion</b>	100%	46%	54%

Fuente: Creación propia

##### 4.2.6.1.1 INVERSIÓN A FUTURO

Se realizará una inversión al tercer año con las utilidades acumuladas de los primeros dos años como lo indica la tabla 27.

**Tabla 27. Inversión a futuro**

INVERSIÓN AL TERCER AÑO		
Descripción		Total
Fresadora Vertical CNC Modelo VM10i PLUS	L	2,803,125.00

Fuente: Creación propia

#### 4.2.6.1.1 ESTRUCTURA DE CAPITAL DE INVERSIÓN

Después de establecer claramente la inversión inicial requerida para el proyecto, se procedió a analizar la estructura del capital, simultáneamente llevando a cabo una investigación en diversas entidades bancarias con el objetivo de asegurar las condiciones más favorables en términos de tasas de interés para el financiamiento del préstamo. Se considero la opción de Banco Atlántida por ser los únicos que tuvieron la apertura de acceder al préstamo, esto con la condición de presentar un estudio de prefactibilidad del proyecto, con una tasa de interés del 12% anual. En la tabla 28 se desglosan los porcentajes de participación del inversionista que serán de fondos propios con un 46% y a nivel de préstamo del banco un 54%.

**Tabla 28. Estructura de capital**

Estructura de capital del plan de inversión			
Descripcion		Monto	Participacion
Fondos Propios	L	3,395,597.68	46%
Prestamo	L	4,000,000.00	54%
<b>TOTAL</b>	<b>L</b>	<b>7,395,597.68</b>	<b>100%</b>

Fuente: Creación propia

En la tabla 29, se detalla el resumen del financiamiento que fue otorgado por la entidad financiera, el cual se gestionó a un plazo de 5 años.

**Tabla 29. Resumen de financiamiento**

Préstamo	
<b>Monto en lempiras</b>	L 4,000,000.00
<b>Tasa de interes</b>	12%
<b>Plazo</b>	5 años

Fuente: Creación propia

A su vez, también se desglosa en los cinco años las amortizaciones en la tabla 30 donde incluye, el capital de aportación, intereses generados a pagar y la comisión por reembolso del préstamo.

**Tabla 30. Proyección de amortizaciones del financiamiento**

	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Capital	L 4,000,000.00	L 3,378,839.02	L 2,678,899.28	L 1,890,189.67	L 1,001,451.93	L -
Intereses	L -	L 446,572.51	L 367,793.75	L 279,023.87	L 279,023.87	L 66,281.56
Comisión	L 90,000.00	L -	L -	L -		
Total	L 3,910,000.00	L 3,825,411.53	L 3,046,693.03	L 2,169,213.54	L 1,280,475.80	L 66,281.56

Fuente: Creación propia

#### 4.2.6.1.2 COSTO DE CAPITAL

Los costos de capital representan los gastos asociados con la obtención de financiamiento necesario para llevar a cabo el plan de inversión. Estos costos abarcan tanto los fondos financieros propios como los provenientes del ente financiero.

Se detalló en la tabla 31 el rendimiento mínimo que el inversionista espera obtener (TMAR), bajo la ecuación abajo expuesta. Este cálculo se basó en la tasa libre de riesgo generada por el depósito a plazo fijo en la entidad financiera Atlántida, se consideró una prima de riesgo establecida por el inversionista la cual se fija en un 14%, teniendo un 2% de ganancia del interés. Además de la tasa de inflación Octubre 2023 (Trading Economic, 2023). Obteniendo un TMAR de 25.42%

**Tabla 31. Costo capital del inversionista**

Costo capital del inversionista	
Tasa libre de riesgo	4.50%
Prima de riesgo	14.00%
Tasa de inflación	5.84%
<b>TMAR</b>	<b>25.42%</b>

$$\text{TMAR} = i + f + (i*f)$$

**i** = Tasa libre de riesgo + Prima de riesgo

**f** = Tasa de inflación

Fuente: Creación propia

También se realizó el cálculo del costo ponderado de capital, que como se observa en la tabla 32, se utilizó la ecuación donde involucró las diferentes variables, tomando en cuenta la tasa de financiamiento de la deuda y capital, el impuesto sobre la renta y el costo de oportunidad de los fondos propios y tasa de financiamiento, dando como resultado un CCPP de 16.63%.

$$CCPP = \%Deuda \times \%Costo\ deuda \times (1 - TIV) + \%Capital \times TMAR. \quad (1)$$

**Tabla 32. Costo capital ponderado**

Costo Capital Poderado	
Descripción	Porcentaje
Impuesto sobre la renta	25.00%
Tasa de financiamiento del Prestamo	12.00%
Costo de Oportunidad de fondos (TMAR)	25.42%
% Deuda	53.00%
% Capital	46.56%
<b>CCPP</b>	<b>16.63%</b>

Fuente: Creación propia

#### 4.2.6.2 ANÁLISIS FINANCIERO

En el estudio financiero se consideró un aumento del 10% en cada año, es esencial para comprender cómo los precios de las piezas mecanizadas evolucionan durante un período de tiempo determinado, de esta manera se analizó la inflación, la rentabilidad y otros aspectos financieros.

El desglose de los costos se diseñó según la situación económica, estableciendo un costo definido promediado por unidad de pieza mecanizada con dimensiones establecido de diámetro de ¼ y largo de 12", no diferido de la materia prima utilizada. La estructura de los costos fijos y variables se organizó de la siguiente forma:

1. Costos Variables, donde se incluyen únicamente costos directos y su desglose es:

- Materia Prima e insumos: Metales y Delrin. Fresas, conos, insertos y brocas.
- Energía y agua

2. Costos Fijos, se estructuran en costos directos y costos indirectos.

##### Cotos Directos

- Mano de obra directa: Planilla de personal de producción, vacaciones, 13vo y 14vo.
- Depreciación: De la maquinaria y equipo, mantenimiento de máquinas, alquiler.

3. Costos Indirectos

- Mano de obra indirecta: Planilla del personal administrativo, vacaciones, 13vo y 14vo.
- Servicios tercerizados: Contador y conserje, internet.

#### 4.2.6.2.1 INGRESOS PROYECTADOS

En la estimación de los ingresos proyectados, se inició fijando un precio unitario promedio para las piezas mecanizadas que se fabricaran en el centro. No obstante, dada la complejidad del proceso de mecanizado, cada pieza fabricada es única en diferentes variables y está sujeta a variaciones en función de la geometría, tolerancias, dimensiones, y material prima según los requisitos específicos del cliente y funcionamiento.

- **Costos unitarios:** Para determinar los costos unitarios se tomó en consideración la suma de los costos de producción, que es la materia prima, mano de obra directa, costos indirectos de fabricación que son aquellos que no están relacionados directamente con el mecanizado de las piezas, al igual que se consideró un aumento anual del 10% de los costos en los próximos años, como se observa en la tabla 33.

**Tabla 33. Costos unitarios de pieza mecanizada con CNC**

	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Costo de Produccion</b>					
Materia Prima	L 647,136.00	L 711,849.60	L 783,034.56	L 861,338.02	L 947,471.82
<b>Mano de Obra Directa</b>					
Salario	L 516,000.00	L 567,600.00	L 624,360.00	L 686,796.00	L 755,475.60
Mantenimiento	L 24,000.00	L 26,400.00	L 29,040.00	L 31,944.00	L 35,138.40
Consumibles	L 180,000.00	L 198,000.00	L 217,800.00	L 239,580.00	L 263,538.00
Energia	L 240,000.00	L 264,000.00	L 290,400.00	L 319,440.00	L 351,384.00
IHSS	L 27,216.00	L 29,937.60	L 32,931.36	L 36,224.50	L 39,846.95
Agua	L 38,400.00	L 42,240.00	L 46,464.00	L 51,110.40	L 56,221.44
<b>TOTAL</b>	<b>L 1,025,616.00</b>	<b>L 1,128,177.60</b>	<b>L 1,240,995.36</b>	<b>L 1,365,094.90</b>	<b>L 1,501,604.39</b>
<b>Costos Indirectos de Fabricacion</b>					
Salarios	L 414,000.00	L 455,400.00	L 500,940.00	L 551,034.00	L 606,137.40
IHHS	L 18,144.00	L 19,958.40	L 21,954.24	L 24,149.66	L 26,564.63
Energia	L 60,000.00	L 66,000.00	L 72,600.00	L 79,860.00	L 87,846.00
Agua	L 9,600.00	L 10,560.00	L 11,616.00	L 12,777.60	L 14,055.36
Internet	L 19,200.00	L 21,120.00	L 23,232.00	L 25,555.20	L 28,110.72
Alquiler	L 360,000.00	L 396,000.00	L 435,600.00	L 479,160.00	L 527,076.00
Papeleria	L 6,000.00	L 6,600.00	L 7,260.00	L 7,986.00	L 8,784.60
Desechos	L 60,000.00	L 66,000.00	L 72,600.00	L 79,860.00	L 87,846.00
Impuestos	L 180,000.00	L 198,000.00	L 217,800.00	L 239,580.00	L 263,538.00
Tercerizado	L 288,000.00	L 316,800.00	L 348,480.00	L 383,328.00	L 421,660.80
Depreciacion	L 534,424.19	L 587,866.61	L 646,653.27	L 711,318.60	L 782,450.46
<b>TOTAL</b>	<b>L 1,949,368.19</b>	<b>L 2,144,305.01</b>	<b>L 2,358,735.51</b>	<b>L 2,594,609.06</b>	<b>L 2,854,069.97</b>
TOTAL MOD + CIF	L 2,974,984.19	L 3,272,482.61	L 3,599,730.87	L 3,959,703.96	L 4,355,674.35
<b>COSTOS DE PRODUCCION</b>	<b>L 3,622,120.19</b>	<b>L 3,984,332.21</b>	<b>L 4,382,765.43</b>	<b>L 4,821,041.97</b>	<b>L 5,303,146.17</b>
Unidades a Producir Anual	3,240	3,402	3,572	3,786	4,089
<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>L 1,117.94</b>	<b>L 1,171.17</b>	<b>L 1,226.94</b>	<b>L 1,273.24</b>	<b>L 1,296.82</b>

Fuente: Creación propia

Luego de ello se estableció las unidades a producir en base a las encuestas aplicadas, datos aproximados de órdenes de compra para la fabricación de piezas mecanizadas con CNC de la empresa Tabacalera Hondureña y datos mencionados durante la entrevista en el taller mecanizaciones Alcántara.

Se determinó que cada empresa realizará una solicitud para fabricar un total de 45 piezas al mes, considerando que la población establecida es de 22 empresas manufactureras en San Pedro Sula. Se fijó como meta alcanzar el 25%, resultando en la participación de 6 empresas como clientes potenciales y generando un total de 270 piezas mensuales en el centro mecanizado, haciendo un total anual en el primer año 3,240 piezas.

○ **Presupuesto de venta**

Para determinar el precio de venta unitario promedio, se tomó el costo unitario antes mencionado por pieza que es de L 1,117.94, luego de ello se estableció el margen de ganancia objetivo para el inversionista, fijándolo en un 110% por cada pieza fabricada, debido a la alta inversión que se requiere para la adquisición de la maquinaria y equipo, finalmente estableciendo el precio de venta de L 2,347.67 para el primer año 2024.

En la tabla 34, se detalla inicialmente las unidades a fabricar anualmente, el costo unitario antes definido, se calculó el margen de ganancia a partir del costo unitario, teniendo como resultado los ingresos de venta de mecanizado a cinco años.

**Tabla 34. Precios de venta de piezas mecanizadas**

	2024	2025	2026	2027	2028
Unidades	3,240.00	3,402.00	3,572.10	3,786.43	4,089.34
Costo unitario	L 1,117.94	L 1,171.17	L 1,226.94	L 1,273.24	L 1,296.82
Margen de ganancia	L 1,229.73	L 1,288.29	L 1,349.64	L 1,400.57	L 1,426.50
Precio de venta	L 2,347.67	L 2,459.46	L 2,576.58	L 2,673.81	L 2,723.33
<b>Ingresos por Mecanizado</b>	<b>L 7,606,452.40</b>	<b>L 8,367,097.64</b>	<b>L 9,203,807.40</b>	<b>L10,124,188.14</b>	<b>L11,136,606.96</b>

Fuente: Creación propia

En promedio los precios de venta en el mercado, según la base de datos de órdenes de compra de Tabacalera Hondureña en 2022 rondan en L 2,450 por cada pieza, por lo que es competitivo en base al precio de venta del centro mecanizado, a pesar de establecer un 110% de ganancia por unidad.

#### 4.2.6.2.2 PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS

Dentro de los gastos operativos del centro mecanizado CNC se desglosan en la tabla 35, todos aquellos gastos de mano de obra directa asociados con la fabricación de las piezas, los cuales contribuirán a controlar y optimizar dichos gastos durante la gestión financiera.

**Tabla 35. Gastos de mano de obra directa**

	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Mano de Obra Directa</b>					
Salario	L 516,000.00	L 567,600.00	L 624,360.00	L 686,796.00	L 755,475.60
Mantenimiento	L 24,000.00	L 26,400.00	L 29,040.00	L 31,944.00	L 35,138.40
Consumibles	L 180,000.00	L 198,000.00	L 217,800.00	L 239,580.00	L 263,538.00
Energía	L 240,000.00	L 264,000.00	L 290,400.00	L 319,440.00	L 351,384.00
IHSS	L 27,216.00	L 29,937.60	L 32,931.36	L 36,224.50	L 39,846.95
Agua	L 38,400.00	L 42,240.00	L 46,464.00	L 51,110.40	L 56,221.44
<b>TOTAL</b>	<b>L 1,025,616.00</b>	<b>L 1,128,177.60</b>	<b>L 1,240,995.36</b>	<b>L 1,365,094.90</b>	<b>L 1,501,604.39</b>

Fuente: Creación propia

Así también en la tabla 36, los gastos de mano de obra indirecta donde están incluidos el personal administrativo, impuestos, servicios tercerizados y la depreciación de la máquina y equipo.

**Tabla 36. Gastos de mano de obra indirecta**

	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Costos Indirectos de Fabricación</b>					
Salarios	L 414,000.00	L 455,400.00	L 500,940.00	L 551,034.00	L 606,137.40
IHSS	L 18,144.00	L 19,958.40	L 21,954.24	L 24,149.66	L 26,564.63
Energía	L 60,000.00	L 66,000.00	L 72,600.00	L 79,860.00	L 87,846.00
Agua	L 9,600.00	L 10,560.00	L 11,616.00	L 12,777.60	L 14,055.36
Internet	L 19,200.00	L 21,120.00	L 23,232.00	L 25,555.20	L 28,110.72
Alquiler	L 360,000.00	L 396,000.00	L 435,600.00	L 479,160.00	L 527,076.00
Papelería	L 6,000.00	L 6,600.00	L 7,260.00	L 7,986.00	L 8,784.60
Desechos	L 60,000.00	L 66,000.00	L 72,600.00	L 79,860.00	L 87,846.00
Impuestos	L 180,000.00	L 198,000.00	L 217,800.00	L 239,580.00	L 263,538.00
Tercerizado	L 288,000.00	L 316,800.00	L 348,480.00	L 383,328.00	L 421,660.80
Depreciación	L 534,424.19	L 587,866.61	L 646,653.27	L 711,318.60	L 782,450.46
<b>TOTAL</b>	<b>L 1,949,368.19</b>	<b>L 2,144,305.01</b>	<b>L 2,358,735.51</b>	<b>L 2,594,609.06</b>	<b>L 2,854,069.97</b>

Fuente: Creación propia

En la tabla 37 se presenta el costo de producción donde se incluye la materia prima estimada anual a cinco años.

**Tabla 37. Costos de producción**

	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Costo de Producción</b>					
Materia Prima	L 647,136.00	L 711,849.60	L 783,034.56	L 861,338.02	L 947,471.82

Fuente: Creación propia

Se realizó un desglose de los costos fijos y variables por los cinco años, como se muestra en la tabla 38.

**Tabla 38. Desglose de costos fijos y variables anuales**

Desglose de costos							
Descripcion	Costos Variables Mensuales	Costos fijo Mensuales	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Agua	L 4,000.00	L -	L 48,000.00	L 52,800.00	L 58,080.00	L 63,888.00	L 70,276.80
Energía	L 25,000.00	L -	L 300,000.00	L 330,000.00	L 363,000.00	L 399,300.00	L 439,230.00
Internet	L -	L 1,600.00	L 19,200.00	L 21,120.00	L 23,232.00	L 25,555.20	L 28,110.72
Alquiler	L -	L 30,000.00	L 360,000.00	L 396,000.00	L 435,600.00	L 479,160.00	L 527,076.00
Salarios	L -	L 77,500.00	L 930,000.00	L 1,023,000.00	L 1,125,300.00	L 1,237,830.00	L 1,361,613.00
Papelería	L 500.00	L -	L 6,000.00	L 6,600.00	L 7,260.00	L 7,986.00	L 8,784.60
Materia prima	L 11,556.00	L -	L 138,672.00	L 152,539.20	L 167,793.12	L 184,572.43	L 203,029.68
Consumibles y herramientas	L 15,000.00	L -	L 180,000.00	L 198,000.00	L 217,800.00	L 239,580.00	L 263,538.00
Desechos	L -	L 5,000.00	L 60,000.00	L 66,000.00	L 72,600.00	L 79,860.00	L 87,846.00
Mantenimiento	L 2,000.00	L -	L 24,000.00	L 26,400.00	L 29,040.00	L 31,944.00	L 35,138.40
Servicios tercerizados	L -	L 24,000.00	L 288,000.00	L 316,800.00	L 348,480.00	L 383,328.00	L 421,660.80
Pago de prestamo	L -	L 37,214.00	L 446,568.00	L 491,224.80	L 540,347.28	L 594,382.01	L 653,820.21
Impuestos Municipales	L -	L 15,000.00	L 180,000.00	L 198,000.00	L 217,800.00	L 239,580.00	L 263,538.00
<b>TOTAL</b>	<b>L 58,056.00</b>	<b>L 190,314.00</b>	<b>L 2,980,440.00</b>	<b>L 3,278,484.00</b>	<b>L 3,606,332.40</b>	<b>L 3,966,965.64</b>	<b>L 4,363,662.20</b>
<b>TOTAL MENSUAL</b>	<b>L 248,370.00</b>						

Fuente: Creación propia

#### 4.2.6.2.3 DEPRECIACIONES

Las depreciaciones de la maquinaria y equipo se realizaron mediante línea recta, la cual es aquella donde la distribución del costo del activo a lo largo de su vida útil se mantiene constante. En las maquinas se estableció que la vida útil estimada es de 10 años, a su vez tomando el valor residual de un 1% del valor total de la maquinaria y equipo, el cual es el valor que se le resta para obtener el dato a depreciar, como se muestra en la tabla 39.

**Tabla 39. Depreciación financiera en línea recta**

MAQUINARIA Y EQUIPO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	VIDA UTIL ESTIMADA EN AÑOS	VALOR RESIDUAL	VALOR A DEPRECIAR	MENSUAL	ANUAL
Tomó Horizontal CNC Modelo SE250/1500	1	L 1,955,000.00	L 1,955,000.00	L 10.00	L 19,550.00	L 1,935,450.00	L 16,128.75	L 193,545.00
Tomó Convencional Modelo ML-250/1500	1	L 1,049,375.00	L 1,049,375.00	L 10.00	L 10,493.75	L 1,038,881.25	L 8,657.34	L 103,888.13
Fresadora Convencional Modelo FM-3VS	1	L 991,875.00	L 991,875.00	L 10.00	L 9,918.75	L 981,956.25	L 8,182.97	L 98,195.63
Cierra de Cinta Modelo HBS 230 DG	1	L 431,250.00	L 431,250.00	L 10.00	L 4,312.50	L 426,937.50	L 3,557.81	L 42,693.75
Software CAD/CAM	1	L 500,000.00	L 500,000.00	L 10.00	L 5,000.00	L 495,000.00	L 4,125.00	L 49,500.00
Consumibles y herramientas	1	L 276,376.00	L 276,376.00	L 10.00	L 2,763.76	L 273,612.24	L 2,280.10	L 27,361.22
Totales			<b>L 5,203,876.00</b>					

Fuente: Creación propia

Y así obtener la depreciación anual a cinco años como se observa en la tabla 40.

**Tabla 40. Depreciación anual de maquinaria y equipo**

MAQUINARIA Y EQUIPO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Tomó Horizontal CNC Modelo SE250/1500	L 16,128.75	L 193,545.00				
Tomó Convencional Modelo ML-250/1500	L 8,657.34	L 103,888.13				
Fresadora Convencional Modelo FM-3VS	L 8,182.97	L 98,195.63				
Cierra de Cinta Modelo HBS 230 DG	L 3,557.81	L 42,693.75				
Software CAD/CAM	L 4,125.00	L 49,500.00				
Consumibles y herramientas	L 2,280.10	L 27,361.22				
Totales	<b>L 42,931.98</b>	<b>L 515,183.72</b>				

Fuente: Creación propia

Se contemplo que para el tercer año se realizará una nueva inversión de una máquina fresadora vertical CNC marca HURCO, el cual tiene una vida útil de diez años y se calculó la depreciación en línea recta, como se observa en la tabla 41.

**Tabla 41. Maquinaria adquirida a 3 año de funcionamiento**

MAQUINARIA Y EQUIPO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	VIDA UTIL ESTIMADA EN AÑOS	VALOR RESIDUAL	VALOR A DEPRECIAR	MENSUAL	ANUAL
Fresador Vertical CNC Modelo VM10i Plus	1	L 2,803,125.00	L 2,803,125.00	10	L 28,031.25	L 2,775,093.75	L 23,125.78	L 277,509.38

Fuente: Creación propia

En la tabla 42 es donde se detalla que el año 3 se verá impactado con la depreciación de la nueva adquisición.

**Tabla 42. Depreciación anual de nueva máquina adquirida**

MAQUINARIA Y EQUIPO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Fresador Vertical CNC Modelo VM10i Plus				L 277,509.38	L 277,509.38	L 277,509.38

Fuente: Creación propia

Igualmente se desglosa en la tabla 43 la depreciación del mobiliario y equipo de toda la infraestructura, donde se considera una vida útil estimada de cinco años.

**Tabla 43. Depreciación de inmobiliario y equipo en línea recta**

INMOBILIARIO Y EQUIPO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	VIDA UTIL ESTIMADA EN AÑOS	VALOR RESIDUAL	VALOR A DEPRECIAR	MENSUAL	ANUAL
Mesa de Aluminio	1	L 6,643.00	L 6,643.00	5	L 66.43	L 6,576.57	L 109.61	L 1,315.31
Estante de Metal	4	L 5,243.00	L 20,972.00	5	L 209.72	L 20,762.28	L 346.04	L 4,152.46
Ventilador Industrial	2	L 3,290.00	L 6,580.00	5	L 65.80	L 6,514.20	L 108.57	L 1,302.84
Locker	1	L 4,300.00	L 4,300.00	5	L 43.00	L 4,257.00	L 70.95	L 851.40
Escritorio secretarial	2	L 1,499.00	L 2,998.00	5	L 29.98	L 2,968.02	L 49.47	L 593.60
Sillas Ejecutivas	2	L 1,253.00	L 2,506.00	5	L 25.06	L 2,480.94	L 41.35	L 496.19
Sillas secretariales	2	L 1,043.00	L 2,086.00	5	L 20.86	L 2,065.14	L 34.42	L 413.03
Televisor "32"	1	L 2,590.00	L 2,590.00	5	L 25.90	L 2,564.10	L 42.74	L 512.82
Computadora de escritorio	2	L 12,495.00	L 24,990.00	5	L 249.90	L 24,740.10	L 412.34	L 4,948.02
Impresora	1	L 3,790.00	L 3,790.00	5	L 37.90	L 3,752.10	L 62.54	L 750.42
Comedor	1	L 4,990.00	L 4,990.00	5	L 49.90	L 4,940.10	L 82.34	L 988.02
Oasis	1	L 2,849.05	L 2,849.05	5	L 28.49	L 2,820.56	L 47.01	L 564.11
Microondas	1	L 1,890.00	L 1,890.00	5	L 18.90	L 1,871.10	L 31.19	L 374.22
Minirefrigeradora	1	L 9,990.00	L 9,990.00	5	L 99.90	L 9,890.10	L 164.84	L 1,978.02
<b>Totales</b>			<b>L 97,174.05</b>		<b>L 971.74</b>	<b>L 96,202.31</b>		

Fuente: Creación propia

Como parte del estudio financiero se consideró que la depreciación inicio el año 0 en diciembre 2023, como consecuencia se calculó el año 5 en únicamente 11 meses, que es donde termina la vida útil del activo como se observa en la tabla 44.

**Tabla 44. Depreciación anual inmobiliario y equipo**

INMOBILIARIO Y EQUIPO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Mesa de Aluminio	L 109.61	L 1,315.31	L 1,315.31	L 1,315.31	L 1,315.31	L 1,205.70
Estante de Metal	L 346.04	L 4,152.46	L 4,152.46	L 4,152.46	L 4,152.46	L 3,806.42
Ventilador Industrial	L 108.57	L 1,302.84	L 1,302.84	L 1,302.84	L 1,302.84	L 1,194.27
Locker	L 70.95	L 851.40	L 851.40	L 851.40	L 851.40	L 780.45
Escritorio secretarial	L 49.47	L 593.60	L 593.60	L 593.60	L 593.60	L 544.14
Sillas Ejecutivas	L 41.35	L 496.19	L 496.19	L 496.19	L 496.19	L 454.84
Sillas secretariales	L 34.42	L 413.03	L 413.03	L 413.03	L 413.03	L 378.61
Televisor "32"	L 42.74	L 512.82	L 512.82	L 512.82	L 512.82	L 470.09
Computadora de escritorio	L 412.34	L 4,948.02	L 4,948.02	L 4,948.02	L 4,948.02	L 4,535.69
Impresora	L 62.54	L 750.42	L 750.42	L 750.42	L 750.42	L 687.89
Comedor	L 82.34	L 988.02	L 988.02	L 988.02	L 988.02	L 905.69
Oasis	L 47.01	L 564.11	L 564.11	L 564.11	L 564.11	L 517.10
Microondas	L 31.19	L 374.22	L 374.22	L 374.22	L 374.22	L 343.04
Minirefrigeradora	L 164.84	L 1,978.02	L 1,978.02	L 1,978.02	L 1,978.02	L 1,813.19
<b>Totales</b>	<b>L 1,603.37</b>	<b>L 19,240.46</b>	<b>L 19,240.46</b>	<b>L 19,240.46</b>	<b>L 19,240.46</b>	<b>L 17,637.09</b>

Fuente: Creación propia

#### 4.2.6.2.4 AMORTIZACIONES

El financiamiento que se obtuvo por el banco Atlántida a una tasa de interés del 12%, se detalla en la tabla 45 donde se desglosan las amortizaciones del préstamo, se puede observar que existe una comisión de reembolso del préstamo, esto lo solicita el banco por tramites de honorarios de abogados y papeleos.

Ver anexo 22, donde se detalla la tabla completa de amortización.

**Tabla 45. Amortización del financiamiento**

<b>Capital</b>	L 4,000,000.00
<b>Tasa de interés</b>	12% Anual
<b>Plazo</b>	5 Años
<b>Forma de Pago</b>	12 Mensual
<b>Cuota nivelada:</b>	<b>L 88,977.79</b>

Nº	Cuota	Intereses	Abono a capital	Saldo	Comisión
0				L4,000,000.00	L 90,000.00
1	L 88,977.79	L 40,000.00	L 48,977.79	L3,951,022.21	
2	L 88,977.79	L 39,510.22	L 49,467.57	L3,901,554.64	
3	L 88,977.79	L 39,015.55	L 49,962.24	L3,851,592.40	
4	L 88,977.79	L 38,515.92	L 50,461.87	L3,801,130.53	
5	L 88,977.79	L 38,011.31	L 50,966.49	L3,750,164.04	
6	L 88,977.79	L 37,501.64	L 51,476.15	L3,698,687.89	
7	L 88,977.79	L 36,986.88	L 51,990.91	L3,646,696.98	
8	L 88,977.79	L 36,466.97	L 52,510.82	L3,594,186.16	
9	L 88,977.79	L 35,941.86	L 53,035.93	L3,541,150.23	
10	L 88,977.79	L 35,411.50	L 53,566.29	L3,487,583.94	
11	L 88,977.79	L 34,875.84	L 54,101.95	L3,433,481.99	
12	L 88,977.79	L 34,334.82	L 54,642.97	L3,378,839.02	

Fuente: Creación propia

#### 4.2.6.2.5 ESTADO DE RESULTADO

En el estado de resultado, el ingreso de las ventas del año 2024 se genera de las 3,240 piezas por el valor de precio de la venta promedio que es de L 2,347.67 dando una utilidad bruta positiva a partir del año 2024 como se muestra en la tabla 46.

**Tabla 46. Estado de resultados**

Descripcion	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Ingresos de Ventas	L -	L 7,606,452.40	L 8,367,097.64	L 9,203,807.40	L 10,124,188.14	L 11,136,606.96
- Costos Ventas	L 792,965.10	L 3,610,940.81	L 3,983,214.27	L 4,381,535.70	L 4,819,689.27	L 5,301,658.19
<b>= Utilidad Bruta en Venta</b>	<b>-L 792,965.10</b>	<b>L 3,995,511.59</b>	<b>L 4,383,883.37</b>	<b>L 4,822,271.71</b>	<b>L 5,304,498.88</b>	<b>L 5,834,948.76</b>
<b>Gastos preoperativo</b>	<b>-L 1,211,582.53</b>					
Depreciacion	-L 44,535.35					
- Gastos Financieros	-L 90,000.00	L 446,572.51	L 367,793.75	L 279,023.87	L 178,995.75	L 66,281.56
<b>= Utilidad antes de Impuesto</b>	<b>-L 2,139,082.98</b>	<b>L 3,548,939.08</b>	<b>L 4,016,089.62</b>	<b>L 4,543,247.83</b>	<b>L 5,125,503.13</b>	<b>L 5,768,667.20</b>
- Impuesto sobre la renta	L -	L 887,234.77	L 1,004,022.40	L 1,135,811.96	L 1,281,375.78	L 1,442,166.80
<b>= Utilidad despues de Impuesto</b>	<b>L -</b>	<b>L 2,661,704.31</b>	<b>L 3,012,067.21</b>	<b>L 3,407,435.87</b>	<b>L 3,844,127.34</b>	<b>L 4,326,500.40</b>
<b>UTILIDAD O PERDIDA DEL PERIODO</b>	<b>- 2,139,082.98</b>	<b>L 2,661,704.31</b>	<b>L 3,012,067.21</b>	<b>L 3,407,435.87</b>	<b>L 3,844,127.34</b>	<b>L 4,326,500.40</b>

Fuente: Creación propia

#### 4.2.6.2.6 BALANCE GENERAL

El balance general proporciona una visión panorámica de la salud financiera del proyecto ya que resume los activos, pasivos y el patrimonio neto de la empresa, reflejando la posición financiera y la magnitud de sus recursos y obligaciones. Los activos representan lo que la empresa posee, los pasivos indican sus deudas y obligaciones, y el patrimonio neto refleja la inversión, como se observa en la tabla 47.

**Tabla 47. Balance general**

Descripcion	2023	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Activos</b>	L -	L -	L -	L -	L -	L -
Corrientes	L -	L -	L -	L -	L -	L -
Bancos	L -	L 1,321,659.45	L 3,338,164.43	L 3,692,373.40	L 7,155,712.35	L 10,955,322.73
Cuentas por cobrar	L -	L 2,129,363.45	L 2,409,653.77	L 2,725,948.70	L 3,075,301.88	L 3,461,200.32
Inventarios	L -	L 11,179.38	L 12,297.32	L 13,527.05	L 14,879.76	L 16,367.74
<b>Activos Fijos</b>						
Mobiliario y equipo	L 97,174.05	L 97,174.05	L 97,174.05	L 97,174.05	L 97,174.05	L 97,174.05
Depreciacion Mobiliario y Equipo	-L 1,603.37	-L 20,843.83	-L 40,084.30	-L 59,324.76	-L 78,565.22	-L 96,202.31
Maquiaria y Equipo	L 5,203,876.00	L 5,203,876.00	L 5,203,876.00	L 8,007,001.00	L 8,007,001.00	L 8,007,001.00
Depreciacion Maquinaria y Equipo	-L 42,931.98	-L 558,115.70	-L 1,073,299.43	-L 1,865,992.52	-L 2,658,685.62	-L 3,451,378.72
<b>Activos Diferidos</b>						
Impuestos pagos a cuenta			L 665,426.08	L 753,016.80	L 851,858.97	L 961,031.84
<b>Total Activos</b>	<b>L 5,256,514.70</b>	<b>L 8,184,292.80</b>	<b>L 10,613,207.92</b>	<b>L 13,363,723.72</b>	<b>L 16,464,677.16</b>	<b>L 19,950,516.64</b>
<b>Pasivos</b>						
<b>Pasivos Corrientes</b>						
Impuesto sobre la renta por pagar		L 887,234.77	L 1,004,022.40	L 1,135,811.96	L 1,281,375.78	L 1,442,166.80
Prestamos por pagar a corto plazo	L 621,160.98	L 699,939.74	L 788,709.62	L 888,737.74	L 1,001,451.93	L -
<b>Pasivos No Corrientes</b>						
Prestamos por pagar a largo plazo	L 3,378,839.02	L 2,678,899.28	L 1,890,189.67	L 1,001,451.93	L -	L -
<b>Patrimonio Social</b>	<b>L -</b>					
Utilidad o perdida del periodo	-L 2,139,082.98	L 2,661,704.31	L 3,012,067.21	L 3,407,435.87	L 3,844,127.34	L 4,326,500.40
Utilidad o perdida acumulada		-L 2,139,082.98	L 522,621.33	L 3,534,688.54	L 6,942,124.42	L 10,786,251.76
Capital	L 3,395,597.68	L 3,395,597.68	L 3,395,597.68	L 3,395,597.68	L 3,395,597.68	L 3,395,597.68
Retiro de utilidad acumulada para inversion						
<b>Total pasivo + capital</b>	<b>L 5,256,514.70</b>	<b>L 8,184,292.80</b>	<b>L 10,613,207.92</b>	<b>L 13,363,723.73</b>	<b>L 16,464,677.16</b>	<b>L 19,950,516.65</b>

Fuente: Creación propia

#### 4.2.6.3 PUNTO DE EQUILIBRIO

La evaluación del punto de equilibrio es un método que posibilita analizar las conexiones entre los costos fijos, los costos variables y los ingresos. Se puede caracterizar como el nivel de producción en el cual los ingresos generados por las ventas coinciden exactamente con la totalidad de los costos fijos y variables.

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Precio Und. Venta} - \text{Costo de Venta}} \quad (2).$$

Donde:

- 1) Costos Fijos = L3,622,120.19
- 2) Precio de Venta = L 2,347.67
- 3) Costo unitario promedio = 1,117.94

$$\frac{\text{L. 1,672,754.0}}{\text{L. 1,117.94} \quad - \quad \text{L. 2,347.67}} = \frac{\text{1,672,754.0}}{\text{2,229.73}} = 1624 \text{ Piezas}$$

El cálculo de punto de equilibrio indica que desde el resultado obtenido de 1,624 piezas anual es el punto por el cual se igualara a los gastos registrados y la cual no se generara ni perdidas ni ganancias, los resultados es el promedio de los costos fijos, precios de venta y costo unitario promedio.

#### 4.2.6.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA

Dentro de la evaluación económica se realizó el flujo neto de efectivo el cual es un indicador esencial ya que ayudó a proporcionar información sobre la rentabilidad y solvencia económica del proyecto. Como se puede observar en la tabla 48, se realizó un escenario lo más probable posible.

**Tabla 48. Flujo neto de efectivo Probable**

Escenario Probable						
FLUJO NETO DE EFECTIVO						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas		3,240	3,402	4,286	5,144	6,172
Precio de venta		L 2,347.67	L 2,459.46	L 2,576.58	L 2,673.81	L 2,723.33
Ventas totales		L 7,606,452.40	L 8,367,097.64	L 11,044,336.99	L 13,753,325.31	L 16,809,619.82
(-)Costos de fabricación	L 792,965.10	L 3,076,516.62	L 3,448,790.08	L 3,569,602.14	L 4,007,755.71	L 4,491,328.00
Utilidad bruta	-L 792,965.10	L 4,529,935.78	L 4,918,307.56	L 7,474,734.85	L 9,745,569.60	L 12,318,291.82
Gastos de Administracion	L 1,211,582.53	-	-	-	-	-
Gastos Financieros	90,000.00	L 446,572.51	L 367,793.75	L 279,023.87	L 178,995.75	L 66,281.56
Depreciación	L 44,535.35	L 534,424.19	L 534,424.19	L 811,933.56	L 811,933.56	L 810,330.19
Utilidad antes de impuesto	-L 1,346,117.88	L 3,548,939.08	L 4,016,089.62	L 6,383,777.42	L 8,754,640.29	L 11,441,680.07
Impuesto sobre la renta(25%)		L 887,234.77	L 1,004,022.40	L 1,595,944.36	L 2,188,660.07	L 2,860,420.02
Utilidad neta	-L 2,139,082.98	L 2,661,704.31	L 3,012,067.21	L 4,787,833.07	L 6,565,980.22	L 8,581,260.05
Depreciación	L 44,535.35	L 534,424.19	L 534,424.19	L 811,933.56	L 811,933.56	L 810,330.19
Abono a capital		621,160.98	699,939.74	788,709.62	888,737.74	1,001,451.93
Flujo neto	- 7,345,597.68	L 2,574,967.52	L 2,846,551.66	L 4,811,057.01	L 6,489,176.04	L 8,390,138.31
	7,345,597.68	L 2,574,967.52	L 2,846,551.66	L 4,811,057.01	L 6,489,176.04	L 8,390,138.31

CCPP	16.63%
VPN	7,382,458.6
TIR	45.95%

Fuente: Creación propia

Determinando las ventas totales y restando los costos de fabricación, obteniendo de ello la utilidad bruta. Seguido de ello se restaron todos los gastos de administración, financieros y depreciación, para obtener una utilidad antes del impuesto. Se le suma el impuesto sobre la renta que es de un 25% se le resta y finalmente se suma la depreciación ya que este no es un gasto monetario físico que se refleja.

Dando como resultado una TIR del 45.95% mayor al CCPP que es 16.36% y una VPN positiva y superando la inversión inicial junto con la inversión futura del tercer año incrementando las ventas un 20%.

#### 4.2.6.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El término "análisis de sensibilidad" se refiere al método utilizado para evaluar la susceptibilidad de la Tasa Interna de Retorno (TIR) o el Valor Presente Neto (VPN) ante variaciones en ciertas variables de la inversión, manteniendo constantes las demás. En este proceso, se busca cuantificar el impacto o la sensibilidad de la TIR o la VAN frente a cambios en parámetros específicos de la inversión, mientras se asume que los demás factores permanecen

inalterados.

En la tabla 49 se realizó un escenario pesimista donde se afectaron las ventas, asumiendo que se tendría un 3% menos de lo esperado y una disminución de 1% en los años siguientes.

Concluyendo que la TIR es 17.34% lo cual es mayor al CCPP y el proyecto sigue rentable.

**Tabla 49. Flujo neto de efectivo Pesimista**

Escenario Pesimista						
FLUJO NETO DE EFECTIVO						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas		3,143	3,111	3,080	3,049	3,019
Precio de venta		L 2,347.67	L 2,459.46	L 2,576.58	L 2,673.81	L 2,723.33
Ventas totales		L 7,378,258.83	L 7,652,308.44	L 7,936,537.04	L 8,153,668.71	L 8,221,615.95
(-)Costos de fabricación	L 792,965.10	L 3,076,516.62	L 3,448,790.08	L 3,569,602.14	L 4,007,755.71	L 4,491,328.00
<b>Utilidad bruta</b>	<b>-L 792,965.10</b>	<b>L 4,301,742.21</b>	<b>L 4,203,518.36</b>	<b>L 4,366,934.90</b>	<b>L 4,145,913.01</b>	<b>L 3,730,287.95</b>
Gastos de Administracion	L 1,211,582.53	-	-	-	-	-
Gastos Financieros	90,000.00	L 446,572.51	L 367,793.75	L 279,023.87	L 178,995.75	L 66,281.56
Depreciación	L 44,535.35	L 534,424.19	L 534,424.19	L 811,933.56	L 811,933.56	L 810,330.19
<b>Utilidad antes de impuesto</b>	<b>-L 1,346,117.88</b>	<b>L 3,320,745.51</b>	<b>L 3,301,300.42</b>	<b>L 3,275,977.47</b>	<b>L 3,154,983.70</b>	<b>L 2,853,676.20</b>
Impuesto sobre la renta(25%)		L 830,186.38	L 825,325.10	L 818,994.37	L 788,745.92	L 713,419.05
<b>Utilidad neta</b>	<b>-L 2,139,082.98</b>	<b>L 2,490,559.13</b>	<b>L 2,475,975.31</b>	<b>L 2,456,983.10</b>	<b>L 2,366,237.77</b>	<b>L 2,140,257.15</b>
Depreciación	L 44,535.35	L 534,424.19	L 534,424.19	L 811,933.56	L 811,933.56	L 810,330.19
Abono a capital		621,160.98	699,939.74	788,709.62	888,737.74	1,001,451.93
<b>Flujo neto</b>	<b>- 7,345,597.68</b>	<b>L 2,403,822.34</b>	<b>L 2,310,459.76</b>	<b>L 2,480,207.04</b>	<b>L 2,289,433.59</b>	<b>L 1,949,135.41</b>
	<b>7,345,597.68</b>	<b>L 2,403,822.34</b>	<b>L 2,310,459.76</b>	<b>L 2,480,207.04</b>	<b>L 2,289,433.59</b>	<b>L 1,949,135.41</b>

CCPP	16.63%
VPN	117,918.5
TIR	17.34%

Fuente: Creación propia

Se realizó un escenario optimista donde se afectaron las ventas, asumiendo que el primer año se tendría un 5% más de las ventas esperadas y que existiría un crecimiento de 30% en el tercer año, como se observa en la tabla 50.

**Tabla 50. Flujo neto de efectivo Optimista**

Escenario Optimista						
FLUJO NETO DE EFECTIVO						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas		3,402	3,606	4,688	5,063	5,519
Precio de venta		L 2,347.67	L 2,459.46	L 2,576.58	L 2,673.81	L 2,723.33
Ventas totales		L 7,986,775.02	L 8,869,123.50	L 12,078,901.52	L 13,537,485.86	L 15,029,116.25
(-)Costos de fabricación	L 792,965.10	L 3,076,516.62	L 3,448,790.08	L 3,569,602.14	L 4,007,755.71	L 4,491,328.00
<b>Utilidad bruta</b>	<b>-L 792,965.10</b>	<b>L 4,910,258.40</b>	<b>L 5,420,333.42</b>	<b>L 8,509,299.39</b>	<b>L 9,529,730.15</b>	<b>L 10,537,788.24</b>
Gastos de Administracion	L 1,211,582.53	-	-	-	-	-
Gastos Financieros	90,000.00	L 446,572.51	L 367,793.75	L 279,023.87	L 178,995.75	L 66,281.56
Depreciación	L 44,535.35	L 534,424.19	L 534,424.19	L 811,933.56	L 811,933.56	L 810,330.19
<b>Utilidad antes de impuesto</b>	<b>-L 1,346,117.88</b>	<b>L 3,929,261.70</b>	<b>L 4,518,115.48</b>	<b>L 7,418,341.96</b>	<b>L 8,538,800.84</b>	<b>L 9,661,176.49</b>
Impuesto sobre la renta(25%)		L 982,315.43	L 1,129,528.87	L 1,854,585.49	L 2,134,700.21	L 2,415,294.12
<b>Utilidad neta</b>	<b>-L 2,139,082.98</b>	<b>L 2,946,946.28</b>	<b>L 3,388,586.61</b>	<b>L 5,563,756.47</b>	<b>L 6,404,100.63</b>	<b>L 7,245,882.37</b>
Depreciación	L 44,535.35	L 534,424.19	L 534,424.19	L 811,933.56	L 811,933.56	L 810,330.19
Abono a capital		621,160.98	699,939.74	788,709.62	888,737.74	1,001,451.93
<b>Flujo neto</b>	<b>- 7,345,597.68</b>	<b>L 2,860,209.49</b>	<b>L 3,223,071.06</b>	<b>L 5,586,980.41</b>	<b>L 6,327,296.45</b>	<b>L 7,054,760.63</b>
	<b>7,345,597.68</b>	<b>L 2,860,209.49</b>	<b>L 3,223,071.06</b>	<b>L 5,586,980.41</b>	<b>L 6,327,296.45</b>	<b>L 7,054,760.63</b>

CCPP	16.63%
VPN	7,686,626.2
TIR	48.69%

Fuente: Creación propia

En resumen, se puede afirmar que la tasa interna de retorno se sitúa en el 48.69%, superando así el costo de capital ponderado, lo que indica que el proyecto mantiene su viabilidad financiera en un escenario optimista.

#### 4.2.6.6 COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS

Se determina la viabilidad del modelo de inversión bajo la siguiente hipótesis de investigación:

Hi: La tasa interna de retorno del análisis financiero es mayor que el promedio ponderado del costo de capital, por lo que es factible la creación de un centro mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023.

En la siguiente tabla 51, La TIR es la tasa interna de retorno del proyecto que es de un 45.95% y el CCPP representa el promedio ponderado del costo capital que es de 16.63%, determinando así la factibilidad de la creación de un centro mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023 con una estructura de capital del plan de inversión de fondos propios de 46% y un financiamiento de 54%, con costos proyectados a 5 años

**Tabla 51. Comprobación de hipótesis**

<b>CCPP</b>	16,63%
<b>TIR</b>	45.95%

Fuente: Creación propia

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En el siguiente capítulo se detallan las conclusiones y recomendaciones provenientes de los objetivos de investigación que son fundamentales para sintetizar y resaltar los resultados clave.

### **5.1 CONCLUSIONES**

1. Desde el punto de vista de mercado se identificó a través del análisis de mercado una demanda diversificada en piezas mecanizadas en la cual varían según su forma, dimensión, complejidad y material todo esto se basa en calidad y en la necesidad del comprador, ya que se realiza según solicitudes. La demanda de solicitudes de piezas mayormente se da en un rango de 1 a 10 piezas que representa más del 50% según resultados obtenidos; por lo cual a través de una visita técnica en un centro mecanizado se obtuvo información que en promedio producen tres mil piezas al mes, en base a esta información se determinó un promedio de piezas a producir.
2. La demanda del tipo de pieza se representa con el 35% de piezas de engranaje, seguido de un 29% en piezas de molde, y un 27% en ejes. Su frecuencia de solicitudes se realiza en periodos mensuales. La demanda de las solicitudes de piezas en promedio es en tamaños medianos que representa un 40% en tamaño de 50 mm a 200 mm en base a estos resultados se decide el tipo de maquina apropiada. Con relación a las personas que se les presento la encuesta el 93% tienen conocimiento de mecanizado CNC, y con un porcentaje bajo solo un 7% no tiene conocimiento por lo cual se considerará el 93% como clientes potenciales para ofrecer el servicio. Los resultados indican una inclinación hacia los precios basados en la complejidad y precios fijos del proyecto, por la complejidad de definir un precio estándar por las diversas variables que afectan el producto como ser, el tamaño de la pieza, las dimensiones el tipo de material, forma tolerancia, horas hombres, cantidad de piezas y entre otras, debido a estos factores se estableció un precio promedio por cada pieza, ya que cada venta tendrá un costo operativo distinto.
3. Técnicamente el centro de mecanizado se ubicará en San Pedro Sula y se establecerá estratégicamente cerca de empresas clave como Tabacalera Hondureña y demás manufactureras que son la unidad de análisis de la investigación, aprovechando una bodega de dos plantas en el boulevard del sur con instalaciones diseñadas para una eficiente operación. La distribución contempló en la primera planta, áreas críticas, como producción, almacén de

consumibles, herramientas y control de calidad, en la segunda planta, oficinas administrativas, comedor y sala de espera respectivamente. Se llevo cabo una cotización por un ingeniero eléctrico de costos y mano de obra del diseño e implementación de la instalación eléctrica necesaria para la operación de las máquinas, el cual tendrá un valor de L 448,029.37. Además, se consultó con ingenieros civiles para determinar los costos de remodelación y equipamiento de la infraestructura, que será de L 468,159.81. Se determinó utilizar maquinaria de alta tecnología con el proveedor MAYPROD, como el Torno Horizontal CNC, Torno Convencional, Fresadora Convencional y Sierra de cinta, el cual la inversión de estas máquinas es de L5,203,876.00 junto con la proyección de una inversión adicional en una Fresadora Vertical CNC en el tercer año de L2,803,125.00. Finalmente obteniendo costos de inversión y capital de trabajo para financiar la adquisición de activos a largo plazo que se espera que beneficien a la empresa durante un periodo a cinco años.

4. Desde el punto de vista financiero después de realizar un análisis financiero utilizando la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el costo promedio ponderado de capital (CCPP), se pudo confirmar la viabilidad financiera del proyecto. Se determinó que se requería una inversión inicial de L 7,395,597.68 y los resultados revelaron un Valor Presente Neto (VPN) de L 7,382,458.62, junto con una TIR del 45.95%. Cabe recalca que esta TIR supera significativamente el CCPP calculada, que fue del 16.63%. Estos resultados valida la hipótesis establecida, respaldando la idea de que el proyecto es financieramente sólido y presenta un rendimiento superior al CCPP.
5. Desde el punto de vista de implementar una propuesta de aplicabilidad se puede concluir que es una decisión estratégica ejecutarlo, ya que permitirá ser una empresa competitiva con ventajas en la fabricación con precisión y calidad, mantener una producción eficiente con mayor productividad por la automatización de los procesos y obtener un mejor posicionamiento en el mercado.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda desde el punto de vista de mercado es definir una estrategia de promoción de servicio que vaya enfocada a los clientes o empresas que desconozcan del mecanizado de CNC, a su vez definir plan de mejora continua en la calidad de los productos y servicios para mantener un porcentaje alto de demanda. Definir una estrategia de garantía que sea atractiva

para el cliente en donde se considera todos los factores que se mencionaron en los resultados de la encuesta para satisfacer al cliente. También se recomienda brindar capacitaciones continuas a los colaboradores sobre nuevas tecnologías más recientes sobre el mecanizado CNC ya que se encuentra en constante evolución.

2. Dentro del estudio técnico se recomienda realizar una investigación integral que aborde la capacitación del personal en máquinas CNC, priorizando la mejora de habilidades específicas relacionadas con la operación avanzada y la programación CAD. Simultáneamente, se sugiere planificar una nueva inversión a futuro en maquinaria CNC modernas, ya que la diversidad de máquinas en el centro permitirá tener una mayor productividad y ser más competitivo en el mercado, porque dichas tecnologías han evolucionado de manera considerable. También es importante tener un enfoque destacado en la calidad del producto, especialmente en la precisión dimensional ya que según la encuesta aplicada el 88% considera ese factor de alta importancia cuando adquiere una pieza mecanizada, es por ello por lo que se propone incorporar protocolos avanzados de control de calidad, tecnologías de medición precisa y sistemas de retroalimentación en tiempo real al cliente. Esta estrategia integral no solo optimizará la eficiencia operativa, sino que también posicionará a la empresa para alcanzar estándares de calidad más exigentes y competitivos en el mercado.
3. Desde el punto de vista financiero la inversión inicial es elevada para ser un proyecto nuevo, la empresa también podría optar por renta de maquinaria y equipo para periodos futuros. Los periodos de recuperación de la inversión son de 4 años, el descontado tardan 4 años en recuperar la inversión calculada a 5 años en base a los desembolsos incurridos en dichos años, es recomendable revisar los costos y gastos si se desea una recuperación en menos tiempo. El valor presente neto nos muestra un monto positivo al compararlo con los flujos de efectivo efectuados durante el periodo de estimación, por lo que se considera una opción viable para realizar la inversión. Ya que la TIR arroja un resultado de 32.02% el proyecto es altamente factible y reconocer que tendrá un retorno de la inversión en el tiempo estipulado.
4. La implementación del centro mecanizado CNC puede optimizarse y minimizar riesgos a través de las 10 áreas de conocimiento del PMI, ya que se logrará hacer un proyecto exitoso cumpliendo plazos de entrega, presupuesto y con altos estándares de calidad.

## **CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD**

El diseño e implementación de la factibilidad para crear un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula 2023, resultó ser viable porque la tasa interna de retorno del análisis financiero es de 32.02% mayor que el promedio ponderador del costo capital que es de 16.63%. En el siguiente capítulo se describirá, en su etapa de inicio y planificación, los planes a seguir para la gestión del proyecto, a través de las áreas de conocimiento de la metodología del Project Management (PMI), que se encuentran plasmados en la “Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, Guía del PMBOK, la consideración de las buenas prácticas y lecciones aprendidas aumentan las probabilidades de éxito de los proyectos.

### **6.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA**

El nombre que se le ha otorgado al proyecto es: Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023.

### **6.2 INTRODUCCIÓN DE LA APLICABILIDAD**

La aplicación de los conocimientos adquiridos sobre la gestión de proyectos por medio de la metodología del PMI en las áreas de conocimiento.

### **6.3 PROPUESTA DEL PROYECTO**

A continuación, se presentan los planes para cada una de las áreas de conocimiento del PMI que tienen participación en la planificación del proyecto.

#### **6.3.1 GRUPO DE PROCESOS DE INICIO**

Los procesos de iniciación son aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente mediante la autorización para iniciar dicho proyecto. Se identifican los interesados internos y externos que van a interactuar o ejercer alguna influencia sobre el resultado global del proyecto, se selecciona el director del proyecto, esto se plasma en un acta de constitución del proyecto (PMI, 2017).

##### **6.3.1.1 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO**

Según el PMI (2017), el acta de constitución es el documento emitido por el patrocinador del proyecto, que cuando lo aprueba, considera al proyecto como autorizado oficialmente, le brinda

la autoridad al director del proyecto de aplicar los recursos existentes de la organización a las actividades del proyecto.

A continuación, se muestra en la tabla 52 el acta de constitución que autorizará el proyecto Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023.

**Tabla 52. Acta de constitución del proyecto**

<b>Nombre del Proyecto:</b>	<b>Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023.</b>
<b>Director del Proyecto:</b>	Karol Estefany Vásquez Rodríguez
<b>Rol del director del Proyecto:</b>	Crear y dar seguimiento al plan de proyecto, que incluye la planificación del alcance, tiempo, costos, calidad, comunicaciones, riesgos, adquisiciones y recursos humanos, al igual que gestionar los cambios en el proyecto.
<b>Autoridad del director del Proyecto:</b>	La autoridad del director de proyectos se reflejará con su capacidad para tomar decisiones, asignar recursos y liderar el equipo de proyecto.
<b>Patrocinador:</b>	Banco Atlántida - 54%
<b>Dueño:</b>	Juan De Dios Teruel
<b>Fecha de Inicio del Proyecto:</b>	08 mayo 2023
<b>Duración:</b>	231 días
<b>Presupuesto:</b>	L.8,069,710.88
<b>Descripción de alto nivel:</b>	En 2023, se establecerá en San Pedro Sula un centro de mecanizado por control numérico computarizado de vanguardia, producción de piezas de alta calidad y precisión. Ubicado estratégicamente en el boulevard de Sur, el centro contará con tecnología CNC de última generación, permitiendo la fabricación eficiente de una amplia variedad de materiales, desde metales hasta plásticos.
<b>Justificación:</b>	La necesidad de establecer un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula 2023, se fundamenta que después de una evaluación de tres expertos en el área, se determinó que existen siete centros de mecanizado CNC altamente prestigiosos en la ciudad, dedicados al mecanizado de piezas para empresas manufactureras. Esta escasa oferta del 11% resulta en una limitación para fabricar piezas mediante máquinas convencionales, generando una disminución en la productividad, un elevado riesgo de baja calidad, incremento de desperdicios y largos tiempos de entrega. Además, la tasa interna de retorno del proyecto, después de hacer un estudio financiero indico su viabilidad con un sólido 32.02% mayor que el costo capital promedio ponderado de 16.63%. Aunque el costo inicial de un torno CNC es significativamente mayor, con \$78,200.00 USD frente a \$41,975.00 USD de un torno convencional, la inversión se justifica al reducir el desperdicio de materia prima, garantizar una calidad uniforme, minimizar errores y agilizar la producción en serie, consolidando así la posición del centro como un pilar esencial para la eficiencia y competitividad en la industria local.
<b>Interesados del proyecto:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patrocinador</li> </ul>

## Continuación de la tabla 52

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dueño</li> <li>• Director del proyecto</li> <li>• Municipalidad</li> <li>• Cámara de comercio</li> <li>• Dueño del terreno</li> <li>• Proveedores</li> </ul>
<b>Entregables del Proyecto:</b>	<p><b>Entregables</b></p> <p><b>1. Proyecto: Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023</b></p> <p><b>1.1 Estudio de prefactibilidad</b></p> <p>1.1.1 Estudio de mercado</p> <p>1.1.2 Estudio técnico</p> <p>1.1.3 Estudio financiero</p> <p><b>1.2 Desarrollo y aprobación del plano de distribución</b></p> <p>1.2.1 Diseño del plano de distribución</p> <p>1.2.2 Aprobación del plano del diseño</p> <p>1.2.3 Permisos municipales</p> <p><b>1.3 Remodelación de infraestructura</b></p> <p>1.3.1 Aprobación de propuesta de servicio de remodelación</p> <p>1.3.1 Ejecución de remodelación</p> <p>1.3.3 Equipamiento de inmobiliario</p> <p><b>1.4 Instalación eléctrica</b></p> <p>1.4.1 Aprobación de propuesta de servicio de instalación eléctrica</p> <p>1.4.2 Ejecución de instalación eléctrica</p> <p><b>1.5 Maquinaria y equipo</b></p> <p>1.5.1 Adquisición de maquinaria y equipo</p> <p>1.5.2 Instalación de maquinaria y equipo</p> <p>1.5.3 Pruebas de maquinaria y equipo</p> <p><b>1.6 Recurso humano</b></p> <p>1.6.1 Reclutamiento del personal</p> <p>1.6.2 Capacitación del personal en máquinas CNC</p> <p><b>1.7 Entrega de proyecto</b></p> <p>1.7.1 Documentación del proyecto</p> <p>1.7.2 Inauguración</p>
<b>Requerimientos de alto nivel:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los paquetes de trabajo se necesitan completar al 100% según los estándares de calidad requeridos para cada entregable</li> <li>• El equipo de proyectos debe de cumplir con todos los requerimientos descritos en el perfil de trabajo descripto.</li> </ul>
<b>Supuestos y Restricciones:</b>	<p><b>Supuestos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suponer la disponibilidad continua de recursos financieros para la remodelación y adquisición de maquinaria.</li> <li>• Suponer el acceso continuo y sin contratiempos en la adquisición y tiempos de entrega de las máquinas CNC.</li> <li>• Suponer que la construcción del centro se llevará a cabo dentro de los plazos planificados considerando posibles retrasos debidos a condiciones climáticas u otros imprevistos.</li> </ul> <p><b>Restricciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restricciones derivadas de regulaciones gubernamentales y requisitos de permisos de remodelación y operación del centro de mecanizado.</li> <li>• Restricciones en la disponibilidad de personal calificado para operar las máquinas CNC.</li> <li>• Restricciones relacionadas con la capacidad para establecer alianzas estratégicas con empresas manufactureras.</li> <li>• Restricción de cambio en los costos de los materiales, refiriéndose a las fluctuaciones en los precios de los insumos utilizados en el desarrollo</li> </ul>

## Continuación de la tabla 52

	del proyecto.
<b>Riesgos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retrasos durante la ejecución del diseño podrían afectar negativamente los plazos de entrega del proyecto</li> <li>- Falta de una definición adecuada del alcance del diseño puede resultar en incumplimiento de las expectativas, lo que a su vez puede generar retrasos en la aprobación.</li> <li>- Proceso de obtención de permisos municipales tome más tiempo del previsto</li> <li>- Descubrimiento de condiciones imprevistas en el sitio, como problemas estructurales ocultos o dificultades técnicas</li> <li>- Retrasos en la adquisición del inmobiliario del centro mecanizado</li> <li>- Cortocircuitos, conexiones defectuosas o mal manejo de equipos</li> <li>- Retrasos en la adquisición de la maquinaria</li> <li>- Incompatibilidad de las máquinas con los sistemas de agua y energía eléctrica en el sitio</li> <li>- Falta de candidatos con habilidades requeridas</li> <li>- La capacitación en las nuevas tecnologías puede verse afectada por la resistencia al cambio entre el personal existente.</li> <li>- Dificultades en evaluar adecuadamente la competencia del personal después de la capacitación</li> </ul>

Fuente: Creación propia

### 6.3.1.2 GESTIÓN DE LOS INTERESADOS DEL PROYECTO

En este proceso se definen los interesados positivos y negativos del proyecto, se define el nivel de importancia que tendrán para el proyecto. Se busca desarrollar estrategias para que ellos participen de manera efectiva en todo el ciclo de vida del proyecto y determinar cómo el proyecto los beneficiará o afectará.

**Tabla 53. Identificación de los Interesados del Proyecto**

<b>Interesado</b>	<b>Rol</b>
Patrocinador	Aprobación de gestión de cambios, asegurar recursos financieros, brindar apoyo ejecutivo y tomar decisiones clave.
Dueño	Aprobación de gestión de cambios, solicitud y requerimientos de cambios.
Director del proyecto	Responsable de liderar al equipo del proyecto, asignación de recursos, toma de decisiones, gestión de riesgos y aseguramiento de la calidad.
Municipalidad	Emitir permisos y autorizaciones necesarios para llevar a cabo el proyecto
Cámara de comercio	Registro Mercantil en la Cámara de Comercio.
Dueño del terreno	Definir acuerdo y contrato de arrendamiento
Proveedores	Hacer cotización, compra de materiales y equipo de calidad y logística en sitio

Fuente: Creación propia

En la tabla 53 se muestran los principales participantes y/o interesados del proyecto, estableciendo el rol principal que tiene cada uno de ellos, en la siguiente tabla se clasifican cada

uno de los interesados identificados anteriormente de acuerdo con su poder e interés dentro del proyecto.

### 6.3.2 GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN

Según el PMI (2017), el grupo de procesos de la planificación del proyecto está compuesto por los procesos que se realizan para definir el alcance del proyecto, definir los objetivos, el coste del proyecto y establecer la línea de acción necesaria para el cumplimiento de dichos objetivos.

#### 6.3.2.1 GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN

En este apartado se plantea la gestión de la integración del proyecto, que sirve para coordinar todos los elementos que se ven involucrados de un proyecto, permite mantener una visión de conjunto. Permite también, la toma de decisiones sobre dónde concentrar recursos y esfuerzos en el desarrollo del proyecto, así como también, anticipar posibles incidencias para que puedan ser atendidas antes de que se conviertan en riesgos críticos dentro del proyecto. A continuación, en la tabla 54 se muestra el plan de gestión de la integración del proyecto.

**Tabla 54. Plan de Gestión de la Integración del Proyecto**

<b>Plan de gestión</b>	<b>Descripción</b>
<b>Plan de Gestión Integración</b>	Se pondrá en acción un plan de gestión de integración en donde habrá procesos de todos los grupos de procesos del proyecto para poder integrar y vincular el plan desde el inicio del proyecto hasta su finalización.
<b>Plan de Gestión del Alcance</b>	Se definirá hacia donde se dirige el proyecto y los procedimientos necesarios para poder cumplir con las metas propuestas, se trata de definir los requisitos, definir los límites, y entregables resultantes del proyecto.
<b>Plan de Gestión del Tiempo</b>	El plan de gestión de tiempo se implementará mediante la elaboración de cronogramas de ejecución de las actividades para poder definir la duración del proyecto.
<b>Plan de Gestión de Costos</b>	En el plan de gestión de costos se establecerán los costos para las actividades a realizar en el proyecto, fijados siempre bajo un presupuesto bien estructurado.
<b>Plan de Gestión de Calidad</b>	Se definirá los procesos para una ejecución eficiente y precisa del proyecto a fin de asegurar la calidad del entregable final.
<b>Plan de Gestión de Recursos Humanos</b>	Se definirá los roles y responsabilidades del equipo de trabajo, así como el manejo de las personas involucradas en la realización del proyecto, así como la asignación de tareas y responsabilidades.
<b>Plan de Gestión de Comunicaciones</b>	El plan de comunicaciones comprende todos los medios y técnicas apropiadas para una correcta comunicación entre los miembros del grupo de trabajo, la organización y los interesados a fin de que no se den imprevistos en la realización del proyecto.
<b>Plan de Gestión de Riesgo</b>	Permitirá determinar los principales riesgos, los cuales se debe de

## Continuación de la tabla 54

	vigilar en cada etapa del proyecto, para poder tener la posibilidad de mitigarlos y que estos no puedan comprometer el desarrollo del proyecto.
<b>Plan de Gestión de Adquisiciones</b>	Permitirá definir la mejor manera de obtener los insumos y/o elementos necesarios para la ejecución del proyecto.
<b>Plan de Gestión de Interesados</b>	Para el plan de gestión de los interesados el cual corresponde a una de las áreas más importantes del proyecto deberemos realizar todos los procedimientos de identificación, categorización y de gestión de los principales interesados del proyecto a fin de que estos no puedan influir de forma negativa durante el desarrollo del proyecto, en cada una de sus etapas.

Fuente: Creación propia

### 6.3.2.2 GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO

Este apartado es necesario para definir y planificar que se incluye y que no en el proyecto, también se asegura que únicamente lo indicado es lo que se realizará durante el proyecto y completarlo con éxito (PMI, 2017).

#### 6.3.2.2.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL ALCANCE

A continuación, en la tabla 55, se presenta el alcance definido para el presente proyecto de investigación en sus etapas de inicio y planificación.

**Tabla 55. Plan de Gestión del Alcance**

<b>Fecha:</b> 08 mayo 2023	<b>Nombre del Proyecto:</b> Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023.	<b>Versión 1</b>
<b>Director del Proyecto</b> Karol Estefany Rodriguez	<b>Equipo del proyecto</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Director del proyecto</li><li>• Gerente de proyectos</li></ul>	<b>Interesados</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Patrocinador</li><li>• Dueño</li><li>• Director de proyectos</li><li>• Proveedores</li><li>• Dueño del local</li><li>• Municipalidad</li><li>• Cámara de comercio</li></ul>
<b>Patrocinador:</b> Banco Atlántida		
<b>Dueño:</b> Juan De Dios Teruel		
<b>Descripción del proyecto</b>		
<b>Antecedentes</b> La demanda de piezas mecanizadas de las industrias manufactureras está siendo impulsada por avances tecnológicos y uno de los elementos claves en la cual apuestan es en los sistemas de control numérico computarizado (CNC), por ende, se presenta esta propuesta de crear un centro de mecanizado CNC en San Pedro Sula, 2023.		
<b>Descripción del producto o servicio:</b> Fabricación de alta precisión mediante tecnología de control numérico computarizado, con enfoque en la calidad, flexibilidad y eficiencia, el servicio va dirigido a las empresas manufactureras ofreciendo diseños personalizados e innovación.		

## Continuación de la tabla 55

### Objetivo General:

Completar todos los paquetes de trabajo y entregables en un plazo máximo de 166 días, culminando con la entrega final que consiste en la inauguración. El enfoque principal es garantizar que, al finalizar el proyecto todas las instalaciones estén completamente implementadas y operativas, cumpliendo con los estándares y requisitos establecidos.

### Objetivos Específicos:

1. Desarrollar y presentar un diseño detallado de distribución, seguido por la obtención de la aprobación correspondiente por parte del director del proyecto este objetivo garantizará la finalización del paquete de inicio del proyecto.
2. Garantizar la implementación exitosa por parte del proveedor la remodelación de la infraestructura, desde la aprobación de la propuesta de servicio hasta la ejecución de la remodelación y el equipamiento del mobiliario, asegurando los espacios adecuados según el plano de distribución.
3. Garantizar la implementación exitosa por parte del proveedor la instalación eléctrica, desde la aprobación de la propuesta de servicio hasta la ejecución, asegurando un suministro eléctrico eficiente y seguro para la operación de las máquinas y equipos.
4. Efectuar la adquisición eficiente y la instalación efectiva de la maquinaria y equipo para el centro mecanizado, garantizando un entorno operativo optimizado y cumpliendo con los requisitos técnicos y de seguridad establecidos.
5. Realizar un proceso de reclutamiento efectivo para identificar y contratar al personal adecuado para el centro mecanizado, a su vez capacitar al equipo sobre las tecnologías a utilizar.
6. Realizar una inauguración del centro mecanizado CNC con este objetivo se garantiza la finalización del paquete de cierre del proyecto.

**Plazo de entrega del producto final: 231 días**

Costo total del proyecto: L.8,069,710.88

### Beneficios:

Calidad del producto, Innovación, reducir desperdicios, precisión, eficiencia y productividad

#### Entregables

#### **1. Proyecto: Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023**

##### **1.1 Estudio de prefactibilidad**

- 1.1.1 Estudio de mercado
- 1.1.2 Estudio técnico
- 1.1.3 Estudio financiero

##### **1.2 Desarrollo y aprobación del plano de distribución**

- 1.2.1 Diseño del plano de distribución
- 1.2.2 Aprobación del plano del diseño
- 1.2.3 Permisos municipales

##### **1.3 Remodelación de infraestructura**

- 1.3.1 Aprobación de propuesta de servicio de remodelación
- 1.3.1 Ejecución de remodelación
- 1.3.3 Equipamiento de inmobiliario

##### **1.4 Instalación eléctrica**

- 1.4.1 Aprobación de propuesta de servicio de instalación eléctrica
- 1.4.2 Ejecución de instalación eléctrica

##### **1.5 Maquinaria y equipo**

- 1.5.1 Adquisición de maquinaria y equipo
- 1.5.2 Instalación de maquinaria y equipo
- 1.5.3 Pruebas de maquinaria y equipo

##### **1.6 Recurso humano**

- 1.6.1 Reclutamiento del personal
- 1.6.2 Capacitación del personal en máquinas CNC

##### **1.7 Entrega de proyecto**

- 1.7.1 Documentación del proyecto

## Continuación de la tabla 55

1.7.2 Inauguración
<b>Criterios de aceptación</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- La ejecución del proyecto debe completarse en su totalidad con los requisitos funcionales, incluyendo los permisos de operación y la contratación de mano de obra calificada.</li><li>- Los materiales y servicios utilizados deben cumplir con los estándares de calidad requeridos por el proyecto, para lo cual se solicitarán certificados y garantías de calidad, entre otros documentos.</li><li>- El plan debe ser lo suficientemente flexible para adaptarse a cambios futuros en el cronograma del proyecto.</li><li>- Todos los aspectos relacionados con la seguridad deben cumplir con las normativas y estándares aplicables. Se espera que se haya llevado a cabo una evaluación de riesgos y que se hayan implementado medidas de seguridad adecuadas.</li><li>- Todos los productos solicitados deben entregarse según el cronograma acordado. Cualquier retraso debe ser mínimo y comunicado de manera oportuna.</li></ul>
<b>Exclusiones</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Exclusión de mantenimiento de equipo y maquinaria una vez finalizado el proyecto.</li><li>- Exclusión de futuras inversiones de maquinaria</li><li>- No se incluirá entrenamiento adicional después de la aprobación del proyecto, es responsabilidad del cliente implementar cualquier cambio adicional.</li></ul> <b>Restricciones</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Restricciones derivadas de regulaciones gubernamentales y requisitos de permisos de remodelación y operación del centro de mecanizado.</li><li>- Restricciones en la disponibilidad de personal calificado para operar las máquinas CNC.</li><li>- Restricción de cambio en los costos de los materiales, refiriéndose a las fluctuaciones en los precios de los insumos utilizados en el desarrollo del proyecto.</li></ul> <b>Prioridades:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Diseño de planos</li><li>2. Remodelación de infraestructura</li><li>3. Instalación eléctrica</li><li>4. Adquisición de mobiliario y equipo</li><li>5. Recursos humanos</li></ol>
<b>Supuestos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Suponer la disponibilidad continua de recursos financieros para la remodelación y adquisición de maquinaria,</li><li>- Suponer el acceso continuo y sin contratiempos en la adquisición y tiempos de entrega de las máquinas CNC.</li><li>- Suponer que la construcción del centro se llevará a cabo dentro de los plazos planificados considerando posibles retrasos debidos a condiciones climáticas u otros imprevistos.</li></ul>
<b>Riesgos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Retrasos durante la ejecución del diseño podrían afectar negativamente los plazos de entrega del proyecto</li><li>- Falta de una definición adecuada del alcance del diseño puede resultar en incumplimiento de las expectativas, lo que a su vez puede generar retrasos en la aprobación.</li><li>- Proceso de obtención de permisos municipales tome más tiempo del previsto</li><li>- Descubrimiento de condiciones imprevistas en el sitio, como problemas estructurales ocultos o dificultades técnicas</li><li>- Retrasos en la adquisición del inmobiliario del centro mecanizado</li><li>- Cortocircuitos, conexiones defectuosas o mal manejo de equipos</li><li>- Retrasos en la adquisición de la maquinaria</li><li>- Incompatibilidad de las máquinas con los sistemas de agua y energía eléctrica en el sitio</li><li>- Falta de candidatos con habilidades requeridas</li><li>- La capacitación en las nuevas tecnologías puede verse afectada por la resistencia al cambio entre el personal existente.</li><li>- Dificultades en evaluar adecuadamente la competencia del personal después de la capacitación</li></ul>

Fuente: Creación propia

### 6.3.2.2.2 RECOPIACIÓN DE REQUISITOS

Este proceso consiste en identificar, definir y documentar las necesidades, deseos y expectativas cuantificadas, de los interesados, con el fin de cumplir con los objetivos del proyecto. Al final, el éxito o no del proyecto, dependerá principalmente en si se logran cumplir y gestionar los requisitos del proyecto. Esta sección es la base para la creación de la EDT/WBS (PMI, 2017).

**Tabla 56. Requisitos del Proyecto**

Requisitos	Solicitado por	Importancia (A, M, B) (Alta, Media, Baja)
Permisos de operación	Municipalidad de San Pedro Sula	A
Diseños de la infraestructura	Cliente	A
Construcción de la Remodelación de Infraestructura	Cliente	A
Adquisición de mobiliario y equipo	Cliente	A

Fuente: Creación propia

En la tabla 56 se observan los principales requisitos que el proyecto debe de cumplir, solicitado por cada una de las partes interesadas, para que la ejecución del mismo, y el cumplimiento de los objetivos, permita que el proyecto culmine con éxito.

### 6.3.2.2.3 DEFINICIÓN DEL ALCANCE

Según el PMI (2017), consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto. En este proceso se describe los límites del producto, servicio o resultado y los criterios de aceptación del proyecto como se observa en la tabla 57.

**Tabla 57. Definición del Alcance**

<b>Proyecto:</b>	Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023.
<b>Incluye:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Remodelación de infraestructura</li> <li>- Permisos municipales</li> <li>- Instalación eléctrica</li> <li>- Adquisición de materiales de construcción</li> <li>- Adquisición de mobiliario y equipo</li> <li>- Reclutar personal</li> <li>- Capacitación al personal en maquinaria CNC</li> </ul>

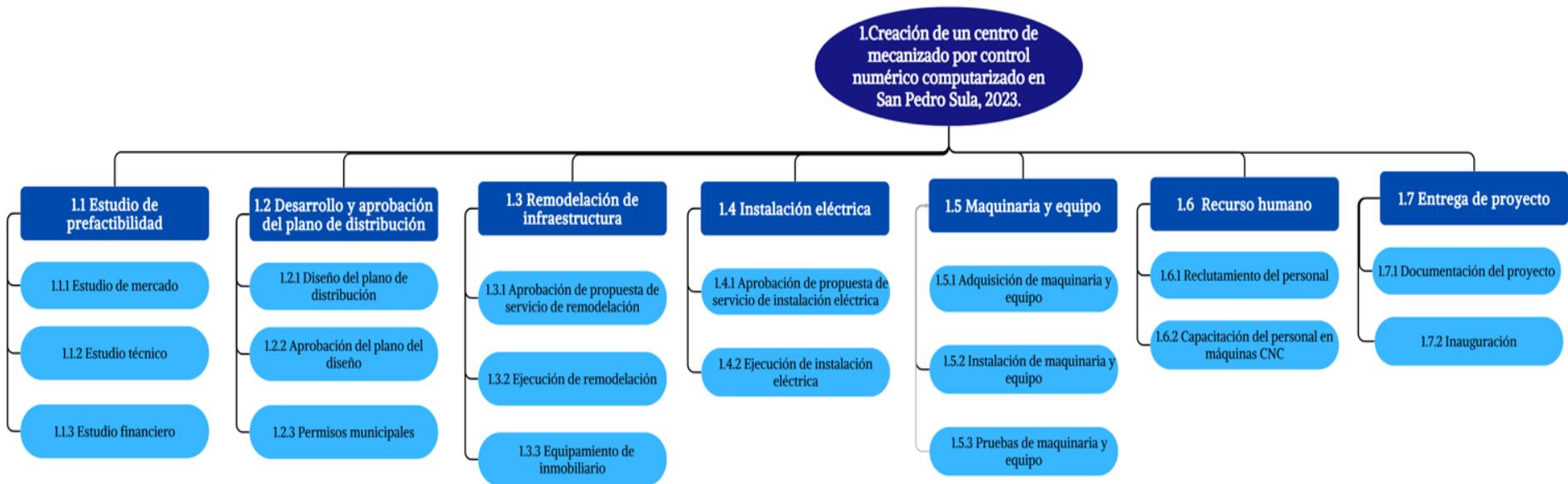
### Continuación de la tabla 57

<b>No Incluye:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Realizar cambios significativos en el alcance del proyecto una vez ha sido aprobado</li><li>- No incluye capacitación adicional de maquinaria una vez ha sido aprobado el proyecto.</li><li>- Estrategia de servicios de mecanizado CNC.</li><li>- Acuerdos establecidos con sectores o áreas diferentes</li></ul>
--------------------	--

Fuente: Creación propia

#### 6.3.2.2.4 CREAR LA EDT/WBS

La estructura de descomposición del trabajo (EDT), WBS en inglés, permite que el proyecto se subdivida en elementos organizados jerárquicamente. En esta estructura se colocan las tareas requeridas para poder completar el proyecto con éxito. La EDT permite brindar claridad sobre el alcance de las tareas, brinda mayor eficiencia, permite identificar si será necesario una planificación adicional, esto reducirá el riesgo de sobrecostos e incurrir en gastos generales no planificados. A continuación, en la figura 60, se presenta la EDT del proyecto:



**Figura 60. Estructura de descomposición del trabajo del proyecto**

Fuente: Creación propia

### 6.3.2.3 GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO

La gestión del cronograma permite controlar los tiempos, plazos y duración de los distintos entregables del proyecto. El cronograma abarca todos los procesos necesarios para asegurar el correcto desarrollo de las actividades dentro de los plazos establecidos, también muestra las herramientas de control y seguimiento para el desarrollo del proyecto (PMI, 2017).

#### 6.3.2.3.1 PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

Se definen las políticas y metodologías para planificar y gestionar el cronograma, así como los temas relacionados con la gestión de cambios del mismo. Define como se van a gestionar las contingencias, los cambios solicitados del cronograma. Se muestra a continuación en la tabla 58 el plan de gestión del cronograma del proyecto.

**Tabla 58. Plan de gestión del cronograma del proyecto**

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>	Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023.	
<b>DIRECTOR DEL PROYECTO:</b>	Karol Estefany Vásquez Rodríguez	
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	08 mayo 2023	
<b>Persona(s) autorizada(s) a solicitar y aprobar cambios en cronograma:</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UBICACIÓN</b>
Banco Atlántida	Patrocinador	San Pedro Sula
Juan De Dios Teruel	Dueño	Colonia los Castaños
Karol Rodríguez	Director de proyectos	Colonia los Zorzales
<b>PROPÓSITO DEL PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO</b>		
El propósito de la gestión del cronograma en un proyecto es planificar, organizar y controlar eficientemente el tiempo necesario para llevar a cabo todas las actividades, asegurando una ejecución ordenada y oportuna.		
<b>METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA</b>		
Se realizará por medio de la utilización del programa MS Project, se determinará la ruta crítica para el poder evaluar el avance del proyecto, también se definirá y reportará el impacto en el tiempo, costo, calidad por los cambios en el cronograma. Los cambios en el cronograma se efectuarán según la designación de las responsabilidades: La planificación estará a cargo del director del Proyecto: Karol Estefany Vásquez Rodríguez El seguimiento y control de los cambios estará bajo el cargo de: Gerente de proyectos Las solicitudes de cambios: Cada semana se recibirán las solicitudes de cambio en el cronograma, estas solicitudes serán revisadas por el equipo del proyecto para evaluar si un cambio es factible según el plan de gestión del alcance.  Las solicitudes de cambio de cronograma se revisarán los viernes teniendo un plazo máximo de 2 días hábiles para dar respuesta la solicitud.  Las actualizaciones de la línea base del tiempo se realizarán mensualmente, 1 vez, cada final del mes.		
<b>HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA</b>		
El tiempo de duración de las actividades se hará por medio de estimaciones por analogía y paramétrica, se hará uso del software Microsoft Project para realizar un diagrama de Gantt y definición de la ruta crítica del proyecto.		

### Continuación de la tabla 58

NIVEL DE EXACTITUD	UNIDADES DE MEDIDA	UMBRALES DE CONTROL	RESERVA DE CONTINGENCIA
El nivel de precisión del proyecto será del 95%	La unidad de medición para el tiempo de ejecución del proyecto será de días laborables.	± 5%	5 % del valor total del proyecto

Fuente: Creación propia

#### 6.3.2.3.2 DEFINIR LAS ACTIVIDADES

Según el PMI (2017), en esta sección se identifican las acciones que deben ser llevadas a cabo para conseguir los entregables del proyecto. Después de haber creado la EDT, se obtiene el nivel más bajo de la descomposición, lo que se denominan paquetes de trabajo, la descomposición de estos, en componentes más pequeños proporcionan las actividades necesarias para realizar los paquetes de trabajo.

**Tabla 59. Listado de las Actividades del Proyecto**

<b>1. Proyecto: Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023</b>
<b>1.1 Estudio de prefactibilidad</b>
1.1.1 Estudio de mercado
1.1.2 Estudio técnico
1.1.3 Estudio financiero
<b>1.2 Desarrollo y aprobación del plano de distribución</b>
1.2.1 Diseño del plano de distribución
1.2.2 Aprobación del plano del diseño
1.2.3 Permisos municipales
<b>1.3 Remodelación de infraestructura</b>
1.3.1 Aprobación de propuesta de servicio de remodelación
1.3.1 Ejecución de remodelación
1.3.3 Equipamiento de inmobiliario
<b>1.4 Instalación eléctrica</b>
1.4.1 Aprobación de propuesta de servicio de instalación eléctrica
1.4.2 Ejecución de instalación eléctrica
<b>1.5 Maquinaria y equipo</b>
1.5.1 Adquisición de maquinaria y equipo
1.5.2 Instalación de maquinaria y equipo
1.5.3 Pruebas de maquinaria y equipo
<b>1.6 Recurso humano</b>
1.6.1 Reclutamiento del personal
1.6.2 Capacitación del personal en máquinas CNC
<b>1.7 Entrega de proyecto</b>
1.7.1 Documentación del proyecto
1.7.2 Inauguración

Fuente: Creación propia

En la tabla 59 se muestran las actividades de las que estará conformado el proyecto, fueron obtenidas de la EDT y servirán de guía para determinar los procedimientos que se deben realizar para poder cumplir los objetivos del proyecto.

### 6.3.2.3.3 SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES

De acuerdo con el PMI (2017), secuenciar las actividades del proyecto, consiste en determinar las dependencias entre actividades, determinar qué relación de ejecución existe entre ellos en qué secuencia se ejecutan. Cada una de las actividades o hitos del cronograma tiene al menos una actividad sucesora o predecesora, a excepción de la primera y la última, como se muestra en la tabla 60.

**Tabla 60. Predecesores de las Actividades**

Nº	Nombre de tarea	Predecesoras
1	<b>1. Proyecto: Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023</b>	
2	<b>1.1 Estudio de prefactibilidad</b>	-
3	1.1.1 Estudio de mercado	-
4	1.1.2 Estudio técnico	3
5	1.1.3 Estudio financiero	4
6	<b>1.2 Desarrollo y aprobación del plano de distribución</b>	-
7	1.2.1 Diseño del plano de distribución	5
8	1.2.2 Aprobación del plano del diseño	7
9	1.2.3 Permisos municipales	5
10	<b>1.3 Remodelación de infraestructura</b>	-
11	1.3.1 Aprobación de propuesta de servicio de remodelación	8
12	1.3.1 Ejecución de remodelación	11
13	1.3.3 Equipamiento de inmobiliario	12
14	<b>1.4 Instalación eléctrica</b>	-
15	1.4.1 Aprobación de propuesta de servicio de instalación eléctrica	8
16	1.4.2 Ejecución de instalación eléctrica	15
17	<b>1.5 Maquinaria y equipo</b>	-
18	1.5.1 Adquisición de maquinaria y equipo	8
19	1.5.2 Instalación de maquinaria y equipo	18
20	1.5.3 Pruebas de maquinaria y equipo	19
21	<b>1.6 Recurso humano</b>	-
22	1.6.1 Reclutamiento del personal	18
23	1.6.2 Capacitación del personal en máquinas CNC	22
24	<b>1.7 Entrega de proyecto</b>	-
25	1.7.1 Documentación del proyecto	23
26	1.7.2 Inauguración	25

Fuente: Creación propia

#### 6.3.2.3.4 ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

En este proceso se establece cuánto durará la realización de cada una de las actividades que conforman el cronograma de trabajo, el calendario de trabajo asociado al proyecto será de 8:00 am a 12:00 pm y de 1:00 pm a 5:00 pm, se trabajará los sábados de 8:00 am a 12:00 pm. La estimación de la duración de actividades se realizó por juicio de expertos.

Para determinar la duración de este proyecto se ha basado en la técnica mencionada como se observa en la tabla 61.

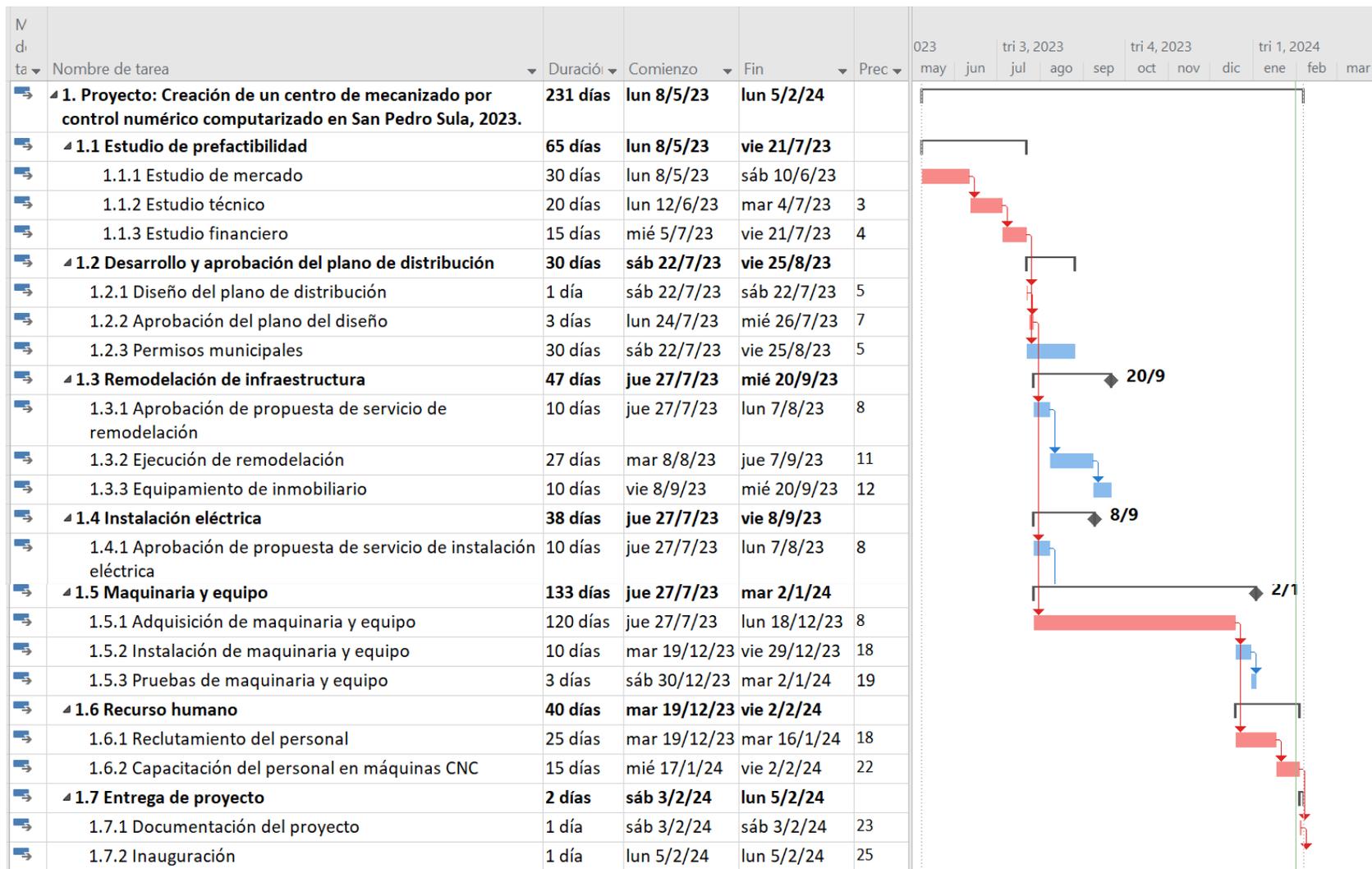
**Tabla 61. Duración de las actividades**

N°	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	<b>1. Proyecto: Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023</b>	<b>231 días</b>	<b>lun 8/5/23</b>	<b>lun 5/2/24</b>	-
2	<b>1.1 Estudio de prefactibilidad</b>	65 días	lun 8/5/23	vie 21/7/23	
3	1.1.1 Estudio de mercado	30 días	lun 8/5/23	sáb 10/6/23	-
4	1.1.2 Estudio técnico	20 días	lun 12/6/23	mar 4/7/23	3
5	1.1.3 Estudio financiero	15 días	mié 5/7/23	vie 21/7/23	4
6	<b>1.2 Desarrollo y aprobación del plano de distribución</b>	30 días	sáb 22/7/23	vie 25/8/23	-
7	1.2.1 Diseño del plano de distribución	1 día	sáb 22/7/23	sáb 22/7/23	5
8	1.2.2 Aprobación del plano del diseño	3 días	lun 24/7/23	mié 26/7/23	7
9	1.2.3 Permisos municipales	30 días	sáb 22/7/23	vie 25/8/23	5
10	<b>1.3 Remodelación de infraestructura</b>	47 días	jue 27/7/23	mié 20/9/23	-
11	1.3.1 Aprobación de propuesta de servicio de remodelación	10 días	jue 27/7/23	lun 7/8/23	8
12	1.3.1 Ejecución de remodelación	27 días	mar 8/8/23	jue 7/9/23	11
13	1.3.3 Equipamiento de inmobiliario	10 días	vie 8/9/23	mié 20/9/23	12
14	<b>1.4 Instalación eléctrica</b>	38 días	jue 27/7/23	vie 8/9/23	-
15	1.4.1 Aprobación de propuesta de servicio de instalación eléctrica	10 días	jue 27/7/23	lun 7/8/23	8
16	1.4.2 Ejecución de instalación eléctrica	28 días	mar 8/8/23	vie 8/9/23	15
17	<b>1.5 Maquinaria y equipo</b>	133 días	jue 27/7/23	mar 2/1/24	-
18	1.5.1 Adquisición de maquinaria y equipo	120 días	jue 27/7/23	lun 18/12/23	8
19	1.5.2 Instalación de maquinaria y equipo	10 días	mar 19/12/23	vie 29/12/23	18
20	1.5.3 Pruebas de maquinaria y equipo	3 días	sáb 30/12/23	mar 2/1/24	19
21	<b>1.6 Recurso humano</b>	40 días	mar 19/12/23	vie 2/2/24	-
22	1.6.1 Reclutamiento del personal	25 días	mar 19/12/23	mar 16/1/24	18
23	1.6.2 Capacitación del personal en máquinas CNC	15 días	mié 17/1/24	vie 2/2/24	22
24	<b>1.7 Entrega de proyecto</b>	2 días	sáb 3/2/24	lun 5/2/24	-
25	1.7.1 Documentación del proyecto	1 día	sáb 3/2/24	sáb 3/2/24	23
26	1.7.2 Inauguración	1 día	lun 5/2/24	lun 5/2/24	25

Fuente: Creación propia

#### 6.3.2.3.5 DESARROLLAR EL CRONOGRAMA

Este proceso consiste en integrar los procesos anteriores, definir, y secuenciar actividades. Se determinan las fechas de comienzo y fin para cada una de las actividades planeadas, es un proceso iterativo porque es normal que se requiera de una o varias revisiones de los estimados de duración y recursos para desarrollar un cronograma de proyecto realista y aprobado, que servirá como línea de base con respecto al cual se medirá el avance real del proyecto. En la siguiente gráfico de la figura 61 se muestran las actividades del proyecto, así como también, la ruta crítica del mismo, que está conformada por las actividades con cero días de holgura, el atraso en alguna de esas actividades provocará un desplazamiento en el fin del proyecto.



**Figura 61. Diagrama de Gantt del Proyecto**

Fuente: Creación propia

### 6.3.2.4 GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO

Este proceso permite planificar, estimar, presupuestar, gestionar la estimación del coste de las actividades del proyecto, permite construir el presupuesto y permite tener cierto control para poder asegurar que el proyecto se lleve acabado dentro del presupuesto aprobado. A continuación, se desarrolla el plan de gestión de los costos del proyecto.

#### 6.3.2.4.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS COSTOS

En este proceso, se identifican las actividades o trabajos que se realizaran, y cuál será el costo de implementación del proyecto, también se deben definir los recursos del proyecto por medio de juicio de expertos, e histórico de otros proyectos, se deben documentar también los costos, definir cómo se establecerá el presupuesto del proyecto, como se controlará su progreso y los cambios del presupuesto.

**Tabla 62. Plan de Gestión de los Costos**

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO		
Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023.		CCMCNC		
<b>UNIDADES DE MEDIDA: UNIDADES DE MEDIDA A UTILIZAR, PARA ESTIMAR Y TRABAJAR CADA TIPO DE RECURSO.</b>				
<b>TIPO DE RECURSO</b>		<b>UNIDADES DE MEDIDA</b>		
Recurso Personal		Costo / hora		
Recurso Consumible		Unidades Generales		
Recurso No Consumibles		Unidades Generales		
<b>CUENTA DE CONTROL</b>	<b>ENTREGABLES</b>	<b>PRESUPUESTO</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHAS INICIO-FIN</b>
Formulación	Por paquete de trabajo	L.8,069,710.88	Director del Proyecto	lun 8/5/23 lun 5/2/24
<b>MÉTODOS DE MEDICIÓN DE VALOR GANADO</b>				
<b>ALCANCE:</b>		<b>MÉTODO DE MEDICIÓN</b>	<b>MODO DE MEDICIÓN</b>	
A todo el Proyecto completo		Valor Acumulado – Curva S	Reporte de Trabajo Completado Semanal	
<b>FORMULAS DE PRONÓSTICO DEL VALOR GANADO:</b>				
<b>TIPO DE PRONÓSTICO</b>	<b>FÓRMULA</b>	<b>MODO: QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE</b>		
EAC variaciones típicas	$AC + (BAC - EV) / CPI$	Informe de Trabajo Completado Semanal		
<b>NIVELES DE ESTIMACIÓN Y DE CONTROL:</b>				
<b>TIPO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS</b>	<b>NIVEL DE ESTIMACIÓN DE COSTOS</b>	<b>NIVEL DE CONTROL DE COSTOS</b>		
Orden de Magnitud	Por fase	Entregables		
Presupuesto	Paquete de trabajo	Entregables		

## Continuación de la tabla 62

PROCESO DE GESTIÓN DE COSTOS	DESCRIPCIÓN: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, CON QUÉ
Estimación de Costes	Los costos de los materiales y mano de obra a utilizar se basan en el costo más bajo de al menos 3 cotizaciones de diferentes proveedores.
Preparación de su Presupuesto de Costes	El presupuesto del proyecto será documentado por Karol Rodriguez y aprobado por el patrocinador principal, Banco Atlántida
Control de Costes	Cualquier discrepancia o variación en el presupuesto de los recursos deberá ser documentado y aprobado por el director del proyecto, Karol Estefany Vásquez Rodríguez. Cada variación debe ser notificada al patrocinador principal lo más pronto posible. Se tomará en consideración los siguientes criterios para las variaciones presupuestarias: Toda variación final dentro del +/- 5% del presupuesto será considerada como normal.
Los patrocinadores, Banco Atlántida, Juan Teruel y el director del Proyecto: Karol Rodriguez, son los responsables de evaluar, aprobar o rechazar las propuestas de cambios.	
Los cambios urgentes pueden dificultar la normal ejecución del proyecto y no pueden esperar a la reunión por su carácter obligatorio, y el total no supera el 5% del presupuesto aprobado del proyecto, estos cambios urgentes serán automáticamente aprobados.	
Estos cambios deben hacerse públicos en la próxima reunión del equipo del proyecto. Se debe realizar una evaluación integral de todos los cambios de costos teniendo en cuenta los objetivos del proyecto y las compensaciones de la triple restricción.	
Los documentos que serán afectados o utilizados en el Control de Cambios de Costos son: - Solicitud de Cambios. - Acta de reunión de coordinación del proyecto. Bitácora Plan del Proyecto (replanificación de todos los planes que sean afectados)	
En primera instancia el que tiene la potestad de resolver cualquier disputa relativa al tema es el director del proyecto, Karol Rodriguez si está no puede ser resuelta por él, es el patrocinador, Juan Teruel asume la responsabilidad.	

Fuente: Creación propia

### 6.3.2.4.2 ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS

Consiste en desarrollar una estimación aproximada de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto. La exactitud de la estimación del costo de un proyecto aumenta según avanza el proyecto, de manera que es un proceso iterativo (PMI, 2017).

Para el presente proyecto, el cálculo se basó en la estimación del costo de creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023, la inversión inicial del caso del negocio es de **L.7,395,597.68**, el cual incluye todos los paquetes de trabajo tercerizando los servicios del diseño del plano de distribución, infraestructura, instalación eléctrica y la adquisición de la maquinaria, el costo de gestión del proyecto es de **L.304,333.32** el cual es el pago del equipo de proyectos y la reserva de contingencia es de **L.369,779.88** el cual es el 5% del total del caso de negocio.

A continuación, en la tabla 63 se muestra la distribución de los costos de la ejecución del proyecto por cada entregable del proyecto.

**Tabla 63. Presupuesto de ejecución del proyecto**

Nombre de tarea	Costo
<b>1.1 Estudio de prefactibilidad</b>	<b>L.90,000</b>
1.1.1 Estudio de mercado	L.30,000
1.1.2 Estudio técnico	L.30,000
1.1.3 Estudio financiero	L.30,000
<b>1.2 Desarrollo y aprobación del plano de distribución</b>	<b>L.14,500</b>
1.2.1 Diseño del plano de distribución	L.14,500
1.2.2 Aprobación del plano del diseño	-
1.2.3 Permisos municipales	-
<b>1.3 Remodelación de Infraestructura</b>	<b>L. 370,985.76</b>
1.3.1 Aprobación de propuesta de servicio de remodelación	L.185,492.5
1.3.1 Ejecución de remodelación	L.74,652.5
1.3.3 Equipamiento de inmobiliario	L.50,098.0
<b>1.4 Instalación eléctrica</b>	<b>L.448,029.37</b>
1.4.1 Aprobación de propuesta de servicio de instalación eléctrica	-
1.4.2 Ejecución de instalación eléctrica	L.448,029.37
<b>1.5 Mobiliario y equipo</b>	<b>L.5,577,426.05</b>
1.5.1 Adquisición de maquinaria y equipo	L.5,480,252.0
1.5.2 Instalación de maquinaria y equipo	L.97,174.05
1.5.3 Pruebas de maquinaria y equipo	-
<b>1.6 Recurso Humano</b>	<b>L.434,318.18</b>
1.6.1 Reclutamiento del personal	L.275,227.27
1.6.2 Capacitación del personal en máquinas CNC	L.110,091
<b>1.7 Entrega de proyecto</b>	<b>L.460,338.68</b>
1.7.1 Documentación del proyecto	L.460,338.68
1.7.2 Inauguración	-
Presupuesto Entregables	<b>L.7,395,597.68</b>
Salario de Equipo de Proyecto	<b>L.304,333.32</b>
Reserva de contingencia 5%	<b>L.369,779.88</b>
<b>TOTAL</b>	<b>L.8,069,710.88</b>

Fuente: Creación propia

#### 6.3.2.5 GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO

Planificar la gestión de la calidad es identificar y documentar los estándares y métricas para que el proyecto demuestre el cumplimiento con los mismos. La calidad se planifica, se diseña y se incorpora antes de que comience la ejecución del proyecto.

A continuación, en la tabla 64 se muestra un detalle de todos los entregables del proyecto, así como las especificaciones necesarias que debe de llevar cada actividad, el método de verificación que se estará empleando y el criterio de aceptación para dar por concluido el entregable, finalmente el responsable de cada actividad.

**Tabla 64. Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto**

<b>PLAN DE CALIDAD</b>					
<b>Nombre del Proyecto:</b> Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023.		<b>Director del Proyecto:</b> Karol Estefany Vásquez Rodríguez		<b>Fecha última actualización:</b> 09/12/2023	<b>Versión: 1</b>
<b>EDT #</b>	<b>Entregable</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Método de Verificación</b>	<b>Criterio aceptación</b>	<b>Responsable</b>
1.1	Estudio de prefactibilidad	Realizar un estudio de mercado, técnico y financiero.	Evaluación de la capacidad de mercado, técnica y financiera	Viabilidad mercado, técnica y financiera	Director de proyectos
1.2.1	Diseño del plano de distribución	Incluir en el plano de distribución dimensiones, escala de maquinaria y equipo y cualquier otro detalle técnico.  El diseño debe de cumplir con todas las normativas y códigos de construcción aplicables.	El diseño de distribución tiene que ser revisado para evaluar su precisión y eficiencia a nivel de espacios por dueño, director y patrocinador del proyecto.	El plano debe ser fácil de entender, con información clara y bien presentada.  El plano debe ser preciso desde el punto de vista técnico, reflejando de manera precisa la distribución propuesta.	Gerente de proyectos e Ingeniero Civil (Proveedor)
1.2.2	Aprobación del plano del diseño	Validar que cumpla con las especificaciones solicitadas	Aprobar la distribución de maquinaria y equipo en el detalle del plano.	Aprobar mediante una firma de los responsables	Dueño, director y Patrocinador del proyecto
1.2.3	Permisos municipales	Definir los plazos y las fechas límites para la presentación de la solicitud y la obtención de los permisos.  Definir todos los documentos necesarios para la solicitud de permisos municipales	Realizar un seguimiento del proceso de solicitud y verificación de permisos en las oficinas municipales.  Corroborar fechas de vencimiento de permiso de operaciones	La aprobación y emisión de los permisos por parte de las autoridades municipales	Gerente de proyectos
1.3.1	Aprobación de propuesta de servicio de remodelación	La propuesta por parte del proveedor debe contener presupuesto total de materiales para la remodelación, mano de obra e inmobiliario	Verificar que los precios de cotizaciones estén de acuerdo con el presupuesto.	El proveedor debe presentar una cotización formal con fecha actual según las especificaciones declaradas.	Director de proyectos
1.3.2	Ejecución de remodelación	La remodelación debe llevarse a cabo según el plano de distribución.	Verificación presencial de la calidad de ejecución por parte de gerente de proyectos 3 días	El centro de mecanizado debe contener la distribución acordada según los planos	Gerente de proyectos e Ingeniero Civil

**Continuación de la tabla 64**

<b>EDT #</b>	<b>Entregable</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Método de Verificación</b>	<b>Criterio aceptación</b>	<b>Responsable</b>
			en la semana y 1 vez por semana el director de proyectos.	previamente diseñados, con el área pintada.	(Proveedor)
1.3.3	Equipamiento de inmobiliario	Adquisición de inmobiliario en sitio según propuesta y que cumpla con la calidad mencionada.	El gerente de proyectos tiene que validar físicamente toda adquisición de inmobiliario.	El inmobiliario tiene que estar debidamente distribuido según los planos de distribución.	Gerente de proyectos e Ingeniero Civil (Proveedor)
1.4.1	Aprobación de propuesta de servicio de instalación eléctrica	La propuesta por parte del proveedor debe contener presupuesto total de materiales y mano de obra de la instalación eléctrica requerida para el funcionamiento del centro mecanizado CNC.	Verificar que los precios de cotizaciones estén de acuerdo con el presupuesto.	El proveedor debe presentar una cotización formal con fecha actual según las especificaciones declaradas.	Director de proyectos
1.4.2	Ejecución de instalación eléctrica	La instalación eléctrica debe llevarse a cabo según el plano de distribución de la maquinaria y equipo.	Verificación presencial de la calidad de ejecución por parte de gerente de proyectos 3 días en la semana y 1 vez por semana el director de proyectos.	El centro de mecanizado debe contener la distribución acordada según los planos previamente diseñados.	Gerente de proyectos e Ingeniero Eléctrico (Proveedor)
1.5.1	Adquisición de maquinaria y equipo	Adquisición de maquinaria y equipo en sitio según propuesta y que cumpla con la calidad mencionada.	El gerente de proyectos tiene que dar seguimiento a que los tiempos de entrega se cumplan y verificar físicamente cuando el equipo se encuentre en sitio.	La maquinaria y equipo debe cumplir con el tiempo de entrega definido.	Gerente de proyectos y Proveedor MYPROD
1.5.2	Instalación de maquinaria y equipo	La instalación de las máquinas debe llevarse a cabo según el plano de distribución y con su alimentación eléctrica definida.	Verificación presencial de la calidad de ejecución por parte de gerente de proyectos 3 días en la semana y 1 vez por semana el director de proyectos.	La maquinaria y equipo debe ser probada y que cumpla con la calidad según fabricante.	Gerente de proyectos y Proveedor MYPROD
1.5.3	Pruebas de maquinaria y equipo	Especificaciones sobre las herramientas que serán utilizadas durante las pruebas, detalles sobre los programas CNC	Pasos para calibrar y ajustar las máquinas antes de las pruebas y simulaciones y programación para verificar la funcionalidad	Un resultado exitoso en las pruebas de corte, incluyendo calidad superficial, medidas precisas	Director de proyectos y Proveedor MYPROD
1.6.1	Reclutamiento del personal	Realizar publicación de trabajo para	Realizar entrevistas técnicas	El candidato debe cumplir con	Director de

**Continuación de la tabla 64**

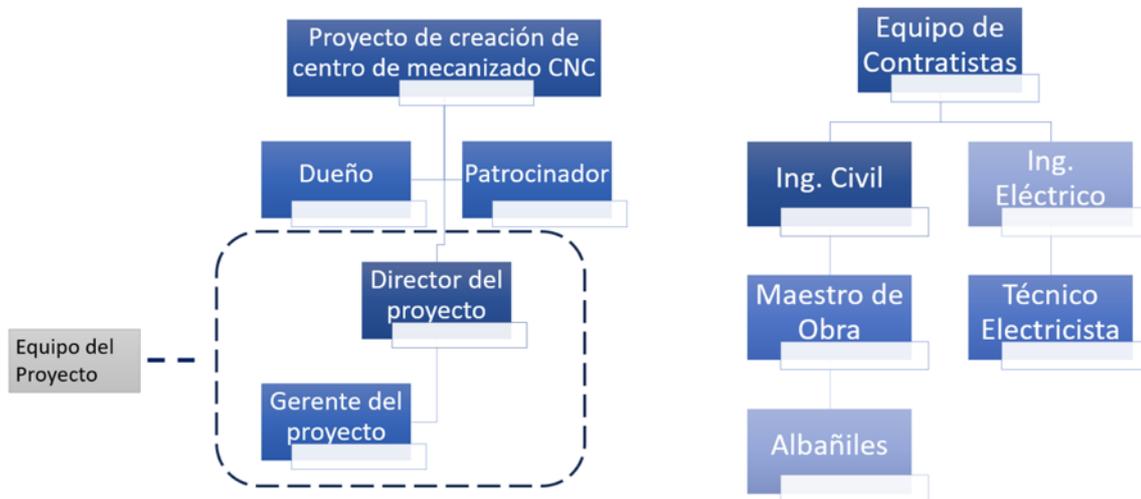
		<p>puestos:</p> <p>Líder de producción, programador de software y diseño, operador de máquinas convencionales y CNC, coordinador administrativo.</p> <p>Búsqueda empresas tercerizadas que brinden servicio de: Conserje y contador.</p> <p>Búsqueda de los perfiles en plataformas de empleo para</p>	<p>para evaluar conocimiento y experiencia.</p> <p>Verificar referencias laborales de los candidatos obtener información sobre el desempeño pasado.</p> <p>Realizar pruebas prácticas para evaluar las habilidades técnicas y la destreza de los candidatos</p>	<p>los requisitos del perfil de puesto establecido, incluyendo habilidades técnicas y competencias.</p> <p>Las referencias laborales deben ser positivas y respaldar la capacidad y confiabilidad del candidato.</p> <p>El dueño debe aprobar y respaldar la contratación de cada candidato.</p>	<p>proyectos</p>
1.6.2	Capacitación del personal en máquinas CNC	<p>La capacitación será de 132 horas en cada máquina el cual en la adquisición de la máquina está incluido.</p> <p>Solicitar cronograma de actividades y temas a impartir al equipo de producción.</p>	<p>Solicitar al proveedor realizar pruebas sobre cada tema impartido para confirmar la comprensión del uso de la máquina</p> <p>Observación y supervisión del director de proyectos para verificar la aplicación de las habilidades adquiridas durante la capacitación.</p>	<p>Los participantes deben demostrar un dominio adecuado de las habilidades específicas requeridas para operar las máquinas.</p>	<p>Gerente de proyectos y Proveedor MYPROD</p>
1.7.1	Documentación del proyecto	<p>Verifica que todos los requisitos del proyecto, especificaciones y entregables hayan sido cumplidos según lo establecido en el plan del proyecto.</p>	<p>Realizar una auditoría del proyecto para asegurar de que se haya cumplido con los requisitos y estándares establecidos.</p>	<p>Todos los entregables deben estar 100% ejecutados en la fecha establecida del fin de proyectos</p>	<p>Director de proyectos</p>
1.7.2	Inauguración	<p>Planificación del evento que incluya la fecha, hora, ubicación e invitados especiales.</p>	<p>Asegurar que todos los preparativos para la inauguración estén en marcha según lo planificado.</p>	<p>El evento debe comenzar puntualmente según la hora programada.</p>	<p>Directos de proyectos</p>
<p><b>Director del Proyecto:</b> Karol Estefany Vásquez Rodríguez</p>			<p><b>Firma</b> <i>Karol Rodríguez</i></p>		

### 6.3.2.6 GESTIÓN DE LOS RECURSOS DEL PROYECTO

En esta sección se incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para el cumplimiento con éxito del proyecto. Se debe garantizar que estén disponibles los recursos adecuados para cuando lo necesiten tanto el director del proyecto como el equipo del proyecto.

#### 6.3.2.6.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS

Este proceso se basa en la identificación y documentación de los recursos físicos, los roles de los miembros del equipo dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas, así como los materiales, equipos y suministros necesarios para ejecutar cada una de las actividades del proyecto.



**Figura 62. Diagrama de estructura de desglose de recurso**

Fuente: Creación propia

En la figura 62 se detalla la estructura de recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto, el equipo de proyecto se compone únicamente del director del proyecto y el gerente de proyecto, con respecto al equipo de contratistas que cuenta con el Ingeniero Civil y el ingeniero eléctrico ambos cuentan con personal a cargo.

A continuación, en la tabla 65 se detalla la matriz RACI de roles y responsabilidades de los recursos del proyecto, en el cual las siglas descritas en cada rol significan:

R: Responsable; A: Aprueba; C: Consulta; I: Informa.

**Tabla 65. Matriz de roles y responsabilidades (RACI)**

Nombre del Proyecto: Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023				Director del Proyecto: Karol Rodriguez		Fecha actualización: 08/mayo/2023	Versión: A
A: APRUEBA		R: RESPONSABLE		C: CONSULTA		I: INFORMA	
Entregable	Dueño	Patrocinador	Equipo del proyecto		Proveedores		
			Director de proyecto	Gerente del proyecto	Ingeniero civil	Ingeniero eléctrico	MAYPROD
1.1. Estudio de prefactibilidad	A	A	R	R			
1.2.1 Diseño de distribución	A	A	A	R	R		
1.2.2 Aprobación del plano del diseño	A	A	A	I			
1.2.3 Permisos municipales	I	I	I	R			
1.3.1 Aprobación de propuesta de servicio de remodelación	A	A	A	I	C		
1.3.2 Ejecución de remodelación	I	I	I	R	R		
1.3.3 Equipamiento de inmobiliario.			I	R	R		
1.4.1 Aprobación de propuesta de servicio de instalación eléctrica	A	A	A	I		C	
1.4.2 Ejecución de instalación eléctrica	I	I	I	R		R	
1.5.1 Adquisición de maquinaria y equipo	I	I	R	I			R
1.5.2 Instalación de maquinaria y equipo	I	I	C	R			R
1.5.3 Pruebas de maquinaria y equipo	I	I	R	R			R
1.6.1 Reclutamiento del personal	I	I	R	I			C
1.6.2 Capacitación del personal en máquinas CNC	I	I	I	R			R
1.7.1 Documentación del proyecto	A	A	R	C			
1.7.2 Inauguración	A	A	R	R			

Fuente: Creación propia

### 6.3.2.6 GESTIÓN DE LOS RECURSOS DEL PROYECTO

Incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para el cumplimiento con éxito del proyecto. Se debe garantizar que estén disponibles los recursos adecuados para cuando lo necesiten tanto el director del proyecto como el equipo del proyecto.

#### 6.3.2.6.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS

Este proceso se basa en la identificación y documentación de los recursos físicos, los roles de los miembros del equipo dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas, así como los materiales, equipos y suministros necesarios para ejecutar cada una de las actividades del proyecto.

A continuación, en la tabla 66 se muestra el perfil necesario que debe cumplir los roles del equipo del proyecto.

**Tabla 66. Perfil de recursos del equipo de proyectos**

<b>PLAN DE GESTION DE LOS RECURSOS HUMANOS</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DE ROL</b>	
<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Nombre del rol</b>
Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023	Director del Proyecto
<b>REPORTA A</b>	Dueño del Proyecto
<b>OBJETIVO GENERAL DEL ROL</b>	
Gestionar eficientemente la planificación, ejecución y cierre del proyecto, asegurando la entrega exitosa dentro de los límites de tiempo, presupuesto y calidad establecidos, mientras se colabora con los equipos y se mantiene una comunicación efectiva con los patrocinadores, dueños y contratistas.	
<b>OBJETIVO ESPECIFICO DEL ROL</b>	
Liderar y gestionar de manera eficiente todas las fases del proyecto, garantizando la ejecución puntual y exitosa de las tareas y entregables. Esto implica coordinar en conjunto con los contratistas e interesados, aplicar controles de calidad, gestionar riesgos, mantener una comunicación efectiva con los patrocinadores y dueño, y asegurar la satisfacción del cliente.	
Buscar el desarrollo continuo del equipo y la implementación de estrategias para adaptarse a cambios en el alcance, todo con el fin de alcanzar los objetivos del proyecto dentro de los límites de tiempo, presupuesto y calidad establecidos.	
<b>RESPONSABILIDADES</b>	
Desarrollar y liderar la planificación estratégica del proyecto, definiendo objetivos, alcance, recursos y cronograma.	
Formar, liderar y motivar a equipos multifuncionales, asignando roles y responsabilidades, y fomentando un ambiente de trabajo colaborativo.	
Implementar y supervisar procesos de control de calidad para garantizar que los entregables cumplan con los estándares y requisitos definidos.	

## Continuación de la tabla 66

Identificar, evaluar y gestionar proactivamente los riesgos del proyecto, implementando estrategias de mitigación para minimizar impactos negativos.	
Evaluar y gestionar cambios en el alcance del proyecto, evaluando su impacto y asegurando la aprobación y documentación adecuadas.	
Garantizar la ejecución oportuna de tareas y hitos del proyecto, ajustando el plan según sea necesario para cumplir con los plazos establecidos.	
Preparar informes regulares sobre el estado del proyecto, incluyendo métricas clave, problemas destacados y planes de acción.	
Coordinar y supervisar la fase de cierre del proyecto, asegurando la entrega completa de todos los entregables y evaluando el rendimiento general.	
<b>FUNCIONES</b>	
Proporcionar dirección y liderazgo estratégico para el equipo del proyecto, asegurando la alineación con los objetivos organizativos.	
Tomar decisiones críticas para el proyecto, evaluando opciones y considerando el impacto en los resultados finales.	
Resolver conflictos internos y externos de manera efectiva, manteniendo un ambiente de trabajo colaborativo.	
Gestionar las relaciones con los patrocinadores y dueños, manteniendo una comunicación efectiva y gestionando expectativas.	
Supervisar el presupuesto del proyecto, asegurando el uso eficiente de los recursos financieros.	
<b>REQUISITOS DEL ROL</b>	
Funciones académicas	Título en administración de empresa o Ingeniería industrial maestría en administración de proyectos
Experiencia	5 años de experiencia en cargo o posiciones relacionado con la gestión del proyecto
Habilidades y conocimientos	orientación de resultados
	planificación estratégica
	Liderazgo
	Comunicación efectiva a todo nivel
<b>DESCRIPCIÓN DE ROL</b>	
<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Nombre del rol</b>
Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023	Gerente del Proyecto
<b>REPORTA A</b>	Director del Proyecto
<b>OBJETIVO GENERAL DEL ROL</b>	
Proporcionar apoyo eficiente y efectivo al director del proyecto en la planificación, ejecución y seguimiento de las actividades del proyecto. Esto implica contribuir a la coordinación, gestión y comunicación del proyecto para garantizar su éxito general.	
<b>OBJETIVO ESPECIFICO DEL ROL</b>	
Facilitar la comunicación entre los contratistas y el director del proyecto	
Asistir en la coordinación de tareas y actividades del proyecto, asegurando que se cumplan los plazos y objetivos establecidos.	
Gestionar la documentación y la organización del proyecto, incluyendo la elaboración y mantenimiento de registros, informes y presentaciones.	
Ayudar en la programación de reuniones, seguimiento de acciones y actualización de los hitos del proyecto para mantener a todos los involucrados informados	

## Continuación de la tabla 66

<b>RESPONSABILIDADES</b>	
Brindar apoyo administrativo al director del proyecto, gestionando la correspondencia, programando reuniones y ayudando con la organización general.	
Mantener y organizar la documentación del proyecto, asegurando la accesibilidad y la integridad de la información.	
Programar y coordinar reuniones del proyecto, asegurando la disponibilidad de participantes y recursos necesarios.	
Realizar un seguimiento de las acciones derivadas de reuniones y decisiones del proyecto, asegurando que se completen de manera oportuna.	
Contribuir a la identificación y gestión de riesgos, anticipando posibles problemas y proponiendo medidas preventivas.	
Preparar informes y presentaciones relacionados con el progreso y los hitos del proyecto.	
<b>FUNCIONES</b>	
Facilitar la comunicación efectiva dentro del equipo del proyecto y con los contratistas, asegurando una fluidez de información.	
Realizar investigaciones y análisis específicos para respaldar la toma de decisiones, proporcionando información relevante al director del proyecto.	
Colaborar en la planificación y programación de actividades del proyecto, asegurando que se cumplan los plazos y objetivos.	
Manejar el calendario del director del proyecto, coordinando reuniones y eventos según sea necesario.	
<b>REQUISITOS DEL ROL</b>	
Funciones académicas	Título en administración de empresa o Ingeniería industrial
Experiencia	2 años de experiencia en cargo o posiciones relacionado con la gestión del proyecto
Habilidades y conocimientos	Análisis de datos
	planificación estratégica
	Liderazgo
	Comunicación efectiva a cascada

Fuente: Creación propia

### 6.3.2.6.2 ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES

En este proceso, se identifica la cantidad y características de los recursos necesarios para complementar las actividades, lo que permite estimar el costo y la duración de la manera más precisa. La duración de una actividad está condicionada por el número de recursos mínimos necesarios para llevarla a cabo y por el número de recursos disponibles para la realización de la misma.

En la tabla 67 se muestran los materiales necesarios para remodelación de infraestructura, estos materiales son proporcionados por el contratista (Ing. Civil) donde incluye la ficha de costo unitario del paquete de trabajo descrito en el cronograma.

**Tabla 67. Materiales necesarios para la construcción de remodelación de infraestructura.**

<b>FICHA DE COSTO UNITARIO</b>						
<b>Nombre de la Actividad</b>					<b>Unidad</b>	<b>m2</b>
<b>Pared de Tabla Yeso 4' x 8' x 1/2"</b>						
<b>MATERIALES</b>						
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Desperdicio (%)</b>	<b>P.U. (LPS)</b>	<b>Subtotal (LPS)</b>
1	Poste con agujeros (Stud) de 2.5"x 1"	Lance	0.9842	2	L78.71	L79.02
2	Solera lisa (track) de 2.5"x 1"	Lance	0.3281	2	L65.09	L21.78
3	Tabla yeso para interior de 4' x 8' x 1/2"	Unidad	0.6727	2	L315.00	L216.14
4	Tornillos punta fina de 1 1/4" para tabla yeso	Libra	0.18	2	L45.00	L8.26
5	Tornillos punta fina de 7/16" para poste (stud)	Libra	0.06	2	L45.00	L2.75
6	Clavos de acero de 1 1/2" para solera lisa (track)	Libra	0.0375	2	L160.00	L6.12
7	Masilla WELDBOND 28 KG	KG	0.0556	2	L578.85	L32.83
8	Cinta de papel para tabla yeso	m	0.1067	2	L123.36	L13.43
9	Esquineros para tabla yeso	Lance	1.3123	2	L59.90	L80.18
<b>Subtotal Materiales</b>						<b>L460.51</b>
<b>MANO DE OBRA</b>						
10	Tabla yesera	JDR	0.1		L800.00	L80.00
11	Ayudante	JDR	0.1		L400.00	L40.00
<b>Subtotal Mano de Obra</b>						<b>L120.00</b>
<b>HERRAMIENTA Y EQUIPO</b>						
12	Herramienta menor	%	5		L6.00	L30.00
<b>Subtotal Herramienta y Equipo</b>						<b>L30.00</b>
<b>TOTAL</b>						<b>L610.51</b>
<b>FICHA DE COSTO UNITARIO</b>						
<b>Nombre de la Actividad</b>					<b>Unidad</b>	<b>m2</b>
<b>Cielo Falso Fibra Mineral de 2' x 4'</b>						
<b>MATERIALES</b>						
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Desperdicio (%)</b>	<b>P.U. (LPS)</b>	<b>Subtotal (LPS)</b>
1	Lamina de Fibra Mineral 2' x 4'	Unidad	1.458	2	L210.00	L312.30
2	TEE de Aluminio de 12'	Lance	0.291	2	L54.00	L16.03

**Continuación de la tabla 67**

3	TEE de Aluminio de 4´	Lance	0.729	2	L15.10	L11.23
4	Angulo de Aluminio de 12´	Lance	0.167	2	L556.50	L94.79
5	Alambre de Amarre	Libra	0.131	2	L33.00	L4.41
6	Clavos de Acero	Unidad	1	2	L7.10	L7.24
<b>Subtotal Materiales</b>						<b>L446.01</b>
<b>MANO DE OBRA</b>						
7	Instalador de Cielo Falso	JDR	0.271		L600.00	L162.60
8	Ayudante	JDR	0.271		L300.00	L81.30
<b>Subtotal Mano de Obra</b>						<b>L243.90</b>
<b>HERRAMIENTA Y EQUIPO</b>						
9	Herramienta menor	%	5		L6.00	L30.00
<b>Subtotal Herramienta y Equipo</b>						<b>L30.00</b>
<b>TOTAL</b>						<b>L719.91</b>

Fuente: Creación propia

A continuación, se detalla en la tabla 68 el resumen del presupuesto de materiales y mano de obra para las actividades de la remodelación de la infraestructura

**Tabla 68. Resumen de actividades de la ejecución de remodelación.**

<b>PRESUPUESTO POR ACTIVIDAD DE REMODELACIÓN DE CENTRO DE MECANIZADO DE 8.83X16.67M</b>					
No	CONCEPTOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Instalación de Paredes de Tabla Yeso para división de áreas	m2	244.56	L 610.51	L 149,305.29
2	Instalación de Cielo Falso en segundo nivel	m2	139.18	L 719.91	L 100,196.46
3	Instalación de ventanas Corredizas de 1.4 x 1.8 m tipo PVC	Unidad	5	L 4,000.00	L 20,000.00
4	Instalación de Puerta Corrediza de 2.0 x 2.10 m tipo PVC	Unidad	1	L 12,000.00	L 12,000.00
5	Instalación de Puertas Termoformadas de 1.0 x 2.10 m	Unidad	3	L 1,500.00	L 4,500.00
6	Instalación de Puerta Termoformadas de 0.9 x 2.10 m	Unidad	2	L 1,500.00	L 3,000.00
7	Pintura de agua aplicada a dos manos	m2	546.56	L 150.00	L 81,984.00
<b>TOTAL</b>					<b>L 370,985.76</b>

Fuente: Creación propia

En la tabla 69 se muestran los materiales necesarios para la instalación eléctrica, todos los materiales son proporcionados por el contratista (Ing. Eléctrico) en el paquete de trabajo descrito en el cronograma.

**Tabla 69. Materiales necesarios para la instalación eléctrica**

Item	Descripción	Cantidad	Precio	Total
1	MUFA EMT 2"	100	L 149.00	L 149.00
2	TUBO RMC UL. EAST STEEL	200	L 1,706.00	L 3,411.00
3	TUBO PVC CED.40 2"X10'	500	L 284.00	L 1,418.00
4	CONECTOR HEMBRA KRALOY PVC 2" # 78075	100	L 45.00	L 45.00
5	CURVA PVC CEDULA 40 2"X90	200	L 72.00	L 145.00
6	CONECTOR PVC KRALOY CED. 40 2"	100	L 34.00	L 34.00
7	CONTRATUERCA CONDUIT 2"	100	L 10.00	L 10.00
8	CABLE THHN # 1/0	24,000	L 75.00	L 17,928.00
9	CABLE THHN # 2 BLANCO	12,000	L 41.00	L 4,860.00
10	PANEL SD. 3PH. # QO-330L200G	100	L 7,693.00	L 7,693.00
11	BREAKER LS. INDUSTRIAL # UTS150N 3X150A.	100	L 6,375.00	L 6,375.00
12	CAJA BREAKER ABS/UTS/CHINT125- 250A. PINTADA	100	L 1,173.00	L 1,173.00
13	BREAKER SD 3X30 # QO 330	400	L 1,313.00	L 5,253.00
14	BREAKER SD 3X20 # QO 320	100	L 1,313.00	L 1,313.00
15	BREAKER SD 1X20 # QO-120	400	L 130.00	L 519.00
16	BREAKER SD 2X20 # QO 220	100	L 367.00	L 367.00
17	INTERRUPT. CORTE GE. 3PH. 30A. 240V. # TGN3321 NEMA1	500	L 1,530.00	L 7,650.00
18	TUBO PVC CED.40 1 1/4"X10'	1,000	L 194.00	L 1,944.00
19	CAJA REGISTRO GALV. 8"X8"X4"	500	L 276.00	L 1,381.00
20	CONECTOR PVC KRALOY CED. 40 1 1/4" # 748087	1,200	L 21.00	L 250.00
21	CONTRATUERCA CONDUIT 1 1/4"	1,200	L 6.00	L 69.00
22	ABRAZADERA CONDUIT 1H. 1 1/4"	3,000	L 8.00	L 230.00
23	EXPANSOR PLASTICO # S-10	10,000	L 1.00	L 77.00
24	TORNILLO GOLOSO METAL # 12X2" S-10	10,000	L 1.00	L 128.00
25	CABLE THHN # 10 ROJO	50,000	L 7.00	L 3,285.00
26	CABLE THHN # 10 AZUL	50,000	L 7.00	L 3,285.00
27	CABLE THHN # 10 NEGRO	50,000	L 7.00	L 3,285.00
28	CABLE THHN # 12 VERDE	50,000	L 4.00	L 2,070.00
29	CABLE TSJ # 4X10	15,000	L 33.00	L 4,883.00
30	LAMP. LED DELCA HIGHBAY UFO 200W. 277V. 65K. 2650 LM. # 0418058	600	L 2,700.00	L 16,200.00
31	CAJA OCTAGONAL 4"X1 1/2"X3/4" UL. # ART54OB451-75	1,600	L 26.00	L 408.00
32	CAJA RECT. 2"X4"X3/4" UL. # ART58HB361-75	2,600	L 26.00	L 663.00
33	TUBO PVC CED.40 3/4"X10'	2,000	L 90.00	L 1,800.00
34	CONECTOR PVC GER. CED. 40 C/T 3/4"	5,000	L 8.00	L 413.00
35	LAMPARA VAPOR LED 2X18W. COMPLETA 48"	800	L 675.00	L 5,400.00
36	INTERRUPTOR EAGLE SENCILLO # 1301-W	600	L 26.00	L 153.00

**Continuación de la tabla 69**

37	PLACA PLASTICA SENSILLA BLANCA # 2134-W	600	L	6.00	L	36.00
38	PLACA EAGLE DOBLE BLANCA # 2132W PLASTICA	1,400	L	8.00	L	105.00
39	TOMA EAGLE # 270-W	14	L	199,750.00	L	280.00
40	CABLE THNN # 12 ROJO	100	L	42,780.00	L	4,278.00
41	CABLE THHN # 12 BLANCO PHELPS DODGE	100	L	42,780.00	L	4,278.00
42	CABLE THHN # 14 VERDE	500	L	29,295.00	L	1,465.00
43	CABLE THHN # 14 AZUL	328	L	29,295.00	L	961.00
44	CABLE THHN # 14 NEGRO	328	L	29,295.00	L	961.00
45	CINTA AISLANTE 3M # 33X66 FT	3	L	1,402,500.00	L	421.00
	<b>TOTAL</b>				<b>L</b>	<b>117,047.00</b>
<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>		<b>Precio</b>		<b>Total</b>
1	TUBO PVC CED.40 1"X10'	1,200	L	126.00	L	1,512.00
2	BREAKER SD 3X60 # QO 360	100	L	1,313.30	L	1,313.30
3	CABLE THHN # 6 ROJO	12,000	L	17.40	L	2,092.50
4	CABLE THHN # 6 AZUL	12,000	L	17.40	L	2,092.50
5	CABLE THHN # 6 NEGRO	12,000	L	17.40	L	2,092.50
6	CABLE THHN # 8 BLANCO PHELPS DODGE	12,000	L	11.00	L	1,316.90
7	BREAKER SD 2X30 # QO 230	200	L	348.50	L	697.00
8	BREAKER SD 1X20 # QO-120	600	L	129.60	L	777.80
9	PANEL SD. 3PH. # QO-312L125G	100	L	4,335.00	L	4,335.00
10	LAMP. LED DELCA CUA. EMP. 18W 65K # 0416370	2,400	L	146.20	L	3,508.80
11	INTERRUPTOR PLATA SENCILLO BLANCO # 1000-W	500	L	34.00	L	170.00
12	INTERRUPTOR PLATA DOBLE BLANCO #1004-BW	200	L	59.50	L	119.00
13	TOMA EAGLE # 270-W	1,600	L	20.00	L	319.60
14	PLACA EAGLE DOBLE BLANCA # 2132W PLASTICA	1,600	L	6.40	L	102.00
15	CAJA RECT. 2"X4"X3/4" UL. # ART58HB361-75	2,400	L	25.50	L	612.00
16	CAJA OCTAGONAL 4"X11/2"X3/4" UL. # ART54OB451-75	2,000	L	25.50	L	510.00
17	CAJA CUADRADA 4"X4"X11/2"X3/4" # 191	400	L	29.80	L	119.00
18	TUBO PVC CED.40 3/4"X10'	2,800	L	90.00	L	2,520.00
19	CONECTOR PVC GER. CED. 40 C/T 3/4"	7,000	L	7.40	L	519.90
20	CURVA PVC CEDULA 40 3/4"X90	1,800	L	13.50	L	243.00
21	CINTA AISLANTE 3M # 33X66 FT	500	L	140.30	L	701.30
22	CABLE THHN # 10 ROJO	20,000	L	6.80	L	1,357.80
23	CABLE THHN # 12 VERDE	10,000	L	4.30	L	427.80
24	CABLE THNN # 12 ROJO	50,000	L	4.30	L	2,139.00
25	CABLE THHN # 12 BLANCO PHELPS DODGE	50,000	L	4.30	L	2,139.00
26	CABLE THHN # 14 VERDE	50,000	L	2.90	L	1,464.80
27	CABLE THHN # 14 AZUL	25,000	L	2.90	L	732.40
28	CABLE THHN # 14 NEGRO	25,000	L	2.90	L	732.40
29	ABRAZADERA EMT 1H. 1"	10,000	L	2.80	L	276.30
30	CABLE TSJ # 3X14	13,000	L	10.90	L	1,420.60

### Continuación de la tabla 69

	<b>TOTAL</b>			<b>L 36,363.83</b>
<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
<b>1</b>	POSTE CONCRETO CENTRIFUGADO 40 PIES 750KGS	1	L 10,485.00	L 10,485.00
<b>2</b>	CRUCETA DE MADERA 04X05X96" (8' )	2	L 586.80	L 1,173.60
<b>3</b>	LM PLATINA TIRANTE 1/4X1-1/2X30 C/AGUJERO 1/2 - 5/8	2	L 93.60	L 187.20
<b>4</b>	PARARRAYO 10KV 5KA 217259-7224 POLIMERO	3	L 600.30	L 1,800.80
<b>5</b>	CORTACIRCUITO LBU 15KV 100A 279C790A10MP (ECIC-15/110-100LB)	3	L 1,305.00	L 3,915.10
<b>6</b>	TRANS-ACEITE 15.0KVA 13.8 120/240V	3	L 33,209.70	L 99,629.20
<b>7</b>	CONECTOR LINEA VIVA 1/0 S1520	3	L 180.40	L 541.20
<b>8</b>	CONECTOR ESTRIBO C/TORNILLO AHLS- 022019 1/0 E2/0	3	L 377.80	L 1,133.50
<b>9</b>	ALAMBRE COBRE DESNUDO 06 (50KG 1384')	100	L 18.20	L 1,818.40
<b>10</b>	VARILLA POLO TIERRA COBRE 5/8X8	2	L 166.70	L 333.50
<b>11</b>	GRAPA POLO TIERRA 1/2 - 5/8	2	L 23.20	L 46.50
<b>12</b>	CONECTOR ATERRIZAGE GSE020	6	L 77.20	L 463.50
	<b>TOTAL</b>			<b>L 121,527.40</b>
	<b>TOTAL</b>			<b>L 274,938.23</b>

Fuente: Creación propia

Como se aprecia en la tabla 70, un total de 3 contratistas serán necesarias para realizar cada paquete de trabajo definido, el recurso humano para la gestión de proyecto es un total de 2 personas el director del proyecto y el gerente del proyecto, por el ultimo el dueño de la empresa.

**Tabla 70. Recurso humano necesarios para la realización de las actividades del proyecto**

<b>Nombre del entregable</b>	<b>Recurso Humano</b>
Permisos previos	Gerente del proyecto
Remodelación de infraestructura del proyecto	Ingeniero Civil, director del Proyecto, Gerente del proyecto
Instalación Eléctrica	Ingeniero Eléctrico, director del Proyecto, Gerente del proyecto
Adquisición de Maquinaria y equipo	MYPRO, director del proyecto, Gerente del proyecto.
Reclutamiento	Director del proyecto, Dueño

Fuente: Creación propia

En la siguiente tabla 71 se describe los recursos necesarios que son parte del equipo del proyecto se detalla el tipo de contrato y las fechas de inicio y finalización del contrato, así como también el salario total al finalizar el proyecto, no hay beneficios a proporcionar en el contrato acordado solo incluye salario base en el tiempo determinado.

**Tabla 71. Plan de desarrollo de personal asignado para la gestión del proyecto**

<b>Proyecto:</b>		<b>Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023</b>				
<b>No</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Fecha de contratación</b>	<b>Fecha de finalización</b>	<b>Tipo de contrato</b>	<b>Salario Base</b>	<b>Salario Total</b>
<b>1</b>	Director del Proyecto	08-may-23	21-nov-23	Contrato de duración determinada	L.35,000	L.193,666.66
<b>2</b>	Gerente del proyecto	08-may-23	21-nov-23	Contrato de duración determinada	L.20,000	L.110,666.66
<b>TOTAL</b>						<b>L.304,333.33</b>

Fuente: Creación propia

### 6.3.2.7 GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO

Según el PMI (2017), la gestión de la comunicación del proyecto, incluye los procesos necesarios para la recopilación, la distribución, el almacenamiento, y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos. Una comunicación eficaz crea un puente entre los diferentes interesados involucrados en un proyecto en la ejecución o resultado del proyecto.

#### 6.3.2.7.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

El propósito de planificar la gestión de la comunicación es determinar las necesidades y requerimientos de información de las partes relacionadas, para poder determinar cómo se realizará la comunicación, en la tabla 72 se detalla el plan de comunicación del proyecto

**Tabla 72. Matriz de Comunicaciones del Proyecto**

Grupo de proceso	Descripción de la información	Quien recibe	Frecuencia	Tipo de formato	Medio de comunicación	Responsable
Inicio	<b>Elaborar el Acta de Constitución</b> Se realizarán modificaciones al acta de proyecto en caso de que la versión inicial no obtenga la aprobación del patrocinador y dueño, es necesario que el documento cuente con la firma original del patrocinador y dueño.	Dueño, patrocinador y equipo del proyecto	Una sola vez	Project Charter	Reunión presencial y Correo electrónico	Director de proyecto
	<b>Elaboración de lista de interesados</b> Se reconocen a todos los interesados y se especifica su nivel de autorización y rol en el proyecto.	Interesados y equipo del proyecto	Una sola vez	Formato de interesados	Reunión presencial y Correo electrónico	Director de proyecto
Planificación	<b>Identificar requisitos</b> Se procederá a reconocer y elaborar una lista de los requisitos que abarca el proyecto.	Interesados y equipo del proyecto	Una sola vez	Formato de requisitos	Reunión presencial y Correo electrónico	Director de proyecto
	<b>Planificación de costos</b> Elaborar un presupuesto que incluya costos de gestión de proyectos, reserva de contingencia y caso de negocio	Dueño, patrocinador y equipo del proyecto	Una sola vez	Formato de costos y MS Project	Reunión presencial y Correo electrónico	Director de proyecto
	<b>Elaboración del cronograma de actividades</b> Se debe realizar el plan de cronograma en base a la duración de juicio de expertos de cada uno de los entregables.	Dueño, patrocinador y equipo del proyecto	Una sola vez	Diagrama Gantt en MS Project	Reunión presencial y Correo electrónico	Director de proyecto
Ejecución	<b>Revisión de línea base del proyecto</b> Validar que todas los entregables no tengan ningún atraso.	Dueño, patrocinador y equipo del proyecto	Semanal	Diagrama Gantt en MS Project	Correo electrónico	Director de proyecto
	<b>Revisión de presupuestos</b> Verificar que la ejecución de actividades está conforme al presupuesto asignado.	Dueño, patrocinador y equipo del proyecto	Semanal	Formato de costos y MS Project	Correo electrónico	Director de proyecto

**Continuación de la tabla 71**

	<b>Realizar comunicación con proveedor de infraestructura</b> Realizar visitas en la obra de remodelación para verificar calidad de ejecución	Ingeniero Civil (Proveedor)	3 veces por semana	Lista de verificación	Presencial Correo electrónico	Gerente de proyecto
	<b>Realizar comunicación con proveedor de instalación eléctrica</b> Realizar visitas en sitio para verificar calidad de ejecución.	Ingeniero eléctrico (Proveedor)	3 veces por semana	Lista de verificación	Presencial Correo electrónico	Gerente de proyecto
	<b>Realizar comunicación con proveedor de maquinaria y equipo</b> Verificar que no existan atrasos en la adquisición de maquinaria y equipo.	Mayprod (Proveedor)	2 veces por semana	Lista de verificación	Correo electrónico	Gerente de proyecto
	<b>Realizar reclutamiento del personal</b> Revisar candidatos potenciales después de una búsqueda de 3 personas por puesto de trabajo.	Mayprod (Proveedor)	Una sola vez	Lista de verificación	Correo electrónico	Gerente de proyecto
<b>Control y seguimiento</b>	<b>Verificación de entrega total de infraestructura.</b> Revisión y actualización en MS project de la entrega total del paquete de trabajo.	Dueño, patrocinador y equipo del proyecto	Una sola vez	Lista de verificación según estándar de calidad	Correo electrónico	Director de proyecto
	<b>Verificación de entrega total de instalación eléctrica.</b> Revisión y actualización en MS project de la entrega total del paquete de trabajo.	Dueño, patrocinador y equipo del proyecto	Una sola vez	Lista de verificación según estándar de calidad	Correo electrónico	Director de proyecto
	<b>Verificación de entrega total de maquinaria y equipo.</b> Revisión y actualización en MS project de la entrega total del paquete de trabajo.	Dueño, patrocinador y equipo del proyecto	Una sola vez	Lista de verificación según estándar de calidad	Correo electrónico	Director de proyecto
<b>Cierre</b>	<b>Elaboración del acta de cierre del proyecto</b> Realizar inauguración del centro mecanizado.	Interesados y equipo del proyecto	Una sola vez	Formato de acta de cierre	Correo electrónico y reunión formal	Director de proyecto

Fuente: Creación propia

### 6.3.2.8 GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO

Este proceso se basa en aumentar la probabilidad y el impacto de las contingencias positivas y disminuir las probabilidad e impacto de las contingencias negativas sobre el cumplimiento de alguno de los objetivos del proyecto.

Se deben adoptar estrategias adecuadas para darle respuesta ante cualquier contingencia que pueda presentarse, y evaluar también la efectividad de las respuestas aplicadas a los riesgos que se han planteado, se deben identificar los riesgos potenciales y estar atentos a la aparición de nuevos riesgos.

#### 6.3.2.8.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS

Este proceso se refiere a determinar las actividades que agrupan las acciones que hay que realizar para gestionar los riesgos de un proyecto. A continuación, se presenta en la tabla 73 el plan de gestión de los riesgos para el proyecto Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023.

**Tabla 73. Plan de Gestión de los Riesgos**

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO	
Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023		CCMCNC	
METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS			
PROCESO	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACIÓN
Planificación de Gestión de los Riesgos	Elaborar Plan de Gestión de los Riesgos	Guía del PMBOK® PMI	Patrocinadores, director del proyecto y equipo de proyecto
Identificación de Riesgos	Identificar que riesgos pueden afectar el proyecto y documentar sus características	Lista de riesgos	Patrocinadores, director del proyecto y equipo de proyecto y archivos históricos de proyectos
Análisis Cualitativo de Riesgos	Evaluar probabilidad e impacto Establecer ranking de importancia	Definición de probabilidad e impacto Matriz de Probabilidad e Impacto	Patrocinadores, director de proyectos y equipo de proyecto

## Continuación de la tabla 73

Análisis Cuantitativo de Riesgos	Evaluar probabilidad e impacto Establecer ranking de importancia	Definición de probabilidad e impacto Matriz de Probabilidad e Impacto	Patrocinadores, director de proyectos y equipo de proyecto
Planificación de Respuesta a los Riesgos	Definir respuesta a riesgos Planificar ejecución de respuestas	No aplica	Sponsor y usuarios. PM y equipo de proyecto Archivos históricos
ROLES Y RESPONSABILIDADES DE GESTIÓN DE RIESGOS			
PROCESO	ROL	PERSONAS	RESPONSABILIDADES
Planificación de Gestión de los Riesgos	Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros	No aplica	Dirigir actividad, responsable directo Proveer definiciones Ejecutar Actividad
Identificación de Riesgos	Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros	No aplica	Dirigir actividad, responsable directo Proveer definiciones Ejecutar Actividad
Análisis Cualitativo de Riesgos	Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros	No aplica	Dirigir actividad, responsable directo Proveer definiciones Ejecutar Actividad
Análisis Cuantitativo de Riesgos	Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros	No aplica	No aplica
Planificación de Respuesta a los Riesgos	Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros	No aplica	Dirigir actividad, responsable directo Proveer definiciones Ejecutar Actividad
PERIODICIDAD DE LA GESTIÓN DE RIESGOS			
PROCESO	MOMENTO DE EJECUCIÓN	ENTREGABLE DEL WBS	PERIODICIDAD DE EJECUCIÓN
Planificación de Gestión de los Riesgos	Al inicio del proyecto	1.2 Desarrollo y aprobación del plano de distribución	Una vez
Identificación de Riesgos	Al inicio del proyecto En cada reunión del equipo del proyecto	1.1 Remodelación de infraestructura 1.2 Instalación eléctrica 1.3 Maquinaria y equipo 1.4 Recursos humanos	Una vez Semanal
Análisis Cualitativo de Riesgos	Al inicio del proyecto En cada reunión del equipo del proyecto	1.1 Remodelación de infraestructura 1.2 Instalación eléctrica 1.3 Maquinaria y equipo 1.5 Recursos humanos	Una vez Semanal
Planificación de Respuesta a los Riesgos	Al inicio del proyecto En cada reunión del equipo del proyecto	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5	Una vez Semanal
Seguimiento y Control del Riesgos	En cada paquete de trabajo del proyecto	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5	Semanal

### 6.3.2.8.2 IDENTIFICAR LOS RIESGOS

Al tener establecido el plan de gestión de riesgos del proyecto, se procede a identificar los riesgos que puedan afectar al proyecto y se documentan sus características, este proceso es iterativo, que se debe ir actualizando en cada uno de los procesos de la gestión de los riesgos, debido a que los riesgos pueden variar o verse modificado a medida que vaya avanzando a lo largo de su ciclo de vida (PMI, 2017). En la tabla 74 se muestra la identificación de los riesgos que se pueden presentar en el proyecto.

**Tabla 74. Identificación de los riesgos del proyecto.**

CODIGO DE EDT	ENTREGABLE	RIESGOS IDENTIFICADOS		
		DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	TIPO DE RIESGO	
			EXTERNO	INTERNO
1.2.1	Diseño del plano de distribución	Retrasos durante la ejecución del diseño podrían afectar negativamente los plazos de entrega del proyecto	X	
1.2.2	Aprobación del plano del diseño	Falta de una definición adecuada del alcance del diseño puede resultar en incumplimiento de las expectativas, lo que a su vez puede generar retrasos en la aprobación.		X
1.2.3	Permisos municipales	Proceso de obtención de permisos municipales tome más tiempo del previsto	X	
1.3.2	Ejecución de remodelación	Descubrimiento de condiciones imprevistas en el sitio, como problemas estructurales ocultos o dificultades técnicas	X	
1.3.3	Equipamiento de inmobiliario	Retrasos en la adquisición del inmobiliario del centro mecanizado	X	
1.4.2	Ejecución de instalación eléctrica	cortocircuitos, conexiones defectuosas o mal manejo de equipos	X	
1.5.1	Adquisición de maquinaria y equipo	Retrasos en la adquisición de la maquinaria	X	
1.5.2	Instalación de maquinaria y equipo	Incompatibilidad de las máquinas con los sistemas de agua y energía eléctrica en el sitio	X	
1.6.1	Reclutamiento del personal	Falta de candidatos con habilidades requeridas	X	
1.6.2	Capacitación del personal en máquinas CNC	La capacitación en las nuevas tecnologías puede verse afectada por la resistencia al cambio entre el personal existente.	X	
		Dificultades en evaluar adecuadamente la competencia del personal después de la capacitación	X	

### 6.3.2.8.3 REALIZAR EL ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

Consiste en priorizar los riesgos identificados en el caso que se presenten para poder realizar otros análisis posteriores, se toma en consideración la probabilidad de que ocurra el riesgo y el impacto de que los mismos puedan tener en el proyecto, como se observa en la tabla 75.

**Tabla 75. Criterios de Evaluación del Riesgo - Escala de Color**

<b>ESCALA DEL RIESGO PARA LA PROBABILIDAD Y LA GRAVEDAD DE IMPACTO</b>	ALTO	<b>0.61-100</b>
	MODERADO	<b>0.31-0.6</b>
	BAJO	<b>0-30</b>

Fuente: Creación propia

En la tabla 76 se realizó la evaluación de riesgo con un análisis cualitativo determinando la probabilidad y el impacto de dicho riesgo.

**Tabla 76. Análisis Cualitativo de los Riesgos**

CODIGO DE EDT	ENTREGABLE	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	ANÁLISIS CUALITATIVO DEL RIESGO			
			PROBABILIDAD		IMPACTO	
			CATEGORIA	VALOR	CATEGORIA	VALOR
1.2.1	Diseño del plano de distribución	Retrasos durante la ejecución del diseño podrían afectar negativamente los plazos de entrega del proyecto	BAJA	0.2	MODERADA	0.6
1.2.2	Aprobación del plano del diseño	Falta de una definición adecuada del alcance del diseño puede resultar en incumplimiento de las expectativas, lo que a su vez puede generar retrasos en la aprobación.	BAJA	0.2	ALTO	0.7
1.2.3	Permisos municipales	Proceso de obtención de permisos municipales tome más tiempo del previsto	MODERADA	0.5	MODERADA	0.6
1.3.2	Ejecución de remodelación	Descubrimiento de condiciones imprevistas en el sitio, como problemas estructurales ocultos o dificultades técnicas	BAJA	0.2	MODERADA	0.5
1.3.3	Equipamiento de inmobiliario	Retrasos en la adquisición del inmobiliario del centro mecanizado	BAJA	0.3	BAJA	0.1
1.4.2	Ejecución de instalación eléctrica	Cortocircuitos, conexiones defectuosas o mal manejo de equipos	MODERADA	0.5	ALTO	0.7

## Continuación de la tabla 76

1.5.1	Adquisición de maquinaria y equipo	Retrasos en la adquisición de la maquinaria	BAJA	0.3	ALTO	0.7
1.5.2	Instalación de maquinaria y equipo	Incompatibilidad de las máquinas con los sistemas de agua y energía eléctrica en el sitio	BAJA	0.3	BAJA	0.2
1.6.1	Reclutamiento del personal	Falta de candidatos con habilidades requeridas	MODERADA	0.5	MODERADA	0.6
1.6.2	Capacitación del personal en máquinas CNC	La capacitación en las nuevas tecnologías puede verse afectada por la resistencia al cambio entre el personal existente.	BAJA	0.3	MODERADA	0.5
		Dificultades en evaluar adecuadamente la competencia del personal después de la capacitación	BAJA	0.3	BAJA	0.2

Fuente: Creación propia

### 6.3.2.8.4 REALIZAR EL ANALISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS

Incluye determinar todas las posibles situaciones inesperadas que pueden ocurrir en la ejecución del proyecto, calculando cada riesgo causado por la gravedad de las consecuencias causadas por la frecuencia de ocurrencia, y el representante de los riesgos globales.

A continuación, se muestra en la tabla 77 la consideración del análisis cuantitativo de los riesgos y su ubicación según la escala de categorización del riesgo.

**Tabla 77. Escala de categorización del riesgo**

ESCALA DE CATEGORIZACION DEL RIESGO	ALTO	$\geq 0.30$
	MODERADO	$[0.15-0.29[$
	BAJO	$]0,0.14[$

Fuente: Creación propia

Se observa los criterios para determinar en qué nivel se encuentra el riesgo, alto, moderado o bajo, en la siguiente tabla 78 se realiza la categorización para cada actividad.

**Tabla 78. Análisis Cuantitativo de los Riesgos.**

CODIGO DE EDT	ENTREGABLE	ANALISIS CUANTITATIVO DEL RIESGO			
		DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgo = Probabilidad x Impacto		
			CATEGORIA	VALOR	ESCALA DE COLOR
1.2.1	Diseño del plano de distribución	Retrasos durante la ejecución del diseño podrían afectar negativamente los plazos de entrega del proyecto	BAJA	0.12	BAJA
1.2.2	Aprobación del plano del diseño	Falta de una definición adecuada del alcance del diseño puede resultar en incumplimiento de las expectativas, lo que a su vez puede generar retrasos en la aprobación.	BAJA	0.14	BAJA
1.2.3	Permisos municipales	Proceso de obtención de permisos municipales tome más tiempo del previsto	ALTO	0.30	ALTO
1.3.2	Ejecución de remodelación	Descubrimiento de condiciones imprevistas en el sitio, como problemas estructurales ocultos o dificultades técnicas	BAJA	0.10	BAJA
1.3.3	Equipamiento de inmobiliario	Retrasos en la adquisición del inmobiliario del centro mecanizado	BAJA	0.03	BAJA
1.4.2	Ejecución de instalación eléctrica	Cortocircuitos, conexiones defectuosas o mal manejo de equipos	ALTO	0.35	ALTO
1.5.1	Adquisición de maquinaria y equipo	Retrasos en la adquisición de la maquinaria	MODERADA	0.21	MODERADA
1.5.2	Instalación de maquinaria y equipo	Incompatibilidad de las máquinas con los sistemas de agua y energía eléctrica en el sitio	BAJA	0.06	BAJA
1.6.1	Reclutamiento del personal	Falta de candidatos con habilidades requeridas	ALTO	0.30	ALTO
1.6.2	Capacitación del personal en máquinas CNC	La capacitación en las nuevas tecnologías puede verse afectada por la resistencia al cambio entre el personal existente.	MODERADA	0.15	MODERADA
		Dificultades en evaluar adecuadamente la competencia del personal después de la capacitación	BAJA	0.06	BAJA

Fuente: Creación propia

#### 6.3.2.8.5 PLANIFICAR LA RESPUESTA A LOS RIESGOS

Según el PMI (2017), la planificación de la respuesta a los riesgos es el proceso de desarrollar opciones, determinar estrategias y definir las acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto. Este proceso identifica la forma correcta para abordar los riesgos, generales y específicos del proyecto. A continuación, se presenta la respuesta a cada uno de los riesgos identificados en el proyecto.

En la tabla 79 se muestra la respuesta a los riesgos antes identificados, añadiendo el costo estimado si este riesgo se llegase a materializar.

**Tabla 79. Respuesta a los Riesgos**

CODIGO DE EDT	ENTREGABLE	RESPUESTA A LOS RIESGOS				TIPO DE RIESGO
		DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PLAN DE CONTINGENCIAS	ESTRATEGIA	COSTO ESTIMADO AL PLAN DE RESPUESTA AL RIESGO	
1.2.1	Diseño del plano de distribución	Retrasos durante la ejecución del diseño podrían afectar negativamente los plazos de entrega del proyecto	Establecer canales de comunicación claros hacia el proveedor que realizará el diseño de la distribución	Transferir	-	BAJA
1.2.2	Aprobación del plano del diseño	Falta de una definición adecuada del alcance del diseño puede resultar en incumplimiento de las expectativas, lo que a su vez puede generar retrasos en la aprobación.	Establecer un sistema robusto para documentar cualquier cambio en el alcance del diseño.	Asumir	L. 3,000	BAJA
1.2.3	Permisos municipales	Proceso de obtención de permisos municipales tome más tiempo del previsto	En caso de que la complejidad de los trámites municipales lo justifique, considerar la contratación de un abogado para agilizar el permiso de operaciones.	Asumir	L20,000	ALTO
1.3.2	Ejecución de remodelación	Descubrimiento de condiciones imprevistas en el sitio, como problemas estructurales ocultos o dificultades técnicas	Establecer acuerdo con el proveedor de la remodelación de la infraestructura para que estén disponibles rápidamente en caso de que se descubran condiciones imprevistas que requieran su experiencia.	Transferir	-	BAJA
1.3.3	Equipamiento de inmobiliario	Retrasos en la adquisición del inmobiliario del centro mecanizado	Establecer acuerdos contractuales con los proveedores que incluyan cláusulas específicas sobre plazos de entrega.	Transferir	-	BAJA

Continuación de la tabla 79

CODIGO DE EDT	ENTREGABLE	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PLAN DE CONTINGENCIAS	ESTRATEGIA	COSTO ESTIMADO AL PLAN DE RESPUESTA AL RIESGO	TIPO DE RIESGO
1.4.2	Ejecución de instalación eléctrica	Cortocircuitos, conexiones defectuosas o mal manejo de equipos	Solicitar al proveedor protocolos de seguridad en todo momento de la instalación eléctrica de alta tensión Establecer visitas periódicas por parte del gerente de proyectos para supervisar que las actividades se realicen de manera segura.	Transferir	-	<b>ALTO</b>
1.5.1	Adquisición de maquinaria y equipo	Retrasos en la adquisición de la maquinaria	Establecer contratos detallados con el proveedor MYPROD que incluya una cláusula específica sobre plazos de entrega. Incluir penalizaciones por retrasos injustificados para incentivar el cumplimiento de los plazos acordados.	Transferir	-	<b>MODERADA</b>
1.5.2	Instalación de maquinaria y equipo	Incompatibilidad de las máquinas con los sistemas de agua y energía eléctrica en el sitio	Realizar una evaluación exhaustiva de los requisitos técnicos de las máquinas antes de la adquisición.	Mitigar	L15,000	<b>BAJA</b>
1.6.1	Reclutamiento del personal	Falta de candidatos con habilidades requeridas	Diversificar los canales de reclutamiento para atraer a un conjunto más amplio de candidatos. Utilizar plataformas en línea, redes sociales, ferias de empleo, colaboraciones con instituciones educativas y agencias de empleo especializadas.	Asumir	L18,000	<b>ALTO</b>

**Continuación de la tabla 79**

<b>CODIGO DE EDT</b>	<b>ENTREGABLE</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL RIESGO</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIAS</b>	<b>ESTRATEGIA</b>	<b>COSTO ESTIMADO AL PLAN DE RESPUESTA AL RIESGO</b>	<b>TIPO DE RIESGO</b>
<b>1.6.2</b>	Capacitación del personal en máquinas CNC	La capacitación en las nuevas tecnologías puede verse afectada por la resistencia al cambio entre el personal existente.	Identificar a candidatos que pueden resistirse al cambio	Asumir	L15,000	<b>MODERADA</b>
		Dificultades en evaluar adecuadamente la competencia del personal después de la capacitación	Definir criterios de evaluación claros y específicos antes de la capacitación. Realizar observaciones directas en el entorno laboral para evaluar la aplicación práctica de las habilidades aprendidas.	Asumir	L.35,000	<b>BAJA</b>

Fuente: Creación propia

Al darle repuesta a los riesgos identificados del proyecto, el costo estimado al plan de respuesta al riesgo será de L 106,000. El costo total del proyecto incluyendo, el caso de negocio, costos de gestión de proyecto y la reserva para la contingencia de los riesgos será de L8,069,710.88.

### 6.3.2.9 GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO

Son las gestiones realizadas para comprar los productos, servicios o resultados que se necesitan para el desarrollo con éxito del proyecto. En este proceso, el departamento de compras adquiere mayor relevancia, debido a que deben realizar las compras en tiempo y forma. En este proceso se define cual es el tipo de contrato que más se acopla a las características el proyecto.

#### 6.3.2.9.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES

Consiste en documentar las decisiones de compra para el proyecto para el proyecto, especificar la forma de hacerlo e identificar posibles vendedores. También se identifica quien es el responsable de obtener o ser el titular de permisos y licencias profesionales relevantes que puedan ser solicitados por la legislación, alguna regulación o política de la organización para ejecutar el proyecto (PMI, 2017).

En la tabla 80, se muestra el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto. Para la adquisición de maquinaria y equipo, todo el proceso se llevará a cabo por parte del proveedor MYPRO quien gestionará la compra, la instalación y la capacitación necesaria del equipo, en seguimiento y control de las especificaciones el director del proyecto con apoyo del gerente del proyecto. En la siguiente tabla se describirá los procedimientos de seguimiento de adquisición de maquinaria y personal.

**Tabla 80. Plan de Gestión de las adquisiciones del proyecto**

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023	CCMCNC
<b>PROCEDIMIENTOS ESTÁNDAR PARA SEGUIR: PROCEDIMIENTOS DE ADQUISICIÓN QUE SE DEBEN SEGUIR.</b>	
<b>Contratos del personal</b>	
Se hará de acuerdo con lo establecido en el código del trabajo y el cumplimiento de los requisitos definidos por la empresa	
Firma de contrato	
<b>Adquisición de equipo</b>	
Verificar que se cumpla las especificaciones solicitadas	
Verificar los plazos de entrega de la maquinaria y equipo	
<b>Contratos de las personas que estarán en el proceso de operación</b>	
Periodo de prueba	
Aplicación de evaluación de desempeño al finalizar el periodo de prueba	

## Continuación de la tabla 80

Cumplimiento de horarios y aspectos de seguridad establecidos.
<b>Para la adquisición de equipo</b>
Validar el tema de garantía
Verificar el correcto funcionamiento de la maquinaria
Validar que se cumpla el periodo de capacitación acordado
<b>Contrato de terciarios de:</b>
Revisión de materiales e insumo
Revisión de documentación
Revisión de los paquetes de trabajo en el tiempo establecidos
Validación de los materiales necesarios para la construcción
Validación de los cumplimientos de las gestiones de cambios
<b>COORDINACIÓN CON OTROS ASPECTOS DE LA GESTIÓN DEL PROYECTO:</b>
Seguimiento a los permisos de operación
Presentación de resultados acorde a los días de reunión programados
<b>COORDINACIÓN CON LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LOS PROVEEDORES:</b>
Seguimiento a los pagos de contratistas
Presentación de avances al cierre de cada semana
Revisar y validar informe de avance de la ejecución de los paquetes de trabajo
<b>RESTRICCIONES Y SUPUESTOS: QUE PUEDAN AFECTAR LAS ADQUISICIONES PLANIFICADAS Y POR LO TANTO EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO.</b>
Las restricciones y/o supuestos que han sido identificados y que pueden afectar las adquisiciones del proyecto son las siguientes:
Solicitudes de cambio en el presupuesto del proyecto, debido a la modificación de los precios en la cotización o que la cotización ha sido emitida por un período de validez el cual concluyó.
Se asume que la probabilidad de modificación del cronograma es mínima, pues esto conlleva a renegociar el contrato durante el desarrollo del servicio con todos los proveedores.
<b>MÉTRICAS: MÉTRICAS DE ADQUISICIÓN A SER USADAS PARA GESTIONAR Y EVALUAR PROVEEDORES.</b>
Se tomarán como referencia para evaluar los proveedores, los tiempos de repuesta, tiempo de entrega de los materiales, disponibilidad de los materiales cuando se necesitan.

Fuente: Creación propia

En la siguiente tabla 81 se detalla el costo de adquisición de maquinaria y equipo, estos costos están incluido en la inversión inicial del caso del negocio, en la gestión del proyecto, el director supervisa y valida el cumplimiento de las especificaciones definidas, así como también el estado de la maquinaria y el equipo.

**Tabla 81. Costo de adquisición de maquinaria y equipo**

<b>MÁQUINAS Y EQUIPO</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio por unidad</b>	<b>Total</b>
<b>MAQUINARIA</b>			
1	Torno Horizontal CNC Modelo SE250/1500	1.955.000,00	L1.955.000,00
1	Torno Convencional Modelo ML-250 / 1500	1.049.375,00	L1.049.375,00

### Continuación de la tabla 81

1	Fresadora Convencional Modelo FM-3VS	991.875,00	L991.875,00
1	Sierra de cinta Modelo HBS 230 DG	431.250,00	L431.250,00
1	Software CAD / CAM	500.000,00	L500.000,00
1	Consumibles y herramientas	276.376,00	L276.376,00
			<b>L5.203.876,00</b>

Fuente: Creación propia

En la siguiente matriz de la tabla 82 se detalla los contratos definidos para la adquisición de bienes y servicios para el proyecto, en la matriz se define el tipo de contrato que está acorde para cada componente del proyecto considerando las actividades y los riesgos asociados.

**Tabla 82. Matriz De Contrataciones**

<b>Nombre del Proyecto:</b> Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023		<b>Director del Proyecto:</b> Karol Rodriguez		<b>Fecha última actualización:</b> 08/mayo/2023		Versión: A	
Contrato	# EDT	Tipo (F, R, T-M)	Monto	Duración Días	Responsable	Riesgos	
Contratación de Ingeniero Civil para remodelación de infraestructura e inmobiliario	1.2	F	L.468,159.81	47	Director del Proyecto / Gerente del Proyecto	Descubrimiento de condiciones imprevistas en el sitio, como problemas estructurales ocultos o dificultades técnicas  Retrasos en la adquisición del inmobiliario del centro mecanizado	
Contratación de ingeniero eléctrico para instalación eléctrica	1.3	T-M	L.448,029.37	38	Director del Proyecto / Gerente del Proyecto	cortocircuitos, conexiones defectuosas o mal manejo de equipos	
Adquisición de maquinaria y equipo	1.4	F	L.5,203,876	130	Director del Proyecto / Gerente del Proyecto	Retrasos en la adquisición de la maquinaria  Incompatibilidad de las máquinas con los sistemas de agua y energía eléctrica en el sitio	
Contratación de personal	1.5	F	-	40	Director del proyecto / Dueño	Falta de candidatos con habilidades requeridas	
Notas: Tipo de contrato: Precio Fijo; Reembolso de costos; Por Tiempo y Materiales (T-M)							

Fuente: Creación propia

### 6.3.2.10 GESTIÓN DE LOS INTERESADOS DEL PROYECTO

El PMI (2017) menciona que gestionar las comunicaciones se hace con el fin de satisfacer las necesidades de los interesados en el proyecto y resolver polémicas con ellos. Gestionar activamente a los interesados aumenta la probabilidad de que el proyecto no se desvíe de su curso, debido a polémicas sin resolver con los interesados, mejora la capacidad de las personas de trabajar de forma sinérgica y limita las interrupciones durante el proyecto.

#### 6.3.2.10.1 PLANIFICAR EL INVOLUCRAMIENTO DE LOS INTERESADOS

El planificar el involucramiento de las partes interesadas implica el desarrollo de estrategias de gestión adecuadas para que puedan participar eficazmente durante todo el ciclo de vida del proyecto. Para lograrlo, se debe hacer un análisis de sus necesidades, intereses y potencial impacto en el éxito del proyecto. El plan de gestión de las partes interesadas determina cómo afectará el proyecto a las partes interesadas. A su vez, esto le permite al director del proyecto desarrollar estrategias para participar efectivamente en el proyecto, gestione sus expectativas y logre los objetivos del proyecto.

**Tabla 83. Involucramiento de los interesados del proyecto**

<b>Poder/Influencia</b>	
<b>Bajo/Alto- Mantener satisfecho</b> <ul style="list-style-type: none"><li>. Dueño</li><li>. Patrocinadores</li><li>. Director del proyecto</li><li>. Dueño del terreno</li></ul>	<b>Alto/Alto – Gestionar de cerca</b> <ul style="list-style-type: none"><li>. Director del proyecto</li><li>. Gerente del proyecto</li><li>. Municipalidad</li></ul>
<b>Bajo/Bajo – Monitorear</b> <ul style="list-style-type: none"><li>. Ingeniero Civil (Proveedor)</li><li>. Ingeniero Eléctrico (Proveedor)</li><li>. Mayprod (Proveedor)</li></ul>	<b>Bajo/Alto – Mantener informado</b> <ul style="list-style-type: none"><li>. Dueño</li><li>. Patrocinador</li><li>. Cámara de comercio</li></ul>

Fuente: Creación propia

Como lo plantea la tabla 82, los interesados se encuentran clasificados considerando su poder y su interés dentro del proyecto.

En la matriz de interesados en la tabla 84 se clasificó y priorizó a las partes interesadas según su nivel de importancia, poder e interés, esto con el objetivo de adaptar estrategias de comunicación y gestión para cumplir las expectativas y necesidades de cada grupo de interesados para contribuir al cumplimiento de los objetivos del proyecto.

**Tabla 84. Matriz de interesados del proyecto**

MATRIZ DE INTERESADOS									
Nombre del Proyecto: Creación de un centro de mecanizado por control numérico computarizado en San Pedro Sula, 2023				Director del Proyecto: Karol Rodriguez			Fecha última actualización: 08/Mayo/2023		Versión: A
Interesado	Compromiso					Poder / Influencia	Interés	Estrategia	
	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder				
Dueño	B			D		A	A	Mantener satisfecho, Gestionar de cerca, Informar	
Patrocinador	B			D		A	A	Mantener satisfecho, Informar	
Director del Proyecto				X	A	A	A	Gestionar de cerca	
Gerente del Proyecto			X	A	D	X	A	Informar	
Ingeniero Civil (Proveedor)			X	A		D	A	Monitorear	
Ingeniero Eléctrico (Proveedor)			X	A		D	A	Monitorear	
MYPROD (Proveedor)			X	D		B	D	Monitorear	
Municipalidad		B				A	A	Gestionar de cerca	
Cámara de comercio				B		A	A	Informar	
Dueño del terreno			X			B	A	Mantener satisfecho	

**Notas:**  
**X: Actual; D: deseado**  
**A: Alto; B: Bajo**  
**Estrategias: Gestionar de cerca (A-A); Mantener satisfecho (A-B); Informar (B-A); Monitorear (B-B)**

Fuente: Creación propia

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso, M. (2017). *Investigación De Mercados*.

<https://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788490520864.pdf>

Álvarez, M. R., & Martínez-Olmo, F. (2014). *Operacionalización de conceptos/variables*.

Ander-Egg. (1995). *Técnicas de Investigación Social* (24.<sup>a</sup> ed.). Argentina: LUMEN.

Arriaga, L. (1999). *Las máquinas: Herramienta con control numérico*. Instituto Politécnico Nacional. <https://elibro.net/es/ereader/unitechn/73982>

Asociación Hondureña de Maquiladores. (2023). *Sourcing Directory | Asociación Hondureña de Maquiladores*. [https://www.ahm-honduras.com/?page\\_id=1024](https://www.ahm-honduras.com/?page_id=1024)

Aspromec, (2020). *¿Cómo será el futuro de los procesos de mecanizado? - Aspromec*.

<https://aspromec.org/como-sera-el-futuro-de-los-procesos-de-mecanizado/>

Aurens Global S.A, (2023). *Universidades.hn | Carreras, técnicos, maestrías y más info de las universidades públicas y privadas en Honduras*. Universidades.hn.

<https://universidades.hn/>

Baca, G. (Ed.). (2013). *Evaluación de proyectos* (7 ed.). McGraw-Hill.

[https://uachatec.com.mx/wp-content/uploads/2019/05/LIBRO-Evaluaci%C2%A2n-de-proyectos-7ma-Edici%C2%A2n-Gabriel-Baca-Urbina-FREELIBROS.ORG\\_.pdf](https://uachatec.com.mx/wp-content/uploads/2019/05/LIBRO-Evaluaci%C2%A2n-de-proyectos-7ma-Edici%C2%A2n-Gabriel-Baca-Urbina-FREELIBROS.ORG_.pdf)

Banco Interamericano de Desarrollo, (2021). *BID*.

<https://www.iadb.org/es/noticias/automatizacion-en-estados-unidos-impacta-america-latina-segun-estudio-del-bid>

BCH, (2023). *BCH*. World Bank. <https://www.bancomundial.org/es/country/honduras/overview>

*Beroe Inc*, (2019). <https://www.beroeinc.com/press/machining-market-reach/>

Boltronic, (2023). *Maquinado convencional vs Maquinado CNC*.

<https://blog.boltronic.com.mx/maquinado-convencional>

Bóveda, J., Oviedo, A., & Yakusik, A. (2015). *Guía práctica para la elaboración de un plan de negocio*. Productiva.

Cantarero, A., Lagos, N., Mejía, J., & Heredia, F. (2010). *Coordinador del Curso; Dirk Jasper Faijer*.

Carnacho, B. (1974). *La población y la muestra*.

Castellano, G. (2020). *Mecanizado Por Control Numérico En Carpintería Y Mueble (Guía Para Profesores): 2º CFGM Carpintería Y Mueble*. Profesor Técnico de Formación Profesional.

Castillo, F. & Gastélum, J. (2013). *Plan de negocios para un taller de maquinado*. Universidad de Sonora.

CEPAL, (2022). CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/48077-estudio-economico-america-latina-caribe-2022-dinamica-desafios-la-inversion>

Chaides, O., Ávila, S., & Ahuett, H. (2011). *Conciencia Tecnológica*.

Cisneros, L., Mejía, J., & Jacques, L. (2011). *Administración de PYMES, emprender, dirigir y desarrollar empresas* (1 ed.).

Consejo nacional de inversiones de Honduras. (2021). *Guía de la inversionista 2020-2021*. 18.

Contreras, F., & Castellano, P. (2015). *Control Numérico. Marco Y Fundamentos*. 2.

Coronado, J. (2005). Economía En El Maquinado Para La Industria Metalmeccánica. *Estudios Gerenciales*, 21. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0123-59232005000100002&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0123-59232005000100002&lng=en&nrm=iso&tlng=es)

Cortés, J. (2020). El plan de negocios y la rentabilidad. *Mercados y Negocios*, Article 42. <https://doi.org/10.32870/myn.v1i42.7642>

EMR, (2021). <https://www.informesdeexpertos.com/informes/mercado-latinoamericano-de>

herramientas-de-corte-de-metal

- Erazo, V. (2022). El diseño, la manufactura y análisis asistido por computadora (CAD/CAM/CAE) y otras técnicas de fabricación digital en el desarrollo de productos en América Latina. *Información tecnológica*, 33(2). <https://doi.org/10.4067/S0718-07642022000200297>
- Erossa, E. (1987). *Proyecto de inversión en ingeniería su metodología*. Editorial Limusa.
- Galindo, C. (2011). *Formulación y evaluación de planes de negocio*. Ediciones de la U. <https://elibro.net/es/ereader/unitechn/70967?page=33>
- García, J. (2008). *La Remuneración Del Trabajo*. Universidad Católica Andrés.
- González, F., & Rosado, P. (2015). *Control numérico: Marco y fundamentos* (2 ed.). Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. <https://elibro.net/es/ereader/unitechn/129675?page=29>
- Grand View Research, (2021). *Informe de análisis de tendencias, participación y tamaño del mercado de máquinas de control numérico por computadora por tipo (tornos, fresadoras, máquinas láser), por uso final (automotriz, industrial, equipos de construcción), por región y pronósticos de segmento, 2023—2030*. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/computer-numerical-controls-cnc-market>
- Guardiola, R., García, V., & Varón, D. (2014). *Avances En Control Numérico (CNC) En Sistemas De Fabricación Flexible. Vol.3 – Nº 5*.
- Guzmán, F. (2016). *El estudio económico—Financiero y la evaluación en proyectos de la industria química*. Univ. Nacional de Colombia.
- Hermida, A. (2016). *Estudio de Prefactibilidad para las instalaciones de taller de torno y fresado industrial para maquinado de piezas en la ciudad de Matagalpa 2016*

- [Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua Unan Farem Matagalpa].  
<https://repositorio.unan.edu.ni/4748/1/5639.pdf>
- Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5 ed.).  
McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Herrera, J. (2009). *Investigación de mercados*.  
<https://elibro.net/es/ereader/unitechn/69104?page=91>.
- IHSS, (2001). *Ley De Seguro Social Y Decreto No 080-2001*.  
[https://honduras.eregulations.org/media/Ley\\_del\\_Seguro\\_Social.pdf](https://honduras.eregulations.org/media/Ley_del_Seguro_Social.pdf)
- IMAE. (2023). *Indice mensual de actividad económica*.  
<https://www.bch.hn/estadisticos/EME/ndice%20Mensual%20de%20Actividad%20Econmica%20IMAE/%C3%8Dndice%20Mensual%20de%20la%20Actividad%20Econ%C3%B3mica%20abril%202023.pdf>
- INE, (2023). *Instituto Nacional de Estadística & secretaria de Trabajo*.  
<https://ine.gob.hn/v4/?s=sector+Mecanizado>
- INFOP, (director). (2014). *CNC CAD/CAM*. <https://www.youtube.com/watch?v=z5bYspNBprg>
- INTERFRELIMA. (2023). Control de calidad en el mecanizado de precisión. *ITF MOLDES*.  
<https://itfmoldes.es/control-de-calidad-en-el-mecanizado-de-precision/>
- Jiménez, J. (2022). *Procesos de corte y preparación de bordes. FMEC0210*. IC Editorial.
- Jiménez, W. (2014). *Propuesta de disminución de tiempos muertos en máquinas CNC por medio de un modelo de mejores prácticas y la integración con una herramienta digital PLM*  
[TEC - Tecnológico de Costa Rica].  
<https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6177/propuestadedisminuciondetiemposmuertosenmaquinasnc.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Kattan, J., Cerna, R., Venegas, I., & Santamaría, J. (2019). *Manufactura en Honduras, breve*

*panorama de las industrias locales.*

La Gaceta. (2013). *Ley del Régimen de Aportaciones Privadas (RAP).*

[https://elcontador.hn/biblioteca/LEYES%20GENERALES%20/LEY%20DEL%20REGIMEN%20DE%20APORTACIONES%20PRIVADAS%20--RAP%20%20\(Decreto%20N%C2%BA%20107-2013\).pdf](https://elcontador.hn/biblioteca/LEYES%20GENERALES%20/LEY%20DEL%20REGIMEN%20DE%20APORTACIONES%20PRIVADAS%20--RAP%20%20(Decreto%20N%C2%BA%20107-2013).pdf)

La Prensa. (2014). *San Pedro Sula tiene el taller de torno y fresa más moderno de CA.*

[www.laprensa.hn](http://www.laprensa.hn). <https://www.laprensa.hn/honduras/san-pedro-sula-tiene-el-taller-de-torno-y-fresa-mas-moderno-LELP760964>

Martínez, A., Galán, M., Salinas, S., & Lao, J. (2019). *Tecnología de la fabricación: Apuntes de teoría.* Universidad Almería.

Mesa, M. (2012). *Fundamentos de marketing.* Eco Ediciones.

<https://elibro.net/es/ereader/unitechn/69209>

Metalmecánica. (2023a). *CNC: Todo lo que debe saber sobre el control numérico*

*computarizado.* Metalmecánica. <https://www.metalmecanica.com/es/noticias/todo-lo-que-debe-saber-sobre-el-control-numerico-por-computadora-o-cnc>

Metalmecánica. (2023b). *La industria metalmecánica en Latinoamérica en 2023: Perspectivas y*

*oportunidades.* Metalmecánica. <https://www.metalmecanica.com/es/blog/la-industria-metalmecanica-en-latinoamerica-en-2023-perspectivas-y-oportunidades>

Monzó, R. (2013). *Automatismos Industriales Conceptos y procedimientos.* Nau Libres.

Mordor Intelligence. (2023). *El mercado de controles numéricos informáticos (CNC).*

<https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/computer-numerical-controls-market>

Munguía, A. (2023). Ejército admite que carece de plan de negocios y estudio de mercado para mexicana. *El Financiero, México City.*

- <https://www.proquest.com/docview/2864102737/citation/7454805455954989PQ/4>
- Nájera, I. (2018). *UNAH-VS inaugura siete novedosos laboratorios de ingenierías*.  
<https://blogs.unah.edu.hn/unahvs/unah-vs-inaugura-siete-novedosos-laboratorios-de-ingenierias/>
- Namakforoosh, M. N. (2000). *Metodología de la investigación*. Editorial Limusa.
- Orozco, R., & López, C. (2020). *Mecanizado* (2 ed.). Ediciones Paraninfo, S.A.
- Ostewalder, A. (2010). *Generación de modelos de negocio* (1 ra.). Centros de libros PAPP.  
[https://books.google.hn/books/about/Generaci%C3%B3n\\_de\\_modelos\\_de\\_negocio.html?id=MZnPkFUYeYcC&redir\\_esc=y](https://books.google.hn/books/about/Generaci%C3%B3n_de_modelos_de_negocio.html?id=MZnPkFUYeYcC&redir_esc=y)
- PDCA. (2023). *Check list / Listas de chequeo: ¿Qué es un checklist y cómo usarlo? – PDCA Home*. <https://www.pdcahome.com/check-list/>
- Pérez, J. (2006). *Reglamento de permisos de operaciones AMDC*.
- Piñeiro, M. (2000). *Metrología*. Universidad de Oviedo.
- Project Management Institute, Inc. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) / Project Management Institute*. (6 ed.). Project Management Institute, Inc. [www.PMI.org](http://www.PMI.org)
- Quijano, C., & Souto, J. (2018). Una aplicación del marco de las cinco fuerzas de Porter al grupo BMW. *3C tecnología*, 7(2).  
<https://www.proquest.com/docview/2062817401/abstract/1BAFE9EB60524FE1PQ/6>
- Ramírez, M., Guerrero, N., Altamirano, M., & Martínez, S. (1996). *El protocolo de investigación Lineamientos para su elaboración y análisis* (4 ed.). Trillas.
- Reguera, A. (2008). *Metodología de la investigación lingüística: Prácticas de escritura*. Editorial Brujas.
- Research Straits. (2023). *CNC Milling Machines Market Size, Share and Forecast to 2031*.

<https://straitsresearch.com/report/cnc-milling-machines-market>

Reyes, B., & Suazo, F. (2022). *PREFACTIBILIDAD DE UNA EMPRESA EMBOTELLADORA Y DISTRIBUIDORA DE AGUA PURIFICADA EN OMOA, CORTÉS* [UNITEC].

<https://unitechn->

[my.sharepoint.com/personal/jose\\_sorto\\_unitec\\_edu/\\_layouts/15/onedrive.aspx?ga=1&id=%2Fpersonal%2Fjose%5Fsorto%5Funitec%5Fedu%2FDocuments%2FTesis%5FI%2FTesis%20de%20Ejemplo%2FFinanzas%2FPrefactibilidadEmbotelladora%20DistribuidoraDeAguaPurificadaEn%20Omoa%2Epdf&parent=%2Fpersonal%2Fjose%5Fsorto%5Funitec%5Fedu%2FDocuments%2FTesis%5FI%2FTesis%20de%20Ejemplo%2FFinanzas](https://unitechn-my.sharepoint.com/personal/jose_sorto_unitec_edu/_layouts/15/onedrive.aspx?ga=1&id=%2Fpersonal%2Fjose%5Fsorto%5Funitec%5Fedu%2FDocuments%2FTesis%5FI%2FTesis%20de%20Ejemplo%2FFinanzas%2FPrefactibilidadEmbotelladora%20DistribuidoraDeAguaPurificadaEn%20Omoa%2Epdf&parent=%2Fpersonal%2Fjose%5Fsorto%5Funitec%5Fedu%2FDocuments%2FTesis%5FI%2FTesis%20de%20Ejemplo%2FFinanzas)

Rivas-Tovar, L. A. (2015). *Capítulo 11 Construcción de la Matriz Metodológica* (pp. 203-205).

Rosales, R. (2015). *La formulación y la evaluación de proyectos Con énfasis en el sector agrícola*. EUNED.

Ruiz, E., Quilca, R., Vascones, S., & Vicente, P., (2022). *Plan estratégico de Amazon*.

[https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/3570/Ruiz%2C%20Eric\\_Trabajo%20de%20investigacion\\_Maestria\\_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/3570/Ruiz%2C%20Eric_Trabajo%20de%20investigacion_Maestria_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Salamanca, J. (2015). *Prefactibilidad de proyectos arquitectónicos*. Editorial Universidad Nacional de Colombia. <https://elibro.net/es/ereader/unitechn/129740>

Salazar, J. (2010). *Formulación y evaluación de un plan de negocio*.

Sánchez, O. & Huerta, H. (2018). *Estudio de factibilidad para crear y certificar un taller de maquinado dirigido al soporte aeronáutico civil*. [Instituto Politécnico Nacional].

<https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/24438/1/ESTUDIO%20DE%20FACTIBILIDAD%20PARA%20CREAR%20Y%20CERTIFICAR%20UN%20TALLER%20DE%20MAQUINADOS%20DIRIGIDO%20AL%20SOPORTE%20AERON.pdf>

Soriano, E., & Ruiz, J. (2022). *Mecanizado básico 2022*. Editex.

- Suárez, M., & Gonzales, A. (2014). *Seguridad y protección medioambiental en la gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial*. Ediciones Paraninfo, S.A.
- Sztulwark, S., & Juncal, S. (2014). Innovación y Producción en la Industria Manufacturera: Estudio Comparativo de Cadenas Globales. *Journal of technology management & innovation*, 9(4). <https://doi.org/10.4067/S0718-27242014000400009>
- Tornero, F. (2014). *Mecanizado por control numérico*. Cano Pina. <https://elibro.net/es/ereader/unitechn/43089>
- Trading Economic. (2023). *Honduras—Tasa de inflación | 1990-2023 Datos | 2024-2025 Expectativa*. <https://es.tradingeconomics.com/honduras/inflation-cpi>
- Valderrama, H. (2000). *Planificación del desarrollo industrial*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cc3f0989-628f-41b5-8dab-d235423f38ca/content>
- Vargas, A. (2023). *Marketing y plan de negocio de la microempresa*. ADGD0210 (2 ed.). IC Editorial. <https://elibro.net/es/ereader/unitechn/232693?page=108>
- Wagner, A. (2022). Energía Hoy. *Energía Hoy*. <https://energiahoy.com/2023/02/20/se-recuperara-industria-del-acero-hacia-2023-alacero/>
- Weinberger, A. (2009). *Plan de negocios Herramientas para evaluar la viabilidad del negocio* (1 ed.). [http://www.crecemype.pe/portal/images/stories/files/plan\\_negocios.pdf](http://www.crecemype.pe/portal/images/stories/files/plan_negocios.pdf)
- Zarabozo, V. (2021). *Herramientas De Medición Qué Usamos En Mecanizado En 2023* •. <https://formacionmecanizado.com/herramientas-de-medicion-en-mecanizado/>

## ANEXOS

### ANEXO 1: ARTICULOS DE LICENCIA FUNCIONAL

#### **Artículo 15. REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DEL PERMISO DE OPERACIÓN DE NEGOCIO.**

Todo contribuyente que en cumplimiento del párrafo primero del Artículo número 8 del presente reglamento municipal deba obtener un Permiso de Operación de Negocio deberá presentarse ante la Gerencia de Atención al Ciudadano acreditando los siguientes documentos:

- a. Declaración Jurada Anual de Impuestos Sobre Industria, Comercio y Servicios identificado como Formulario AMDC 004, debidamente llenado.
- b. Exhibición de la Tarjeta de Identidad del solicitante, del Representante Legal o de su Apoderado Legal, según sea el caso. Tratándose de solicitantes extranjeros estos deberán exhibir su Carnét de Residencia o Pasaporte.
- c. Fotocopia de la Escritura de Declaración de Comerciante Individual si se tiene, Escritura de Constitución de Sociedad Mercantil o documento que acredite la condición de persona jurídica, según corresponda.

Cuando el contribuyente se haga representar por un Apoderado Legal, éste deberá acreditar una autorización firmada para llevar a cabo tal trámite, o Carta Poder debidamente autenticada por Notario.

#### **Artículo 16. DE LA SOLVENCIA MUNICIPAL.**

En todo caso, la Municipalidad del Distrito Central se reserva siempre el derecho de comprobar la Solvencia Municipal del contribuyente y de solicitar la exhibición del Registro Tributario Nacional del mismo, para la realización de los trámites y procesos establecidos en el presente Reglamento municipal.

#### **Artículo 21. PAGOS AFECTOS AL PERMISO DE OPERACIÓN DE NEGOCIO.**

La emisión del Permiso de Operación de Negocio causará al fisco municipal el pago del Impuesto Sobre Industria, Comercio y Servicios y tasas municipales determinados en el Plan de Arbitrios que la Alcaldía Municipal apruebe.

## **Artículo 18. FORMA Y CONTENIDO DEL PERMISO DE OPERACIÓN DE NEGOCIO.**

El Permiso de Operación de Negocio se emitirá en un formato que contendrá cuando así lo solicitare el contribuyente el Permiso de Instalación de Rótulo.

El Permiso de Operación de Negocio contendrá al menos la siguiente información:

- a. Nombre del titular del Permiso de Operación de Negocio.
- b. Nombre de establecimiento de que se trate.
- c. Actividad Económica del negocio o establecimiento.
- d. Dirección del negocio o establecimiento de que se trate.
- e. Término de vigencia del Permiso de Operación de Negocio.
- f. Especificaciones o información respecto del rótulo autorizado.
- g. Firma del funcionario correspondiente.

El Permiso de Operación de Negocio deberá obligatoriamente ser exhibido a la vista permanentemente en el establecimiento o local, y presentado cuando así lo solicitare cualquier autoridad, funcionario o empleado municipal.

## ANEXO 2: LEY DE SEGURO SOCIAL



### **LEY DEL SEGURO SOCIAL Y EL DECRETO No. 080-2001 DEL 1º DE JUNIO DEL AÑO 2001; QUE CONTIENE SUS REFORMAS**

#### **CONFORME DECRETO 80-2001 del 1º de junio del 2001**

##### Capítulo 1

##### Campo de Aplicación

Art. 1. La seguridad social es un instrumento del Estado al servicio de la Justicia social, que tiene como finalidad garantizar el derecho humano a la salud, a la asistencia médica, a la protección de los medios de subsistencia y a los servicios sociales necesarios para el logro del bienestar individual y colectivo.

El Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS), constituye un servicio público que se aplicará con carácter obligatorio en los términos que establece esta Ley y sus reglamentos.

La seguridad social se aplicará en forma gradual y progresiva tanto en lo referente a los riesgos a cubrir como en cuanto las zonas geográficas a incorporar, de conformidad a los estudios actuariales que se realicen al efecto.

Art.2.- El Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS), cubrirá las contingencias y servicios siguientes:

- a) Enfermedad, accidente no profesional y maternidad;
- b) Accidentes de trabajo y enfermedad profesional;
- c) Vejez e invalidez;
- d) Muerte;
- e) Subsidios de familia, viudez y orfandad;
- f) Paro forzoso por causas legales o desocupación comprobadas; y,
- g) Servicios sociales, sujetos a la reglamentación especial.

## ANEXO 3: LEY DE RÉGIMEN DE APORTACIONES PRIVADAS (RAP)

### LEY DEL RÉGIMEN DE APORTACIONES PRIVADAS (RAP)

#### CAPÍTULO I CREACIÓN, DOMICILIO Y FINALIDAD

**ARTÍCULO 1.- DE LA CREACIÓN:** Créase el Régimen de Aportaciones Privadas, en adelante denominado **RAP**, como una Institución sin fines de lucro, que administra recursos de naturaleza privada, con personalidad jurídica, con duración indefinida y patrimonio propio, que brindará beneficios y servicios financieros a sus afiliados mediante las facultades establecidas en la presente Ley.

**ARTÍCULO 2.- DEL DOMICILIO:** El Régimen de Aportaciones Privadas (RAP) tiene su domicilio en la capital de la República y podrá extender sus operaciones a otras ciudades del territorio nacional.

**ARTÍCULO 3.- DEL OBJETO SOCIAL:** El Régimen de Aportaciones Privadas (RAP) recaudará y administrará las aportaciones obrero-patronales contempladas en esta Ley y otros fondos o recursos cedidos en su administración a través del fideicomiso, con las que proveerá a sus afiliados servicios financieros que contribuyan a mejorar su calidad de vida y su condición socioeconómica; incluyendo, pero no limitándose al desarrollo de programas especiales de vivienda social debidamente calificados, préstamos personales y cualquier otra modalidad de servicios financieros enmarcados en Ley, mediante operaciones directas o a través del Sistema Financiero Nacional.

#### CAPÍTULO II DE LA DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

#### ARTÍCULO 4.- DE LOS ÓRGANOS DEL RÉGIMEN

### SECCIÓN PRIMERA DEL CONSEJO DIRECTIVO

**ARTÍCULO 5.- DEL CONSEJO DIRECTIVO:** El Consejo Directivo del Régimen de Aportaciones Privadas (RAP) es el órgano superior de dirección y administración de la institución y tendrá facultad para realizar todas las operaciones inherentes al objeto social.

**ARTÍCULO 6.- LA REPRESENTACIÓN LEGAL:** La representación legal corresponderá al Consejo Directivo que la ejercerá por medio de su Presidente o de quien lo sustituya legalmente.

**ARTÍCULO 7.- DE LA INTEGRACIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO:** El Consejo Directivo se integrará de la manera siguiente:

- 1) Un representante propietario y un representante suplente nombrado por cada una de las organizaciones siguientes:
  - a) Confederación de Trabajadores de Honduras (CTH);
  - b) Central General de Trabajadores (CGT); y,
  - c) Confederación Unitaria de Trabajadores de Honduras (CUTH).
- 2) Tres (3) representantes propietarios y tres (3) suplentes nombrados por el Consejo Hondureño de la Empresa Privada (COHEP).
- 3) Dos (2) representantes propietarios y dos suplentes nombrados por el Presidente de la República.

ANEXO 4: CARTA DE COMPROMISO PARA ASESORIA TEMÁTICA



**Carta de compromiso para asesoría temática**

Señores Facultad de Postgrado UNITEC.

Por este medio yo Ricardo Enrico Maldonado Peña  
Identidad No. 050119730726T, Licenciado en Ingeniería Mecánica Ind,  
Con Maestría en Admón de Empresas,  
Con Doctorado en \_\_\_\_\_

Hago constar que asumo la responsabilidad de asesorar el trabajo de Tesis de Maestría denominado Factibilidad para crear un centro de mecanizado por control numérico computarizado San Pedro Sula, 2023

A ser desarrollado por el (los) estudiante(s):

Karol Estefany Vasquez Rodriguez  
Juan de Dios Tenel Montoya

Para lo cual me comprometo a realizar de manera oportuna las revisiones y facilitar las observaciones que considere pertinentes a fin de que se logre finalizar el trabajo de tesis en el plazo establecido por la Facultad de Postgrado.

Nombre Ricardo Enrico Maldonado Peña

Número de teléfono/correo electrónico: 3391 5456 / ricardo.maldonado@unitec.edu

Firma: \_\_\_\_\_

## ANEXO 5: VALIDACIÓN DE CUESTIONARIO POR EXPERTOS



Estimado Experto,

Siendo conocedores de su trayectoria académica y profesional, nos hemos tomado la libertad de elegirlo JUEZ EXPERTO para validar el contenido del cuestionario que pretendemos utilizar para verificar la congruencia de las preguntas de la encuesta para medir la viabilidad de mercado del Centro Mecanizado CNC en San Pedro Sula.

Los resultados de esta evaluación servirán para determinar los coeficientes de validez de contenido del presente cuestionario. De antemano agradecemos su cooperación.

### A. INFORMACIÓN SOBRE ESPECIALISTA

Sexo: Hombre (  ) Mujer (  )

Edad: 50 años

Profesión: Ing Mecánico ind

Año de experiencia laboral: 29 años

### DEFINICIÓN DE CONCEPTOS Y PERTINENCIA DE CADA ÍTEM

A continuación, le presentamos una lista de afirmaciones (ítems) relacionados a cada concepto teórico. Lo que se le solicita, estimado experto, es marcar con una X, el grado de pertinencia, calidad y educación de cada ítem con su respectivo concepto, de acuerdo con su propia experiencia y visión profesional. No se le pide que responda las preguntas de cada área, sino que indique si cada pregunta es apropiada o congruente con el concepto o variable que pretende medir.

No.	Ítems relacionados con la comunicación interna	¿Es permittente con el concepto?		¿Necesita mejorar la redacción?		¿Está conforme que no existe sesgo?		¿Se necesita más ítems para medir el concepto?	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	¿Qué aspectos específicos de calidad son más importante para ti en productos mecanizados CNC?	✓			✓		✓		✓
2	¿Considera que los productos con mecanizado CNC son una inversión valiosa con relación a su calidad y precio?	✓		✓		✓			✓
3	¿Alguna vez ha experimentado algún tipo de problema con mecanizado CNC?	✓		✓	✓		✓		✓
4	¿En qué industrias o aplicación suele utilizar productos mecanizado CNC?	✓		✓		✓			✓
5	En una escala del 1 - 10 ¿Qué tan frecuente necesitas adquirir productos mecanizado CNC para tu trabajo?	✓		✓			✓		✓
6	¿Cómo consideras la demanda de mecanizado CNC en tu industria?	✓		✓			✓		✓
7	¿Qué aspectos específicos de los productos mecanizados con CNC consideras que deberían estar cubiertos por la garantía?	✓			✓		✓		✓
8	¿Qué tipo de solución esperas obtener en caso de un problema cubierto por la garantía en productos mecanizados con CNC?	✓			✓		✓		✓
9	¿Ha utilizado <u>productos</u> mecanizados CNC en su trabajo o proyectos personales?	✓		✓			✓		✓
10	¿Has tenido dificultad para encontrar proveedores confiables de <u>productos</u> mecanizados con CNC que cumplan tus requisitos de calidad y entrega?	✓		✓			✓		✓
11	¿Qué tipo de estructura de precios prefieres al adquirir servicios de mecanizado con CNC?	✓		✓			✓		✓
12	¿Has experimentado variaciones significativas en los costos de los servicios de mecanizado con CNC entre diferentes proveedores?	✓			✓		✓		✓
13	¿Qué elementos de una promoción de servicios de mecanizado con CNC capturan más tu atención?	✓		✓			✓		✓

Que tanto precio envío o consumo

↳ Que elemento es más importante de los siguientes

14	¿En qué medios o plataformas sueles encontrar información sobre servicios de mecanizado con CNC? (Especifica o proporciona ejemplos)	✓		✓		✓		✓
15	¿Prefiere recibir información publicitaria sobre mecanizado CNC por correo electrónico, mensajes de texto u otros medios?		✓	✓		✓		✓
16	¿Qué canal de comunicación sería de su preferencia con su proveedor?	✓			✓	✓		✓
17	¿Qué factores son más influyentes al momento de decidir entre diferentes ofertas?	✓			✓	✓		✓
18	¿Has experimentado situaciones en las que una oferta no cumplió tus expectativas?	✓		✓		✓		✓
19	¿En qué ciudad vives actualmente?	✓		✓		✓		✓
20	¿Prefieres que el taller esté ubicado en una zona industrial, en una ubicación más céntrica o en las afueras de la ciudad?			✓		✓		✓
21	¿Tienes alguna consideración o comentario importante sobre la ubicación ideal para el taller mecanizado CNC?	✓		✓		✓		✓
22	¿Has experimentado algún problema al adquirir el producto a través de los canales de distribución actuales?	✓		✓		✓		✓
23	¿Qué tan importante es para ti la disponibilidad inmediata de un producto mecanizado CNC al momento de la compra?	✓			✓	✓		✓
24	¿Como valoras la importancia de la proximidad de un centro mecanizado a tu empresa?	✓			✓	✓		✓
25	¿Qué tan determinante es la ubicación para elegir entre diferentes centros de mecanizado?		✓	✓		✓		✓
26	¿Estarías dispuesto a pagar un poco más por una pieza mecanizada con CNC si estuviera más cerca de tu empresa?		✓	✓		✓		✓

\* preguntar después

Que tipo de canal de distribución utiliza

Estimado Experto,

Siendo conocedores de su trayectoria académica y profesional, nos hemos tomado la libertad de elegirlo JUEZ EXPERTO para validar el contenido del cuestionario que pretendemos utilizar para verificar la congruencia de las preguntas de la encuesta para medir la viabilidad de mercado del Centro Mecanizado CNC en San Pedro Sula.

Los resultados de esta evaluación servirán para determinar los coeficientes de validez de contenido del presente cuestionario. De antemano agradecemos su cooperación.

#### A. INFORMACION SOBRE ESPECIALISTA

Sexo: Hombre (  ) Mujer (  )

Edad: 45 años

Profesión: Tecnico Maquinas Herramientas

Año de experiencia laboral: 26

#### DEFINICIÓN DE CONCEPTOS Y PERTINENCIA DE CADA ÍTEM

A continuación, le presentamos una lista de afirmaciones (ítems) relacionados a cada concepto teórico. Lo que se le solicita, estimado experto, es marcar con una X, el grado de pertenencia, calidad y educación de cada ítem con su respectivo concepto, de acuerdo con su propia experiencia y visión profesional. No se le pide que responda las preguntas de cada área, sino que indique si cada pregunta es apropiada o congruente con el concepto o variable que pretende medir.

No.	Ítems relacionados con la comunicación interna	¿Es permitiente con el concepto?		¿Necesita mejorar la redacción?		¿Está conforme que no existe sesgo?		¿Se necesita más ítems para medir el concepto?	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	¿Qué aspectos específicos de calidad son más importante para ti en productos mecanizados CNC?	X			X		X		X
2	¿Considera que los productos con mecanizado CNC son una inversión valiosa con relación a su calidad y precio?	X			X		X		X
3	¿Alguna vez ha experimentado algún tipo de problema con mecanizado CNC?	X			X		X		X
4	¿En qué industrias o aplicación sueles utilizar productos mecanizado CNC?	X			X		X		X
5	En una escala del 1 - 10 ¿Qué tan frecuente necesitas adquirir productos mecanizado CNC para tu trabajo?	X			X		X		X
6	¿Cómo consideras la demanda de mecanizado CNC en tu industria?	X		X			X		X
7	¿Qué aspectos específicos de los productos mecanizados con CNC consideras que deberían estar cubiertos por la garantía?	X			X		X		X
8	¿Qué tipo de solución esperas obtener en caso de un problema cubierto por la garantía en productos mecanizados con CNC?	X			X		X		X
9	¿Ha utilizado productos mecanizados CNC en su trabajo o proyectos personales?	X			X		X		X
10	¿Has tenido dificultad para encontrar proveedores confiables de productos mecanizados con CNC que cumplan tus requisitos de calidad y entrega?	X			X		X		X
11	¿Qué tipo de estructura de precios prefieres al adquirir servicios de mecanizado con CNC?	X		X			X		X
12	¿Has experimentado variaciones significativas en los costos de los servicios de mecanizado con CNC entre diferentes proveedores?	X			X		X		X
13	¿Qué elementos de una promoción de servicios de mecanizado con CNC capturan más tu atención?	X			X		X		X

14	¿En qué medios o plataformas sueles encontrar información sobre servicios de mecanizado con CNC? (Especifica o proporciona ejemplos)	X			X		X		X
15	¿Prefiere recibir información publicitaria sobre mecanizado CNC por correo electrónico, mensajes de texto u otros medios?	X			X		X		X
16	¿Qué canal de comunicación sería de su preferencia con su proveedor?	X			X		X		X
17	¿Qué factores son más influyentes al momento de decidir entre diferentes ofertas?	X			X		X		X
18	¿Has experimentado situaciones en las que una oferta no cumplió tus expectativas?	X			X		X		X
19	¿En qué ciudad vives actualmente?	X			X		X		X
20	¿Prefieres que el taller esté ubicado en una zona industrial, en una ubicación más céntrica o en las afueras de la ciudad?	X			X		X		X
21	¿Tienes alguna otra consideración o comentario importante sobre la ubicación ideal para el taller mecanizado CNC?	X			X		X		X
22	¿Has experimentado algún problema al adquirir el producto a través de los canales de distribución actuales?	X			X		X		X
23	¿Qué tan importante es para ti la disponibilidad inmediata de un producto mecanizado CNC al momento de la compra?	X			X		X		X
24	¿Como valoras la importancia de la proximidad de un centro mecanizado a tu empresa?	X			X		X		X
25	¿Qué tan determinante es la ubicación para elegir entre diferentes centros de mecanizado?	X			X		X		X
26	¿Estarías dispuesto a pagar un poco más por una pieza mecanizada con CNC si estuviera más cerca de tu empresa?	X			X		X		X

Preguntas a mejorar:

#6 = Redactar de forma "¿Qué tan frecuente haces uso de mecanizado CNC?" Respuestas = 1 vez semana etc.

#11 = Mejorar a forma de pago o método de pago.

Estimado Experto,

Siendo conocedores de su trayectoria académica y profesional, nos hemos tomado la libertad de elegirlo JUEZ EXPERTO para validar el contenido del cuestionario que pretendemos utilizar para verificar la congruencia de las preguntas de la encuesta para medir la viabilidad de mercado del Centro Mecanizado CNC en San Pedro Sula.

Los resultados de esta evaluación servirán para determinar los coeficientes de validez de contenido del presente cuestionario. De antemano agradecemos su cooperación.

#### A. INFORMACION SOBRE ESPECIALISTA

Sexo:                    Hombre (X)    Mujer ( )

Edad:                    46 años

Profesión:             TÉCNICO MECÁNICO INDUSTRIAL

Año de experiencia laboral: 28 años

#### DEFINICIÓN DE CONCEPTOS Y PERTINENCIA DE CADA ÍTEM

A continuación, le presentamos una lista de afirmaciones (ítems) relacionados a cada concepto teórico. Lo que se le solicita, estimado experto, es marcar con una X, el grado de pertenencia, calidad y educación de cada ítem con su respectivo concepto, de acuerdo con su propia experiencia y visión profesional. No se le pide que responda las preguntas de cada área, sino que indique si cada pregunta es apropiada o congruente con el concepto o variable que pretende medir.

No.	Ítems relacionados con la comunicación interna	¿Es permitente con el concepto?		¿Necesita mejorar la redacción?		¿Está conforme que no existe sesgo?		¿Se necesita más ítems para medir el concepto?	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	¿Qué aspectos específicos de calidad son más importante para ti en productos mecanizados CNC?	✓			✓		✓		✓
2	¿Considera que los productos con mecanizado CNC son una inversión valiosa con relación a su calidad y precio?	✓			✓		✓		✓
3	¿Alguna vez ha experimentado algún tipo de problema con mecanizado CNC?	✓			✓		✓		✓
4	¿En qué industrias o aplicación sueles utilizar productos mecanizado CNC?	✓			✓		✓		✓
5	En una escala del 1 - 10 ¿Qué tan frecuente necesitas adquirir productos mecanizado CNC para tu trabajo?	✓		✓			✓	✓	
6	¿Cómo consideras la demanda de mecanizado CNC en tu industria?		✓	✓			✓		✓ <i>Eliminado</i>
7	¿Qué aspectos específicos de los productos mecanizados con CNC consideras que deberían estar cubiertos por la garantía?	✓			✓		✓	✓	
8	¿Qué tipo de solución esperas obtener en caso de un problema cubierto por la garantía en productos mecanizados con CNC?	✓			✓		✓		✓
9	¿Ha utilizado productos mecanizados CNC en su trabajo o proyectos personales?	✓		✓			✓		✓
10	¿Has tenido dificultad para encontrar proveedores confiables de productos mecanizados con CNC que cumplan tus requisitos de calidad y entrega?	✓			✓		✓		✓
11	¿Qué tipo de estructura de precios prefieres al adquirir servicios de mecanizado con CNC?	✓		✓			✓		✓
12	¿Has experimentado variaciones significativas en los costos de los servicios de mecanizado con CNC entre diferentes proveedores?	✓			✓		✓		✓
13	¿Qué elementos de una promoción de servicios de mecanizado con CNC capturan más tu atención?	✓			✓		✓		✓

14	¿En qué medios o plataformas sueles encontrar información sobre servicios de mecanizado con CNC? (Especifica o proporciona ejemplos)	✓			✓		✓		✓
15	¿Prefiere recibir información publicitaria sobre mecanizado CNC por correo electrónico, mensajes de texto u otros medios?		✓	✓			✓		✓ <i>Eliminar</i>
16	¿Qué canal de comunicación sería de su preferencia con su proveedor?	✓			✓		✓		✓
17	¿Qué factores son más influyentes al momento de decidir entre diferentes ofertas?	✓			✓		✓		✓
18	¿Has experimentado situaciones en las que una oferta no cumplió tus expectativas?	✓			✓		✓		✓
19	¿En qué ciudad vives actualmente?		✓		✓		✓		<i>Eliminar</i>
20	¿Prefieres que el taller esté ubicado en una zona industrial, en una ubicación más céntrica o en las afueras de la ciudad?	✓			✓		✓		✓
21	¿Tienes alguna otra consideración o comentario importante sobre la ubicación ideal para el taller mecanizado CNC?	✓			✓		✓		✓
22	¿Has experimentado algún problema al adquirir el producto a través de los canales de distribución actuales?	✓			✓		✓		✓
23	¿Qué tan importante es para ti la disponibilidad inmediata de un producto mecanizado CNC al momento de la compra?	✓			✓		✓		✓
24	¿Como valoras la importancia de la proximidad de un centro mecanizado a tu empresa?	✓			✓		✓		✓
25	¿Qué tan determinante es la ubicación para elegir entre diferentes centros de mecanizado?		✓	✓			✓		✓ <i>Eliminar</i>
26	¿Estarías dispuesto a pagar un poco más por una pieza mecanizada con CNC si estuviera más cerca de tu empresa?	✓			✓		✓		✓

5: Mejor redacción de pregunta a frecuencia por diario, Semanal, Quincenal mensual, Mayor 1 mes

6: Quitar pregunta, Porque es igual a la 5.

7: Quitar respuesta de problemas de montaje.

9: Cambiar Su por tu

11: Cambiar estructura por metodo de pago.

Estimado Experto,

Siendo conocedores de su trayectoria académica y profesional, nos hemos tomado la libertad de elegirlo JUEZ EXPERTO para validar el contenido del cuestionario que pretendemos utilizar para verificar la congruencia de las preguntas de la encuesta para medir la viabilidad de mercado del Centro Mecanizado CNC en San Pedro Sula.

Los resultados de esta evaluación servirán para determinar los coeficientes de validez de contenido del presente cuestionario. De antemano agradecemos su cooperación.

#### A. INFORMACION SOBRE ESPECIALISTA

Sexo: Hombre ( ) Mujer (✓)

Edad: 31 años

Profesión: Master en Marketing estrategico y digital.

Año de experiencia laboral: 13

#### DEFINICIÓN DE CONCEPTOS Y PERTINENCIA DE CADA ÍTEM

A continuación, le presentamos una lista de afirmaciones (ítems) relacionados a cada concepto teórico. Lo que se le solicita, estimado experto, es marcar con una X, el grado de pertenencia, calidad y educación de cada ítem con su respectivo concepto, de acuerdo con su propia experiencia y visión profesional. No se le pide que responda las preguntas de cada área, sino que indique si cada pregunta es apropiada o congruente con el concepto o variable que pretende medir.

No.	Ítems relacionados con la comunicación interna	¿Es permitente con el concepto?		¿Necesita mejorar la redacción?		¿Está conforme que no existe sesgo?		¿Se necesita más ítems para medir el concepto?		
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	¿Qué aspectos específicos de calidad son más importante para ti en productos mecanizados CNC?	X			X	X		X		EL servicio
2	¿Considera que los productos con mecanizado CNC son una inversión valiosa con relación a su calidad y precio?	X			X	X			X	
3	¿Alguna vez ha experimentado algún tipo de problema con mecanizado CNC?		X		X				X	Pueden orientar la al servicio.
4	¿En qué industrias o aplicación sueles utilizar productos mecanizado CNC?	X			X			X		Definir o detallar a la competencia.
5	En una escala del 1 - 10 ¿Qué tan frecuente necesitas adquirir productos mecanizado CNC para tu trabajo?	X		X			X		X	Escala más grande frecuencia es 1 vez al mes a varias veces
6	¿Cómo consideras la demanda de mecanizado CNC en tu industria?	X		X		X	X		X	¿Para Compañía Fina/Producto
7	¿Qué aspectos específicos de los productos mecanizados con CNC consideras que deberían estar cubiertos por la garantía?	X			X	X			X	
8	¿Qué tipo de solución esperas obtener en caso de un problema cubierto por la garantía en productos mecanizados con CNC?	X			X	X			X	
9	¿Ha utilizado productos mecanizados CNC en su trabajo o proyectos personales?	X			X	X			X	Es para la Filtro/Reencor la utilización.
10	¿Has tenido dificultad para encontrar proveedores confiables de productos mecanizados con CNC que cumplan tus requisitos de calidad y entrega?	X			X	X			X	
11	¿Qué tipo de estructura de precios prefieres al adquirir servicios de mecanizado con CNC?	X			X	X			X	
12	¿Has experimentado variaciones significativas en los costos de los servicios de mecanizado con CNC entre diferentes proveedores?	X		X		X				Es considerar Fina/ Cambiar los conceptos costo o precio
13	¿Qué elementos de una promoción de servicios de mecanizado con CNC capturan más tu atención?	X	X	X			X	X	X	-Como electronicos -Voluntarios

pueden hacer otra pregunta para la promoción:  
 - Descuentos y ofertas especiales  
 - Cupones de descuento  
 - Paquetes de servicio en promoción

		CONCEPTO S	REPUNCIÓN S	SEÑALO S	STON MENSU S	Concepto	
14	¿En qué medios o plataformas sueles encontrar información sobre servicios de mecanizado con CNC? (Especifica o proporciona ejemplos)	X		X	X		Hacer la conclusión - Reducir - Concepto - etc
15	¿Prefiere recibir información publicitaria sobre mecanizado CNC por correo electrónico, mensajes de texto u otros medios?	X		X	X		Hacer la conclusión de respuesta
16	¿Qué canal de comunicación sería de su preferencia con su proveedor?	X		X		X	
17	¿Qué factores son más influyentes al momento de decidir entre diferentes ofertas?	X		X	X		Servicio
18	¿Has experimentado situaciones en las que una oferta no cumplió tus expectativas?	X		X		X	
19	¿En qué ciudad vives actualmente?	X		X		X	
20	¿Prefieres que el taller esté ubicado en una zona industrial, en una ubicación más céntrica o en las afueras de la ciudad?	X		X		X	
21	¿Tienes alguna otra consideración o comentario importante sobre la ubicación ideal para el taller mecanizado CNC?	X		X		X	
22	¿Has experimentado algún problema al adquirir el producto a través de los canales de distribución actuales?		X				}
23	¿Qué tan importante es para ti la disponibilidad inmediata de un producto mecanizado CNC al momento de la compra?		X				
24	¿Como valoras la importancia de la proximidad de un centro mecanizado a tu empresa?	X		X	X	X	
25	¿Qué tan determinante es la ubicación para elegir entre diferentes centros de mecanizado?	X		X	X	X	
26	¿Estarías dispuesto a pagar un poco más por una pieza mecanizada con CNC si estuviera más cerca de tu empresa?	X		X	X	X	

## ANEXO 6: ENCUESTA EN LINEA VALIDADA



Sección 1

Tu opinión es fundamental para el éxito de esta investigación

El objetivo de esta encuesta es recopilar información valiosa que ayude a evaluar la viabilidad y necesidades de un centro mecanizado CNC. Agradecemos de antemano tu participación.

1

¿Cuál es el nombre de la compañía donde laboras? \*

Escriba su respuesta

2

Por favor, especifica tu cargo actual de trabajo \*

Escriba su respuesta

3

¿Conoces de mecanizado CNC? \*

- Sí
- No

Sección 2

Por favor, responde las preguntas con objetividad y honestidad.



La encuesta tomará aproximadamente 10 minutos.

4

¿Has utilizado piezas mecanizadas con CNC en tu trabajo o proyectos personales? \*

- Sí
- No

5

¿En que aplicación sueles utilizar piezas con mecanizado CNC? (Permite más de una selección) \*

- Moldes
- Engranajes
- Ejes
- Troquel
- Otras

6

¿Qué tan frecuente necesitas adquirir piezas de mecanizado con CNC en tu trabajo? \*

- Semanal
- Quincenal
- Mensual
- Más de 1 mes

7

¿Cuáles son los rangos de tamaño de piezas que más comúnmente necesitas mecanizar? (Permite más de una selección) \*

- 1 mm a 50 mm
- 50 mm a 200 mm
- 200 mm a 500 mm
- 500 mm a 1000 mm
- 1000 mm a 2000 mm

8

¿Cuáles son las formas más comunes de piezas que necesitas mecanizar con CNC? (Permite más de una selección) \*

- Componentes cilíndricos
- Piezas planas y detalladas
- Geometrías complejas
- Formas estructurales
- Elementos esféricos
- Contornos curvos
- Componentes con agujeros precisos

9

¿Qué cantidad de piezas mecanizadas con CNC sueles solicitar? \*

- 1 a 5
- 6 a 10
- 11 a 20
- Otras

10

¿Cuál es el material que más comúnmente seleccionas para enviar a mecanizar tus piezas? \*

- Aluminio
- Acero inoxidable
- Bronce
- Hierro coiado

11

¿Qué aspecto específico de calidad son más importante para ti en piezas mecanizadas con CNC? \*

- Precisión Dimensional
- Acabado Superficial
- Durabilidad
- Calidad del material utilizado

12

¿Consideras que las piezas con mecanizado CNC son una inversión valiosa con relación a su calidad y precio? \*

- Muy en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Muy de acuerdo

13

¿Alguna vez has experimentado algún tipo de problema con el mecanizado de CNC? \*

- Sí
- No

14

Por favor especifique que tipo de problema has experimentado con el mecanizado de CNC \*

Escriba su respuesta

15

¿Has tenido algún inconveniente con el servicio de mecanizado CNC? \*

- Sí
- No

16

Por favor especifique que tipo de problema has experimentado con el servicio que ofrecen los centros de mecanizado de CNC \*

Escriba su respuesta

17

¿Qué aspectos específicos de las piezas mecanizadas con CNC consideras que deberían estar cubiertos por la garantía? \*

- Defectos de fabricación
- Desgaste anormal
- Funcionamiento incorrecto
- Otras

18

¿Qué tipo de solución esperas obtener en caso de un problema cubierto por la garantía en productos mecanizados con CNC? \*

- Reparación
- Reemplazo
- Reembolso

19

¿Has tenido dificultad para encontrar proveedores de servicios de mecanizado con CNC que sean confiables y cumplan con tus estándares de calidad y tiempos de entrega? \*

- No he tenido dificultad alguna
- Baja dificultad

20

¿Cuál es tu preferencia en términos de precios para los servicios de mecanizado CNC? \*

- Tarifa por hora
- Precio fijo por proyecto
- Precio basado en la complejidad de la pieza
- Otras

21

¿Has experimentado variaciones significativas en los precios de los servicios de mecanizado con CNC entre diferentes proveedores? \*

- Ninguna variación
- Baja variación
- Variación moderada
- Alta variación
- Muy alta variación

22

¿Cuál es el canal de distribución que se utiliza en tu empresa para servicios de mecanizado CNC? \*

- Entrega a la empresa
- Recoger en el taller CNC
- Servicios tercerizados

23

¿Has experimentado algún problema al adquirir las piezas a través de los canales de distribución actuales? \*

- Sí
- No

24

Por favor especifica cuales han sido esos problemas \*

Escriba su respuesta

25

¿Tienes alguna consideración o comentario importante sobre la ubicación ideal para el taller mecanizado CNC? \*

Escriba su respuesta

26

¿Qué tan importante es para ti la disponibilidad inmediata de una pieza mecanizada con CNC al momento de la compra? \*

- Poco importante
- Importante
- Muy importante

27

¿Cuáles son los aspectos más significativos en la publicidad de servicios de mecanizado con CNC que logran captar mejor tu atención? \*

- Descuentos o ofertas especiales
- Ejemplos de proyectos exitosos
- Reseñas de clientes
- Información sobre tecnología y equipos utilizados
- Videos o imágenes detalladas del proceso de mecanizado
- Información sobre la experiencia y credenciales del proveedor

28

¿Cómo prefieres recibir información publicitaria sobre mecanizado CNC? \*

- Correo Electrónico
- Mensajes de Texto
- Redes sociales
- Radio
- Televisión

29

¿Qué canal de comunicación es de preferencia con tu proveedor? \*

- Llamada Telefónica
- WhatsApp
- Visita Técnica
- Correo Electrónico

30

¿Qué factores son más influyentes al momento de decidir entre diferentes ofertas de servicio? \*

- Precio competitivo
- Calidad del servicio
- Tiempo de entrega
- Garantía
- Servicio al cliente

31

¿Has experimentado situaciones en las que una oferta de servicio no cumplió tus expectativas? \*

- Nunca
- Raramente
- Ocasionalmente
- Frecuentemente
- Muy frecuentemente

32

¿Como valoras la importancia de la proximidad de un centro mecanizado a tu empresa? \*

- Poco importante
- Importante
- Muy importante

33

¿Qué tan determinante es la ubicación vs la confianza de servicio para elegir entre diferentes centros de mecanizado? \*

- Nada determinante
- Poco determinante
- Moderadamente determinante
- Bastante determinante
- Extremadamente determinante

## ANEXO 7: CONFIABILIDAD DE ENCUESTA POR ESTABILIDAD DE TIEMPO

Rol del encuestado	Cantidad de preguntas	Correlación de preguntas	Porcentaje de confiabilidad
Supervisor de Mantenimiento	31	27	87.10%
Lider de Mantenimiento		23	74.19%
Gerente de Ingeniería de Producción		24	77.42%
<b>Total</b>			<b>79.57%</b>

## ANEXO 8: PREGUNTAS DE ENTREVISTA

ENTREVISTA		ENTREVISTA		
PREGUNTA	RESPUESTA	PREGUNTA	RESPUESTA	
¿Qué inconvenientes has experimentado al no tener proveedores cercanos a tu ubicación?	a) Respuesta Breve	¿En qué medida la cantidad de maquinaria CNC influye en la eficiencia operativa de tu negocio?	a) Muy poco influye	
¿Cómo afecta la proximidad de un proveedor a tu ubicación en tu toma de decisiones?	a) Ningún impacto		b) Poco influye	
	b) Impacto leve		c) Neutral	
	c) Impacto moderado		d) Influye	
	d) Impacto considerable		e) Muy influye	
	e) Impacto significativo			
¿Cómo influye la distancia a un proveedor en tus costos operativos o de producción?	a) Ningún impacto	¿Cuántas máquinas CNC posee actualmente tu empresa o taller?	a) Respuesta Breve	
	b) Impacto leve	¿Qué tipo de máquinas de mecanizado con CNC tienes actualmente?	a) Respuesta Breve	
	c) Impacto moderado	¿Qué otro tipo de maquinaria se necesita para un taller de mecanizado CNC?	a) Respuesta Breve	
	d) Impacto considerable	¿Qué características técnicas consideras más importantes al seleccionar una máquina de mecanizado con CNC?	a) Capacidad de carga y tamaño de la mesa	
	e) Impacto significativo		b) Número de ejes y tipo de movimiento	
¿Cuáles son los materiales principales a mantener en inventario para un centro de mecanizado CNC?	a) Respuesta Breve		c) Tolerancias y precisión	
	¿Qué tan difícil es la accesibilidad de materia prima para mecanizados en San Pedro Sula?		a) Muy fácil de acceder	d) Velocidad de corte y avance
			b) Fácil de acceder	e) Facilidad de manejo y control
		c) Neutral	¿Qué importancia tiene la distribución del espacio para la seguridad y comodidad de los operadores de las máquinas CNC?	a) Poco Importante
		d) Difícil de acceder		b) Importante
e) Muy difícil de acceder		c) Muy Importante		
En el mercado nacional, ¿cuánto es el tiempo de entrega promedio de la materia prima?	a) Respuesta Breve	¿Consideras que la disponibilidad de espacio impacta en la calidad de los productos fabricados por un centro de mecanizado CNC?		a) Sí b) No
	a) Poco Importante	¿Cuántas personas se necesita para la apertura de un centro mecanizado CNC?		a) Respuesta Breve
	b) Importante		a) Programación CNC	
	c) Muy Importante		b) Conocimiento de herramientas y materiales	
	¿Cómo ha impactado el costo de los materiales e insumos en la rentabilidad de tu negocio en el último año?		a) Ningún impacto	c) Interpretación de planos técnicos
b) Impacto leve			d) Mantenimiento de equipos CNC	
c) Impacto moderado		e) Control de calidad y metrología		
d) Impacto considerable		f) Resolución de problemas técnicos		
e) Impacto significativo		g) Trabajo en equipo y comunicación		
¿Cuál es el intervalo de sueldo aconsejado para los recursos en puestos directivos de maquinado CNC?	a) Respuesta Breve	¿Qué habilidades consideras más importantes para el personal de mecanizado con CNC?		
¿Cuál es la demanda actual de profesionales en mecanizado con CNC en tu empresa?	a) Respuesta Breve			

## ANEXO 9: VISITA DE CAMPO A MECANIZACIONES ALCANTARA



**ANEXO 10: PRESUPUESTO DE REMODELACIÓN INFRAESTRUCTURA LOCAL**

<b>PRESUPUESTO POR ACTIVIDAD DE REMODELACIÓN DE CENTRO DE MECANIZADO DE 8.83X16.67M, SECTOR DE LA 33 CALLE</b>						
<b>No.</b>	<b>CONCEPTOS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>	
1	Instalación de Paredes de Tabla Yeso para división de áreas	m2	244.56	L 610.51	L	149,305.29
2	Instalación de Cielo Falso en segundo nivel	m2	139.18	L 719.91	L	100,196.46
3	Instalación de ventanas Corredizas de 1.4 x 1.8 m tipo PVC	Unidad	5	L 4,000.00	L	20,000.00
4	Instalación de Puerta Corrediza de 2.0 x 2.10 m tipo PVC	Unidad	1	L 12,000.00	L	12,000.00
5	Instalación de Puertas Termoformadas de 1.0 x 2.10 m	Unidad	3	L 1,500.00	L	4,500.00
6	Instalación de Puerta Termoformadas de 0.9 x 2.10 m	Unidad	2	L 1,500.00	L	3,000.00
7	Pintura de agua aplicada a dos manos	m2	546.56	L 150.00	L	81,984.00
<b>TOTAL</b>						<b>L 370,985.76</b>

<b>FICHA DE COSTO UNITARIO</b>		
<b>Nombre de la Actividad</b>	<b>Unidad</b>	<b>m2</b>
Pared de Tabla Yeso 4' x 8' x 1/2"		

<b>MATERIALES</b>						
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Desperdicio (%)</b>	<b>P.U. (LPS)</b>	<b>Subtotal (LPS)</b>
1	Poste con agujeros (Stud) de 2.5"x 1"	Lance	0.9842	2	L 78.71	L 79.02
2	Solera lisa (track) de 2.5"x 1"	Lance	0.3281	2	L 65.09	L 21.78
3	Tabla yeso para interior de 4' x 8' x 1/2"	Unidad	0.6727	2	L 315.00	L 216.14
4	Tornillos punta fina de 1 1/4" para tabla yeso	Libra	0.18	2	L 45.00	L 8.26
5	Tornillos punta fina de 7/16" para poste (stud)	Libra	0.06	2	L 45.00	L 2.75
6	Clavos de acero de 1 1/2" para solera lisa (track)	Libra	0.0375	2	L 160.00	L 6.12
7	Masilla WELDBOND 28 KG	KG	0.0556	2	L 578.85	L 32.83
8	Cinta de papel para tabla yeso	m	0.1067	2	L 123.36	L 13.43
9	Esquineros para tabla yeso	Lance	1.3123	2	L 59.90	L 80.18
<b>Subtotal Materiales</b>						<b>L 460.51</b>
<b>MANO DE OBRA</b>						
10	Tablayesero	JDR	0.1		L 800.00	L 80.00
11	Ayudante	JDR	0.1		L 400.00	L 40.00
<b>Subtotal Mano de Obra</b>						<b>L 120.00</b>
<b>HERRAMIENTA Y EQUIPO</b>						
12	Herramienta menor	%	5		L 6.00	L 30.00
<b>Subtotal Herramienta y Equipo</b>						<b>L 30.00</b>
<b>TOTAL</b>						<b>L 610.51</b>

<b>FICHA DE COSTO UNITARIO</b>		
<b>Nombre de la Actividad</b>	<b>Unidad</b>	<b>m2</b>
Cielo Falso Fibra Mineral de 2' x 4'		

<b>MATERIALES</b>						
<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Desperdicio (%)</b>	<b>P.U. (LPS)</b>	<b>Subtotal (LPS)</b>
1	Lamina de Fibra Mineral 2' x 4'	Unidad	1.458	2	L 210.00	L 312.30
2	TEE de Aluminio de 12'	Lance	0.291	2	L 54.00	L 16.03
3	TEE de Aluminio de 4'	Lance	0.729	2	L 15.10	L 11.23
4	Angulo de Aluminio de 12'	Lance	0.167	2	L 556.50	L 94.79
5	Alambre de Amarre	Libra	0.131	2	L 33.00	L 4.41
6	Clavos de Acero	Unidad	1	2	L 7.10	L 7.24
<b>Subtotal Materiales</b>						<b>L 446.01</b>
<b>MANO DE OBRA</b>						
7	Instalador de Cielo Falso	JDR	0.271		L 600.00	L 162.60
8	Ayudante	JDR	0.271		L 300.00	L 81.30
<b>Subtotal Mano de Obra</b>						<b>L 243.90</b>
<b>HERRAMIENTA Y EQUIPO</b>						
9	Herramienta menor	%	5		L 6.00	L 30.00
<b>Subtotal Herramienta y Equipo</b>						<b>L 30.00</b>
<b>TOTAL</b>						<b>L 719.91</b>

## ANEXO 11: PRESUPUESTO MANO DE OBRA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA



### COTIZACION

**Para:** Ing. Karol Rodríguez  
**De:** Hubert Boquín Ordóñez  
**Fecha:** 28 de noviembre, 2023  
**Asunto:** Cotización por instalación eléctrica, para taller de mecanizado  
Y oficinas

#### Labores a Realizar

1. Recepción y diseño para instalación de banco de transformadores 3X 25 KVA  
**Lps. 18,000.00**
2. Hincado de poste bajo línea primaria existente (40') instalado de estructura para montar pararrayos y cajas cortacircuitos conexión de circuito primario con conectores de línea viva, alquiler de grúa (3horas) montaje de 3 transformadores de 15KVA/13.8 K/220V/12V cierres de transformadores pruebas de conexión. **Lps. 30,000.00**
3. Acometida de banco de transformadores hacia breaker de 150ª canalizado con ducto RMC Ø 2", ducto pvc sch 40 Ø 2" cableado 3 x 1/0 FASES + 1 #2 de neutro + 1 #8 de tierra 24.39 mts aprox. **Lps. 14,675.00**
4. Instalación de breaker tipo industrial de 15 amps 208/120vac **lps. 2,500.00**
5. Instalación de panel tipo QO squared D de 30 circuitos barras 125 amps para distribución de circuitos de primera planta (maquinas, circuitos tomacorrientes, circuitos de iluminación) balance y censo de carga **lps. 4,875.00**
6. Alimentador para máquinas de fresadora CNC torno CNC, taladro fresador, torno convencional y sierra horizontal canalizando en común con ducto PVC SCH-40 Ø 1 ¼ y cableado 3 #10 + 1 #12 por cada circuito de máquina, protegido por disyuntor trifásico de 30 amps. **Lps. 12,000.00**
7. Instalación de 5 secciones de 30 amperio para cada máquina por efectos de mantenimiento 5 acometida con cable tipo tsj 4 X 10 hacia bornera de conexión de cada máquina. **Lps. 5,000.00**
8. Canalización y cableado para 6 luminarias tipo high bay 200watts a realizarse con ducto pvc sch-40 Ø ¾ cableado 2 #12+ 1 #14 controlado por 3 interruptores **Lps. 7,200.00**
9. Canalización y cableado para 14 tomacorrientes 120 vac/ 15 amps canalizado con ducto pvc sch-40 Ø ¾ y cableado 2 #12+ 1 #14 distribuidas en 3 circuitos (tomacorriente, sala central de calidad, tomacorriente de bodega, tomacorrientes de servicio en producción) **Lps. 7,000.00**
10. Canalización y cableado para 8 luminarias a prueba de vapor led 2 X 18 Watts 120 vac con ducto pvc sch-40 Ø ¾ cableado 2 #12+ 1 #14 **Lps. 5,600.00**

11. Canalización y cableado para segunda planta para 16 tomacorriente de 120 vac / 15 amperios, 24 spot led 18 watts 120 vac con ducto pvc sch 40 Ø ¾ y cableado 2 # 12+ 1 #14.

2 tomacorrientes 220 vac/30 amperios para aire acondicionado canalizados con ductos pvc sch 40 Ø ¾ cableado 2 # 10 +1 #12

Para panel 16 circuitos 240/120 vac ducto pvc sch 40 Ø 1" cableado 3 # 6 +1 #8

**Lps. 25,000.00**

**Valor mano de obra lps. 131,850.00**

Sin más que informarle me despido de ustedes, muy respetuosamente.

**Hubert Boquín Ordoñez**

**Cel No. 8854-4473**

**Responsable**

## ANEXO 12: PRESUPUESTO DE MATERIALES DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA



## Cotización

Fecha:30/11/2023

Hora:3:35PM

**Cotización #:**

**1275381**

*Copia*

**Cliente: CSA100001 - CAROL RODRIGUEZ**

Vendedor: SPS2 Ivis Lopez

Correo electrónico: ivis@selhn.com

#	Código	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Precio	Total
1	149926	POSTE CONCRETO CENTRIFUGADO 40 PIES 750KGS	UND	1	10,485.00	10,485.00
2	103531	CRUCETA DE MADERA 04X05X96" ( 8' )	UND	2	586.82	1,173.63
3	110279	LM PLATINA TIRANTE 1/4X1-1/2X30 C/AGUJERO 1/2 - 5/8	UND	2	93.60	187.20
4	106274	PARARRAYO 10KV 5KA 217259-7224 POLIMERO	UND	3	600.26	1,800.79
5	156851	CORTACIRCUITO LBU 15KV 100A 279C790A10MP (ECIC-15/110-100LB)	UND	3	1,305.04	3,915.12
6	107803	TRANS ACEITE 15.0KVA 13.8 120/240V	UND	3	33,209.74	99,629.21
7	103316	CONECTOR LINEA VIVA 1/0 S1520	UND	3	180.40	541.20
8	103303	CONECTOR ESTRIBO C/TORNILLO AHLS-022019 1/0 E2/0	UND	3	377.82	1,133.45
9	100232	ALAMBRE COBRE DESNUDO 06 (50KG 1384')	PIE	100	18.18	1,818.40
10	108316	VARILLA POLO TIERRA COBRE 5/8X8	UND	2	166.74	333.47
11	104836	GRAPA POLO TIERRA 1/2 - 5/8	UND	2	23.23	46.47
12	103176	CONECTOR ATERRIZAGE GSE020	UND	6	77.24	463.46

|||||||

I.S.V. 15%

Total

<b>LPS</b>	<b>121,527.40</b>
<b>LPS</b>	<b>18,229.11</b>
<b>LPS</b>	<b>139,756.51</b>

**OFERTA VÁLIDA POR 3 DÍAS**

**PRECIOS SUJETOS A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO**



Soluciones Tecnológicas Alternativas  
RTN.: 05019003083863

**COTIZACIÓN CONTADO**

No. 7800

Cliente  
**KAROL RODRIGUEZ**  
Atención:  
RTN: 00000000000000  
Email:

Fecha cotización 30/11/2023  
**validez de la oferta 8 días**  
No. Solicitud:  
Vendedor: Darling Anariba  
Email: danariba@comercelhn.com  
Tel: +504 3202-3965

Item	Producto	Descripción	Cantidad	Medida	Precio unitario	Total
1	MUF-EMT-200	MUFA EMT 2"	1.00	UND	148.7500	148.75
2	TUB-RMC-APCU200	TUBO RMC UL. EAST STEEL 2"X10	2.00	UND	1,705.5000	3,411.00
3	TUB-PV4-200	TUBO PVC CED.40 2"X10'	5.00	UND	283.5000	1,417.50
4	ADA-HEM-200	CONECTOR HEMBRA KRALOY PVC 2" # 78075	1.00	UND	45.0000	45.00
5	CUR-PV4-20090	CURVA PVC CEDULA 40 2"X90	2.00	UND	72.2500	144.50
6	CON-PV4-200	CONECTOR PVC KRALOY CED. 40 2"	1.00	UND	34.0000	34.00
7	TUE-CON-200	CONTRATUERCA CONDUIT 2"	1.00	UND	10.0000	10.00
8	CAB-THHN-0	CABLE THHN # 1/0 PHELPS DODGE	240.00	UND	74.7000	17,928.00
9	CAB-THHN-102B	CABLE THHN # 2 BLANCO PHELPS DODGE	120.00	UND	40.5000	4,860.00
10	PAN-SD-330F	PANEL SD. 3PH. # QO-330L200G	1.00	UND	7,692.5000	7,692.50
11	BRE-LG-UTS1503150	BREAKER LS. INDUSTRIAL # UTS150N 3X150A.	1.00	UND	6,375.0000	6,375.00
12	CAJ-BRE-MULT200	CAJA BREAKER ABS/UTS/CHINT125- 250A. PINTADA	1.00	UND	1,173.0000	1,173.00
13	BRE-QO-330	BREAKER SD 3X30 # QO 330	4.00	UND	1,313.2500	5,253.00
14	BRE-QO-320	BREAKER SD 3X20 # QO 320	1.00	UND	1,313.2500	1,313.25
15	BRE-QO-120	BREAKER SD 1X20 # QO-120	4.00	UND	129.6250	518.50
16	BRE-QO-220	BREAKER SD 2X20 # QO 220	1.00	UND	367.2000	367.20
17	INT-GE-TGN3321	INTERRUPT. CORTE GE. 3PH. 30A. 240V. # TGN3321 NEMA1	5.00	UND	1,530.0000	7,650.00
18	TUB-PV4-125	TUBO PVC CED.40 1 1/4"X10'	10.00	UND	194.4000	1,944.00
19	CAJ-REG-G884	CAJA REGISTRO GALV. 8"X8"X4"	5.00	UND	276.2500	1,381.25
20	CON-PV4-125	CONECTOR PVC KRALOY CED. 40 1 1/4" # 748087	12.00	UND	20.8287	249.94
21	TUE-CON-125	CONTRATUERCA CONDUIT 1 1/4"	12.00	UND	5.7478	68.97
22	ABR-CON-125	ABRAZADERA CONDUIT 1H. 1 1/4"	30.00	UND	7.6500	229.50
23	EXP-PLA-S10	EXPANSOR PLASTICO # S-10	100.00	UND	0.7687	76.87
24	TOR-GOL-122	TORNILLO GOLOSO METAL # 12X2" S-10	100.00	UND	1.2787	127.87
25	CAB-THHN-110R	CABLE THHN # 10 ROJO PHELPS DODGE	500.00	UND	6.5700	3,285.00
26	CAB-THHN-110A	CABLE THHN # 10 AZUL PHELPS DODGE	500.00	UND	6.5700	3,285.00
27	CAB-THHN-110N	CABLE THHN # 10 NEGRO PHELPS DODGE	500.00	UND	6.5700	3,285.00
28	CAB-THHN-112V	CABLE THHN # 12 VERDE PHELPS DODGE	500.00	UND	4.1400	2,070.00
29	CAB-TSJ-410	CABLE TSJ # 4X10 PHELPS DODGE	150.00	UND	32.5500	4,882.50
30	LAM-DEL-0418058	LAMP. LED DELCA HIGHBAY UFO 200W. 277V. 65K. 2650 LM. # 0418058	6.00	UND	2,700.0000	16,200.00
31	CAJ-OCT-126	CAJA OCTAGONAL 4"X1 1/2"X3/4" UL. # ART540B451-75	16.00	UND	25.5000	408.00
32	CAJ-REC-P075	CAJA RECT. 2"X4"X3/4" UL. # ART58HB361-75	26.00	UND	25.5000	663.00
33	TUB-PV4-075	TUBO PVC CED.40 3/4"X10'	20.00	UND	90.0000	1,800.00
34	CON-PV4-GEF075	CONECTOR PVC GER. CED. 40 C/T 3/4"	50.00	UND	8.2522	412.61
35	LAM-VAP-LED218	LAMPARA VAPOR LED 2X18W. COMPLETA 48"	8.00	UND	675.0000	5,400.00
36	INT-EAG-1301W	INTERRUPTOR EAGLE SENCILLO # 1301-W	6.00	UND	25.5000	153.00
37	PLA-EAG-2134W	PLACA PLASTICA SENSILLA BLANCA # 2134-W	6.00	UND	5.9500	35.70
38	PLA-EAG-2132W	PLACA EAGLE DOBLE BLANCA # 2132W PLASTICA	14.00	UND	7.5000	105.00
39	TOM-EAG-270W	TOMA EAGLE # 270-W EMPOT. L5-15R 125V.	14.00	UND	19.9750	279.65
40	CAB-THHN-112R	CABLE THHN # 12 ROJO PHELPS DODGE	1,000.00	UND	4.2780	4,278.00
41	CAB-THHN-112B	CABLE THHN # 12 BLANCO PHELPS DODGE	1,000.00	UND	4.2780	4,278.00
42	CAB-THHN-114V	CABLE THHN # 14 VERDE PHELPS DODGE	500.00	UND	2.9295	1,464.75
43	CAB-THHN-114A	CABLE THHN # 14 AZUL PHELPS DODGE	328.00	UND	2.9295	960.88
44	CAB-THHN-114N	CABLE THHN # 14 NEGRO PHELPS DODGE	328.00	UND	2.9295	960.88
45	CIN-3M-3366	CINTA AISLANTE 3M # 33X66 FT	3.00	UND	140.2500	420.75

Moneda: Lempira de Honduras

SUB-TOTAL	131,050.89
DESCUENTO	14,003.57
EXENTO	0.00
GRAVADO	117,047.32
IMPUESTO	17,557.10
<b>TOTAL NETO</b>	<b>134,604.42</b>

Firma Autorizada

**POLÍTICA DE ENTREGA**

Dentro de la ciudad: 2 días máx.  
Fuera de la ciudad: 3 días máx.

SPS, Bo. Medina 15 C., 2-3 Ave.  
SPS: +504 2557-2217

TGU, Bo. Concepción 4ta. Ave., 10-11 C. Comayagüela  
TGU: +504 2220-6691

**CAMBIOS DE PRECIO SIN PREVIO AVISO**

GRACIAS POR ELEGIR COMERCEL PARA SU COMPRA. UTILICE EL NUMERO DE COTIZACIÓN 7800





Soluciones Tecnológicas Alternativas  
RTN.: 05019003083863

**COTIZACIÓN CONTADO**  
No. 7813

Cliente  
**CAROL RODRIGUEZ**  
Atención:  
RTN: 1313199300249  
Email:

Fecha cotización 30/11/2023  
**validez de la oferta 8 días**  
No. Solicitud:  
Vendedor: Gabriel Alvarado  
Email: galvarado@comercelhn.com  
Tel: +504 3202-0536

Item	Producto	Descripción	Cantidad	Medida	Precio unitario	Total
1	TUB-PV4-100	TUBO PVC CED.40 1"X10'	12.00	UND	126.0000	1,512.00
2	BRE-QO-360	BREAKER SD 3X60 # QO 360	1.00	UND	1,313.2500	1,313.25
3	CAB-THHN-106R	CABLE THHN # 6 ROJO PHELPS DODGE	120.00	UND	17.4375	2,092.50
4	CAB-THHN-106A	CABLE THHN # 6 AZUL PHELPS DODGE	120.00	UND	17.4375	2,092.50
5	CAB-THHN-106N	CABLE THHN # 6 NEGRO PHELPS DODGE	120.00	UND	17.4375	2,092.50
6	CAB-THHN-108B	CABLE THHN # 8 BLANCO PHELPS DODGE	120.00	UND	10.9740	1,316.88
7	BRE-QO-230	BREAKER SD 2X30 # QO 230	2.00	UND	348.5000	697.00
8	BRE-QO-120	BREAKER SD 1X20 # QO-120	6.00	UND	129.6250	777.75
9	PAN-SD-312F	PANEL SD. 3PH. # QO-312L125G	1.00	UND	4,335.0000	4,335.00
10	LAM-DEL-0416370	LAMP. LED DELCA CUA. EMP. 18W 65K # 0416370	24.00	UND	146.2000	3,508.80
11	INT-PLA-1000W	INTERRUPTOR PLATA SENCILLO BLANCO # 1000-W	5.00	UND	34.0000	170.00
12	INT-PLA-1004BW	INTERRUPTOR PLATA DOBLE BLANCO #1004-BW	2.00	UND	59.5000	119.00
13	TOM-EAG-270W	TOMA EAGLE # 270-W EMPOT. L5-15R 125V.	16.00	UND	19.9750	319.60
14	PLA-EAG-2132W	PLACA EAGLE DOBLE BLANCA # 2132W PLASTICA	16.00	UND	6.3750	102.00
15	CAJ-REC-P075	CAJA RECT. 2"X4"X3/4" UL # ART58HB361-75	24.00	UND	25.5000	612.00
16	CAJ-OCT-126	CAJA OCTAGONAL 4"X11/2"X3/4" UL # ART540B451-75	20.00	UND	25.5000	510.00
17	CAJ-CUA-191	CAJA CUADRADA 4"X4"X11/2"X3/4" # 191	4.00	UND	29.7500	119.00
18	TUB-PV4-075	TUBO PVC CED.40 3/4"X10'	28.00	UND	90.0000	2,520.00
19	CON-PV4-GEF075	CONECTOR PVC GER. CED. 40 C/T 3/4"	70.00	UND	7.4270	519.89
20	CUR-PV4-07590	CURVA PVC CEDULA 40 3/4"X90	18.00	UND	13.5000	243.00
21	CIN-3M-3366	CINTA AISLANTE 3M # 33X66 FT	5.00	UND	140.2500	701.25
22	CAB-THHN-110R	CABLE THHN # 10 ROJO PHELPS DODGE	200.00	UND	6.7890	1,357.80
23	CAB-THHN-112V	CABLE THHN # 12 VERDE PHELPS DODGE	100.00	UND	4.2780	427.80
24	CAB-THHN-112R	CABLE THHN # 12 ROJO PHELPS DODGE	500.00	UND	4.2780	2,139.00
25	CAB-THHN-112B	CABLE THHN # 12 BLANCO PHELPS DODGE	500.00	UND	4.2780	2,139.00
26	CAB-THHN-114V	CABLE THHN # 14 VERDE PHELPS DODGE	500.00	UND	2.9295	1,464.75
27	CAB-THHN-114A	CABLE THHN # 14 AZUL PHELPS DODGE	250.00	UND	2.9295	732.37
28	CAB-THHN-114N	CABLE THHN # 14 NEGRO PHELPS DODGE	250.00	UND	2.9295	732.37
29	ABR-EMT1-100	ABRAZADERA EMT 1H. 1"	100.00	UND	2.7625	276.25
30	CAB-TSJ-314	CABLE TSJ # 3X14 PHELPS DODGE	130.00	UND	10.9275	1,420.57

Moneda: Lempira de Honduras

SUB-TOTAL	40,645.18
DESCUENTO	4,281.32
EXENTO	0.00
GRAVADO	36,363.86
IMPUESTO	5,454.58
<b>TOTAL NETO</b>	<b>41,818.44</b>

Firma Autorizada

**POLÍTICA DE ENTREGA**

Dentro de la ciudad: 2 días máx.  
Fuera de la ciudad: 3 días máx.

SPS, Bo. Medina 15 C., 2-3 Ave.  
SPS: +504 2557-2217

TGU, Bo. Concepción 4ta. Ave., 10-11 C. Comayagua  
TGU: +504 2220-6691

**CAMBIOS DE PRECIO SIN PREVIO AVISO**

GRACIAS POR ELEGIR COMERCEL PARA SU COMPRA. UTILICE EL NUMERO DE COTIZACIÓN 7800



ANEXO 13: COTIZACIÓN DE TORNO HORIZONTAL CNC

				<b>HONDURAS</b>
		<b>CORPORACION INDUSTRIAL</b>		
<b>Cot. 1878 / MP-HN</b> <b>Página 1 de 3</b>				
		<i>San Pedro Sula, Cortes, Honduras, 27 de Noviembre de 2023</i>		
<b>Ing. Karol Rodríguez</b> <b>Presente</b>				
<p>Con relación a su interés referente a la adquisición de un TORNO CNC, adjunto a la presente le estoy enviando información referente a la siguiente maquina:</p>				
Modelo:	SE250/1500			
Marca:	PINACHO			
Origen:	EUROPEO - ESPAÑA			
<p>Permítame informarle que la maquina está garantizada por un año, la puesta en marcha será por nuestro departamento Técnico donde se cuenta con ingenieros debidamente capacitados en mantenimiento y aplicaciones.</p>				
<b>1. OFERTA ECONOMICA</b>				
		Distribuidor:	<b>MAYPROD</b>	
		Cliente:	<b>Ing. Karol Rodríguez</b>	
		Modelo:	<b>SE 250 / 1500</b>	
		Garantía:	<b>1 año</b>	
<b>Cant</b>		<b>Descripción</b>	<b>Precio</b>	
1	Torno	SE 250/1500	\$65,000.00	
1	Control	FAGOR 8055	Incluido	
1	Chuck Manual	Plato de 3 Mordazas 250 mm	Incluido	
1	Torreta Automatica	Torreta Automática de 8 Posiciones	Incluido	
1	Contrapunto	Punto Giratorio #4	Incluido	
1	Kit Herramental	Kit de Herramientas Básico Torno CNC	\$3,000.00	
1	Servicios	Flete y seguro	Incluido	
1	Servicios	Puesta en Marcha y Capacitación	Incluido	
		<b>Sub Total CIF HONDURAS</b>	<b>\$68,000.00</b>	
		IVA Honduras (15%)	\$9,750.00	
		<b>Total en sus Instalaciones</b>	<b>\$78,200.00</b>	



(504) 2540-1671



23 Ave. 11 y 12 Calle #1.  
Col. Trejo, San Pedro Sula



www.corporacionmayprod.com

ANEXO 14: COTIZACIÓN DE FRESADORA VERTICAL CNC

	<b>MAYPROD</b>	<b>HONDURAS</b>
Cot. 1879/MPHN Pag 1 de 4	<b>CORPORACION INDUSTRIAL</b>	
<i>San Pedro Sula, 27 de Noviembre de 2023</i>		
<b>Ing. Karol Rodríguez</b> Presente		
Con relación a su interés referente a la adquisición de un Centro de Mecanizado; adjunto a la presente le estoy enviando información referente a las siguientes Maquina:		
Maquina:	Centro de Mecanizado Vertical	
Modelo:	VM10i PLUS	
Marca:	HURCO	
Permitame informarle que la máquina está garantizada por un año en servicio y repuestos, la puesta en marcha será por nuestro departamento Técnico donde se cuenta con ingenieros debidamente capacitados en mantenimiento y aplicaciones.		
<b>1. OFERTA ECONOMICA.</b>		
 Original Cliente	Distributor:	<b>MAYPROD</b>
	Modelo:	<b>VM10i PLUS</b>
	Cliente:	<b>Ing. Karol Rodríguez</b>
	Garantía:	<b>1 año</b>
<b>Qty</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>PRECIO</b>
1	Centro de Mecanizado VM10i PLUS	\$90,000.00
1	CONTROL HURCO MAX 5 CONSOLE	Incluido
1	CONTROL Electronic Handwheel	Incluido
1	WINMAX PACKAGE <small>Includes, Advanced Verification Graphics, ISNC, NCPP, Select Surface Finish, Data Block Search, Programming federate up to 750 ipm on VM10i PLUS, and Keyboard Assembly.</small>	Incluido
1	WINMAX OPTION Tool and Material Library	\$0.00
1	WINMAX OPTION NC / Conversational Merge	\$0.00
1	WINMAX OPTION WINMAX DESKTOP SOFTWARE VERSION	\$0.00
1	ATC Estilo Brazo, 24 Herramienta	Incluido
1	HUSILLO 12,000 RPM / 15 HP / CAT40 BIG PLUS	Incluido
	<b>Sub Total FCA HURCO</b>	<b>\$90,000.00</b>
1	SERVICIO Flete a sus Instalaciones	\$7,500.00
1	SERVICIO Puesta en Marcha y Capacitación	Incluido
	<b>Sub Total Honduras</b>	<b>\$97,500.00</b>
	IVA Honduras (15%)	\$14,625.00
	<b>TOTAL, en sus Instalaciones</b>	<b>\$112,125.00</b>



(504) 2540-1671



23 Ave. 11 y 12 Calle #1.  
Col. Trejo, San Pedro Sula



www.corporacionmayprod.com

## ANEXO 15: COTIZACIÓN DE TORNO CONVENCIONAL



# MAYPROD

## HONDURAS

CORPORACION INDUSTRIAL

Cot. 1880 / MP - HN  
Página 1 de 3

San Pedro Sula, Honduras, 28 de Noviembre de 2023

Ing. Karol Rodríguez  
Presente.

Con relación a su interés referente a la adquisición de un Torno convencional; adjunto a la presente le estoy enviando información referente a la siguiente maquina:

Modelo: ML 250 / 1500  
Marca: PINACHO  
Origen: EUROPEO/ESPAÑA

Permítame informarle que la maquina está garantizada por un año, la puesta en marcha será por nuestro departamento Técnico donde se cuenta con ingenieros debidamente capacitados en mantenimiento y aplicaciones.

### 1. OFERTA ECONOMICA

		Distribuidor:	<b>MAYPROD</b>
		Cliente:	<b>Ing. Karol Rodríguez</b>
		Modelo:	<b>ML-250 / 1500</b>
		Garantía:	<b>1 año</b>
Cant	Descripción		Precio
1	Torno convencional	ML-250 / 1500	\$36,500.00
1	Características	Cabezal de Velocidad Variable	Incluido
1	Características	Patas de Fundición	Incluido
1	Accesorio	Plato de 3 Mordazas Universal de 250 mm	Incluido
1	Accesorio	Plato de 4 Mordazas Independiente de 300 mm	Incluido
1	Accesorio	Luneta fija (10-140 mm)	Incluido
1	Accesorio	Luneta móvil (10-90 mm)	Incluido
1	Accesorio	Punto giratorio	Incluido
1	Accesorio	Chuck porta brocas	Incluido
1	SERVICIOS	Flete a sus Instalaciones	Incluido
1	SERVICIOS	Puesta en Marcha y Entrenamiento	Incluido
		<b>Subtotal CIF Honduras</b>	<b>\$36,500.00 USD</b>
		IVA 15% Honduras	\$ 5,475.00 USD
		<b>TOTAL en sus Instalaciones</b>	<b>\$41,975.00 USD</b>



(504) 2540-1671



23 Ave. 11 y 12 Calle #1.  
Col. Trejo, San Pedro Sula



[www.corporacionmayprod.com](http://www.corporacionmayprod.com)

## ANEXO 16: COTIZACIÓN DE FRESADORA CONVENCIONAL

																																																														
<b>Cot. 1881 / MP - HN</b> <b>Página 1 de 4</b>																																																														
<b>CORPORACION INDUSTRIAL</b>																																																														
San Pedro Sula, Honduras, 28 de Noviembre de 2023																																																														
<b>Ing. Karol Rodríguez</b> <b>Presente.</b>																																																														
Con relación a su interés referente a la adquisición de una Fresadora de Torreta Vertical; adjunto la presente con información referente a la siguiente maquina:																																																														
Modelo:	FM-3VS																																																													
Marca:	CHEVALIER																																																													
Origen:	TAIWAN																																																													
Permitame informarle que la máquina está garantizada por un año en repuestos y uno en servicio, la puesta en marcha será por nuestro departamento Técnico donde se cuenta con ingenieros debidamente capacitados en mantenimiento y aplicaciones.																																																														
<b>1. OFERTA ECONOMICA</b>																																																														
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">                       Original Cliente                 </td> <td>Distribuidor:</td> <td>MAYPROD</td> </tr> <tr> <td>Cliente:</td> <td>Ing. Karol Rodríguez</td> </tr> <tr> <td>Modelo:</td> <td>FM-3VS</td> </tr> <tr> <td>Garantía:</td> <td>1 año</td> </tr> </table>		 Original Cliente	Distribuidor:	MAYPROD	Cliente:	Ing. Karol Rodríguez	Modelo:	FM-3VS	Garantía:	1 año																																																				
 Original Cliente	Distribuidor:		MAYPROD																																																											
	Cliente:		Ing. Karol Rodríguez																																																											
	Modelo:		FM-3VS																																																											
	Garantía:	1 año																																																												
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Cant</th> <th>DESCRIPCION</th> <th>PRECIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>FRESADORA</td> <td>FM-3VS</td> <td>\$21,000.00 USD</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td rowspan="7">Accesorios para Trabajo</td> <td>Sistema de Automático en el eje X</td> <td>Incluido</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Lámpara de Trabajo</td> <td>Incluido</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>NST 30 cono con boquillas ¼"-1" pcs/set)</td> <td>Incluido</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Kit de sujeción 52 pcs</td> <td>Incluido</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Prensa Giratoria de 6"</td> <td>Incluido</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Sistema de refrigeración y lubricación</td> <td>Incluido</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>SERVICIOS</td> <td>Puesta en Marcha y Capacitacion</td> <td>Incluido</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>SERVICIOS</td> <td>Flete a sus Instalaciones</td> <td>Incluido</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: right;"><b>Subtotal Maquina Base</b></td> <td><b>\$21,000.00 USD</b></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Opcional</td> <td>Codo Angular a 90º Completo Incluye Cabezal, Arbol y Luneta</td> <td>\$2,500.00 USD</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Opcional</td> <td>Divisor Semiuniversal de 150 mm Incluye plato de 150 mm y Contrapunto</td> <td>\$2,500.00 USD</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Opcional</td> <td>Mortajador Completo Incluye Cuchillas de 6,7,8,10 mm</td> <td>\$8,500.00 USD</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: right;"><b>Subtotal CIF Honduras</b></td> <td><b>\$34,500.00 USD</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: right;">IVA 15% Honduras</td> <td>\$ 5,175.00 USD</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: right;"><b>TOTAL en sus Instalaciones</b></td> <td><b>\$39,675.00 USD</b></td> </tr> </tbody> </table>	Cant	DESCRIPCION	PRECIO	1	FRESADORA	FM-3VS	\$21,000.00 USD	1	Accesorios para Trabajo	Sistema de Automático en el eje X	Incluido	1	Lámpara de Trabajo	Incluido	1	NST 30 cono con boquillas ¼"-1" pcs/set)	Incluido	1	Kit de sujeción 52 pcs	Incluido	1	Prensa Giratoria de 6"	Incluido	1	Sistema de refrigeración y lubricación	Incluido	1	SERVICIOS	Puesta en Marcha y Capacitacion	Incluido	1	SERVICIOS	Flete a sus Instalaciones	Incluido			<b>Subtotal Maquina Base</b>	<b>\$21,000.00 USD</b>	1	Opcional	Codo Angular a 90º Completo Incluye Cabezal, Arbol y Luneta	\$2,500.00 USD	1	Opcional	Divisor Semiuniversal de 150 mm Incluye plato de 150 mm y Contrapunto	\$2,500.00 USD	1	Opcional	Mortajador Completo Incluye Cuchillas de 6,7,8,10 mm	\$8,500.00 USD			<b>Subtotal CIF Honduras</b>	<b>\$34,500.00 USD</b>			IVA 15% Honduras	\$ 5,175.00 USD			<b>TOTAL en sus Instalaciones</b>	<b>\$39,675.00 USD</b>
Cant	DESCRIPCION	PRECIO																																																												
1	FRESADORA	FM-3VS	\$21,000.00 USD																																																											
1	Accesorios para Trabajo	Sistema de Automático en el eje X	Incluido																																																											
1		Lámpara de Trabajo	Incluido																																																											
1		NST 30 cono con boquillas ¼"-1" pcs/set)	Incluido																																																											
1		Kit de sujeción 52 pcs	Incluido																																																											
1		Prensa Giratoria de 6"	Incluido																																																											
1		Sistema de refrigeración y lubricación	Incluido																																																											
1		SERVICIOS	Puesta en Marcha y Capacitacion	Incluido																																																										
1	SERVICIOS	Flete a sus Instalaciones	Incluido																																																											
		<b>Subtotal Maquina Base</b>	<b>\$21,000.00 USD</b>																																																											
1	Opcional	Codo Angular a 90º Completo Incluye Cabezal, Arbol y Luneta	\$2,500.00 USD																																																											
1	Opcional	Divisor Semiuniversal de 150 mm Incluye plato de 150 mm y Contrapunto	\$2,500.00 USD																																																											
1	Opcional	Mortajador Completo Incluye Cuchillas de 6,7,8,10 mm	\$8,500.00 USD																																																											
		<b>Subtotal CIF Honduras</b>	<b>\$34,500.00 USD</b>																																																											
		IVA 15% Honduras	\$ 5,175.00 USD																																																											
		<b>TOTAL en sus Instalaciones</b>	<b>\$39,675.00 USD</b>																																																											
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">  (504) 2540-1671                 </td> <td style="width: 33%;">  23 Ave. 11 y 12 Calle #1. Col. Trejo, San Pedro Sula                 </td> <td style="width: 33%;">  <a href="http://www.corporacionmayprod.com">www.corporacionmayprod.com</a> </td> </tr> </table>		 (504) 2540-1671	 23 Ave. 11 y 12 Calle #1. Col. Trejo, San Pedro Sula	 <a href="http://www.corporacionmayprod.com">www.corporacionmayprod.com</a>																																																										
 (504) 2540-1671	 23 Ave. 11 y 12 Calle #1. Col. Trejo, San Pedro Sula	 <a href="http://www.corporacionmayprod.com">www.corporacionmayprod.com</a>																																																												

## ANEXO 17: COTIZACIÓN DE SIERRA DE CINTA

										
<p><b>Cot. 1882 / MP - HN</b>  <b>Página 1 de 3</b></p>										
<p><i>San Pedro Sula, Honduras, 28 de Noviembre de 2023</i></p>										
<p><b>Ing. Karol Rodríguez</b>  <b>Presente</b></p>										
<p>Con relación a su interés referente a la adquisición de una Sierra de banda; adjunto a la presente le estoy enviando información referente a la siguiente máquina:</p>										
Modelo:	HBS 230 DG									
Marca:	KAAST									
<p>Permitame informarle que la máquina está garantizada por un año, el tiempo de entrega es de 2 meses y la instalación y capacitación del equipo será suministrada por el departamento técnico de MAYPROD en sus instalaciones.</p>										
<p><b>1. OFERTA ECONOMICA</b></p>										
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">   <b>Ciente Original</b> </td> <td>Distribuidor:</td> <td><b>MAYPROD</b></td> </tr> <tr> <td>Cliente:</td> <td><b>Ing. Karol Rodríguez</b></td> </tr> <tr> <td>Modelo:</td> <td><b>HBS 230 DG</b></td> </tr> <tr> <td>Garantía:</td> <td><b>1 año</b></td> </tr> </table>		 <b>Ciente Original</b>	Distribuidor:	<b>MAYPROD</b>	Cliente:	<b>Ing. Karol Rodríguez</b>	Modelo:	<b>HBS 230 DG</b>	Garantía:	<b>1 año</b>
 <b>Ciente Original</b>	Distribuidor:		<b>MAYPROD</b>							
	Cliente:		<b>Ing. Karol Rodríguez</b>							
	Modelo:		<b>HBS 230 DG</b>							
	Garantía:	<b>1 año</b>								
<b>Cant</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio</b>								
1	Sierra de cinta HBS 230 DG	\$15,000.00								
1	Capacitación e Instalación	Incluido								
1	Flete y Seguro hasta sus Instalaciones	Incluido								
<b>Valor CIF Honduras</b>		<b>\$15,000.00</b>								
IVA Honduras (15%)		\$2,250.00								
<b>Total, en sus instalaciones</b>		<b>\$17,250.00</b>								



(504) 2540-1671



23 Ave. 11 y 12 Calle #1.  
 Col. Trein, San Pedro Sula



www.corporacionmayprod

## ANEXO 18: COTIZACIÓN DE SOFTWARE CAD / CAM



Cot. 1884 /MP-HN

CORPORACION INDUSTRIAL

San Pedro Sula, Honduras, 29 de Noviembre de 2023

Ing. Karol Rodríguez  
Presente

Con relación a su interés referente a la adquisición de una licencia de software CAD/CAM modelo CAMWORKS, adjunto a la presente le estoy enviando información:

SOTWARE CAM: CAMWORKS  
Origen: USA

Permitame informarle que la capacitación de dicho software será realizada por nuestro departamento de servicio técnico y aplicaciones, en donde se cuenta con ingenieros preparados en el uso de el mismo.

### 1. OFERTA ECONOMICA

	Distribuidor:	MAYPROD	
	Cliente:	Ing. Karol Rodríguez	
	Modelo:	CAMWORKS	
	Garantía:	1 año	
Cant	DESCRIPCION		PRECIO
1	Software CAD	SOLIDWORKS 2023	\$20,000.00 USD
1	Software CAM	CAMWORKS 2023 Milling/Lathe Professional	
2	Post Procesador	Post Procesador para maquina CNC	
1	SERVICIO	Capacitación Técnica	Incluido
		<b>Subtotal CIF Honduras</b>	<b>\$20,000.00 USD</b>

### 2. TERMINOS DE NEGOCIACION

Condiciones de Pago: 30 días crédito  
 Tiempo de entrega: inmediato en las bodegas de Mayprod  
 Validez de oferta: 30 días.  
 Capacitación: 30 horas de uso

# ANEXO 19: COTIZACIÓN COMPRAS EQUIPO E INMOBILIARIO

## Resumen de la compra

1 RESUMEN DE LA COMPRA

2 INGRESA TU CORREO

3 DATOS DE ENVÍO Y FACTURACIÓN

4 FINALIZAR COMPRA

Producto	Cantidad	Precio
 <p>MESA PARA TRABAJO CON RODOS D/ACERO INOXIDABLE</p>	< 1 >	L. 6,643.00 <del>L. 9,490.00</del>
 <p>ESTANTE D/METAL 4 NIVELES</p>	< 2 >	L. 5,243.00 <del>L. 7,490.00</del>
 <p>ESCRITORIO GAMING TVA /FORMA L/51PL</p>	< 2 >	L. 1,499.00 <del>L. 2,599.00</del>
 <p>SILLA SHIA CON BRAZOS TAUPE</p>	< 1 >	L. 1,043.00 <del>L. 1,490.00</del>
 <p>SILLA CON RODOS SIN BRAZOS PARA OFICINA CLR NAVY</p>	< 2 >	L. 1,253.00 <del>L. 1,790.00</del>
 <p>JUEGO DE COMEDOR PARA 4 PERSONAS</p>	< 1 >	L. 4,990.00 <del>L. 9,990.00</del>
 <p>VENTILADOR DE PARED 26" DETON 2 ASPAS NGR. INDUSTRIAL 230W</p>	< 2 >	L. 3,290.00
 <p>IMPRESORA HP SMART TANK 520/ MULTIFUNCIONAL/1F3W2A</p>	< 1 >	L. 4,990.00 <del>L. 6,999.00</del>
 <p>MICROONDAS AVANTI DIGITAL 0.7FT BLANCO MT71K0W</p>	< 1 >	L. 1,890.00 <del>L. 2,990.00</del>
 <p>REFRIGERADORA FRIGIDAIRE 9FT NO FROST</p>	< 1 >	L. 9,990.00 <del>L. 12,990.00</del>
 <p>TELEVISOR LED JVC 32" HD SMART GOOGLETV /USB/VGA/HDMI/ISDBT</p>	< 1 >	L. 3,490.00 <del>L. 4,590.00</del>

Cupón de descuento

Código

Redimir

### Resumen de la compra

Subtotal L. 55,606.00

Gastos del envío para 79  Hasta 5 días hábiles L. 100.00

Total L. 55,706.00

Precios incluyen descuentos e impuestos

Continuar compra

Elegir más productos

Carritos guardados | Guardar carrito para más tarde

¿Tienes un cupón?

**Carrito #00185026**

DESCRIPCIÓN	TOTAL	CANTIDAD
DISPENSADOR AGUA C/COMPARTIMIENTO BL 1089654 5% off sobre precio de oferta	L.2,849.05	- 1 +
<a href="#">Eliminar</a>		
Modo de entrega:  Recoge en tienda: <b>Lady Lee Mega Mall SPS</b>		
DESKTOP HP AIO 22-DD2006LA CELERON 8GB 2 1100166 5% off sobre precio de oferta	L.11,870.25	- 1 +
<a href="#">Eliminar</a>		
Modo de entrega:  Recoge en tienda: <b>Lady Lee Progreso</b>		

Código de promoción

**Resumen de pedido**

Subtotal: L.13,574.09

Envío: L.0.00

Impuesto: L.1,919.91

Ahorraсте: L.774.70

**Total: L.14,719.30**

Proceder al pago

## ANEXO 20: COTIZACIÓN MATERIA PRIMA



### Metales Industriales Sampedranos S. de R. L. de C. V.

8 Calle, 8 Ave. S. E. Bo. Medina, San Pedro Sula  
 email: gerencia@metisahm.com  
 Tels.: 2550-0178, 2557-9969, 2552-2076, Fax: 2557-7336  
 www.metisahm.com  
 RTN 05019002078547

Número	COTIZACION			Fecha
0000000146838				1/12/2023
Cliente	Referencia	Vendedor	Validez en días	
JUAN TERUEL		211		
<b>Condición de Venta</b>				
Contado				
Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total	
DURALUMINIO 12 MM X 12 "	1.00	49.92	49.92	
DURALUMINIO 5083 PLACA 12 MM X 12 " X 12 "	1.00	1,770.71	1,770.71	
EJE ACERO INOXIDABLE 304 DIAM. 1/2 " X 12 "	1.00	83.76	83.76	
LAMINA DE ACERO INOXIDABLE ESPESOR 12 MM X 12 " X 12 "	1.00	2,118.85	2,118.85	
BRONCE SOLIDO 7% ESTAÑO DIAM. 13 MM X 12 "	1.00	368.04	368.04	
BARRA DE POM DELRIN BLANCO DIAM. 20 MM X 12 "	1.00	55.68	55.68	
PLACA DE POM DELRIN BLANCO ESPESOR 12 MM X 12 " X 12 "	1.00	900.36	900.36	
BARRA REDONDA CELOTEX DIAM. 20 MM X 12 "	1.00	256.80	256.80	
PLACA CELOTEX ESPESOR 10 MM X 12 " X 12 "	1.00	831.33	831.33	
===== U L =====				
			<b>Sub Total</b>	L6,435.45
			<b>Impuesto</b>	L965.32
			<b>Total</b>	L7,400.77

Elaborado por \_\_\_\_\_
Revisado por \_\_\_\_\_

# ANEXO 21: COTIZACIÓN CONSUMIBLES Y HERRAMIENTAS



**MAYPROD** HONDURAS  
CORPORACION INDUSTRIAL

**Aseor:** ROBERT SCOTT JONES MORAN  
**Correo:** robert.scott@corporacionmayprod.com  
**Teléfono:** (504)2540-1671 (504)9569-4709

---

COTIZACION

<b>Cliente:</b> Ing. Karol Rodríguez	<b>Cotización No.:</b> 1885
<b>Atención a:</b>	<b>COD.:</b> MPRJHN
<b>Dirección:</b> San Pedro Sula, Cortes, Honduras	<b>Fecha:</b> 29-nov-23
<b>Teléfono:</b> +504 9923 - 4831	
<b>E-mail:</b> <a href="mailto:karol@mayprod.com">karol@mayprod.com</a>	

Muchas gracias por su consulta; a continuación se presenta nuestra oferta para la cotización de los siguientes productos:

Item	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Cono BT40 para pinza ER40 BT40BER40080M Erickson widia	1	L. 5,573.04	L. 5,573.04
2	Cono BT40 Broquero BT40DC13096M de 0.0040 a 0.511 Erickson Widia	1	L. 8,466.96	L. 8,466.96
3	Juegos de pinzas estándar de ángulo único ER 40 40ERS000SET2 29 piezas de 1/8"-1" incremental en 32 avos Erickson Widia	1	L. 51,890.96	L. 51,890.96
4	Juegos de pinzas estándar de ángulo único ER 40 40ERS000MSET 23 piezas de 4 mm - 26 mm incremental en 1 mm Erickson Widia	1	L. 41,168.60	L. 41,168.60
5	Juego de brocas HSS de 25 piezas, 1.0 mm a 13.0 mm por .5 mm Toolmex	1	L. 3,695.65	L. 3,695.65
6	Juego de brocas HSS de 15 piezas, 1/16 a 1/2 por 32nds HD Tin Toolmex	1	L. 2,447.83	L. 2,447.83
7	Prensa de 6" toolmex	1	L. 30,333.04	L. 30,333.04
8	Conjunto paralelo de acero delgado - 1/8 "de espesor	1	L. 3,217.39	L. 3,217.39
9	Reloj Comparador 0-1" graduacion de 0.0005" Insize 2307-105	1	L. 6,000.00	L. 6,000.00
10	base magnetica para reloj comparador inseze 6202-80	1	L. 3,000.00	L. 3,000.00
11	Fresa de carburo de tungsteno Revestida de TiAIN 6x6x16x50mm Z4 Plana Widia	1	L. 506.09	L. 506.09
12	Fresa de carburo de tungsteno Revestida de TiAIN 8x8x19x63mm Z4 Plana Widia	1	L. 727.83	L. 727.83
13	Fresa de carburo de tungsteno Revestida de TiAIN 10x10x22x72mm Z4 Plana Widia	1	L. 987.83	L. 987.83
14	Fresa de carburo de tungsteno Revestida de TiAIN 12x12x26x83mm Z4 Plana Widia	1	L. 1,313.91	L. 1,313.91
16	Fresa de carburo de tungsteno Revestida de TiAIN 14x14x26x83mm Z4 Plana Widia	1	L. 2,704.35	L. 2,704.35
17	Fresa de carburo de tungsteno Revestida de TiAIN 16x16x32x92mm Re 0,75 Z4 Plana Widia	1	L. 7,506.09	L. 7,506.09
18	Fresa de carburo de tungsteno Revestida de TiAIN 20x20x60x115mm Re 0,5 Z5 Plana Widia	1	L. 10,628.70	L. 10,628.70
19	Fresa de carburo de tungsteno revestida de TiAIN 1/4"x1/4"x3/4"x2" Z4 Plana Widia	1	L. 469.67	L. 469.67
20	Fresa de carburo de tungsteno Revestida de TiAIN 5/16"x5/16"x1/2"x2" Z4 Plana Widia	1	L. 544.35	L. 544.35
21	Fresa de carburo de tungsteno revestida de TiAIN 3/8"x3/8"x1"x2" Z4 Plana Widia	1	L. 813.91	L. 813.91
22	Fresa de carburo de tungsteno revestida de TiAIN 1/2"x1/2"x1"x3" Z4 Plana Widia	1	L. 1,215.65	L. 1,215.65
23	Fresa de carburo de tungsteno revestida de TiAIN 9/16"x1-3/8"x3-1/2" Z4 Plana Toolmex	1	L. 3,398.26	L. 3,398.26
24	Fresa de carburo de tungsteno revestida de TiAIN 5/8"x5/8"x3/4"x3" Z4 Plana Widia	1	L. 2,526.30	L. 2,526.30
25	Fresa de carburo de tungsteno revestida de TiAIN 3/4"x3/4"x1-1/2"x4" 4F Plana Widia	1	L. 3,189.57	L. 3,189.57
26	Fresa de carburo de tungsteno revestida de TiAIN 1/4"x1/4"x3/4"x2" Z4 Bola Widia	1	L. 1,040.00	L. 1,040.00
27	Fresa de carburo de tungsteno revestidas de TiAIN 3/8"x3/8"x1"x2-1/2" Z4 Bola toolmex	1	L. 946.62	L. 946.62
28	Fresa de carburo de tungsteno revestida de TiAIN 5/16"x5/16"x3/4"x2-1/2" Z4 Bola Widia	1	L. 1,620.00	L. 1,620.00
29	Fresa de carburo de tungsteno revestidas de TiAIN 1/2"x1/2"x1"x3" Z4 Bola Widia	1	L. 3,140.00	L. 3,140.00
30	Fresa de carburo de tungsteno revestidas de TiAIN 5/8"x5/8"x1-1/4"x3-1/2" Z4 Bola Widia	1	L. 6,046.96	L. 6,046.96
31	Fresa de carburo de tungsteno revestidas de TiAIN 3/4x3/4"x1-1/2"x4 Z4 Bola Widia	1	L. 8,420.00	L. 8,420.00
32	Fresa de carburo de tungsteno revestidas de TiAIN 6x6x30x75mm Z4 Bola Widia	1	L. 1,019.13	L. 1,019.13
33	Fresa de carburo de tungsteno revestidas de TiAIN 8x8x19x63mm Z4 Bola Widia	1	L. 1,120.00	L. 1,120.00
34	Fresa de carburo de tungsteno revestidas de TiAIN 10x10x22x72mm Z4 Bola Widia	1	L. 1,518.26	L. 1,518.26
35	Fresa de carburo de tungsteno revestidas de TiAIN 12x12x45x150mm Z4 Bola Widia	1	L. 2,524.35	L. 2,524.35
36	Fresa de carburo de tungsteno revestidas de TiAIN 14x14x50x100mm Z4 Bola Widia	1	L. 4,253.91	L. 4,253.91
37	Fresa de carburo de tungsteno revestidas de TiAIN 16X16X55X150mm Z4 Bola Widia	1	L. 6,318.26	L. 6,318.26
38	Fresa de carburo de tungsteno revestidas de TiAIN 20X20X75X150mm Z4 Bola Widia	1	L. 10,033.04	L. 10,033.04
Observaciones			Valor	L. 240,327.00
			SUB TOTAL IVA	L. 240,327.00
			Total	L. 36,049.05
<b>Total en Letras:</b>	DOCCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL TESCIENTOS SETENTA Y SEIS CON 00/100			<b>Total</b>
Tiempo de Entrega	5-6 SEMANAS DESPUES DE COLOCADA LA ORDEN DE COMPRA.			
Lugar de Entrega	en sus instalaciones			
Forma de Pago	a definir entre MAYPROD y el cliente			
Detalles de la Oferta	Favor Emitir Orden de Compra para proceder a pedido, facturación y entrega.			
Notas de la Oferta	10 rlx			

## ANEXO 22: AMORTIZACION PRESTAMO BANCARIO

Capital		L 4,000,000.00			
Tasa de interés		12% Anual			
Plazo		5 Años			
Forma de Pago		12 Mensual			
Cuota nivelada:		<b>L 88,977.79</b>			
N°	Cuota	Intereses	Abono a capital	Saldo	Comisión
0				L 4,000,000.00	L 90,000.00
1	L 88,977.79	L 40,000.00	L 48,977.79	L 3,951,022.21	
2	L 88,977.79	L 39,510.22	L 49,467.57	L 3,901,554.64	
3	L 88,977.79	L 39,015.55	L 49,962.24	L 3,851,592.40	
4	L 88,977.79	L 38,515.92	L 50,461.87	L 3,801,130.53	
5	L 88,977.79	L 38,011.31	L 50,966.49	L 3,750,164.04	
6	L 88,977.79	L 37,501.64	L 51,476.15	L 3,698,687.89	
7	L 88,977.79	L 36,986.88	L 51,990.91	L 3,646,696.98	
8	L 88,977.79	L 36,466.97	L 52,510.82	L 3,594,186.16	
9	L 88,977.79	L 35,941.86	L 53,035.93	L 3,541,150.23	
10	L 88,977.79	L 35,411.50	L 53,566.29	L 3,487,583.94	
11	L 88,977.79	L 34,875.84	L 54,101.95	L 3,433,481.99	
12	L 88,977.79	L 34,334.82	L 54,642.97	L 3,378,839.02	
13	L 88,977.79	L 33,788.39	L 55,189.40	L 3,323,649.62	
14	L 88,977.79	L 33,236.50	L 55,741.29	L 3,267,908.33	
15	L 88,977.79	L 32,679.08	L 56,298.71	L 3,211,609.62	
16	L 88,977.79	L 32,116.10	L 56,861.69	L 3,154,747.92	
17	L 88,977.79	L 31,547.48	L 57,430.31	L 3,097,317.61	
18	L 88,977.79	L 30,973.18	L 58,004.61	L 3,039,313.00	
19	L 88,977.79	L 30,393.13	L 58,584.66	L 2,980,728.34	
20	L 88,977.79	L 29,807.28	L 59,170.51	L 2,921,557.83	
21	L 88,977.79	L 29,215.58	L 59,762.21	L 2,861,795.62	
22	L 88,977.79	L 28,617.96	L 60,359.83	L 2,801,435.78	
23	L 88,977.79	L 28,014.36	L 60,963.43	L 2,740,472.35	
24	L 88,977.79	L 27,404.72	L 61,573.07	L 2,678,899.28	
25	L 88,977.79	L 26,788.99	L 62,188.80	L 2,616,710.48	
26	L 88,977.79	L 26,167.10	L 62,810.69	L 2,553,899.80	
27	L 88,977.79	L 25,539.00	L 63,438.79	L 2,490,461.01	
28	L 88,977.79	L 24,904.61	L 64,073.18	L 2,426,387.83	
29	L 88,977.79	L 24,263.88	L 64,713.91	L 2,361,673.91	
30	L 88,977.79	L 23,616.74	L 65,361.05	L 2,296,312.86	
31	L 88,977.79	L 22,963.13	L 66,014.66	L 2,230,298.20	
32	L 88,977.79	L 22,302.98	L 66,674.81	L 2,163,623.39	
33	L 88,977.79	L 21,636.23	L 67,341.56	L 2,096,281.83	
34	L 88,977.79	L 20,962.82	L 68,014.97	L 2,028,266.86	
35	L 88,977.79	L 20,282.67	L 68,695.12	L 1,959,571.74	
36	L 88,977.79	L 19,595.72	L 69,382.07	L 1,890,189.67	
37	L 88,977.79	L 18,901.90	L 70,075.89	L 1,820,113.77	
38	L 88,977.79	L 18,201.14	L 70,776.65	L 1,749,337.12	
39	L 88,977.79	L 17,493.37	L 71,484.42	L 1,677,852.70	
40	L 88,977.79	L 16,778.53	L 72,199.26	L 1,605,653.44	
41	L 88,977.79	L 16,056.53	L 72,921.26	L 1,532,732.18	
42	L 88,977.79	L 15,327.32	L 73,650.47	L 1,459,081.71	
43	L 88,977.79	L 14,590.82	L 74,386.97	L 1,384,694.74	
44	L 88,977.79	L 13,846.95	L 75,130.84	L 1,309,563.89	
45	L 88,977.79	L 13,095.64	L 75,882.15	L 1,233,681.74	
46	L 88,977.79	L 12,336.82	L 76,640.97	L 1,157,040.77	
47	L 88,977.79	L 11,570.41	L 77,407.38	L 1,079,633.39	
48	L 88,977.79	L 10,796.33	L 78,181.46	L 1,001,451.93	
49	L 88,977.79	L 10,014.52	L 78,963.27	L 922,488.66	
50	L 88,977.79	L 9,224.89	L 79,752.90	L 842,735.75	
51	L 88,977.79	L 8,427.36	L 80,550.43	L 762,185.32	
52	L 88,977.79	L 7,621.85	L 81,355.94	L 680,829.38	
53	L 88,977.79	L 6,808.29	L 82,169.50	L 598,659.88	
54	L 88,977.79	L 5,986.60	L 82,991.19	L 515,668.69	
55	L 88,977.79	L 5,156.69	L 83,821.10	L 431,847.59	
56	L 88,977.79	L 4,318.48	L 84,659.31	L 347,188.27	
57	L 88,977.79	L 3,471.88	L 85,505.91	L 261,682.37	
58	L 88,977.79	L 2,616.82	L 86,360.97	L 175,321.40	
59	L 88,977.79	L 1,753.21	L 87,224.58	L 88,096.82	
60	L 88,977.79	L 880.97	L 88,096.82	L 0.00	