



FACULTAD DE POSTGRADO

TESIS DE POSTGRADO

**EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD PARA LA AMPLIACIÓN
DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES DE
CONCRETO EN FERRO INVERSIONES.**

**SUSTENTADO POR:
OSCAR FERNANDO AGUILAR PINEDA**

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

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

ENERO 2023

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

UNITEC

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTORA

ROSALPINA RODRÍGUEZ

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

VICERRECTOR ACADÉMICO NACIONAL

JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA

DIRECTORA NACIONAL DE POSTGRADO

ANA DEL CARMEN RETALLY VARGAS

**EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD PARA LA AMPLIACIÓN
DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES DE
CONCRETO EN FERRO INVERSIONES**

**MÁSTER EN
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

**ASESOR METODOLÓGICO
JORGE RAÚL MARADIAGA CHIRINOS**

**ASESOR TEMÁTICO
JUAN RAMÓN URBINA**

MIEMBROS DE LA TERNA:

-



FACULTAD DE POSTGRADO

EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO EN FERRO INVERSIONES

**NOMBRE DEL MAESTRANDO:
OSCAR FERNANDO AGUILAR PINEDA**

RESUMEN

Ferro Inversiones es una empresa que, tras el alcance y aceptación de sus clientes, fue incrementando su cantidad de pedidos significativamente, llegando al punto de no ser capaz de entregar de manera inmediata; viéndose en la necesidad de realizar un análisis que evaluara y permitiera determinar si resultaba factible la ampliación de su planta de producción, mediante la aplicación de la metodología del estudio de la factibilidad. A través de la aplicación del instrumento tipo encuesta y de los resultados obtenidos, se desarrolló un análisis que determinó la percepción de los clientes con relación a los altos periodos de entrega, así como permitió recopilar las proyecciones de los principales indicadores de oferta y demanda a través de un estudio de mercado. Los principales resultados arrojaron que con la nueva capacidad de producción se obtendría una oferta y demanda nivelada, así como una valoración positiva en atributos como ser calidad y precios competitivos; seguido de ello se concluyó que el proyecto resultaba económicamente factible y técnicamente y recursos físicos, por lo que se elaboró una propuesta de ampliación bajo los lineamientos de la metodología del PMBOK.

Palabras claves: Ampliación, Percepción de los clientes, Periodos de entrega, Planta de producción.



GRADUATE SCHOOL

**FEASIBILITY ASSESSMENT FOR THE EXTENSION OF THE
CONCRETE BLOCK PRODUCTION PLANT AT FERRO
INVERSIONES**

STUDENT NAME:

OSCAR FERNANDO AGUILAR PINEDA

ABSTRACT

Ferro Inversiones is a company that, after reaching and accepting its customers, increased its number of orders significantly, reaching the point of not being able to deliver immediately; Seeing the need to carry out an analysis that would evaluate and determine if the expansion of its production plant was feasible, through the application of the feasibility study methodology. Through the application of the survey-type instrument and the results obtained, an analysis was developed that determined the perception of the clients in relation to the long delivery periods, as well as allowed the compilation of the projections of the main supply and demand indicators to through a market study. The main results showed that with the new production capacity, a level supply and demand would be obtained, as well as a positive assessment of attributes such as quality and competitive prices; Following this, it was concluded that the project was economically feasible and technically the spaces and physical resources were available, for which an expansion proposal was prepared under the guidelines of the PMBOK methodology.

Keywords: Customer perception, Delivery periods, Expansion, Production plant.

DEDICATORIA

A Dios principalmente por proveerme de mucha salud en tiempos tan complicados, guiarme con su sabiduría y bendición a través de este largo camino, seguido de mis padres, Oscar Alexander Andrade y Dorcas Pineda Vargas que fueron los pilares más fuertes que tuve y que indudablemente me permitieron a través de su apoyo moral ir creciendo día a día más como persona y profesional. A mi compañera de vida Kelin Gómez, por estar a mi lado en cada uno de los momentos difíciles que tuve que pasar y reconfortarme con cada una de sus palabras y consejos; sin su apoyo jamás hubiese podido finalizar este trabajo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Ferro Inversiones que me permitieron la oportunidad de entrar en esta hermosa compañía y realizar el desarrollo de este trabajo de investigación, por hacerme parte de su familia y por toda la confianza que depositaron en mí, seguidamente agradezco a mi asesor metodológico, el Msc. Jorge Maradiaga por su constante y valiosa orientación en todo el proceso de construcción de este trabajo investigativo, por la paciencia que mantuvo en cada una de las sesiones y por su apoyo en el aprovisionamiento de herramientas que permitieron presentar un trabajo de la más alta calidad, finalmente y no menos importante, agradezco a mi asesor temático, Msc. Juan Urbina que a pesar de su escaso tiempo supo hacer de espacios para orientarme y darme una guía para la construcción de cada una de las etapas de este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	IX
AGRADECIMIENTO	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XV
ÍNDICE DE TABLAS	XVII
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	2
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	3
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	3
1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	4
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	5
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	7
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	7
2.1.1 MACROENTORNO.....	7
2.1.1.1 FUTURO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	10
2.1.1.2 SITUACIÓN ECONÓMICA MUNDIAL	11
2.1.1.3 METODOLOGÍAS Y LA INDUSTRIA 4.0	12
2.1.1.4 NORMAS DE FABRICACIÓN	13
2.1.2 MICROENTORNO	14
2.1.2.1 GÉNESIS DE LOS BLOQUES Y SU IMPORTANCIA EN HONDURAS	14
2.1.2.2 EL BLOQUE Y SU IMPORTANCIA PARA EL SECTOR CONSTRUCCIÓN	17
2.1.2.3 ETA, IOTA, COVID Y SU IMPACTO EN EL RUBRO.....	20
2.1.2.4 MEDIDAS DE APOYO AL SECTOR CONSTRUCCIÓN.....	22

2.1.2.5	ANÁLISIS INTERNO	24
2.2	TEORÍAS DE SUSTENTO	25
2.2.1	TEORÍA 1: TEORÍA GENERAL DE LOS PROYECTOS	25
2.2.1.1	¿CÓMO ADMINISTRAR LOS PROYECTOS?.....	26
2.2.1.2	METODOLOGÍAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS	26
2.2.2	TEORÍA 2: ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA, TÉCNICO Y DE MERCADO.....	27
2.3	METODOLOGÍAS APLICADAS.....	28
2.3.1	ANÁLISIS DE LAS METODOLOGÍAS	28
2.3.1.1	ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD	28
2.3.1.2	GUÍA DEL PMBOK.....	29
2.3.2	ANTECEDENTES DE LAS METODOLOGÍAS.....	30
2.3.2.1	PRINCIPAL MARCO DE ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD	30
2.3.2.2	HISTORIA Y EVOLUCIÓN DEL PMBOK	31
2.3.3	ANÁLISIS CRÍTICO DE LA METODOLOGÍA	32
2.3.3.1	APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	32
2.3.3.2	APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL PMBOK	33
2.4	CONCEPTUALIZACIÓN	35
2.5	HERRAMIENTAS UTILIZADAS.....	36
2.5.1	PARA EJECUTAR LA METODOLOGÍA DEL PMBOK.....	36
2.5.1.1	DIAGRAMA DE LA RUTA CRÍTICA	36
2.5.1.2	DIAGRAMA DE GANTT	38
2.5.2	PARA EJECUTAR EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	40
2.5.2.1	DIAGRAMA DE ISHIKAWA	40
2.6	MARCO LEGAL	42
2.6.1.1	LICENCIA PARA REALIZACIÓN DE LA OBRA - LEY DE ARBITRIOS SAN PEDRO SULA.....	43
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		46
3.1	ENFOQUE Y MÉTODOS	46
3.1.1	ENFOQUE.....	46
3.1.2	ALCANCE	47

3.1.3	HIPÓTESIS	47
3.1.4	DISEÑO.....	48
3.1.5	DIAGRAMA DE ENFOQUE	48
3.1.6	POBLACIÓN	49
3.1.7	TÉCNICA DE MUESTREO	50
3.1.8	MUESTRA	50
3.1.9	UNIDAD DE ANÁLISIS	51
3.1.10	CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	51
3.2	INSTRUMENTOS	52
3.3	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	54
3.4	ESQUEMA DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO.....	56
3.5	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	56
3.5.1	FUENTES PRIMARIAS	56
3.5.2	FUENTES SECUNDARIAS.....	56
3.6	PLAN DE ANÁLISIS.....	57
3.7	MATRIZ METODOLÓGICA	59
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS		61
4.1	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA	62
4.1.1	DATOS DEMOGRÁFICOS DE LOS ENCUESTADOS.....	62
4.1.2	POTENCIALES CLIENTES.....	65
4.1.3	PERCEPCIÓN DEL PRODUCTO.....	68
4.1.4	TIEMPOS DE ESPERA Y EXPECTATIVAS DE LOS CLIENTES.....	72
4.2	DIAGRAMA DE ISHIKAWA	77
4.2.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS INVOLUCRADOS.....	78
4.2.2	ANÁLISIS DE LAS CAUSAS	78
4.2.3	DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO	80
4.3	ESTUDIO DE MERCADO	81
4.3.1	CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO	81
4.3.2	PROYECCIONES OFERTA Y DEMANDA	82
4.3.3	ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA	86
4.3.4	CANALES DE DISTRIBUCIÓN	89

4.4	ESTUDIO TÉCNICO	90
4.4.1	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	91
4.4.1.1	TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE ACCESO	91
4.4.1.2	MACRO LOCALIZACIÓN	91
4.4.1.3	MICRO LOCALIZACIÓN	91
4.4.2	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	92
4.4.2.1	DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.....	93
4.4.3	CAPACIDAD DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN.....	94
4.4.3.1	ACTUALIDAD.....	94
4.4.3.2	CON LA AMPLIACIÓN.....	94
4.4.3.3	PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL BLOQUE.....	95
4.4.3.4	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	95
4.4.4	COSTO DE LA PRODUCCIÓN DEL BLOQUE.....	96
4.4.5	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ESTIMADA	97
4.4.6	INSTALACIONES, OBRA FÍSICA Y SERVICIOS	98
4.4.7	PRESUPUESTO Y RECURSOS NECESARIOS.....	98
4.4.7.1	EQUIPO Y HERRAMIENTAS PARA LA PRODUCCIÓN	99
4.4.7.2	EQUIPO ADMINISTRATIVO.....	100
4.4.7.3	EQUIPO DE LIMPIEZA	101
4.4.7.4	PRESUPUESTO GLOBAL DEL PROYECTO	101
4.4.8	ORGANIZACIÓN DEL RECURSO HUMANO	104
4.4.8.1	ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	104
4.4.8.2	PERFIL DEL PUESTO.....	105
4.5	ESTUDIO FINANCIERO.....	107
4.5.1	BASES Y SUPUESTOS.....	107
4.5.2	PLAN DE INVERSIÓN INICIAL	107
4.5.3	DEPRECIACIONES	108
4.5.4	LIMPIEZA.....	109
4.5.5	PLANILLA DEL RECURSO HUMANO.....	110
4.5.6	COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	113
4.5.7	PROYECCIONES ANUALES	114

4.5.8	EVALUACIÓN DEL PROYECTO	115
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		117
5.1	CONCLUSIONES	117
5.2	RECOMENDACIONES	118
CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD.....		119
6.1	ÁREA DE INTEGRACIÓN	119
6.1.1	PROJECT CHÁRTER.....	119
6.1.2	PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO	122
6.2	ÁREA DE ALCANCE.....	124
6.2.1	PLANIFICAR GESTIÓN DE ALCANCE	124
6.2.2	RECOPIACIÓN DE LOS REQUISITOS.....	126
6.2.2.1	MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE LOS REQUISITOS	126
6.2.3	ENUNCIADO DEL ALCANCE.....	127
6.2.4	ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO.....	129
6.2.5	DICCIONARIO EDT	130
6.3	ÁREA DE CONOCIMIENTO DEL CALENDARIO	137
6.3.1	PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA.....	137
6.3.2	LÍNEA BASE DEL CRONOGRAMA	138
6.3.2.1	DESARROLLO DEL CRONOGRAMA.....	138
6.3.2.2	DIAGRAMA DE RED.....	140
6.3.2.3	DIAGRAMA DE GANTT.....	141
6.4	ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LOS COSTOS.....	142
6.4.1	LÍNEA DE BASE DE LOS COSTOS.....	142
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		144
ANEXOS		147

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Países con mayor importación de bloques de construcción.....	9
Figura 2	Crecimiento Poblacional en Zonas Urbanas	10

Figura 3 Bloques de Concreto.....	14
Figura 4 Materiales necesarios para la fabricación de bloques de concreto	16
Figura 5 Principales Materiales de Construcción en Honduras	19
Figura 6 Beneficios directos del decreto 278-2013.....	23
Figura 7 Ediciones del PMBOK.....	32
Figura 8 Ejemplo de Ruta Crítica.....	37
Figura 9 Diagrama de Gantt	39
Figura 10 Ejemplo del Diagrama de Ishikawa.	41
Figura 11 Tabla de Categorización Ambiental	44
Figura 12 Plan Maestro de Desarrollo de San Pedro Sula, Plano C2-05	45
Figura 13 Tabla de Compatibilidad de Usos Urbanos, San Pedro Sula.....	45
Figura 14 Diagrama de enfoque de la investigación.....	48
Figura 15 Población Económicamente Activa Col. Armenta	49
Figura 16 Formula Muestreo Aleatorio Simple	50
Figura 17 Esquematización de las Variables.....	56
Figura 18 Herramientas para el análisis de los datos	58
Figura 19 Género.....	62
Figura 20 Rangos de edades.....	63
Figura 21 Nivel educativo.....	64
Figura 22 Clientes que han comprado.....	65
Figura 23 Motivos por los que consideran no comprar.....	67
Figura 24 Gráfico consideración de la calidad encuesta	68
Figura 25 Características que sobresalen del producto	69
Figura 26 Características por mejorar del producto	71
Figura 27 Considera competitivos los precios	72
Figura 28 Categorías de los tiempos de espera	73
Figura 29 Consideración máxima de tiempo de espera.....	74
Figura 30 Consideración de ampliación de la planta	75
Figura 31 Comprar nuevamente.....	77
Figura 32 Diagrama de causa y Efecto.....	80
Figura 33 Proyección de la Oferta y Demanda	86

Figura 34 Canales de distribución.....	89
Figura 35 Diagrama de la ampliación de la planta.....	93
Figura 36 Diagrama Organizacional	104
Figura 37 Estructura de desglose de trabajo.....	129
Figura 38 Ruta Crítica del proyecto	140
Figura 39 Diagrama de Gantt del proyecto	141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cantidades necesarias para la fabricación de bloques.....	16
Tabla 2 Tipos de bloques de concreto.....	17
Tabla 3 Distribución de vivienda por material de construcción (%).....	19
Tabla 4 Resumen de perdidas sector vivienda	21
Tabla 5 Estimación de daños según tipo de material	21
Tabla 6 Datos para el cálculo de la muestra.....	50
Tabla 7 Matriz de operacionalización de las variables de estudio	54
Tabla 8 Matriz de Congruencia Metodológica.....	59
Tabla 9 Resultados de género.....	62
Tabla 10 Resultados de rango de edad	63
Tabla 11 Resultados de nivel educativo	64
Tabla 12 Resultados de clientes que han comprado.....	65
Tabla 13 Resultados de los motivos por los que no han comprado	66
Tabla 14 Resultado de las consideraciones de la calidad.....	68
Tabla 15 Resultados de las características que sobresalen del producto.....	69
Tabla 16 Resultados características por mejorar del bloque	70
Tabla 17 Resultados precios razonables y competitivos.....	71
Tabla 18 Resultados de la categorización del tiempo de espera de los pedidos	72
Tabla 19 Resultados tiempo de espera máximo considerado.....	74
Tabla 20 Resultados de la consideración de ampliar la planta de producción	75
Tabla 21 Resultados de la consideración de volver a comprar	76
Tabla 22 Matriz de Involucrados	78
Tabla 23 Causas probables	78

Tabla 24 Características del consumidor	81
Tabla 25 Datos para cálculo de la proyección.....	83
Tabla 26 Demanda Proyectada.....	83
Tabla 27 Capacidad de Producción Estimada	84
Tabla 28 Datos para cálculo de la proyección.....	84
Tabla 29 Oferta y Demanda Proyectada	84
Tabla 30 Datos para cálculo de la proyección.....	85
Tabla 31 Oferta y Demanda Proyectada	85
Tabla 32 Ubicación del proyecto	91
Tabla 33 Límites de la ubicación del proyecto	91
Tabla 34 Proceso para la producción del bloque.....	95
Tabla 35 Materiales y costos de fabricación	97
Tabla 36 Datos para el cálculo de la producción	98
Tabla 37 Capacidad de producción estimada	98
Tabla 37 Detalle de obra física.....	98
Tabla 38 Equipo necesario para la producción	99
Tabla 39 Herramientas necesarias para la producción	100
Tabla 40 Detalle de equipo de oficina.....	100
Tabla 41 Detalle de equipo de limpieza	101
Tabla 43 Detalle de presupuesto global del proyecto	101
Tabla 44 Perfil del puesto – Operador de Maquinaria	105
Tabla 45 Perfil del puesto – Ayudante de operador de Maquinaria.....	106
Tabla 46 Plan de inversión inicial	108
Tabla 47 Cálculo de depreciación equipo de oficina	108
Tabla 49 Cálculo de depreciación de ampliación.....	108
Tabla 51 Cálculo de depreciación maquinaria de producción	109
Tabla 53 Resumen consolidado de depreciaciones anual	109
Tabla 54 Material y equipo de limpieza anual	110
Tabla 55 Planilla del Nuevo Personal Proyección Nómina Mensual y Anual Año 1	111
Tabla 56 Planilla del Nuevo Personal Proyección Nómina Mensual y Anual Año 2.....	111
Tabla 57 Planilla del Nuevo Personal Proyección Nómina Mensual y Anual Año 3.....	112

Tabla 58 Planilla del Nuevo Personal Proyección Nómina Mensual y Anual Año 4.....	112
Tabla 59 Planilla del Nuevo Personal Proyección Nómina Mensual y Anual Año 5.....	113
Tabla 60 Capacidad de producción nueva maquinaria.....	113
Tabla 61 Porcentaje equivalente en base a los costos de producción base	114
Tabla 63 Costos totales de Insumos de Producción por Año	114
Tabla 64 Proyección de Estado de Resultados.....	115
Tabla 66 Período de recuperación de la inversión	116
Tabla 65 Datos calculados de la evaluación.....	116
Tabla 63 Capacidad de producción estimada.....	120
Tabla 64 Ejemplo diccionario EDT	125
Tabla 64 Trazabilidad de los requisitos.....	126
Tabla 65 Supuestos, exclusiones y limitaciones	128
Tabla 66 Diccionario de la EDT, Preliminares	130
Tabla 67 Diccionario de la EDT, Excavación.....	130
Tabla 68 Diccionario de la EDT, Cimentación.....	130
Tabla 69 Diccionario de la EDT, Estructurales.....	131
Tabla 70 Diccionario de la EDT, Paredes y Pisos.....	131
Tabla 71 Diccionario de la EDT, Techos.....	132
Tabla 72 Diccionario de la EDT, Puertas y Ventanas.....	132
Tabla 73 Diccionario de la EDT, Almacenajes de agua	133
Tabla 74 Diccionario de la EDT, Drenaje y Conexiones.....	133
Tabla 75 Diccionario de la EDT, Pintura y Acabados	134
Tabla 76 Diccionario de la EDT, Cerco Perimetral	134
Tabla 77 Diccionario de la EDT, Instalación Eléctrica.....	135
Tabla 78 Diccionario de la EDT, Configuración Inicial	135
Tabla 79 Diccionario de la EDT, Prueba Piloto.....	136
Tabla 80 Cronograma de trabajo.....	138
Tabla 81 Detalle de presupuesto global del proyecto	142

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

El consumo de materiales para la construcción en Honduras como también la fabricación es algo que ha generado soluciones en gran medida al rubro de la construcción de nuestro país, proveyendo de insumo básicos con estándares de calidad, resistencia y seguridad muy buenos. A lo largo de los últimos años se ha visto un incremento en el número de empresas y negocios que proveen de estos servicios, unos más preparados que otros en términos de industrialización y maquinaria, pero mayormente han sido los artesanales que han visto un mayor número de aperturas en el territorio nacional y que a medida del alto crecimiento de la construcción en las familias hondureñas, se han vuelto la opción predilecta para hacerse de esta materia prima a un costo más aceptable y obteniendo siempre productos de muy buena calidad, Sin embargo estos a pesar de no contar con la demanda de empresas radicadas en el mercado, en muchas ocasiones se ven mermadas por su capacidad instalada ya que empiezan como pequeños negocios de baja escala de producción, en gran medida por ser iniciados con capitales más austeros, pero que a medida se empiezan a instalar en el mercado se vuelven insuficientes para dar basto a la demanda de sus clientes.

El presente documento desarrolla el estudio para determinar la factibilidad de la ampliación de la planta de producción de bloques de concreto en Ferro Inversiones, buscando determinar si es factible o no la ampliación de la planta y para ello se define el estudio de investigación en varias etapas que permitirán abordar el tema fase por fase.

En el primer capítulo se analiza el planteamiento del problema, se definen los objetivos y preguntas del trabajo de investigación, asimismo la justificación que permite llevar a cabo el desarrollo del estudio de factibilidad en Ferro Inversiones, posteriormente el segundo capítulo expone el análisis de los principales términos de conceptualización y la definición de los mismos; además se describe el análisis a nivel nacional e internacional del rubro de la construcción y de las fabricadoras artesanales de bloques de concreto, también se considera la situación actual de la empresa y como el rubro de la construcción en general ha tenido grandes crecimientos que favorecen a las fabricadoras artesanales. Este capítulo además incluye las metodologías aplicadas

y que son la base de apoyo para encontrar respuesta a los objetivos trazados en el trabajo de investigación.

En el tercer capítulo se describe la metodología de investigación y los elementos que se utilizarán para hacer el análisis de las variables que responderán a los principales objetivos de este trabajo investigativo, donde se determinó la utilización de un enfoque cuantitativo, descriptivo y transversal por la naturaleza del proyecto, asimismo se describen los instrumentos requeridos para la recopilación de los datos, el plan de análisis a seguir y por último se detalla la matriz metodológica de la investigación que permite mostrar la congruencia entre el problema de investigación, los objetivos, preguntas de investigación y las variables a investigar.

El cuarto capítulo expone los resultados y el análisis de los datos recopilados sobre la muestra calculada para la población económicamente activa de la colonia Armenta, donde se estudia la factibilidad de la ampliación y donde se validan los datos de la percepción de los clientes de esta zona y que dan paso para el desarrollo del estudio técnico, financiero y de mercado del proyecto, que a su vez respaldan el proyecto de ampliación en Ferro Inversiones.

Cerrando con el capítulo cinco donde se detallan las conclusiones y recomendaciones obtenidas a través de los resultados obtenidos y producto del trabajo desarrollado, asimismo en el capítulo seis se expone la aplicabilidad del proyecto desarrollado a través de las áreas de conocimiento que previamente en las teorías de sustento fueron detalladas y donde se adjunta el plan de dirección del proyecto que contiene cada uno de los planes desarrollados.

1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

El sector de la construcción ha presentado un crecimiento constante en Honduras sobre la última década; que además ha sido sostenible en el tiempo, esta industria se ubica como una de las que más aporta al PIB entre un 6.3 y 6.8% ocupando la sexta posición en la economía de la nación y que además se posiciona como una de las fuentes más importantes en generación de empleo.

Existen algunos factores que han marcado el crecimiento de este rubro, entre los más importantes destacan el déficit habitacional que se duplicó producto del paso de las tormentas Eta

y Iota que destruyeron y dañaron directamente a 800,000 casas en el valle de sula; el alto crecimiento del envío de remesas y el cambio en las políticas financieras que han surgido como medidas de incentivo y de apoyo a las familias, dan soporte a la demanda de bloques para la construcción de viviendas o mejoras habitacionales; impulsando incluso grandes proyectos para la producción, mejoramiento de la industria, el comercio y el sector habitacional de sus ciudadanos.

Si bien la industria de la construcción ha crecido en beneficio de este rubro, es notable que los materiales básicos como el bloque de concreto se han visto afectado por su falta de disponibilidad en los centros de fabricación y en gran parte por la alta demanda de este producto y la poca disponibilidad en sus plantas de producción.

Ante la realidad que se expone, la industria bloquera se ha permitido de un crecimiento significativo producto de las oportunidades y crecimiento acelerado de la demanda de estos materiales básicos para la construcción. La creciente necesidad de estos productos y el constante repunte de la construcción en Honduras obliga a estas empresas a redoblar esfuerzos para mejorar sus procesos productivos y escalar el número de bloques que pueden ofrecer diariamente, comprometiéndolos a buscar la expansión y un crecimiento extendido en sus operaciones que permita suplir la creciente demanda de este servicio y permitirles mantenerse a la vanguardia.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

A lo largo de los años, las organizaciones se han visto en la necesidad de transformarse, principalmente aquellas que se dedican a la fabricación de productos intermedios que cubren la exigente demanda del mercado actual, en vista de los cambios tan drásticos surgidos a partir de acontecimientos importantes en el mundo han permitido a estas organizaciones mejorar sus procesos y ampliarlos de tal forma que han resultado en logros significativos para la generación de empleo, desarrollo económico y demás beneficios que han surgido como parte de las buenas decisiones directivas.

Tras el recorrido que ha tenido la fábrica, el alcance y aceptación de parte de los clientes, también ha ido creciendo la demanda de bloques de concreto a un ritmo acelerado, a tal punto que

diariamente existen pedidos que no se pueden completar en el momento y que obligan a la empresa a postergar sus entregas.

Aunque la demanda exponencial que han tenido podría interpretarse como algo beneficioso, la realidad es que se ha convertido en un problema, al presente se procesan más pedidos de los que la fábrica puede suplir para entrega inmediata, inicialmente el modelo de negocio permitía cubrir con las necesidades previstas y funcionó relativamente bien para un pequeño número de clientes.

Pero ¿Qué sucede cuando la demanda aumenta? Es bastante claro que con ello aumenta el tiempo de espera, se amplía el número de problemas y se genera un ambiente de insatisfacción de parte de los clientes por no poder conseguir el producto en el momento y provocando que estos decidan no volver más.

1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Ante la realidad que se expone, no se tiene capacidad de producción para suplir la demanda actual, en vista que en este momento en el mercado de la construcción existe un déficit en el abastecimiento de bloques de concreto; la empresa tiene actualmente una capacidad de producción de 600 unidades diarias; por lo que se requiere ampliar la capacidad de producción, ya que la demanda promedio actual de los clientes es de 1100 unidades por día.

En consideración de lo anterior, Ferro Inversiones desea conocer si:

¿Es factible económicamente realizar la ampliación de la planta de producción a fin de satisfacer la demanda y mejorar el tiempo de entrega a los clientes de la empresa Ferro Inversiones en San Pedro Sula, Honduras?

1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Al considerarse la vivienda como elemento esencial para el bienestar de los individuos y el bloque de concreto como el elemento constructivo, social y económicamente valorado para ello, en este estudio se aborda la problemática de satisfacer su demanda.

Para lo cual la investigación resolverá las siguientes interrogantes:

1. ¿Cuál es la percepción de los clientes sobre el bloque de concreto que actualmente se ofrece en Ferro Inversiones?
2. ¿Técnicamente implementar la ampliación de la planta de producción resulta viable?
3. ¿Cuáles serían las proyecciones de la oferta y demanda del mercado si se toma como base la oferta actual y la ampliada?
4. ¿Cuáles serían los costos involucrados en la producción ampliada?
5. ¿Qué plan tendrá que seguirse para ejecutar la ampliación de la planta de producción?

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un estudio que permita determinar la factibilidad técnica, financiera y de mercado para la ampliación de la planta de producción de bloques de concreto en Ferro Inversiones.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer la percepción de los clientes ante el principal servicio que actualmente Ferro Inversiones ofrece.
2. Analizar la capacidad técnica para determinar si resulta viable la ampliación de la planta de producción en Ferro Inversiones.
3. Anticipar las proyecciones de la oferta y demanda del producto a través de la realización de un estudio de mercado.
4. Identificar el impacto económico que resultaría de la ampliación de la planta de producción.
5. Proponer un plan de ejecución que permita llevar a cabo la implementación de la producción ampliada.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Tras 2 años desde la fundación de Ferro Inversiones, se ha generado un incremento en la demanda de bloques por parte de los clientes, sin embargo, producto de este incremento, también han surgido problemas relacionados con la capacidad de entrega de los productos a la cartera de clientes, y es que luego de varios meses y de una excelente valoración de los clientes respecto al

producto ofrecido y a la oferta limitada en el mercado local, la demanda se disparó hasta en un 83.5% con relación a la capacidad actual de producción.

Es fundamental por ello realizar esta investigación que permita dar un plan para generar una producción ampliada en la planta de producción, que propone una solución a la problemática de demanda sobre oferta existente en el rubro de la construcción; específicamente con el insumo de bloques de concreto, esto para brindar un servicio eficiente y oportuno en el suministro del insumo en cuestión, esperando asimismo que con la presente investigación se puedan lograr beneficios sustanciales con relación al tiempo de entrega y la cantidad ofrecida del producto.

La ampliación de la planta está justificada por las acciones prometidas por el gobierno en cumplimiento a la ODS 11; Ciudades y Comunidades Sostenibles, que en la meta uno pretende asegurar para el 2030 que todas las personas tengan acceso a viviendas y servicios adecuados; seguros, asequibles y mejorar los barrios marginales. En este sentido, el gobierno de la república ha emprendido acciones para reducir el déficit habitacional en cerca de cien mil unidades a nivel nacional; para lo cual ejecuta políticas financieras de disponibilidad de recursos, bajas tasas de interés y plazos de hasta 30 años. La producción de bloques está alineado con las expectativas del plan de gobierno actual en el numeral 7.2.2 referente a la vivienda; donde en su propuesta numeral VI indica que se privilegie el uso de materiales e insumos locales, al mismo tiempo congruente con el ODS 9; Industria Innovación e Infraestructura, el desarrollo de esta industria colabora con la generación de empleos directos e indirectos, alineándose con el plan de nación que en su propuesta (numeral 4.5) considera la generación de empleo como mecanismo preventivo de las migraciones, así como su propuesta de generar empleos dignos y apoyar a la microempresa (Plan de gobierno, 4.5 numeral II)

Desde el enfoque metodológico esta investigación estará acompañado por elementos de la cultura organizacional, también se considera una investigación cuantitativa y propositiva, ya que nace y se fundamenta en la necesidad actual de Ferro Inversiones y propone una solución a la problemática que será finalmente entregada a través de un estudio de factibilidad que permita la implementación de una producción ampliada.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Existen rubros que aportan significativamente en lo que se refiere al producto interno bruto del país, según la cámara hondureña de la industria de la construcción (CHICO) el sector construcción aporta entre el 5 y 6% sobre el PIB y que lo ubica en la sexta posición de importancia con relación a la economía nacional del país.

Actualmente, se generan entre 250 mil y 450 mil empleos entre directos e indirectos para el rubro de la construcción, lo que representa el tercer lugar en correlación a las posiciones de los rubros que más aportan en generación de empleo, según el banco Central de Honduras (BCH) (Construcción, 2021).

2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad la industria de la construcción se ha visto beneficiada por el alto crecimiento de la demanda de los servicios intermedios, producto de algunos factores ambientales y sociales que han sucedido en el país, esto ha obligado a las organizaciones dedicadas a la fabricación de insumos intermedios como las bloqueras a redoblar esfuerzos para mejorar su capacidad de producción y estabilizarlo en tal sentido que les permita estar en el mismo nivel de la demanda diaria de su producto, esto solo se logra con y a través de innovadoras soluciones que permitan mejorar los niveles de producción diaria y optimizar sus actuales sistemas de distribución de las plantas.

Ferro Inversiones pretende por ello y previo a la ejecución de un plan de mejora en su planta de producción, desea conocer si cuenta con las herramientas necesarias para poder ejecutarlo de manera exitosa, de tal manera que le permita obtener resultados que admitan mejorar la satisfacción de sus clientes, factores que podrían permitir el cumplimiento de metas establecidas por el negocio y en favor del crecimiento de la organización.

2.1.1 MACROENTORNO

Así como en el entorno local, a nivel internacional el bloque de concreto como materia prima en la industria de la construcción; es de uso esencial y crítico, ya que muchos de los códigos de construcción implementados en los diferentes países establecen su uso de forma obligatoria para

cumplir con diferentes estándares mínimos que garanticen la calidad de la obra, en muchos países los bloques de concreto se encuentran sustentados en su fabricación bajo normas ASTM, las cuales sirven de referencia para obtener productos estandarizados que su uso garantice que las construcciones tengan la calidad que exigen los códigos de construcción implementados.

En el mercado internacional se encuentran diferentes opciones de máquinas industriales para la fabricación de bloques, siendo las más populares las de fabricación estadounidense, mexicana, españolas y en los últimos años una amplia variedad de opciones de fabricación china.

En el comercio mundial; la fabricación de bloques implica un porcentaje en las exportaciones de algunos países, en otros representa un porcentaje en las importaciones, pero también pasa que en muchos países la demanda de bloque es suplida por la producción nacional.

En 2020, bloques de construcción, ladrillos de cemento o piedra artificial fue el producto número 2220 más comercializado en el mundo, siendo comercializado por un total de \$761M.

Entre 2019 y 2020, las exportaciones de bloques de construcción, ladrillos de cemento o piedra artificial creció en un 0,67%, desde \$756M a \$761M. El comercio de bloques de construcción, ladrillos de cemento o piedra artificial representa 0,0045% del total de comercio mundial.

En 2020 los principales exportadores de bloques de construcción, ladrillos de cemento o piedra artificial fueron Alemania (\$145M), China (\$81,5M), Países Bajos (\$76,7M), Bielorrusia (\$55,6M), y Estados Unidos (\$38,9M). Los principales importadores de bloques de construcción, ladrillos de cemento o piedra artificial fueron Países Bajos (\$70,7M), Francia (\$55,4M), Estados Unidos (\$52,8M), Alemania (\$41,2M), y Rusia (\$40,2M).

Los países con los mayores aranceles de importación para bloques de construcción, ladrillos de cemento o piedra artificial son Azerbaiyán (109%), Angola (50,0%), Bahamas (41,8%), y Siria (36,8%). Los países con los menores aranceles son South África (0%), Hong Kong (0%), Japón (0%), Maldivas (0%), y Singapur (0%).

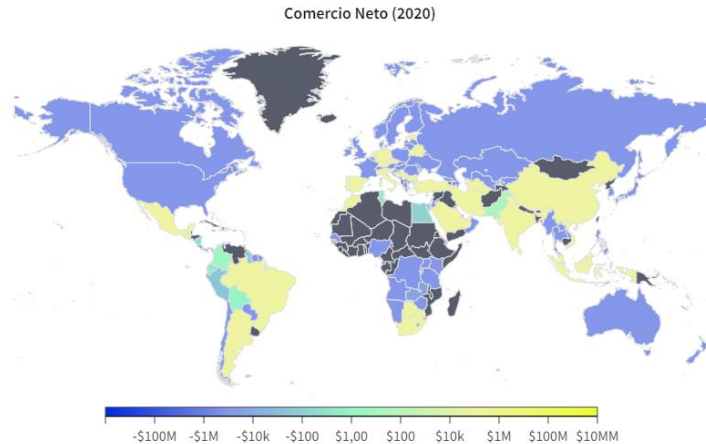


Figura 1 Países con mayor importación de bloques de construcción

Fuente: (*Observatorio de Complejidad Económica, 2020*).

Como se puede observar en la figura 1; en 2020, los países que tuvieron un mayor valor de comercio en exportaciones sobre importaciones de bloques de construcción, ladrillos de cemento o piedra artificial fueron Alemania (\$103M), China (\$80M), Bielorrusia (\$54,7M), Italia (\$34,7M), y Estonia (\$18,4M).

En 2020, los países que tuvieron un mayor valor de comercio en exportaciones sobre importaciones de bloques de construcción, ladrillos de cemento o piedra artificial fueron Alemania (\$103M), China (\$80M), Bielorrusia (\$54,7M), Italia (\$34,7M), y Estonia (\$18,4M).

En 2020, los países que tuvieron un mayor valor de comercio en importaciones sobre exportaciones de bloques de construcción, ladrillos de cemento o piedra artificial fueron: Francia (\$45,4M), Rusia (\$35,3M), Reino Unido (\$23,3M), Dinamarca (\$21,5M), y Lituania (\$14,9M) (*Observatorio de Complejidad Económica, 2020*).

CRECIMIENTO DE LA URBANIZACIÓN

Se estima que el 54% de la población mundial se encuentra actualmente habitando las principales ciudades de cada país y esto se encuentra en constante crecimiento, de tal forma que se estima para el 2050 supere el 66%, lo que representa aproximadamente 200,000 personas que se mudaran a las zonas urbanas diariamente, en tal sentido es necesario que las ciudades y zonas urbanas en general se preparen para este enorme reto poblacional en áreas como: transporte,

empleos, interacción y viviendas. También requerirá de una correcta planeación muy minuciosa entre los autores de la política pública y la empresa privada, que permita garantías para nuevas inversiones para viviendas asequibles, optimizadas y con accesos a las principales carreteras, aeropuertos, puentes y todo tipo de infraestructura.



Figura 2 Crecimiento Poblacional en Zonas Urbanas

Fuente: (Cemex, 2016).

2.1.1.1 FUTURO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

La industria de la construcción se encuentra con un futuro bastante prometedor, principalmente para los países en desarrollo, ya que sus objetivos a corto y mediano plazo apoyan áreas como la infraestructura y vivienda como parte de su política de inversión pública, entre los aportes más prometedores para la industria de la construcción, se identifican los siguientes:

- Alta demanda de construcción en países en vías de desarrollo:

Se estima que el 65% del crecimiento de la industria de la construcción en los próximos 10-15 años se dará en países que se encuentren en proceso de desarrollo, lo que representa un alto valor en lo que respecta al sector construcción que involucra a los fabricantes de bloques de hormigón como parte esencial en el aprovisionamiento de material primario como el bloque de concreto.

- Alto financiamiento económico:

Se prevén inversiones de aproximadamente 1 billón de dólares anuales para poder dar basto y cerrar la gran brecha que existe para el rubro de la infraestructura a nivel mundial.

- Material más utilizado a nivel mundial:

Actualmente, a nivel mundial el concreto es uno de los materiales predilectos para la construcción y su uso es casi indispensable en las edificaciones, carreteras, y las principales obras de infraestructura de los países en vías de desarrollo, solo superado por el agua con más de 25,000 millones de toneladas que se consumen anualmente.

- Crisis de vivienda:

Es un hecho que la ubicación ha también generado una situación bastante compleja en lo que respecta a las viviendas y la disponibilidad de estas, actualmente se sabe de más de 200,000 personas que se instalan en las ciudades y zonas urbanas y que necesitan de viviendas seguras y asequibles. Desde esa consideración, el rubro de la construcción tiene mayores oportunidades de crecimiento debido a que existe un mayor número de mercados que necesita de los servicios para construir las viviendas que se requieren.

2.1.1.2 SITUACIÓN ECONÓMICA MUNDIAL

A nivel mundial, la situación económica ha impactado directamente en los resultados y las perspectivas de crecimiento que se planeaban previo al inicio de la pandemia del 2020. En tal sentido existen riesgos específicos para cada una de las regiones del mundo, pero en la actualidad esas es la situación en la que se encuentran cada una de ellas:

- Estados Unidos:

Particularmente ha tenido un moderado crecimiento con respecto a los años previos que mantenía un crecimiento acelerado y constante; sin embargo, el incremento de las tasas de interés han impactado directamente esta economía además de la crisis petrolera producto de la guerra entre Rusia y Ucrania que de cierta manera también produjo grandes consecuencias en la inflación y desestabilización económica sólida que habían mantenido,

y que podría no solo afectar a este país sino a los que dependen de este, como Honduras y que directa o indirectamente tendría impactos negativos en las proyecciones que se esperan para el rubro de la construcción y sus proveedores como las fabricadoras de bloques de concreto.

- China:

Una de las potencias mundiales, representa otro riesgo significativo, ya que de haber una desaceleración brusca podría generar una inestabilidad mundial que afecte directamente la economía mundial y con ello el rubro de la construcción.

2.1.1.3 METODOLOGÍAS Y LA INDUSTRIA 4.0

Con la entrada de la industria 4.0 el mundo de los negocios se ha ido desarrollando cada vez más rápido; metodologías que buscan mejoras en la fabricación, producción y eficiencia de los recursos y en gran medida por los cambios de la revolución industrial, en busca del cumplimiento de estos objetivos de la 4.^a revolución, nacen metodologías como el modelado de información de la construcción (BIM).

BIM es un modelado imparale que ya está cambiando la forma en que se ha manejado la construcción hasta la actualidad. Su alineación se basa en la industria 4.0 y que pretende establecer un orden en los proyectos y obras de construcción, mediante el manejo de estándares, normas y mecanismos que proveen de una dirección completa a los interesados y actividades del proyecto, que permiten a los contratistas, proveedores de materiales y consultores contar con un canal de comunicación bastante eficiente y fluido permitiendo el acceso a modelos de datos en tres dimensiones de forma virtual de la infraestructura, que tienen todos de manera asíncrona y que es accesible desde cualquier parte del mundo, además esta contiene toda la información necesaria y específica que facilita el uso en las diferentes etapas del ciclo del proyecto.

Este salto en la construcción es algo a lo que se deben preparar los países en vías de desarrollo y empezar a digitalizar los proyectos de este tipo con el uso de metodologías revolucionarias y vanguardista como lo es BIM, que aporta valores inigualables a los proveedores, directores y fabricantes con relación a sus proyectos constructivos.

El rápido y gran crecimiento que ha tenido BIM y otras metodologías vanguardistas representan una gran oportunidad específicamente para el área de los fabricantes de bloques de concreto y que se puede explotar siempre y cuando estos se alineen con los estándares de calidad requeridos por BIM en términos de diseño, geometría, costes y plazos de entrega que le permita a este tipo de proyecto una mayor eficiencia en las obras y de mejor calidad (Andece, 2019).

2.1.1.4 NORMAS DE FABRICACIÓN

Existen muchas normas, estándares y procedimientos para la elaboración de los bloques de concreto y hormigón, pero casi todas están relacionadas y en busca del mismo objetivo, medir características específicas que permitan proveer de un bloque de mayor calidad y durabilidad que a su vez permita a los proyectos disponer de edificaciones y estructuras más compactas y seguras.

Algunos estándares se enfocan en la resistencia del bloque, por ejemplo, en Europa usa el estándar UNE-EN 771-3 que dicta la forma en que se deben aplicar las pruebas de resistencia y que certifica que la fabricadora esté cumpliendo con cada una de las exigencias de esta norma que valida la calidad del producto que se está fabricando y que lo hace acreedor y hábil de distribuir en las infraestructuras europeas.

El objetivo de esta norma es que las bloqueras certificadas provean de bloques fabricados con un número mayor de cemento, con tiempo de vibrado especificado y un correcto compactado que trae resultados al bloque con relación a su densidad, resistencia, menor absorción a la humedad y mucho más compactos.

NORMAS ASTM

La sociedad americana para la prueba de materiales o mejor conocida como ASTM, es una organización de carácter internacional enfocada en el testeo de materiales diversos como; textil, construcción, energía, etc. Y que se usan en proyectos de desarrollo, para sistemas de calidad y comprobación de productos comerciales como el bloque de concreto u hormigón y que conforman una de las estrategias competitivas de la actualidad.

ASTM C-129: esta norma cubre específicamente los estándares de calidad para la fabricación de bloques de concreto huecos y sólidos fabricados a partir de cemento, agua y otros componentes minerales.

Donde los productos fabricados a partir de la implementación de esta norma deberían cumplir con los estándares de calidad con relación a la densidad, compresión, dureza y resistencia. Que permitan su uso en muros exteriores, pero que no soportan una gran carga sobre el suelo donde están cimentados (Astm, 2017).

2.1.2 MICROENTORNO

2.1.2.1 GÉNESIS DE LOS BLOQUES Y SU IMPORTANCIA EN HONDURAS

En la actualidad uno de los materiales más utilizados en la construcción sea para edificios; interiores o cercos son los bloques de concreto, su versatilidad aporta grandes ventajas y atributos de mucho valor para este sector como: dureza, flexibilidad, economía, composición, etc. Además de ser el material predilecto por poseer características únicas que proporcionan; seguridad, aislamiento acústico y protección contra posibles incendios.

Bloques de Concreto

Los bloques de concreto también son conocidos internacionalmente como bloques de hormigón y son utilizados principalmente como insumo principal en el sector construcción. El bloque de concreto se puede ver como en la figura 3.



Figura 3 Bloques de Concreto

Fuente: (*Bloqueras.org, 2020*).

Historia de los bloques de concreto

El comienzo de su uso parte del año 200 a.c al ser utilizados por los romanos para unir piezas de piedra para la fabricación de sus templos y su arquitectura en general. A pesar de ser un gran avance en la industria de la arquitectura de aquellos tiempos, rápidamente se perdió durante la caída de su imperio el siglo V; y fue hasta el año 1824 que el inglés Joseph Aspdin patentó el cemento Portland, el cual permitió la entrada del material principal del Hormigón que hoy conocemos y que es la materia prima para la fabricación de los bloques. Según dicta la historia, el primer bloque de concreto fue elaborado por Harmon Sylvanus alrededor del año 1890 en Estados Unidos, Harmon logro patentar su trabajo luego de 10 años de pruebas y experimentos.

La evolución posterior a su patente resultó en un crecimiento exponencial, y para 1905 ya se identificaban más de 1500 empresas en Estados Unidos que ya estaban produciendo los bloques de concreto, teniendo una capacidad de producción estimada de 10 bloques por hora y en gran medida porque se hacían a mano. En la actualidad, este proceso es mucho más rápido debido a la automatización y se puede alcanzar hasta 2000 bloques por horas dependiendo de la maquinaria utilizada, la capacidad, preparación del personal, distribución y funcionamiento de las plantas de producción. (Osorio, 2022).

Ventajas de los bloques de concreto

- Menor costo de producción con relación a sus productos sustitutos más cercanos:
La fabricación de bloques de concreto siempre tendrá una ventaja sustancial en comparación a la fabricación de otros productos sustitutos, ya que en gran medida los bloques de concreto tienen características de su fabricación únicas como: rapidez, uniformidad, exactitud, resistencia, durabilidad, etc. Durante la fabricación de estos el desperdicio es mínimo, casi nulo y su fabricación es bastante certera.
- Accesible: la disponibilidad del bloque es bastante alta y sus principales fabricantes se encuentran en toda la geografía del país, lo que lo hace fácil de adquirir y transportar hacia las obras.
- Versatilidad: existen muchos tipos y tamaños con superficies y acabados que se acoplan a las necesidades de cada proyecto y de los clientes.

- Durabilidad: la principal característica del bloque de concreto es que tiene buena resistencia a situaciones como golpes, fuego, agua, etc. Además de disponer de un aislamiento acústico muy bueno y fácil de acoplar con los sistemas eléctricos por sus orificios al medio de estos.

Elementos necesarios para fabricar los bloques

El principal material para la elaboración de los bloques es el concreto, que se forma principalmente a partir de la mezcla de: Agua, Arena, Cemento y Grava.

Como se puede observar en la figura 4, estos materiales son los que dan vida al insumo principal que conforma la estructura del bloque de concreto, que en sus fases posteriores pasa a ser moldeado y fabricado en su totalidad.



Figura 4 Materiales necesarios para la fabricación de bloques de concreto

Fuente: (Bloqueras.org, 2020).

La mezcla que permite crear el concreto tiene una limitación y especificación de acorde a la necesidad del bloque a producir, en este caso para el bloque de concreto comercial se utiliza una mayor proporción de arena y menos de agua y grava, estas proporciones se pueden contemplar de manera específica como se muestra en la siguiente tabla según la cantidad de bloques a producir. (Bloqueras.org, 2020).

Tabla 1 Cantidades necesarias para la fabricación de bloques

Cantidad	Mezcla M ³	Agua	Bolsa de Cemento	Arena	Grava
60	1	40	1.17	150 kg	200 kg
120	2	80	2.35	300 kg	400 kg
240	3	160	4.70	600 kg	800 kg
480	4	320	9.41	1200 kg	1600 kg

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 2 Tipos de bloques de concreto

Tipos de bloques					
No	Tipo de Bloque	Dimensiones Nominales (Cms)		Peso	
Bloque Intermedio				Kg	Lb
1	Intermedio	10x20x40		12.5	27.8
2	Intermedio	11.25x20x40		13.6	29.9
3	Intermedio	15x20x40		14.2	31.4
4	Intermedio	20x20x40		19.5	43.1

Fuente: (Conhsa, 2015).

2.1.2.2 EL BLOQUE Y SU IMPORTANCIA PARA EL SECTOR CONSTRUCCIÓN

En Honduras hasta hace un par de décadas figuraba el ladrillo de Rafón como su principal material de desarrollo habitacional, y que, mediante la incorporación de materiales nacionales y la práctica de algunas técnicas artesanales, permitían la construcción de los recintos habitacionales de muchos hogares. Sin embargo, como parte de la tendencia actual; este material fue disminuyendo significativamente con el paso del tiempo y siendo sustituido por materiales con propiedades y características mejoradas; como el bloque de concreto, que presenta una novedosa alternativa en comparación al ladrillo de Rafón.

Entorno positivo para el rubro:

1. El bloque de concreto ha tenido un repunte como el material más utilizado en la construcción de proyectos habitacionales, según una encuesta realizada por el banco central de Honduras.
2. Solo en el primer trimestre del 2017 Honduras registro un total de 345 mil 600 m² de área total construida, entre los cuales 203 mil 700 se identificaron en zona residencial
 - Este total de área construida en 2017 en sus inicios fue mayor en más del 25% con relación a lo construido en 2016, este incremento se distribuyó de la siguiente forma:
 - ✓ 29.4 % en obras residenciales (46,300 m²).
 - ✓ 67% en comercios (28,000 m²)
 - ✓ 31.9% establecimientos industriales (4,600 m²)

- ✓ Destacando en este segmento la construcción de centros educativos que supero los 20,400 m² (R.E.País, 2017).

La industria de Honduras de la construcción ha variado con relación a los últimos años y los materiales más usados para construir casas, bodegas, establecimientos, etc. han tenido diversos cambios y algunos factores explican por qué la sustitución de los materiales de construcción, dentro de los cuales destaca el precio y la disponibilidad, entre ellos figura el bloque como principal factor debido a características como las siguientes:

Mejor uso

- Según expertos en el tema, la utilización del bloque y su alta demanda en gran medida se debe a que el bloque ofrece beneficios especiales en comparación a sus sustitutos, entre ellos:
- Cuenta con orificios que permiten el paso de instalaciones eléctricas.
- Permite una construcción dinámica al poderse adecuar a las diferentes obras, desde básicas hasta más complejas.
- Facilita la construcción por su diversidad de tamaños.
- Su sustituto más cercano es el ladrillo, pero desde hace 20 años viene en bajada entre los materiales usados para la construcción.
- El predominio del bloque de concreto se relaciona directamente con la versatilidad del material que permite ser usad en paredes, muros y en las losas.

Líder del mercado

Los materiales que predominan con relación a la construcción de paredes son el bloque de concreto con un 74.9% y ubicándose por encima del ladrillo y otros materiales como el adobe, piedra y madera, según la encuesta trimestral del banco central de Honduras los bloques de concreto siguen afianzados firmemente como el material predilecto para la construcción.

Honduras en las últimas décadas, ha tenido un cambio entre sus principales materiales de construcción, ubicando al bloque de concreto como el número uno entre los materiales más utilizados en la construcción según la encuesta trimestral de la construcción privada y como se

puede observar en la figura 5 el bloque abarca el 75.7% de las edificaciones (Soto & Sánchez, 2017).

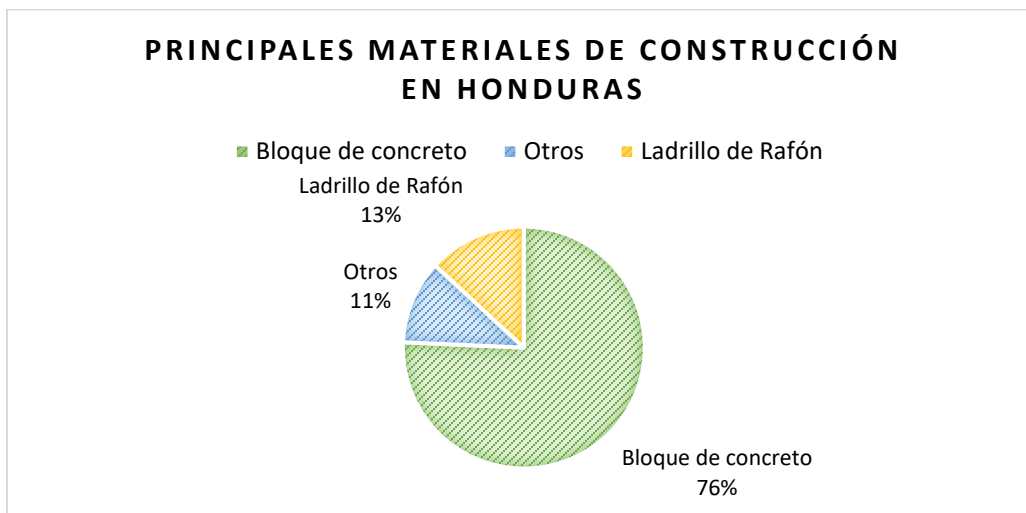


Figura 5 Principales Materiales de Construcción en Honduras

Fuente: (Soto & Sánchez, 2017).

Asimismo, los últimos datos que se pueden apreciar por parte del instituto nacional de estadísticas, los materiales de construcción utilizados en las viviendas han tenido cambios significativos en los últimos años y en beneficio del bloque de concreto, ya que según se observa en la matriz de datos siguiente, el bloque de concreto se ha posicionado como el principal material identificado entre las características de las viviendas de los hondureños, apareciendo en más de un 40% y reflejando un total dominio del rubro.

Tabla 3 Distribución de vivienda por material de construcción (%)

Material	Total, Nacional	Área Urbana	Área Rural
Ladrillo rafón	12.9	20.7	3.2
Piedra Rajada	0.6	0.8	0.4
Bloque de concreto	40.3	54.6	22.2
Adobe	30.2	13.0	52.0
Madera	9.6	8.4	11.1
Bahareque	4.6	1.2	8.9
Palo o Caña	0.7	0.4	1.2
Material de desecho	0.1	0.2	0.1
Otro	0.8	0.7	0.9
Total	100	100	100

Fuente: (Soto & Sánchez, 2017).

De acuerdo con este análisis se identifica que el sector de bloques de concreto cuenta con grandes oportunidades de mercado a nivel nacional como internacional. Sin embargo, los productores necesitan apoyo de las instituciones públicas y privadas que les permita mejorar su nivel de competitividad.

La construcción es el rubro que ha sido el motor de desarrollo de la economía mundial y si esta se encuentra estable, entonces el país también lo estará según la cámara de Honduras de la industria de la construcción, de lo contrario y si anda mal, entonces la economía requerirá de atención para su mejoramiento.

2.1.2.3 ETA, IOTA, COVID Y SU IMPACTO EN EL RUBRO

Situación económica antes del COVID, ETA y IOTA

Entre el 2014 y el 2019 Honduras mantenía un crecimiento promedio del 3.7%, un entorno que se veía prometedor internacionalmente, distintas medidas públicas, el restablecimiento político dieron paso a un clima de estabilidad que permitió el crecimiento económico además, como parte del programa del gobierno para apoyar el crecimiento económico, se denotaron sectores considerados primordiales en el programa de nación del desarrollo económico Honduras 20/20 en 2016, entre ellos el sector vivienda que durante ese periodo, fue el sector que más aportó.

Desde el 2016, la contribución al PIB fue en promedio de 3.2% lo que permitió un crecimiento constante de las remesas internacionales y un respiro en la baja de la inflación. Para 2019 hubo una desaceleración debido a un menor incremento de los créditos dirigidos al consumo y vivienda.

La inversión bruta fija promedio 3.6% entre 2016 y 2019, siendo la privada la más dinámica; en 2017 alcanzó un 8.4%, en 2018 un 6.8%, cayendo en 2019 -6.0%. La inversión bruta fija cayó principalmente debido a una menor importación de maquinaria y equipo, y una baja ejecución de los proyectos de infraestructura públicos (Desarrollo, 2021).

Perdidas

Las tormentas ETA y IOTA fueron desastres naturales que a inicios de noviembre y luego de su paso, dejaron a comunidades y barrios en total destrucción, provocando la muerte de un promedio de 200 personas, muchos desaparecidos y miles desplazados producto de la destrucción

de sus viviendas, pérdida de sus posesiones, destroz de sus principales vías de acceso, entradas económicas como el cultivo, empresas y negocios comerciales.

Los fuertes daños e impactos no solo fueron con respecto a los barrios, sino en muchas de las áreas importantes del país.

El sector vivienda fue una de las que más se vio afectado y sus pérdidas se registran, por ejemplo; en el cese a las viviendas de alquiler, aplicándose con relación a las viviendas que fueron destruidas. Se estima que el valor de alquiler ronda el 6% del valor de reposición en un periodo de 6 meses, tiempo que es considerado el necesario para poder volver a tener las habitaciones en las condiciones de habitabilidad.

Tabla 4 Resumen de pérdidas sector vivienda

Resumen de Perdidas Sector Vivienda		
Perdidas	Unidades	Total, pérdidas (Lempiras)
Renta perdida por vivienda dañada y destruidas de acuerdo con el promedio de vivienda en alquiler a nivel nacional	L. 4,765	L. 8,396,705.28

Fuente: (Desarrollo, 2021).

Para el 2020 se estimaba que las perdidas rondaban los L. 2.8 millones y para 2021 L. 5.6 millones, lo que demostraba los grandes daños que causarían los huracanes y que en total representarían en promedio pérdidas por L. 8,396,705.28.

Tabla 5 Estimación de daños según tipo de material

Daño según categoría	Unidades	Daños
Ladrillo rafón	2,415	L.224,509,822
Piedra rajada o cantera	630	L.47,619,268
Bloque de cemento o concreto	63,943	L.4,542,355,843
Adobe	10,712	L.321,952,949
Madera	9,480	L.230,678,871
Bahareque	3,538	L.89,583,115
Palo o caña	724	L.17,553,532
Material de desecho	215	L.5,024,309
Otro	988	L.23,166,236
Totales	92,645	L.5,502,443,945

Fuente: (Desarrollo, 2021).

La estimación de los daños del sector vivienda es con base en información proporcionada por COPECO y apoyo de los municipios en lo que se refiere a las viviendas afectadas, dañadas y destruidas.

2.1.2.4 MEDIDAS DE APOYO AL SECTOR CONSTRUCCIÓN

Honduras fortaleció su marco legal y políticas para el rubro de las viviendas, en lo que se refiere al marco legal se aprobó en 2020 una nueva ley de vivienda que por primera vez permitió establecer una secretaria de estado enfocada al tema vivienda social y urbanismo, también estableció un sistema de bonos para los beneficiarios que rondaba entre 90 y 130 mil lempiras dependiendo del ingreso familiar. Las personas en extrema pobreza y que especialmente vivían en zonas marginadas; pero que tenían terreno, podían recibir su casa gratuitamente con apoyo de la secretaria de Desarrollo Económico en el programa Vida Mejor. Estas reformas, junto con las intervenciones prácticas en el sector llevadas a cabo por Convivienda, proporcionaron una plataforma sólida para aumentar la eficiencia de la construcción y mejora de viviendas para la gente de bajos ingresos.

Además, esto permitió los tipos de intervenciones que fueron necesarios para enfrentar los daños causados por los eventos meteorológicos extremos y reducir los riesgos en el sector de vivienda asociados con eventos futuros. Esta iniciativa será acompañada con el Instituto de la Propiedad y la Comisión Nacional de Vivienda y Asentamientos Humanos (Convivienda).

Las opciones disponibles como la calidad de las viviendas han incrementado en la última década en el país, los hondureños de clase media y urbana han mejorado sus viviendas en gran medida por la prevalencia de las remesas, el aumento de las disponibilidades crediticias y la expansión de desarrolladores particulares. En el caso de los hogares con menor percepción de ingresos, aquellos programas de protección social como el bono de vida mejor y programa de Convivienda también han aportado en el mejoramiento de las viviendas a nivel sectorial. (Desarrollo, 2021)

Beneficios en el sector vivienda

- Movimiento económico por más de L. 9,600 millones que generan compras de materiales por más de 1,320.00 millones de Lempiras.

- Compras indirectas por más de L. 3,000 millones que adicionalmente generan L. 450 millones.
- Generación permanente de empleos y planillas por L. 3,300 millones que derraman en toda la economía nacional y generan consumo e ISV.
- La vivienda propia genera arraigo y evita la desintegración familiar producto de la migración masiva
- En el año 2021 se registraron L. 28,500 Millones para obras públicas. Considerando que la mano de obra involucrada en esta inversión es del orden del 45% se tuvo una participación de L.12,825 Millones en mano de obra (Construcción, 2021).

Decreto 278-2013

El Decreto 278-2013, establece que los servicios de construcción están exentos de Impuesto Sobre Ventas, El objetivo de dejar exento los servicios de construcción, y otros más, ha sido con el propósito de fortalecer los programas de mejoramiento económico, social, y productivo (para apoyo y fortalecimiento a la generación de empleo) como reducir el fuerte déficit de vivienda, las mejoras y reconstrucciones escolares, clínicas, y otras de índole social tan necesarias en nuestras comunidades (Construcción, 2021).

APLICANDO EL DECRETO		SIN EL DECRETO	
Precio Máximo de Vivienda Social	L. 800,000.00	Precio Máximo de Vivienda Social	800,000.00
ISV	0%	ISV	120,000.00
TOTAL	800,000.00	TOTAL	920,000.00
<hr/>			
Bono	125,000.00	Bono	125,000.00
Prima 5%	40,000.00	Prima 5%	40,000.00
Saldo	635,000.00	Aportación del comprador	160,000.00
<hr/>			
Tasa	5%	Tasa	5%
Plazo (meses)	240.00	Plazo (meses)	240.0
Cuota	4,190.72	Cuota (L.)	4,982.67
Ingresos Familiares	13,969.06	Ingresos Familiares	16,608.89
Salarios Mínimos necesarios	1.4	Salarios Mínimos Necesarios	1.66
<hr/>			
		Aporte del Comprador	160,000.00
		Porcentaje de aporte	20%
		Aumento del Aporte	400%



Figura 6 Beneficios directos del decreto 278-2013

Fuente: (Construcción, 2021)

El Verdadero Beneficio Del Consumidor Final

- La reducción del ISV beneficia directamente el bolsillo de los consumidores finales.
- Permite la oportunidad de adquirir una vivienda a un precio mucho más bajo.
- Permite un ahorro sustancial en cada monto de las cuotas de pago y accesibles a pagar para la clase baja y media

2.1.2.5 ANÁLISIS INTERNO

El mercado de la construcción en los últimos años ha sido uno de los motores que ha movido la economía nacional, mediante el desarrollo de grandes proyectos de construcción como ser represas, por ejemplo, Patuca II o el tornillito, la construcción de nuevas carreteras que permiten la dinamización de la economía como lo es el canal seco. En la industria de la construcción se ha visto un incremento en el número de unidades habitacionales nuevas, esto en parte a las condiciones que se presentan en el mercado financiero, así como al incremento de remesas, como se mencionó anteriormente.

Según datos obtenidos a través de fuentes de información personal, actualmente en el mercado existe un déficit de bloques de 150,000 unidades diarias en la zona metropolitana de San Pedro Sula por parte de las bloqueras industriales, estas últimas representan en el valle de sula aproximadamente el 88.70% de la oferta; el resto está ocupado por las llamadas bloqueras artesanales, en estas no están implementados procesos automatizados en la fabricación del bloque de concreto; sin embargo, pueden producir bloque que cumplan con la normativa ASTM C129, que es una de las normativas bajo la cual se rigen las bloqueras industriales.

En el caso de las bloqueras artesanales, el problema radica en la cantidad de unidades diarias que se pueden fabricar; siendo esto una limitante en las proyecciones de ventas, lo cual genera un déficit de unidades diarias en el mercado, específicamente en el atendido por el segmento de la bloquera artesanal; situación similar pasa con el segmento industrial, en este segmento al ser máquinas automatizadas se pueden realizar turnos que cubran las 24 horas del día. Actualmente, se están desarrollando inversiones en este segmento para reducir el déficit en 50,000 unidades diarias.

La falta de oferta por parte de las bloqueras industriales en muchas ocasiones obliga a los clientes de este segmento adquirir bloques del segmento artesanal, el cual en su gran mayoría no cumple con procesos de calidad; relacionados por ejemplo con las medidas normadas de los bloques, generando problemas en los proyectos que exigen que estas normativas sean aplicadas en los insumos utilizados en la construcción.

Actualmente Ferro Inversiones, se encuentra realizando entregas de pedidos a cuatro y cinco días, ya que la capacidad de producción fue sobrepasada por la alta demanda que existe y por la cual los clientes optan por realizar el pago anticipado, situación que compromete a realizar entregas en un tiempo acordado, existen factores externos como los cortes de energía eléctrica no programados que ya en varias ocasiones ha provocado retrasos adicionales a la hora de entregar el producto al cliente, otro factor que afecta es el clima, porque que en días lluviosos no se puede producir ya que no se cuenta con las condiciones adecuadas para operar bajo esas circunstancias.

2.2 TEORÍAS DE SUSTENTO

2.2.1 TEORÍA 1: TEORÍA GENERAL DE LOS PROYECTOS

El PMI considera un proyecto como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. No porque que un proyecto se considere de forma temporal; significa expresamente que deberá ser de una duración corta, esto realmente dependerá del tipo de proyecto que se pretenda ejecutar. Todos los proyectos deberán contar un inicio y un fin definidos desde la planificación inicial del mismo; y aunque existen proyectos más grandes que otros, la realidad es que al final, independientemente de cuanto duren; su objetivo siempre será el mismo, intentar culminar cada una de las actividades atravesando las fases planificadas y concretar el proyecto en realidades organizacionales.

La decisión para darle inicio a un proyecto y finalizarlo, dependerá casi siempre de la persona con la autoridad dentro de la organización de tomar este tipo de decisiones, ya que para ambos casos ocupará firmas que validen el inicio y cierre del mismo. (PMI, 2017).

Los proyectos se consideran temporales con base en que deben tener dos atributos de manera obligatoria, una fecha de inicio y una fecha de cierre de las actividades del proyecto. (PMI, 2017).

2.2.1.1 ¿CÓMO ADMINISTRAR LOS PROYECTOS?

Todas las organizaciones a lo largo de los años se han visto en la necesidad de transformarse y mejorar los procesos que mantienen; con el objetivo de mantenerse al ritmo de las exigencias, demandas del mercado actual, modernizarse y estar a la vanguardia. Es producto de estas necesidades y en complemento con los objetivos organizacionales, que surgen propuestas de desarrollo de proyectos que permiten acercar poco a poco a la organización en el cumplimiento de las principales metas planificadas a mediano y largo plazo.

Estas propuestas en general están asociadas a lo que comúnmente se le denominan proyectos; sin embargo, antes de ejecutarlas es posible que se generen interrogantes en lo que se refiere a estos conceptos, por ejemplo: ¿Cuál es la definición de un proyecto?, ¿Cuál es el principal beneficio de desarrollar un proyecto y aplicar sus herramientas disponibles en la preparación de entregables? ¿Qué herramienta permite mejoras en la gestión? Estas son algunas de las interrogantes que pueden surgir con relación a este concepto y previo a la concertación de una propuesta de mejora.

Con el objetivo de apoyar en el despeje de estas dudas, podemos encontrar muchas definiciones en relación a los proyectos, formas de ejecutarlos, herramientas y técnicas aplicables, estilos, manuales y demás documentos que nos pueden llevar a ejecutar correctamente un proyecto, pero se fundamentara este trabajo en una de las que más éxito ha tenido a lo largo de los años y con experiencia comprobada de su potencial para poder llevar a cabo un proyecto exitosamente, hablamos acerca del Project Management Institute (PMI) que define a los proyectos como esfuerzos temporales que se llevan cabo para crear un resultado único. (PMI, 2017)

2.2.1.2 METODOLOGÍAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS

El área de gestión de proyectos siempre está en constante evolución y por ello se deben considerar varios métodos y enfoques que pueden permitir el éxito del proyecto, dependiendo de las necesidades del negocio puede aplicarse una u otra metodología, pero en gran parte estas proveen de algunas líneas de ideas, principios y/o procedimientos que dictan la manera de hacer las cosas conforme avancemos en cada etapa del proyecto. Existen muchas metodologías para la gestión de proyectos, entre ellas:

1. Kanban: esta metodología representa las actividades usando elementos visuales a través de un tablero general, se usa generalmente en enfoques ágiles para una mejor visualización de los flujos completos de trabajo y disminuir la generación de cuellos de botella.
2. PMBOK: su definición es Project Management Body of Knowledge es una serie de buenas prácticas que se divide en procesos y áreas de conocimiento que permite obtener recomendaciones y procedimientos capaces de permitirnos una gestión de proyectos con éxito.
3. Prince 2: este método es más conocido como Project in Controlled Environments o proyectos de ambiente controlado que hace uso del método Waterfull o cascada; su origen se da en el Reino Unido por el mismo gobierno para la gestión de sus proyectos. Sus principales procesos se dividen de la siguiente manera:
 - Puesta en marcha del proyecto
 - Dirección del proyecto
 - Inicio del proyecto
 - Control del proyecto
 - Gestión de la entrega de productos
 - Gestión de los límites de cada fase (Asana, 2022).

2.2.2 TEORÍA 2: ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA, TÉCNICO Y DE MERCADO

El estudio de factibilidad permite a la empresa conocer si existen condiciones óptimas para el negocio que pretende establecer, en caso de no estarlo cuáles serían las soluciones que debería implementar para poder sacarlo al mercado. Los estudios de factibilidad generalmente se descomponen de otros 3 estudios, que son:

- Estudio de mercado: estos estudios son los que permiten determinar la competencia del mercado, los segmentos importantes, clientes potenciales y la evaluación del producto a ofrecer en relación de su demanda.

Entre los principales objetivos de realizarlo se encuentran:

- Conocer la demanda que pueda haber para el producto

- Conocer si existe una necesidad en el mercado referente al producto que intentamos ofrecer.

El estudio de la factibilidad del mercado valora algunos atributos como el género, nivel adquisitivo y preferencias de consumo para conocer donde el servicio podría prosperar.

- Estudio Técnico: este estudio evalúa que la empresa posea la infraestructura y como esta podría responder a los requerimientos técnicos del proyecto.
- Estudio Económico: el estudio de factibilidad económica realiza un análisis exhaustivo del costo beneficio del proyecto a implementar, de modo que se valide que los costos no superan a los beneficios o ganancias, ya que de lo contrario sus recomendaciones podrían orientarse a la no ejecución de este (Caballero, 2016).

2.3 METODOLOGÍAS APLICADAS

2.3.1 ANÁLISIS DE LAS METODOLOGÍAS

2.3.1.1 ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD

El estudio de la factibilidad es un conjunto de análisis que busca determinar la viabilidad y factibilidad de un proyecto desde varias perspectivas, bajo una serie de estudios que analizan las probabilidades de éxito o fracaso que el proyecto tendrá en caso de ser ejecutado. Según algunas fuentes, el estudio de la factibilidad es el análisis de una organización para determinar si los proyectos o posibles soluciones propuestas son realmente buenas o; por lo contrario, no lo son y cuáles serían las condiciones óptimas para desarrollarlo para que pueda ejecutarse y finalizar con éxito.

Este análisis es el punto de partida para implementar un proyecto y responde a preguntas que pueden ser cruciales para determinar si se hará o no, entre ellas: ¿Existe el capital suficiente para ejecutarlo? ¿En qué medida los posibles riesgos pueden afectar negativamente al proyecto? ¿Realmente el proyecto generará valor para la empresa? (Ryte, 2021).

Esta metodología será el sustento del proyecto que estudia la factibilidad de implementación en Ferro Inversiones, principalmente por el hecho de que es necesario previo al desembolso de una inversión de tal magnitud, estar completamente seguros de que lo que deseamos

implementar realmente generará valor para la organización, además de proporcionarnos razones sólidas que permitan dar fundamento a la ampliación con relación al mercado, la parte técnica y financiera.

2.3.1.2 GUÍA DEL PMBOK

Cuando surgen ideas de proyecto que se intentan plasmar en realidades organizacionales, surgen una serie de inquietudes relacionadas a como se pueden hacer realidad y evitar que esta idea o proyecto fracase durante su gestión; de tal forma que pueda completarse con éxito y que generen valor agregado a la organización, para ello es necesario contar con una metodología de buenas prácticas que nos permita definir un mapa, tener una línea a seguir y que también nos prepare para ejecutar correctamente y llevar el proyecto a su finalización de manera exitosa.

Resulta de suma importancia contar con un marco de referencia formal para desarrollar el proyecto, que sirva de guía no solo para los líderes del equipo sino también para los que están a cargo de las actividades, que provea de lineamientos que definan como avanzar y concretar los resultados y objetivos trazados.

Y es a través de la guía del PMBOK que se puede encontrar esto precisamente, y con el alto grado de certeza y efectividad que se busca para esta gestión del proyecto. A través de los grandes proyectos nacionales e internacionales en los que se ha implementado con éxito, el PMBOK ha podido ganarse el prestigio y confianza de los líderes actuales de las grandes organizaciones, además de estar posicionada como la guía predilecta por los administradores de proyectos de los últimos tiempos.

La guía del PMBOK o también conocida como la guía de los fundamentos para dirección de los proyectos, es una serie de estándares y prácticas que permiten la planificación y ejecución de proyectos encaminándolos al éxito, es una herramienta publicada por el Project Management Institute (PMI) que dicta de un catálogo de buenas prácticas relacionadas entre grupos de procesos y áreas de conocimiento.

Esta guía goza de un gran reconocimiento internacional y provee de grandes conocimientos, herramientas y técnicas a los líderes de los proyectos para la correcta planificación, control y cierre

de los proyectos, que se considera pueden ser de gran utilidad para el proyecto de ampliación en Ferro Inversiones.

2.3.2 ANTECEDENTES DE LAS METODOLOGÍAS

2.3.2.1 PRINCIPAL MARCO DE ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD

En un estudio de la factibilidad de un proyecto se valoran los riesgos y conforme al análisis de algunos factores críticos se determina la probabilidad de implementación de este, sobre esta base se puede recomendar y dar los fundamentos del porqué el proyecto es o no factible. En caso de serlo, la organización tendrá carta abierta para poder iniciar la planificación de actividades del proyecto, de lo contrario lo recomendable sería omitir la ejecución de este o actualizarlo en tal sentido que permita reformular sus beneficios y cambiar su resultado al realizarse un nuevo análisis.

En tal sentido, hay 3 elementos fundamentales que se medirán para proporcionar estos indicadores y que encuentran involucrados al momento de realizar un estudio de tal naturaleza, como lo son:

- **Estudio Técnico:** su base de análisis es la infraestructura técnica de la empresa y si esta puede responder favorable y eficientemente en lo que se refiere al proyecto que se desarrollar. Asimismo, contempla la validación de los recursos e insumos necesarios y que, en caso de no contar con ellos, tenga la capacidad de hacerse de los mismos de tal manera que sea capaz de realizar todas las actividades que son parte del proyecto (Quiroa, 2020).
- **Estudio Financiero:** su base de análisis es la identificación de los costos asociados al proyecto, y que mediante la validación de su relación costo beneficio permite determinar si es viable la ejecución del mismo; es uno de los análisis más complejos de desarrollar, pero también es de los más importantes y su base de fundamento es que aunque un proyecto resulte factible a nivel técnico y que el estudio de mercado refleje un alto número de demanda, si no se posee un panorama positivo en la parte financiera resultará imposible su ejecución (Quiroa, 2020).

- **Estudio de Mercado:** realiza un análisis de la demanda actual del servicio o producto que se busca crear con el proyecto, que le permita validar que realmente cuenta con un potencial número de clientes que estén dispuestos a hacerse del producto. La validación mide la necesidad que pueda existir, pero que también le permita a la empresa tener la seguridad de que no realizara una inversión en un producto que después será difícil de sustentar para un mercado que no lo necesita, mayormente en este análisis se realizan encuestas que permiten conocer la demanda del producto o servicio que permiten conocer la posición del mercado en relación al producto ofrecido, las principales características a considerar son: la demanda existente, los precios vigentes y los comercios que lo distribuyen actualmente (Quiroa, 2020).

2.3.2.2 HISTORIA Y EVOLUCIÓN DEL PMBOK

El PMBOK es una serie de lineamientos documentados que sirven como guía a través de la agrupación de conocimientos y técnicas que tienen como finalidad el minimizar los riesgos que puede atravesar un proyecto, y que no se inhiba su capacidad de alcanzar los objetivos trazados. Los métodos y procedimientos por usar para cada proyecto deben ser definidos por la organización de acuerdo con los diferentes objetivos organizacionales.

El PMBOK surge en 1996 como un intento de documentación homologada de las prácticas de información de la administración de proyectos que han tenido éxito. Este banco de conocimientos resulta primordial para todos los que están en el rubro de la dirección de proyectos a nivel mundial y se convirtió en el estándar predilecto de la industria (EDPM, 2021).

Lo verdaderamente importante de esta metodología es que no es de presentación limitada o cerrada; sino todo lo contrario, la guía se puede perfectamente complementar con las necesidades organizacionales, y con la proposición de algunas bases conceptuales es posible acoplarlo perfectamente a la cultura del negocio.

Actualmente, existen ya varias versiones de la guía del PMBOK que se desglosan de la siguiente manera:

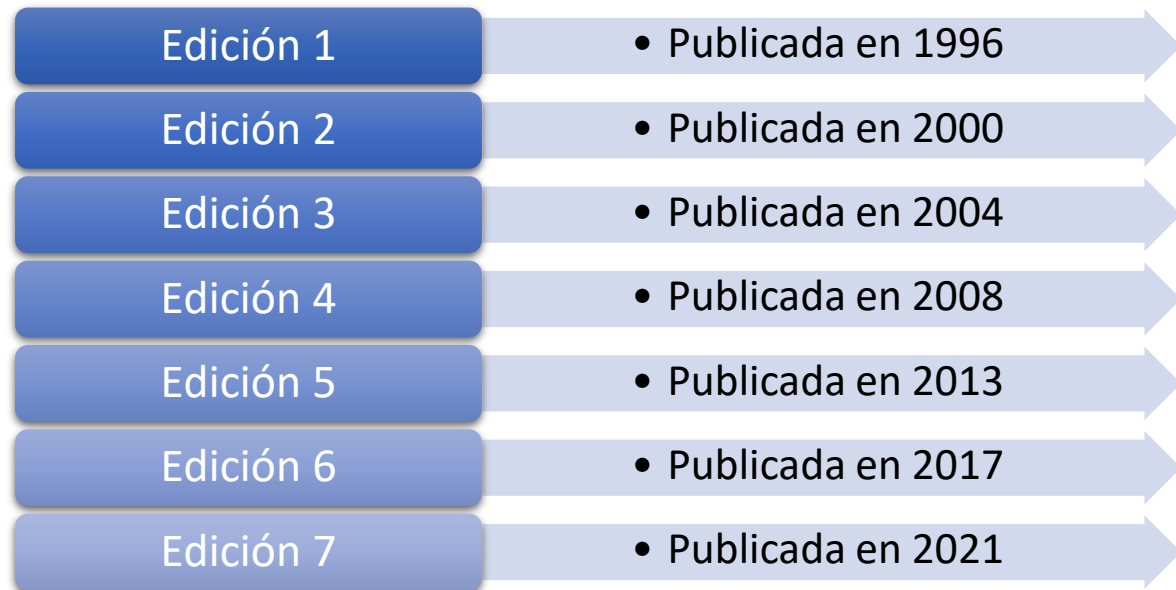


Figura 7 Ediciones del PMBOK.

Fuente: (Elaboración Propia).

2.3.3 ANÁLISIS CRÍTICO DE LA METODOLOGÍA

2.3.3.1 APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El estudio de factibilidad es un método que ha permitido a las empresas alertar de situaciones peligrosas en función de la parte económica, tiempo y recursos. El análisis y resultados que nos arroja al realizarlos es de gran herramienta para los directores al momento de decidir que se implementará y que no, permitiendo al negocio conocer los proyectos que pueden resultar favorables y de tal forma dictar a los administradores las mejores estrategias que puedan llevar al éxito del proyecto.

Ferro Inversiones al ser una empresa en construcción; que cuenta con un recorrido corto en el mercado, pero con altas probabilidades de crecimiento, se ve en la necesidad de medir correctamente sus pasos de tal manera que no se exponga a riesgos innecesarios que puedan perjudicar las finanzas y los logros que hasta el momento se han concretado.

Como es bien conocido cuando una organización tiene poca trayectoria cualquier paso en falso puede resultar en la extinción de la misma, por ello se ha decidido que previo a la

implementación de la ampliación de su planta que necesitan conocer el verdadero valor de este proyecto en caso de ejecutarse y si poseen los indicadores financieros que respalden la rentabilidad el proyecto, valores que aseguren que realmente se producirá un valor significativo para la organización y que refuercen sus deseos de invertir en esta propuesta de proyecto.

2.3.3.2 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL PMBOK

El desarrollo de la humanidad ha podido impulsar el desarrollo a través de habilidades como la dirección de proyectos. Sin embargo, el disponer de tantos conocimientos y experiencias asociados al tema, resulta difícil encontrar una manera de disponer de toda esta información de manera unificada, es ahí donde el PMI ha permitido resolver este problema a los administradores de proyectos y proveer de una guía compilada completa de los conocimientos que permitan una dirección de proyecto exitosa (EDPM, 2021).

Se considera que para Ferro Inversiones será de gran utilidad contar con la guía del PMBOK para poder planificar todas las actividades relacionadas con el proyecto de ampliación que se pretende implementar, de tal forma que pueda a través de esta guía formular un proyecto con prácticas emergentes y vanguardistas y que con la correcta aplicación de los lineamientos y procedimientos se asegure el éxito de este proyecto, la verdadera importancia de su implementación radica en que es un estándar de alta calidad y de uso internacional, el seguir los lineamientos de esta guía permitirá a Ferro Inversiones garantizar resultados óptimos y asegurar la planificación de manera eficaz; Sin embargo, para que esto se pueda dar, es necesario desarrollar una serie de procesos que se desglosan de la siguiente manera:

1. Gestión de Integración: Área enfocada en la dirección de los proyectos, que permite el establecimiento de criterios para la efectiva administración, gestión y coordinación de las actividades. Área de conocimiento donde el director de proyectos integra todo el trabajo completado y que se detalla bajo los siguientes procesos:
 - Desarrollo del acta de constitución: “Es el proceso de desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director del proyecto la autoridad para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto” (PMI, 2017, p. 106).

- Desarrollo del plan de dirección: “Es el proceso de definir, preparar y coordinar todos los componentes del plan y consolidarlos en un plan integral para la dirección del proyecto” (PMI, 2017, p. 106).

2. Gestión del Alcance: Determina todo lo que el cliente desea para el proyecto, donde se incluyen todos los procesos requeridos y se determina lo que se hará y lo que no. También se incluyen los supuestos y entregables principales.

“La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y únicamente el trabajo requerido, para completar el proyecto con éxito” (PMI, 2017, p. 165).

Los procesos que abarca son los siguientes:

- Planificar la Gestión del Alcance
- Recopilar Requisitos
- Definir el Alcance
- Crear la EDT/WBS

3. Gestión del Cronograma: “La Gestión del Cronograma del Proyecto incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo” (PMI, 2017, p. 209). Es por medio de esta área de conocimiento que se planifican como se realizarán las actividades del proyecto y en que fechas serán ejecutadas, permite también identificar los hitos del proyecto a través de la construcción de la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT), además realiza la estimación de las duraciones de cada una de las actividades del proyecto.

Los procesos que abarca son los siguientes:

- Planificar la Gestión del Cronograma
- Definir las Actividades
- Secuenciar de las Actividades
- Estimar la Duración de las Actividades
- Desarrollar el Cronograma

4. **Gestión de los Costos:** “La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado” (PMI, 2017, p. 267).

Los procesos que abarca son los siguientes:

- Planificar la Gestión de los Costos
- Estimar los Costos
- Determinar el Presupuesto

2.4 CONCEPTUALIZACIÓN

Para apoyar la lectura de este trabajo es requerido definir los conceptos y terminologías que se usarán a lo largo del proyecto de investigación, y que se definen de la siguiente manera:

- **ASTM:** Es una norma que brinda una serie de ensayos a bloques de concreto, entre las pruebas que realiza se encuentran algunas como; medición de dimensiones, compresión y absorción.
- **Bloquera:** Es una empresa que se encarga de fabricar, distribuir y comercializar bloques, no todas usan el cemento como insumo principal de fabricación, pero su producto final siempre resulta en forma de bloque o ladrillo.
- **Capacidad de Absorción:** Es la capacidad del mercado meta de absorber el producto que se intenta introducir y determinar si realmente se dispone con una demanda capaz de adquirir y hacerse de la producción estimada a disponer en el mercado.
- **Factibilidad:** El estudio de la factibilidad es un conjunto de análisis que busca determinar la factibilidad de un proyecto desde varias perspectivas, bajo una serie de estudios que analizan las probabilidades de éxito o fracaso que el proyecto tendrá en caso de ser ejecutado (Quiroa, 2020).
- **Industria:** Son las actividades que se producen a gran escala con apoyo de máquinas industriales o especializadas y que a través de un proceso de transformación se convierten las materias primas en productos finales (Caballero, 2016).

- **ODS:** Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Globales, fueron adoptados por las Naciones Unidas en 2015 como un llamamiento universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que para el 2030 todas las personas disfruten de paz y prosperidad.
- **PIB:** El producto interno bruto es el valor conjunto de todos los servicios finales y bienes, basándose en los términos de producción disponibles dentro de un país en un tiempo determinado (Mexico, 2010).
- **Rentabilidad:** hace referencia al beneficio que obtiene de una inversión en específico, su medición se expresa generalmente en términos de porcentaje.
- **TIR:** La Tasa Interna de Retorno es aquella tasa de rentabilidad o perdida que nos da como retorno la ejecución de una inversión, generalmente con la TIR los gerentes de proyectos deciden si se puede ejecutar o no.

2.5 HERRAMIENTAS UTILIZADAS

2.5.1 PARA EJECUTAR LA METODOLOGÍA DEL PMBOK

2.5.1.1 DIAGRAMA DE LA RUTA CRÍTICA

Cuando en un proyecto surgen una serie de actividades o tareas en las que se va descomponiendo la idea principal del proyecto, estas tareas como grupo intentarán generar un valor agregado a la organización una vez sean concretadas y adheridas a la cultura de la organización a través de la misión visión y propósito de la misma, dichas tareas/actividades necesitarán tener una definición de tiempo para conocer cuando inician y cuando terminan, con base en ello se puede medir, validar y además conocer la importancia sobre el proyecto.

Resultado de esta descomposición a ese nivel de detalle sobre las actividades, resulta de suma importancia establecer un control que permita manejar y controlar correctamente los tiempos que se han definido para cada una de las actividades, además de otras valoraciones importantes como la interrelación entre ellas a través de las dependencias existentes y como de forma global estas se interconectan con el proyecto.

La razón principal por la que se ha decidido seleccionar este instrumento; es porque se considera puede ser de gran apoyo para la realización de este proyecto, ya que mediante esta

herramienta se podrá reducir la incertidumbre, puesto que presenta claramente el tiempo necesario para finalizar las actividades del proyecto y permite llevar un control y seguimiento que evita las actividades se queden atrás, permitiendo además considerar imprevistos que puedan perjudicar las actividades del proyecto lo que a su vez reducirá la probabilidad de que nos encontremos con tareas sorpresa a futuro.

El método de la ruta crítica ha demostrado a lo largo de los años que es una herramienta de mucho potencial para planificar y controlar muy bien los proyectos, partiendo de ello es importante definir que el proyecto que estudia la factibilidad de ampliación en Ferro Inversiones finalmente propone un plan de ejecución que se conformará de muchas actividades que en su momento se llevarán a cabo para dar conclusiones que permita obtener respuesta a los principales objetivos de la investigación, por ello es de vital importancia contar con la implementación del método CPM para administrar de cerca dichas tareas y mantener en control todas las actividades consideradas críticas de tal forma que si se identifica una actividad que está demorando más de lo planificado se puedan tomar acciones a tiempo que eviten escenarios de sobrecostos. Permitiendo también comprender mejor que tiempos de las tareas deben permanecer y cuáles deberían ser modificados en y a favor del proyecto.

El principal uso de este método está enfocado en la identificación de factores inesperados que puedan dañar las tareas y disminuir sus probabilidades de éxito. A medida que el proyecto avanza, se pueden realizar análisis que permitan comparar la línea base de estimación original contra lo real ejecutado al momento y que nos facilitará visualizar un panorama general de cómo vamos y a su vez llevar un seguimiento del progreso de nuestro cronograma actualizado.

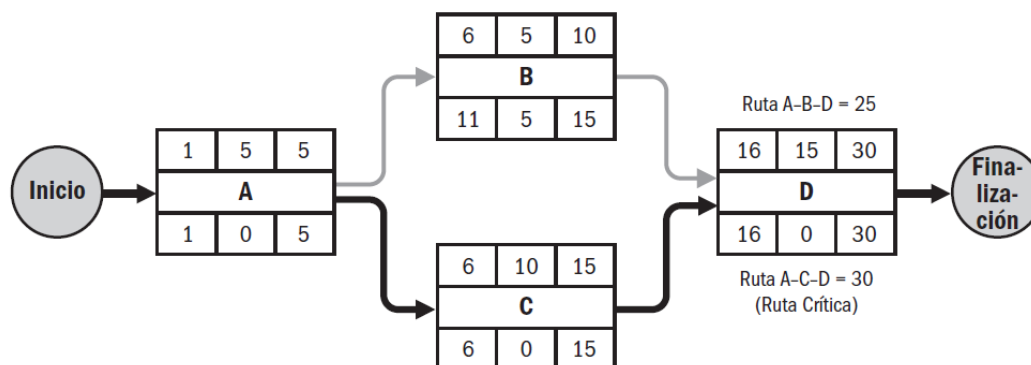


Figura 8 Ejemplo de Ruta Crítica

Fuente: (PMI, 2017).

Para hacer uso de esta metodología será necesario contar con información detallada que permita desarrollarlo correctamente, como son (Arias, 2020):

- Lista de actividades a realizar durante el proyecto, mismas que deberán contar con una prioridad y la dependencia entre las mismas.
- Fechas de inicio y fin de cada actividad definidas a través del proceso de estimación de estas.

2.5.1.2 DIAGRAMA DE GANTT

El diagrama de Gantt será otro instrumento del que se hará uso para llevar a cabo esta investigación, considerando que es una de las herramientas más usadas para la gestión de proyectos y que mediante la graficación de barras permite la ilustración del cronograma de trabajo del proyecto; es necesario para este proyecto de investigación, y su uso se enfocará principalmente para mantener el control, estar en todo momento al tanto de las tareas del proyecto, darle seguimiento a cada una de las actividades, y finalmente un panorama general que permita conocer el estado de las actividades y con ello conocer cómo se van concretando cada uno de los logros del proyecto. De la misma manera dará la oportunidad de obtener una excelente organización a nivel cronológico de las actividades a desarrollar y mantenerlas a control.

El diagrama de Gantt tiene características particulares que permiten obtener una representación visual de las tareas del proyecto, pero para ello es requerido que en las tareas que se asocian se les defina una fecha de inicio y una de fin, de forma que sea más práctico ejecutar todos los escenarios necesarios para el proyecto, mejorar el control y administrar eficientemente los tiempos.

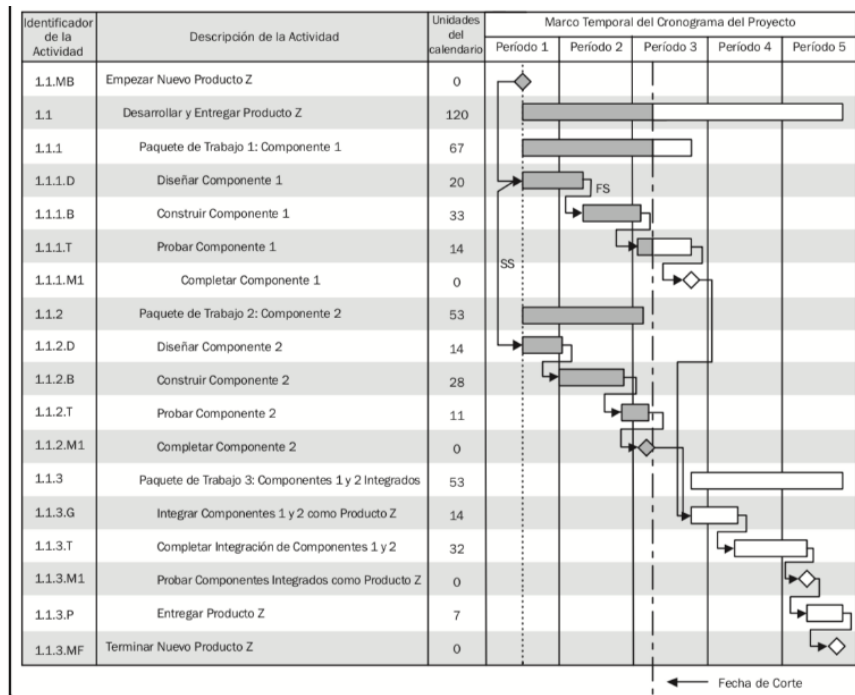


Figura 9 Diagrama de Gantt

Fuente: (PMI, 2017).

Una característica por considerar de estos diagramas es que contemplan la posibilidad de incorporar actividades que son recurrentes o fijas, mismas que son posicionadas de manera vertical. Además de que las estimaciones de los tiempos se ubican de forma horizontal y es donde se incluye las fechas de inicio y las de fin.

Las ventajas por las que se ha visto necesario utilizar esta herramienta son las siguientes:

- Permitirá representar gráficamente todo el plan de trabajo y el cronograma de este, simplificando la visualización y permitiendo visualizar todas las etapas y tareas del proyecto en una sola vista.
- Permitirá la organización completa del proyecto y sus tareas, independientemente de la complejidad de estas, permitiendo la disminución de problemas relacionados a la programación.
- Permite la actualización desde cualquiera de los ejes disponibles, en cualquier momento y permite ver el movimiento de sus piezas con relación a sus colaboradores y la coordinación de estos.

- Dispone de muchas herramientas modernas y tecnológicas para la elaboración del mismo; sin embargo, también existen paquetes de trabajo como Excel que permiten la realización de una manera más práctica y fácil.

2.5.2 PARA EJECUTAR EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

2.5.2.1 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

El diagrama de Ishikawa es de gran utilidad para los proyectos ya que ofrece un desglose de las principales causas de los problemas a los que se puede o está enfrentando el proyecto en mención, mismos que son detallados sobre diferentes ramas que se permiten sobre el diagrama.

Al hacer el análisis de los procesos del proyecto se pueden descubrir causas o fallas que van desde algo muy pequeño hasta algo más grande que puede afectar en gran medida las operaciones ya sea de nuestro proyecto, un departamento, área en específico o incluso la empresa en general.

Principalmente en este proyecto será de gran utilidad para identificar el problema central en el que radica la prolongada espera de los pedidos de bloques y a su vez que permita el cumplimiento de diferentes objetivos trazados con relación al análisis y propuesta de ampliación de la planta de producción.

A continuación, se observa un ejemplo de cómo este se representa usualmente:

Diagrama de Ishikawa

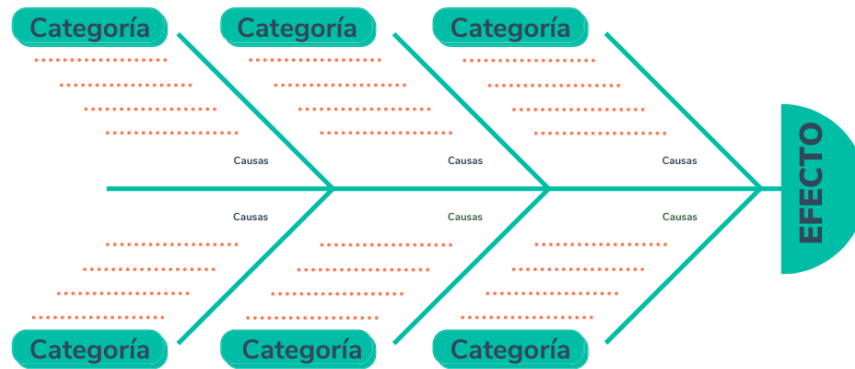


Figura 10 Ejemplo del Diagrama de Ishikawa.

Fuente: (Rodríguez, 2022).

El diagrama de Ishikawa es de gran utilidad además para realizar priorizaciones de medidas y acciones sobre un problema en específico ya que también permite mostrar cual de todos los problemas identificados tiene un mayor porcentaje con relación a los demás.

El proceso o flujo del diagrama funciona de la siguiente manera:

- Se realiza la identificación de los problemas en un proyecto.
- Se enumeran las causas que se consideran disparan el comportamiento sobre el problema.
- Se identifican sub-causas en caso de haberlas.

Una vez realizado el flujo se pueden tomar decisiones de gran valor ya que podremos corregir o mitigar directamente la causa de los problemas que puedan estar afectando o en este caso, proveer de recomendaciones de mejora.

2.6 MARCO LEGAL

Este apartado pretende dar a conocer las leyes, normas y estándares que rigen en Honduras y a nivel internacional con respecto al tema de investigación, y que es fundamental para comprender los requerimientos y normativas que están directa o indirectamente relacionados con el objeto de estudio.

La libertad de empresa es una prerrogativa de ciudadanos individuales o grupos que se organizan conforme a la legislación vigente, donde por medio de la legislación se les permite desarrollar cualquier actividad lícita, con la finalidad de acrecentar la riqueza de sus propietarios, el desarrollo de la libre empresa al permitir ensanchar la producción de bienes y servicios cuyo medio implica la generación de empleo y demás demanda de insumos generando un círculo virtuoso a la economía.

Existen para la industria de la fabricación de bloques normas técnicas que han sido adaptadas e introducidas a las legislaciones de varios países; específicamente en Honduras, no existe una jurisprudencia al respecto; sin embargo, existe un organismo adscrito a la Secretaría de Desarrollo económico; cuya finalidad es ser responsable de la normalización en Honduras, y fue creado mediante Decreto Ejecutivo PCM 042-2017, pero no se ha establecido una norma de carácter obligatoria a través de una ley; por tanto, la aplicabilidad de las normas técnicas sigue siendo voluntaria y las empresas las adoptan como un atributo para la calidad de sus productos.

En nuestro país la libertad de empresa está garantizada por la constitución de la república en el artículo siguiente:

Artículo 331. El Estado reconoce, garantiza y fomenta las libertades de consumo, ahorro, inversión, ocupación, iniciativa, comercio, industria, contratación, de empresa y cualesquiera otras que emanen de los principios que forman esta Constitución (Hon, 2021).

A nivel empresarial, estas son contempladas en el código de comercio que comprende las organizaciones mercantiles y la ley del sector social de la economía que comprende las organizaciones empresariales sin fines de lucro.

Para promover la generación de empleo, autoempleo y el crecimiento económico, el estado de Honduras ha concedido múltiples beneficios a la micro y pequeña empresa por ser los mayores generadores de empleo en el país.

2.6.1.1 LICENCIA PARA REALIZACIÓN DE LA OBRA - LEY DE ARBITRIOS SAN PEDRO SULA.

Artículo 223. – Toda Construcción o Ampliación deben y serán autorizadas por la entidad de Dirección y Permisos para la construcción en San Pedro Sula, donde la ampliación o construcción abarca desde la remodelación, restauración o demolición en cualquiera de las estructuras del término municipal.

Artículo 25. - Licencia Para Realización de la Obra: Es la autorización de parte de la municipalidad de San Pedro Sula que permite la realización de la obra, que abarca desde la construcción nueva de la misma o remodelación, ampliación, edificación o cualquier tipo de acción física que altere las características iniciales del inmueble.

Categorización Ambiental

Por estar considerada en la tabla de categorización ambiental como un proyecto de bajo impacto, no requiere licencia ambiental, como lo indica la TABLA DE CATEGORIZACIÓN AMBIENTAL SLAS II 2021, comprendida en el acuerdo ministerial 705-2021 publicada en La Gaceta No.35,595 del 10 de mayo del 2021.

No.	SECTOR	SUBSECTOR	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	CIU-4	CÓDIGO	Categoría			
							1	2	3	4
167	SECTOR 05. INDUSTRIAL	F. Fabricación de productos minerales no metálicos	003. Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	Bloques, adoquines, columnas prefabricadas, postes, viguetas, tubería, entre otros. No incluye la explotación de minerales no metálicos	2694	05F003			> 150 empleados	

Figura 11 Tabla de Categorización Ambiental

Fuente: (Tribunal Superior de Cuentas, 2021).

Consideraciones para las ubicaciones

Para la localización en San Pedro Sula; implica obtener un permiso de operación únicamente, que está supeditado al cumplimiento de la ordenanza de uso de suelos establecida en el PLAN MAESTRO DE DESARROLLO MUNICIPAL DE SAN PEDRO SULA, HONDURAS, INSTRUMENTOS NORMATIVOS DE ORDENANZA DE ZONIFICACIÓN Y URBANIZACIÓN.

En la siguiente figura se muestra las zonas consideradas como habilitadas para las operaciones de este tipo de empresas para la cual según el plano C2-05 los colores amarillos indican las zonas hábiles y las zonas ZUA-RES-R2 (Rojas) las cuales tienen restringidas las operaciones de las industrias como se aprecia en la figura 13.



Figura 12 Plan Maestro de Desarrollo de San Pedro Sula, Plano C2-05

Fuente: (Sula, 2021).

Código	Uso de Suelo/Establecimiento														
	Habitacional/Residencial					Económico									
	Unifamiliar	Multifamiliar	Serie	Agrupación Residencial	Bifamiliar	Comercio-Servicios-Oficina						Almacenamiento de Logística	Industria		
H1	H2	H3	H4	H5	C1	C2	C3	S1	S2	S3	I1		I2	I3	
ZUA-RES-R1	Verde	Verde	Rojo	Verde	Rojo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
ZUA-RES-R2	Verde	Verde	Verde	Amarillo	Verde	Verde	Amarillo	Verde	Amarillo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
ZUA-RES-R3	Verde	Verde	Verde	Amarillo	Verde	Verde	Amarillo	Verde	Amarillo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde

Figura 13 Tabla de Compatibilidad de Usos Urbanos, San Pedro Sula

Fuente: (Sula, 2021).

Según la Nueva Ordenanza de Zonificación y Uso de Suelos, la fabricación artesanal de bloques debe ubicarse en zonas designadas como: Industriales (ZUA-ECO-IND bajo la clasificación: **Industria de Tipo I-1 No Incómoda**: La cual especifica que se puede hacer en uso de tipo residencial ya que las características operacionales de esta resultan admisibles para la zona y posee bajos niveles de contaminación ambiental. Esta también es conocida como la pequeña industria y en ella se abarcan los siguientes rubros: Bloqueras Artesanales, Imprentas, reparación de muebles y fabricación de artículos de cuero a pequeña escala.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para este capítulo se estructura el diseño del trabajo de investigación que incluye algunos elementos muy importantes que se detallan a mayor profundidad y que se desarrollan bajo el siguiente orden: El enfoque de investigación, El alcance que permitirá delimitar el problema planteado, los métodos e instrumentos a utilizar para recopilar la información que permita dar respuesta a los objetivos trazados, asimismo se incluyen los datos de muestreo utilizados, las fórmulas requeridas para generar el cálculo, la población y unidad de análisis. También se detallan las principales fuentes de información utilizadas para darle sustento al estudio del problema de investigación de este trabajo y la diagramación final de todos los elementos unificados.

3.1 ENFOQUE Y MÉTODOS

3.1.1 ENFOQUE

En consideración de las preguntas de investigación y del problema planteado, además de los objetivos específicos, se determinó utilizar el enfoque de tipo cuantitativo que se comprende de la toma de datos en una muestra específica, ya que se reconoce una población exacta de las personas de San Pedro Sula de las cuales se necesita conocer la percepción de estas ante algunas interrogantes y que se abordará en función de las preguntas que se aplicarán de manera cerrada en busca de su valoración con relación a preguntas de interés para la investigación, la combinación de estas preguntas y del enfoque seleccionado permitirá proveer de conclusiones válidas y de gran valor para los objetivos de Ferro Inversiones.

El enfoque cuantitativo se abordará en función de medir; analizar y establecer las pautas de medición costo-beneficio; tanto para la comprobación de la aceptación del producto, como para conocer el grado de satisfacción de los clientes con respecto al servicio y el periodo de entrega actual, mediante el análisis de este enfoque se podrá tener conclusiones sustentadas y con argumentos sólidos en función de los resultados que se generen.

3.1.2 ALCANCE

El trabajo de investigación hará uso de un tipo de alcance descriptivo; ya que este tiene como principal función medir y evaluar diferentes aspectos de las variables con respecto situaciones, fenómenos, contextos, comunidades, seres vivos y proveer de su descripción. De tal forma que permiten recoger información de forma independiente o en grupo de las variables en contexto.

En consideración de lo anterior y de que la ampliación de una planta de fabricación de bloques de concreto; no es algo nuevo, sino algo que se ha realizado en muchas ocasiones en diferentes escenarios similares e incluso en el microentorno al que se rodea Ferro Inversiones, es por estas características que se procederá con la definición de variables para su correspondiente evaluación y medición que permitan dar una conclusión en la identificación del análisis costo-beneficio de la implementación de una ampliación en la planta de fabricación de bloques de Ferro Inversiones.

3.1.3 HIPÓTESIS

El diseño de este trabajo es de tipo no Experimental y su alcance de tipo Transversal Descriptivo; en tal sentido estos tienen por objetivo principal la recopilación de información para su posterior análisis, donde como investigador ya se han definido las características del grupo de estudio para esta investigación y para la cual se busca dar respuesta a las principales preguntas de investigación acompañadas por la comprobación de una posible hipótesis; en ese sentido, se pretende mediante el alcance de esta investigación observar los valores de las variables en la población que se ha definido para posteriormente describirlos y llegar a una conclusión veraz que también permita dar respuesta a la hipótesis que se enuncia a continuación:

H1: El proyecto que estudia la factibilidad económica de la ampliación de la planta de producción en Ferro Inversiones SPS es rentable con una TIR superior al costo capital del proyecto.

3.1.4 DISEÑO

El diseño del trabajo de investigación será de tipo No Experimental, tomando en consideración que este se define como la investigación que se desarrolla sin la manipulación deliberada de las variables de estudio. Es decir, es un estudio al que no se la harán modificaciones en las variables intencionadamente para observar su efecto sobre otras, sino más bien que al realizar la investigación no experimental se observan los fenómenos en su contexto natural.

En consideración de lo anterior, este trabajo observará situaciones que no serán provocadas por el investigador y tampoco serán manipuladas en ninguna circunstancia y solo limitándolo a realizar la observación correspondiente.

También se considera un diseño de tipo transversal tomando en consideración que estas realizan la recopilación de los datos en un momento único y su principal objetivo es la descripción de las variables analizadas y la interrelación de estas en un periodo de tiempo específico (Tucker, 2004).

A continuación, en la figura 17 se presenta el diagrama de enfoque que incluye todos los elementos que serán de uso para este trabajo de investigación:

3.1.5 DIAGRAMA DE ENFOQUE

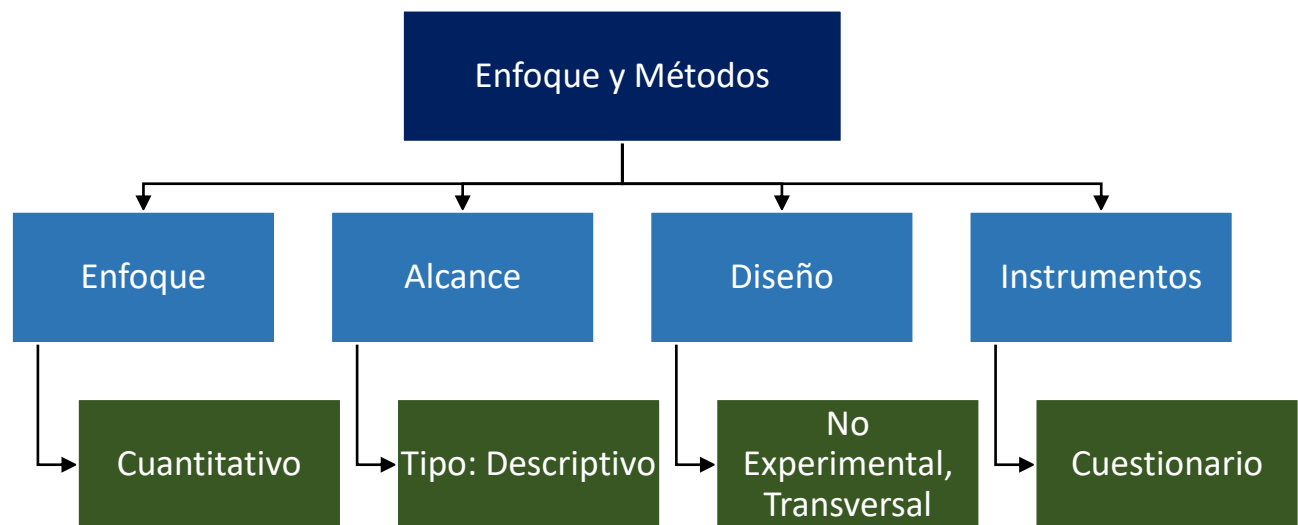


Figura 14 Diagrama de enfoque de la investigación

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.6 POBLACIÓN

Para el trabajo de investigación que estudia la factibilidad para la ampliación de la planta de producción de bloques de concreto de Ferro Inversiones, según el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) se conoce que existe una población en la ciudad de San Pedro Sula en el departamento de Cortés de aproximadamente 777, 877 y que se compone por 369,197 hombres y 408,680 mujeres. Con una población en el área urbana de 736,751 personas, y en el área rural de 41,126 personas (INE, Instituto Nacional de Estadísticas, 2013).

La población de este trabajo de investigación se comprende de la siguiente manera:

- Como Ferro Inversiones ejecuta sus operaciones específicamente en la colonia Armenta; se determinó que la población económicamente activa (PEA) de esta colonia es de 935 personas, según datos recopilados a través del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y que para los fines de este trabajo de investigación será utilizado como unidad muestral.



Tabla

Poblacion Economicamente Activa

CEPAL/CELADE Redatam+SP 10/08/2022

Título
Poblacion Economicamente Activa

Base de datos
Censo de Población y Vivienda 2013

Área Geográfica
sels\ALDEA_050155.sel

Código	Nombre de la Aldea	Ocupados	Desocupados	Inactivos
050155	ARMENTA	935	8	1,355

Procesado con Redatam
Censo 2013 Ine-Honduras

Figura 15 Población Económicamente Activa Col. Armenta

Fuente: (INE, Instituto Nacional de Estadísticas, 2013).

3.1.7 TÉCNICA DE MUESTREO

La técnica utilizada para el cálculo de la muestra será de tipo probabilístico aleatorio simple, procedimiento que permitirá a las 935 personas de la colonia Armenta que conforma la población económicamente activa, tener como población objetivo la misma probabilidad de ser considerado dentro de la muestra a calcular.

3.1.8 MUESTRA

Según el PMBOK, una muestra estadística es la selección de una parte de la población de interés para realizar una observación, inspección, control o verificación de la calidad y que debe representar las características totales del grupo (PMI, 2017).

Cálculo de la muestra: La muestra se obtuvo mediante la aplicación de la fórmula de muestreo aleatorio simple y que define una población finita tomando en consideración el objetivo de estudio de este trabajo, en la siguiente figura se puede observar la fórmula, los datos utilizados y el valor final de la muestra obtenida.

$$\frac{\frac{z^2 * p * (1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 * p * (1-p)}{e^2 * N}\right)}$$

Figura 16 Formula Muestreo Aleatorio Simple

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 6 Datos para el cálculo de la muestra

Abreviación	Descripción	Valor
N	Población Total	935
n	Muestra Total Obtenida	273
e	Nivel de Error Considerado	0.05
z	Nivel de Confianza	1.95
p	Proporción de la población con la característica	0.50

Fuente: Elaboración Propia.

$$n = \frac{\frac{1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}{0.05^2}}{1 + \left(\frac{1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}{0.05^2 * 935}\right)}$$

$$n = \frac{384.16}{1.4108}$$

$$n = 272.299 \approx 273$$

Según el cálculo de la muestra anteriormente detallada, se obtiene un total de 273 personas por encuestar que son pertenecientes a la población económicamente activa del área de investigación.

3.1.9 UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis considerada para este problema de investigación es la población económicamente activa perteneciente a la colonia Armenta de San Pedro Sula, principalmente por el hecho de que son este grupo de personas que tienen los ingresos económicos necesarios para hacerse de los servicios que actualmente Ferro Inversiones ofrece.

En tal sentido, este trabajo contempla una unidad de análisis de 273 personas para el instrumento de tipo encuesta, que serán conformados por los criterios de inclusión.

3.1.10 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Los criterios de inclusión hacen referencia a los atributos y características de la población estudiada y que la hacen la seleccionada para participar en el estudio de investigación según los objetivos y preguntas de investigación que se intentan responder (Bastis, 2022).

Para los objetivos de este trabajo de investigación, se definieron los siguientes criterios de inclusión:

- Sexo: Hombre y Mujer.
- Población: Económicamente activa.
- Edad: Entre 18-50 años.

Los criterios de exclusión de un trabajo de investigación es lo contrario a los criterios de

inclusión y donde se definen las características de la población que resultaran en una exclusión del estudio, estos criterios son los que determinarán a una persona de ser inelegible para participar en el objeto de estudio.

Para los objetivos de este trabajo de investigación, se definieron los siguientes criterios de exclusión:

- Personas que sean menores a los 18 años o que sean mayores a los 50 años.
- Población desocupada y sin ingresos económicos.
- Población que no quiera participar o no esté totalmente de acuerdo con el trabajo de investigación.

3.2 INSTRUMENTOS

Es de vital importancia durante la investigación hacer uso de técnicas e instrumentos que permitan apoyar la recolección de los datos relacionados con el enfoque de estudio de la investigación, el aplicar estos procedimientos y técnicas a la población de estudio, nos permitirá recopilar información y datos consistentes y de alta confianza para los objetivos de esta investigación.

Para esta investigación y con el objetivo de conocer la percepción de los clientes de Ferro Inversiones y su grado de satisfacción con relación al tiempo de espera, se hará uso del instrumento tipo encuesta que será aplicada a la muestra calculada de 273 personas que son producto del cálculo muestral.

La técnica de recopilación utilizada será la siguiente:

- **Encuesta:**

Según el PMI; las técnicas de recopilación de tipo Encuesta se definen como, una serie de preguntas que son diseñadas para obtener información sobre un número potencial de personas o sobre una muestra calculada más pequeña, de tal manera que se permita para el investigador obtener información veraz y consistente con relación a las opiniones, comentarios y sugerencias en favor de un proyecto de una organización (PMI, 2017).

Considerando que se hará uso de un enfoque de investigación descriptivo, la encuesta se aplicará en un único momento y las respuestas serán de tipo cerrada, ya que el objetivo es que las personas encuestadas dispongan de múltiples opciones, y de la misma medida permita recoger información estadística de cada una de las respuestas.

La estructuración de la encuesta se basará en los pasos que describe la Guía del PMBOK, que enumeran de la siguiente manera:

- Estructurar los objetivos del estudio de investigación.
- Desarrollar y formular el cuestionario conforme a los objetivos trazados.
- Acompañamiento y aplicación de las encuestas.
- Procesamiento y acotación de los resultados recopilados (PMI, 2017).

El PMBOK también describe de grandes beneficios que se dan al hacer uso de las encuestas como principal técnica de recopilación de datos, sobre todo en obtener información del cliente y su grado de satisfacción con los servicios ofrecidos, además permite identificar fallas que pueden considerarse como mejoras al modelo de negocio y que pueden resultar en costos adicionales para la empresa de no corregirse (PMI, 2017).

3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 7 Matriz de operacionalización de las variables de estudio

Evaluación de la factibilidad para la ampliación de la planta de producción de bloques de concreto en Ferro Inversiones.				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores
Tiempos de entrega.	Hace referencia al tiempo que se consume desde que se ejecuta una orden de compra hasta que el cliente recibe su producto o servicio, este tiempo generalmente se define en días.	Tiempo que el cliente debe esperar para poder recibir el bloque facturado y su nivel de satisfacción con relación al periodo de tiempo de entrega.	ALTO	Cantidad de espera mayor o igual a 3 días para recibir el pedido de bloques.
			MEDIO	Cantidad de espera entre 2 a 3 días para recibir el pedido de bloques.
			BAJO	Cantidad de espera entre 1 a 2 días para recibir el pedido de bloques.
Percepción sobre el producto	Es lo que los clientes opinan sobre el producto con relación a una serie de aspectos incluidos el tiempo, calidad y servicio.	Opinión de los clientes con relación al bloque que actualmente se les está proveyendo y cuáles son los aspectos que consideran lo categorizan como un producto competitivo o no.	Muy competitivo	Características que sobresalen del producto.
			Poco competitivo	Características del producto que no cumplen con los requerimientos en comparación a otros del mercado.

Capacidad Técnica de las Instalaciones	Es la determinación de sí la empresa dispone de los recursos necesarios para el cumplimiento de los requisitos técnicos de uno o varios proyectos.	La capacidad técnica define si la empresa posee las capacidades para la distribución efectiva de los requerimientos técnicos que se ocupan para la ampliación, entre ellos están: espacio e infraestructura y que garanticen el flujo continuo del proceso de fabricación.	Diseño de las instalaciones.	Utilización y disponibilidad de los espacios.
			Capacidad de producción	Impacto de la ampliación en la capacidad de producción de la maquinaria.
Evaluación del mercado	Análisis que permite visualizar la cantidad de oferta y demanda de manera proyectada, asimismo valorar posibles características del mercado y análisis de la competencia.	El desarrollo de este permite conocer si la empresa será capaz de mantener la oferta al nivel de demanda proyectada, su valoración se realiza mayormente en dos escenarios: optimista y pesimista.	Proyecciones de oferta y demanda	Cantidad de oferta y demanda para los próximos cinco años bajo la situación actual.
				Cantidad de oferta y demanda para los próximos cinco años con la ampliación de la producción.
Impacto Económico	Es el desembolso económico que se ejecuta para el desarrollo de un bien o un servicio (Equipo editorial, 2020).	Hace referencia a los principales costos que se ven involucrados en la ejecución de la ampliación de la planta de producción.	Viabilidad Financiera	Inversión total en la ampliación.
			Periodo de recuperación de la inversión.	Tiempo estimado en meses para recuperar el capital invertido.

Fuente: Elaboración Propia.

3.4 ESQUEMA DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO

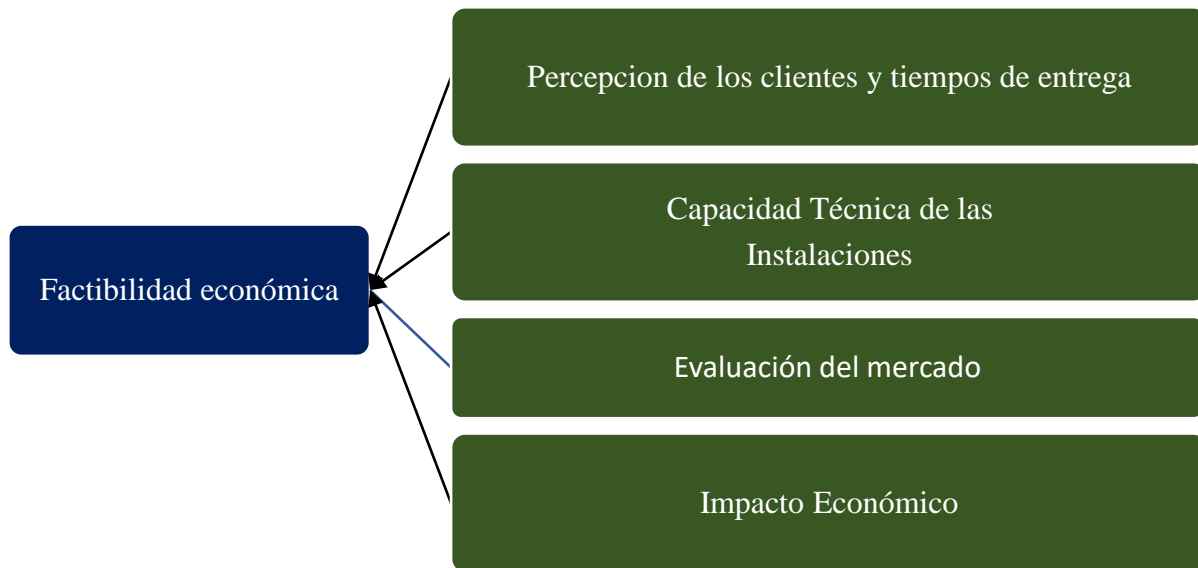


Figura 17 Esquematización de las Variables

Fuente: Elaboración Propia.

3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN

3.5.1 FUENTES PRIMARIAS

Las fuentes primarias son aquellas que parten de investigaciones originales y que tienen relación con el tema de investigación del proyecto, en el que se utilizaron técnicas de recopilación de datos similares a los que se obtendrán para que ofrezca coherencia y sustento al trabajo de investigación.

Para el trabajo de investigación que estudia la factibilidad de la ampliación de la planta de producción de bloques en Ferro Inversiones, se hará uso de los resultados obtenidos de la aplicación de las encuestas como la principal fuente de investigación.

3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS

Las fuentes secundarias de investigación se recuperan de manera integrada, organizada y el principal propósito es apoyar la investigación y facilitar el acceso a la fuente primaria y el marco

de contenido. Se consideran para esta investigación algunas fuentes de investigación que serán recopilados a través de libros, reportes, artículos y otros que se detallan a continuación:

- Informes emitidos por principales cámaras de la construcción nacional e internacional.
- Apartados y documentos electrónicos
- Informes de Google Academic.
- Leyes y reglamentos vigentes en Honduras en temas de ampliación y permisos de operatividad.
- Reportes financieros y de mercado emitidos por la Cámara de Honduras de la Construcción o similares que aporten en el abordaje del estudio de investigación.

3.6 PLAN DE ANÁLISIS

Para el análisis de los resultados de este trabajo de investigación se utilizará como herramienta tecnológica principal, Google Forms.

La información recopilada a través de esta herramienta permitirá dar paso al filtrado, ordenamiento y análisis de los datos, de tal forma que se puedan extraer las condiciones y características buscadas por los objetivos de este trabajo de investigación y que apuntan a las variables independientes identificadas.

Considerando que se pueden encontrar datos duplicados o incoherentes, primero se procederá a la depuración de los datos a través de la herramienta de cálculos; Excel, donde se identificará los datos que no sean consistentes con los objetivos que esta investigación persigue y se preparará el documento final con el consolidado de los datos.

Una vez depurado los datos, ordenados y filtrados, se desarrollarán los gráficos a través de los complementos de preparación de gráficos del editor de texto; Word, donde los resultados se ilustrarán mediante gráficos de barras y de pastel.

Finalizada la tabulación, se procederá a elaborar el análisis correspondiente de cada una de las fuentes de datos recopilados; considerando que esta es una de las partes más importantes del

estudio, el límite no estará en la exposición de los datos ni la ilustración de estos, sino una presentación clara del aporte de esta información a la clarificación de los objetivos de investigación.

A continuación, se presentan las herramientas tecnológicas de las que se harán uso para el proceso de depuración, filtrado, ordenado, tabulación y análisis de los datos:

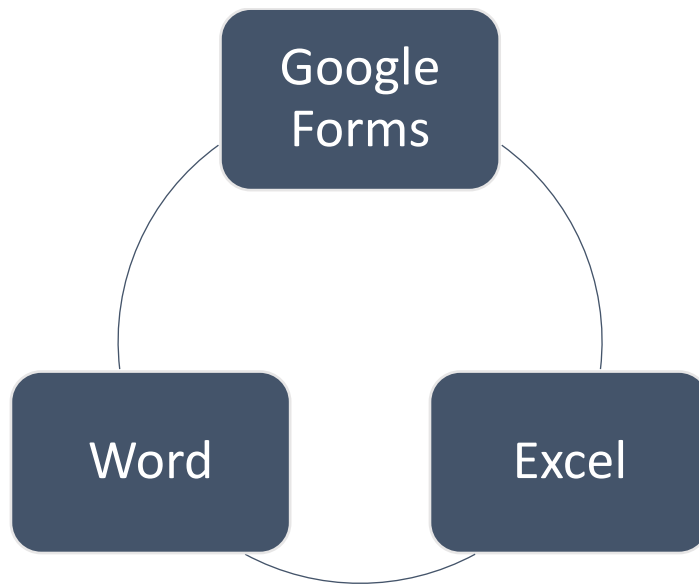


Figura 18 Herramientas para el análisis de los datos

Fuente: Elaboración Propia.

3.7 MATRIZ METODOLÓGICA

A continuación, se muestra la relación entre la principal pregunta de investigación y los objetivos de este trabajo de investigación, asimismo se describen las variables independientes y la congruencia entre cada uno de estos elementos.

Tabla 8 Matriz de Congruencia Metodológica

EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO EN FERRO INVERSIONES.						
Formulación del Problema	Objetivo General	Preguntas de Investigación	Objetivos Específicos	Variable Dependiente	Variables Independientes	Metodología
¿Es factible realizar la ampliación de la planta de producción a fin de satisfacer la demanda y mejorar el tiempo de entrega a los clientes de la empresa Ferro Inversiones en San Pedro Sula, Honduras?	Desarrollar un estudio que permita determinar la factibilidad técnica, financiera y de mercado para la ampliación de la planta de producción de bloques de concreto en Ferro Inversiones.	¿Cuál es la percepción de los clientes sobre el bloque de concreto que actualmente se ofrece en Ferro Inversiones?	Conocer la percepción de los clientes ante el principal servicio que actualmente Ferro Inversiones ofrece.	Factibilidad Económica	Percepción de los clientes y tiempos de entrega.	Estudio de Factibilidad
		¿Técnicamente implementar la ampliación de la planta de producción resulta viable?	Analizar la capacidad técnica para determinar si resulta viable la ampliación de la planta de producción en Ferro Inversiones.		Capacidad Técnica de las Instalaciones	

	¿Cuáles serían las proyecciones de la oferta y demanda del mercado si se toma como base la oferta actual y la ampliada?	Anticipar las proyecciones de la oferta y demanda del producto a través de la realización de un estudio de mercado.	Proyecciones de oferta y demanda	Estudio de Factibilidad
	¿Cuáles serían los costos involucrados en la producción ampliada?	Identificar el impacto económico que resultaría de la ampliación de la planta de producción.	Impacto Económico	Estudio de Factibilidad

Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

A continuación; se presentan los resultados aplicados a una muestra de 273 personas de la población económicamente activa (PEA) del sector Armenta en San Pedro Sula, en consideración de una PEA total de 935 personas que la conforman según datos del instituto Nacional de Estadísticas (INE) y que se obtuvieron mediante el instrumento digital en línea de formulación de encuestas; Google Forms, en la cual se desarrolló un cuestionario con preguntas cerradas y utilizando categorías de escalas para las opciones disponibles de respuestas, en las cuales se permitían dos tipos; opción múltiple, que ofrecía opciones de respuestas variadas permitiendo la selección de una o más opciones según la perspectiva del encuestado y las de opción única que presentaban varias opciones, pero restringía su respuesta a una única opción.

El formulario se dividió en 3 secciones:

1. Información demográfica
2. Sección de motivos por los que no ha comprado
3. Percepción sobre el producto

En este capítulo se muestra a través del proceso antes mencionado; los resultados y análisis para cada una de las preguntas formuladas, de tal forma que se pueda conocer la percepción de los clientes actuales y a su vez realizar una valoración completa de los encuestados con relación al principal producto que ofrece Ferro Inversiones.

Estos resultados serán la base que respaldarán la respuesta a una de las preguntas de investigación relacionadas a conocer la percepción de los clientes y que también serán de gran herramienta para la formulación del estudio de mercado de esta investigación.

Con lo antes expuesto; a continuación, se procede a presentar el análisis de los resultados:

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA

4.1.1 DATOS DEMOGRÁFICOS DE LOS ENCUESTADOS

Género de los clientes

Tabla 9 Resultados de género

Género	Cantidad de respuestas	Porcentaje (%)
Masculino	223	81.68%
Femenino	50	18.32%
Total	273	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.

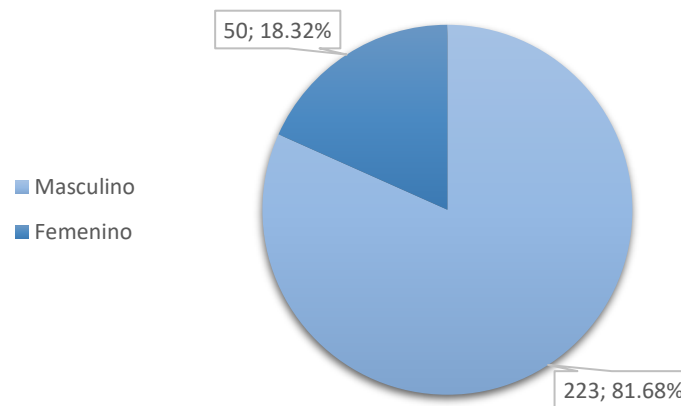


Figura 19 Género

Fuente: Elaboración Propia.

De la muestra total de 273 personas, el 81.7% son pertenecientes al género masculino y el 18.3% al género femenino; en gran medida este porcentaje hace sentido, ya que en el sector construcción siempre ha existido una brecha bien marcada hacia el lado del género masculino; sin embargo también se denota una presencia considerable de mujeres, lo que representa una gran oportunidad de mejora, ya que podrían emplearse estrategias o reforzarse las actuales de tal forma que permitan incorporar a más mujeres en su catálogo de clientes frecuentes y acaparar un mayor número de mercado.

En ese sentido, esto genera un gran valor porque provee de un panorama general de como la brecha de desigualdad entre los géneros cada vez es más estrecha y demostrando que en el caso de estos negocios que antes eran marcados por negociar con únicamente hombres, ahora están abiertos en brindar atención igualitaria y no discriminatorias, que además puedan ser consideradas en la aplicación de este tipo de instrumentos sin consideración de su género.

Rango de edad

Tabla 10 Resultados de rango de edad

Rango de Edad	Respuestas	Porcentaje
18 a 28 años	126	46.20%
29 a 39 años	94	34.40%
40 a 50 años	40	14.70%
Mayor a 50 años	13	4.80%
Total	273	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.

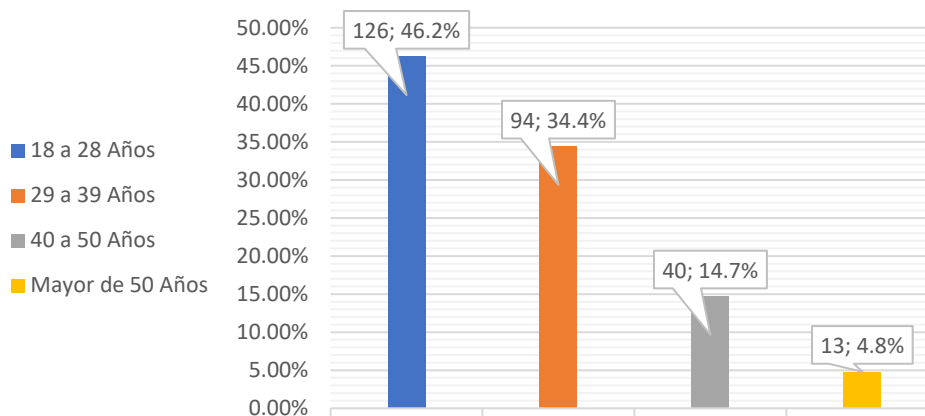


Figura 20 Rangos de edades

Fuente: Elaboración Propia.

El 46.2% de los encuestados se encuentran en un rango de entre 18 y 28 años de edad, lo que representa un total de 127 de las 273 personas, seguidos por los que se encuentran entre 29 y 39 años, que son el segundo mejor categorizado con un 34.4%; estos datos hacen sentido, ya que según el Instituto Nacional de Estadísticas, la población económicamente activa se encuentra mayormente entre las personas de 19 y 34 años de edad, sin embargo también se puede apreciar que existe una diversidad de edades que también resaltan en los encuestados y que permite para los

objetivos de este estudio tener una percepción más clara, amplia y diferente (INE, Instituto Nacional de Estadísticas, 2021).

Una vez categorizados los rangos de edades de los encuestados que conforman la población económicamente activa, es necesario conocer el nivel de educación con el fin de categorizar un poco más, de tal forma que podamos tener una certeza demográfica de los actuales y potenciales clientes según la edad, género y nivel de educación.

Nivel Educativo

Tabla 11 Resultados de nivel educativo

Nivel de educación	Cantidad de respuestas	Porcentaje (%)
Primaria	69	25.27%
Secundaria	168	61.54%
Universitaria	30	10.99%
Posgrado	4	1.47%
Ninguno	2	0.73%
Total	273	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.

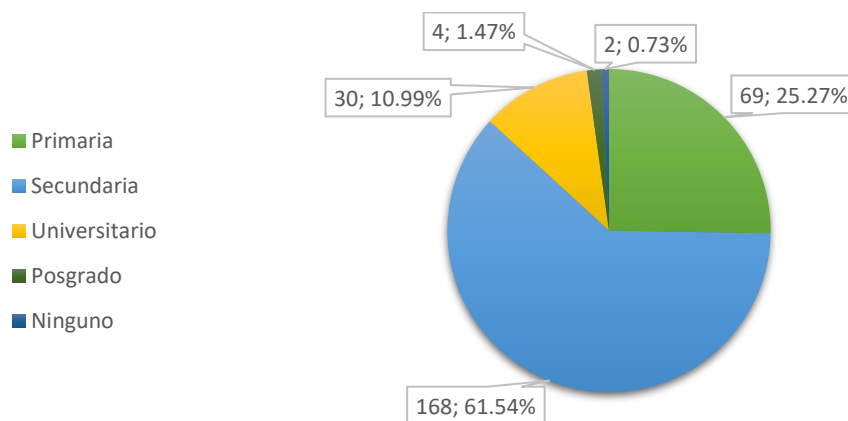


Figura 21 Nivel educativo

Fuente: Elaboración Propia.

Los datos expresan claramente una tendencia mayor en los encuestados con un nivel de educación entre primaria y secundaria; con un 25.3% que representa a 69 de los encuestados y 61.5% en representación de otros 168 respectivamente, lo que indica claramente que las personas que visitan Ferro Inversiones tienen un nivel de educación promedio, donde además el 11% poseen

un nivel de educación universitario y el 1% un grado de maestría que hacen relación a los 34 encuestados en total para estas 2 ultimas categorías, información que además es reforzado por los indicadores del INE donde se estima que la PEA se encuentra concentrada mayormente en un nivel de educación entre primaria y secundaria (INE, Instituto Nacional de Estadísticas, 2021).

Conociendo los datos demográficos de los encuestados, se considera la formulación de una interrogante que permita filtrar las personas que, si han comprado con anterioridad, ya que el enfoque de la investigación está orientado en actuales y potenciales clientes, en tal sentido y previendo oportunidades de mejora también se formula para ese segmento de personas una sección que permita identificar las razones por las que han decidido no comprar en Ferro Inversiones.

4.1.2 POTENCIALES CLIENTES

¿En algún momento ha comprado bloques de concreto en Ferro Inversiones?

Tabla 12 Resultados de clientes que han comprado

Categoría	Cantidad de respuestas	Porcentaje (%)
Si	227	83.15%
No	46	16.85%
Total	273	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.

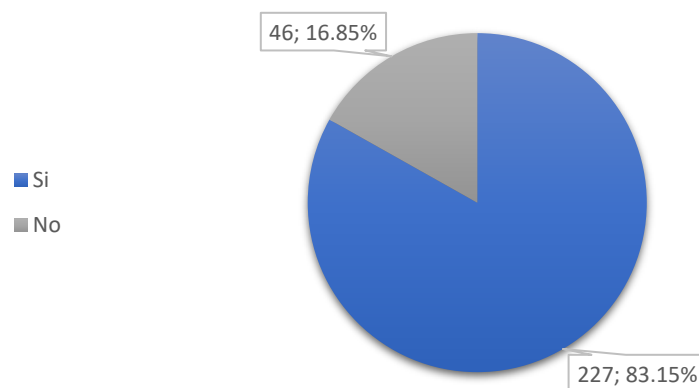


Figura 22 Clientes que han comprado

Fuente: Elaboración Propia.

Según la información recopilada, 227 personas del total de encuestados asegura haber comprado en Ferro Inversiones y además reflejándose con un 83.2% de toda la muestra, lo que representa un gran valor para esta investigación puesto que refleja que del sector y específicamente de la PEA seleccionada, existe un alto número de personas que conocen la empresa y ya han tenido experiencia en la adquisición de su principal producto; sin embargo también hay un número importante de encuestados que aseguran nunca haber comprado y que representa una oportunidad de mejora, ya que ese 16.8% o ese grupo de 46 personas podrían ser potenciales clientes, lo que permitiría a la empresa también abarcar un mayor número del mercado si se busca llegar a estos y satisfacer sus necesidades.

En los negocios es necesario mantenerse a la vanguardia, principalmente en el tema de sus productos y procesos; de tal forma que se identifiquen oportunidades de mejora, se implementen y se potencien, ya que es vital para crecer como empresa y más cuando recién se inicia en el mercado y no se cuenta con una experiencia muy amplia de este.

Por lo que se hace necesario conocer; cuáles son los principales motivos por los que estas personas nunca han comprado en Ferro Inversiones; que permitan tener un panorama claro de las áreas que se podrían mejorar a futuro, y logrando a través de esta información mejores resultados en lo que se refiere a las expectativas de los actuales y potenciales clientes.

¿Cuáles han sido los motivos por los que ha decidido no comprar?

Tabla 13 Resultados de los motivos por los que no han comprado

Motivos	Cantidad de respuestas	Porcentaje (%)
No la conocía	13	28.30%
Alta espera de entrega	14	30.40%
Poca disponibilidad	11	23.90%
No tienen página web	1	2.20%
Prefiero ir a otro lado	2	4.30%
Queda muy largo	3	6.50%
Difícil contacto	2	4.30%
Total	46	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.

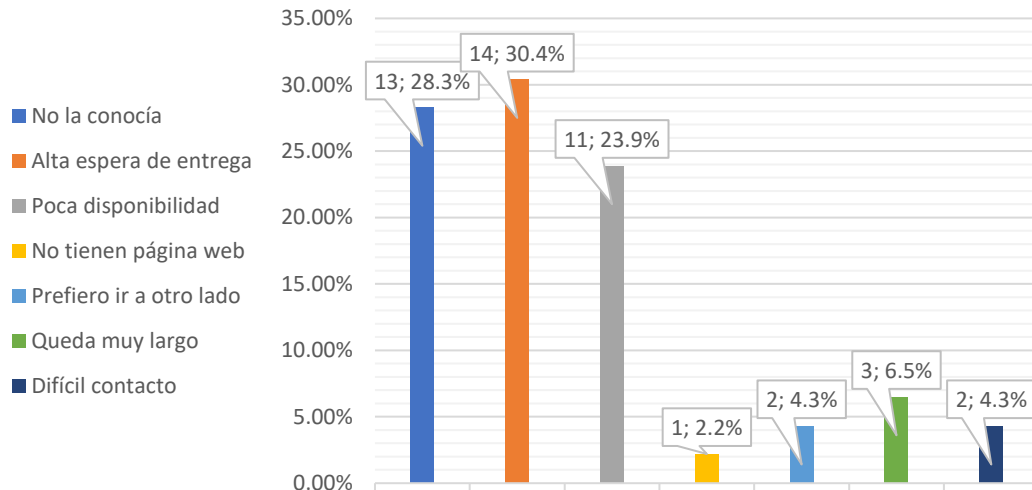


Figura 23 Motivos por los que consideran no comprar

Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede observar en la gráfica anterior, los encuestados denotaron nunca haber comprado en Ferro Inversiones, principalmente por no tener una noción de existencia de la empresa con casi un 28.3% que hacen representación a 13 de los encuestados, asimismo la alta espera de entrega es un factor importante y representándose en 14 de ellos con un 30.4%, ambos se posicionan como los principales factores y que indican una gran oportunidad de mejora para la empresa porque definitivamente el alcance del mercado podría expandirse aún más; además se puede apreciar que para 11 de las personas la poca disponibilidad es también un factor crítico por mejorar y donde hace representación del 23.9% del total de categorías, lo que refuerza aún más la idea de ampliar su capacidad instalada a fin de satisfacer un mayor número de clientes, pero sobre todo con entregas a menor tiempo o mejor aún, inmediatas al pedido de este.

Con el análisis anterior se puede concluir que existe una valoración muy importante en lo que se refiere a la disponibilidad, el desconocimiento y los tiempos de entrega como los principales factores de no comprar en Ferro Inversiones, y en ese sentido está claro que en los negocios es necesario tener una respuesta más inmediata, ya que de lo contrario la experiencia del cliente se deteriora y este a menudo preferirá elegir otras opciones que si puedan ofrecer el producto según las necesidades que requiere.

4.1.3 PERCEPCIÓN DEL PRODUCTO

¿Cómo calificaría la calidad del bloque que Ferro Inversiones ofrece?

Tabla 14 Resultado de las consideraciones de la calidad

Categoría	Cantidad de respuestas	Porcentaje (%)
Muy Buena	144	63.40%
Buena	37	16.30%
Regular	34	15.00%
Mala	11	4.80%
Muy Mala	1	0.40%
Total	227	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.

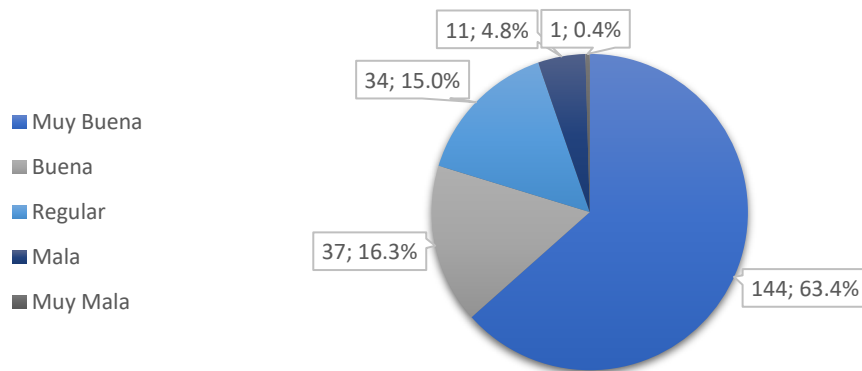


Figura 24 Gráfico consideración de la calidad encuesta

Fuente: Elaboración Propia.

A través de la información obtenida de este gráfico se puede apreciar que existe una muy buena valoración de los clientes con relación a la calidad del producto que se ofrece actualmente, en la que 144 personas consideraron que la calidad es Muy buena y reflejándose en el 63.4% total de encuestados, asimismo el 16.3% que consideran la calidad del producto como Buena lo que son aproximadamente 181 personas en total; sin embargo, también existen las categorías de regular con 15%, mala con un 11% y muy mala con 1% que consideraron la calidad no era algo que sobresalía en el producto y que indica también que la empresa deberá ajustar sus medidas de calidad a fin de satisfacer las exigencias de este grupo de 46 personas.

Este indicador es muy importante evaluarlo objetivamente porque a pesar de que sí existen consideraciones de que la calidad no es la ideal, la realidad es que la empresa actualmente no se encuentra entregando los pedidos de inmediato, que tiene poca experiencia en el mercado y a pesar de ello la tendencia es mayormente inclinada a muy buena y buena. Lo que también indica que a lo interno se están haciendo muy bien las cosas para mantener al cliente contento a pesar de las limitantes que se pueden tener.

A fin de conocer que atributos son los de principal valor para el cliente; se considera la siguiente interrogante, que además de responder los marcos de fortaleza del producto; también está directamente relacionado con la variable de percepción sobre el producto, definida a través de la dimensión de muy competitivo.

¿Qué características del producto considera son las que sobresalen?

Tabla 15 Resultados de las características que sobresalen del producto

Característica	Cantidad de respuestas	Porcentaje (%)
Precio	173	76.20%
Dureza	139	61.20%
Composición	150	66.10%
Homogeneidad	40	17.60%
Total	227	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.

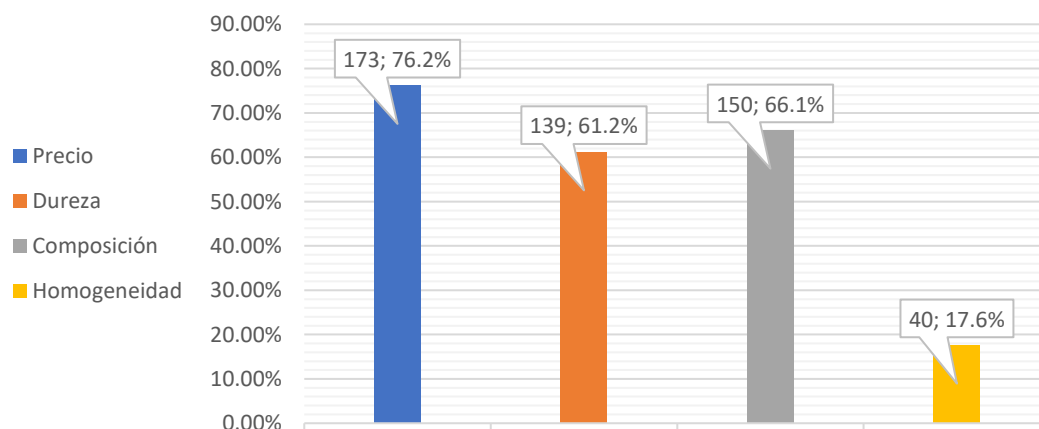


Figura 25 Características que sobresalen del producto

Fuente: Elaboración Propia.

Se puede apreciar que los encuestados consideran que las características que sobresalen del producto en su mayoría son por el factor precio con un 76.2% en representación del grupo de 173 personas, seguido por la composición y la dureza con un 66.1% y 61.2% respectivamente del total de 279 encuestados de estas dos categorías; esta última es de suma importancia para los albañiles y encargados de obra, ya que disponer de un material sólido permite mayores ventajas para la construcción y es por ello que se diferencia esta característica como una de las principales consideradas por los encuestados, también es de conocimiento general que los clientes de estas bloqueras artesanales en su mayoría son compradores minoritarios, en el sentido de que no hacen compras a una escala muy alta y el precio siempre será fundamental para ellos, por ello se destaca también como un factor importante a considerar por el mercado.

Para medir la variable de percepción en lo que se refiere a la dimensión de poco competitivo, se define la siguiente interrogante que definirá las características del producto que pueden mejorar.

¿Cuál de las siguientes características considera usted pueden mejorar el bloque que actualmente se ofrece?

Tabla 16 Resultados características por mejorar del bloque

Característica	Cantidad de respuestas	Porcentaje (%)
Uniformidad	105	46.30%
Calidad	74	32.60%
Consistencia	114	50.20%
Absorción de Agua	157	69.20%
Ninguno	1	0.40%
Otros	1	0.40%
Total	227	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.

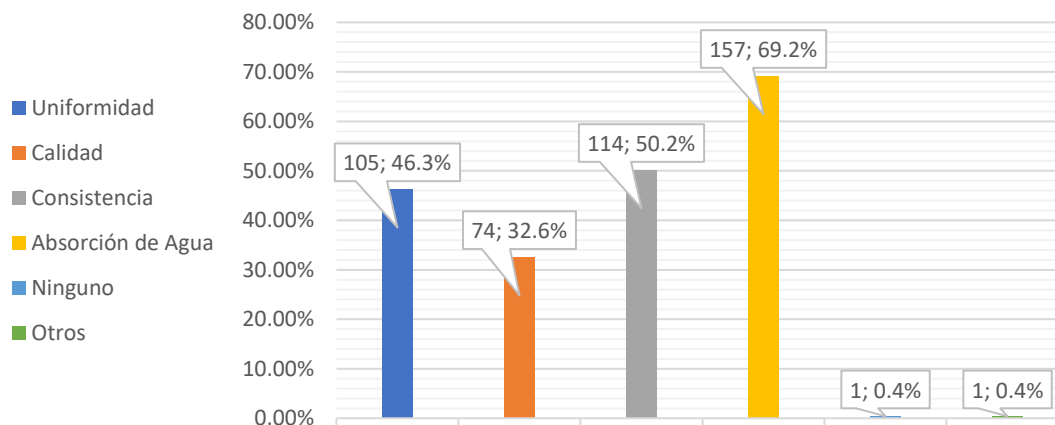


Figura 26 Características por mejorar del producto

Fuente: Elaboración Propia.

Las características de mejora que más destacan según 271 de las personas, son las de absorción de agua con un 69.20% y consistencia con 50.20% respectivamente, seguidos por la de uniformidad con 46.30% y calidad con 32.60% según un total de 179 encuestados, lo que indica que a pesar de gozar de un producto de muy buena calidad según el indicador 6, también tiene áreas de mejora por fortalecer, lo que hace total sentido desde el punto de vista que la empresa no posee un alto grado de experiencia y su producción no está normalizada.

Visualizándose una oportunidad de mejora porque definitivamente existen estandarizaciones que podrían mejorar estas características de competitividad y que marcarían una mayor ventaja sobre el producto que ofrecen.

¿Los precios que ofrece Ferro Inversiones le parecen razonables y competitivos?

Tabla 17 Resultados precios razonables y competitivos

Género	Cantidad de respuestas	Porcentaje (%)
Si	193	85.00%
No	34	15.00%
Total	227	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.

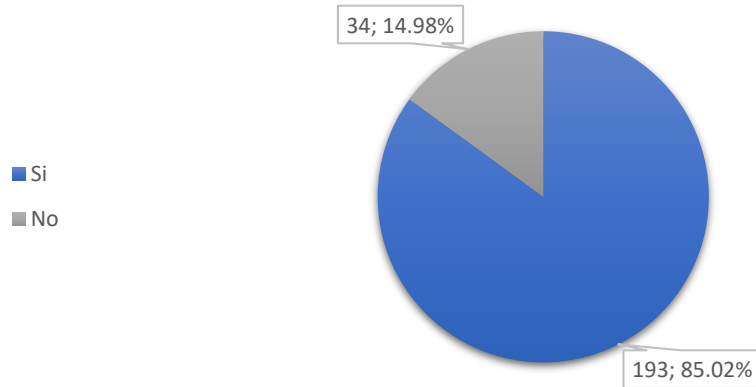


Figura 27 Considera competitivos los precios

Fuente: Elaboración Propia.

Como se mencionó anteriormente, las fabricadoras artesanales están marcadas por ser una opción más económica para el mercado, donde la cercanía a sus clientes es lo que representa una de sus mejores ventajas competitivas según afirmaron 193 de los encuestados, en tal sentido los datos respaldan esta percepción, ya que se aprecia un 85% que confirman que los precios son competitivos y que en comparación con la competencia estos resultan atractivos, lo cual indica que estos están en el rango de satisfacción del cliente y que es el factor por el que consideran comprar y tener una reincidencia del 69.6% como se observa en el indicador 13.

Para medir la variable tiempos de entrega, se evalúa a través de las dimensiones de los tiempos de espera de los pedidos y por lo que se considera la siguiente interrogante.

4.1.4 TIEMPOS DE ESPERA Y EXPECTATIVAS DE LOS CLIENTES

¿Cómo categorizaría el actual tiempo de espera que toma la entrega de su pedido?

Tabla 18 Resultados de la categorización del tiempo de espera de los pedidos

Categoría	Cantidad de respuestas	Porcentaje (%)
Alto	157	69.16%
Medio	60	26.43%
Bajo	10	4.41%
Total	227	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.

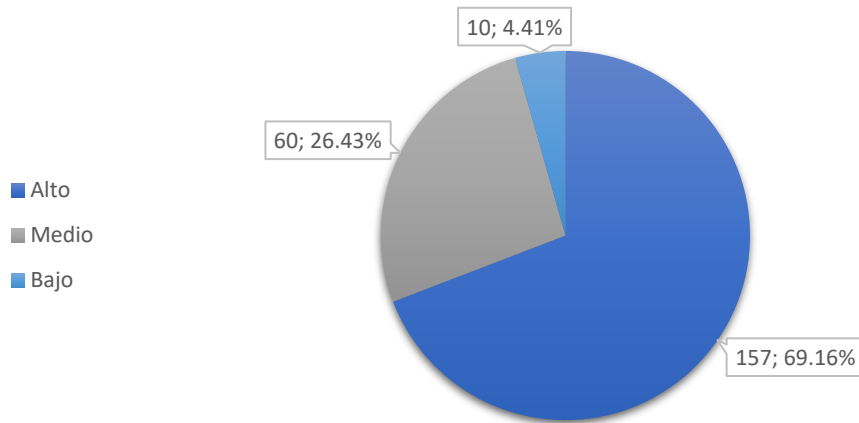


Figura 28 Categorías de los tiempos de espera

Fuente: Elaboración Propia.

De los resultados obtenidos se puede observar que los clientes consideran que el tiempo de espera para el pedido es alto según 157 de ellos; con un 69.2%, donde solo 70 personas de este grupo que representan el 26.4% y 4.4% respectivamente consideran que son bajos o medios, esto indica claramente una tendencia mayor para un tiempo de espera alto según la percepción del cliente y que para los efectos de este estudio refuerzan el principal problema de la investigación, información que se respalda según el indicador número 5 que con un 23.9% reconoce un problema en la poca disponibilidad del producto y con un 30.4% la alta espera de entrega.

Lo que supone una gran oportunidad de mejora y refuerza la necesidad de la ampliación de su producción actual; ya que como se mencionó anteriormente, el tiempo de espera y la disponibilidad de un servicio resultan de mucho impacto para el mercado y ante uno tan competitivo y cambiante es de mucha importancia mantenerlo satisfecho en estas dos dimensiones (disponibilidad y eficiencia del proceso).

Con lo antes expuesto, resulta de suma importancia conocer la perspectiva de los encuestados ante la mejor opción de espera, por ello se formula la siguiente interrogante:

¿Cuánto sería un rango de tiempo de espera máximo que usted consideraría aceptable para la entrega de su pedido?

Tabla 19 Resultados tiempo de espera máximo considerado

Rango	Cantidad de respuestas	Porcentaje (%)
Menos de 1 día	150	66.10%
1 día	46	20.30%
2 días	21	9.30%
3 días	7	3.10%
Entre 4 y 5 días	3	1.30%
Total	227	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.

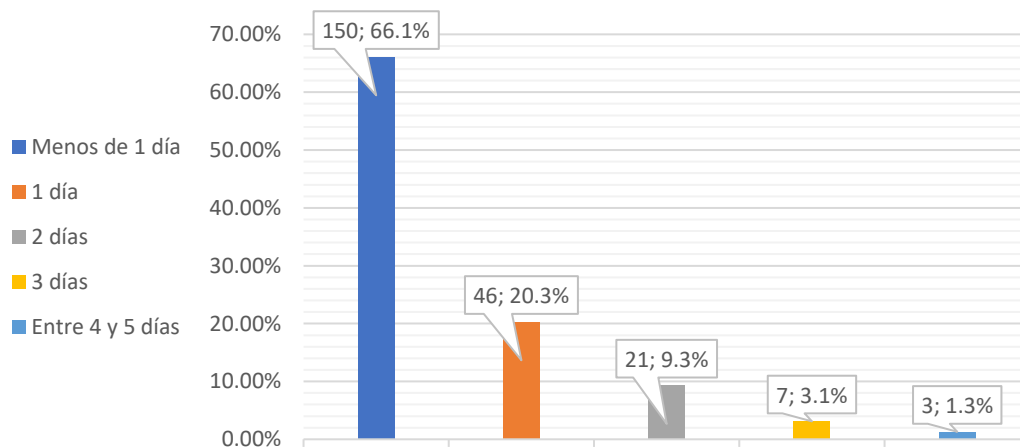


Figura 29 Consideración máxima de tiempo de espera

Fuente: Elaboración Propia.

Los tiempos de espera desde el punto de vista del cliente siempre serán dirigidos a una tendencia de lo más mínimamente de espera posible, en ese sentido los datos reflejan claramente este promedio, donde el 66.1% de ellos consideran esperar menos de 1 día para el recibimiento de su producto según la perspectiva de 150 de los encuestados, otros más que representan el 20.30% y 9.30% que hacen parte de un grupo de 67 personas que consideran que pueden esperar entre 1 y 2 días para recibir su producto sin problemas, esto hace sentido para aquellos clientes que realizan pedidos pequeños y que compran incluso por anticipado durante la semana para hacer sus mejoras en los hogares los fines de semana, donde también el segmento de los 10 clientes que considera esperar entre 3 y 5 días con un 3.10% y 1.30% respectivamente, hacen mayormente parte de los clientes que realizan pedidos pequeños de bloques generalmente para arreglos domésticos y no para obras o construcciones de mayor escala como lo son las primeras categorías.

En consideración de que existe un problema con el tiempo de espera y la disponibilidad del producto; mismos que son sustentados además por los indicadores número 5 y 10, donde se refleja que el 69.2% de los encuestados consideran alto el tiempo de espera y el 23.9% consideran que existe poca disponibilidad del producto respectivamente, se procede a formular una interrogante enfocada a conocer la percepción del encuestado con relación a una posible ampliación de la capacidad de producción con un fin propiamente informativo para la gerencia.

¿Cómo considera la idea de que se amplíe la capacidad de bloques disponibles en Ferro Inversiones?

Tabla 20 Resultados de la consideración de ampliar la planta de producción

Categoría	Cantidad de respuestas	Porcentaje (%)
Totalmente de acuerdo	139	61.23%
De acuerdo	48	21.15%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	9	3.96%
En desacuerdo	24	10.57%
Totalmente en desacuerdo	7	3.08%
Total	227	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.

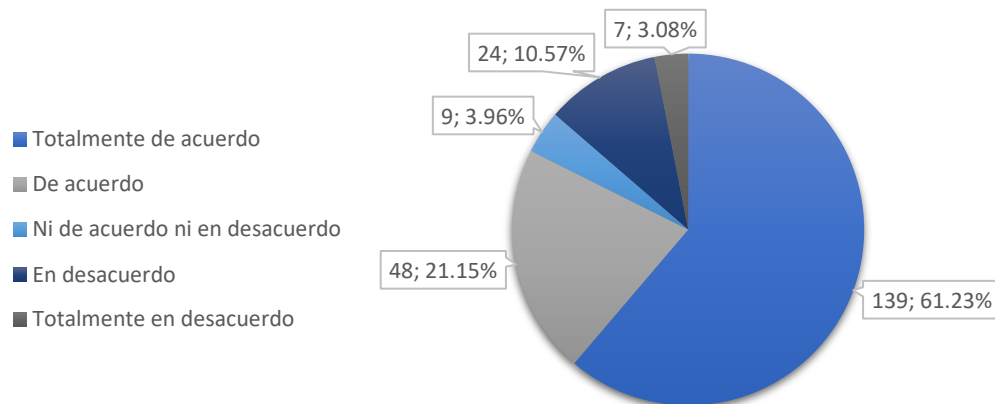


Figura 30 Consideración de ampliación de la planta

Fuente: Elaboración Propia.

Los datos arrojados para esta interrogante son muy valiosos para validar que tan bien es percibida la idea de ampliar la capacidad de producción, donde se refleja que el 21.15% de ellos

afirman estar de acuerdo y el 61.23% totalmente de acuerdo, con lo que se puede determinar que la ampliación resultaría de gran beneficio para Ferro Inversiones y para este grupo consolidado de 187 encuestados; por otro lado, existe un 3.96% de personas que no lograron decidir si era positivo o no y un 13.65% afirmó no estar de acuerdo con la ampliación que en total representan a un grupo de 40 encuestados.

En ese sentido, podemos determinar que el plan de ampliación es bien percibido desde el punto de vista de los clientes y que desde la valoración de los indicadores 5 y 10 donde se reconoce un problema de disponibilidad y tiempos de entrega; fundamentan por qué considerarían que la ampliación resulta beneficiosa, ya que la ampliación se puede asociar a un mayor número de disponibilidad y por ende a una reducción en los tiempos de entrega. Sin embargo, al ser esta una decisión gerencial estrechamente relacionado a la respuesta de la hipótesis y de los indicadores financieros que dictan la rentabilidad del proyecto (TIR, VAN y PRI), no se consideran estos resultados como argumentos para la decisión de ampliar o no la planta de producción de Ferro Inversiones sino únicamente como informativos para la gerencia.

¿Consideraría volver a comprar en Ferro Inversiones?

Tabla 21 Resultados de la consideración de volver a comprar

Categoría	Cantidad de respuestas	Porcentaje (%)
Si	158	69.60%
No	24	10.57%
Tal vez	45	19.82%
Total	227	100%

Fuente: Elaboración Propia.

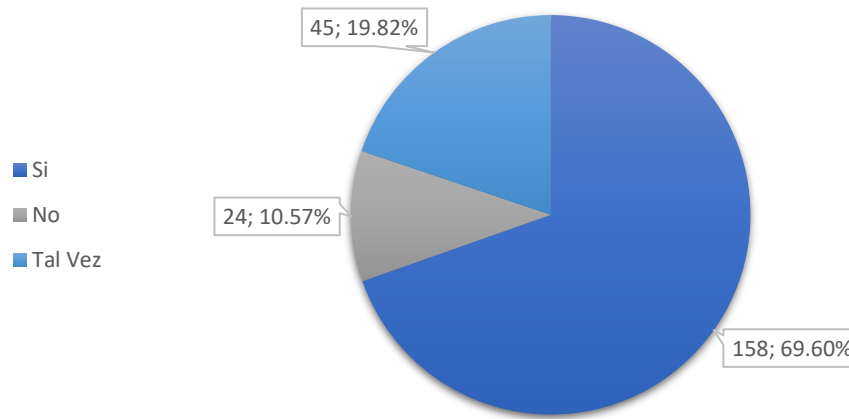


Figura 31 Comprar nuevamente

Fuente: Elaboración Propia.

Según los datos obtenidos; se puede apreciar que el 69.6% de los encuestados que en total conforman un grupo de 158 personas, afirman que estarían dispuestos en comprar nuevamente en Ferro Inversiones, lo que refleja una buena percepción del cliente en general con los servicios; el producto y la atención que se brinda, y que indica el buen accionar de la empresa con sus clientes, pero que también le hace un llamado de atención para mejorar con relación a este grupo de 69 encuestados y que hacen parte de este 30.39% de personas que afirmó no volver a comprar o que no estaban seguros de volver.

Para efectos del estudio de mercado también resultan beneficiosos estos datos, ya que refuerzan el desarrollo de las proyecciones de oferta y demanda de este.

4.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Para realizar un mejor análisis y determinar las causas de los altos tiempos de espera que se reflejan en el indicador 10; además de tener una idea más clara del problema, es necesario la clasificación de cada uno de los involucrados y detallar cada interés y percepción, en tal sentido permitirá conocer las razones de la alta espera y poca disponibilidad, pero también desarrollar estrategias que permitan mejorar la eficiencia de los procesos.

4.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS INVOLUCRADOS

Tabla 22 Matriz de Involucrados

INVOLUCRADO	INTERÉS	PERCEPCIÓN
La comunidad	Mejorar la disponibilidad de la oferta de bloques y poseer una opción más dentro de la comunidad que evite se tengan que hacer pedidos a empresas fuera del rubro y el pago de esos costes de traslado.	A favor
Proveedores de material	Ofrecer más cantidad de materia prima y mejorar con ello el número de pedidos mensuales.	A favor
La gerencia y administración	Mejorar la eficiencia del proceso actual, abarcar un mayor número de mercado y mejorar la satisfacción del cliente.	A favor
Los colaboradores	Mejora en el proceso de producción debido a maquinaria nueva y automatización de algunos procesos de la producción de los que se requerirá menos esfuerzo físico.	A favor con tal se mantengan los horarios de trabajo establecidos.
Los clientes	Mejoras en los tiempos de entrega y mayor disponibilidad del producto.	A favor con tal no se les tenga que entregar pedidos a 4 y 5 días.

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2 ANÁLISIS DE LAS CAUSAS

A continuación, se detallan las causas probables al problema principal y resultan de una lluvia de ideas entre los dueños de la empresa y el investigador.

Tabla 23 Causas probables

CAUSAS		
Poca capacidad de producción	Ineficiencia en los procesos productivos	Incapacidad técnica del personal
Maquinaria obsoleta	Falta de recurso humano	Falta de maquinaria y herramientas
Desorganización en los horarios de producción	Oferta aumentada desmedidamente	Mal manejo de los materiales

Desorden en los tiempos de cada proceso	Lentitud en la preparación de las mezclas	Poca motivación del recurso humano
Escasa capacidad de abastecimiento de materiales	Costos demasiados altos de la maquinaria	Poco espacio para la ampliación de las zonas de producción
Largos tramos para el traslado de la materia prima	Poca disponibilidad de espacios para el curado	Energía eléctrica intermitente
Escasa disponibilidad en bloqueras industriales	Alto coste de venta en otros proveedores	Alta confianza sobre la empresa

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.3 DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO

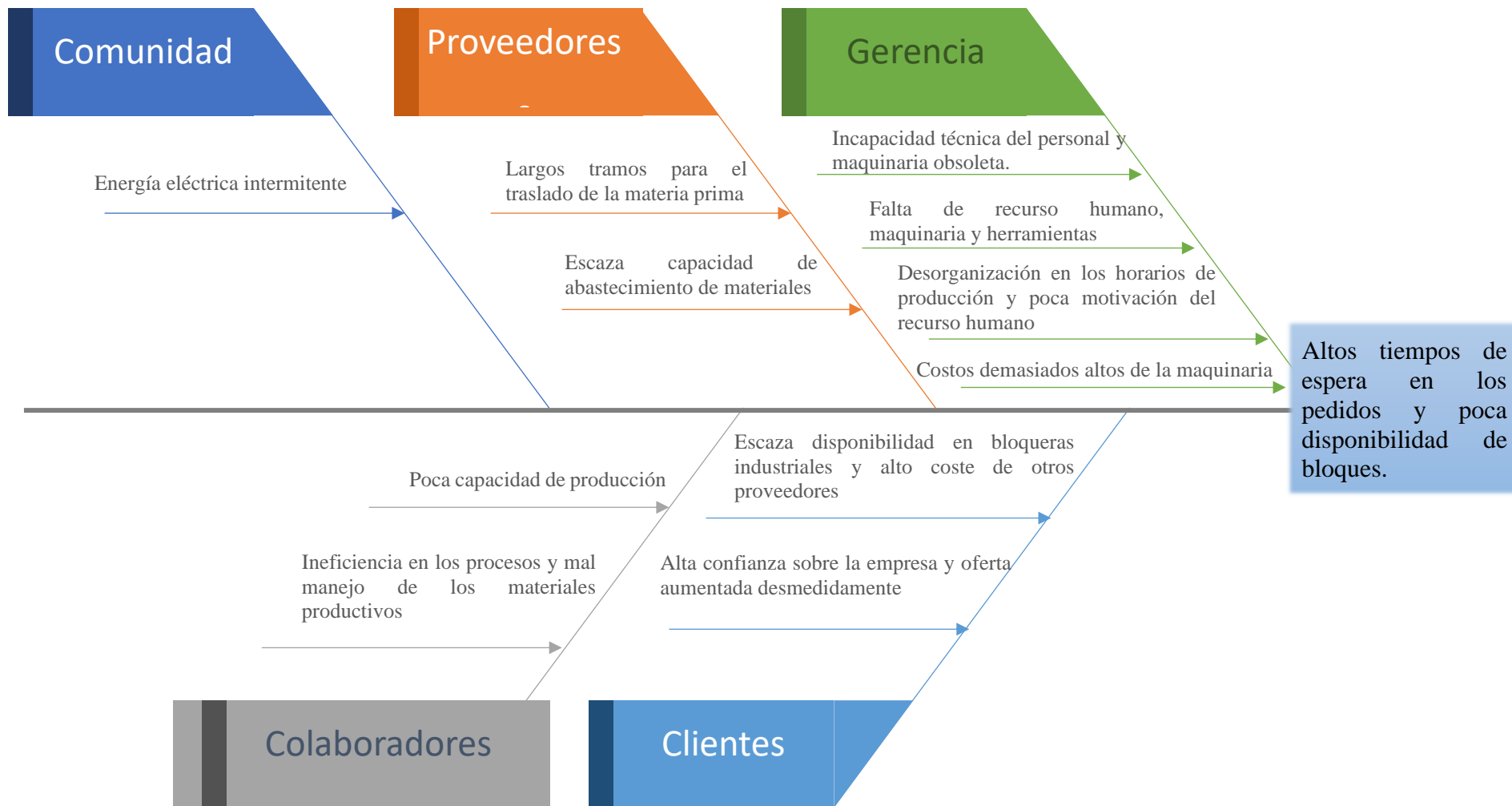


Figura 32 Diagrama de causa y Efecto

Fuente: Elaboración Propia.

4.3 ESTUDIO DE MERCADO

A continuación, se presentan los elementos que conforman el estudio de mercado donde se detalla la oferta y demanda en términos descriptivos de los posibles consumidores, asimismo también se realizan proyecciones desde el enfoque optimista y pesimista que permitirán tener datos a futuro desde estos dos ejes.

Considerando los resultados y análisis que se obtuvieron anteriormente, producto de la recopilación de la información del instrumento tipo encuesta, y donde se obtuvieron indicadores favorables en lo que se refiere a la percepción del cliente y su intención de comprar nuevamente en Ferro Inversiones, se desarrolla el siguiente estudio que permitirá responder al tercer objetivo de este trabajo de investigación relacionado en determinar las proyecciones de oferta y demanda para los próximos cinco años en consideración de las siguientes dimensiones.

- Demanda de clientes proyectada según resultados obtenidos
- Cantidad de oferta y demanda del producto para los próximos cinco años bajo la situación actual y con la ampliación de la producción.

4.3.1 CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO

Desde el punto de vista del perfil de los clientes históricos que mantiene Ferro Inversiones, combinado con la información geográfica obtenida en los indicadores 1 y 2, se podría conocer que las características del consumidor principalmente son de definidos de la siguiente manera:

Tabla 24 Características del consumidor

Característica
Adulto entre los 18 y 40 años
Pertenece a la PEA del municipio
Rubros destacados
Población de clase media y baja
Maestros de obra y Albañiles
Constructoras y Ferreterías

Fuente: Elaboración Propia.

El mercado está categorizado principalmente en aquellos que residen en la colonia y alrededores; pero que requieren de un bloque de buena calidad y sobre todo a un precio asequible, considerando factores como: cercanía, cantidad de bloques y calidad, en ese sentido los consumidores se podrían clasificar aún más según su edad, nivel educativo y género; donde se respaldan las características antes mencionadas, ya que en estas categorizaciones resaltan los consumidores entre los 18 y 40 años del sexo masculino mayormente y con un nivel de educación entre primario y educación media pertenecientes a la población económicamente activa, según el censo del INE (INE, Instituto Nacional de Estadísticas, 2021).

4.3.2 PROYECCIONES OFERTA Y DEMANDA

En el mercado actual que vivimos es común que las cosas cambien muy rápidamente y eso obliga a las empresas a esforzarse por mantenerse a la vanguardia, ya que de lo contrario es posible que pierdan su ventaja competitiva, es por ello que deben siempre cuidar y controlar de manera adecuada la oferta y demanda de tal forma que exista un equilibrio entre estas, en ese sentido es necesario conocer como estas podrían comportarse a futuro de manera adelantada porque de identificarse fluctuaciones significativas entre estas, se deberán tomar acciones preventivas que permitan mejorar el rumbo de las mismas en favor de la organización.

Primeramente, se prepara el escenario de proyección de la demanda de clientes, tomando como base la población económicamente activa del municipio de San Pedro Sula, pero porcentualmente a las personas de la muestra que afirmaron volver a comprar en Ferro Inversiones y que hace referencia a la pregunta número 13 del cuestionario.

Seguidamente, se presentan las proyecciones conforme a dos escenarios posibles; el primero de manera optimista, donde se mantiene un crecimiento progresivo de la oferta y la demanda, donde ambos se mantienen a un nivel parcial. Por otro lado, se presenta uno de manera pesimista en el que no todo marcha según lo esperado y que la oferta y la demanda no logran aproximarse.

Ambas proyecciones se trabajan con base en la determinación de que existe una PEA de 193,353, con una tasa de crecimiento anual poblacional del 2% para el municipio de San Pedro

Sula; según información recopilada del INE, además se toma como base de cálculo un promedio de 360 días que permitirá detallar la demanda en unidades diarias y que proporcionará el indicador que servirá como línea base para la determinación proyectada de personas y del producto consideradas para la demanda de los servicios.

Primer Escenario: Demanda Proyectada Según Resultados Obtenidos

Tabla 25 Datos para cálculo de la proyección

Abreviación	Descripción	Valor
PEA	Población Económicamente Activa	193,353
TCP	Tasa de Crecimiento Poblacional SPS	2.00%
BC	Base de cálculo en días	360
DSE	Demanda según encuesta	69.60%

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 26 Demanda Proyectada

Año	Población	Demanda Anual	Demanda Diaria (69.60%)
0	193,353	134,574	374
1	197,220	137,265	381
2	201,164	140,010	389
3	205,188	142,811	397
4	209,292	145,667	405
5	213,477	148,580	413

Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede apreciar en los datos obtenidos, el escenario de la demanda se ve prometedor desde el punto de vista en que la demanda anual pasaría de 134,574 posibles clientes hasta un total de 148,580 para el año cinco; considerando que de la muestra, el 69.6% de ellos confirmaron su intención de volver a visitar Ferro Inversiones, en ese sentido se puede apreciar que existe un buen potencial de posibles clientes para los próximos años y para los cuales la empresa debe estar preparada en términos de disponibilidad, atención y tiempos de entrega, y que son críticos considerando que la información recopilada en la interrogante cinco expone la poca disponibilidad y alta espera de entrega como posibles motivos para no considerar a Ferro Inversiones como su primera opción.

Segundo Escenario: Oferta y Demanda Optimista Proyectada Con la Ampliación

Para este escenario se consideran los 1,100 bloques de demanda que la empresa promedia diariamente, donde además se posee una capacidad de producción de 600 bloques diarios, con base en una tasa de crecimiento de la demanda del 2% que corresponde a la TC del municipio de San Pedro Sula, con una oferta incremental y proporcional a la tasa de crecimiento de la producción ampliada según lo indica la siguiente tabla:

Tabla 27 Capacidad de Producción Estimada

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
35%	50%	65%	80%	100%
138,600	198,000	257,400	316,800	396,000

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 28 Datos para cálculo de la proyección

Abreviación	Descripción	Valor
DD	Demanda Diaria Actual	1,100
TCP	Tasa de Crecimiento Poblacional SPS	2.00%
BC	Base de cálculo en días	360
OFA	Oferta Actual	600

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 29 Oferta y Demanda Proyectada

Año	Demanda Anual	Oferta Anual	Demanda Diaria	Oferta diaria
0	396,000	216,000	1,100	600
1	403,920	354,600	1,122	985
2	411,998	414,000	1,144	1,150
3	420,238	473,400	1,167	1,315
4	428,643	532,800	1,191	1,480
5	437,216	612,000	1,214	1,700

Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede observar en los datos obtenidos para la proyección optimista en la que se considera la ampliación de la producción de la planta, la demanda tendría un aumento de 1,100 que es lo que se maneja actualmente hasta 1,214 en el año cinco, la oferta tendría un cambio en el que

iría desde los 600 a 1,700 bloques producidos para el año cinco, donde se puede apreciar además que la oferta se equilibraría en el año dos y demostrando que efectivamente la ampliación de la producción resulta necesaria para poder suplir la demanda actual y la futura, lo que también permitirá a Ferro Inversiones obtener mejores indicadores en lo que se refiere al mejoramiento de los servicios y el acaparamiento de un mayor segmento de mercado.

Segundo Escenario: Oferta y Demanda Pesimista Proyectada

Para este escenario se consideran los 1,100 bloques de demanda que la empresa promedia diariamente, donde además se posee una capacidad de producción de 600 bloques diarios, con base en una tasa de crecimiento de la demanda del 2% que corresponde a la TC del municipio de San Pedro Sula y con una oferta que crecería un 5% anualmente con base en la extensión de horarios de producción o mejoras en la eficiencia del proceso.

Tabla 30 Datos para cálculo de la proyección

Abreviación	Descripción	Valor
DD	Demanda Diaria Actual	1100
TCP	Tasa de Crecimiento Poblacional SPS	2.00%
BC	Base de cálculo en días	360
OFA	Oferta Actual	600
TCO	Tasa de Crecimiento de la Oferta	5%

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 31 Oferta y Demanda Proyectada

Año	Demanda Anual	Oferta Anual	Demanda Diaria	Oferta diaria
0	396,000	216,000	1,100	600
1	403,920	226,800	1,122	630
2	411,998	238,140	1,144	662
3	420,238	250,047	1,167	695
4	428,643	262,549	1,191	729
5	437,216	275,677	1,214	766

Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede observar en los datos obtenidos; en el escenario de proyección pesimista la demanda siempre estaría en un pico muy alto y la oferta siempre estaría por debajo, lo que en términos porcentuales se podría estimar que estaría siendo sobrepasada en un 65%

aproximadamente la demanda sobre la oferta, notándose como a pesar de acciones de esfuerzo como mejoramiento del proceso y extensión de horas de producción no darían basto para alcanzar los 1,214 bloques diarios de demanda que se tendrían al final del año cinco, por ende la empresa se vería en la necesidad de explorar opciones que le permitan nivelar estos indicadores y que le permita mantener la expectativa y satisfacción del cliente.

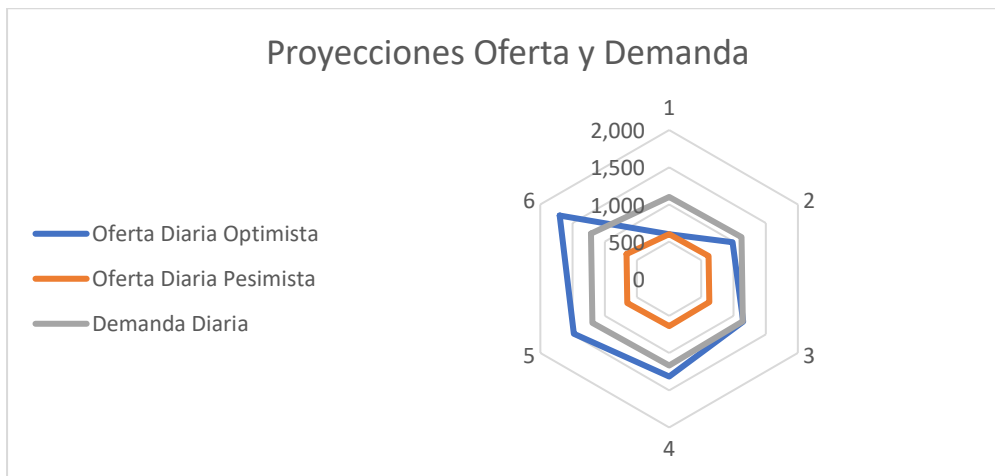


Figura 33 Proyección de la Oferta y Demanda

Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede apreciar en el gráfico anterior, la demanda proyectada es muy constante y se mantiene en el centro para los dos escenarios tanto el optimista como el pesimista, en ese sentido también se puede apreciar que la oferta pesimista está muy por debajo de la demanda de ese mismo escenario, pero apreciándose valores prometedores en lo que se refiere al escenario optimista donde la oferta se logra estabilizar con la demanda y logrando hasta 1,700 bloques de oferta en comparación de los 1,200 de demanda para el año cinco.

4.3.3 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

En la actualidad existe un mercado que aparte de ser muy cambiante, es altamente competitivo y del cual se debe estar a la vanguardia porque de seguir con metodologías y estrategias desfasadas lo único que provocaremos a mediano y largo plazo; es llevar a nuestros negocios al

fracaso, por eso se debe priorizar en el mejoramiento de los procesos y los productos que permitan lograr perdurar en el tiempo como organización.

Desde el enfoque de la competencia siempre habrá que estar muy atentos y más en el rubro de las bloqueras, que son muy susceptibles a tener la competencia a poca distancia una de otra y que resulta de suma importancia estar preparados, ya que los clientes decidirán tomar una u otra elección con respecto a su proveedor dependiendo de factores como la calidad, precio y cercanía. Lo importante es que como organización existan estrategias para sacar mejor provecho de estos escenarios y mejorar continuamente los procesos y los productos que se ofrecen.

La industria de la bloquera es un negocio bastante sólido en nuestro país y en San Pedro Sula ha crecido muchísimo en los últimos años; pero la realidad es que aunque existan muchas opciones en el mercado, dependerá mucho de las estrategias, la experiencia y el renombre de la fabricadora lo que realmente marcará la diferencia; sin embargo, hay otro factor que posteriormente a la pandemia se considera crítico para los clientes, y es el tiempo de entrega, que sigue siendo el gran problema para las bloqueras tanto industriales como las artesanales y por lo cual se podría diferenciar Ferro Inversiones de ejecutarse una ampliación de su producción, al presentar una alta disponibilidad de este producto y dando un mayor grado de satisfacción al cliente.

A continuación, se presentan los competidores de Ferro Inversiones donde se consideran a las fabricadoras industriales más fuertes, que son los que según información obtenida forman parte de los principales acaparadores del mercado de bloques con más del 88% en San Pedro Sula.

- **CONHSA:** Es una empresa que se dedica a la fabricación de bloques de concreto de distintas medidas y según la preferencia del cliente, además también provee productos de tipo adoquín y de productos de agregado, poseen capacidades de producción bastante altas y la aplicación de estandarizaciones ASTM para la fabricación de estos productos.

Están instalados en: El negrito, Yoro, San Pedro Sula y El Progreso.

- **Larach y Cia:** Es una compañía que ha estado en el mercado desde hace muchos años, donde se diversifica con distintas empresas dedicadas a rubros de la construcción,

educación y demás, desde el área de la ferretería dispone de productos elaborados a partir del concreto, en ese sentido es una de las más altas potencias del mercado y se encuentran ubicados de la siguiente manera:

Están instalados en: Tegucigalpa: Torocagua, El Centro, Miramontes y San Pedro Sula

- **Eterna:** Empresa de gran renombre a nivel centroamericano donde se posiciona a lo largo de Costa Rica, El Salvador, Nicaragua y Belice, sus productos se categorizan por ser de muy alta calidad y tener una capacidad de compresión de 1,000 psi lo que lo hace una potencial opción en el mercado por los grandes compradores de la industria.

Están instalados en: Tegucigalpa y San Pedro Sula.

A pesar del gran renombre y de ser competidores directos muy fuertes, Ferro Inversiones se destaca por ser una empresa de atención más centralizada y especializada al cliente, que ofrece opciones cómodas para la compra y traslado de sus productos y que cuenta con una reputación respecto a la calidad de su bloque, por la cual maestros de obra e incluso transportistas de la misma competencia consideran para la compra de bloque.

Desde ese enfoque la gerencia sigue manteniéndose en el mercado y haciéndose de una cartera de clientes fieles que confían en el trabajo de la empresa y del cual el producto habla por sí solo, la clave según indica el gerente es la atención que se le provee al cliente, pero sobre todo que no se trata de venderle a un cliente más, sino a un amigo y a un posible potenciador de su mercado; puesto que para él, un cliente contento atrae a tres más, bajo esta filosofía se trabaja en la empresa y ha sido esto su principal diferenciador y que a pesar de no tener una alta disponibilidad de bloque, su espera es mucho menor que la competencia que en promedio entregan sus pedidos en 15-22 días, lo que para el cliente en muchas ocasiones es un tiempo insostenible, ya que se paran las obras y proyectos lo que conlleva a pérdidas económicas.

En consideración de lo anterior también cabe mencionar que los precios son razonables y competitivos según los datos obtenidos en el indicador 9 de la encuesta, la calidad-precio resulta su mejor herramienta para mantenerse en el mercado y ser categorizados por sus clientes como su proveedor de confianza.

El plan de ampliación resulta para el gerente de Ferro Inversiones un paso más a la misión que se tiene, ya que esta pretende que la empresa sea la primera opción del mercado para el abastecimiento de bloques de concreto, de la más alta calidad y generando un nivel muy alto de satisfacción a sus clientes, de esa forma podría posicionarse directamente en el mercado y hacer frente a las grandes industrias de la fabricación de bloques a futuro.

4.3.4 CANALES DE DISTRIBUCIÓN

Existen varios canales de distribución del cual las empresas hacen uso hoy en día, pero no todos específicamente se acoplan a las necesidades y estructura de los negocios, en gran medida dependerá de cómo la empresa tenga diseñado su negocio y la estrategia que pretende seguir para abarcar su mercado, si bien el canal de distribución puede subdividirse en uno o más canales, no es necesario poseer más de uno, y en el mercado que se rigen las bloqueras artesanales casi siempre se maneja un único modelo que permite tener control sobre sus operaciones y mantenerse en el mercado.

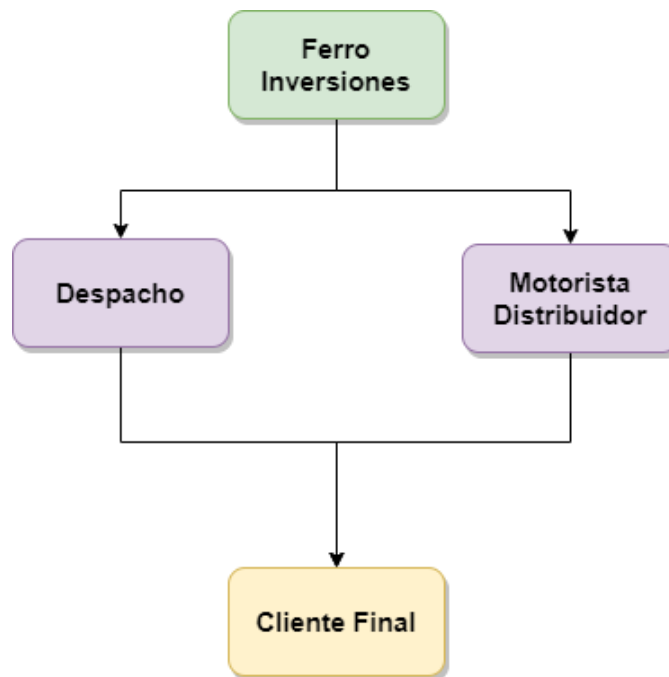


Figura 34 Canales de distribución

Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede observar en la ilustración anterior, el canal de distribución para los productos que ofrece la empresa son por medio del motorista propio de la empresa que se encarga de la distribución de los pedidos o directamente al despacho donde el cliente recibe su pedido y es transportado por sus propios medios, en ese sentido no se requiere ninguna participación externa de intermediarios para entregar al consumidor final, los servicios están dirigidos directamente al mercado y dependiendo de la cantidad del pedido así se definirá si es necesario hacer llegar el producto por un canal o el otro.

4.4 ESTUDIO TÉCNICO

Los aspectos claves para la evaluación del estudio técnico se toman primeramente considerando los resultados obtenidos en el instrumento tipo encuesta, donde se destacan tres de las interrogantes principales enfocadas en determinar las expectativas del cliente y su percepción respecto al proceso de los servicios actuales de Ferro Inversiones; en ese sentido podemos determinar que el plan de ampliación es bien percibido, ya que 187 encuestados que representa el 82.3% de ellos; afirmó estar de acuerdo, en relación a los tiempos actuales de espera de los pedidos se observa que es necesario reducir esta brecha de días, porque 157 personas que representan el 69.2% considera que los tiempos son muy altos y que el promedio de espera debería de ser menos de un día aproximadamente según 150 de los encuestados y que promedian el 66.1% de los datos obtenidos.

Con lo antes expuesto sobre la percepción del cliente y los datos que apoyan esta investigación, se procede a desarrollar el estudio técnico que dará paso a la evaluación de los aspectos claves para una futura ejecución del proyecto.

A continuación, se muestran los elementos considerados para el estudio que determinará la factibilidad técnica de la fabricación del bloque de concreto en Ferro Inversiones, desde el enfoque de la capacidad de producción estimada, los procesos de producción que se requieren para la fabricación del bloque de concreto, la maquinaria y equipo requerido, así como también las herramientas y el personal humano necesario para el manejo de la maquinaria de producción.

4.4.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

4.4.1.1 TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE ACCESO

La topografía de la colonia Armenta es muy regular, considerando que tienen entradas y salidas planas sin variaciones, en gran medida por sus tierras bajas y pavimentadas.

La colonia Armenta cuenta con una ubicación privilegiada y con gran potencial estratégico con relación a la afluencia de personas y potenciales clientes, sus entradas y salidas principales gozan de una afluencia considerable de vehículos, en gran medida por los establecimientos de renombre ubicados a las cercanías o dentro de esta colonia, cuenta además con vías principales a lo largo de la carretera que conecta con el segundo anillo y también conexiones hacia el boulevard de la Universidad Autónoma de Honduras.

4.4.1.2 MACRO LOCALIZACIÓN

Tabla 32 Ubicación del proyecto

Característica	Valor
País	Honduras
Departamento	Cortés
Ciudad	San Pedro Sula
Colonia	Armenta

Fuente: Elaboración Propia.

4.4.1.3 MICRO LOCALIZACIÓN

El proyecto estará ubicado en la colonia Armenta, que limita con:

Tabla 33 Límites de la ubicación del proyecto

Límite	Colonia/Aldea
Al Norte	Col. El Zapotal
Al Sur	El Barrial



Fuente: Elaboración Propia.

4.4.2 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

En el siguiente diseño se observa la propuesta sugerida para ejecutar la ampliación de la planta de producción, donde se definen las áreas principales para la producción del bloque de concreto, área de secado y almacenamiento, sector de almacenamiento de agua, almacenaje de insumos primarios para la fabricación, el pasillo de conexión con la oficina de atención y entrega de pedidos, los cuales formarían parte del plan previsto para la ampliación de la producción de los bloques de concreto.

Partiendo desde la oficina, esta se ubicaría al lado del parqueo general de la empresa, donde se hará el recibimiento de los clientes para la facturación de los pedidos de compra y que permitirá la entrada de vehículos de la empresa, como también la de los posibles clientes que la visiten, ya en la oficina el equipo podrá hacer la facturación, cotizaciones y ahí mismo emitir la factura que aprueba la salida del producto facturado.

Siempre en la línea de la oficina, el plan incluye además un sanitario que estará a disposición de los empleados en general de la empresa, accediéndose a él desde la sala de producción como desde la oficina y que contará con los elementos básicos que un baño actual requiere: (Lavabo, sanitario y artículos de limpieza).

El área de producción será el sector más espacioso y es aquí donde se instalará la maquinaria necesaria para la producción de los bloques, es en esta área es donde el o los empleados manipulara la maquinaria alrededor de 7 u 8 horas al día y donde se debe tener la mayor parte de la atención, ya que, dependiendo del cuidado y la continuidad del proceso de producción, es que se obtendrá el número de bloques mínimos requeridos por la empresa.

Adicionalmente, se dispondrá de un área donde se colocarán los bloques terminados frescos y que se pondrán en secado para lograr la firmeza requerida, asimismo es en esta área donde finalmente el bloque una vez secado se mueve de posición para dejarlo listo para la venta.

4.4.2.1 DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA



Figura 35 Diagrama de la ampliación de la planta

Fuente: Elaboración Propia.

4.4.3 CAPACIDAD DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN

4.4.3.1 ACTUALIDAD

La planta de producción cuenta con una máquina bloquera para la fabricación de 600 bloques de 4 pulgadas. La producción se realiza en un turno de 8 horas diarias y se maneja a través del operador en colaboración con el ayudante, que son los únicos encargados del manejo de esta maquinaria.

4.4.3.2 CON LA AMPLIACIÓN

La ampliación tiene por objetivo aumentar la producción de tal forma que se pueda alcanzar un máximo de 1,100 bloques al cierre del año cinco; en lo que se refiere al bloque de concreto.

La producción se estima que iniciará con una capacidad del 35% e incrementara según el transcurso del año uno al cierre del año cinco, donde se alcanzará el pico máximo de producción y donde se espera tener una capacidad de fabricación de 1,100 bloques por día, esto se explica bajo la experiencia y requerimientos del dueño de la empresa que hacen mención de un acoplamiento de la producción con base en la demanda y capacidades técnicas del personal a la nueva maquinaria, además de otros factores como la evaluación del equipo.

Según datos obtenidos por los dueños de la empresa, indican que la demanda insatisfecha de este producto actualmente está entre los 500 y 600 bloques diarios.

Sin embargo, su plan es que para el año cinco la empresa sea capaz de disponer de la cantidad de bloques suficientes para ser capaz de proveer el producto a clientes con requerimientos y pedidos más grandes.

A continuación; se presenta un detalle del proceso de la producción del bloque, donde se incluye cada uno de los pasos que son necesarios para obtener el producto terminado, iniciando desde el recibimiento de la materia prima y cerrando hasta el traslado del producto terminado en la sección de almacenaje, así mismo se presenta el diagrama de proceso que incluye un detalle más específico del mismo.

4.4.3.3 PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL BLOQUE

Tabla 34 Proceso para la producción del bloque

#	Descripción	Responsable	Equipo
1	Recibimiento del material	Ayudante	Equipo variado
2	Cernir la arena	Ayudante	Malla de ½ pulgada y palas
3	Agregar los materiales (arena triturada, grava, cemento y agua) en la mezcladora.	Ayudante	Palas y cubetas
4	Sacar la mezcla homogénea	Ayudante	Mezcladora
5	Colocar en la tolva de la máquina la mezcla reciente preparada	Operario	Palas y cubetas
6	Posicionar abajo el molde para inicio de fabricación	Operario	NA
7	Activar la bloquera para iniciar el proceso de formación y fabricación de los bloques	Operario	Máquina Fabricadora
8	Desmoldamiento de los bloques e inspección	Operario	Máquina Fabricadora
9	Traslado de cada uno de los bloques al área de curado	Ayudante	NA
10	Traslado de los bloques que están listos como producto terminado	Ayudante	NA

Fuente: Elaboración Propia.

4.4.3.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

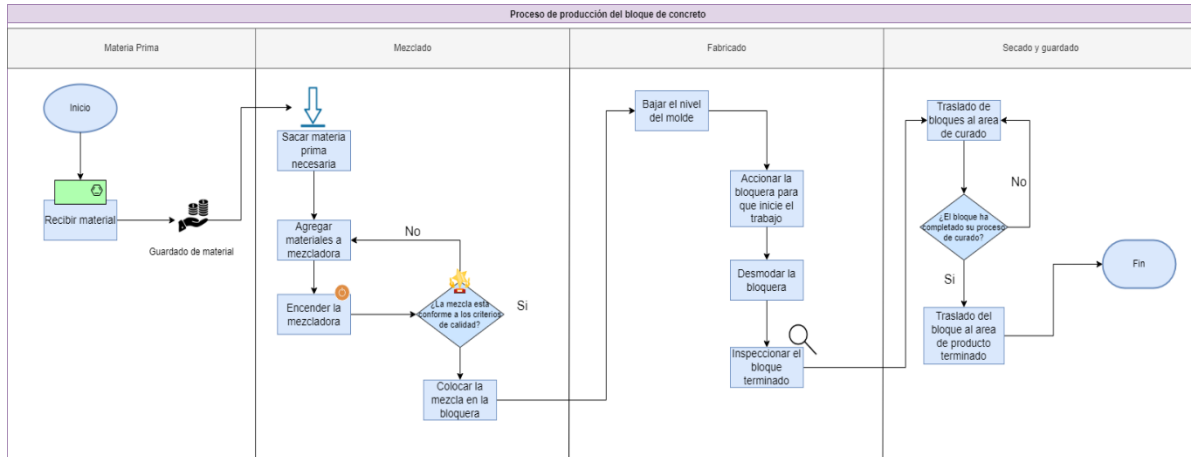
El proceso da inicio con el recibimiento de la materia prima necesaria para la fabricación, misma que es guardada en bodega y es sacada según las necesidades diarias de producción, para la fabricación de los bloques primero se debe pasar por el proceso de mezclado que es donde se hace uso de la materia prima en medidas específicas y posteriormente mezclada para dejarla al punto requerido previo al ingreso del molde, antes de ello es revisada para validar si la mezcla esta según el espesor y requerimientos necesarios.

Una vez está completada la mezcla de manera homogénea, se retira de la mezcladora y esta es depositada en el molde de la máquina fabricadora que se encargara de moldear y producir los bloques de concreto; luego este molde es bajado y se acciona la máquina para que inicie el proceso de fabricación, una vez termina el ciclo este se desmolda y se inspecciona el producto final, luego este es trasladado al área de curado donde se ubican y se ponen a reposar, durante este proceso llega una etapa de curado, donde el bloque es regado de agua para que pueda

compactarse y tener más dureza; una vez finalizado se reubica sobre la misma área, pero en la sección del producto terminado donde finalmente este tendrá las garantías necesarias para cumplir con las expectativas de los clientes.

A continuación, se muestra el proceso completo a través de un diagrama de procesos:

Figura 37 Diagrama de proceso de producción del bloque de concreto



Fuente: Elaboración Propia

4.4.4 COSTO DE LA PRODUCCIÓN DEL BLOQUE

Para calcular estos costos primeramente se toman como base los siguientes datos, que son proporcionados por el dueño de la empresa y que maneja la información bajo estas unidades de medida:

- Precio de la volqueta de 15 metros cúbicos de arena: L 6,500.00
- Cada saco de cemento se mezcla con 4 carretadas de arena
- Cada volquetada puede usarse para aproximadamente 40 bolsas de cemento
- Cada volquetada puede usarse para aproximadamente 160 carretadas individuales
- En 50 bloques se necesita 0.37 m³ de arena y 1 bolsa de cemento.

Tabla 35 Materiales y costos de fabricación

Materiales + MO para fabricar 600 bloques diarios (13,200 mensuales)					
#	Descripción	Costo	Cantidad Requerida	Costo por material	Costo Unitario
1	Arena m3	433.33	4.44	1,923.98	3.20
2	Grava m3	230.45	2.0	460.90	0.76
3	Cemento	210.00	12	2,520.00	4.2
4	Aditivo	10.00	2	20.00	0.033
5	Agua mensual	794.00	-	794.00	0.06
6	Energía eléctrica mensual	1,300.00	-	1,300.00	0.098
7	Mano de obra mensual	17,300.00	-	17,300.00	1.31
				Total	9.65

Fuente: Elaboración Propia.

4.4.5 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ESTIMADA

Actualmente; la empresa produce aproximadamente al cierre del día unos 600 bloques, lo que representa aproximadamente 13,200 mensuales y 158,400 anualmente.

Esto fabricándolos de manera continua; aunque no siempre es así, ya que actualmente se trabaja con órdenes de pedidos para los que se hace la entrega entre 3 y 5 días, esto porque la empresa entro a mediados del 2021 con una sobrecarga de demanda que la obligó a trabajar por pedidos.

Con la ampliación se pretende reducir ese tiempo y es por eso por lo que se hará la adquisición de equipos y personal que permita aumentar la producción hasta en un 64% en el primer año y hasta un 184% el quinto año con respecto a su capacidad de producción actual, donde en este último se alcanzaría la capacidad máxima de la maquinaria, de tal forma que le permita a la empresa abarcar un mayor número de mercado.

La capacidad de producción se desarrolla de manera incremental; en consideración de que, según la experiencia y requerimientos del dueño de la empresa, el acoplamiento de la producción debería ser gradual con base en las capacidades técnicas del personal a la nueva maquinaria, la demanda y otros factores como la evaluación del equipo y los recursos de materia prima necesarios.

Tabla 36 Datos para el cálculo de la producción

Abreviación	Descripción	Valor
CMP	Capacidad máxima de producción	1,100
BC	Base de cálculo en días	360
PMA	Producción máxima anual	396,000

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 37 Capacidad de producción estimada

Capacidad de producción con ampliación						
Descripción	Capacidad máxima instalada al 100%	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
		35%	50%	65%	80%	100%
Bloque de 4 pulgadas	396,000	138,600	198,000	257,400	316,800	396,000

Fuente: Elaboración Propia.

4.4.6 INSTALACIONES, OBRA FÍSICA Y SERVICIOS

Tabla 38 Detalle de obra física

Terreno	La ampliación tendrá cabida en un terreno que es de la empresa y para el que se contempla la ampliación y es en este dónde se instalaran las áreas correspondientes de: producción, bodega, secado, etc.
Conexión de agua	El servicio de agua es crucial para este tipo de proyectos y es el que permitirá que se puedan formular las mezclas que se utilizarán en la producción de los bloques, su pago es constante y al cierre de cada mes, este se hará a través de una conexión que existe en el terreno y que alimentará la pila y el tanque de agua. Esta conexión de agua es la misma de la que se hace uso para el agua potable de la colonia.
Energía eléctrica	El uso de la energía se hará a partir de una conexión existente para el terreno y de la cual se hace un pago mensual, la empresa EEH hace posible este servicio y asegura el abastecimiento, con excepciones que se pueden presentar para cortes programados, el cálculo mensual se hace a través de un contador ubicado en la entrada del terreno.

Fuente: Elaboración Propia.

4.4.7 PRESUPUESTO Y RECURSOS NECESARIOS

A continuación, se detallan los equipos y recursos que se consideran para la ampliación de la planta de producción de bloques, donde se detallan inicialmente los equipos básicos necesarios

para el funcionamiento de la planta y más adelante se detallan los recursos y presupuestos segmentados por categorías, cabe mencionar que el valor de la maquina fabricadora se basa en el precio en el que le fue ofrecida al gerente de la empresa y que no es un producto totalmente nuevo sino seminuevo, en ese sentido el equipo tiene una reducción del costo original en relación a uno nuevo de estas categorías. Para la cotización de todos los demás equipos. (Ver Anexo 1).

4.4.7.1 EQUIPO Y HERRAMIENTAS PARA LA PRODUCCIÓN

Tabla 39 Equipo necesario para la producción

Maquinaria	Características	Imagen referencia	Precio
Fabricadora de Bloques	<p>Fuerza de vibración: 30kn</p> <p>Color: Azul</p> <p>Peso: 1,2 toneladas</p> <p>Motor: 1.5 KW</p> <p>Capacidad: 5 bloques por puesta y hasta 1,400 Bloques diarios</p> <p>Incluye molde</p> <p>Desmolde: automatizado a través de un motor con sistema hidráulico y con una potencia de hasta 2 caballos de fuerza.</p> <p>Tensión: 220V/380V</p>		L 105,000
Mezcladora	<p>Mezcladora tambor fijo con eje horizontal.</p> <p>Capacidad: de entre los 150 y hasta 200 litros de material o mezcla como comúnmente se le llama.</p> <p>Su accionar se da a través de un motor de alrededor de 2 Caballos de Fuerza</p>		L 82,277.58
Total Maquinaria			L 187,277.58

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 40 Herramientas necesarias para la producción

Herramienta	Características	Imagen referencia	Cantidad	Total
Carreta	Peso: 37.90 lb (17.19 kg) Dimensiones: 65.00 ancho x67.00 alto, x1.58 largo cm. Marca: Truper.		1	L2,350.00
Pala	Peso: 3.30 lb (1.50 kg) Dimensiones: 21.00 ancho x149.50 alto, x14.00 largo cm. Marca: Tramontina		2	L420.00
Cuchara	Marca: Tramontina Dimensiones: 9.00 ancho x9.70 alto, x33.50 largo Cm. Peso: 0.44 lb (0.20 kg).		2	L178.00
Cubeta	Cubeta de plástico vacía. Capacidad: 19 Lts.		2	L300.00
Total				L3,248.00

Fuente: Elaboración Propia.

4.4.7.2 EQUIPO ADMINISTRATIVO

Tabla 41 Detalle de equipo de oficina

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT	P. TOTAL
Computadora completa	und	1	L8,000.00	L8,000.00
Escritorio	glb	1	L5,000.00	L5,000.00
Impresora	glb	1	L2,000.00	L2,000.00
Basurero	und	1	L269.00	L269.00
Engrapadora	und	1	L235.00	L235.00
Total				L 15,504.00

Fuente: Elaboración Propia.

4.4.7.3 EQUIPO DE LIMPIEZA

Tabla 42 Detalle de equipo de limpieza

CONCEPTO	Unidad	CANTIDAD	P. UNIT	P. TOTAL	OBSERVACIONES
Basureros pequeños	und	2.00	L107.70	L215.40	-
Bolsas para basura	und	30.00	L519.95	L15,598.50	Paquete 140 unidades
Rollos de papel higiénico	und	24.00	L279.95	L6,718.80	Paquete 32 unidades
Jabón para manos	gal	12.00	L399.95	L4,799.40	Galón
Azistin	gal	15.00	L189.95	L2,849.25	2 Galones
Escobas	und	2.00	L89.95	L179.90	-
Trapeadores	und	2.00	L85.00	L170.00	-
Gel antibacterial	und	8.00	L339.95	L2,719.60	3.78 Litros
Total				L33,250.85	

Fuente: Elaboración Propia.

4.4.7.4 PRESUPUESTO GLOBAL DEL PROYECTO

Tabla 43 Detalle de presupuesto global del proyecto

Actividad	Cantida d	Unida d	Costo unitario	Valor total
Preliminares				
Trazado	20	m2	L10.00	L200.00
Marcado	20	m2	L11.37	L227.40
Sub Total				L427.40
Excavación y Relleno				
Excavación estructural terracería	10	m3	L180.00	L1,800.00
Relleno y compactación de material selecto y del sitio	8	m3	L200.00	L1,600.00
Sub Total				L3,400.00
Cimentación				
Dado de concreto para columnas de galeras	10	unida d	L350.00	L3,500.00
Sub Total				L3,500.00
Estructura				
Tubo estructural 2x2 metálico negro	8	unida d	L950.00	L7,600.00
Canaletas galvanizadas de 2x4	25	ml	L350.00	L8,750.00
Fundición de firme para oficina	10.5	m2	L1,200.00	L12,600.00
Sub Total				L28,950.00

Actividad	Cantida d	Unida d	Costo unitario	Valor total
Paredes				
Pared de tabla yeso bañada de jamos	1	glb	L3,360.00	L3,360.00
Sub Total				L3,360.00
Techo				
Cubierta de Techo de 1 Agua con Estructura Metálica Armada con canaleta galvanizada 2" x 4", lamina Aluzinc legitima Cal. 26.	35	m2	L230.00	L8,050.00
Sub Total				L8,050.00
Puertas				
Puerta (P-1) 1.00x2.10m. Una hoja metálica Termoformada. Puerta principal	3	unida d	L3,000.00	L9,000.00
Sub Total				L9,000.00
Ventana				
Ventanas de PVC pesado color blanco	1	glb	L4,800.00	L4,800.00
Sub Total				L4,800.00
Administrativo				
Computadora completa	1	unida d	L8,000.00	L8,000.00
Escritorio	1	glb	L5,000.00	L5,000.00
Impresora	1	glb	L2,000.00	L2,000.00
Engrapadora	1	unida d	L235.00	L235.00
Sub Total				L15,235.00
Equipo de producción				
Carreta	1	unida d	L2,350.00	L2,350.00
Pala	2	unida d	L210.00	L420.00
Cuchara	2	unida d	L89.00	L178.00
Cubeta	2	unida d	L150.00	L300.00
Fabricadora de bloques	1	unida d	L105,000.00	L105,000.00
Mezcladora	1	unida d	L82,277.58	L82,277.58
Sub Total				L190,525.58
Instalación Hidrosanitaria				
Tubería de aguas negras	1	glb	L1,800.00	L1,800.00
Tubería de agua potable	1	glb	L1,100.00	L1,100.00
Inodoros y Lavamanos Línea American Standard ECONO	1	unida d	L5,000.00	L5,000.00
Llaves para lavamanos	1	unida d	L1,500.00	L1,500.00

Actividad	Cantida d	Unida d	Costo unitario	Valor total
Puerta de Baño	1	unida d	L1,350.00	L1,350.00
Válvulas de control	1	unida d	L350.00	L350.00
Sub Total				L11,100.0 0
Instalación Eléctrica				
Interruptores	6	unida d	L300.00	L1,800.00
Lámpara de cielo un foco	4	unida d	L250.00	L1,000.00
Base de contado y acometida	1	unida d	L3,500.00	L3,500.00
Cajas octagonales	6	unida d	L40.00	L240.00
Cajas de 2 por 4	6	unida d	L25.00	L150.00
Tomas para exterior	5	unida d	L250.00	L1,250.00
Tomas dobles de 15 A	3	unida d	L230.00	L690.00
Cable THHN N°10.	1	glb	L1,200.00	L1,200.00
Cable THHN N°12.	1	glb	L800.00	L800.00
Polo tierra varilla de cobre	1	unida d	L450.00	L450.00
Sub Total				L11,080.0 0
Pintura				
Pintura en paredes	1	glb	L327.00	L327.00
Brocha de 2"	1	unida d	L50.27	L50.27
Set pintar completo Truper	1	unida d	L86.90	L86.90
Extensión de aluminio de 3 mts Truper	1	unida d	L80.96	L80.96
Sub Total				L545.13
Mano de Obra				
Soldador	1	glb	L4,000.00	L4,000.00
Carpintero	1	glb	L2,500.00	L2,500.00
Personal auxiliar	1	glb	L2,000.00	L2,000.00
Albañil	1	glb	L32,000.00	L32,000.00
Ayudante de Albañil	1	glb	L17,000.00	L17,000.00
Sub Total				L57,500.0 0
Otros				
Limpieza	1	glb	L1,000.00	L1,000.00
Pila	1	unida d	L6,000.00	L6,000.00

Actividad	Cantida d	Unida d	Costo unitario	Valor total
Soporte de tanque	1	glb	L3,500.00	L3,500.00
Encamado de grava	1	glb	L1,200.00	L1,200.00
Cerco perimetral	1	glb	L2,000.00	L2,000.00
Contenedor de agua cuadrado 1m3	1	unida d	L1,500.00	L1,500.00
Sub Total				L15,200.00
Total				L362,673.11

Fuente: Elaboración Propia.

4.4.8 ORGANIZACIÓN DEL RECURSO HUMANO

4.4.8.1 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

El siguiente organigrama muestra como actualmente la empresa maneja su recurso humano, donde se detalla al gerente general como el puesto de más alto nivel, continuando con el operador de la bloquera, el contador, vendedor y motorista que se encuentran al mando de este, a cargo del operador y motorista de la bloquera se encuentran los ayudantes de cada uno de estos.

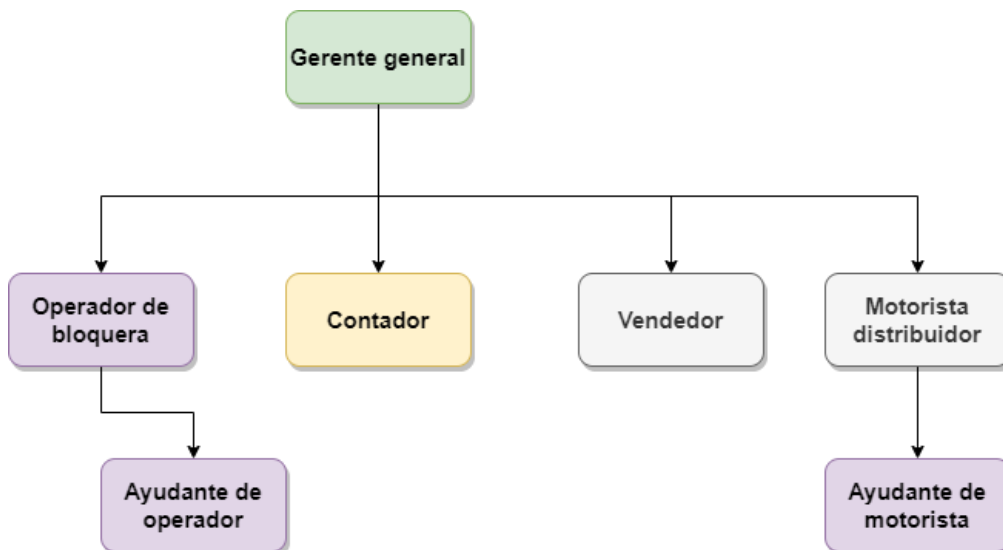


Figura 36 Diagrama Organizacional

Fuente: Elaboración Propia.

4.4.8.2 PERFIL DEL PUESTO

Con base en la ampliación se agregan tres nuevos empleados a la estructura de la empresa, con el fin de tener el recurso humanos suficiente y capaz para la ejecución de las tareas que conlleva accionar la nueva maquinaria que incluirá la ampliación. Los recursos se incorporarán conforme a los perfiles de los puestos señalados a continuación:

Tabla 44 Perfil del puesto – Operador de Maquinaria

Perfil del Puesto	
Nombre del Cargo:	Operador de bloquera
Recursos Necesarios	2
Rango Salarial:	L 9,000.00 a L 13,000.00 (mensual)
Tipo de contratación:	Fijo
Jefe Inmediato	Gerente general
Personal a cargo:	Ayudante de Operador
Perfil del puesto:	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos técnicos en operación de maquinaria de fabricación de bloques. • Tener conocimiento para la identificación de errores de producción. • Capacidad de realizar ajustes a los moldes y maquinaria a cargo. • Asegurar la calidad del producto fabricado.
Experiencia:	1 año de experiencia
Edad:	De 22 a 50 años
Sexo:	Masculino
Funciones Básicas:	<ul style="list-style-type: none"> • Configurar y controlar los ajustes requeridos de la maquinaria previo y durante las actividades de producción. • Organiza y designa las actividades a su subordinado. • Dirige y ejecuta las actividades que deben realizarse en cada proceso de la producción diaria. • Toma decisiones sobre las fallas o errores que se presenten. • Vigila el proceso de producción.
Responsabilidades:	<ul style="list-style-type: none"> • Personal • Material • Recursos Financieros • Producción

Perfil del Puesto	
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y control de las actividades a realizar. • Experiencia comprobable • Habilidad de comunicación • Fuerza física

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 45 Perfil del puesto – Ayudante de operador de Maquinaria

Perfil del Puesto	
Nombre del Cargo:	Ayudante de operador de bloquera
Recursos Necesarios	1
Rango Salarial:	L 7,500.00 a L 11,000.00 (mensual)
Tipo de contratación:	Fijo
Jefe Inmediato	Operador de Maquinaria
Perfil del puesto:	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para realizar la preparación de mezclas manuales y con maquinaria. • Tener conocimiento sobre la cantidad de materiales requeridos para un proceso de mezclado. • Dar seguimiento a las necesidades de material requerido por el operador durante la producción. • Capacidad de trabajo en equipo.
Experiencia:	1 año de experiencia
Edad:	De 18 a 40 años
Sexo:	Masculino
Funciones Básicas:	<ul style="list-style-type: none"> • Organiza y mantiene limpia el área de trabajo. • Reporta la cantidad de material utilizado al cierre del día. • Traslada el producto final al área de curado y almacenaje. • Vigila el proceso de producción.
Responsabilidades:	<ul style="list-style-type: none"> • Material • Recursos Financieros • Producción
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección de materia prima • Experiencia comprobable • Habilidad de comunicación • Fuerza física

Fuente: Elaboración Propia.

4.5 ESTUDIO FINANCIERO

4.5.1 BASES Y SUPUESTOS

1. El proyecto de ampliación contempla un presupuesto de inversión inicial de L 362,673.11 del cual se divide principalmente entre la adquisición de maquinaria y las actividades de ampliación.
2. Se contempla un 5% destinado a imprevistos que puedan darse en la inversión y que asciende a los L 18,133.66, dejando una inversión total de L 380,806.77 entre el equipo de producción, el de oficina y la ampliación.
3. El proyecto completo será ejecutado a través de fondos propios de los dueños de la empresa, actuando como inversionistas privados y de la cual no se hará pagos a externos de capital ni interés.
4. El presupuesto para el equipo de oficina asciende a los L 15,235.00, del cual se estima una depreciación calculada por el método de línea recta, con un valor residual del 1% y con una vida útil según el fisco.
5. El TREMA es calculado a través de la prima de riesgo del año 2022 y la tasa de inflación anual, que para los fines de este estudio resulta en un TREMA del 13.14%.
6. El presupuesto neto del primer año en concepto de la adición del nuevo personal se contempla en L 337,492.54, donde se consideran los pagos por ley como el IHSS, décimo tercer y cuarto mes, además de un incremento anual del 4.01%.

4.5.2 PLAN DE INVERSIÓN INICIAL

A continuación, se detalla el plan de inversión inicial en concepto de la ejecución de la ampliación de la planta de producción de Ferro Inversiones, donde se toman como insumos primarios los datos expuestos en el segmento de bases y supuestos, además del presupuesto detallado en el estudio técnico de este trabajo de investigación.

Tabla 46 Plan de inversión inicial

Detalle	Inversión Total	Fondos Propios
Equipo de Oficina	L15,235.00	L15,235.00
Ampliación de la planta de producción	L156,912.53	L156,912.53
Equipo de Producción	L190,525.58	L190,525.58
Total, Activos No Corrientes	L362,673.11	L362,673.11
Imprevistos en la Inversión 5%	L18,133.66	L18,133.66
Total, Activos No Corrientes e Imprevistos	L380,806.77	L380,806.77
Insumos de Producción (2 meses)	L169,008.73	L169,008.73
Material y Equipo de Limpieza (2 meses)	L5,764.03	L5,764.03
Sueldos y Salarios (2 meses)	L58,000.00	L58,000.00
Total, Capital de Trabajo	L 232,772.76	L 232,772.76
Inversión Total	L 613,579.52	L 613,579.53

Fuente: Elaboración Propia.

4.5.3 DEPRECIACIONES

A continuación, se detallan los cálculos y proyecciones con respecto a los años; de las depreciaciones de los equipos de producción, oficina y obra civil, para el cual finalmente se detallan los totales de la depreciación por año a través de un resumen consolidado.

Tabla 47 Cálculo de depreciación equipo de oficina

Descripción	Años	Valor Residual	Depreciación Anual	Depreciación Mensual
Computadora	5	L 80.00	L 1,584.00	L 132.00
Escritorio	10	L 50.00	L 495.00	L 41.25
Impresora	5	L 20.00	L 396.00	L 33.00
Engrapadora	5	L 2.35	L 46.53	L 3.88
Total		L 152.35	L 2,521.53	L 210.13

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 48 Cálculo de depreciación de ampliación

Años de Vida Útil	Valor Residual	Depreciación Anual	Depreciación Mensual
10	L 1,569.13	L 15,534.34	L 1,294.53
Total	L 1,569.13	L 15,534.34	L 1,294.53

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 49 Cálculo de depreciación maquinaria de producción

Descripción	Años de Vida Útil	Valor Residual	Depreciación Anual	Depreciación Mensual
Carreta	5	L. 23.50	L. 465.30	L. 38.78
Pala	5	L. 4.20	L. 83.16	L. 6.93
Cuchara	5	L. 1.78	L. 35.24	L. 2.94
Cubeta	5	L. 3.00	L. 59.40	L. 4.95
Fabricadora de bloques	10	L. 1,050.00	L. 10,395.00	L. 866.25
Mezcladora	10	L. 822.78	L. 8,145.48	L. 678.79

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 50 Resumen consolidado de depreciaciones anual

Año	Oficina	Ampliación	Equipo	Total, por año
2021	L. 2,521.53	L. 15,534.34	L. 19,183.58	L. 37,239.45
2022	L. 2,521.53	L. 15,534.34	L. 19,183.58	L. 37,239.45
2023	L. 2,521.53	L. 15,534.34	L. 19,183.58	L. 37,239.45
2024	L. 2,521.53	L. 15,534.34	L. 19,183.58	L. 37,239.45
2025	L. 2,521.53	L. 15,534.34	L. 19,183.58	L. 37,239.45
2026	L. 495.00	L. 15,534.34	L. 18,540.48	L. 34,569.82
2027	L. 495.00	L. 15,534.34	L. 18,540.48	L. 34,569.82
2028	L. 495.00	L. 15,534.34	L. 18,540.48	L. 34,569.82
2029	L. 495.00	L. 15,534.34	L. 18,540.48	L. 34,569.82
2030	L. 495.00	L. 15,534.34	L. 18,540.48	L. 34,569.82

Fuente: Elaboración Propia.

4.5.4 LIMPIEZA

Como parte de las necesidades básicas de higiene y producto de la situación sanitaria que se vive actualmente, se detalla a continuación la información considerada para los artículos y equipos de limpieza que se verán necesarios incluir en el día a día para mantener limpias las diversas áreas de la planta de producción y el aprovisionamiento de equipo de bioseguridad básicos para el personal.

Tabla 51 Material y equipo de limpieza anual

Equipo	Cantidad Anual	Precio	Total	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Basureros pequeños	2.00	L107.70	L215.40	L224.04	L233.02	242.3656053	L252.08
Bolsas para basura	30.00	L519.95	L15,598.50	L16,224.00	L16,874.58	17551.25299	L18,255.06
Rollos grandes de papel higiénico	24.00	L279.95	L6,718.80	L6,988.22	L7,268.45	7559.916569	L7,863.07
Jabón para manos	12.00	L399.95	L4,799.40	L4,991.86	L5,192.03	5400.229741	L5,616.78
Azistin	15.00	L189.95	L2,849.25	L2,963.50	L3,082.34	3205.943366	L3,334.50
Escobas	2.00	L89.95	L179.90	L187.11	L194.62	202.4214132	L210.54
Trapeadores	2.00	L85.00	L170.00	L176.82	L183.91	191.2820469	L198.95
Gel antibacterial	8.00	L339.95	L2,719.60	L2,828.66	L2,942.09	3060.062675	L3,182.77
Total			L33,250.85	L34,584.21	L35,971.04	L37,413.47	L38,913.75

Fuente: Elaboración Propia.

4.5.5 PLANILLA DEL RECURSO HUMANO

En consideración del nuevo personal humano que se incluirá para las actividades operativas de la nueva planta de producción y la base de información propuesta en el estudio técnico; además de los supuestos definidos en este estudio financiero, se detalla a continuación las tablas que muestran la información relacionada a la planilla de los nuevos colaboradores, donde se detallan los pagos por ley: décimo tercer y cuarto mes de salario, las deducciones del seguro social y las aportaciones al RAP que finalmente permitirán visualizar el salario total neto mensual y anual de cada recurso.

Tabla 52 Planilla del Nuevo Personal Proyección Nómina Mensual y Anual Año 1

No	Puesto	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	13 Mes de Salario	14 Mes de Salario	Retenciones Mensuales		Retenciones Anuales		Sueldo Mensual Neto	Sueldo Anual Neto
						IHSS	RAP	IHSS	RAP		
2	Operador de bloquera	L10,000.00	L.240,000.00	L.20,000.00	L.20,000.00	L. 518.14	L. 1.98	L. 6,217.68	L. 23.78	L.19,479.88	L. 233,758.54
1	Ayudante de operador	L9,000.00	L.108,000.00	L. 9,000.00	L. 9,000.00	L. 355.50	L. 0.00	L. 4,266.00	L. 0.00	L. 8,644.50	L. 103,734.00
Total		L. 19,000.00	L.348,000.00	L.29,000.00	L.29,000.00	L. 873.64	L. 1.98	L.10,483.68	L. 23.78	L.28,124.38	L. 337,492.54

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 53 Planilla del Nuevo Personal Proyección Nómina Mensual y Anual Año 2

No	Puesto	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	13 Mes de Salario	14 Mes de Salario	Retenciones Mensuales		Retenciones Anuales		Sueldo Mensual Neto	Sueldo Anual Neto
						IHSS	RAP	IHSS	RAP		
2	Operador de bloquera	L10,401.00	L.249,624.00	L.20,802.00	L.20,802.00	L. 518.14	L. 5.59	L. 6,217.68	L. 67.08	L.20,278.27	L. 243,339.24
1	Ayudante de operador	L9,360.90	L.112,330.80	L. 9,360.90	L. 9,360.90	L. 369.76	L. 0.00	L. 4,437.07	L. 0.00	L. 8,991.14	L. 107,893.73
Total		L. 19,761.90	L.361,954.80	L.30,162.90	L.30,162.90	L. 887.90	L. 5.59	L.10,654.75	L. 67.08	L.29,269.41	L.351,232.97

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 54 Planilla del Nuevo Personal Proyección Nómina Mensual y Anual Año 3

No	Puesto	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	13 Mes de Salario	14 Mes de Salario	Retenciones Mensuales		Retenciones Anuales		Sueldo Mensual Neto	Sueldo Anual Neto
						IHSS	RAP	IHSS	RAP		
2	Operador de bloquera	L10,818.08	L.259,633.92	L.21,636.16	L.21,636.16	L. 518.14	L. 9.34	L. 6,217.68	L. 112.13	L.21,108.68	L. 253,304.11
1	Ayudante de operador	L9,736.27	L.116,835.27	L. 9,736.27	L. 9,736.27	L. 375.70	L. 0.00	L. 4,508.35	L. 0.00	L. 9,360.58	L. 112,326.91
Total		L. 20,554.35	L.376,469.19	L.31,372.43	L.31,372.43	L. 893.84	L. 9.34	L.10,726.03	L. 112.13	L.30,469.25	L. 365,631.03

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 55 Planilla del Nuevo Personal Proyección Nómina Mensual y Anual Año 4

No	Puesto	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	13 Mes de Salario	14 Mes de Salario	Retenciones Mensuales		Retenciones Anuales		Sueldo Mensual Neto	Sueldo Anual Neto
						IHSS	RAP	IHSS	RAP		
2	Operador de bloquera	L11,251.89	L.270,045.24	L.22,503.77	L.22,503.77	L. 518.14	L. 13.25	L. 6,217.68	L. 158.98	L.21,972.38	L.263,668.58
1	Ayudante de operador	L10,126.70	L.121,520.36	L.10,126.70	L.10,126.70	L. 376.33	L. 1.56	L. 4,515.96	L. 18.73	L. 9,748.81	L.116,985.67
Total		L. 21,378.58	L.391,565.60	L.32,630.47	L.32,630.47	L. 894.47	L. 14.81	L.10,733.64	L. 177.71	L.31,721.19	L. 380,654.25

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 56 Planilla del Nuevo Personal Proyección Nómina Mensual y Anual Año 5

No	Puesto	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	13 Mes de Salario	14 Mes de Salario	Retenciones Anuales		Sueldo Mensual Neto	Sueldo Anual Neto
						IHSS	RAP		
2	Operador de bloquera	L11,703.09	L. 280,874.06	L. 23,406.17	L.23,406.17	L. 6,217.68	L. 207.71	L.22,870.72	L. 274,448.67
1	Ayudante de operador	L10,532.78	L. 126,393.33	L. 10,532.78	L.10,532.78	L. 4,515.96	L. 40.66	L.10,153.06	L. 121,836.71
Total		L.22,235.86	L. 407,267.38	L.33,938.95	L.33,938.95	L.10,733.64	L. 248.37	L.33,023.78	L. 396,285.38

Fuente: Elaboración Propia.

4.5.6 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Para determinar los costos de producción primero tomamos como base la información considerada en el estudio técnico, donde se detalla el costo de los insumos básicos en base a 600 bloques diarios y donde obtenemos la información de medida necesaria para cada elemento de consumo y su proporción en lempiras, seguidamente consideramos la tabla de producción estimada donde se inicia con una capacidad del 35% y pasando a una producción máxima del 100% al año cinco, en consideración de esos elementos se realiza el cálculo proporcional a los costos de producción de la nueva planta de producción.

Tabla 57 Capacidad de producción nueva maquinaria

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
35%	50%	65%	80%	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 58 Porcentaje equivalente en base a los costos de producción base

No.	Cantidad de bloques base	Porcentaje ampliado	Total, bloques Nueva Planta
1	600	64.17%	385
2	600	91.67%	550
3	600	119.17%	715
4	600	146.68%	880
5	600	183.35%	1,100

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 59 Costos totales de Insumos de Producción por Año

Material	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Arena m3	L338,112.11	L486,036.16	L628,677.20	L773,959.75	L970,751.56
Grava m3	L80,996.40	L116,432.32	L150,602.68	L185,405.82	L232,548.25
Cemento	L442,852.95	L636,601.11	L823,429.70	L1,013,718.07	L1,271,472.33
Aditivo	L3,514.71	L5,052.39	L6,535.16	L8,045.38	L10,091.05
Energía	L10,384.36	L14,927.52	L19,308.42	L23,770.45	L29,814.47
Agua	L138,191.85	L198,650.78	L256,950.46	L316,329.77	L396,761.75
Total	L1,014,052.36	L1,457,700.27	L1,885,503.61	L2,321,229.24	L2,911,439.40

Fuente: Elaboración Propia.

4.5.7 PROYECCIONES ANUALES

Para determinar los ingresos de la nueva planta de producción y realizar una valoración completa con relación a las verdaderas utilidades después de los costos operativos, impuestos y costos de producción en una proyección de cinco años bajo la nueva planta de producción, se detallan a continuación las tablas que contienen el estado de resultados calculado a partir del año 1 hasta el 5, donde además podemos visualizar la utilidad desde 3 dimensiones: bruta, antes de impuesto y NETA, además se adjunta la proyección del flujo de efectivo de manera proyectada desde su etapa preoperativa hasta el año cinco.

Tabla 60 Proyección de Estado de Resultados

Detalle	Años				
	1	2	3	4	5
Ingresos					
Ingresos por Venta	L1,422,960.00	L2,114,315.28	L2,858,829.12	L3,659,653.13	L4,758,006.52
Capital de Trabajo	L46,554.55	L46,554.55	L46,554.55	L46,554.55	L46,554.55
Ingresos por Venta					
(-) Costo de Producción	-L1,014,052.36	-L1,457,700.27	-L1,885,503.61	-L2,321,229.24	-L2,911,439.40
Utilidad Bruta en Ventas	L455,462.19	L703,169.56	L1,019,880.06	L1,384,978.44	L1,893,121.67
Gastos Operativos					
Sueldos y Salarios Administrativos	L348,000.00	L361,954.80	L376,469.19	L391,565.60	L407,267.38
Décimo Tercer mes de Salarios	L29,000.00	L30,162.90	L31,372.43	L32,630.47	L33,938.95
Décimo Cuarto mes de Salarios	L29,000.00	L30,162.90	L31,372.43	L32,630.47	L33,938.95
Cuotas Patronales de IHSS, RAP INFOP	L35,501.54	L36,285.51	L36,887.51	L37,357.40	L37,895.97
Gastos Por Depreciación Administrativo	L37,239.45	L37,239.45	L37,239.45	L37,239.45	L37,239.45
Material y equipo de limpieza	L33,250.85	L34,584.21	L35,971.04	L37,413.47	L38,913.75
Total, Gastos Operativos	L511,991.84	L530,389.77	L549,312.05	L568,836.87	L589,194.46
Utilidad Antes del Impuesto	-L56,529.65	L172,779.79	L470,568.00	L816,141.58	L1,303,927.21
Impuesto Sobre la Renta (25%)	L-	-L43,194.95	-L117,642.00	-L204,035.39	-L341,178.16
Utilidad (Perdida) NETA	-L56,529.65	L129,584.84	L352,926.00	L612,106.18	L962,749.05

Fuente: Elaboración Propia.

4.5.8 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Con base en las evaluaciones previas, la información e indicadores obtenidos a través de los cálculos correspondientes y considerados a partir de los pilares de los bases y supuestos, además de los datos proporcionados por la empresa en relación a su capacidad de producción, demanda y otros elementos de sus procesos operativos, se desarrolla el análisis de la evaluación financiera del proyecto de ampliación de la planta de producción de Ferro Inversiones en un periodo de 5 años, basando su análisis principalmente en los indicadores del TIR, VAN y el PRI, ya que estos permitirán aclarar el panorama con respecto a la validación de la factibilidad financiera de este proyecto.

Tabla 61 Período de recuperación de la inversión

	Años	Meses	Días
Periodo de Recuperación de la Inversión	3	6	30

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 62 Datos calculados de la evaluación

Detalle	0	1	2	3	4	5
Utilidad Neta		-L56,529.65	L129,584.84	L352,926.00	L612,106.18	L962,749.05
Depreciación		L37,239.45	L37,239.45	L37,239.45	L37,239.45	L37,239.45
Flujo Neto de caja	-L613,579.52	-L19,290.20	L166,824.30	L390,165.46	L649,345.64	L999,988.50
TREMA	13.140000%	1.1314	1.1314	1.1314	1.1314	1.1314
TREMA ACUMULADA		1.1314	1.28006596	1.448266627	1.638568862	1.85387681
Flujo de caja Descuento	-L613,579.52	-L17,049.85	L130,324.77	L269,401.68	L396,288.28	L539,403.97
Flujo de Caja Desc. Acum.		-L17,049.85	L113,274.92	L382,676.60	L778,964.88	L1,318,368.84
Inversión	-L613,579.52	-L630,629.36	-L500,304.60	-L230,902.92	L165,385.36	L704,789.33
VAN		-L630,629.36	-L500,304.60	-L230,902.92	L165,385.36	L704,789.33
TIR	37%					

Fuente: Elaboración Propia.

Las proyecciones anuales y los datos obtenidos de la evaluación consolidada, indican que el proyecto resulta de beneficio para Ferro Inversiones y que no implicaría en pérdidas económicas producto de los costos de inversión, sino más bien observándose que la empresa recuperaría su inversión en un periodo de 3 años con 7 meses y obteniendo una tasa interna de retorno del 37%, que para los efectos de este proyecto resulta sumamente positivo y que además responde afirmativamente a la hipótesis planteada ya que directamente la TIR supera considerablemente al costo total del proyecto, además también se debe considerar la capacidad de abastecimiento y la disminución del tiempo de entrega como beneficios colaterales importantes producto de la ejecución de este proyecto, y que al ser una prioridad por resolver en un corto plazo para esta empresa ,representa un gran valor agregado para los efectos de este estudio. Además; se debe considerar que la evaluación únicamente refleja las utilidades e indicadores, producto de los nuevos ingresos de la ampliación de la planta de producción y no el conglomerado con la actual producción, lo que refuerza más la rentabilidad de este proyecto y sus beneficios para Ferro Inversiones en términos de utilidad.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La investigación muestra y reconoce un problema con la poca disponibilidad del producto y la alta espera de entrega como consecuencia de la poca capacidad de producción, donde el 69% de los encuestados considera que los tiempos de entrega son excesivos y con base en el apartado de proyecciones de la tabla 31 esta percepción es reforzada ya que indica que actualmente solo se es capaz de cubrir el 54% de la demanda, en ese sentido se puede concluir que a pesar de gozar de una alta percepción en lo que se refiere a la calidad y competitividad de los precios con un 63.40% y 85.00% respectivamente, los clientes denotan una mala percepción en general con la disponibilidad y los tiempos de entrega.
- A partir del análisis expuesto en el estudio técnico; se concluye que, si es posible ejecutar la ampliación de la planta de producción en Ferro Inversiones, ya que se dispone del espacio, los recursos físicos y el personal humano, además reforzado por los cálculos estimados de los costos de producción y de la capacidad de la nueva maquinaria en el que se refleja que se alcanzaría el 184% de producción para el quinto año con respecto a su capacidad de producción actual; un panorama bastante positivo y que fortifica aún más su viabilidad considerando que la misma empresa serviría como proveedor para gran parte de los recursos necesarios de esta ampliación.
- A raíz de lo expuesto en el apartado del estudio de mercado y en relación a los datos del análisis de la proyección de oferta y demanda, luego de observar las estadísticas desarrolladas en el apartado 4.3.2, se denota que la oferta tendría un incremento significativo y progresivo desde el año 1 donde se alcanzaría total de 985 bloques diarios y alcanzando un límite de 1,700 al año 5, donde la demanda pasaría de 1,100 a 1,214 bloques al cierre del año 5, logrando con ello nivelar ambos ejes para el año 2 y superándola en los años siguientes, además al observar la información de la tabla 26 de la demanda proyectada, se verifica que existe un panorama prometedor donde la demanda pasaría de 374 clientes diarios a 413 en el cierre del año cinco en consideración del 69% de los encuestados que refleja el indicador 13.

- A través del estudio financiero se determina que para ejecutar el proyecto se necesita una inversión de L 613,579.53 de lo cual el 5% corresponde a imprevistos, L. 362,673.11 a inversión fija más mano de obra y L 232,772.76 a capital de trabajo, en virtud de lo anterior se concluye que el proyecto tendría una tasa interna de retorno del 37% y un periodo de recuperación de la inversión en 3 años; en relación al estado de resultados, este refleja pocas variaciones significativas en las cuentas que lo conforman, se proyecta un incremento de las utilidades de manera positiva del 6.13% para el cierre del año 2 y alcanzando ganancias promedio de alrededor de los L 962,749.05 lempiras al año 5, lo que termina de demostrar que la ampliación resulta rentable y financieramente factible.

5.2 RECOMENDACIONES

En conformidad de los resultados obtenidos y conociendo que es factible la ejecución del proyecto, se recomienda a Ferro Inversiones ejecutar la ampliación de su planta de producción a fin de mejorar la capacidad de oferta y mejorar los tiempos de entrega de sus pedidos, de tal forma que se pueda mejorar la satisfacción del cliente y ofrecer servicios de mayor calidad que les permita acrecentar su capacidad de posición en el mercado.

En consideración de que existe una oportunidad de mejora sobre la calidad del producto que actualmente se produce, se recomienda revisar el proceso de fabricación y ajustar de tal forma que pueda alcanzar un mayor nivel de calidad en características del bloque como; Uniformidad y Consistencia.

Ejecutar la ampliación en conformidad del plan de dirección propuesto, de tal forma que pueda llevar el proyecto con prácticas emergentes y vanguardistas que le permita mejorar sus probabilidades de cierre del mismo con éxito, ya que esto permitirá a Ferro Inversiones garantizar resultados óptimos y asegurar cada paso de manera eficaz;

CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD

6.1 ÁREA DE INTEGRACIÓN

6.1.1 PROJECT CHÁRTER

Información del proyecto

Datos del Proyecto	
Empresa / Organización	Ferro Inversiones
Proyecto:	Ampliación de la planta de producción para mejorar la capacidad y disponibilidad de bloques de concreto en Ferro Inversiones.
Fecha de preparación:	Noviembre-2022
Cliente:	Ferro Inversiones
Director de proyecto:	Oscar Aguilar

Patrocinador que autoriza el proyecto

Nombre	Cargo	Fecha
Oscar Villeda	Gerente General	10/01/2023
Firma:		

Propósito y justificación del proyecto

Cualitativa: Mejorar la experiencia de los clientes, permitiendo un abastecimiento de bloques que permita tener disponibilidad para entregar los pedidos y reducir los altos tiempos de entrega de los bloques.

Cuantitativa: Aumentar la capacidad de producción de la planta, pasando de 600 bloques a 1700 en un periodo de 5 años.

Descripción del proyecto

El proyecto se basa en la ampliación de la planta de producción de bloques de la empresa Ferro Inversiones, donde se realizará la incorporación de equipo y recursos humano necesario para mejorar la capacidad de producción y que, con la alta disponibilidad de bloques, se pueda reducir los tiempos de entrega entre la compra y la recepción del pedido por parte del cliente.

Tabla 63 Capacidad de producción estimada

Entregables del proyecto	Principales Oportunidades del proyecto	Principales Amenazas del proyecto
<ul style="list-style-type: none"> • Planta de producción • Instalación y preparación de máquina fabricadora • Entrega final: Acta de recepción 	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar las ganancias económicas de la empresa • Satisfacer a un mayor número de clientes • Reducir los altos tiempos de entrega de los pedidos • Generación de empleos directos • Acaparamiento de un mayor número de mercado • Mejoramiento de la percepción del mercado sobre la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de recursos para el desarrollo del proyecto • Incapacidad del personal para el manejo de la nueva maquinaria • Poca afluencia de clientes • Sobre producción • Mala gestión de los espacios.
Requisitos de Negocio	Requisitos de los Interesados	Requisitos de las Soluciones
<ul style="list-style-type: none"> • Terreno o zona destinada a la ampliación que permita la construcción de la planta de producción y la instalación de la maquinaria necesaria con el acceso a los dispositivos necesarios para el equipo que se instalará. • Cumplimiento con firma de contratos y todos los trámites legales. • Cumplimiento con factores externos como normativas proporcionadas por el país. 	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer las necesidades energéticas, que cumplan con el consumo requerido por la maquinaria. • Recursos de alta calidad, que cumplan con los requisitos establecidos y una amplia vida útil. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requisitos funcionales: el equipo de producción será capaz de producir la cantidad de bloques necesarios según la estimación proyectada en la ficha técnica, que inicia con una disponibilidad de 385 en el primer año y alcanzando los 1,100 bloques al año cinco. • Requisitos no funcionales: Compra de equipo certificado para la producción de bloques de concreto según los moldes requeridos para 4 pulgadas.
Requisitos de transición	Requisitos del Proyecto	Requisitos de Calidad
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación a los empleados sobre el uso de la nueva maquinaria. • Mantenimiento preventivo en los equipos 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de espacio de producción, almacenamiento, secado y curado necesarios para el funcionamiento óptimo de la planta de fabricación. • La capacidad de la maquinaria está conforme a las especificaciones de producción solicitadas y el equivalente a lo necesario según la tabla de proyección de producción. • Entrega del producto final 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipos certificados. • Revisión continua de equipos, de manera que cumplan con los requisitos establecidos en sus fichas técnicas.

Fuente: Elaboración Propia.

Objetivos

Objetivo	Indicador de éxito
Alcance	
Suministrar los bloques definidos en la capacidad de producción proyectada para satisfacer la demanda del mercado según el paso del año uno al cinco.	Número de bloques producidos mensualmente según lo programado.
Cronograma	
Finalizar la ampliación según el rango del tiempo establecido por el cronograma.	Actividades ejecutadas, según el tiempo y definición de la línea base del cronograma.
Costos	
Mantener un costo menor o igual a L. 362,673.11, que es lo que se estipula.	Apropiadas cotizaciones y órdenes de compra.
Incrementar el porcentaje de utilidades anuales obtenidas por la empresa producto de un mayor acaparamiento del mercado y su demanda.	Estado de resultados con un aumento visible del crecimiento de las utilidades conforme lo dicta el estudio financiero en la proyección de oferta y demanda de la producción ampliada.
Calidad	
Asegurar la vida útil del equipo y maquinaria de la planta.	Instalación de equipos certificados.

Supuestos

- La zona de la ampliación dispone de las capacidades del uso de suelo para soportar la nueva infraestructura.
- Se obtendrá permiso otorgado por la municipalidad de San Pedro Sula para la construcción de la planta de producción, con el propósito de albergar equipos y maquinaria necesarios.
- Se contempla una variación del costo entre el 10% al 15%, en los equipos y maquinaria de la planta de producción.

Cronograma de hitos principales

Hitos	
Revisión de propuesta de proyecto	Finalización de la planta de producción.
Aprobación de proyecto	Inicio de operaciones bajo la nueva planta
Compra de materiales	Entrega de proyecto (Acta de recepción)
Inicio de la ampliación	

Presupuesto inicial asignado: L. 362,673.11

Requisitos de aprobación del proyecto

- Permiso de construcción y trámites legales.
- Disponibilidad del área de construcción para la planta de producción.
- Presupuesto aceptado por el cliente.

Criterios de cierre o cancelación del proyecto

- Emergencia sanitaria provocada por el COVID-19, evite el inicio del proyecto.
- Insatisfacción del proyecto por parte del cliente.

Asignación del director de proyecto

Nombre: Oscar Aguilar

Cargo: Director de Proyecto

Niveles de autoridad

Área de autoridad	Descripción del nivel de autoridad	Personal y recursos preasignados
Decisiones de personal	Total	Topógrafo
Gestión de presupuesto y de sus variaciones	Total	Carpintero
Decisiones técnicas	Total	Albañil
Resolución de conflictos	Total	Ayudante

Fuente: Elaboración Propia.

Ciclo de vida del proyecto

Este proyecto se registrará bajo un ciclo de vida predictivo, ya que el alcance, el tiempo y el costo están definidos desde la etapa inicial del proyecto.

6.1.2 PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

Para la dirección de un proyecto, es necesario elaborar una guía o un plan para asegurar el éxito de este; el plan para la dirección del proyecto representa todos los registros y las necesidades del proyecto; este está compuesto por diferentes planes, entre ellos el plan de la gestión del alcance, plan de requisitos, plan de la gestión del cronograma y plan de la gestión de costos. Asimismo, está compuesto por la línea base del alcance, la línea base del cronograma y la línea base de costos.

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo
1.0	Oscar Aguilar	Oscar Aguilar	Oscar Villeda	13/11/2022	Elaborar plan para dirigir el proyecto

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
----------------------------	----------------------------

Ampliación de planta de producción en Ferro Inversiones	APFFI
---	-------

PROCESO	NIVEL DE IMPLANTACIÓN	ENTRADAS	MODO DE TRABAJO	SALIDAS	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS
Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.	Una sola vez, al inicio del proyecto.	-Contrato -Enunciado de trabajo del proyecto. -Estudio de Factibilidad	Reuniones entre el Patrocinador y el Director de Proyectos.	- Acta de Constitución del Proyecto.	Reuniones
Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto.	Una sola vez, al inicio del proyecto.	- Acta de Constitución del Proyecto. -Activos de procesos de la organización. -Estudio de Factibilidad	Mediante reuniones de equipo entre el patrocinador y director de proyectos.	- Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar.	Reuniones
Planificación del Alcance.	Una vez previo al desarrollo del alcance durante la fase de planificación	-Acta de Constitución del Proyecto. -Activos de los procesos de la organización. -Estudio de Factibilidad	Reuniones del equipo del proyecto.	- Plan de Gestión del Alcance del Proyecto.	-Plantillas -Formularios. -Reuniones
Crear EDT	Una vez posterior a definir el enunciado del alcance	- Plan de Gestión del Alcance del Proyecto. -Enunciado del alcance del proyecto -Activos de los procesos de la organización -Acta de Constitución - Documentación de Requisitos	Reuniones del equipo del proyecto y Colaboradores	- EDT - Diccionario de EDT	-Plantillas de EDT -Descomposición. -Análisis de datos
Desarrollo del Cronograma.	Una vez posterior al desarrollo de la EDT, pudiéndose actualizar posteriormente	- Enunciado del Alcance del Proyecto. - Plan de Gestión del Proyecto. -EDT -Listado de Actividades -Activos de los procesos de la organización -Acta de Constitución	Reunión del equipo del proyecto. Estimación de duración de actividades.	Cronograma del Proyecto. Plan de Gestión del Proyecto. (actualizaciones) - Calendario del Proyecto.	Reuniones Diagrama de Gantt Diagrama de Red

PROCESO	NIVEL DE IMPLANTACIÓN	ENTRADAS	MODO DE TRABAJO	SALIDAS	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS
Preparación del Presupuesto de Costos.	Una vez posterior al desarrollo del cronograma, pudiendo actualizarse posteriormente	-Enunciado del Alcance del Proyecto. -EDT -Diccionario EDT. - Plan de Gestión de Costes. - Cronograma -Listado de Actividades -Acta de Constitución -Activos de los procesos de la Organización	Reunión del equipo del proyecto.	- Línea Base de Coste. - Presupuesto - Plan de Gestión de Costes (actualizaciones)	Suma de costos Análisis de datos Reuniones Juicio de Expertos

PLANES QUE SE ADJUNTAN AL PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO.	
PLAN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	ADJUNTO
1. <i>PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE</i>	SI
2. <i>PLAN DE GESTIÓN DE REQUISITOS</i>	SI
3. <i>PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA</i>	SI
4. <i>PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS</i>	SI

6.2 ÁREA DE ALCANCE

6.2.1 PLANIFICAR GESTIÓN DE ALCANCE

Es importante definir cuáles serán los procesos que se considerarán para gestionar el alcance del proyecto para la ampliación de la planta de producción, mediante juicio de expertos y el análisis de datos se han definido lo siguientes procesos que son necesarios para cumplir con la gestión del alcance:

- Definir el enunciado del alcance.
- Definir Estructura de desglose de trabajo (EDT).
- Definir el diccionario de la EDT

Enunciado del alcance

Para poder definir el alcance del proyecto; es importante tener a mano el acta de constitución del proyecto, la descripción clara del ciclo de vida con el cual se trabajará, las responsabilidades

legales, los factores ambientales de la organización y por supuesto, los activos de los procesos de la organización.

El alcance se enmarca únicamente para el proyecto. Y los detalles que debe contener el enunciado del alcance son los siguientes:

- Se debe describir el alcance del producto que se entregará, se detallaran las características de este.
- Se debe especificar cada entregable y en qué momento del proyecto debe ser finalizado.
- Actividades y detalles que se excluyen del alcance del proyecto.

Estructura de desglose de trabajo y Diccionario de la EDT

Una vez desarrollado el enunciado del alcance del proyecto, y con los documentos a mano, el director del proyecto desarrollará y estructurará la EDT. Para ello se apoyará en el juicio de expertos y mediante la descomposición dividirá el proyecto en menores elementos para controlar y dirigir de mejor manera el mismo. Para lograr una descomposición adecuada, se debe:

- Distinguir y examinar de manera adecuada los entregables y el trabajo relacionado.
- Estructurar y organizar la EDT.
- Realizar la descomposición de los paquetes superiores de la EDT en sub-paquetes más pequeños
- Asignar los códigos únicos a cada actividad
- Validar que la descomposición de cada entregable este muy bien detallado.

Con el fin de disponer de una información más completa y con detalle más preciso se debe desarrollar el diccionario de la EDT que seguirá una estructura, como se muestra a continuación:

Tabla 64 Ejemplo diccionario EDT

Código EDT	Nombre EDT
2.1	Preliminares
Código Actividad	Nombre Actividad
1.1.1	Trazado y Marcado
Descripción	
Esta actividad define el espacio necesario para la construcción	
Responsable	Director de Proyectos
Actividades	N/A
Dependencias	Trámites Legales

Recursos	Partida Presupuestaria Para Costos
	Personal Técnico
	Materiales y Equipo
Entregables	Zona de construcción marcada
Criterios de Aceptación	Cumplimiento de parámetros de construcción

Fuente: Elaboración Propia.

6.2.2 RECOPIACIÓN DE LOS REQUISITOS

Para la recopilación de requisitos se hará uso de reuniones que incluya la participación de los interesados y usando la implementación de lluvia de ideas, entrevistas con el fin de recopilar los datos para exponer los requisitos necesarios que conllevará el proyecto; una vez expuestos hacer uso de la toma de decisiones a través de votación para definir los requisitos que serán incluidos en el proyecto.

6.2.2.1 MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE LOS REQUISITOS

Tabla 65 Trazabilidad de los requisitos

No.	Descripción	Objetivo	Prioridad	Criterio de Aceptación
1	Infraestructura de la planta	Terreno o zona destinada a la ampliación que permita la construcción de la planta de producción y la instalación de la maquinaria necesaria con el acceso a los dispositivos necesarios para el equipo que se instalará.	Alta	Inspección realizada.
2	Contratos	Cumplimiento con firma de contratos y todos los trámites legales.	Alta	Documentos validados y firmados
3	Cumplimiento de reglamentos del país	Cumplimiento con factores externos como normativas proporcionadas por el país.	Media	Adaptación de los procesos de acuerdo con las normas estipuladas
4	Necesidad energética	Satisfacer las necesidades energéticas, que cumplan con el consumo requerido por la maquinaria.	Alta	Enlistado y aprobación del estudio de voltajes para la verificación del equipo
5	Garantía del equipo	Recursos de alta calidad, que cumplan con los requisitos establecidos y una amplia vida útil.	Media	Adquisiciones de equipos con garantía
6	Estudio de capacidad de producción	El equipo de producción será capaz de producir la cantidad de bloques necesarios según la estimación proyectada en la ficha técnica, que inicia con una disponibilidad de 385 en el primer año y alcanzando los 1,100 bloques al año cinco.	Alta	Aprobación según juicio de expertos
7	Equipo certificado	Compra de equipo certificado para la producción de bloques de concreto según los moldes requeridos para 4 pulgadas	Alta	Especificaciones de la ficha técnica comprobable
8	Mantenimiento	Mantenimiento preventivo en los equipos.	Alta	Inspección anual del equipo

9	Distribución de la planta	Construcción de espacio de producción, almacenamiento, secado y curado necesarios para el funcionamiento óptimo de la planta de fabricación.	Alta	Revisión visual
10	Acta de recepción	Entrega del producto final.	Alta	Aprobación del proyecto en conjunto con el Gerente.
11	Calidad	Aseguramiento de la calidad del equipo según normas internacionales	Alta	Revisión continua de equipos, de manera que cumplan con los requisitos establecidos en sus fichas técnicas.
12	Disminuir los tiempos de entrega de los pedidos	Entregar el producto con una menor cantidad de días de espera	Alta	Alta disponibilidad del producto
13	Aumentar las utilidades de la empresa	Incrementar las ganancias de la empresa, producto de la ampliación de la capacidad	Alta	Tasa interna de retorno

Fuente: Elaboración Propia.

6.2.3 ENUNCIADO DEL ALCANCE

Nombre del Proyecto: Ampliación de la planta de producción para mejorar la capacidad y disponibilidad de bloques de concreto en Ferro Inversiones

Patrocinador: Ferro Inversiones

Descripción del Proyecto

El proyecto de ampliación de la planta de producción de Ferro Inversiones dispondrá de 3 entregables principales que van según el desarrollo y ejecución del plan del proyecto.

Descripción del producto

El proyecto suplirá de una planta de producción capaz de elaborar 1,100 bloques diarios y que su distribución según dicta el plano del estudio técnico donde se dispondrá de las áreas principales para la producción del bloque de concreto, área de secado y almacenamiento, sector de almacenamiento de agua, almacenaje de insumos primarios para la fabricación, el pasillo de conexión con la oficina de atención y entrega de pedidos, los cuales formarían parte del plan previsto para la ampliación de la producción de los bloques de concreto. Partiendo desde la oficina, esta se ubicaría al lado del parqueo general de la empresa, donde se hará el recibimiento de los

clientes para la facturación de los pedidos de compra y que permitirá la entrada de vehículos de la empresa. Asimismo, este producto contempla un entregable de preparación de la instalación del equipo y su configuración inicial, donde se debe proveer de los requerimientos eléctricos, la conexión, calibración del equipo y por último la capacitación del personal.

Entregables

- Planta de producción: salas de almacenamiento, curado y guardado de materiales
- Instalación y preparación de máquina fabricadora
- Entrega final: Acta de recepción

Tabla 66 Supuestos, exclusiones y limitaciones

Supuestos	Exclusiones y limitaciones
La zona de la ampliación dispone de las capacidades del uso de suelo para soportar la nueva infraestructura.	Cambios climatológicos adversos, por ejemplo: huracanes o vientos fuertes que dañen la estructura de la instalación.
Se obtendrá permiso otorgado por la municipalidad de San Pedro Sula para la construcción de la planta de producción, con el propósito de albergar equipos y maquinaria necesarios.	Daño de equipo por traslado
Se contempla una variación del costo entre el 10% al 15%, en los equipos y maquinaria de la planta de producción.	Permiso de construcción denegado.
La mayoría de la materia prima será comprada directamente a la empresa, entendiéndose que servirá a su vez de proveedor.	

Fuente: Elaboración Propia.

6.2.4 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO

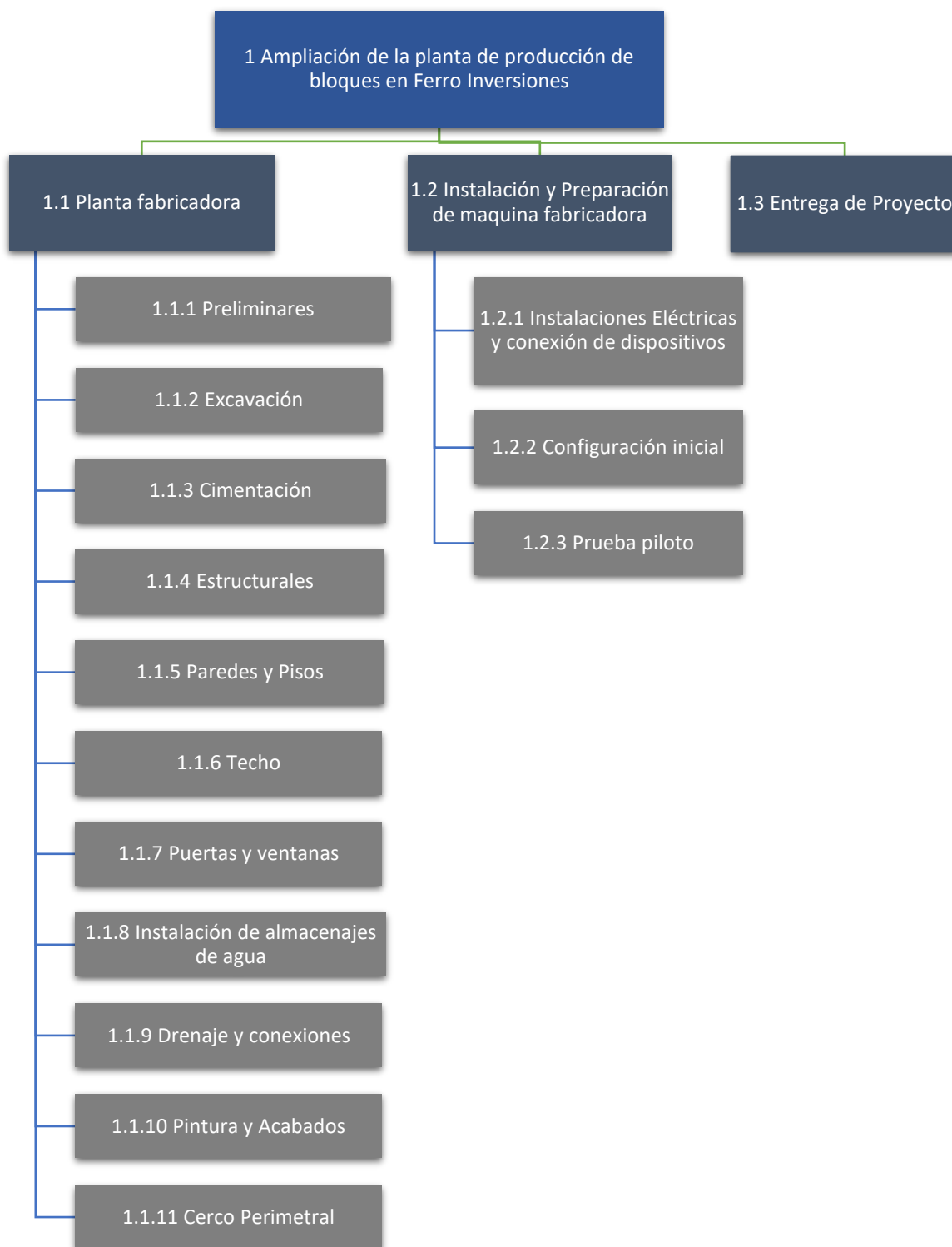


Figura 37 Estructura de desglose de trabajo

Fuente: Elaboración Propia.

6.2.5 DICCIONARIO EDT

Tabla 67 Diccionario de la EDT, Preliminares

Código EDT	Nombre Paquete
1.1.1	Preliminares
Descripción	
Esta actividad define el espacio necesario para la construcción de la planta.	
Responsable	Director de Proyectos
Actividades	1. Medidas Topográficas
	2. Marcaciones en la zona
	3. Colocación de Cadenero
Dependencias	Trámites Legales
Recursos	Partida Presupuestaria Para Costos
	Personal Técnico
	Materiales y Equipo
Entregables	Zona de construcción marcada
Criterios de Aceptación	Cumplimiento de parámetros de construcción

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 68 Diccionario de la EDT, Excavación

Código EDT	Nombre Paquete
1.1.2	Excavación
Descripción	
Esta actividad es funcional para la preparación de los cimientos para la construcción de la sala de almacenamiento.	
Responsable	Director de Proyectos
Actividades	1. Excavación estructural
	2. Relleno y compactación
Dependencias	Trazado y marcado
Recursos	Partida Presupuestaria Para Costos
	Personal Técnico
	Materiales y Equipo
Entregables	Zona de construcción marcada
Criterios de Aceptación	Cumplimiento en la profundidad de excavación

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 69 Diccionario de la EDT, Cimentación

Código EDT	Nombre Paquete
1.1.3	Cimentación
Descripción	
Establecimiento o fijación de principios o bases para las cargas de la infraestructura	
Responsable	Maestro de obra
Actividades	1. Colocación de Rocas
	2. Excavación de zanjas
	3. Colado de Concreto
Dependencias	Excavación para cimentación

Recursos	Partida Presupuestaria Para Costos
	Personal Técnico
	Materiales y Equipo
Entregables	Mampostería base
Criterios de Aceptación	Verificación de dimensiones

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 70 Diccionario de la EDT, Estructurales

Código EDT	Nombre Paquete
1.1.4	Estructurales
Descripción	
Superficie destinada a estar sometida a la abrasión o desgaste debido a rozamiento y estructuras de canaletas de soportes para estructura de techo	
Responsable	Maestro de obra
Actividades	1. Armado de acero
	2. Instalación de tubos estructurales
	3. Elaboración de Concreto
	4. Colado de concreto
Dependencias	Cimentación de dado de concreto
Recursos	Partida Presupuestaria Para Costos
	Personal Técnico
	Materiales y Equipo
	Tubo estructural metálico
Entregables	Firme de concreto
	Tubos estructurales sólidos y alineados
Criterios de Aceptación	Firme nivelado
	Dimensionamiento correcto

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 71 Diccionario de la EDT, Paredes y Pisos

Código EDT	Nombre Paquete
1.1.5	Paredes y Pisos
Descripción	
Actividad que define las paredes que se requieren para la oficina y los pisos donde en conjunto se hace el pulido para afinar el área trazada	
Responsable	Maestro de obra
Actividades	1. Elaboración de Concreto
	2. Relleno de material selecto
	3. Colado de Concreto
	4. Instalación de paredes de tabla yeso
Dependencias	Fundición de firme
Recursos	Partida Presupuestaria Para Costos
	Personal Técnico
	Materiales y Equipo
Entregables	Paredes instaladas

	Pisos terminados
Criterios de Aceptación	Piso nivelado y aplomado Paredes con buena nivelación y consistencia

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 72 Diccionario de la EDT, Techos

Código EDT	Nombre Paquete
1.1.6	Techos
Descripción	
Brinda protección a la planta de producción y protege del sol algunas áreas que se requieren trabajar bajo la protección del ambiente exterior.	
Responsable	Maestro de obra
Actividades	1. Colocación de canaleta 2. Sujeción de cubierta 3. Instalación de Aluzinc
Dependencias	Firme de concreto
Recursos	Partida Presupuestaria Para Costos Personal Técnico, Materiales y Equipo Aluzinc Legítima calibre 26
Entregables	Techo de Aluzinc con el calibre específico
Criterios de Aceptación	Caída del agua según especificación Orden simétrico entre las láminas

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 73 Diccionario de la EDT, Puertas y Ventanas

Código EDT	Nombre Paquete
1.1.7	Puertas y ventanas
Descripción	
Actividad que permite instalar las puertas y ventanas necesarias para las áreas requeridas	
Responsable	Maestro de obra
Actividades	1. Colocación de marcos 2. Colocación de Llavines 3. Colocación de mochetas 4. Colocación de ventanas PVC
Dependencias	Cubierta de techo
Recursos	Partida Presupuestaria Para Costos Personal Técnico, Materiales y Equipo Ventanas tipo PVC Puertas principales y de oficina
Entregables	Instalación de Puertas definidas en diagrama de distribución Instalación de Ventanas definidas en diagrama de distribución
Criterios de Aceptación	Ventanas con opción de apertura y cerrado ligero Puertas sin rechine y con facilidad de apertura y cerrado.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 74 Diccionario de la EDT, Almacenajes de agua

Código EDT	Nombre Paquete
1.1.8	Instalación de almacenajes de agua
Descripción	
Actividad para construir e instalar los elementos que contendrán el agua de uso diario y de reserva de la planta de producción.	
Responsable	Maestro de obra
Actividades	1. Construcción de pila
	2. Instalación de contenedor de agua
Dependencias	Instalación de puertas y ventanas
Recursos	Partida Presupuestaria Para Costos
	Personal Técnico, Materiales y Equipo
	Contenedor de agua cuadrado
Entregables	Pila de almacenaje de agua Tanque de almacenamiento instalado
Criterios de Aceptación	Pila sin fugas y con lavadero Tanque de agua nivelado

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 75 Diccionario de la EDT, Drenaje y Conexiones

Código EDT	Nombre Paquete
1.1.9	Drenaje y conexiones
Descripción	
Actividad que permite la instalación del drenaje de aguas negras para el servicio de la oficina, la conexión de agua potable de la planta de producción, el inodoro y lava mano del baño de la planta.	
Responsable	Maestro de obra
Actividades	1. Conexión de drenajes de aguas negras y agua potable
	2. Instalación de inodoros y lavamanos del baño
Dependencias	Instalación de almacenajes de agua
Recursos	Partida Presupuestaria Para Costos
	Personal Técnico, Materiales y Equipo
	Inodoro Econo Válvula de control y Tubería de agua potable
Entregables	Pila de almacenaje de agua Tanque de almacenamiento instalado
Criterios de Aceptación	Pila sin fugas y Tanque de agua nivelado

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 76 Diccionario de la EDT, Pintura y Acabados

Código EDT	Nombre Paquete
1.1.10	Pintura y Acabados
Descripción	
Actividad para el afinado del trabajo en paredes y pisos, preparación y pintado de las zonas destinadas al servicio al cliente	
Responsable	Maestro de obra
Actividades	1. Pulido de detalles en piso y paredes
	2. Pintado de paredes
	3. Pintado de cerco perimetral previo a instalación
Dependencias	Drenaje y conexiones
Recursos	Partida Presupuestaria Para Costos
	Personal Técnico, Materiales y Equipo
	Brochas
	Extensión de aluminio para brocha Set de pintado Truper Herramientas menores.
Entregables	Paredes y pisos totalmente lisos y afinados. Pintado en paredes
Criterios de Aceptación	Pintado homogéneo y sin parches Paredes y pisos lisos y sin inconsistencias visibles

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 77 Diccionario de la EDT, Cerco Perimetral

Código EDT	Nombre Paquete
1.1.11	Cerco perimetral
Descripción	
Actividad que define las instalaciones base de los postes de metal para el sostenimiento del cerco perimetral de seguridad de la planta y encamado de la grava donde se ubicara el parque de vehículos de la planta y clientes.	
Responsable	Maestro de obra
Actividades	1. Limpieza de zona
	2. Instalación de cerco
	3. Colocación de grava
	4. Aseguramiento del cerco
Dependencias	Pintura y Acabados
Recursos	Partida Presupuestaria Para Costos
	Personal Técnico, Materiales y Equipo
	Tubo metálico para base Cerco de alambre trenzado y Grava
Entregables	Limpieza de la zona del cerco Instalación de cerco perimetral Encamado de la Grava
Criterios de Aceptación	Cerco firme y sin disparidad al verlo verticalmente. Bases del cerco bien soterradas y sin libertad de movimiento Encamado de grava parejo y sobre superficie sólida y robusta

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 78 Diccionario de la EDT, Instalación Eléctrica

Código EDT	Nombre Paquete
1.2.1	Instalación eléctrica y conexión de dispositivos
Descripción	
Actividad para la instalación de los ductos eléctricos, tomacorrientes, lámparas y principalmente que el sustento de energía específico requerido por la maquinaria, asimismo la conexión especial para el equipo y validación del voltaje.	
Responsable	Electricista
Actividades	1. Instalación de circuito #1 y #2
	2. Conexión de maquinaria
	3. Validación de suministro de voltaje
	4. Instalación de base de contado
Dependencias	Finalización de la planta de producción
Recursos	Partida Presupuestaria Para Costos
	Personal Técnico, Materiales y Equipo
	Rollo Cable TSJ 2X12
	Rollo Cable TSJ 2X14
	Cinta aislante
	Lámpara de cielo
	Tomas dobles
	Tomas para exterior
	Base de contado y acometida
	Caja ciega
Cajas de 2x4	
Cajas octagonales	
Polo a tierra de cobre	
Maquina fabricadora	
Mezcladora de selecto	
Entregables	Instalación de tomas y cajas Conexión de los dispositivos principales
Criterios de Aceptación	Funcionamiento óptimo y bajo estándares de la planta.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 79 Diccionario de la EDT, Configuración Inicial

Código EDT	Nombre Paquete
1.2.2	Configuración inicial
Descripción	
Actividad que permite hacer la calibración inicial del equipo de producción, la revisión de los detalles mecánicos y demás ajustes.	
Responsable	Personal Experto
Actividades	1. Encendido de la maquinaria
	2. Calibración y ajustes
	3. Revisión de molde
	4. Validación de funcionamiento óptimo
Dependencias	Instalaciones eléctricas y conexiones
Recursos	Partida Presupuestaria Para Costos
	Personal Técnico, Materiales y Equipo

	Molde de maquinaria Herramienta menor
Entregables	Equipo ajustado y afinado con los parámetros requeridos
Criterios de Aceptación	Configuración definida por el cliente y según estándares permitidos por la maquinaria.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 80 Diccionario de la EDT, Prueba Piloto

Código EDT	Nombre Paquete
1.2.3	Prueba Piloto
Descripción	
Actividad que permite validar todas las actividades de la operación de producción en una prueba inicial de un lote completo.	
Responsable	Personal Experto
Actividades	1. Encendido de la maquinaria
	2. Inicio de las actividades de producción
	3. Primera carga de mezcla y elementos primarios en mezcladora
	4. Validación del lote producido
Dependencias	Configuración inicial
Recursos	Partida Presupuestaria Para Costos
	Personal Técnico, Materiales y Equipo
	Carreta
	Cubeta Cuchara
Entregables	Primer lote de bloques de concreto
Criterios de Aceptación	Lote según los requerimientos de calidad del cliente.

Fuente: Elaboración Propia.

6.3 ÁREA DE CONOCIMIENTO DEL CALENDARIO

6.3.1 PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

El desarrollar de manera estructurada el cronograma nos asegurará el buen funcionamiento y seguimiento del proyecto a lo largo de su ejecución; mediante la descomposición de los paquetes de trabajo y sus actividades se logrará un mejor control y gestión para cada actividad inscrita.

Para ello se llevará a cabo los siguientes pasos:

- Programar el proyecto en Microsoft Project
- Calendario del proyecto: horario, días laborables y días feriados.
- Fecha de inicio del proyecto
- Listado de recursos necesarios para el desarrollo del proyecto

Definir Las Actividades: Para iniciar este proceso se hará uso de la línea base del alcance del proyecto, ya que la misma contiene la estructura de desglose de trabajo (EDT) y su diccionario. A partir de esta, cada paquete de trabajo se descompondrá en las actividades necesarias que serán programadas en el cronograma a desarrollar. Una vez identificadas las actividades, se obtendrá como salida de este proceso un documento que especifique las actividades que serán incluidas, y los eventos significativos (hitos) del proyecto.

Secuenciar Las Actividades: Las relaciones entre las actividades del proyecto deben estar bien definidas, ya que, de no llevar una secuencia lógica, el proyecto se puede ver atrasado. Este proceso debe ser bien estructurado por parte del director del proyecto donde tendrá que definir qué actividad será predecesora, sucesora o bien actividad independiente.

Un método factible para implementar este proceso es el uso de diagrama por precedencia, el cual ayuda a visualizar las actividades en forma gráfica a través de nodos. Para ello se deberá hacer uso de las siguientes relaciones entre actividades, según la naturaleza de las mismas.

- Final a Inicio (FI)
- Final a Final (FF)
- Inicio a Inicio (II)
- Inicio a Final (IF)

Al realizar este desarrollo podremos obtener el diagrama de red del proyecto donde podemos además visualizar cada una de las dependencias del calendario.

Estimar la duración de las actividades: utilizando técnicas de estimación análoga y paramétrica, gracias a la experiencia con proyectos similares y las comparaciones con datos históricos, se obtendrán estimaciones con mayor exactitud con base en la duración del proyecto.

6.3.2 LÍNEA BASE DEL CRONOGRAMA

6.3.2.1 DESARROLLO DEL CRONOGRAMA

En consideración de las actividades, su secuencia y dependencias se presenta el siguiente cronograma de actividades contempladas para el proyecto de ampliación y que tiene como base de inicio el 10 de enero de 2023.

Tabla 81 Cronograma de trabajo

Nombre de tarea	Duración	Inicio	Final	Predecesoras
Proyecto Ampliación De Planta De Producción	42.46 días	10/1/23	3/3/23	
Trámites Legales	0 días	10/1/23	10/1/23	
Revisión de propuesta de proyecto	0 días	10/1/23	10/1/23	
Aprobación de proyecto	0 días	10/1/23	10/1/23	
Compra de materiales	0 días	10/1/23	10/1/23	
Inicio de la ampliación	0 días	10/1/23	10/1/23	
Planta de producción	37.96 días	10/1/23	25/2/23	
Preliminares	1.84 días	10/1/23	12/1/23	
Trazado y marcado	1.84 días	10/1/23	12/1/23	6
Excavación	7.32 días	12/1/23	20/1/23	
Excavación estructural terracería	3.32 días	12/1/23	16/1/23	9
Relleno y compactación de material selecto y de sitio	4 días	16/1/23	20/1/23	11
Cimentación	2.5 días	20/1/23	24/1/23	
Cimentación de dado de concreto para columnas de galerías	2.5 días	20/1/23	24/1/23	12
Estructurales	4 días	24/1/23	30/1/23	
Instalación de Canaletas y tubos estructurales	2 días	24/1/23	26/1/23	14

Nombre de tarea	Duración	Inicio	Final	Predecesoras
Fundición de firme	2 días	26/1/23	30/1/23	16
Paredes	2 días	30/1/23	1/2/23	
Pared de tabla yeso	2 días	30/1/23	1/2/23	17
Pisos	2 días	26/1/23	30/1/23	
Firme de Concreto (180 kg/cm ²), e=0.08m, Armado con #2 @ 0.30m a/s.	2 días	26/1/23	30/1/23	17SS
Techos (incluye suministro e instalación)	7.8 días	1/2/23	10/2/23	
Cubierta de Techo de 1 Agua con Estructura Metálica Armada con canaleta galvanizada 2" x 4", lamina Aluzinc legitima Cal. 26.	7.8 días	1/2/23	10/2/23	21;19
PUERTAS Y VENTANAS (Incluye Suministro e Instalación)	1 día	10/2/23	11/2/23	
Instalación de Puerta (P-1) 1.00x2.10m. Una hoja metálica Termoformada. Puerta principal	1 día	10/2/23	11/2/23	23
Instalación de Ventanas de PVC pesado color blanco	1 día	10/2/23	11/2/23	25SS
Instalación De Almacenes De Agua	3.5 días	11/2/23	16/2/23	
Construcción de pila de almacenaje de 1.5 x 1.5 m ²	2.5 días	11/2/23	15/2/23	26
Instalación de contenedor de agua cuadrado de 1m ³	1 día	15/2/23	16/2/23	28
Drenaje Y Conexiones	3 días	16/2/23	20/2/23	
Conexión de drenajes de aguas negras y potables	2 días	16/2/23	18/2/23	29
Instalación de inodoros y lavamanos	1 día	18/2/23	20/2/23	31
Pintura Y Acabados	5 días	20/2/23	25/2/23	
Afinado de paredes	2 días	20/2/23	22/2/23	32
Pintado de Paredes	2 días	23/2/23	25/2/23	34FS+1 día
Cerco Perimetral	3 días	20/2/23	23/2/23	
Limpieza de la zona del cerco	1 día	20/2/23	21/2/23	32
Instalación de cerco y encamado de grava	2 días	21/2/23	23/2/23	37
Finalización de planta de fabricación	0 días	23/2/23	23/2/23	38
Instalación y preparación de maquina fabricadora	6.5 días	10/1/23	3/3/23	
Instalaciones eléctricas	4.5 días	23/2/23	1/3/23	
Instalación de Circuito #1(Iluminacion Interna), Incluye Ducto Conduit ø1/2", cables THHN #14 y un portalámpara	2 días	23/2/23	25/2/23	39
Instalación de Circuito #2, Incluye Ducto Conduit, cables THHN 2#12 + 1#14, para 4 tomacorriente	2 días	25/2/23	28/2/23	42

Nombre de tarea	Duración	Inicio	Final	Predecesoras
Conexión de maquinaria y validación de suministro de voltaje	0.5 días	28/2/23	1/3/23	43
Configuración Inicial	1 día	1/3/23	2/3/23	
Calibración	0.5 días	1/3/23	1/3/23	44
Revisión de molde y equipo primario de la fabricadora	0.5 días	1/3/23	2/3/23	46
Prueba Piloto	1 día	2/3/23	3/3/23	47
Inicio de operación de la planta de producción	0 días	10/1/23	10/1/23	
Entrega de proyecto	0 días	10/1/23	10/1/23	49

Fuente: Elaboración Propia.

6.3.2.2 DIAGRAMA DE RED

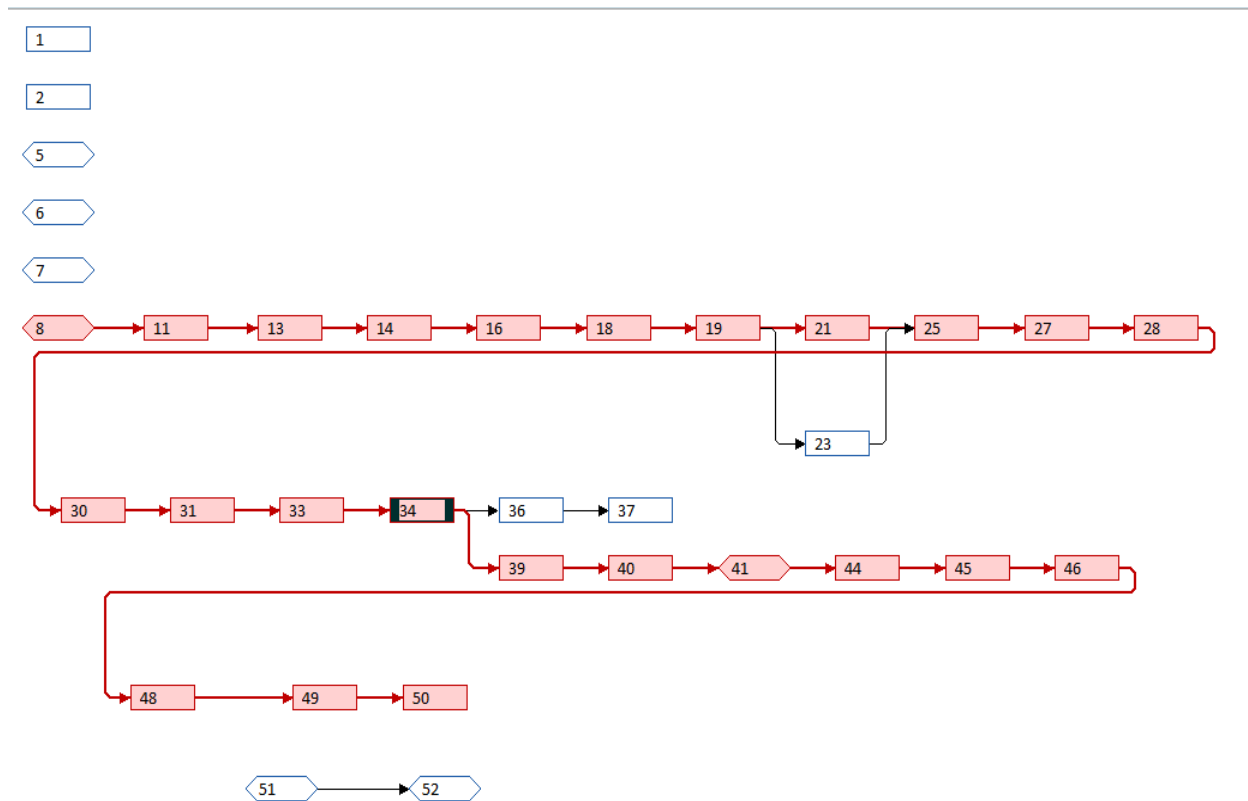


Figura 38 Ruta Crítica del proyecto

Fuente: Elaboración Propia.

6.3.2.3 DIAGRAMA DE GANTT

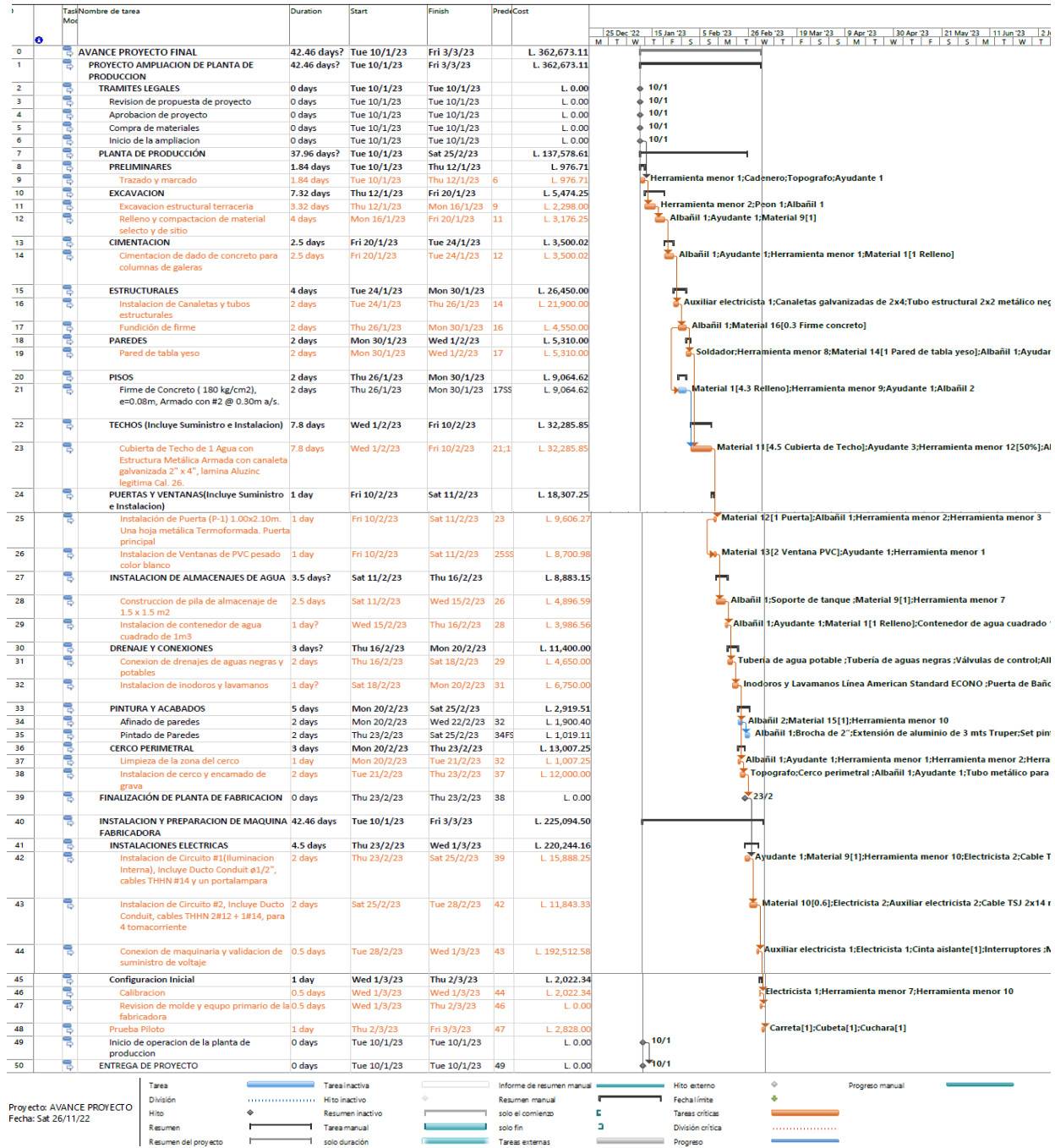


Figura 39 Diagrama de Gantt del proyecto

Fuente: Elaboración Propia.

6.4 ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LOS COSTOS

Debido a que en el estudio técnico se desarrolló el estimado de los costos globales del proyecto, donde se detalla el equipo, herramientas y costos de la ampliación, se omite este plan y se adjunta el consolidado del presupuesto estimado.

6.4.1 LÍNEA DE BASE DE LOS COSTOS

Tabla 82 Detalle de presupuesto global del proyecto

Actividad	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Valor total
Trazado	20	m2	L10.00	L200.00
Marcado	20	m2	L11.37	L227.40
Excavación estructural terracería	10	m3	L180.00	L1,800.00
Relleno y compactación de material selecto y del sitio	8	m3	L200.00	L1,600.00
Dado de concreto para columnas de galeras	10	unidad	L350.00	L3,500.00
Tubo estructural 2x2 metálico negro	8	unidad	L950.00	L7,600.00
Canaletas galvanizadas de 2x4	25	ml	L350.00	L8,750.00
Fundición de firme para oficina	10.5	m2	L1,200.00	L12,600.00
Pared de tabla yeso bañada de jamos	1	glb	L3,360.00	L3,360.00
Cubierta de Techo de 1 Agua con Estructura Metálica Armada con canaleta galvanizada 2" x 4", lamina Aluzinc legitima Cal. 26.	35	m2	L230.00	L8,050.00
Puerta (P-1) 1.00x2.10m. Una hoja metálica Termoformada. Puerta principal	3	unidad	L3,000.00	L9,000.00
Ventanas de PVC pesado color blanco	1	glb	L4,800.00	L4,800.00
Computadora completa	1	unidad	L8,000.00	L8,000.00
Escritorio	1	glb	L5,000.00	L5,000.00
Impresora	1	glb	L2,000.00	L2,000.00
Engrapadora	1	unidad	L235.00	L235.00
Carreta	1	unidad	L2,350.00	L2,350.00
Pala	2	unidad	L210.00	L420.00
Cuchara	2	unidad	L89.00	L178.00
Cubeta	2	unidad	L150.00	L300.00
Fabricadora de bloques	1	unidad	L105,000.00	L105,000.00
Mezcladora	1	unidad	L82,277.58	L82,277.58
Tubería de aguas negras	1	glb	L1,800.00	L1,800.00
Tubería de agua potable	1	glb	L1,100.00	L1,100.00
Inodoros y Lavamanos Línea American Standard ECONO	1	unidad	L5,000.00	L5,000.00
Llaves para lavamanos	1	unidad	L1,500.00	L1,500.00
Puerta de Baño	1	unidad	L1,350.00	L1,350.00
Válvulas de control	1	unidad	L350.00	L350.00
Interruptores	6	unidad	L300.00	L1,800.00
Lámpara de cielo un foco	4	unidad	L250.00	L1,000.00
Base de contado y acometida	1	unidad	L3,500.00	L3,500.00
Cajas octagonales	6	unidad	L40.00	L240.00
Cajas de 2 por 4	6	unidad	L25.00	L150.00
Tomas para exterior	5	unidad	L250.00	L1,250.00
Tomas dobles de 15 A	3	unidad	L230.00	L690.00
Cable THHN N°10.	1	glb	L1,200.00	L1,200.00

Actividad	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Valor total
Cable THHN N°12.	1	glb	L800.00	L800.00
Polo tierra varilla de cobre	1	unidad	L450.00	L450.00
Pintura en paredes	1	glb	L327.00	L327.00
Brocha de 2"	1	unidad	L50.27	L50.27
Set pintar completo Truper	1	unidad	L86.90	L86.90
Extensión de aluminio de 3 mts Truper	1	unidad	L80.96	L80.96
Soldador	1	glb	L4,000.00	L4,000.00
Carpintero	1	glb	L2,500.00	L2,500.00
Personal auxiliar	1	glb	L2,000.00	L2,000.00
Albañil	1	glb	L32,000.00	L32,000.00
Ayudante de Albañil	1	glb	L17,000.00	L17,000.00
Limpieza	1	glb	L1,000.00	L1,000.00
Pila	1	unidad	L6,000.00	L6,000.00
Soporte de tanque	1	glb	L3,500.00	L3,500.00
Encamado de grava	1	glb	L1,200.00	L1,200.00
Cerco perimetral	1	glb	L2,000.00	L2,000.00
Contenedor de agua cuadrado 1m3	1	unidad	L1,500.00	L1,500.00
Total				L362,673.11

Fuente: Elaboración Propia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andece. (Julio de 2019). *Andece*. Obtenido de Andece: http://www.andece.org/images/BIBLIOTECA/bloques_ladrillos_cementoyhormigon.pdf
- Arias, E. R. (10 de Enero de 2020). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/diagrama-cpm.html>
- Asana. (13 de Junio de 2022). *Asana*. Obtenido de Asana: <https://asana.com/es/resources/project-management-methodologies>
- Astm. (Julio de 2017). *Astm.org*. Obtenido de Astm: <https://www.astm.org/c0129-17.html>
- Bastis, C. (24 de Enero de 2022). *Online Tesis Multiacademy International LLC*. Obtenido de <https://online-tesis.com/criterios-de-inclusion-y-exclusion/>
- Bloqueras.org. (16 de Diciembre de 2020). *Bloques de concreto | Todo sobre los bloques de hormigón*. Obtenido de Bloqueras.org: <https://bloqueras.org/bloques-concreto/#:~:text=De%20acuerdo%20a%20la%20historia,en%20el%20a%C3%B1o%20de%201900>.
- Caballero, F. J. (23 de Enero de 2016). *Economipedia.com*. Obtenido de Economipedia.com: <https://economipedia.com/definiciones/industria.html>
- Cemex. (Enero de 2016). *Cemex*. Obtenido de Cemex: <https://www.cemex.com/documents/20143/160187/2016-reporte-integrado.pdf/173e5333-c94a-f5db-6c99-5f0e667ac2c3?t=1495648511524>
- Construcción, C. H. (2021). *Boletín Estadístico IV Edición 2021*. Tegucigalpa M.D.C.
- Desarrollo, B. I. (2021). *Evaluación de los efectos e impactos de la tormenta tropical Eta y el huracán Iota en Honduras*.
- EDPM. (5 de Noviembre de 2021). *EdPM Escuela de Project Management*. Obtenido de EdPM Escuela de Project Management: <https://www.edpm.es/14-breve-historia-sobre-la-administracion-de-proyectos/>
- Equipo editorial, E. (25 de Septiembre de 2020). *Concepto*. Obtenido de Concepto: <https://concepto.de/costo/>
- Hon, P. J. (Noviembre de 2021). *Gob.hn*. Obtenido de Gob.hn: <https://www.poderjudicial.gob.hn/CEDIJ/Leyes/Documents/Constituci%C3%B3n%20de%20la%20Rep%C3%ABlica%20de%20Honduras%20%28Actualizada%202014%29.pdf>

INE. (2013). *Instituto Nacional de Estadísticas*. Obtenido de <https://www.ine.gob.hn/V3/>

INE. (2021). *Instituto Nacional de Estadísticas*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas: http://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-san_jose/documents/publication/wcms_831266.pdf

Mexico, S. d. (2010). *economia*. Obtenido de *economia*: <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/economia-para-todos/tema-del-dia/6950-para-que-sirve-el-pib#:~:text=El%20PIB%20es%20el%20valor,que%20el%20consumidor%20final%20compra>

Observatorio de Complejidad Económica. (2020). *Bloques de construcción, ladrillos de cemento o piedra artificial*. Obtenido de <https://oec.world/es/profile/hs/building-blocks-bricks-of-cement-or-artificial-ston>

Osorio, J. D. (8 de Julio de 2022). *HISTORIA DEL CONCRETO Y DEL CEMENTO. 360 EN CONCRETO*. Obtenido de *360enconcreto*: <https://360enconcreto.com/blog/detalle/historia-del-concreto-y-del-cemento/>

PMI. (2017). *La guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) / Project Management Institute*. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.

Quiroa, M. (7 de Marzo de 2020). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/estudio-de-factibilidad.html>

R.E.País. (2 de Julio de 2017). *EL PAIS*. Obtenido de *EL PAIS*: <https://www.elpais.hn/2017/07/02/construtores-sustituyen-al-ladrillo-bloque/>

Rodriguez, J. (03 de 10 de 2022). *Hubspot.es*. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/sales/diagrama-ishikawa>

Ryte. (2021). *Estudio de Factibilidad*. Obtenido de https://es.ryte.com/wiki/Estudio_de_Factibilidad

Soto, G. S., & Sánchez, L. P. (1 de Julio de 2017). *Unitec.edu*. Obtenido de *Unitec.edu*: <https://unitec.edu/innovare/published/volume-6/number-1/616-estudio-comparativo-de-la-resistencia-a-la-compresion-absorcion-y-dimensionamiento-del-ladrillo-rafon-producido-en-quimistan-chamelecon-y-florida-honduras.pdf>

Sula, M. d. (2021). *Municipalidad de San Pedro Sula*. Obtenido de *Municipalidad de San Pedro Sula*: <https://www.sanpedrosula.hn/plan-maestro-desarrollo-municipal>

Tribunal Superior de Cuentas, R. d. (10 de Mayo de 2021). *Gob.hn*. Obtenido de Gob.hn:
<https://www.tsc.gob.hn/web/leyes/Acuerdo-Ministerial-705-2021.pdf>

Tucker, L. y. (2004). Obtenido de https://unitec.blackboard.com/bbcswebdav/pid-17189970-dt-content-rid-193867237_1/courses/HNTC01.UNITEC.10072TTP-001202224SPS/Disen%CC%83os%20Cuantitativos.pdf

ANEXOS

Anexo 1: Cotización de equipos y maquinaria

MAQUINARIA MEZCLADORAS



MEZCLADORA DE CONCRETO
HP 110V/60HZ CON 4 RUEDAS
Código: TP-FH350-ELECT

Precio: Lps. 82,277.58

Detalles del Producto

*No se encontró detalles del artículo.



Carreta Truper 6 pies Cubitos

L. 2,350.00

1

Añadir al carrito



Agregar a una lista

Código: 09390005
Marca: TRUPER

Disponible



Pala Tramontina :

L. 210.00

1



Agregar a una lista

Código: 01030004
Marca: TRAMONTINA

Disponible



CUBETA DE PLÁSTICO VACIA

Código: SW-DU1617700-20

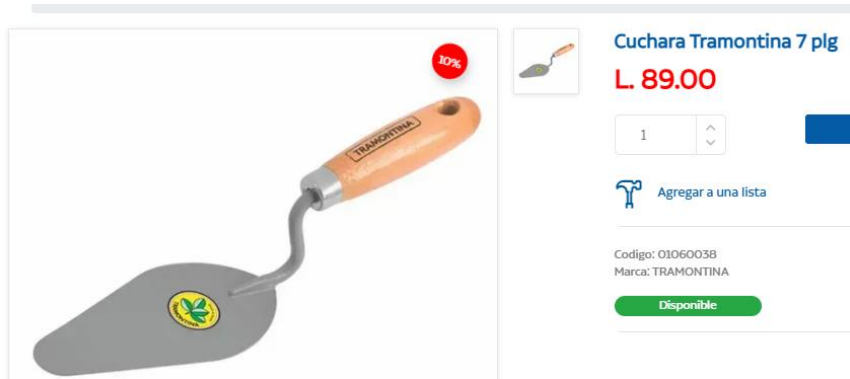
Precio Anterior Lps: ~~180~~ + ISV

Oferta: Lps 150.00

Detalles del Producto

*No se encontró detalles del artículo.

Agregar al carrito



Anexo 2: Visto Bueno de Asesor Temático

JR Juan Ramón Urbina <juanurbinazepeda@yahoo.com>
Para OSCAR FERNANDO AGUILAR PINEDA
viernes 9/12

Mensaje reenviado el 10/12/2022 8:47 p. m..

Estimado Oscar Aguilar,

Tengo a bien informarle que luego de concluida la etapa de revisión del documento de tesis brindado y constatar que el mismo cumple con las mejoras solicitadas a lo largo de las diversas revisiones que realizamos por correo y en reuniones, doy mi VoBo correspondiente para que pueda continuar con los tramites correspondientes a la defensa de tesis.

Mi mas sincera felicitación, realmente un muy buen trabajo en el cual se abarca de forma clara y concisa el estudio de la ampliación de FERRO Inversiones y su factibilidad, éxito y mis mejores deseos en su proceso de defensa de tesis.

Atentamente,
Juan Ramón Urbina
SAFe® POPM | SAFe® SDP
Máster Administración de Proyectos | Ing. Computación

Anexo 3: Visto Bueno de Asesor Metodológico

VISTO BUENO



CHIRINOS CHIRINOS JORGE RAUL
Para OSCAR FERNANDO AGUILAR PINEDA



19/12/2022

Si hay problemas con el modo en que se muestra este mensaje, haga clic aquí para verlo en un explorador web.

Estimado maestrante Oscar Fernando Aguilar Pineda.

Luego de revisar el documento final completo del Trabajo de Tesis titulado "**EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO EN FERRO INVERSIONES.**" y teniendo la aprobación de su asesor temático.

Tiene el **VISTO BUENO** para entregar a las autoridades correspondientes su proyecto final.

Le deseo el mayor de los éxitos, Dios le Bendiga.

Saludos cordiales.

M. Sc. Jorge Maradiaga
Docente e Investigador de Postgrado
Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC)

"El precio de la educación solo se paga una vez, el precio de la ignorancia se paga toda la vida"