



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD CIENCIAS E INGENIERÍA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

PROPUESTA TECNOLÓGICA

**TEMA: “REVISIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CADENA DE
SUMINISTRO PARA DISMINUIR TIEMPOS DE
APROVISIONAMIENTOS DE MATERIALES PARA LA
PRODUCCIÓN DE ASFALTO”**

Autores:

Sr. ASANZA SANCHEZ ANIBAL JEFFERSON

Sr. VERA PAZ RONAL MARIO

Acompañante:

Mgtr. MENDOZA HARO EDGAR ITALO

Milagro, Octubre 2019

ECUADOR

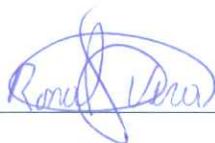
DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.
Fabricio Guevara Viejó, PhD.
RECTOR
Universidad Estatal de Milagro
Presente.

Yo, **Ronal Mario Vera Paz** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de alternativa de Titulación – Proyecto Técnico modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor del Proyecto Técnico realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Temática **“Revisión Y Mejoramiento De La Cadena De Suministro Para Disminuir Tiempos De Aprovisionamientos De Materiales Para La Producción De Asfalto”** del Grupo de investigación **Desarrollo y Administración de la producción** de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto Técnico en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.



Ronal Mario Vera Paz
CI: 0924620164

Milagro, 22 de octubre de 2019

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabricio Guevara Viejó, PhD.

RECTOR

Universidad Estatal de Milagro

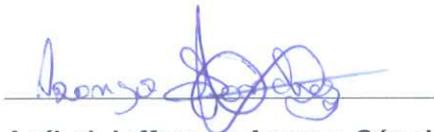
Presente.

Yo, **Aníbal Jefferson Asanza Sánchez** calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de la alternativa de Titulación – Proyecto Técnico, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor del Proyecto Técnico realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Temática **“Revisión Y Mejoramiento De La Cadena De Suministro Para Disminuir Tiempos De Aprovisionamientos De Materiales Para La Producción De Asfalto”**, del grupo de investigación **Desarrollo y Administración de la producción** de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto Técnico en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 22 de octubre de 2019



Aníbal Jefferson Asanza Sánchez

CI: 0928785864

APROBACIÓN DEL TUTOR DE PROYECTO TÉCNICO

Yo, **Ing. Mendoza Haro Edgar Italo** en mi calidad de tutor del Proyecto Técnico, elaborado por los estudiantes Ronal Mario Vera Paz y Aníbal Jefferson Asanza Sánchez cuyo título es **“Revisión Y Mejoramiento De La Cadena De Suministro Para Disminuir Tiempos De Aprovisionamientos De Materiales Para La Producción De Asfalto”**, que aporta a la Línea de Investigación **Desarrollo y Administración de la producción** previo a la obtención del Grado; **Ingeniero Industrial** considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Proyecto Técnico de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 22 de octubre de 2019



MENDOZA HARO EDGAR ITALO

Tutor

C.I: 0906663471

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Mgtr. MENDOZA HARO EDGAR ITALO

Mgtr. GIRON GUERRERO MIGUEL FRANCISCO

Mgtr. SORNOZA BRIONES KLEBER JOEL

Luego de realizar la revisión del Proyecto Técnico, previo a la obtención del título (o grado académico) de **Ingeniero Industrial** Presentado por el estudiante **Vera Paz Ronal Mario**

Con el tema de trabajo de Titulación: **“REVISIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CADENA DE SUMINISTRO PARA DISMINUIR TIEMPOS DE APROVISIONAMIENTOS DE MATERIALES PARA LA PRODUCCIÓN DE ASFALTO”** .

Otorga al presente Proyecto Técnico, las siguientes calificaciones:

Proyecto Técnico	[67]
Defensa oral	[17.33]
Total	[84.33]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) aprobado

Fecha: 22 de octubre de 2019

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	MSC. MENDOZA HARO EDGAR	
Secretario /a	MSC. GIRON GUERRERO MIGUEL FRANCISCO	
Integrante	MSC. SORNOZA BRIONES KLEBER JOEL	

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Mgtr. MENDOZA HARO EDGAR ITALO

Mgtr. GIRON GUERRERO MIGUEL FRANCISCO

Mgtr. SORNOZA BRIONES KLEBER JOEL

Luego de realizar la revisión del Proyecto Técnico, previo a la obtención del título (o grado académico) de **Ingeniero Industrial** Presentado por el estudiante **Aníbal Jefferson Asanza Sánchez**

Con el tema de trabajo de Titulación: **“REVISIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CADENA DE SUMINISTRO PARA DISMINUIR TIEMPOS DE APROVISIONAMIENTOS DE MATERIALES PARA LA PRODUCCIÓN DE ASFALTO”**.

Otorga al presente Proyecto Técnico, las siguientes calificaciones:

Proyecto Técnico	[67]
Defensa oral	[17.33]
Total	[84.33]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) aprobado

Fecha: 22 de octubre de 2019

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	MSC. MENDOZA HARO EDGAR	
Secretario /a	MSC. GIRON GUERRERO MIGUEL FRANCISCO	
Integrante	MSC. SORNOZA BRIONES KLEBER JOEL	

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primero a Dios todo poderoso por otorgarme sabiduría, convicción a siempre seguir y no rendirme, segundo a mi madre María Paz y a mi familia que siempre han estado conmigo en las buenas y en las malas y ha sido un pilar fundamental para lograr cada paso que he realizado en el trascurso de este tiempo en mi etapa de universitario donde siempre me dio apoyo e ahínco en el que tenga claro todos mis propósitos, metas y no desista.

Ronal vera

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser su hijo, son los mejores padres. A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Aníbal Asanza

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi tutor Ing. Edwin Carrasquero, quien me brindó su amistad apoyo en todo momento despejando muchas dudas y guiándome de la mejor manera posible para culminar este trabajo, compartiendo sus conocimientos y experiencia en donde siempre me recibió e indico de la mejor maneras posible dando alternativas para concluir este proyecto dentro de lo profesional, un agradecimiento al director de carrera Ing. Luis Bucheli por su apoyo e orientación.

Doy gracias a la empresa, que nos permitió el uso y la facilidad de la información para realizar nuestros temas en donde nos acogió de la mejor forma posible en donde siempre nos brindó apoyo.

Finalmente agradezco a todos mis docentes en general por su paciencia y experiencia que nos trasmitieron durante estos 5 años de carreras en donde adquirimos muchos conocimientos.

Ronal Vera

Extiendo mis más sinceros agradecimientos a nuestro tutor el Ing. Edwin Carrasquero por todo su apoyo, su confianza y en transmitir todos sus conocimientos dándonos ahíncos en donde me guio y aconsejo en lo profesional sin usted no se habría podido cumplir este proyecto y en general agradezco a todos mis docentes durante esto 5 años que no fueron fáciles en donde quedan plasmados muchas cosas y experiencia en lo profesional. Finalmente agradezco a mis padres que fueron un apoyo importante para mí.

Aníbal Asanza

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DERECHOS DE AUTOR.....	ii
DERECHOS DE AUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR DE PROYECTO TÉCNICO.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR.....	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
AGRADECIMIENTO.....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO 1.....	6
1. EL PROBLEMA.....	6
1.1. Planteamiento del Problema	6
1.1.2 Formulación del Problema	7
1.1.3 Objetivos	7
1.1.4 Justificación e Importancia.	8
CAPÍTULO 2.....	10
2. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO.....	10
2.1. Antecedentes.....	10
2.2. MARCO TEÓRICO.....	16
2.2.1. La Cadena de Suministros.....	16
2.2.2. Logística.....	17
2.2.3. Proveedores.....	18
2.2.4. Transporte.....	19
2.2.5. Almacenamiento e inventario.....	21
2.2.5.1. Propósitos del Inventario.....	22
2.2.6. Maquinaria.....	23
2.2.6.2. Objetivos del Mantenimiento de Maquinaria Industrial.....	25

CAPÍTULO 3	27
3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	27
3.1. La Empresa.	27
3.1.2. Descripción de la Planta	27
Capacidad Instalada	28
3.1.3. Descripción de la Cadena de Suministros.	30
3.1.4. Transporte	30
3.1.5. Almacenamiento	32
Proceso de producción del Asfalto	32
Características de la planta	40
Parámetros	41
Diagrama de tiempo de Producción	43
CAPÍTULO 4	46
METODOLOGÍA Y EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA	46
Metodología	46
Tipos de investigación	47
Investigación del tipo Exploratoria	47
Investigación del tipo Descriptiva:	48
Ejecución de la Propuesta Tecnológica	49
El primer objetivo:	49
El segundo objetivo:	52
El tercer objetivo:	53
PLANTA DE ASFALTO CONTRAFLUJO DE MEZCLA EXTERNA CIBER UACF Serie ADVANCED	55
CAPÍTULO 5	60
EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA	60
Análisis económico de la propuesta tecnológica.	64
CONCLUSIONES	66
RECOMENDACIONES.....	67
ANEXOS	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
Referencias	70

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Planta Hidalgo e Hidalgo - Boliche.....	27
Figura 2 Diagrama de Procesamiento del Asfalto en la Planta.....	29
Figura 3 Vehículos de Transporte de Materia Prima	30
Figura 4 Vía sin Señalética.....	31
Figura 5 Almacenamiento 1.....	32
Figura 6 Almacenamiento 2.....	32
Figura 7 Maquina separadora de impurezas y clasificadora.....	33
Figura 8 Almacenamiento del Material clasificado	33
Figura 9 Planta de Asfalto Móvil.....	34
Figura 10 Llenado del Material Arena y Piedra	35
Figura 11 Reclasificación del material de la Mina	35
Figura 12 Banda Transportadora	36
Figura 13 La Caldera	37
Figura 14 Tanques que suministran AP3	37
Figura 15 Mescladora	38
Figura 16 Llenado de los Volquetes.....	38
Figura 17 Lavadora de Finos	39
<i>Figura 18 Pozo de Sedimentación</i>	<i>39</i>
Figura 19 Plantas De Asfaltos Móviles Eficientes Modelo ALYQ10	40
Figura 20 Diagrama Proceso de obtención del asfalto	43
Figura 21 Cálculo de Asfalto	45
Figura 22 Vallado y señalización.....	51
Figura 23 Separadora de Material.....	52
Figura 24 Planta de Asfalto CIBER	55
Figura 25 Dosificador de Piedra y Arena.....	55
Figura 26 Sistema de dosificación individual	56
Figura 27 Secador	56
Figura 28 Quemador.....	57
Figura 29 Sistema de Filtrado	57
Figura 30 Control de Producción.....	58
Figura 31 Silo de Almacenamiento.....	59

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Capacidad instalada en Planta	28
Tabla 2 Tabla de comparativos de los modelos	41
Tabla 3 Duración de la Cadena de Producción	42
Tabla 4 Sistema de Gestión del Transporte	49
Tabla 5 Planta actual.....	53
Tabla 6 Planta propuesta	53
Tabla 7 Tiempos Proporcionales descendentes.....	60
Tabla 8 Almacenamiento Propuesto.....	61
Tabla 9 Porcentaje de humedad en almacenamiento.....	61
Tabla 10 Especificaciones Técnicas.....	63
Tabla 11 Situación Económica Propuesta	65

“REVISIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CADENA DE SUMINISTRO PARA DISMINUIR TIEMPOS DE APROVISIONAMIENTOS DE MATERIALES PARA LA PRODUCCIÓN DE ASFALTO”

RESUMEN

En la elaboración del presente proyecto se ha incurrido en el ámbito de producción de asfalto, que ha tenido su punto de partida el campamento de la empresa Hidalgo e Hidalgo que se localiza en la parroquia Pedro J Montero. La investigación que llevamos a cabo se originó al observar el proceso de producción y elaboración del asfalto que la empresa utiliza para la construcción de carreteras en las diferentes partes del país. Como toda empresa la misma tiene una logística para cada ámbito de producción la que es de nuestro interés y es objeto de este estudio es la cadena de suministros de la materia prima para la producción de asfalto, considerando tres eslabones fundamentales; la logística de transporte, el ámbito del almacenamiento para este tipo de producción y la maquinaria que se utiliza para la fabricación de asfalto en este caso la máquina de asfalto que posee la empresa. Para los metros generales de producción se deben cumplir ciertas normas, que la empresa no está cumpliendo para lo cual se realizaron las respectivas observaciones que permitan se cumplan luego de presentarles la investigación. Se ha propuesto la organización del transporte dentro del campamento con señalética y vallas de seguridad ya que no existe señalización para los vehículos y maquinaria dentro del campamento, los mismos que forman tumultos, alteran el orden y la producción. Se ha propuesto de igual manera un mejor ordenamiento del material utilizado para la fabricación como lo es la piedra y la arena que es clasificada y debe estar seca para su posterior calentamiento dentro de la planta de asfalto, que es el otro problema encontrado en la empresa y que se confía que será cambiada, incluso se recomienda un modelo con características similares que potenciara de manera eficiente la producción y la seguridad, dentro del campamento.

PALABRAS CLAVE: Logística, Suministros, Seguridad.

“CHECKING AND IMPROVEMENT THE SUPPLY CHAIN TO DECREASE
TIMES OF SUPPLY OF MATERIALS FOR THE PRODUCTION OF
ASPHALT”

ABSTRACT

In the elaboration of the present project, the asphalt production area has been incurred, which has started at the Hidalgo e Hidalgo company camp located in the Pedro J Montero parish. The investigation that we carry out originated when observing the process of production and elaboration of the asphalt that the company uses for the construction of highways in the different parts of the country. Like any company, it has a logistics for each field of production which is of our interest and is the subject of this study is the supply chain of the raw material for the production of asphalt, considering three fundamental links; transport logistics, the scope of storage for this type of production and the machinery used to manufacture asphalt in this case the asphalt machine owned by the company. For general production meters, certain standards must be met, which the company is not complying with, for which the respective observations were made that are allowed after compliance with the investigation. The organization of transport within the camp with signage and security fences has been proposed since there is no signaling for vehicles and machinery inside the camp, which form tumults, alter order and production. It has been proposed in the same way a better ordering of the material used for manufacturing such as stone and sand that is classified and must be dry for subsequent heating inside the asphalt plant, which is the other problem found in the company and that it is trusted that it will be changed, even a model with similar characteristics is recommended that will efficiently enhance production and safety, within the camp.

KEY WORDS: Logistics, Supplies, Security.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas se vuelven más competitivas lo que permite que se mejoren en todas sus instancias, esto trae consigo una serie de eventualidades que están dentro del orden operacional, logístico, estratégico, comercial, financiero; cada uno enfocado en liderar mejorar, producir más y mejor en caso de las empresas manufactureras.

En nuestro país y a nivel regional, las empresas están desarrollando su competitividad, creando políticas institucionales e invirtiendo con la finalidad de mejorar servicios en el caso de las empresas manufactureras subir su producción pero sin olvidar de mejorar la calidad que el producto que ofertan procure tener mejores características a nivel de mercado, buscando de esta manera que su producción tenga un componente competitivo al momento de elegir entre empresas afines que presten servicios similares.

El proyecto en sí está enfocado en la Empresa Hidalgo – Hidalgo que es una de las empresas líderes en el mercado de la construcción de obras principalmente en las áreas de vialidad, puentes, túneles, saneamiento, electrificación, puertos, riego y edificaciones en el país. Es la encargada de varios de los principales proyectos de vialidad en el país y es donde enfocaremos nuestro trabajo investigativo y de Propuesta Tecnológica, debido a que el mismo se centra en la producción de asfalto en el campamento de Boliche.

Se realizara una completa investigación que nos permita dar una pauta de cómo mejorar en la parte operativa, la cadena de suministros, el almacenamiento, así como del transporte de los materiales necesarios para la producción de asfalto. Con esta investigación de campo, estadística documentada podremos realizar una valoración real de la capacidad con la que la compañía está trabajando y de como con la propuesta tecnológica que los investigadores realicen se pueda mejorar la producción del material Asfalto que se produce en el campamento.

Lo que se desea es producir más y mejor, considerando que no solo las maquinas son el factor preponderante en la producción, ya que el personal humano juega un papel primordial al momento de cumplir con la elaboración del material pétreo, necesario para la composición asfáltica en las carreteras.

La maquinaria que realiza el trabajo de logística para la producción en este caso de asfalto, será objeto de análisis y valoración en el desarrollo del proyecto, ya que son las encargadas del trabajo pesado y la columna vertebral para producir, las mismas que según conocemos son propias de la planta y otras que brindan sus servicios de carácter privado, pero que están dentro de la cadena de entrega de suministros que estamos investigando sujeto de nuestro proyecto.

Se consideraran de igual manera los antecedentes referidos a fábricas o empresas que brinden productos similares así como, información bibliográfica de trabajos de investigación similares de los repositorios propios de la UNEMI así como de Universidades que brinden u oferten la Carrera de Ingeniería Industrial y que tengan una buena calificación según la última re categorización Universitaria, así como de Instituciones de la Región a nivel Latinoamericano.

De igual manera es importante resaltar que la empresa brindara las facilidades propias para este tipo de investigación, el libre ingreso de los autores claro con una debida planificación para las vistas a la planta así como de las diferentes entrevistas al personal obrero y administrativo que seguramente serán un gran aporte al desarrollo del proyecto.

Así podemos enunciar cada uno de los capítulos del proyecto de investigación que vamos a desarrollar:

Capítulo I: aquí se realizara una descripción detallada del planteamiento del problema, la formulación del problema, el objetivo general, los objetivos específicos así como la justificación.

Capitulo II: comprende la base teórica del proyecto aquí vamos a encontrar y fundamentar los antecedentes y el marco teórico.

Capítulo III: en este apartado vamos a analizar, categorizar, describir y valorar la realidad actual de la cadena de suministros y aprovisionamiento de materiales de la planta.

Capítulo IV: aquí vamos a describir la Metodología de trabajo para el desarrollo del Proyecto y ejecución del Proyecto Técnico.

Capítulo V: se desarrollara la Propuesta tecnológica como tal, que nos permitirá disminuir los tiempos de aprovisionamiento de materiales para la producción de asfalto.

CAPÍTULO 1

1. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

El problema de investigación que fue detectado en la Planta de la Empresa Hidalgo – Hidalgo, se da en el campo de la logística de abastecimiento de materiales, para la producción de asfalto, el mismo que podría mejorar en lo referente al tiempo de aprovisionamiento y almacenamiento de materiales procurando que los mismos sean óptimos de acuerdo a la capacidad de la planta.

En este sentido vamos a realizar un análisis de porque la cadena de abastecimiento tiene falencias observables a simple vista y algunas que son del orden organizacional que están tomando más tiempo de lo necesario lo que afecta la producción de asfalto, produciendo un desabastecimiento en algunas ocasiones.

La empresa en su cadena de abastecimiento tiene componentes tanto internos como externos, el transporte, la mina, la carga del material son factores que están implícitos en el proceso de producción algunos de los transportistas trabajan bajo el régimen de abastecedores externos de los cuales algunos cuentan con unidades que tienen problemas concernientes al año de los vehículos así como de daños debido a la falta de mantenimiento. Esto produce ya un problema de retardo en el suministro de material de las minas a la planta procesadora.

Otra de las falencias en los tiempos de abastecimiento se da en el tema de almacenamiento de los diferentes materiales necesarios para la producción del asfalto, debemos considerar aquí el componente humano, los obreros y administradores que deben cumplir con una planificación que priorice el abastecimiento continuo a la procesadora.

De igual manera en este análisis es importante resaltar la capacidad operativa de la maquinaria existente en la planta, las operaciones internas se cumplen se cuenta con el equipo o maquinaria necesaria para cumplir con el propósito u objetivo de producción de la planta, podemos decir por simple auscultación visual que la maquinaria con la que cuenta la planta no es la más moderna o la más avanzada del mercado, razón por la que podría ser uno de los engranajes por los cuales no se esté trabajando de una manera correcta y sea uno de los principales factores para el retraso en la producción.

Como podemos observar la cadena de abastecimiento se debe a algunos factores que influyen directamente en los tiempos de retardo, debemos focalizar como se lo ha hecho en los factores y trabajar en las observaciones que permitan tener una perspectiva real de cómo podríamos mejorar la producción de la planta, mejorando los tiempos de abastecimiento de los materiales necesarios para el proceso.

1.1.2 Formulación del Problema

¿Qué factores inciden en el suministro de materia prima necesaria para mejorar el procesamiento de asfalto?

1.1.3 Objetivos

Objetivo General

- Analizar las deficiencias en la cadena de suministros dentro de una planta constructora.

Objetivos Específicos

- Categorizar los factores que influyen en las deficiencias del transporte en el ingreso al campamento del material necesario para las operaciones.
- Describir y priorizar los problemas de almacenamiento interno, que se observan en el campamento.

- Valorar la capacidad operativa de la maquinaria que procesa en material, para la obtención del asfalto.

1.1.4 Justificación e Importancia.

El presente proyecto de Propuesta Tecnológica en la Empresa Hidalgo – Hidalgo, es un trabajo de investigación que se desarrolla con la finalidad de realizar un aporte significativo en la disminución de los tiempos en la cadena de suministro de aprovisionamientos de materiales para la producción de asfalto de la planta procesadora que tiene la empresa en la Parroquia Boliche.

Este proyecto se diseña y elabora en base a las normativas de desarrollo y competitividad que cada empresa debe tener en sus proyecciones de mejora, cumpliendo con los objetivos del Ministerio de Industrias y Productividad, que están alineados al Plan Nacional de Desarrollo quienes enuncian:

- Incrementar la calidad de la producción industrial y sus servicios conexos.
- Incrementar la inversión en la industria así como la aplicación de mejores tecnologías y capacidades para la innovación productiva.
- Incrementar las oportunidades para generar diversificación, valor agregado, y nueva oferta exportable. (Ministerio de Industrias y Productividad, 2018)

Estos son los objetivos que más se ajustan a nuestro proyecto entre los existentes, justificando de esta manera la puesta en marcha de esta investigación. El mejorar las operaciones de la industria nacional, incentivando, aportando en mejoras, es el componente humano que permite crecer; ya que una maquina podrá mejorar la producción amenorar tiempos pero el ser humano es quien la programa para tal fin.

Las aportaciones que se realicen en torno a este proyecto de investigación servirán de una manera integral al mejoramiento de la planta procesadora de

asfalto de la empresa Hidalgo – Hidalgo, los fines que se perciben están estipulados de igual manera en la Constitución política de nuestro País, y el Gobierno está creando y esgrimiendo políticas públicas que motiven la producción nacional así como la inversión extranjera, que a continuación resaltamos:

Sección novena

De la ciencia y tecnología

Art. 80 .- La investigación científica y tecnológica se llevará a cabo en las universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos y tecnológicos y centros de investigación científica, **en coordinación con los sectores productivos** cuando sea pertinente, y con el organismo público que establezca la ley, la que regulará también el estatuto del investigador científico. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008)

Podemos observar la relevancia que la carta magna da al trabajo en conjunto entre la academia y los sectores productivos, esto permite una vez más evidenciar las condiciones que permiten desarrollar esta investigación. La realidad de una simple observación dada a raíz de una pasantía realizada en la empresa que nos brindó la oportunidad de poner en práctica lo aprendido en aulas, es hoy el fruto de este trabajo que presentamos, para contribuir a la confianza que dio la empresa Hidalgo – Hidalgo a los autores del proyecto.

Es claro que las empresas deben mejorar y desarrollar su producción, el talento humano es imprescindible en este espacio que viene de la mano de la intervención tecnológica, la distribución el abastecimiento y almacenamiento se da en medida de la funcionalidad con la que cuenta la planta procesadora de equipo y maquinaria que no interrumpa cada subproceso y permita que la cadena de producción cumpla con los objetivos planteados.

CAPÍTULO 2

2. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

El trabajo de investigación realizado por los autores tuvo su trabajo bibliográfico basado en la documentación que tuvo que ser analizada y recopilada en los diferentes repositorios donde existe la carrera de Ingeniería Industrial, la Universidad Estatal de Milagro y la Universidad Estatal de Guayaquil.

Investigaciones que existían de tópicos similares a nuestro proyecto que ayudaron a la consolidación de este proyecto, proporcionando ideas que permitían formular y reformular ideas para el desarrollo del mismo. Es un trabajo que permitió observar las diferentes perspectivas o aristas de la Carrera de Ingeniería Industrial y como la misma aporta al desarrollo de la sociedad.

A continuación algunos extractos o las conclusiones de los proyectos que nos parecieron acertadamente cumplían la finalidad para lo cual fueron escritos y que permitieron fundamentar la investigación:

Tema: Análisis y Revisión del Proceso de Abastecimiento de la Materia Prima para la Elaboración del Papel Kraft Liner y Corrugado Medio en Papelera Nacional S.A.

Cita en Apa: Cali Cevallos, C. J., & Remache Remache, E. C. (2019). *Análisis y revisión del proceso de abastecimiento de la materia prima para la elaboración del papel Kraftliner y Corrugado medio en Papelera Nacional SA* (Bachelor's thesis).

Año: 2019

Conclusiones:

- La evaluación del proceso de abastecimiento de la empresa es realizada deficientemente considerando que se tiene muy poco manejo de indicadores de gestión que permitan medir el nivel de desempeño de los procesos.
- Existe un buen manejo de indicadores de rotación de las materias primas y de duración de los inventarios.
- El proceso de abastecimiento de materias primas es realizado de forma rudimentaria puesto que no se posee un sistema de información que maneje y facilite la colocación del pedido, el seguimiento del pedido en tránsito y la recepción del mismo. (Julio & Cristhoper, 2019)

Los autores realizaron una investigación, en base a la calidad y eficiencia con la que se debe trabajar en la actualidad si se desea ser competitivo, mejorar en el sentido de la producción y de la presentación de los productos es uno de los principales objetivos de las empresas manufactureras, la obtención de materias primas de una forma óptima permite mejorar y viabilizar procesos dentro de las empresas, tener una planificación adecuada y manejar los tiempos de producción, posibilitan la estabilidad de producción en el mercado cada vez más competitivo.

Tema: Reducción del Reproceso en la Planta de PVC & PE de DELTA PLASTIC C.A., mediante la Adquisición de una Máquina sopladora Automática para Preformas PET

Cita en Apa: Mosquera Román, J. X. (2014). Reducción del reproceso en la planta de PVC & PE de DELTA PLASTIC CA, mediante la adquisición de una máquina sopladora automática para Preformas PET (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial.).

Año: 2014

Conclusiones:

- Debido al excesivo proceso que se genera en la planta PVC & PE y las devoluciones que van al molino y que como consecuencia aumentaban los costos de producción y la no optimización de los recursos como la energía, las horas máquinas, horas hombre y materia prima, se propuso la

adquisición de una Máquina Sopladora automática marca Digmotor DKS130 para material PET, en reemplazo de la Máquina #1; con el fin de optimizar estos recursos y reducir costos, mejorando al mismo tiempo la calidad de los envases.

- También se debe realizar una distribución de la planta más exacta y técnica para el futuro, ya que con la propuesta aumentara el volumen de producción y pese a que si existe actualmente el espacio suficiente, se necesita ser distribuido de una manera más técnica. (Xavier, 2006)

El autor da relevancia a la mejora de equipo y maquinaria exponiendo y detallando los pro y contra de la inversión que se debería realizar para el mejoramiento de la cadena de producción, que permitirá aumentar significativamente la producción y la calidad del producto. De igual manera comenta que la distribución dentro de la planta debería mejorar ya que cuenta con el espacio necesario para realizar una reingeniería de la ubicación de los equipos lo que permitiría que la cadena de suministros funcione de una manera más óptima en un futuro.

Tema: Análisis de la Cadena de Suministros de Ciclo Cerrado en la Industria Automotriz.

Cita en APA: Chungata, P., & Josué, B. (2019). Análisis de la cadena de suministro de ciclo cerrado en la Industria Automotriz (Bachelor's thesis).

Año: 2019

Conclusiones:

- Se pudo constatar la importancia de contar con procesos orientados a la cadena de suministro de ciclo cerrado debido al comportamiento normal del consumidor y las preocupaciones medio ambientales a las que se enfrentan los negocios en la actualidad.
- Se pudo evidenciar que existen investigaciones sobre logística en el sector automotriz, pero no se había tratado la logística inversa en este mercado; por lo que este trabajo propone un proceso inicial que podría

desarrollarse, señalando quiénes serían los beneficiarios de este proceso y qué se necesita para iniciar su implementación. (Chungata, 2019)

La producción de cadena por Ciclo Cerrado es una práctica empresarial que es amigable con la naturaleza procurando mejorar procesos en todos y cada uno de los niveles de producción, considerando el menor impacto ambiental. La tecnología también está presente en este tipo de producción que ayuda a mejorar en términos de logística y empaque, así como presentación terminal del producto. Interviene la parte integral del negocio la producción y la comercialización así como el abastecimiento, procurando una integración cerrada de competencia y producción.

Tema: Enfoque Global para el Balance de una Línea de Producción de Harinas de Origen Animal.

Cita en APA: Cepeda Sánchez, H. R., & Sigüencia Villa, L. V. (2018). Enfoque Global para el balance de una línea de Producción de Harinas de origen Animal (Bachelor's thesis).

Año: 2018

Conclusiones:

- En el desarrollo del proceso de ensacado y pale tizado se identificó las tareas y tiempos de ejecución para la implementación del método “Equilibrado de Cadena” arrojando una eficiencia del 90% en la situación actual, en base a este resultado se propuso una reubicación que es viable, del sector de almacenaje, oficinas y sector de análisis de harina que permite aprovechar mejor el espacio físico. Realizado nuevamente el “Equilibrado de Cadena” con las mejoras establecidas la eficiencia aumento a 93,33%.
- Además es necesario implementar una banda transportadora de sacos para el pale tizado del producto terminado, el cual permite disminuir las distancias recorridas y el tiempo empleado por el operario desde el

ensacado al pale tizado a su vez se encarga de mejorar la seguridad de los trabajadores al minimizar la fatiga laboral. (Sánchez & Villa, 2018)

Los autores en este proyecto gestionan mejorar integralmente la producción de la empresa, procurando que se logre un equilibrio en la cadena de suministros pero también mejorando en la forma como perciben la localización de los equipos y maquinaria para que el equilibrio en la fabricación se produzca en forma óptima o encaminando a que la propuesta que se brinda mejore significativamente la producción.

Tema: Optimización de Recursos y Mejoras en las Áreas de Calidad y Logística con el uso de Herramientas Lean Manufacturing para reducir los costos operativos de la industria arrocera “San Luis”

Cita en APA: Mayorga Moreta, J. A. (2019). Optimización de recursos y mejoras en las áreas de calidad y logística con el uso de herramientas lean manufacturing para reducir los costos operativos de la industria arrocera" SAN LUIS" (Bachelor's thesis).

Año: 2019

Conclusiones:

- Al identificar todos los altos costos dados en los procesos mencionados se hizo la aplicación de las herramientas compuestas en el Lean Manufacturing entre las principales el VSM, Six Sigma, las 5s, entre otras y así pudiendo analizar el porqué de todos los altos costos en los procesos productivos dicha herramienta nos ayudó a distinguir cuáles son los principales causantes en cada área.
- Puesto que al realizar la verificación mencionado en el PHVA, pasamos al paso de actuar en donde se aplicó el desarrollo de la propuesta de estudio en las áreas afectadas durante el proceso productivo, pues se logró tener mejoras viables para la ejecución de la herramienta tiene un costo de inversión de \$136,150.00 , teniendo un VAN y un TIR viable en donde se tendrá por dicha inversión a cinco años un valor de \$190,654.00 y

teniendo todo lo mencionado de retorno en 1.8 años, siendo **factible el estudio**. (Moreta & Barrera, 2019)

Los autores en este proyecto han realizado una investigación en base a la mejora de producción y de calidad del producto al observar que la empresa no estaba cumpliendo los cánones mínimos de producción. Y se han recurrido a una herramienta utilizada en empresas que han mejorado su trabajo, estamos hablando de “Ajustes de fabricación” que se enfoca en toda la cadena de producción optimizando de una manera equilibrada todo el proceso que debe cumplir la fábrica o empresa en la que se utilice. Para lo cual tanto el personal administrativo como los obreros deben estar dispuestos a colaborar para que se pueda realizar dicha implementación de una manera eficaz.

Podemos inferir en las obras citadas que en su mayoría el proceso de producción tiene como eje primordial la cadena de suministros, las falencias de costos y de tiempo son asociadas a diferentes causas, de acuerdo a la factoría aunque se asemejan por la observación que cada una realiza a la producción de los diferentes productos elaborados.

Estas observaciones realizadas nos dan luz para poder discernir la metodología que se debe utilizar para realizar el proyecto que llevamos a cabo, la logística de transporte, el almacenamiento de materiales y materia prima así como de la maquinaria existente que en su mayoría en las empresas ya ha cumplido su vida útil, pero por costos o por falta de inversión refaccionan y reparan constantemente, sin considerar la inequívoca situación que crean al poner en riesgo la producción e incluso la seguridad de sus obreros.

2.2. MARCO TEÓRICO

En este apartado se hará referencia al marco contextual con el que se desarrolla el presente proyecto de investigación científica, las definiciones de cada una de los términos que se estudiarán. Los conceptos que se deben conocer para la interpretación de lo que se expone y enmarca en el documento presente.

2.2.1. La Cadena de Suministros

Pretendemos entender el proceso de producción en los niveles logísticos que se encuentran dentro de la planta de la Empresa Hidalgo – Hidalgo en su campamento en Parroquia Boliche, para lo cual conceptualizaremos los términos que vamos a utilizar.

Al hablar de la cadena de suministros lo primero que visualizamos son procesos enmarcados en el abastecimiento vamos a observar la forma como los de más lo conciben. En un trabajo de López citado en (Chungata, 2019) define; “la cadena de suministro es un conjunto de componentes que permiten que las compañías tengan la organización que se requiere para desarrollar un producto o servicio y que este cumpla con la finalidad de satisfacer las necesidades del cliente final”

Observamos en base a lo citado que estamos hablando de un proceso que debe ser organizado, sistemático, planificado; que se compone de elemento o componentes para producir un producto el mismo que debe cumplir con ciertas condiciones para su aceptación, el resultado del proceso productivo, que debe cumplir con normas y un cierto nivel de calidad, que lo haga competitivo.

Cada empresa que maneja la cadena de suministros entre sus procesos de producción maneja en cierto grado una medición de este proceso que es necesario para tener una perspectiva real y observar que grado de competitividad se tiene en base a la competencia en este sentido podemos mencionar que:

La medición del rendimiento de la gestión de la cadena de suministro es un problema de múltiples criterios de toma de decisiones debido a la gran cantidad de factores que intervienen. La elección correcta de las medidas de rendimiento es fundamental para el éxito y la competitividad de las empresas en la era de la globalización. (Reyes-Vasquez, Aldas-Salazar, Morales-Perrazo, & García-Carrillo, 2016)

Por lo citado podemos entender que analizar y evaluar la cadena de suministros dependerá estrictamente del producto que la misma oferte en el mercado, considerando la competitividad, como lo expresa el autor debido a la globalización que aumenta el mercado y la libre competencia.

2.2.2. Logística

Una definición de la (Real Academia de la Lengua Española, 2016) de logística como “Conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa o de un servicio, especialmente de distribución”.

El término fue utilizado en las primeras instancias entre los estatus de las organizaciones militares, para las operaciones que se realizaban con las tropas. De aquí en adelante la palabra a tenido diversas funcionalidades en especial en términos industriales aquí traemos a colación algunas definiciones que se han dado en el paso del tiempo.

En esta etapa inicial, la función logística se asociaba básicamente a las actividades de la distribución física, en especial al transporte y al almacenamiento de productos. Nos encontramos en las primeras etapas del desarrollo industrial, cuando todavía la agricultura y la ganadería predominaban como actividades económicas. (Servera-Francés, 2010)

Del mismo autor haciendo referencia al término desde el punto de vista comercial “logística como un conjunto de actividades funcionales, en especial el transporte y el almacenamiento, que permiten poner en contacto la oferta con la demanda” (Servera-Francés, 2010)

En base a lo citado podemos tener una perspectiva ahora si real de la concepción de la Logística ahora en el campo manufacturero como lo expresa Kraljic citado por (Servera-Francés, 2010) “la logística de aprovisionamiento hace referencia a la gestión de las materias primas, piezas y otros elementos necesarios para llevar a cabo el proceso productivo de la empresa”.

La logística es en el sentido propio de la empresa y la producción de productos es uno de los factores más importantes que están en el proceso, ya que se encarga de gestionar entre otros aspectos la Cadena de Distribución de las materias primas el almacenaje y la distribución.

2.2.3. Proveedores

El manejo integral de los proveedores se ha convertido en un eje estratégico para la generación de valor agregado durante el proceso de producción, puesto que al ser el primer eslabón de la Cadena de Suministro cualquier cambio se verá reflejado como mejoras en competitividad y capacidad de gestión. (Salazar, 2017)

La cadena de producción no podría empezar sus operaciones sin contar con la materia prima necesaria para gestionar sus operaciones, los encargados de gestionar la existencia de la misma son los proveedores, quienes tienen el compromiso ineludible de alimentar el proceso de producción desde sus inicios, procurando un flujo ininterrumpido de materiales que generen el producto deseado.

Para lo cual la empresa debe contar con un grupo de proveedores responsables que adquieran un compromiso y lo cumplan de una manera eficiente, esto enmarcado en las especificaciones contractuales para las cuales fueron contratados.

La administración deberá en este sentido llevar un control estricto del cumplimiento del aprovisionamiento de materiales en todas y cada una de las etapas de la elaboración del producto deseado, en este caso la producción de asfalto para la construcción de carreteras.

Unidos, la logística y la gestión de la cadena de suministro deben soportar la sostenibilidad y sus ventajas competitivas a través de integraciones verticales que requieren de modelos de colaboración con los involucrados en los procesos de la organización. (Salazar, 2017)

Observamos hasta este momento la importancia de que la cadena de suministros este organizada, que los actores cumplan sus funciones, será un factor decisivo en la producción todos y cada uno de los aspectos a cumplir; la competitividad dependerá de que la empresa cumpla estos estándares que le permitan estar acorde al mercado y sus requerimientos.

2.2.4. Transporte

El transporte es un eje fundamental en la cadena de suministros para el aprovisionamiento de materia prima y en general para el normal funcionamiento de una empresa, las cadenas de producción, de comercialización y distribución deben contar con una buena gestión de transporte para poder cumplir y ser competitivos en el mercado de suministro de bienes y servicios.

El transporte es un elemento vital en la planificación y administración de un diseño integrado de gestión logística, que permite el desplazamiento de materias primas, productos terminados e incluso personas, a través de cadenas de transporte diseñadas para cumplir despachos en tiempo y

forma, al menor coste posible, tanto a nivel local, como regional, nacional o internacional. (Cancelas, 2016)

La eficiencia y eficacia en el transporte derivara de la obtención de resultados en cualquier proceso que se lleve a cabo, como lo observamos en lo citado por Cancelas es un elemento vital, el proceso de producción no tendría caso sin el abastecimiento oportuno que da el transporte de materias primas del personal que labora en la empresa.

El transporte juega un papel preponderante en cualquier cadena logística, es la parte encargada de acercar el producto o servicio ofrecido hasta el cliente, o viceversa. Independientemente del objeto principal de la cadena, siempre tendrá que utilizar algún medio, ya sea físico o informático, para lograr el acercamiento mencionado. Las inversiones de capital y recursos en el transporte físico representan una gran proporción de los costes logísticos de las empresas, por lo que los esfuerzos se concentran a la reducción de los mismos. (Cancelas, 2016)

Observamos que el transporte es un activo de las empresas en algunos casos, de aquí que es importante que los vehículos o medios de transporte de acuerdo a la necesidad de la empresa estén al nivel del trabajo deseado, para lo cual deben existir especificaciones mínimas que deben cumplir, ya sea en el ámbito de la capacidad que será de acuerdo al requerimiento de la empresa, de igual manera como al tiempo de vida útil.

Recordemos que este proyecto busca reducir los tiempos de abastecimiento de suministros de materias primas, razón por la cual el transporte juega un papel fundamental, debemos considerar que el material utilizado en la fabricación de asfalto viene de las minas, por lo que dependerá no solo de la capacidad del vehículo de transporte sino de como este en función de tiempo de adquisición del mismo y el mantenimiento que este ha tenido.

Por logística la empresa Hidalgo – Hidalgo, tiene en su inventario vehículos que se encargan de suministrar la materia prima, aunque por el volumen que maneja la empresa tienen a su haber proveedores de servicio de transporte que de igual manera suplen la necesidad que es necesaria para mantener operativa la producción.

2.2.5. Almacenamiento e inventario

El almacenamiento también denominado inventario en las empresas es un eslabón fundamental en la cadena de distribución de la materia prima, ya que es el encargado de gestionar el aprovisionamiento en el proceso de producción de la planta; se debe encargarse de tener en stock los materiales y artículos necesarios para que el proceso se cumpla en forma óptima.

Inventarios son las existencias de una pieza o recurso utilizado en una organización. Un sistema de inventario es un conjunto de políticas y controles que vigilan los niveles del inventario y determinan aquellos a mantener, el momento en que es necesario reabastecerlo y que tan grandes deben ser los pedidos. (Campos, 2018)

Los inventarios son acumulaciones de materiales a lo largo del proceso productivo de una empresa. Están constituidos por artículos que se encuentran en existencia, disponibles o en proceso, tales como producto terminado, partes, subensambles, materias primas o materiales en proceso o en tránsito. (Salazar, 2017)

Como lo indican las citas expuestas el almacenamiento o inventario debe ser organizado, lo que indica que debe tener políticas y reglas que puedan entenderse y que sean accesibles, el orden debe entenderse ya que el mismo debe contar siempre con el stock necesario para que el proceso de producción no se interrumpa.

En las empresas como la constructora el mismo debe tener acumulaciones de materiales necesarios para que la producción no tenga desabastecimiento, el personal a cargo debe tener el suficiente grado de responsabilidad para que esto se cumpla, la comunicación con los proveedores debe ser de canal directo y debe contar con plan de contingencia que cubra alguna posible eventualidad.

Ya que forma parte de la cadena de suministros de materia prima el inventario o almacenamiento para este proceso obtención del asfalto en la compañía Hidalgo – hidalgo, debe tener un inventario claro, con características que lo hagan funcional y que cumpla con los estándares comerciales que estipula el mercado.

2.2.5.1. Propósitos del Inventario

La importancia de tener un inventario es primordial en una empresa aún más en la de la construcción como es el caso de la Hidalgo – Hidalgo, en su planta ubicada en la Parroquia Boliche la que es objeto de estudio.

Uno de los propósitos más importantes en por la que debemos tener un inventario es el de contar con la suficiente cantidad de material en el la planta, el mismo que debe estar debidamente medido y calculado para que no existan problemas en el proceso de Producción.

En lo descrito en el trabajo de (Campos, 2018) , podemos identificar algunas de las razones por las cuales debemos tener un correcto inventario:

- Para mantener la independencia entre las operaciones.
- Para cubrir la variación en la demanda.
- Para permitir flexibilidad en la programación de la producción.
- Protegerse contra la variación en el tiempo de entrega de la materia prima.
- Aprovechar los descuentos basados en el tamaño del pedido.

Como se observa el propósito que implica tener un almacenamiento adecuado esta lógicamente diseñado para hacer de las empresas más competitivas, ordenadas y que tengan planes de contingencia que viabilicen el normal desempeño de la continua producción.

2.2.6. Maquinaria

La maquinaria es uno de los principales eslabones en la cadena de producción de una empresa, en todos y cada uno de los procesos, la automatización se ha vuelto fundamental para cumplir con la demanda que impone el mercado actual.

La globalización y la tecnología presentan cada día mayores y mejores productos maquinaria que cumplen con la finalidad de mejorar la producción y la calidad de los productos.

En este sentido podemos o debemos entender la concepción de maquina o maquinaria “Se entiende por máquina al conjunto de piezas o elementos, móviles o no móviles que por efecto de su enlace es capaz de transformar la energía que se le suministra”. (Ayora & Gaibor, 2019)

Tecnológicamente, se diría que las primeras máquinas herramientas fueron tornos y taladros muy sencillos cuando el hombre dejó libre sus manos, pudiendo imprimir el movimiento necesario con el pie, mediante el artilugio de pedal y pértiga flexible. Esto fue aproximadamente en un periodo posterior al Imperio romano, entre los años 1000 al 1200 de nuestra era. (Ayora & Gaibor, 2019)

Podemos mencionar que desde los inicios de la humanidad el hombre ha buscado, la manera de transformar de construir de inventar desde los utensilios

más sencillos utilizados en las labores agrícolas y de obtención de instrumentos necesarios para mejorar su estilo de vida.

Esta de igual manera ha venido evolucionando con el tiempo mejorando con la ayuda de la tecnología cada vez avanzado en mejorar en producción y en calidad del producto.

Los procesos industriales han atravesado tres grandes transformaciones tecnológicas a lo largo de la historia, las primeras revoluciones industriales como fueron la creación de la máquina de vapor, la electricidad y la automatización causaron un profundo impacto en la sociedad luego de su implementación. La cuarta revolución industrial llega de la mano de la tecnología. (Candía, Rodríguez, Castro, Patricia Bazán, & Díaz, 2018)

La industria en si es un remanente de oportunidades y competencias que están en constante evolución desde los principios de la etapa industrial las maquinas ocuparon un lugar preponderante en la fabricación, el elemento humano por sí solo no puede realizar actividades necesarias para elaborar productos complejos, algunos por sus dimensiones que pueden variar o ser muy pequeñas o muy grandes, para lo cual el hombre ha procurado en la invención de máquinas que puedan efectuar estas actividades con la guía del ser humano.

2.2.6.1. Mantenimiento Maquinaria Industrial.

La maquinaria en el sentido de ser objetos que constan de varias partes engranadas y unidas por instrumentos de precisión debe y tiene que tener procesos de mantenimiento continuo para asegurar la continuidad y el funcionamiento óptimo.

El mantenimiento industrial de maquinarias es una actividad que surgió durante la revolución industrial, en la cual se asegura la correcta operación

y funcionamiento de la maquinaria presente. La ingeniería del mantenimiento industrial requiere de conocimientos técnicos muy específicos, un alto requerimiento de experiencia del personal que lo desenvuelve con un alto componente de conocimiento tácito y con poca tradición en transcribir las experiencias que se producen. (Ayora & Gaibor, 2019)

Se puede observar que el mantenimiento es medular en la maquinaria Industrial, para que el proceso que realiza sea correcto y funcional, esto se debe al trabajo que realiza orientado a la producción, actividades mecánicas que producen desgaste y fricción que deben ser rectificadas a tiempo para evitar que presente futuros problemas en las operaciones.

2.2.6.2. Objetivos del Mantenimiento de Maquinaria Industrial.

Como toda actividad el Mantenimiento de Maquinaria Industrial presenta objetivos claros que son analizados y realizados constantemente. Los mismos están estandarizados en la actividad industrial y empresarial con la finalidad de que no se altere el correcto funcionamiento de la planta y la producción.

Estos objetivos han sido planteados por diversos autores rescataremos los observados por la investigación realizada por (Ayora & Gaibor, 2019), quienes normalizaron los principales objetivos en los siguientes:

- Evitar, reducir, y en su caso, reparar, los fallos sobre los bienes
- Disminuir la gravedad de los fallos que no se lleguen a evitar
- Evitar detenciones inútiles o paros de máquinas.
- Evitar accidentes.
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.

- Reducir costes.
- Alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes

Claro está que cumpliendo con los objetivos planteados en el debido mantenimiento daremos una vida útil más larga a la maquinaria, sin embargo es necesario actualizar continuamente la maquinaria utilizada en los procesos de producción con la finalidad de actualizar la planta, ser competentes y por la mejora de la calidad el producto que se oferta. Claro está que para que esto ocurra el departamento de mantenimiento deberá realizar un estudio de factibilidad que objete la adquisición de maquinaria nueva o estableciendo la vida útil de la maquinaria existente.

CAPÍTULO 3

3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

3.1. La Empresa.

Hidalgo e Hidalgo S.A. (HeH Constructores), constituida en Ecuador en 1969, es una empresa líder en construcción y gerencia de infraestructura, trabaja en obras principalmente en las áreas de vialidad, puentes, túneles, saneamiento, electrificación, puertos, riego y edificaciones.

3.1.2. Descripción de la Planta

El Campamento de la Empresa donde se realizó el proyecto, se encuentra en la Parroquia Boliche del cantón Yaguachi, de la provincia del Guayas.

Figura 1 Planta Hidalgo e Hidalgo - Boliche



Fuente: Autores del Proyecto

Desde este campamento la empresa Hidalgo e Hidalgo realiza labores logísticas, aquí cumple todo el proceso de la cadena de suministros de abastecimiento de la materiales, como lo es el transporte, almacenamiento y se encuentra la maquinaria que procesa los materiales necesarios para la producción de asfalto.

La producción que realiza el campamento en la actualidad no es la más idónea ni cumple con los estándares nacionales e internacionales, pese a ello permite a la empresa cubrir los requerimientos y compromisos adquiridos en la actualidad; con la infraestructura y el espacio con el que cuenta el campamento se debería tener una mayor producción y mejores tiempos de aprovisionamiento.

La empresa ha reorganizado las operaciones de acuerdo a sus compromisos y por ser una compañía con mercado nacional e internacional prefiere proveerse de plantas procesadoras de asfalto del tipo móviles que le permitan, el aprovisionamiento cerca de las obras que han contratado por esta razón la maquinaria existente debe cumplir con la exigencia del mercado

Capacidad Instalada

Por la capacidad instalada se entiende como lo máximo que puede producir una planta de mezcla asfáltica en cierto tiempo determinado, utilizando plenamente sus recursos productivos. (Carrión, 2009). Para sobrepasar este tope, resulta necesario ampliar la escala de la planta de mezcla asfáltica o para este proyecto lo necesario es cambiar la planta que procesa el asfalto.

La capacidad instalada se calculó en toneladas de mezcla asfáltica, que está produciendo la planta actualmente: En una hora la planta produce aproximadamente 10 toneladas, el periodo de trabajo en el día puede variar de 8 a 10 horas, esto dependiendo de los contratos que tenga la planta. En base a esto podemos hacer una proyección mensual y anual.

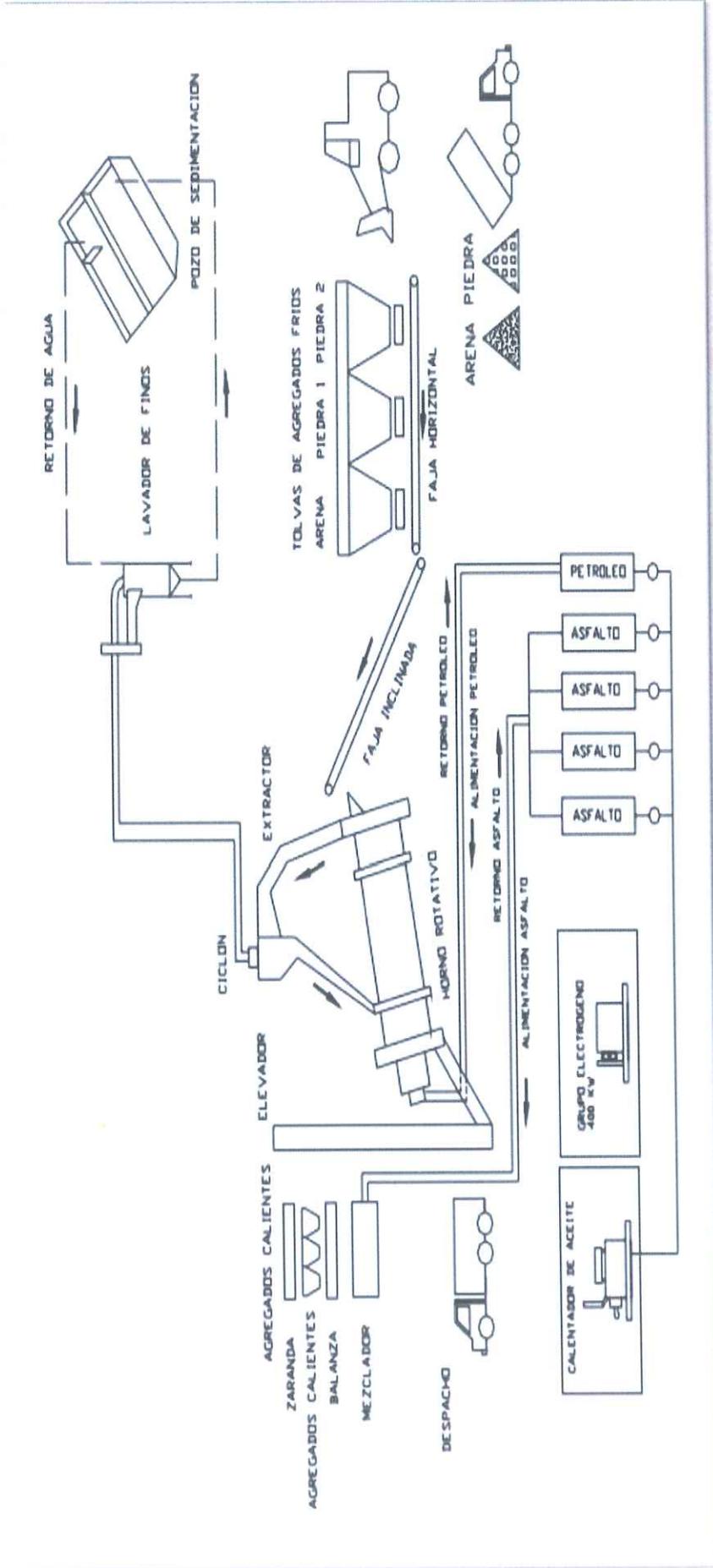
Tabla 1 Capacidad instalada en Planta

Tiempo	Producción
1 jornada de 8 horas	80 toneladas de asfalto
Al mes	1600 toneladas de asfalto
Al año	19200 toneladas de asfalto

Fuente: Autores del Proyecto

La producción, se considera en base a que la planta de mezcla asfáltica se halla en condiciones normales de funcionamiento y el rendimiento de la misma esta aproximadamente en un rango de 90% al 100%

Figura 2 Diagrama de Procesamiento del Asfalto en la Planta



Fuente: Proceso de Asfalto.

Cumplir con el proceso completo para la producción de asfalto debe cumplir con diferentes etapas, vamos a enumerar las que están presentes en la cadena de suministro de materia prima necesaria para mejorar el procesamiento de asfalto, en la planta Boliche.

Debemos enfatizar que la planta está regulada y cumple con la normativa vigente del Ministerio de Medio Ambiente y las políticas del Ministerio de la Producción.

3.1.3. Descripción de la Cadena de Suministros.

3.1.4. Transporte

El proceso de obtención del asfalto tiene como figura primordial la cadena de abastecimiento para la materia prima, que empieza con el transporte del material de las canteras a la planta, con la finalidad de analizarla y procesarla para que cumpla las características necesarias para poder utilizarla.

El transporte se lo realiza con el equipo de transporte pesado de la empresa y de contratistas que prestan servicios de aprovisionamiento según el requerimiento de la empresa.

Figura 3 Vehículos de Transporte de Materia Prima



Fuente: Autores del Proyecto

Los vehículos de transporte de la materia prima desde la cantera al campamento para su utilización, presentan algunos años de fabricación algunos menos otros más, además que las canteras próximas de donde se extrae el material en bruto está a distancias que superan los 60 kilómetros, razón por la cual el equipo que realiza este trabajo debe estar en óptimas condiciones, preferible con vehículos más modernos y de gran capacidad.

Al igual que las compañías de transporte que ´prestán sus servicios dentro de la planta, las mismas deben cumplir con requerimientos básicos, como año del equipo automotor y capacidad de transporte, con la finalidad de no producir desabastecimiento.

Debemos de indicar como observamos en la siguiente grafica la falta de señalética, ya que no existe y los transportistas de materia prima de procesamiento de suministro forman un problema dentro de la planta que ´permita una fluidez de transporte y maquinaria; en su defecto podemos organizar vías distintas para cada vehículo según su parte funcional.

Figura 4 Vía sin Señalética



Fuente: Autores del Proyecto

Las mezcladoras los volquetes de material y las suministradoras de aceite y combustible ocupan una misma vía sin una correcta señalética.

3.1.5. Almacenamiento

El almacenamiento es una de las partes medulares de la Planta, ya que necesitan permanentemente material que les permita el normal funcionamiento de la procesadora de asfalto.

Figura 5 Almacenamiento 1



Fuente: Autores del Proyecto

Figura 6 Almacenamiento 2



Fuente: Autores del Proyecto

Proceso de producción del Asfalto

El material en bruto necesario para la producción de asfalto es depositado en 2 instancias para su posterior procesamiento, que será cernido en material de tierra de medidas 3/4, 3/8 y arena.

Luego de haber sido transportada y almacenado el material de las canteras, la tierra y arena empieza el proceso de limpiar el material de impurezas y reclasificarlo con la medida que y las especificaciones para estar lista para iniciar el proceso de mezcla y elaboración de asfalto.

Figura 7 Maquina separadora de impurezas y clasificadora



Fuente: Autores del Proyecto

Luego de haber sido limpiada de impurezas y clasificada en material 3/4, 3/8 y arena se almacena cada uno en lugares separados, para una vez iniciado el proceso no exista ninguna observación

Figura 8 Almacenamiento del Material clasificado



Fuente: Autores del Proyecto

A continuación tenemos el Proceso de elaboración en la Maquina de Asfalto Móvil que tiene la empresa Hidalgo e Hidalgo en el campamento.

Figura 9 Planta de Asfalto Móvil



Fuente: Autores del Proyecto

En una planta de mezclado de tambor, todo el secado y la mezcla se llevan a cabo dentro del tambor y la mezcla de concreto asfáltico se descarga directamente desde el tambor a los silos de almacenamiento de modo continuo.

No hay oportunidad de modificar la mezcla de agregados durante el pesaje en la tolva, como si se puede hacer en la planta de producción por lotes. Por lo tanto, el agregado de cada uno de los contenedores de alimentación fría debe pesarse antes de alimentar el material dentro del tambor.

El proceso comienza en la alimentadora del material que está compuesta por tres contenedores, donde se vacían los materiales: la arena, el material con medida de 3/4, 3/8 y la arena.

Figura 10 Llenado del Material Arena y Piedra



Fuente: Autores del Proyecto

Como los agregados se pesan antes del secado, el contenido de humedad de los agregados en los contenedores fríos debe monitorearse y los pesos deben ajustarse para asegurar que el peso seco de los agregados en la mezcla sea el correcto.

Es buena práctica medir con frecuencia el contenido de humedad real del agregado en las pilas de almacenamiento, especialmente después de una lluvia o cuando el material provenga del fondo de la pila de almacenamiento. Se requieren balanzas separadas para cada uno de los contenedores de alimentación fría. Una balanza montada en una faja transportadora mide los pesos de los agregados con su humedad.

Aquí el material es cernido y clasificado nuevamente y enviado por la banda transportadora, a la caldera.

Figura 11 Reclasificación del material de la Mina



Fuente: Autores del Proyecto

Figura 12 Banda Transportadora



Fuente: Autores del Proyecto

El tambor de mezclado consiste en un gran tubo con flights para dar vueltas a los agregados y la mezcla, un quemador para calentar los agregados y una barra pulverizadora para aplicar el asfalto. La operación básica de la planta de tambor es que los agregados se dosifican en un extremo del tambor.

El tiempo que los agregados pasan en el tambor va entre 2 a 3 minutos. Los tambores más grandes y largos pueden requerir un minuto adicional. Durante ese tiempo los agregados deben secarse completamente y calentarse hasta alcanzar la temperatura de mezcla. Después que los agregados avanzan alrededor de dos tercios de la longitud del tambor, se inyecta el cemento asfáltico sobre los agregados.

Unos controles automáticos monitorean la cantidad de agregado y dosifican la cantidad apropiada de cemento asfáltico. Durante la rotación del tambor, los flights en el tambor producen una acción de mezcla entre el agregado, el pavimento asfáltico AP3 el cemento asfáltico.

Figura 13 La Caldera



Fuente: Autores del Proyecto

El tambor usualmente tiene una pendiente en el rango de 1 pulgada por pie de longitud del tambor. La velocidad de rotación esta normalmente entre 5 a 10 rpm con diámetros comunes de 0.90 a 3.5 m (3 a 12 pies), con longitudes entre 4.5 a 18 metros (15 a 60 pies).

Figura 14 Tanques que suministran AP3



Fuente: Autores del Proyecto

Figura 15 Mescladora



Fuente: Autores del Proyecto

Luego uno de los últimos procesos el llenado a los volquetes transportadores, el procedimiento es manual y lo realiza el Operador en la cabina de control. La capacidad de carba de cada uno es de aproximadamente 13 toneladas y el tiempo de llenado es de aproximadamente 45 minutos ya que la cuchara que realiza el proceso tiene capacidad para 2 toneladas aproximadamente.

Figura 16 Llenado de los Volquetes

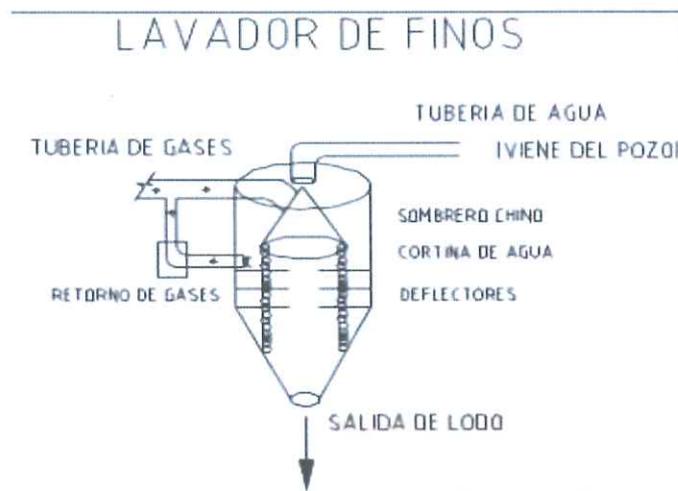


Fuente: Autores del Proyecto

Hasta allí estaría el proceso terminado claro que para cumplir con las normas del Ministerio del Ambiente la planta debe operar bajo normas de impacto ambiental que sean amables con la naturaleza, existe en la planta un sistema de lavadora de finos que evita que el polvo producido en el proceso sea directamente expulsado al medio ambiente.

las partículas más finas, las cuales están presentes en el secado y procesamiento son llevadas a través de una tubería hasta el lavador de finos donde son rodeadas por una cortina de agua, las cuales son expulsadas en forma de lodo (agua más partículas finas) hacia el pozo de sedimentación. Los gases que se escapan al proceso son tomados y conducidos nuevamente por la tubería para repetir el proceso de lavado.

Figura 17 Lavadora de Finos



Fuente: Autores del Proyecto

Figura 18 Pozo de Sedimentación



Fuente: Autores del Proyecto

Características de la planta

Por el tiempo de servicio y porque fue reconstruida luego de una explosión en la caldera el modelo y la marca no están especificados en los archivos de la Planta pero obtuvimos información del superintendente de la planta y el operador quienes nos ayudaron con información de modelos semejantes de la planta de asfalto móvil con la que trabajaban.

Partiendo de la información dada y por investigaciones realizadas para la consecución del proyecto se encontró una maquina con las especificaciones semejantes para poder tener una perspectiva clara de la máquina que vamos a describir.

Figura 19 Plantas De Asfaltos Móviles Eficientes Modelo ALYQ10



Fuente: Autores del Proyecto

Modelo: ALYQ10

Capacidad De Producción: 10t/h

Poder Total: Gasolina: 41,5kW, Carbón: 57,5kW

Dosificadora De Agregado: 2.3m³*3

Capacidad De Caja Terminada: 2t

Temperatura Del Asfalto: 120-180°C (ajustable)

Consumo De Combustible: Gasolina: 5-7.5 kg/t; Carbón: 13-15 kg/t

Pero las demás especificaciones corresponden a la Planta de asfalto de la empresa como:

- La capacidad de producción
- La capacidad de caja terminada
- La temperatura que admisible.

Al analizar la planta con sus contemporáneas vemos un cuadro comparativo en capacidad de producción, capacidad de carga y almacenamiento en planta que nos permite tener una clara idea de la realidad de la procesadora con la que cuenta el campamento.

Parámetros

Tabla 2 Tabla de comparativos de los modelos

Modelo	ALYQ10	ALYQ15	ALYQ20	ALYQ30	ALYQ40	ALYQ60	ALYQ80
Capacidad	10t/h	15t/h	20t/h	30t/h	40t/h	60t/h	80t/h
Dosificadora De Agregados Fríos	3	3	3	3	3	3	4
Dosificadora De Agregados	2.3m3	2.3 m ³	2.3 m ³	5 m ³	5 m ³	5 m ³	5 m ³
Poder Total	41.5kw	54kw	63.5kw	104.5kw	125kw	157.5kw	200kw
Capacidad De Caja Terminada	57.5kw	75kw	86.5kw	127.5kw	169kw	205kw	276kw
Consumo De Combustible	2t	5t	5t	9t	9t	9t	20t
Gasolina: 5-7.5 kg/t;Fue! Coal: 13-15 kg/t Manual/semiautomático/automático completamente; 120-180°C (ajustable) Colector de polvo de agua/Casa colector de polvo; lado lateral tipo de producto terminado							

Necesitamos conocer el tiempo que toma la cadena de producción para la elaboración del asfalto en base a esto se tuvo que proceder a realizar, una toma del tiempo en base a cronometro dentro de la propia planta. Para conocer de las actividades y duración de la cadena de producción.

A continuación lo indicamos en la siguiente tabla:

Tabla 3 Duración de la Cadena de Producción

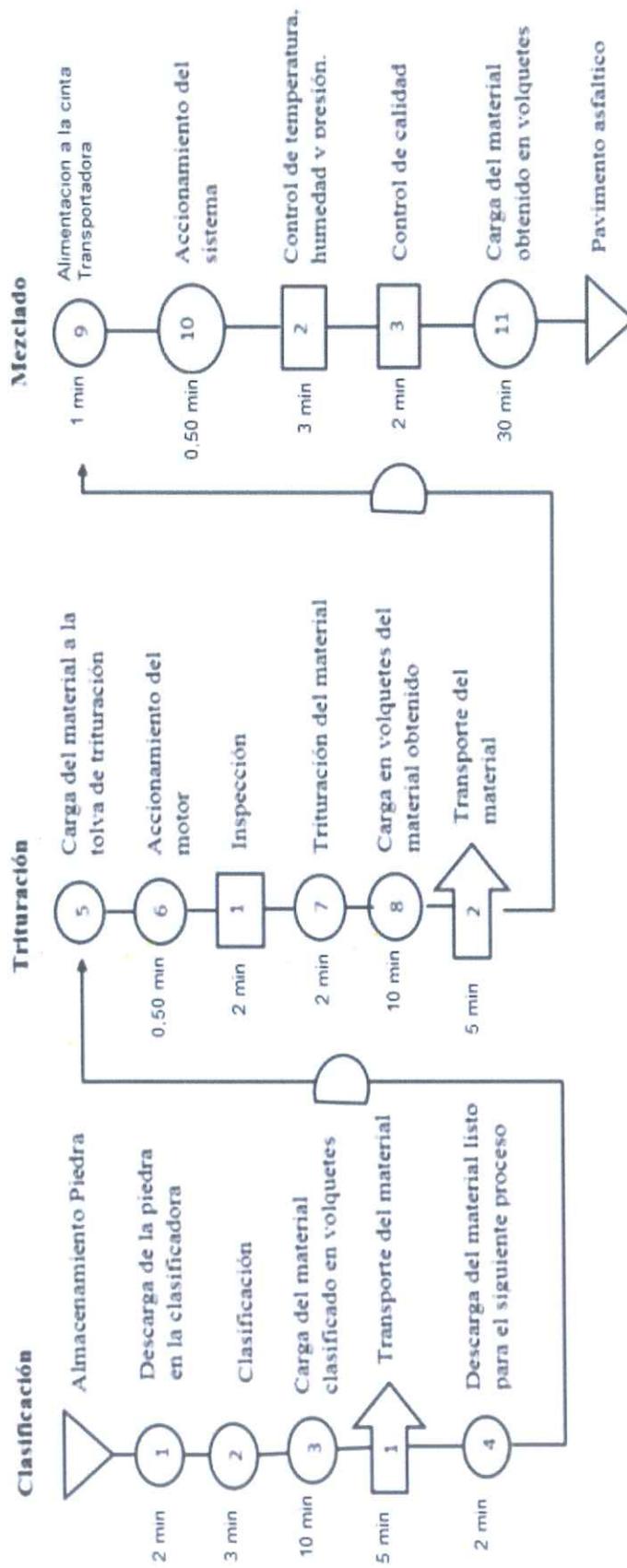
ACTIVIDAD		TIPO				
Núm.	Descripción	 Almacenaje	 Operación	 Transporte	 Inspección	 enlace
1	Almacenamiento de piedra para clasificación					
2	Descarga de la piedra		2 min			
3	Clasificación		3 min			
4	Carga del material clasificado en volquetas		5 min			
5	Transporte del material			10 min		
6	Descarga del material listo para el siguiente proceso		2 min			
7	Carga del material a la trituradora					
8	Accionamiento del motor		0,5 min			
9	Inspección				2 min	
10	Trituración del Material		2 min			
11	Carga en volquetas del material obtenido		10 min			
12	Transporte del material			5 min		
13	Alimentación a la cinta transportadora		1 min			
14	Accionamiento del sistema		0,5 min			
15	Control de temperatura humedad y presión				3 min	
16	Control de calidad				2 min	
17	Carga del asfalto en volquetas		30 min			
	Total		56 min	15 min	7 min	
Tiempo total en minutos de producción de asfalto		78 min				

Fuente: Autores del proyecto

En base a esta tabla procedimos a plantear el siguiente diagrama que nos indica los elementos de la cadena de distribución en una gráfica.

Diagrama de tiempo de Producción

Figura 20 Diagrama Proceso de obtención del asfalto



Fuente: autores del proyecto

La cantidad de asfalto por hora

Se conoce que la planta trabaja en turnos de 8 horas a dos jornadas laborales, que pueden transformarse en 3 jornadas de acuerdo a la demanda de asfalto; procesa de acuerdo a la materia prima que ocupa un total de:

Toneladas	Tiempo / minutos
13	78
X	60

Para calcular cuánto asfalto procesa en una hora utilizamos una regla de tres simple en base a los cálculos cronometrados:

$$x = \frac{13 \text{ ton} * 60 \text{ min}}{78 \text{ min}}$$

$$x = 10 \text{ ton.}$$

La planta procesa = 10 ton. /hora

La cantidad de asfalto por turno

Habiendo calculado la capacidad de la planta por hora tenemos que realizar una multiplicación por las horas que dura una jornada de trabajo:

$$10 \frac{\text{ton}}{\text{hora}} \cdot 8 \text{ horas} = 80 \text{ toneladas por turno}$$

En base a este cálculo de la planta procesadora, vamos a obtener cuantas volquetas necesita para el transporte final del producto para cada jornada.

Volquetas	Toneladas
1	13
X	80

Utilizando una regla de 3 simple nuevamente encontramos que:

$$x = \frac{80 \text{ ton} \cdot 1 \text{ volq}}{13 \text{ ton}}$$
$$x = 6.1$$

Vamos a llenar aproximadamente 6 volquetas de 13 toneladas trabajando una sola jornada, al final para poder distribuir el asfalto procesado para su utilización en los contratos suscritos por la empresa. Claro está que estas 6 volquetas representan la producción de una jornada laboral de 8 horas.

Utilizando una calculadora de asfalto y para cubrir un kilómetro de carretera de 3,60 de ancho y 2 pulgadas de espesor unos 5 centímetros se necesitarían:

Figura 21 Cálculo de Asfalto

Largo (pies)

Ancho (pies)

Grosor (pulgadas)

CALCULAR **BORRAR TODO**

605, 315 toneladas de asfalto para 1 Kilómetro de carretera eso lo podríamos cubrir en:

7,5 días realizando una sola jornada

3,7 días si se trabaja a doble jornada

Esta estimación de cálculo ratifica la presentación de la AMIX modelo ALYQ10 que produce un total de 10 ton/hora. Como la procesadora con la que actualmente cuenta el campamento.

CAPÍTULO 4

METODOLOGÍA Y EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

Metodología

A continuación citaremos un artículo de Méndez sobre la definición de los métodos:

Los métodos y técnicas son las herramientas metodológicas de la investigación. El método es la manera de alcanzar los objetivos o el procedimiento para ordenar la actividad. Cabe destacar que el método se desprende de la teoría. La técnica es un conjunto de reglas y operaciones para el manejo de los instrumentos que auxilia al individuo en la aplicación de los métodos. (Méndez, 2007)

El proyecto fue realizado y concebido con el propósito de disminuir el tiempo en la cadena de abastecimiento de suministros de la materia prima, para la elaboración de asfalto de la empresa Hidalgo e Hidalgo ubicada en la parroquia a Boliche del cantón Yaguachi.

La metodología utilizada para la realización de este proyecto, fue de carácter empírico por ser la observación el primer procedimiento que se utilizó, de carácter antropológico porque va a ser una investigación de campo que la realizaremos entro del campamento.

Mejorar los tiempos en la cadena de suministros de materia prima para el procesamiento de asfalto es un tema complejo, se ha tenido que utilizar un cuaderno tipo diario, utilizado en investigaciones de campo para relatar el proceso y realizar las observaciones que son pertinentes para el estudio. Se desarrolla a la

vez la capacidad de interactuar y aportar significativamente a la exposición de mejoras de tipo industrial que lo estudiamos en el salón de clases.

Podemos aseverar de igual manera que la investigación es de tipo científico ya que se realizó un trabajo bibliográfico con estudios comparativos en base a antecedentes tomados de repositorios de universidades locales y nacionales que fueron alimentando el proyecto. Así como de material de revistas técnicas y científicas utilización de folletos, textos, guías, material virtual.

Al momento de plantear el tema se realizó consideraciones que podrían interrumpir el trabajo realizado así como las posibles problemáticas que se abordan, para lo cual se reflexionó el tema de investigación de Proyecto Factible y sus características como son la obtención de los datos para lograr identificar el problema y de esta manera resolverlo y para satisfacer en cierto grado las insuficiencias que pudieren existir.

Andrade, M. (2012), expone que “En el proyecto factible no se manipulan variables, sólo en casos específicos, en la etapa del diagnóstico de necesidades o análisis de discrepancias dada la naturaleza de la temática objeto de estudio.” (Andrade, 2012, pág. 52)

Tipos de investigación

Así mismo debemos definir como encaramos este trabajo, en base a herramientas de investigación que ya están definidas pero que debemos observar para encontrar la relación que existiese con nuestro trabajo.

En base al trabajo que desarrollamos podemos citar algunas de ellas:

Investigación del tipo Exploratoria:

Las investigaciones de este tipo pretenden darnos una visión general de tipo

aproximativo respecto a una determinada realidad.

Según, Moreno, J. (2012), afirma:

Este tipo de investigación se realiza especialmente cuando el tema elegido ha sido poco explorado y reconocido, y cuando aún, sobre él es difícil formular hipótesis precisas o de cierta generalidad. Suelen surgir también cuando aparece un nuevo fenómeno, que precisamente por su novedad, no admite todavía una descripción sistemática, o cuando los recursos que dispone el investigador resultan insuficientes como para emprender un trabajo más profundo. (Moreno, 2012, pág. 28)

El proyecto que presentamos se basó en este tipo de investigación debido a que la información con la que contamos no es del todo completa, se tuvo que realizar entrevistas a supervisores, operadores y obreros; calcular los tiempos de forma empírica cronometrando procesos, debido a que no existe una información precisa de la operación completa.

Investigación del tipo Descriptiva:

En este tipo de investigación, la cual trabaja de igual manera que la científica el método de análisis; permite que el investigador caracterice un objeto de estudio o una situación concreta, señalar sus características y propiedades.

Según, Pérez, L. (2012). Expresa:

Combinada con ciertos criterios de clasificación sirve para ordenar, agrupar o sistematizar los objetos involucrados en el trabajo indagatorio. Al igual que la investigación que hemos descrito anteriormente, puede servir de base para investigaciones que requieran un mayor nivel de profundidad. (Pérez, 2012, pág. 39)

En base al criterio del autor, la investigación descriptiva, nos permite ordenar las ideas, de manera que podamos clasificar lo que vamos a utilizar y en

donde vamos a concretar el tema de estudio, tiene mucho trabajo de campo que es el que vamos a realizar en este proyecto así como la descripción que se hace en cada uno de los procesos de la cadena de suministros separándola en eslabones que permitan realizar el trabajo de manera más coordinada.

Ejecución de la Propuesta Tecnológica.

De acuerdo a la proyección trazada en base a los objetivos planteados vamos a realizar una propuesta que estamos seguros acortara los tiempos de abastecimiento en lo referente a transporte, de almacenamiento de una manera correcta, y la planta de asfalto, la cual que no cumple con las expectativas de producción y es una de los factores que retrasan el proceso, para lo cual se presenta una alterativa viable, como lo es la adquisición de un equipo nuevo.

El primer objetivo:

Categorizar los factores que influyen en las deficiencias del transporte en el ingreso al campamento del material necesario para las operaciones.

Realizamos una observación en base a la investigación exploratoria.

Tiempo Empleado A: Obtenido en base a cronometro en campo. Y se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 4 Sistema de Gestión del Transporte

SISTEMA DE GESTIÓN DEL TRANSPORTE	
FACTORES	Tiempo empleado A
Ingreso a la Planta	5 min
Transporte del material para clasificación	5 min
Transporte del Material para Trituración	5 min
Transporte para el Almacenamiento	5 min
Transporte de salida del Asfalto	3 min
Total	23 min

Fuente: Autores del Proyecto

Se analizó cada uno de los factores, que están descritos en la tabla anterior observando los tiempos de transporte.

Con base en el cronometraje obtenido, se pudo estimar que dentro del campamento los vehículos ocupan 23 minutos, al momento de presentar la descripción de la planta, se pudo verificar que la empresa no cuenta con orden de viabilidad señalética o señalización, dentro del campamento lo cual provoca caos de los vehículos que ingresan con el material necesario para el proceso de la planta, formando tumultos y acumulación que se convierten en demora en tiempos de entrega.

Propuesta para disminuir los tiempos en base a señalización

Fundamentación teórica:

En base a este tema citado por Navarrete de la (Universidad de Londres 2009):

La información que aporta cualquier código de señales debe facilitar con rapidez, en ciertos casos de forma casi instantánea, la percepción clara del mensaje que se intenta transmitir. Esta información se ofrece al usuario a través de un conjunto de señales – gráficas o tipográficas – a lo largo de un trayecto o en un lugar determinado, esto es señalética o señalización. (Navarrete, 2017)

De igual manera citado por el mismo Navarrete de Costa (2013):

Dice que señalética es una disciplina de la comunicación ambiental y de la información que tiene por objeto orientar las decisiones y las acciones de los individuos en lugares donde se prestan servicios o se circula a pie o en medios de transporte. (Navarrete, 2017)

En base a estas citas podemos discernir que es importante la señalización para que exista un orden o para que los procesos de transporte sean más ágiles amenorando tiempos.

Propuesta de implementación de señalización

Para este fin tenemos o podemos optar por varios recursos uno de estos es formar vallado y señalización, considerado el más práctico para este tipo de trabajo dentro de la planta procesadora.

Figura 22 Vallado y señalización



Fuente: Señalización y asociados

Esta opción es viable, considerando los costos de instalación versus la utilidad del mismo con esto regularizaríamos en tráfico de transporte de materiales y maquinaria dentro de la planta con la finalidad de optimizar el tiempo, lo que reduciría la entrega del material dentro de la cadena de aprovisionamiento.

De igual manera debemos considerar en el contexto de este objetivo, el tiempo de servicio que ha cumplido el equipo de transporte, solicitar a los contratistas modernizar el parque automotor así como los propios de la empresa

Consideramos que con esta propuesta se cumpliría el primer objetivo y uno de los eslabones de la cadena de suministros se optimizaría en beneficio de la planta procesadora de asfalto.

El segundo objetivo:

Describir y priorizar los problemas de almacenamiento interno, que se observan en el campamento.

El material que proviene de las canteras tierra y arena es acumulado, en espacios que se encuentran a distancias considerables, por la amplitud del campamento, la misma que luego es llevada a la maquina clasificadora que limpia y clasifica el material para nuevamente ser almacenado en montículos externos para su posterior utilización.

Se podría mejorar el almacenamiento creando separadoras que categorizan el material de manera que es más práctico su almacenamiento, incluso utilizando este tipo de forma de almacenamiento podemos realizar cálculos que nos ayuden a calcular con aproximaciones muy altas la cantidad de material con el que contamos para realizar las respectivas proyecciones de producción o cuantificar el que necesitamos.

Figura 23 Separadora de Material



Fuente: Consorcio Arenero

Construir un tipo de techado que ayude a mantener el material en estado libre de humedad, esto ayudaría a que el tiempo dentro del tambor de secado al iniciar el proceso disminuya, cumpliendo con la meta de mejorar los tiempos de producción en la cadena de suministros.

El almacenaje de los demás componentes que forman el agregado de asfalto como el AP3 está cerca de la planta de procesamiento lo que permite que sean utilizados por medio de tuberías y agregados directamente.

El tercer objetivo:

Valorar la capacidad operativa de la maquinaria que procesa en material, para la obtención del asfalto.

Mediante estas tablas que informan los datos técnicos y de capacidad valoramos la más rentable para la empresa.

Tabla 5 Planta actual

Planta actual	
Capacidad	10t/h
Dosificadora De Agregados Fríos	3
Dosificadora De Agregados	2.3m ³
Poder	41,5 Kw
Capacidad De Caja Terminada	2t

Fuente: AIMIX

Tabla 6 Planta propuesta

Planta Propuesta	
	UACF 15 P1 ADVANCED
Capacidad de Producción	40 - 80 t/h
Número de Silos	3 estándar
Capacidad	7,2 m ³ con extensiones estándar /10,0 m ³ con extensiones

Fuente: CIBER

En realidad esta es la pieza medular de la cadena de producción ya la planta de asfalto tiene una antigüedad considerable, además si consideramos que la misma sufrió un accidente una explosión en la caldera y tuvo que ser reconstruida por los técnicos de la empresa.

Por su antigüedad incluso no fue posible encontrar sus características y hemos tenido que referenciarlos con un modelo que nos brindó la información el superintendente del campamento y el operador. De igual manera nos han indicado que esta planta no tiene silos para almacenaje de del material producido considerando que esto ayuda al proceso de producción permitiendo que en medida que se valla procesando el asfalto este se valla almacenado en los silos si existiere y por un medio automático se procedería al llenado y despacho de asfalto en una forma más ágil.

Se ha tenido que realizar un estudio de factibilidad que nos permita poder realizar esta propuesta tecnológica como tal, especificando con las características que se necesita mejorar el proceso de la planta.

En el mercado existen algunas empresas que suministran este tipo de maquinaria entre las más destacadas tenemos:

AIMIX

CIBER

PRIME

En base a un análisis técnico y de factibilidad se concluyó que las máquinas de asfalto CIBER del tipo móviles cuenta con las características necesarias que se necesitan para mejorar la calidad del producto y optimizar los tiempos de producción por la necesidad de ser más competitivos y eficaces a nivel del mercado de la fabricación de asfalto.

Está posee características similares pero de mayor efectividad en todos los componentes además de un silo de material terminado que permitirá que la distribución del asfalto al final del proceso sea continuo amenorando aún más la cadena de producción. Posee un tamaño similar y componentes similares lo que

permitirá colocarla en el mismo lugar donde está la actual evitando tener que hacer una infraestructura nueva, reduciendo costos.

Presentamos:

PLANTA DE ASFALTO CONTRAFLUJO DE MEZCLA EXTERNA CIBER UACF Serie ADVANCED

Figura 24 Planta de Asfalto CIBER



Fuente: CIBER equipamientos

Características de la Planta de Asfalto:

Dosificación de los materiales piedra y arena

Sistema Pick up y transmisión de datos por red CAN traducen la máxima tecnología en pesaje dinámico de los material tierra y arena.

Figura 25 Dosificador de Piedra y Arena



Fuente: CIBER equipamientos

Pesaje dinámico de los materiales piedra y arena realizado por medio de celda de carga robusta y de alta precisión, aliada a un convertidor de señal de gran estabilidad, que garantiza el control en la dosificación de la materia. Sistema CAN OPEN Trasmisión de los datos de pesaje de los materiales, hasta el C.L.P. por señal digital, por protocolo de red. Inmune a ruidos electrónicos. Garantía de pesaje correcto.

Sistema de dosificación individual

Figura 26 Sistema de dosificación individual



Fuente: CIBER equipamientos

Secado de los materiales tierra y arena.

Alta producción y bajo consumo de combustible.

Figura 27 Secador



Fuente: CIBER equipamientos

Secador Contraflujo

Dedicado totalmente al secado, calentamiento y prehomogeneización de los materiales. Menor consumo de combustible en función del mayor período de calor

entre el fuego del quemador y la piedra, arena. Opera en sistema contraflujo garantizando alta productividad. Proyectado a través de avanzados sistemas de simulación computarizada, tiene aletas distribuidas de modo que la aplicación del calor sobre los áridos se realice de forma gradual, garantizando la eliminación de la humedad y el calentamiento ideal para obtención de la temperatura deseada.

Quemador

Opera bajo el principio de atomización a baja presión, garantizando la condición ideal de oxígeno para combustión completa. La dosificación tanto de aire como de combustible es proporcional e independiente, garantizando quema perfecta y total en todas las fajas de potencia. El resultado es el total aprovechamiento del combustible, con alta producción y bajo consumo.

Figura 28 Quemador



Fuente: CIBER

Como la cámara de combustión está construida de acero inoxidable y no utiliza piedras refractarias, no hay desgaste. El índice de mantenimiento es mínimo. Para su operación los Quemadores Ciber Dual pueden ser adaptados para GLP, GN y aceites combustibles.

Filtrado de los gases y recuperación de los finos

Figura 29 Sistema de Filtrado



Filtro de Mangas

Mangas plegadas de poliéster laminado con gran área de filtrado y alta durabilidad. El filtrado de partículas ocurre en la superficie, evitando la impregnación por el polvo, aumentando la durabilidad,

generando menor pérdida de carga y bajísimos índices de emisiones. Mayor área de filtrada garantiza producción a nivel constante y menor emisión de contaminantes para la atmósfera.

Pre colector de partículas: El desarrollo priorizando la preservación del medio ambiente. Pre colector tipo separador estático para retención de los partículas retenidos en mesh200 (>75m) de alta eficiencia, resultando en larga vida útil a los elementos filtrantes.

Válvula de emergencia: Dispositivo de seguridad que bloquea el flujo de gases calientes para el filtro en casos extremos de calentamiento.

Control de la producción

Comodidad, tecnología y confiabilidad

Figura 30 Control de Producción



Ambiente interno climatizado y puesto de operación dispuesto de forma ergonómica. Posibilidad de instalación de la cabina fuera de la estructura del chasis. Tablero eléctrico climatizado de fácil acceso. Avanzado software de procesamiento que garantiza la perfecta dosificación de los áridos y CAP a través de autocorrección de caudal y peso en tiempo real. Software plug and play, listo para recibir cualquiera de los opcionales ofrecidos, a cualquier tiempo, sin necesidad de sustitución.

Operación en automático o manual, potenciómetro de altísima precisión. Transmisión de datos por red CAN. Máxima confiabilidad en las informaciones de pesaje. Menor posibilidad de ruidos electrónicos.

Silo de Almacenamiento de Asfalto

Figura 31 Silo de Almacenamiento



Fuente: CIBER equipamientos

Una alternativa logística es el sistema de almacenamiento de asfalto con capacidad para 50 toneladas. Es estacionaria o portátil.

Este componente es uno de los más importantes ya que la cadena de suministros de materias primas cumplirá con las especificaciones dadas por los autores, lo que significara menor tiempo de entrega para el proceso de la producción de asfalto, con lo que los vehículos que transportan la carga serán despachados en menor tiempo posible optimizando de esta manera la cadena de producción.

CAPÍTULO 5

EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

Evaluación técnica

Transporte

Con la posible implementación de la propuesta, se calculan los tiempos posibles de acuerdo a las referencias al momento de aplicar señalización y vallado, un descenso proporcional de tiempo de acuerdo al período o práctica con la que se habitúen los choferes, mientras más conocen el recorrido que deben utilizar ya sin interferencias de otra maquinaria, incrementaran la rapidez con la que cumplan su trabajo, disminuyendo el tiempo de entrega en la cadena de suministros de la planta de asfalto.

Tabla 7 Tiempos Proporcionales descendentes

Sistema de gestión del transporte Actual en el Campamento (A)		Sistema de gestión de transporte calculando porcentajes menores de tiempo(B)			
FACTORES	Tiempo empleado A	Tiempo 3/4	Tiempo 1/2	Tiempo 1/3	Tiempo 1/4
Ingreso a la Planta	5 min	3,75 min	2,5 min	1,6 min	1,25 min
Transporte del material para clasificación	5 min	3,75 min	2,5 min	1,6 min	1,25 min
Transporte del Material para Trituración	5 min	3,75 min	2,5 min	1,6 min	1,25 min
Transporte para el Almacenamiento	5 min	3,75 min	2,5 min	1,6 min	1,25 min
Transporte de salida del Asfalto	3 min	2,25 min	1,5 min	1 min	0,75 min
Total	23 min	17,25 min	11,5 min	7,6 min	5,75 min

Fuente: Autores del Proyecto.

El cálculo de la tabla anterior es una proyección que permite constatar, los tiempos deseables hasta lograr minorar sustancialmente las demoras en la cadena de distribución de la materia prima, que es absolutamente necesario si se aplican todas las propuestas tecnológicas que observamos en el proyecto.

Ya que con la nueva planta procesadora la alimentación debe suplir las necesidades de inherentes al material necesario para cumplir el proceso de fabricación de asfalto.

Almacenamiento

Las paredes y el techado un tipo galpón para el material que ya ha sido clasificado y que deberá ser transportado a los dosificadores para que se filtren nuevamente y de allí a la banda transportadora, permitirán que el material este seco lo que ahorrara tiempo en el secador contraflujo y menor combustible para el quemador.

Tabla 8 Almacenamiento Propuesto

Almacenamiento Actual	Almacenamiento Propuesto
> Humedad, material al aire libre	< Humedad con Techado
> Tiempo de secado	< Tiempo de Consumo
> Consumo de combustible	< Consumo de Combustible

Fuente: Autores del Proyecto

La proporcionalidad de la humedad es del 10 por ciento, por cada metro cubico eso hará que el tiempo que debe mantenerse en el secados de contraflujo sea menor.

Tabla 9 Porcentaje de humedad en almacenamiento

Porcentaje de humedad	10% - 20%	30% - 40%	50% - 60%
Tiempo de secado por 1m ³	10 min	20 min	30 min

Fuente: Inspector del campamento

Necesitamos secar 10 metros cúbicos para llenar el volquete, sin el almacenamiento propuesto. Tendremos una humedad promedio por nuestro clima cálido – húmedo, del 50% porque amaneció con llovizna fuerte:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ m}^3 & 30 \text{ min} & \\ 10 \text{ m}^3 & x & \\ & & x = \frac{30 \text{ min} \cdot 10 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} \\ & & x = 300 \text{ min} \end{array}$$

Este tiempo será el que ocupe si el material esta como en la actualidad al aire libre.

Con un almacenamiento como el propuesto:

$$\begin{array}{rcl} & & x = \frac{10 \text{ min} \cdot 10 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} \\ & & x = 100 \text{ min} \end{array}$$

El tiempo que ahorramos en la cadena de suministros de almacenamiento es importante al aplicar la propuesta.

Planta de asfalto

Ahora con la implementación de la Planta de Asfalto contraflujo de mezcla externa CIBER UACF SERIE ADVANCED.

Tabla 10 Especificaciones Técnicas

	UACF 15 P1 ADVANCED
Capacidad de Producción	40 - 80 t/h
CHASIS	
Cantidad	1
Número de Ejes	2
Número de Neumáticos	8
DOSIFICADORES	
Número de Silos	3 estándar
	Hasta 4 opcional
Capacidad	7,2 m ³ con extensiones articulables estándar /10,0 m ³ con extensiones articulables opcionales
Lectura del Peso de los Materiales	Lectura dinámica, por medio de celda de carga de compresión de alta precisión
Correa	Correa plana cerrada construida con caucho vulcanizado, con banda lateral plegada
SECADOR	
Tipo	Cilindro metálico rotativo, operando en contraflujo, con aletas móviles atornilladas
QUEMADOR	
Modelo	CIBER MC-8
Sistema y Seguridad	Sensor de llama tipo fotocélula UV interrumpe la alimentación de combustible en caso de ausencia de llama
SISTEMA DE EXTRACCIÓN	
Pre separación	Pre separador tipo separador estático
Purificación y Recuperación	Filtro de mangas de alta eficiencia
Cantidad de mangas	72
Área filtrante	360 m ²
Eficiencia del Filtro de Mangas	Superior a 99,99% - emisión de material particulado menor que 50 mg/Nm ³
MEZCLADOR	
Tipo	Mezclador totalmente externo de inyección directa, tipo Pug-Mill, con 2 ejes gemelos - sincronizados de rotación opuesta
ELEVADOR	
Tipo	Elevador de arrastre de caja cerrada, tipo Redler
SILO DE DESCARGA	
Tipo	Silo de descarga metálico con capacidad de 1 m ³ o 2 m ³ acoplados al elevador - opciones de silo de descarga de 50 T, fijos o portátiles, en chasis propio
Capacidad	1 m ³

Fuente: página WEB de CIBER

Con la implementación de esta máquina de asfalto se reduciría los tiempos de producción de asfalto en un porcentaje del 25% en comparación con el actual. Este porcentaje lo tomamos ya que: Actual planta de asfalto: produce 10 toneladas por hora 80 toneladas en una jornada.

Propuesta de la Planta de asfalto: produce según las especificaciones técnicas 40 toneladas por hora, 320 toneladas en una jornada una relación 1:4.

Análisis económico de la propuesta tecnológica.

Evaluación económica

La empresa en la logística del asfalto presenta los siguientes gastos, que son los que no permiten observar la realidad actual de la planta, que está trabajando aproximadamente al 95% de su capacidad.

ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN					
					Rendimiento en 1 hora
Capa de Asfalto Mezclado en Planta espesor = 5cm					m ²
MATERIA PRIMA					
Item	Materiales	Unidad	Cantidad	Precio/Unitario	Subtotal
	Asfalto AP3	Kg	105.00	0,70	73.50
	Diésel	Litros	16.00	0,28	4.48
	Piedra ¾	m ³	0.18	20.00	3.60
	Piedra 3/8	m ³	0.35	23.00	8.05
	Arena	m ³	0.50	17.00	8.50
				Total	98,13
MANO DE OBRA					
		No	Salario	Rendimiento	Costo
	Operador cargadora frontal	1	3.00	95%	0,10
	Operador responsable planta asfáltica	1	3.00	95%	0,10
	Jefe de Planta Asfáltica	1	5.00	95%	0,25
	Peón	6	1.70	95%	0,09
	Laboratorista	1	3.00	95%	0,10
	Ayudante de Laboratorista	1	1.70	95%	0,09
				Total	0.73
EQUIPO POTENCIA EN HP Y TRANSPORTE					
		No./Uni.	Costo horario	rendimiento	Costo total
	Cargadora	1	45.00	95%	2,25
	Planta Asfáltica	1	160.00	95%	8.00
	Volqueta	1	35.00	95%	1.75
	Herramientas menores (5%)	1	5.00	95%	0.25

			Total	12.25
TOTAL COSTOS DIRECTOS				111.11
COSTOS INDIRECTOS 25%				27.77
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				27.77
COSTO TOTAL				138.88

Estos costos aproximados con la información obtenida en la planta, nos permiten observar, los gastos que ocasionan la producción de 1 metro cuadrado de asfalto con un espesor de 5 centímetros.

Situación propuesta

Al considerar la propuesta dada por los autores del proyecto los costos se deberán reducir en un la misma relación que la consideración con el tiempo:

Tabla 11 Situación Económica Propuesta

Costos de fabricación actual	Proyección	
138.88	3/4 partes	104.16
	1/2 partes	69,44

Fuente: Autores del proyecto

Esta proyección se la realiza en base a la implementación de la planta de asfalto que nos permitirá aumentar la producción en 4 veces a la actual ya que pasaremos de producir 10 toneladas por hora a un mínimo de 40 toneladas por hora, este volumen y por las características técnicas de la planta, especialmente en los quemadores que cuentan con:

- Mezclador totalmente externo de inyección directa, tipo Pug-Mill, con 2 ejes gemelos - sincronizados de rotación opuesta.
- Sensor de llama tipo fotocélula UV interrumpe la alimentación de combustible en caso de ausencia de llama”.
- Silo de descarga metálico con capacidad de 1 m³ o 2 m³ acoplados al elevador - opciones de silo de descarga de 50 T”.

Que permitirán mejorar las mezclas de los agregados, utilizando de una mejor manera los recursos y las materias primas indispensables para el proceso, el sensor permitirá el ahorro de combustible sustancialmente y el silo permitirá a más de ahorrar tiempo entre cargas a ahorrar en combustible ya que la volqueta se movilizara ágilmente en la carga y posterior salida del campamento.

CONCLUSIONES

El trabajo realizado para la construcción de este proyecto nos permite al final realizar las debidas conclusiones, que se observaron y que fueron el producto de la creación de este documento, que será un instrumento práctico para la solución de problemas logísticos de la empresa Hidalgo e Hidalgo y su procesadora de Asfalto.

- Se puede concluir en el tema de transporte que el mismo debe tener una buena señalización dentro de la planta, ya que los vehículos y las maquinas (mescladora de concreto, retroexcavadora, pala mecánica y demás), circulan en desorden por donde pueden causando interferencias en la producción, a continuación presentamos una proyección del tiempo total actual hasta el que se podría llegar con la propuesta.

Total	23 min	17,25 min	11,5 min
-------	--------	-----------	----------

- El almacenamiento no es el adecuado ya que está a la intemperie y lejos de la procesadora, esto ocasiona que se mantenga constante humedad lo que retrasa el tema del secado antes del proceso de asfalto se invierte mayor cantidad de tiempo para secarlo, consumiéndose tiempo y combustible que van en perjuicio de la empresa.

Secado actual para $10\text{m}^3 = 300 \text{ min}$

Secado con la propuesta para $10\text{m}^3 = 100 \text{ min}$

- La planta procesadora de asfalto actual, produce 10 toneladas de asfalto en un promedio de 1 hora, es una producción bastante baja para los parámetros actuales de producción, tanto en el mercado nacional como en el internacional de construcción de carreteras. La cadena de suministros de materia prima, tiene un estancamiento al llegar a la planta el procesamiento de asfalto es lento y debe ser vaciado paulatinamente en la volqueta transportadora.

RECOMENDACIONES

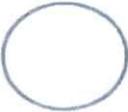
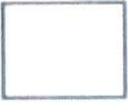
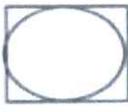
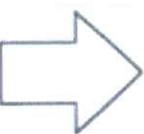
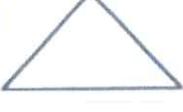
Vamos a presentar a continuación unas recomendaciones que esperamos sean acogidas por los representantes de la empresa Hidalgo e Hidalgo, ya que las mismas contienen ideas sustentables que permitirán mejorar sustancialmente el proceso de fabricación de asfalto. Optimizando algunos de las principales eslabones de su cadena de producción.

- En el tema del transporte, poner orden ya que los vehículos que allí transitan dentro de la planta, lo hacen todos por los mismos carriles. Colocar como se lo planteó en el proyecto vallado y señalización para que los vehículos realicen sus actividades en orden y con normalidad a efecto de cumplir con estándares de producción y seguridad industrial.
- El almacenamiento del material debería estar específicamente dispuesto para que las operaciones de la maquinaria no tengan retrasos, se podría implementar un tipo de contenedor a modo de paredes o modulares que permitan mantenerlos secos lo que ayudaría al proceso de producción y poder cuantificar cuanto material hay en existencia para planificar o calcular stock, evitando desabastecimiento.
- La maquinaria indiscutiblemente debe ser cambiada la planta de asfalto ya cumplió su vida útil y es menester de los representantes de la empresa potenciar la producción y precautelar la seguridad de los obreros, la planta de asfalto es la principal herramienta en el campamento así que debe cumplir con la normativa de calidad de producción y de competitividad en el mercado, se sabe que se necesita un cambio se ha propuesto uno, esperamos que la empresa acierte la decisión y la adquiera. Incluso el consumo de combustible bajara según los estudios realizados.

ANEXOS

Anexo 1

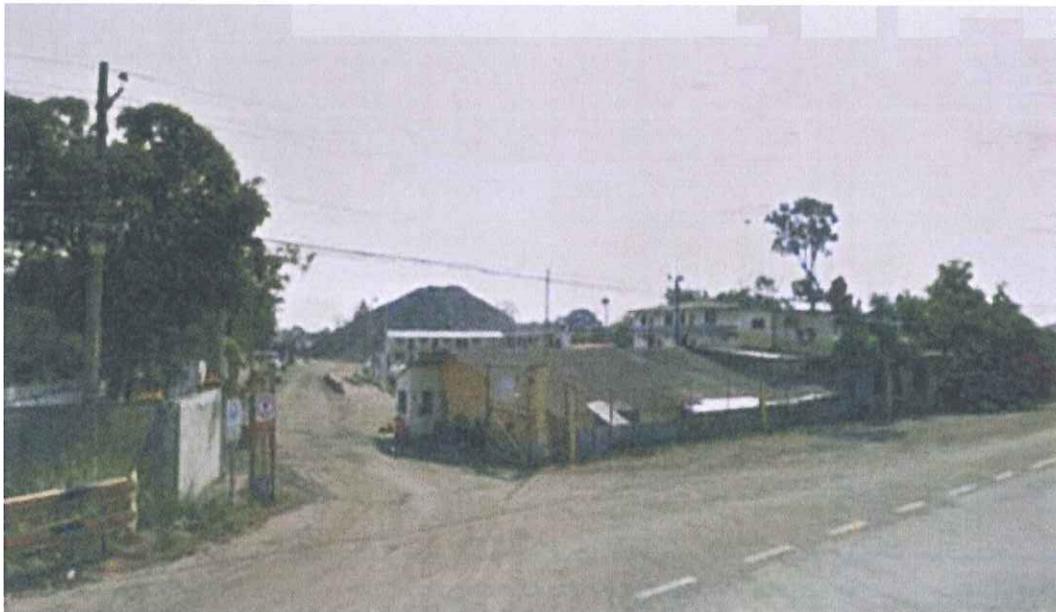
Simbología para diagrama de flujo

SIMBOLO	REPRESENTA
	Operaciones. Fases del proceso, método o procedimiento.
	Inspección y medición. Representa el hecho de verificar la calidad y cantidad de los insumos y producto.
	Operación o inspección. Indica la verificación o supervisión durante las fases del proceso, método o procedimiento de sus componentes.
	Transporte. Indica el movimiento de personas, material o equipo.
	Demora. Indica retraso en el desarrollo del proceso, método o procedimiento.
	Decisión. Representa el hecho de efectuar una selección o decidir una alternativa específica de acción.
	Entrada de bienes. Productos o material que ingresan al proceso.
	Almacenamiento. Deposito o resguardo de información o productos.

Fuente: ISO 9001

Anexo 2

Campamento de la Empresa Hidalgo e Hidalgo ubicada en la Parroquia General Pedro J. Montero Boliche.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referencias

- Andrade, M. (2012). LA INVESTIGACION EDUCATIVA. MEXICO: PANORAMA.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Registro Oficial*. Obtenido de <http://pdba.georgetown.edu/Parties/Ecuador/Leyes/constitucion.pdf>
- Ayora, A. M., & Gaibor, J. Q. (2019). Deontología aplicada al mantenimiento de maquinaria industrial por ingenieros mecánicos. *Caribeña de Ciencias Sociales* .
- Campos, A. H. (2018). *Repositorio Universidad Ricardo Palma*. Obtenido de Implementación de Herramientas Lean para mejorar la gestión de inventarios de existencias de una empresa minera: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1576>
- Cancelas, N. G. (2016). Presentación: Transporte y Logística . *Transporte y Territorio*, 1-4.
- Candía, L. D., Rodríguez, A. S., Castro, N., Patricia Bazán, V. M., & Díaz, J. (12 de Octubre de 2018). *Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires - CIC*. Obtenido de Mejoras en maquinaria industrial con IoT. Hacia la: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/73348/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chungata, B. J. (Mayo de 2019). *Repositorio UNEMI*. Obtenido de Análisis de la Cadena de Ciclo Cerrado en la Industria Automotriz : <http://repositorio.unemi.edu.ec/xmlui/handle/123456789/4501>
- Julio, C. C., & Cristhoper, R. R. (Mayo de 2019). *Repositorio UNEMI*. Obtenido de Análisis y Revisión del Proceso de Abastecimiento de la Materia Prima para la Elaboración del Papel Kraft Liner y Corrugado Medio en Papelera Nacional S.A.: <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/4498>
- Méndez, F. J. (30 de agosto de 2007). *Protocolo de la investigación*. . Obtenido de http://peru.tamu.edu/Portals/18/Modules/Protocolo_Mendez.pdf
- Ministerio de Industrias y Productividad. (2018). *Minsterio de Industrias y Productividad*. Obtenido de <https://www.industrias.gob.ec/objetivos/>
- Moreno, J. (2012). LA INVESTIGACION CIENTIFICA. BARCELONA: SAN ESTEBAN.
- Moreta, J. A., & Barrera, J. C. (Enero de 2019). *Repositorio UNEMI*. Obtenido de Optimización de Recursos y Mejoras en las Áreas de Calidad y Logística con el uso de Herramientas Lean Manufacturing para reducir los costos operativos de la industria arrocera "San Luis": <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/4446>

- Navarrete, A. V. (agosto de 2017). *Universidad Espiritu Santo*. Obtenido de Plan de factibilidad operativa para la señalética en el GAD municipal del cantón Samborondon en su cabecera cantonal :
<http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/2265/1/PAPER%20FINAL%20-%20REVISORES%20Villacís%20Navarrete%20Alberto.pdf>
- Pérez, L. (2012). *LA INVESTIGACION EDUCATIVA*. BARCELONA: MULTIVERSA.
- Reyes-Vasquez, J. P., Aldas-Salazar, D. S., Morales-Perrazo, L. A., & García-Carrillo, M. G. (Abril de 2016). *Scielo*. Obtenido de Evaluación de la capacidad para montaje en la industria manufacturera de calzado:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362016000100003
- Salazar, L. A. (Febrero de 2017). *Propuesta de mejora del proceso de aprovisionamiento de materiales en una empresa que produce y distribuye muebles de madera*. Obtenido de
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/621500>
- Sánchez, H. R., & Villa, L. V. (Diciembre de 2018). *Repositorio UNEMI*. Obtenido de Enfoque Global para el Balance de una Línea de Producción de Harina de Origen Animal :
<http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/4364>
- Servera-Francés, D. (2010). Concepto y evolución de la función logística. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 217-234.
- Xavier, M. R. (2006). *Repositorio Universidad de Guayaquil*. Obtenido de Reducción del Reproceso en la Planta de PVC & PE de DELTA PLASTIC C.A., mediante la Adquisición de una Máquina sopladora Automática para Preformas PET: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/re dug/5821>