



UAP

**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**ANALISIS DE MEZCLA ASFALTICA CON MATERIALES
TRITURADOS DE LA VIA EVITAMIENTO CHIMBOTE KM 34+630
AL KM 39+688 CHIMBOTE, 2023**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR POR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

PRESENTADO POR

**Bach. ROGGER ALBERTO FLORES MORALES
ORCID: 0000-0003-0629-679X**

ASESOR

**Mg. RODOLFO ENRIQUE RAMAL MONTEJO
ORCID: 0000-0001-9023-6567**

**LIMA – PERÚ
2022**

FLORES MORALES ROGGER ALBERTO

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	2%
2	Submitted to Natonal Institute of Technology Calicut Trabajo del estudiante	1%
3	Submitted to Universidad Europea de Madrid Trabajo del estudiante	1%
4	Submitted to Infile Trabajo del estudiante	1%
5	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	1%
6	gis.proviasnac.gob.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	pt.slideshare.net Fuente de Internet	1%

9	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1 %
10	www.1strediskozalesak.cz Fuente de Internet	1 %
11	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC Trabajo del estudiante	1 %
12	Submitted to Ministerio de Defensa Trabajo del estudiante	<1 %
13	Submitted to Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO Trabajo del estudiante	<1 %
14	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1 %

20 "Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 1 (1985)", Brill, 1987 <1 %
Publicación

21 Submitted to National University College - Online <1 %
Trabajo del estudiante

22 miunespace.une.edu.ve <1 %
Fuente de Internet

23 repositorio.urp.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 20 words

Excluir bibliografía

Apagado





DEDICATORIA

Dedico la presente investigación a Dios por brindarme calma, a mi familia que me apoyaron incondicionalmente para cumplir mis metas y siempre me alentaron para seguir adelante en todo lo que me proponga.



AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Alas Peruanas por la oportunidad de avanzar en el cumplimiento de mis metas y permitir culminar la carrera profesional y la titulación correspondiente.

A mis padres por su apoyo en el proceso de la obtención del título de Ingeniero Civil.



RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia “ANALISIS DE MEZCLA ASFÁLTICA CON MATERIALES TRITURADOS DE LA VÍA EVITAMIENTO CHIMBOTE KM 34+630 AL KM 39+688” tiene como objetivo Analizar el desempeño de mezcla asfáltica con materiales triturados de canteras empleados en Vía Evitamiento Chimbote Km 34+630 al Km 39+688.

Se trata de un estudio de tipo básico con diseño descriptivo y método inductivo; ya que se logró especificar los análisis que se realizaron a los materiales de las canteras para poder obtener la calidad de materiales que se requerían para realizar el análisis de la mezcla asfáltica. La población está conformada por la superficie total del área a trabajar de la vía de evitamiento, siendo este 151637.602 m² y la muestra fue de 151637.602 m² tomada de la superficie total a construir.

Con la mejora de la mezcla asfáltica de la vía de evitamiento se evidencia una mejora transitabilidad, mejor comportamiento físico-mecánico del pavimento, lo cual fomenta desarrollo socioeconómico a la población para nuevos negocios.

Gracias al buen análisis de los estudios realizados se pudo definir con seguridad que los materiales triturados benefician al diseño de la mezcla asfáltica, permitiendo mejorar obteniendo menores deflexiones y menor desgaste de ahuellamientos.

Palabras Claves: Mejoramientos, infraestructura, topografía, diseño estructural, mezcla asfáltica, gravas, autopista y pavimento.



ABSTRACT

The present work of sufficiency "ANALYSIS OF ASPHALT MIX WITH CRUSHED MATERIALS OF THE EVITAMIENTO CHIMBOTE ROAD KM 34+630 TO KM 39+688" aims to analyze the performance of the asphalt mix with crushed materials from quarries used in Vía Evitamiento Chimbote Km 34+ 630 to km 39+688.

This is a basic study with a descriptive design and inductive method; since it will be modified to specify the analyzes that will be carried out on the materials from the quarries in order to obtain the quality of materials that were required to carry out the analysis of the asphalt mix. The population is made up of the total area of the area to be worked on the avoidance road, this being 151,637.602 m² and the sample was 151,637.602 m² taken from the total area to be built.

With the improvement of the asphalt mixture of the bypass road, there is evidence of an improvement in trafficability, better physical-mechanical behavior of the pavement, which promotes the socioeconomic development of the population for new businesses. Thanks to the good analysis of the studies carried out, it was possible to define with certainty that the crushed materials benefit the design of the asphalt mix, improving lower deflections and less rutting wear.

Keywords: Improvements, infrastructure, topography, structural design, asphalt mix, gravel, highway and pavement.



INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de suficiencia titulado “ANÁLISIS DE MEZCLA ASFÁLTICA CON MATERIALES TRITURADOS DE LA VÍA DE EVITAMIENTO CHIMBOTE KM 34+630 AL KM 39+688” esta investigación nació por la preocupación de la deficiente transitabilidad del transporte en la ciudad de Chimbote hasta el sector de Guadalupito en la Provincia de Trujillo.

En base a los estudios ejecutados por la empresa AUNOR para determinar una mejor transitabilidad y reducción de congestionamiento para la panamericana norte hasta el sector de Guadalupito en la provincia de Trujillo, así mismo se puede apreciar que, en general existe un déficit elevado de esta infraestructura vial destinada a satisfacer las necesidades de transporte de la población, tanto como para transporte de alimentos de primera necesidad. Lo que genera tener como objetivo el mejorar la transitabilidad vial el cual permite restablecer la calidad de vida de los pobladores de la ciudad de Chimbote.

Para una mejora comprensión el trabajo se estructuró en:

Capítulo I: Generalidades de la empresa, en este capítulo se hace referencia a la empresa encargada de ejecutar el proyecto, conocer sus antecedentes, perfil, misión, visión y objetivo al realizar este proyecto.

Capítulo II: Realidad problemática: En este capítulo se presenta el problema desde las distintas perspectivas como del diseño estructural, estudio de suelos e incluso en como beneficia a la población el ejecutar este proyecto. Así mismo se presenta el problema de la investigación general y específicos; los objetivos generales y



específicos.

Capítulo III: En este capítulo, se describe el desarrollo del proyecto basándose en los estudios previos realizados, en los cálculos necesarios, conociendo la planificación y lo imprescindible para llevar a cabo la ejecución de este proyecto.

Capítulo IV: El capítulo IV corresponde al diseño metodológico que abarca el tipo, método y diseño de investigación, se describe la muestra, población, lugar de estudio, técnica e instrumentos para recopilar información y el análisis y procesamiento de antecedentes.

Capítulo V: Correspondiente a las referencias usadas en el desarrollo de este trabajo se suficiencia ya sea libros físicos o digitales

Capítulo VI: Se explica la terminología técnica utilizada en este trabajo

Capítulo VII: Se describe una tabla de índices de todos los materiales que nos ayudan a entender mejor este trabajo.

Capítulo VIII: Anexos, en este capítulo se adjunta el costo total de la investigación.



TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....2

AGRADECIMIENTO3

RESUMEN.....4

ABSTRACT.....5

INTRODUCCION..... **¡Error! Marcador no definido.**

 CAPÍTULO I.....10

 GENERALIDADES DE LA EMPRESA.10

 1.1 Antecedentes de la empresa.10

 1.2 Perfil de la empresa.....10

 1.2.1. Misión.....10

 1.2.2. Visión11

 CAPÍTULO II12

 REALIDAD PROBLEMÁTICA12

 2.1. Descripción de la Realidad Problemática12

 2.2. Formulación del Problema12

 2.2.1. Problema General12

 2.2.2. Problemas Específicos.....12

 2.3. Objetivos del Proyecto13

 2.3.1. Objetivo General13

 2.3.2. Objetivos Específicos13

 2.4. Justificación13

 2.5. Limitantes de la Investigación14

 CAPITULO III15

 DESARROLLO DEL PROYECTO.....15

 3.1. Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado.....15

 3.1.1. Requerimientos.....15

 3.1.2. Cálculos.....16

 3.1.3. Dimensionamiento23

 3.1.4. Equipos Utilizados24

 3.1.5. Conceptos Básicos para el Diseño del Piloto29

 3.1.6. Estructura:31

 3.1.7. Elementos y funciones:32



3.1.8. Planificación del proyecto:.....	35
CAPITULO IV	38
DISEÑO METODOLOGICO	38
4.1. Tipo y diseño de investigación	38
4.2. Método de Investigación:	38
4.3. Población y muestra:	38
4.4. Lugar de estudio:.....	39
4.5. Técnica e instrumento para la recolección de información.....	40
4.6. Análisis y procesamiento de datos.	41
CAPITULO V	42
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
5.1. Conclusiones:	42
5.2. Recomendaciones:.....	42
CAPITULO VI.....	43
GLOSARIO Y TERMINOS DE REFERENCIA	43
6.1. Glosario de Términos.	43
6.2. Referencias.	44
6.2.1. Libros.	44
6.2.2. Electronico.	45
CAPITULO VII.....	46
INDICES	46
7.1. Índice de Grafico.....	46
7.2. Índice de tablas.	46
7.3. Índice de fotos.....	46
7.2. Índice de direcciones web	47
CAPITULO VIII	48
ANEXOS.....	48



CAPITULO I

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Antecedentes de la empresa.

Acciona es un grupo global el cual cuenta con varias obras de infraestructura vial, energía renovable, agua y edificaciones tanto nacional como internacional, entre ellas podemos encontrar el tramo entre Warrel Creek y Nambucca Heads en Australia, Así mismo en consocio con la empresa peruana JJC GRUPO y la empresa Española FERROVIAL realizaron la construcción de la nueva torre de control del aeropuerto Jorge Chávez en Lima o la construcción del Nuevo parque eólico san juan de Marcona.

1.1 Perfil de la empresa.

Acciona es un equipo global de desarrollo y gestión de soluciones sostenibles de infraestructuras, su actividad cubre toda la cadena de valor de diseño, construcción, operación y mantenimiento.

Acciona abandera una manera diferente de hacer negocios que impulsan el bienestar de la sociedad y del planeta, más allá de los intereses económicos. Por eso intervienen en proyectos sostenibles que hagan del mundo un lugar mejor.

1.2 Actividades de la Empresa

1.3.1 Misión:

El objetivo de ACCIONA es liderar la transición hacia una economía baja en carbono, para lo que pone al servicio de todos sus proyectos criterios de calidad y procesos de innovación destinados a optimizar el uso eficiente de los recursos y el respeto al entorno. La compañía es neutra en carbono desde 2016, compensando todas las emisiones de CO₂ generadas que no



pudo reducir.

1.3.2 Visión:

La visión de acciona es ser capaces de dar respuesta al reto de conseguir un desarrollo sostenible a través de todas nuestras áreas de actividad, para que generaciones actuales y futuras disfrutemos de una vida mejor.



CAPITULO II

REALIDAD PROBLEMÁTICA

2.1 Descripción de la Realidad Problemática.

De acuerdo al estudio realizado por la empresa OHL para determinar la calidad de la infraestructura vial existente en la ciudad de Chimbote, se puede apreciar que, existe un déficit elevado de este tipo de infraestructura vial destinada a satisfacer la transitabilidad vial de la ciudad de Chimbote.

La razón por la que se plantea el análisis de la mezcla asfáltica con materiales triturados radica principalmente en las limitaciones y deficientes condiciones del asfalto para la transitabilidad en la ciudad de Chimbote.

Esa deficiente condición que se vive en la autopista de Chimbote, no solo representa pérdida económica, sino representa a un freno al turismo, mercado y desarrollo.

2.2 Formulación del Problema

2.2.1. Problema General

¿Cómo influye la incorporación de materiales triturados en la mezcla asfáltica convencional que se empleara en la Vía Evitamiento Chimbote Km 34+630 al Km 39+688?

2.2.2. Problemas Específicos

- a) ¿Cuáles son las características mecánicas de los materiales triturados que se emplearan para la mezcla asfáltica de la Vía Evitamiento Chimbote Km 34+630 al Km 39+688?
- b) ¿Cuáles son las características físicas de los materiales triturados que se emplearan en la Vía Evitamiento Chimbote Km 34+630 al Km 39+688?
- c) ¿Por qué se presenta agrietamientos en la mezcla asfáltica de la Vía Evitamiento?



2.3. Objetivos del Proyecto

2.3.1. Objetivo general

Analizar el desempeño de mezcla asfáltica con materiales triturados de canteras empleados en Vía Evitamiento Chimbote Km 34+630 al Km 39+688.

2.3.2. Objetivos Específicos

- a) Determinar las características mecánicas de los materiales triturados que se emplearan para la mezcla asfáltica de la Vía Evitamiento Chimbote Km 34+630 al Km 39+688
- b) Determinar las características físicas de los materiales triturados que se emplearan en la Vía de Evitamiento Chimbote Km 34+630 al Km 39+688.
- c) Analizar los agrietamientos en la mezcla asfáltica de la Vía Evitamiento

2.4. Justificación.

El presente trabajo de suficiencia tiene como **Justificación económica** reducir el costo de mantenimiento de la carpeta asfáltica, mejorar la accesibilidad para los pueblos aledaños a la vía y puedan beneficiarse optimizando el transporte de alimentos de primera necesidad. La **Justificación metodológica** se evidencia para analizar la variable de los materiales no convencionales en carretera, se utilizará instrumentos de recolección de datos, método de rueda de Hamburgo, estudios de suelos. Los cuales podrían ser usados para futuras investigaciones y la **Justificación Social** es brindar beneficios socioeconómicos, ya que el desarrollo de vías de mezclas asfálticas con materiales no convencionales presenta una gran resistencia, lo cual beneficiará en la transitabilidad vial, generando beneficio a nivel social, mayor movimiento y trabajos.



2.5. Limitantes de la Investigación

Las limitaciones teóricas que presenta el presente trabajo de suficiencia es el acceso a las canteras, ya que se encuentra a 4.5 km del proyecto y su acceso está en pésimas condiciones, otra limitación que se presenta es para realizar el ensayo de Hamburgo ya que este tipo de ensayos se realizan en la ciudad de lima y hay que viajar para realizar el ensayo correspondiente, lo cual presenta un problema para obtener los resultados en un tiempo determinado.

De igual manera la limitación social que se presenta es la afectación de los habitantes cercanos a las canteras, ya que al momento de realizar el proceso de chancado se genera mucha polución afectando sembríos, lo cual ocasiona una disconformidad de la población paralizando el proceso de chancado de los materiales.



CAPITULO III

DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1 Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado

3.1.1. Requerimiento

Tabla 1. Requerimiento para los Agregados Gruesos

Ensayo	Norma	Requerimiento
Durabilidad (al sulfato de Magnesio)	MTC E 209	18% Max
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	40% Máx
Partículas chatas y alargadas	MTC E 221	10% Máx
Caras fracturadas	MTC E 210 (1)	85/50
Absorción	MTC E 206	1.0 % Máx
Sales solubles totales	MTC E 219	0.5 % Máx
Adherencia	MTC E 519	+95 % min
Índice de durabilidad	MTC E 214	35% min

Tabla 2. Requerimientos para los Agregados Finos

Ensayo	Norma	Requerimiento
Equivalente de Arena	MTC E 114	60% min
Adherencia (Riedel Weber)	MTC E 220	4% min
Índice de Plasticidad (malla n° 200)	MTC E 111	4% máx
Índice de Plasticidad (malla n° 40)	MTC E 111	NP
Sales solubles totales	MTC E 219	0.5% máx
Absorción	MTC E 205	0.5% máx
Angularidad	MTC E 222	30 min
Índice de durabilidad	MTC E 214	35% min
Azul de metileno	AASHTO TP 57	8 máx



3.1.2. Cálculos

Estudio de Suelos: El objetivo principal es mostrar los resultados obtenidos en los suelos ejecutados conforme a la norma peruana E.050 de suelos y cimentaciones, el perfil estratigráfico de todo el trazo nos permitirá poder determinar las principales características geológicas y geotécnicas de los materiales sobre los que se prevé apoyar las futuras capas del terraplén, sub base granular, base granular y la carpeta asfáltica, para determinar la necesidad de proceder un mejoramiento de la capa soporte a fin de evitar futuras deformaciones en el mismo.

Así mismo se procedió a hacer calicatas para la obtención de muestras del terreno para su posterior ensayo de laboratorio con objeto de obtener una clara caracterización de las principales propiedades de los materiales que conforman la plataforma natural.

Adicional a ello se realizar un estudio de cantera en las cual está la “Cantera Guadalupe” el cual serviría para ejecutar el diseño de mezcla asfáltica con materiales triturados.

Los ensayos realizados han sido:

- Análisis Granulométrico
- Humedad natural
- Límites de Atterberg
- índices de CBR al 95 y 100 % de los MDS para 1” y 2”, con valor de hinchamiento
- Proctor Modificado

Resultados: Como resultados del estudio se ha señalado desde un punto de vista de calidad usar los materiales triturados obtenidas de las canteras definido en el estudio



de suelos, consiste en gravas arenosas con una buena gradación, tal como puede verse en el siguiente ensayo de laboratorio:

Gráfico 1. Ensayo de Grava Chancada de ¾ Cantera Guadalupito

% Que Pasa								Abrasión (%)	Chat y Alarg (1:3 A)	Sales Solubles	Caras Fracturadas MTC E 210		Peso Unitario Suelto	Peso Unitario Varillado
1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº8	Nº 16	MTC E 207	ASTM D 4791	MTC E 219	1 Cara	2 Caras	MTC E 203	MTC E 203
100.0	100.0	100.0	64.7	8.9	0.3	0.2	0.0	16.1	1.2	--	95.7	93.1	1.592	1.709
100.0	100.0	100.0	66.5	11.6	0.2	0.1	0.1	14.5	1.0	--	95.2	94.0	--	--
100.0	100.0	100.0	67.2	11.7	0.1	0.0	0.0	--	1.3	--	--	--	--	--
100.0	100.0	100.0	67.4	7.8	0.1	0.1	0.0	--	--	--	--	--	--	--
100.0	100.0	100.0	67.7	8.8	0.5	0.2	0.1	--	--	--	--	--	--	--

De acuerdo a los estudios de cantera, se recomienda trabajar con una chancadora Primaria, secundaria y una terciaria de tipo impactor para obtener la calidad de materiales los cuales influirán en la resistencia de la mezcla asfáltica, así como también en la durabilidad y la resistencia al ahuellamiento.

Asi mismo con los lineamientos de las Especificaciones Técnicas Generales del MTC EG-2013.

Estudio de calidad de materiales: El objetivo es utilizar los materiales procedentes de Cantera Guadalupito, Ubicada a 3.5 kilómetros aproximadamente. El material resultante está constituido por el aporte en mezcla de los siguientes materiales:

- Grava chancada de ¾": Terciaria impactor
- Gravilla chancada de ½": Terciaria impactor
- Arena chancada de 3/8" Terciaria impactor
- Arena chancada 3/8 Secundaria



Resultados: La calidad de los materiales pétreos reportados ha sido considerada de forma individual como resultado de la mezcla de diseño, estas cumplen los requisitos de calidad.

Gráfico 2. Granulometría de la combinación, según Huso ASTM D 3515 D-4

Malla		Porcentajes pasantes (%)							Especificaciones		
Tamiz	mm.	GRAVA T.M.		ARENA			FILLER	MEZCLA	ASTM		
Agregados		3/4"	3/8"	Chanc.	A.Ch	Nat.	Cal	% Pasante	D-4 3515		
Proporciones		46.0%		52.0%			2.0%		TMN 1/2'		
		23.0%	23.0%	39.0%	13.0%	0.0%	2.0%	100.0%			
1"	25.400	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100	-	100
3/4"	19.050	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	90	-	100
1/2"	12.700	65.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	92.1			
3/8"	9.525	10.3	94.1	100.0	100.0	100.0	100.0	78.0	56	-	80
Nº 4	4.760	0.3	2.2	93.1	96.1	100.0	100.0	51.4	35	-	65
Nº 8	2.360	0.1	0.7	63.2	66.1	100.0	100.0	35.4	23	-	49
Nº 10	2.000	0.0	0.0								
Nº 16	1.180	0.1	0.1	41.8	44.5	100.0	100.0	24.1			
Nº 30	0.600	0.0	0.0	25.9	28.8	100.0	100.0	15.8			
Nº 40	0.420	0.0	0.0								
Nº 50	0.300	0.0	0.0	15.4	17.9	100.0	99.8	10.3	5	-	19
Nº 80	0.180	0.0	0.0								
Nº 100	0.150	0.0	0.0	8.8	8.2	100.0	99.2	6.5			
Nº 200	0.074	0.0	0.0	5.6	4.5	100.0	98.7	4.7	2	-	8
pasa											

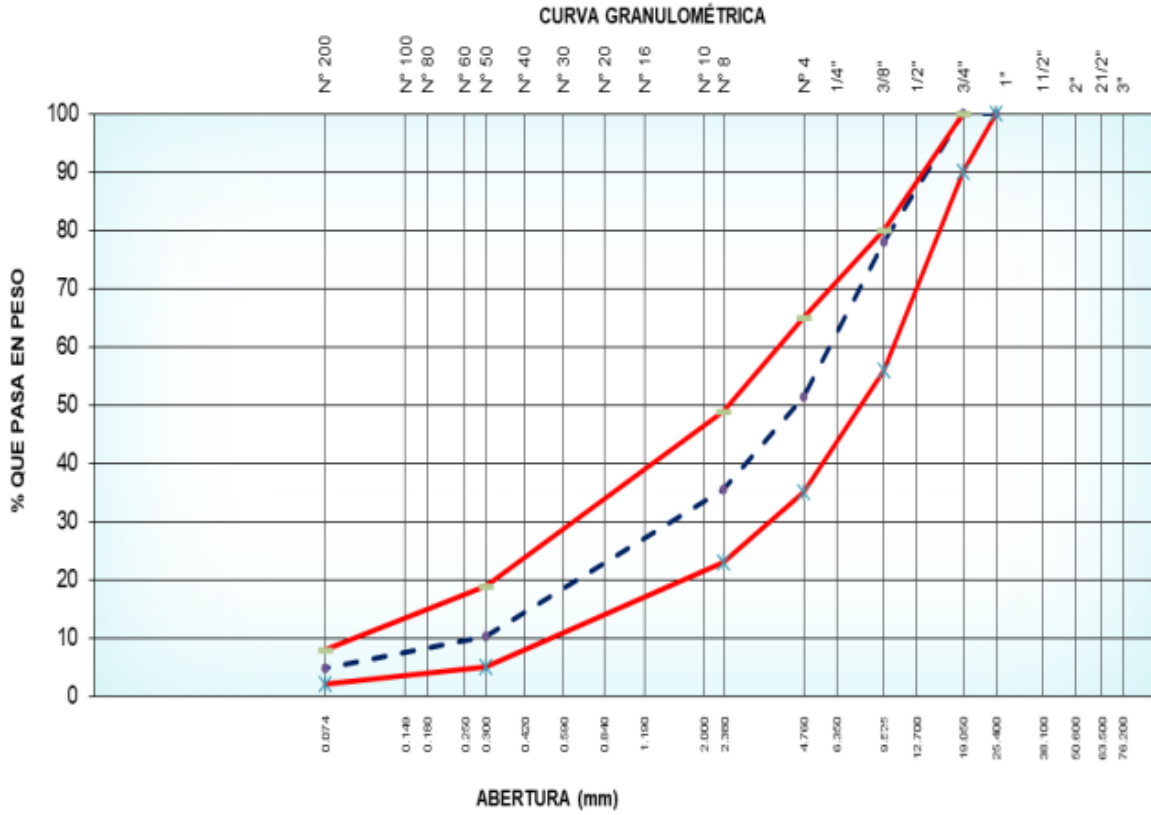


Gráfico 3. Propiedades físico-mecánicas del agregado grueso en la mezcla

AGREGADO GRUESO EN MEZCLA (Combinación)						
c	ENSAYO	NORMA	RESULTADOS		ESPECIFICACION EG 2013	EVALUACIÓN
			LAB. EXTERNO	LAB. INTERNO		
1	Durabilidad al Sulfato de Magnesio	MTC E 209	1.9	2.7%	18% máx.	APROBADO
2	Abrasión los Ángeles	MTC E 207	---	15.4%	40% máx.	APROBADO
3	Adherencia	MTC E 517	---	>95	>95	APROBADO
4	Índice de Durabilidad	MTC E 214	72.8	--	35% mín.	APROBADO
5	Partículas Chatas y Alargadas	ASTM D 4791	---	1.1	10% máx.	APROBADO
6	Caras Fracturadas	MTC E 210	---	96.8/94.7	85/50	APROBADO
7	Sales Solubles	MTC E 219	0.1244	---	0,5 máx.	APROBADO
8	Absorción	MTC E 206	---	0.67	1,0 Max	APROBADO



Gráfico 4. Propiedades físico-mecánicas del agregado fino en la mezcla

AGREGADO FINO EN MEZCLA (Combinación)						
ITEN	ENSAYO	NORMA	RESULTADOS		ESPECIFICACION EG 2013	EVALUACIÓN
			LAB. EXTERNO	LAB. INTERNO		
1	Durabilidad al Sulfato de Magnesio	MTC E 209	9.40%	7.7%	---	APROBADO
2	Angularidad del Agregado Fino	MTC E 222	---	45	30% mín.	APROBADO
3	Equivalente de Arena	MTC E 114	---	76	60 min	APROBADO
4	Azul de Metileno (Incluye Cal)	AASTHO TP57	---	1	8% max.	APROBADO
5	Adherencia	MTC E 220	5	---	4 mín	APROBADO
6	Índice de Durabilidad	MTC 214	77%	---	35% mín.	APROBADO
7	Índice de Plasticidad N° 40	MTC E 111	---	N.P	N.P	APROBADO
8	Índice de Plasticidad N° 200	MTC E 111	---	N.P	N.P	APROBADO
9	Sales Solubles	MTC E 219	0.2306	---	0,5 máx.	APROBADO
10	Absorción	MTC E 206	---	0.44	1,0 Max	APROBADO

Así mismo se procedió a realizar el ensayo marshal de acuerdo con las especificaciones técnicas generales del MTC EG-2013. Obteniendo como resultado que se presentan en el gráfico 5. Dando como resultado la dosificación de la mezcla asfáltica.



Gráfico 5. Resumen de ensayo Marshal

DOSIFICACIÓN DE CONCRETO ASFÁLTICO : DISEÑO DE MEZCLA N° 1- ASTM D-3515I / CANTERA PIEDRA LIZA																		
ENSAYO: RESISTENCIA AL FLUJO PLASTICO: MARSHALL (ASTM D-1559) MTC E 504																		
Laboratorio de Pavimentación									T°compactacion = 140 °c						Fecha: 3/03/2022			
1 - Datos Iniciales:																		
U.T./Obra: VIA DE EVITAMIENTO CHIMBOTE									Peso Especifico Real de PEN 60 - 70 (g): 1.0225 g/cm3									
Estudio: Dosificación II Carpeta Asfáltica en Caliente - TM 3/4" Cantera P.Liza									Peso Especifico Bulk de los Agregados (g): 2.8180 g/cm3									
Norma: ASTM D-1559 - Método Marshall									Cálculo: 1.0225 x 2.8180 = 2891.175									
2 - Moldeo y Ruptura:																		
NÚMERO DE LA BRIQUETA	TENOR DE PEN	PESO				VOLUMEN	PESO ESPECÍFICO			VACIOS			ESTABILIDAD				FLUENCIA	
		A	B	B1	C		D-B1/C	E-B/D	ASTM D-2041	G=(F-E)/F	H=(G-H)	J=(H)	LECTURA K	CÁLCULO L=(K)	FACTOR M	EFFECTIVA N=LxM	LECTURA O	R=EST/FLU
-	%	g	g	g	g	cm3	g/cm3	g/cm3	%	%	%	0,001 mm	kg	C.P.	kg	mm	-	
1	4.5	1290.0	1292.7	773.2	519.5	2.483	2.625	5.4	15.8	66.0	1209	1209	1.00	1209	3.05	3967		
2	4.5	1290.7	1292.5	773.1	519.4	2.485	2.625	5.3	15.8	66.3	1190	1190	1.00	1190	2.79	4259		
3	4.5	1288.0	1290.1	769.1	521.0	2.472	2.625	5.8	16.2	64.2	1201	1201	1.00	1201	3.05	3940		
4	4.5	1286.7	1289.4	769.9	519.5	2.477	2.625	5.6	16.1	64.9	1261	1261	1.00	1261	3.05	4137		
Promedio	4.5	1288.9	1291.2	771.3	519.9	2.479	2.625	5.5	16.0	65.3	1215.3	1215.3	1.00	1215.3	2.98	4076		
5	5.0	1288.8	1290.4	772.1	518.3	2.487	2.613	4.8	16.2	70.0	1260	1260	1.00	1260	3.30	3816		
6	5.0	1289.0	1291.0	774.1	516.9	2.494	2.613	4.6	15.9	71.3	1281	1281	1.00	1281	3.30	3879		
7	5.0	1289.5	1291.0	775.0	516.0	2.499	2.613	4.4	15.8	72.3	1250	1250	1.00	1250	3.30	3786		
8	5.0	1283.1	1284.7	770.0	514.7	2.493	2.613	4.6	16.0	71.1	1260	1260	1.00	1260	3.30	3816		
Promedio	5.0	1287.6	1289.3	772.8	516.5	2.493	2.613	4.6	16.0	71.2	1263	1263	1.00	1262.8	3.30	3824		
9	5.5	1290.0	1291.0	776.7	514.3	2.508	2.600	3.5	15.9	77.9	1300	1300	1.00	1300	3.56	3656		
10	5.5	1288.1	1288.9	776.3	512.6	2.513	2.600	3.3	15.7	78.8	1290	1290	1.00	1290	3.81	3386		
11	5.5	1287.9	1288.9	776.9	512.0	2.515	2.600	3.2	15.6	79.3	1283	1283	1.00	1283	3.56	3607		
12	5.5	1286.5	1287.4	775.0	512.4	2.511	2.600	3.4	15.8	78.4	1299	1299	1.00	1299	3.56	3653		
Promedio	5.5	1288.1	1288.1	776.2	512.8	2.512	2.600	3.4	15.8	78.6	1293	1293	1.00	1292.9	3.62	3575		
13	6.0	1288.1	1288.7	779.0	509.7	2.527	2.588	2.4	15.7	84.9	1289	1289	1.00	1289	4.32	2985		
14	6.0	1285.3	1286.0	776.7	509.3	2.524	2.588	2.5	15.8	84.2	1395.1	1395	1.00	1395	4.06	3433		
15	6.0	1285.3	1286.0	776.0	510.0	2.520	2.588	2.6	15.9	83.5	1275.4	1275	1.00	1275	4.32	2954		
16	6.0	1284.1	1284.8	776.0	508.8	2.524	2.588	2.5	15.8	84.2	1350.2	1350	1.00	1350	4.06	3322		
Promedio	6.0	1285.70	1286.38	776.93	509.45	2.524	2.588	2.5	15.8	84.2	1327	1327	1.00	1327.4	4.19	3174		
17	6.5	1285.5	1286.0	776.0	510.0	2.521	2.575	2.1	16.4	87.1	1289	1289	1.00	1289.00	4.32	2985		
18	6.5	1284.5	1284.9	774.5	510.4	2.517	2.575	2.3	16.5	86.2	1302	1302	1.00	1302.00	4.57	2848		
19	6.5	1283.9	1284.3	774.5	509.8	2.518	2.575	2.2	16.4	86.6	1275	1275	1.00	1275.00	4.32	2953		
20	6.5	1282.5	1282.9	774.3	508.6	2.522	2.575	2.1	16.3	87.3	1250	1250	1.00	1250.00	4.57	2734		
Promedio	6.5	1284.1	1284.5	775.2	509.7	2.519	2.575	2.2	16.4	86.8	1279	1279	1.00	1279.0	4.45	2880		

Gráfico 6. Resumen de resultados

MEZCLA ASFÁLTICA - DOSIFICACIÓN	
Grava triturada T.M 3/4" Cantera Guadalupito	23%
Gravilla triturada T.M 1/2" Cantera Guadalupito	23%
Arena triturada T.M 3/8" Cantera Guadalupito	39%
Arena triturada T.M 3/8" (Secundario)	13%
Cal hidratada	2%
Aditivo mejorador de adherencia	0%
Cemento asfáltico	PEN 60-70

- Los materiales triturados provenientes de la cantera guadalupito, aportan una mejor calidad para el diseño de mezcla asfáltica, obteniendo como índice de rigidez 3679 kg/cm que se encuentra por encima de los 3000 kg/cm el cual permitirá resistir a las tensiones y deformaciones (ahuellamientos), así mismo evita las fallas por fatiga (rajaduras).



Estudio Topográfico: Los trabajos topográficos a los que se refiere el presente estudio, Se han realizado para la producción del expediente técnico del Proyecto Vía Evitamiento Chimbote.

El estudio consistió en el levantamiento topográfico del tramo 2 del proyecto Vía de Evitamiento Chimbote, del Distrito de Chimbote, Provincia de Santa, departamento de Ancash. El levantamiento ha considerado las canteras “Guadalupito” y “Campo Nuevo” donde se obtendrán la materia prima para el proyecto. Así mismo se consideró un volumen tentativo de la materia prima que puede brindar las canteras. El trabajo en campo siguió una programación elaborada previamente y estuvo compuesto por 1 brigada de topografía, las cuales se inspeccionaron en base a su rendimiento.

Resultados: Las coordenadas de los puntos han sido obtenidas por un desarrollo de información examinada en los receptores GPS geodésicos mediante las mediciones satelitales, con la finalidad de disponer la configuración topográfica donde se localiza la vía evitamiento Chimbote, se realizó un levantamiento topográfico de la zona, referido al sistema geodésico mundial UTM-WGS-84. Ello permitirá definir el proyecto geométrico y a su vez permitió saber cuál es la capacidad a explotar de material tanto para la vía evitamiento como para la mezcla asfáltica.

Estudio de Impacto Ambiental: El propósito siguiente estudio es definir los efectos ambientales para proporcionar la información técnica que permitirá proceder, identificar y evaluar de los impactos, proponer medidas mitigantes, correctivas que minimicen o borren las alteraciones ambientales dentro del proyecto.

El Plan de Manejo Ambiental que se propone para el proyecto y canteras permitirá que se integre impulsando el desarrollo socio económico, como recompensa imparcial y justa, así mismo las medidas técnicas propuestas están conceptual y legalmente apoyadas en los instrumentos técnicos y normativos tanto nacional como



internacional; están dirigidos a impulsar los impactos positivos, mitigar los negativos y compensar las pérdidas que se ocasionarían al momento de la ejecución de la obra y/o análisis.

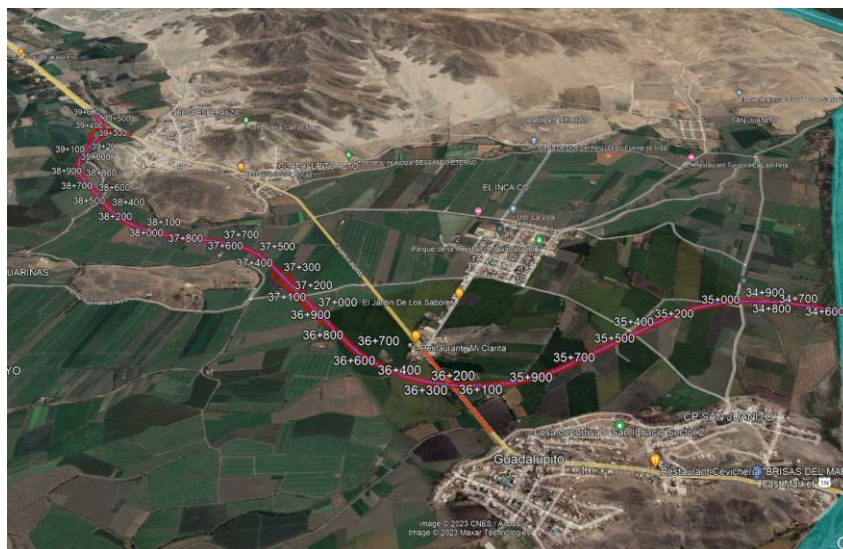
Resultados: En la ejecución del proyecto se presentará los impactos negativos más reveladores. en el periodo de operación, mantenimiento y clausura, dichos impactos serán mitigados y serán los impactos positivos que sobresalgan.

Los impactos positivos que generará el proyecto y análisis son de mayor significancia socioeconómica, ya que posibilita una mejor transitabilidad para la economía y así mismo reduciendo las enfermedades respiratorias por la polución y la generación de empleos.

3.1.3. Dimensionamiento

El Proyecto de Vía de Evitamiento Chimbote Km 34+000 al Km 39+688 tiene como área urbana la localidad de Guadalupito – Provincia de Virú, Departamento de la Libertad del cual parte del Km 34+000 al Km 39+688 hasta la Panamericana Norte, Haciendo un total de 5.688. kilómetros.

Foto 1. Ubicación del Proyecto





3.1.4. Equipos Utilizados

GPS Diferencial

Foto 2. Instrumento Topográfico de precisión



Estación Total

Foto 3. Instrumento Topográfico de precisión



Excavadora

Son máquinas para movimiento de tierras cuyo principal propósito consiste en desplazar tierra, hacer excavaciones de zanjas.



Foto 4. Excavadora



Rodillo Vibratorio

Un rodillo vibratorio es capaz de realizar tanto la compactación como el rodaje de acabado. Durante la etapa de compactación logra eliminar los espacios y presenta una compactación uniforme de sus partículas sólida.

Foto 5. Rodillo Vibratorio



Motoniveladora

Es una maquina automotriz sobre neumáticos con una cuchilla regulable situada entre sus ejes delanteros y traseros, que corta, desplaza y extiende el material generalmente para la nivelación de superficies.



Foto 6. Motoniveladora



Camión Cisterna

Es un vehículo el cual permite transportar múltiples tipos de materiales líquidos, los cuales pueden ser, combustible, agua o productos químicos.

Foto 7. Camión Cisterna



Volquete

Vehículo automotriz provisto con una caja o tolva, con un dispositivo mecánico que permite echar la carga transportada.



Foto 8. Volquete



Chancadora primaria, secundaria y terciaria

Equipo tipo impacto para la trituración la cual en la chancadora primaria reduce el tamaño máximo de los fragmentos a ocho pulgadas de diámetro; en la etapa secundaria el tamaño del material se reduce a tres pulgadas y en la etapa terciaria el material logra llegar a media pulgada de diámetro.

Foto 9. Chancadora Primaria, Secundaria y Terciaria.



Pavimentadoras de asfalto

Es un equipo el cual se usa para la construcción de carreteras, esta permite una distribución uniforme de los materiales sobre una superficie.



Foto 10. Pavimentadora de asfalto



Viga Benkelman

Fabricada principalmente de aluminio, el cual se utilizar para medir la deflexión de la superficie de una carretera, el cual es generada por el paso de neumáticos del vehículo al entrar en contacto con el pavimento.

Foto 11. Viga Benkelman





3.1.5. Conceptos Básicos para el Diseño del piloto

Autopista

Carretera construida para la circulación de vehículos y que reúne las siguientes características: no ofrece acceso directo a las propiedades aledañas; no cruza ni es cruzada a nivel por ninguna otra vía de comunicación y consta con distintas calzadas para cada sentido.

Mejoramiento

Se refiere a la acción y resultado en hacer una cosa que puede perfeccionar o que sea mejor que otra, en las obras de carreteras el mejoramiento se refiere a la acción de estabilizar una fundación inestable con materiales seleccionados para los diferentes tipos de estratos encontrados en la cual se va a fundar la estructura del terraplén.

Terraplén

Se denomina terraplén a la estructura la cual está conformada por base, cuerpo y corona. El cual cumple con el rol de levantar el nivel de un terreno para realizar una obra.

Diseño de Asfalto

Se refiere a la práctica del diseño de mezclas asfálticas con diferentes métodos para establecer un diseño óptimo en laboratorio. Siendo el método más conocido el método Marshall.

Diseño Estructural

El diseño estructural es una metodología de investigación acerca de la estabilidad, resistencia y rigidez de las estructuras; por lo cual dentro de la ingeniería se usa con la finalidad de finalizar una estructura por medio de un buen uso de diseño y materiales.



Topografía

Diciplina que se encarga de describir de manera gráfica y detallada la superficie terrestre.

Pavimento

Es la estructura compuesta por capas de diferentes materiales, el cual se construye sobre un terreno para así poder permitir la transitabilidad de los vehículos de manera segura.

Cemento Asfáltico Pen

Es un material cementante, termoplástico, repelente al agua y resistente al ataque de la mayoría de ácidos, álcalis y sales. El cual es principalmente usado para aplicaciones viales.

Materiales Triturados

Son aquellos materiales granulares, es decir: arena y grava los cuales pasan por un proceso de trituración que se utilizan para el diseño de mezclas asfálticas.

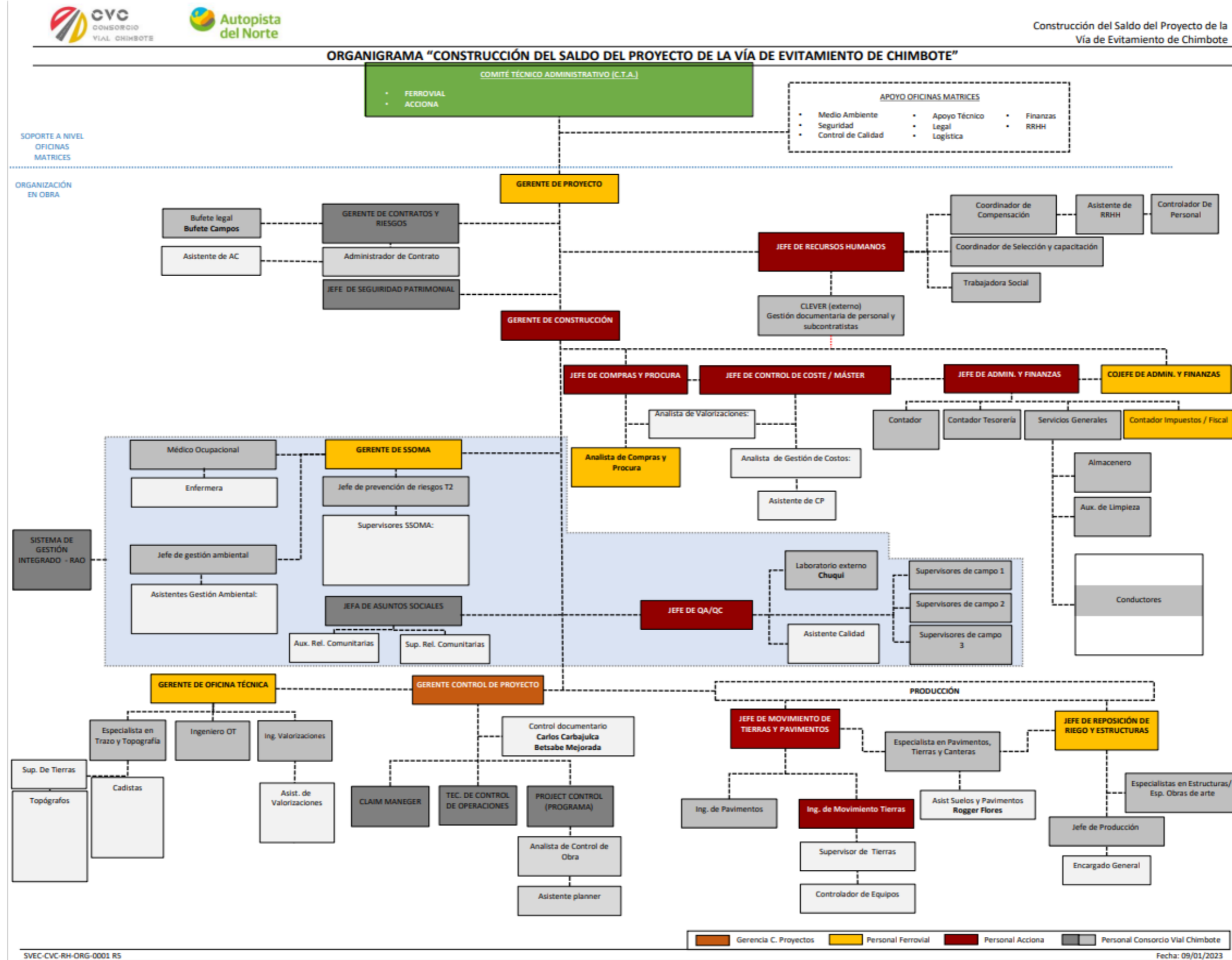
Pedraplén

El pedraplén es una estructura conformada principalmente por rocas el cual su principal función es estabilizar y alejar el espejo de agua para evitar daño por capilaridad.



3.1.6 Estructura

Gráfico 7. Organigrama de la empresa Consorcio Vial Chimbote "CVC"





3.1.7. Elemento y funciones

Gerente de proyecto

Es aquella persona que se encarga de mantener el proyecto por el correcto camino, relacionándose con su equipo de trabajo y con el cliente.

Gerente de contratos y riesgos

Es aquella persona responsable de la negociación, implementación y gestión de todos los aspectos contractuales de la obra.

Gerente de construcción

Es la persona que se encargar de supervisar las operaciones diarias de los contratistas generales, contratistas especializados, proveedores y otros personales del proyecto, su principal función es asegurarse que el proyecto se desarrolle de acuerdo al programa y presupuesto.

Jefe de compras y procura

Es aquella persona que se encarga de definir la política de comprar de la empresa en el sector logístico, más concretamente en la gestión de flotas, influyendo directamente en el retorno de la inversión que la empresa puede obtener de la compra de activos.

Jefe de administración y finanzas

Es aquel profesional que se encarga de planificar, dirigir, coordinar y evaluar operaciones financieras de la empresa, prepara los presupuestos y estados financieros y controlan las operaciones financieras.

Jefe SSOMA

El jefe de seguridad, salud y medio ambiente, es aquella persona que diseña, elabora, formula el sistema integrado de gestión SSOMA de la empresa, así mismo se encarga de la seguridad y monitoreo de la obra en SST.

**Jefe de oficina técnica**

Vela por el control de la ingeniería en la obra, observando y coordinando soluciones de ingeniería a través de los contratistas y encargados de disciplinas del proyecto.

Gerente de control de proyectos

El gerente de proyectos es la persona encargada de la planificación, ejecución y seguimiento de un proyecto desde un comienzo de obra hasta la culminación de ella.

Jefe de calidad

Es la persona que tiene la responsabilidad de la creación de procedimientos para hacer observaciones e informa sobre problemas de calidad en obra.

Supervisor de calidad

El supervisor de calidad se encarga de velar por que la producción en obra cumplan con las normas de calidad y seguridad, estableciendo un control requerido para examinar los productos por muestras.

Jefe de movimiento de tierras y pavimento

Es aquella persona que se encarga de realizar acabo la preparación del terreno en la cual se llevara a cabo la obra.

Especialista de suelos y pavimentos

El especialista de suelos y pavimentos se encarga de verificar, analizar y aprobar los diversos trabajos de mejoramientos, así mismo se encarga de verificar la calidad y diseño del pavimento en obra.

Especialista en estructuras

El ingeniero estructurista se encarga de diseñar las superestructuras y los cementos de edificios resistentes, puentes, y otras estructuras. Diseñan estructuras seguras y estables, que puedan resistir cargas ejercida sobre la estructura.



Jefe de producción

Es aquel responsable coordinar y dirigir la producción de la obra por un buen camino, gestionando de forma controlada los recursos que brinda la entidad.

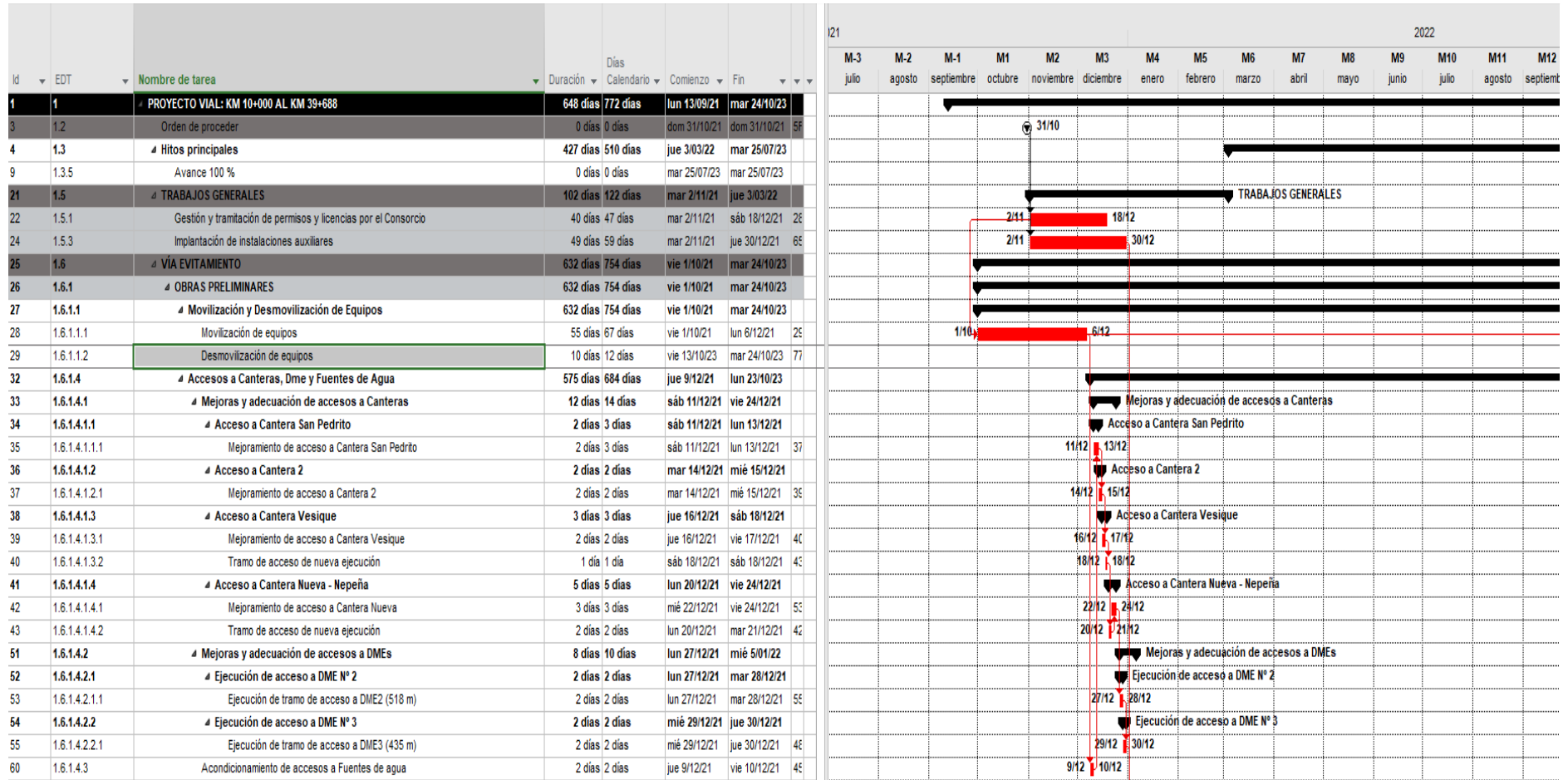
Trabajadores

Los trabajadores de la construcción en la obra se dividen normalmente en tres categorías: Calificado, semi-calificados y no calificados.



3.1.8. Planificación del proyecto

Tabla 3. Cronograma de obra





Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Días		Comienzo	Fin	2023														
				Calendario				M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28
								noviembre	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	enero
63	1.6.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	548 días	651 días		vie 31/12/21	jue 12/10/23	MOVIMIENTO DE TIERRAS														
64	1.6.2.1	Tramo 2 (KM 10+000 a KM 19+000)	401 días	476 días		vie 31/12/21	jue 20/04/23	Tramo 2 (KM 10+000 a KM 19+000)														
65	1.6.2.1.1	Remocion de Capa Vegetal	77 días	91 días		vie 31/12/21	jue 31/03/22															
66	1.6.2.1.2	Conformación de Subrasante	122 días	145 días		mar 20/09/22	sáb 11/02/23															
70	1.6.2.1.6	Cortes Tramo 2	328 días	390 días		jue 13/01/22	lun 6/02/23	Cortes Tramo 2														
77	1.6.2.1.6.7	Corte D-07, roca y material común (16+780-17+960)	301 días	358 días		lun 14/02/22	lun 6/02/23															
113	1.6.3	SUB BASE Y BASE	263 días	311 días		jue 3/11/22	sáb 9/09/23	SUB BASE Y BASE														
114	1.6.3.1	Tramo KM 10+000 a KM 24+130 (P.Lacramarca)	142 días	167 días		jue 3/11/22	mar 18/04/23	Tramo KM 10+000 a KM 24+130 (P.Lacramarca)														
115	1.6.3.1.1	Subbase Granular (20-25 cm)	136 días	160 días		jue 3/11/22	mar 11/04/23															
116	1.6.3.1.2	Base Granular, incluidas bermas	132 días	155 días		mar 15/11/22	mar 18/04/23															
117	1.6.3.2	Tramo KM 24+190 a KM 34+300 (puente R. Santa)	97 días	116 días		mié 19/04/23	sáb 12/08/23	Tramo KM 24+190 a KM 34+300 (puente R. Santa)														
118	1.6.3.2.1	Subbase Granular (20 cm)	68 días	81 días		mié 19/04/23	sáb 8/07/23															
119	1.6.3.2.2	Base Granular, incluidas bermas	95 días	114 días		vie 21/04/23	sáb 12/08/23															
123	1.6.4	PAVIMENTOS	117 días	139 días		jue 4/05/23	mar 19/09/23	PAVIMENTOS														
124	1.6.4.1	CALZADAS (Por tramos)	116 días	138 días		jue 4/05/23	lun 18/09/23	CALZADAS (Por tramos)														
125	1.6.4.1.1	Tramo KM 10+000 a KM 24+130 (puente Lacramarca)	60 días	71 días		jue 4/05/23	jue 13/07/23	Tramo KM 10+000 a KM 24+130 (puente Lacramarca)														
126	1.6.4.1.1.1	Calzada de Km10 a Km39 (CD)	41 días	48 días		jue 4/05/23	mar 20/06/23	Calzada de Km10 a Km39 (CD)														
127	1.6.4.1.1.1.1	Imprimacion Asfáltica, bermas inclusive	40 días	47 días		jue 4/05/23	lun 19/06/23															
128	1.6.4.1.1.1.2	Pavimento de Concreto Asfáltico Caliente	39 días	46 días		sáb 6/05/23	mar 20/06/23															
129	1.6.4.1.1.1.3	Riego de Liga	29 días	34 días		jue 18/05/23	mar 20/06/23															
130	1.6.4.1.1.2	Calzada de Km39 a Km10 (CI)	42 días	50 días		jue 25/05/23	jue 13/07/23	Calzada de Km39 a Km10 (CI)														
131	1.6.4.1.1.2.1	Imprimacion Asfáltica, bermas inclusive	40 días	48 días		jue 25/05/23	mar 11/07/23															
132	1.6.4.1.1.2.2	Pavimento de Concreto Asfáltico Caliente	39 días	46 días		lun 29/05/23	jue 13/07/23															
133	1.6.4.1.1.2.3	Riego de Liga	29 días	35 días		vie 9/06/23	jue 13/07/23															
134	1.6.4.1.2	Tramo KM 24+190 a KM 34+300 (puente R. Santa)	32 días	39 días		vie 14/07/23	lun 21/08/23	Tramo KM 24+190 a KM 34+300 (puente R. Santa)														
135	1.6.4.1.2.1	Calzada de Km10 a Km39 (CD)	32 días	39 días		vie 14/07/23	lun 21/08/23	Calzada de Km10 a Km39 (CD)														
136	1.6.4.1.2.1.1	Imprimacion Asfáltica, bermas inclusive	31 días	37 días		vie 14/07/23	sáb 19/08/23															
139	1.6.4.1.2.2	Calzada de Km39 a Km10 (CI)	32 días	39 días		vie 14/07/23	lun 21/08/23	Calzada de Km39 a Km10 (CI)														
140	1.6.4.1.2.2.1	Imprimacion Asfáltica, bermas inclusive	31 días	37 días		vie 14/07/23	sáb 19/08/23															
141	1.6.4.1.2.2.2	Pavimento de Concreto Asfáltico Caliente	28 días	34 días		mié 19/07/23	lun 21/08/23															
142	1.6.4.1.2.2.3	Riego de Liga	21 días	26 días		jue 27/07/23	lun 21/08/23															
143	1.6.4.1.3	Tramo KM 34+300 a KM 39+687	24 días	28 días		mar 22/08/23	lun 18/09/23	Tramo KM 34+300 a KM 39+687														
144	1.6.4.1.3.1	Calzada de Km10 a Km39 (CD)	23 días	26 días		mar 22/08/23	sáb 16/09/23	Calzada de Km10 a Km39 (CD)														
145	1.6.4.1.3.1.1	Imprimacion Asfáltica, bermas inclusive	22 días	25 días		mar 22/08/23	vie 15/09/23															
148	1.6.4.1.3.2	Calzada de Km39 a Km10 (CI)	24 días	28 días		mar 22/08/23	lun 18/09/23	Calzada de Km39 a Km10 (CI)														
149	1.6.4.1.3.2.1	Imprimacion Asfáltica, bermas inclusive	22 días	25 días		mar 22/08/23	vie 15/09/23															
150	1.6.4.1.3.2.2	Pavimento de Concreto Asfáltico Caliente	15 días	18 días		vie 1/09/23	lun 18/09/23															



Id	EDT	Nombre de tarea	Días		Comienzo	Fin	Meses														
			Duración	Calendario			M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28
							noviembre	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	enero
168	1.6.5	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	425 días	506 días	jue 26/05/22	vie 13/10/23	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL														
177	1.6.5.6	Delineadores	22 días	25 días	mar 19/09/23	vie 13/10/23											19/09	13/10			
178	1.6.5.7	Marcas permanentes en el pavimento	24 días	28 días	vie 15/09/23	jue 12/10/23															
179	1.6.5.7.1	Calzada de Km10 a Km39	12 días	14 días	vie 15/09/23	jue 28/09/23											15/09	28/09			
180	1.6.5.7.2	Calzada de Km39 a Km10	12 días	14 días	vie 29/09/23	jue 12/10/23											29/09	12/10			
190	1.7	OVALO BUENOS AIRES - KM 25+700	437 días	521 días	sáb 14/05/22	lun 16/10/23	OVALO BUENOS AIRES - KM 25+700														
209	1.7.4	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	371 días	440 días	mié 3/08/22	lun 16/10/23	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL														
213	1.7.4.4	Delineadores	2 días	3 días	sáb 14/10/23	lun 16/10/23												14/10	16/10		
214	1.7.4.5	Marcas permanentes en el pavimento	1 día	1 día	vie 13/10/23	vie 13/10/23												13/10	13/10		
220	1.8	OVALO SANTA - KM 31+800	149 días	177 días	mié 26/04/23	jue 19/10/23															
240	1.8.4	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	59 días	69 días	sáb 12/08/23	jue 19/10/23															
244	1.8.4.4	Delineadores	3 días	3 días	mar 17/10/23	jue 19/10/23															
778	1.20	Limpieza y terminación	15 días	18 días	sáb 7/10/23	mar 24/10/23															
779	1.21	Fin de obra e inicio del periodo de revisión, aceptación y recepción	0 días	0 días	mar 24/10/23	mar 24/10/23															



CAPITULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Tipo y diseño de investigación

Quezada (2010), afirma que la investigación es de **tipo aplicada**, Ya que al desarrollar el trabajo de suficiencia profesional se utilizaron conocimientos ya establecidos derivados del marco normativos que encaminan la investigación como: La norma E.060 de suelos y cimentaciones, ASTM D3515 Gradaciones propuestas para mezclas cerradas, EG-2013 Especificaciones técnicas generales del MTC y ASTM D1959 Resistencia de Flujo plástico de mezclas bituminosas mediante aparato Marshall.

4.2. Método de investigación

El estudio cumple con la clasificación de método científico, siendo el fundamento para las ciencias en la cual se plantea una pregunta, se formula una hipótesis, se realiza pruebas y se usan los resultados para formular una nueva hipótesis.

4.3. Población y muestra

Población:

Díaz (2016), indica que la población está compuesta por todos los elementos (personas, objetos, organismos) que participan del fenómeno que fue definido y delimitado en el análisis del problema de investigación. Para el estudio, la población estuvo conformada por 151637.602 m² de terreno que ocupa de la Vía de evitamiento. Área total.

Muestra:

Desde la perspectiva de Díaz (2016), la muestra puede ser definida como un subgrupo de la población o universo. Para el estudio, estuvo conformado por 151637.602 m² de terreno de la Vía de evitamiento, área en el cual se realizó la



mayoría de estudios de mecánica de suelos.

4.4. Lugar de estudio

El proyecto del EDI está ubicado políticamente dentro de la región de la libertad, situada al norte de la capital del Perú; a la vez se encuentra inscrito en la provincia de Trujillo.

El proyecto vía de evitamiento Km 34+630 al 39+688 se desarrollará en el Distrito de Guadalupito.

Con respecto a la ubicación geográfica de la zona del proyecto, se ha tomado las coordenadas UTM del sistema WGS84.

Coordenadas:

Tabla 4. Coordenadas del área del proyecto

Progresivas	Calzada Izquierda		Calzada Derecha	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
34+630.00	762151.537	9008715.16	762177.197	9008734.64
34+640.00	762145.503	9008723.09	762171.115	9008742.62
37+440.00	760322.581	9010216.63	760353.968	9010223.91
37+450.00	760320.301	9010226.03	760351.536	9010233.94
39+680.00	759971.053	9012242.4		
39+688.00	759969.519	9012250.44		



Gráfico 8. Coordenadas UTM



4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Técnicas:

Según Arias (2016), se refiere que “las técnicas de recolección de datos son las distintas formas de obtener información” para resolver un problema metodológico concreto.

Las técnicas que se usaron para el correcto proceso de recolección de datos fueron:

- **La observación**, el cual nos permitió anotar, percibir y registrar las condiciones en que se encontraba el proyecto según las especificaciones del expediente técnico y evidenciar los aspectos del proyecto Vía Evitamiento Chimbote que son necesarios mejorar.
- **Análisis documental**, nos permitió la revisión de los documentos para iniciar el mejoramiento del proyecto: el expediente técnico, resultados de estudio de suelos, estudio de impacto ambiental y estudio topográfico, entre otros



estudios para realizar los análisis del proyecto.

4.6. Análisis y procesamiento de datos

El análisis de la información se realizará mediante la estadística descriptiva y el procesamiento se realizará en el programa Civil 3D y la presentación de los datos se realizará a través de gráficos y tablas.



CAPITULO V

REFERENCIAS

5.1. Conclusiones

- Con la mejora de la mezcla asfáltica de la Vía Evitamiento Chimbote del distrito de Guadalupito, se evidencia una mejor transitabilidad y una mejor estructura del pavimento lo que beneficiará a la población para su desarrollo económico y social.
- Mejorar la mezcla asfáltica de la Vía de Evitamiento Chimbote (consiste en diseñar la mezcla asfáltica con materiales triturados de las canteras “Guadalupito” y “Campo Nuevo”, descrito en el estudio de mecánica de suelos, los cuales mejoran la estructura de la carpeta asfáltica obteniendo deflexiones admisibles menores a 36×10^{-2}
- Mejorar el diseño estructural de la Vía Evitamiento Chimbote permitió que la fluides de los vehículos mejore, así mismo la seguridad vial permitiendo que la población se beneficie de manera económica y social.

5.2. Recomendaciones

- Que se promueva proyectos de infraestructuras viales que mejoren cada vez el diseño de mezclas asfáltica para mejorar la durabilidad de estas estructuras y mejorar las condiciones de desarrollo integral de la población.
- Realizar un estudio exhaustivo de los resultados de mecánica de suelos, ya que así se podría determinar la mejor manera de usar los materiales triturados para el diseño de mezclas asfálticas.
- Utilizar Ensayos que permitan comprobar los resultados permitidos, obtenidos dentro del estudio de diseño de pavimentos (Rueda de Hamburgo, Deflectometría) para realizar un sofisticado análisis del pavimento.



CAPITULO VI

GLORARIO DE TERMINO Y REFERENCIAS

6.1. Glosario de términos

- **Superficie:** Extensión de un cuerpo en dos dimensiones, longitud y anchura, y cuya unidad en el sistema internacional es el metro cuadrado (m²).
- **Nivel freático:** Denominado también napa freática la cual se origina por la acumulación de precipitación.
- **Gravas:** Se les llama gravas a las partículas granulares procedente de un material pétreo (piedras), de tamaño variable.
- **Levantamiento topográfico:** Es el estudio el cual detalla de una superficie, observando las características físicas, geográficas y geológicas de un terreno.
- **Secciones transversales:** Es un corte en 2 dimensiones en una figura de 3 dimensiones, se usan para ofrecer una vista de corte de un terreno en un ángulo con un elemento lineal.
- **Geodesia:** Es la ciencia que estudia las dimensiones y la forma del planeta, su campo gravitatorio, ubicación en el espacio de diversos puntos a través de coordenadas.
- **Plano planimétricos:** Son los planos que no dan mayor detalle al plano de medición añadiendo no tan solo los lindes y superficies del terreno, sino también elementos singulares tanto de obra o del territorio.
- **Depósitos cuaternarios:** Están formados por dos tipos, arenas y gravas que representarían, respectivamente faciales proximales y distales del sistema aluviales que dejan un área lacutre-palustre.



- **CBR (California Bearing Ratio):** es aquel ensayo que no brinda conocimiento de la capacidad del suelo a resistir una determinada carga, se determina compactando la carga de penetración del suelo con la de un suelo estándar, de acuerdo con el procedimiento de ensayo ASTM D-1883.
- **Mezcla asfáltica con asfalto convencional:** denominado también concreto asfáltico es un material vial compuesto de un ligante tipo cemento asfáltico no modificado y agregado mineral.
- **Pavimento flexible:** Es aquel pavimento compuesto de una mezcla de agregados envueltos y aglomerados por un material asfáltico sobre capas granulares de alta calidad que se reclina en la subrasante.
- **Pavimento:** Es una estructura multicapas compuesta por materiales seleccionados, el cual está diseñado para que soporten un tránsito, seguridad para proteger la plataforma.

6.2. Referencias

6.2.1. Libros

Quezada N. (2010). Metodología de la investigación. Lima: Macro

Lozada (2014). Investigación Aplicada.

Hernández R. (2018). Metodología de la investigación. México: Mac Graw Hill.

Diaz (2016). Población y Muestra

Arias (2016), Técnicas para la recolección de datos

Parella y Martins (2017), instrumentos para la recolección de datos



6.2.2 Electrónica

- <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>
- <https://www.buscalibre.pe/libro-metodologia-de-la-investigacion-con-cd-edicion-2010/9786124034503/p/46761833>
- <https://es.khanacademy.org/science/biology/intro-to-biology/science-of-biology/a/the-science-of-biology>
- chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://core.ac.uk/download/pdf/80531608.pdf
- <https://metinvest.jimdofree.com/t%C3%A9cnicas/>
- chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://sge.usal.es/archivos/geogacetas/geo63/geo63_04.pdf
- <https://geoavance.es/topografia/que-estudia-la-geodesia/>



CAPITULO VII

INDICES

7.1. Índices de gráficos

Gráfico 1. Ensayo de Grava Chancada de $\frac{3}{4}$ Cantera Guadalupito.

Gráfico 2. Granulometría de la combinación, según Huso ASTM D 3515 D-4

Gráfico 3. Propiedades físico-mecánicas del agregado grueso en la mezcla

Gráfico 4. Propiedades físico-mecánicas del agregado fino en la mezcla

Gráfico 5. Resumen de ensayo Marshal

Gráfico 6. Resumen de resultados

Gráfico 7. Organigrama de la empresa Consocio Vial Chimbote "CVC"

Gráfico 8. Coordenadas UTM

7.2. Índice de tablas

Tabla 1. Requerimiento para los Agregados Gruesos

Tabla 2. Requerimientos para los Agregados Finos

Tabla 3. Cronograma de obra

Tabla 4. Coordenadas del área del proyecto

7.3. Índice de fotos

Foto 1. Ubicación del Proyecto

Foto 2. Instrumento Topográfico de precisión

Foto 3. Instrumento Topográfico de precisión

Foto 4. Excavadora

Foto 5. Rodillo Vibratorio

Foto 6. Motoniveladora

Foto 7. Camión Cisterna

Foto 8. Volquete



Foto 9. Chancadora Primaria, Secundaria y Terciaria.

Foto 10. Pavimentadora de asfalto

Foto 11. Viga Benkelman

7.4. Índice de direcciones web

- <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>
- <https://www.buscalibre.pe/libro-metodologia-de-la-investigacion-con-cd-edicion-2010/9786124034503/p/46761833>
- <https://es.khanacademy.org/science/biology/intro-to-biology/science-of-biology/a/the-science-of-biology>
- chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://core.ac.uk/download/pdf/80531608.pdf
- <https://metinvest.jimdofree.com/t%C3%A9cnicas/>
- chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://sge.usal.es/archivos/geogacetas/geo63/geo63_04.pdf
- <https://geoavance.es/topografia/que-estudia-la-geodesia/>



CAPITULO VIII

ANEXOS

Anexo 01

PRESUPUESTO DE INVERSION

COSTO DIRECTO	15,680,819.31
GASTOS GENERALES 8%	1,254,465.54
UTILIDAD 7%	1,097,657.35
SUB TOTAL	<u>18,032,942.2</u>
IGV 18%	3,245,929.59
TOTAL, PRESUPUESTO	<u>21,278,871.79</u>
SUPERVISIÓN DE OBRA	432,000.00
GASTOS	54,600.00
ADMINISTRATIVOS	37,000.00
EXPEDIENTE TECNICO	
TOTAL, DE INVERSIÓN	<u>21,802,471.79</u>

SON: VEINTIUN MILLONES OCHOCIENTOS DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y UNO CON 79/100 NUEVOS SOLES



DIAPOSITIVAS



UAP

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

ANALISIS DE MEZCLA ASFALTICA CON MATERIALES TRITURADOS DE LA VIA EVITAMIENTO CHIMBOTE KM 34+630 AL KM 39+688 CHIMBOTE, 2023

Presentado para optar el Título de Ingeniero Civil

Bach. ROGGER ALBERTO FLORES MORALES

ICA - 2023



UAP

INTRODUCCIÓN

esta investigación nació por la preocupación de la deficiente transitabilidad del transporte en la ciudad de Chimbote hasta el sector de Guadalupito en la Provincia de Trujillo.

De acuerdo con los estudios realizados por la empresa AUNOR para determinar una mejor transitabilidad y reducción de congestionamiento para la panamericana norte hasta el sector de guadalupito en la provincia de Trujillo, así mismo se puede apreciar que, en general existe un déficit elevado de esta infraestructura vial destinada a satisfacer las necesidades de transporte de la población, tanto como para transporte de alimentos de primera necesidad. Lo que genera tener como objetivo el mejorar la transitabilidad vial el cual permite mejorar la calidad de vida de los pobladores de la ciudad de Chimbote.



DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

De acuerdo a un estudio realizado por la empresa OHL para determinar la calidad de la infraestructura vial existente en la ciudad de Chimbote, se puede apreciar que, existe un déficit elevado de este tipo de infraestructura vial destinada a satisfacer la transitabilidad vial de la ciudad de Chimbote.

La razón por la que se plantea el análisis de la mezcla asfáltica con materiales triturados radica principalmente en las limitaciones y deficientes condiciones del asfalto para la transitabilidad en la ciudad de Chimbote.

Esa deficiente condición que se vive en la autopista de Chimbote, no solo representa pérdida económica, sino representa a un freno al turismo, mercado y desarrollo.



FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

PROBLEMA GENERAL

¿Cómo influye la incorporación de materiales triturados en la mezcla asfáltica convencional que se empleara en la Vía Evitamiento Chimbote Km 34+630 al Km 39+688?

PROBLEMAS ESPECIFICOS

- a) ¿Cuáles son las características mecánicas de los materiales triturados que se emplearan para la mezcla asfáltica de la Vía Evitamiento Chimbote Km 34+630 al Km 39+688?
- b) ¿Cuáles son las características físicas de los materiales triturados que se emplearan en la Vía Evitamiento Chimbote Km 34+630 al Km 39+688?
- c) ¿Por qué se presenta agrietamientos en la mezcla asfáltica de la Vía Evitamiento?



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar el desempeño de mezcla asfáltica con materiales triturados de canteras empleados en Vía Evitamiento Chimbote Km 34+630 al Km 39+688.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Determinar las características mecánicas de los materiales triturados que se emplearan para la mezcla asfáltica de la Vía Evitamiento Chimbote Km 34+630 al Km 39+688
- b) Determinar las características físicas de los materiales triturados que se emplearan en la Vía de Evitamiento Chimbote Km 34+630 al Km 39+688.
- c) Analizar los agrietamientos en la mezcla asfáltica de la Vía Evitamiento



Proceso de análisis

• Estudio de suelos:

Los ensayos realizados son:

- Análisis Granulométrico por tamizado
- Humedad natural
- Límites de Atterberg
- índices de CBR al 95 y 100 % de los MDS para 1" y 2", con valor de hinchamiento
- Proctor Modificado





Resultados:

- Como resultados del estudio se ha considerado desde un punto de vista de calidad usar los materiales triturados obtenidas de las canteras definido en el estudio de suelos , consiste en gravas arenosas con una buena gradación, tal como puede verse en el siguiente ensayo de laboratorio:

% Que Pasa								Abrasión (%)	Chat y Alarg (1.3 A)	Salas Solubles	Caras Fracturadas MTC E 210		Peso Unitario Suelto	Peso Unitario Varillado
1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	MTC E 207	ASTM D 4791	MTC E 219	1 Cara	2 Caras	MTC E 203	MTC E 203
100.0	100.0	100.0	64.7	8.9	0.3	0.2	0.0	16.1	1.2	--	95.7	93.1	1.592	1.709
100.0	100.0	100.0	66.5	11.6	0.2	0.1	0.1	14.5	1.0	--	95.2	94.0	--	--
100.0	100.0	100.0	67.2	11.7	0.1	0.0	0.0	--	1.3	--	--	--	--	--
100.0	100.0	100.0	67.4	7.8	0.1	0.1	0.0	--	--	--	--	--	--	--
100.0	100.0	100.0	67.7	8.8	0.5	0.2	0.1	--	--	--	--	--	--	--



Estudio de calidad de materiales

El objetivo es utilizar los materiales procedentes de Cantera Guadalupito, Ubicada a 3.5 kilómetros aproximadamente El material resultante está constituido por el aporte en mezcla de los siguientes materiales:

- Grava chancada de 3/4": Terciaria impactor
- Gravilla chancada de 1/2": Terciaria impactor
- Arena chancada de 3/8" Terciaria impactor
- Arena chancada 3/8 Secundaria



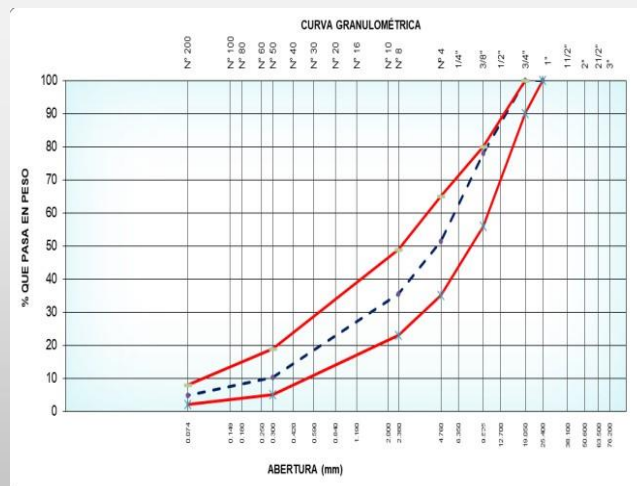


Resultados:

- Granulometría de la combinación, según Huso ASTM D 3515 D -4

Malla		Porcentajes pasantes (%)							Especificaciones	
Tamiz	mm.	GRAVA TM.		ARENA			FILLER	MEZCLA	ASTM	
Agregados		3/4"	3/8"	Charc.	A. Ch	Nat.	Cal	% Pasante	D-4 3515	
Proporciones		46.0%							TMN 1/2"	
		23.0%	23.0%	39.0%	13.0%	9.0%	2.0%	100.0%		
1"	25.400	100.0	100.0	100.0	100.0		100.0	100.0	100	100
3/4"	19.050	100.0	100.0	100.0	100.0		100.0	100.0	90	- 100
1/2"	12.700	65.6	100.0	100.0	100.0		100.0	92.1		
3/8"	9.525	10.3	94.1	100.0	100.0		100.0	78.0	56	- 80
Nº 4	4.760	0.3	2.2	93.1	96.1		100.0	51.4	35	- 65
Nº 8	2.360	0.1	0.7	63.2	66.1		100.0	35.4	23	- 49
Nº 10	2.000									
Nº 16	1.180	0.1	0.1	41.8	44.5		100.0	24.1		
Nº 30	0.600	0.0	0.0	25.9	28.8		100.0	15.8		
Nº 40	0.420	0.0	0.0							
Nº 50	0.300	0.0	0.0	15.4	17.9		99.8	10.3	5	- 19
Nº 80	0.180	0.0	0.0							
Nº 100	0.150	0.0	0.0	8.8	8.2		99.2	6.5		
Nº 200	0.074	0.0	0.0	5.6	4.5		98.7	4.7	2	- 8
pasa										

- .
- .
- .
- .
- .
- .
- .
- .



- .
- .
- .
- .
- .
- .
- .
- .



Propiedades físico-mecánicas del agregado grueso en la mezcla

AGREGADO GRUESO EN MEZCLA (Combinación)						
c	ENSAYO	NORMA	RESULTADOS		ESPECIFICACION EG 2013	EVALUACIÓN
			LAB. EXTERNO	LAB. INTERNO		
1	Durabilidad al Sulfato de Magnesio	MTC E 209	1.9	2.7%	18% máx.	APROBADO
2	Abrasión los Ángeles	MTC E 207	---	15.4%	40% máx.	APROBADO
3	Adherencia	MTC E 517	---	>95	>95	APROBADO
4	Índice de Durabilidad	MTC E 214	72.8	--	35% mín.	APROBADO
5	Partículas Chatas y Alargadas	ASTM D 4791	---	1.1	10% máx.	APROBADO
6	Caras Fracturadas	MTC E 210	---	96.8/94.7	85/50	APROBADO
7	Sales Solubles	MTC E 219	0.1244	---	0,5 máx.	APROBADO
8	Absorción	MTC E 206	---	0.67	1,0 Max	APROBADO



Propiedades físico -mecánicas del agregado fino en la mezcla

AGREGADO FINO EN MEZCLA (Combinación)						
ITEN	ENSAYO	NORMA	RESULTADOS		ESPECIFICACION EG 2013	EVALUACIÓN
			LAB. EXTERNO	LAB. INTERNO		
1	Durabilidad al Sulfato de Magnesio	MTC E 209	9.40%	7.7%	---	APROBADO
2	Angularidad del Agregado Fino	MTC E 222	---	45	30% mín.	APROBADO
3	Equivalente de Arena	MTC E 114	---	76	60 min	APROBADO
4	Azul de Metileno (Incluye Cal)	AASTHO TP57	---	1	8% max.	APROBADO
5	Adherencia	MTC E 220	5	---	4 min	APROBADO
6	Índice de Durabilidad	MTC 214	77%	---	35% mín.	APROBADO
7	Índice de Plasticidad N° 40	MTC E 111	---	N.P	N.P	APROBADO
8	Índice de Plasticidad N° 200	MTC E 111	---	N.P	N.P	APROBADO
9	Sales Solubles	MTC E 219	0.2306	---	0,5 máx.	APROBADO
10	Absorción	MTC E 206	---	0.44	1,0 Max	APROBADO



Ensayo Marshal

DOSIFICACIÓN DE CONCRETO ASFÁLTICO : DISEÑO DE MEZCLA Nº 1-ASTM D-3519 / CANTERA PIEDRA LIZA																				
ENSAYO: RESISTENCIA AL FLUJO PLÁSTICO: MARSHALL (ASTM D-1559) MTC E 504																				
Laboratorio de Perforación										T° compactación = 140 °C		Fecha								
1. Datos Iniciales																				
U.T./Obra: VÍA DE ENTORNADO CHIMBOTE										Peso Especifico Real de P.E.N (0 - 7) (g)		1.022								
Método: Dosificación: Capas Aisladas en Caliente - TM 3/4" Canteras P.Liza										Peso Especifico Sólido de las Agregadas (g)		2.910								
Nombre: ASTM D-1559 - Método Marshall																				
2. Método y Ruptura																				
CICLO	TEMPERATURA	PESO				VOLUMEN			PESO ESPECÍFICO			MEDIDAS			ESTABILIDAD			FLUENCIA		
		ALABE	T. 2.5"	ALABE	ALABE	ALABE	ALABE	ALABE	ALABE	ALABE	ALABE	ALABE	ALABE	ALABE	ALABE	ALABE	ALABE	ALABE	ALABE	ALABE
INICIADA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
-%	g	g	g	g	cm ³	cm ³	cm ³	g/cm ³	g/cm ³	g/cm ³	%	%	%	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
1	4.5	1290.0	1292.7	773.2	519.5	2.483	2.625	5.4	15.8	66.0	1209	1209	1.00	1209	3.05	3687				
2	4.5	1286.7	1285.5	773.1	518.4	2.485	2.625	5.3	15.8	66.3	1196	1196	1.00	1196	2.78	4258				
3	4.5	1288.0	1290.1	769.1	521.0	2.472	2.625	5.8	16.2	64.2	1201	1201	1.00	1201	3.05	3640				
4	4.5	1286.7	1289.4	769.9	519.5	2.477	2.625	5.6	16.1	64.6	1261	1261	1.00	1261	3.05	4137				
Promedio	4.5	1288.9	1291.2	771.3	518.9	2.478	2.625	5.5	16.0	65.3	1215.3	1215.3	1.00	1215.3	2.98	4076				
5	5.0	1288.8	1290.4	772.1	518.3	2.487	2.613	4.8	16.2	70.0	1260	1260	1.00	1260	3.30	3816				
6	5.0	1286.0	1291.0	774.1	518.9	2.484	2.613	4.5	15.9	71.3	1261	1261	1.00	1261	3.30	3878				
7	5.0	1289.5	1291.0	775.0	518.0	2.499	2.613	4.4	15.8	72.3	1250	1250	1.00	1250	3.30	3788				
8	5.0	1283.1	1284.7	770.0	514.7	2.493	2.613	4.6	16.0	71.1	1260	1260	1.00	1260	3.30	3816				
Promedio	5.0	1287.8	1289.3	773.9	518.5	2.493	2.613	4.6	16.0	71.3	1262	1262	1.00	1262.0	3.30	3824				
9	5.5	1286.0	1291.0	776.7	514.3	2.508	2.600	3.5	15.9	77.0	1300	1300	1.00	1300	3.56	3656				
10	5.5	1286.1	1288.9	775.3	513.6	2.513	2.600	3.3	15.7	78.8	1290	1290	1.00	1290	3.81	3386				
11	5.5	1287.8	1288.8	776.9	512.0	2.515	2.600	3.2	15.6	79.3	1283	1283	1.00	1283	3.56	3607				
12	5.5	1286.5	1287.4	775.0	512.4	2.511	2.600	3.4	15.8	78.4	1299	1299	1.00	1299	3.56	3653				
Promedio	5.5	1286.1	1288.1	776.2	512.6	2.512	2.600	3.4	15.8	78.6	1290	1290	1.00	1290.0	3.62	3678				
13	6.0	1286.1	1288.7	779.0	509.7	2.527	2.588	2.1	15.7	84.9	1386	1386	1.00	1386	4.32	2865				
14	6.0	1285.3	1286.0	776.7	509.3	2.524	2.588	2.5	15.8	84.2	1395.1	1395	1.00	1395	4.06	3433				
15	6.0	1285.3	1286.0	776.0	510.0	2.520	2.588	2.6	15.9	83.5	1275.4	1275	1.00	1275	4.32	2864				
16	6.0	1281.1	1281.6	770.0	508.6	2.524	2.588	2.6	15.8	84.2	1350.2	1350	1.00	1350	4.06	3322				
Promedio	6.0	1285.9	1286.9	776.9	509.4	2.524	2.588	2.5	15.8	84.2	1327	1327	1.00	1327.0	4.18	3174				
17	6.5	1285.5	1286.0	778.0	510.0	2.521	2.575	2.1	16.4	87.1	1286	1286	1.00	1286.00	4.32	2885				
18	6.5	1284.5	1284.9	774.5	510.4	2.517	2.575	2.3	16.5	86.2	1302	1302	1.00	1302.00	4.57	2848				
19	6.5	1283.9	1284.3	774.5	509.8	2.518	2.575	2.2	16.4	86.6	1275	1275	1.00	1275.00	4.32	2953				
20	6.5	1282.5	1282.9	774.3	508.6	2.522	2.575	2.1	16.3	87.3	1290	1290	1.00	1290.00	4.57	2734				
Promedio	6.5	1284.1	1284.5	775.3	509.7	2.519	2.575	2.2	16.4	86.8	1278	1278	1.00	1278.0	4.48	2886				



Resumen de resultados

- Los materiales triturados provenientes de la cantera guadalupito, aportan una mejor calidad para el diseño de mezcla asfáltica, obteniendo como índice de rigidez de 3679 kg/cm que se encuentra por encima de los 3000 kg/cm el cual permitirá resistir a las tensiones y deformaciones (ahuellamientos), así mismo evita las fallas por fatiga (rajaduras).

MEZCLA ASFÁLTICA - DOSIFICACIÓN	
Grava triturada T.M3/4" Canteras Guadalupito	23%
Gravilla triturada T.M1/2" Canteras Guadalupito	23%
Arena triturada T.M 3/8" Canteras Guadalupito	39%
Arena triturada T.M 3/8" (Secundario)	13%
Cal hidratada	2%
Aditivo mejorador de adherencia	0%
Cemento asfáltico	PEN 60-70



CONCLUSIONES

- Con la mejora de la mezcla asfáltica de la Vía Evitamiento Chimbote del distrito de Guadalupe, se evidencia una mejor transitabilidad y una mejor estructura del pavimento lo que beneficiará a la población para su desarrollo económico y social.
- Mejorar la mezcla asfáltica de la Vía de Evitamiento Chimbote (consiste en diseñar la mezcla asfáltica con materiales triturados de las canteras “Guadalupe” y “Campo Nuevo”, descrito en el estudio de mecánica de suelos, los cuales mejoran la estructura de la carpeta asfáltica obteniendo deflexiones admisibles menores a 36×10^{-2}
- Mejorar el diseño estructural de la Vía Evitamiento Chimbote permitió que la fluidez de los vehículos mejore, así mismo la seguridad vial permitiendo que la población se beneficie de manera económica y social.



RECOMENDACIONES

- Que se promueva proyectos de infraestructuras viales que mejoren cada vez el diseño de mezclas asfálticas para mejorar la durabilidad de estas estructuras y mejorar las condiciones de desarrollo integral de la población.
- Realizar un estudio exhaustivo de los resultados de mecánica de suelos, ya que así se podría determinar la mejor manera de usar los materiales triturados para el diseño de mezclas asfálticas.
- Utilizar Ensayos que permitan comprobar los resultados permitidos, obtenidos dentro del estudio de diseño de pavimentos (Rueda de Hamburgo, Deflectometría) para realizar un sofisticado análisis del pavimento.



Muchas Gracias por la atención!

