

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“REPARACIÓN DE FISURAS Y GRIETAS
TRANSVERSALES A LA VIA DE PAVIMENTO RÍGIDO EN
LA OBRA MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA
VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. CAMPOY TRAMO
AV. GRAN CHIMÚ- PUENTE HUAYCOLORO-DISTRITO DE
SAN JUAN DE LURIGANCHO- PROVINCIA DE LIMA”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título
profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Genaro Renzo Mendez Nomberto

Asesor:

Ing. Neicer Campos Vásquez

<https://orcid.org/0000-0003-1508-6575>

Lima - Perú

INFORME DE SIMILITUD

12/6/23, 8:51

Turnitin - Originality Report - TSP GENARO MENDEZ FINAL

Turnitin Originality Report

Processed on: 11-Jun-2023 23:37 -05
 ID: 2114193070
 Word Count: 14715
 Submitted: 1

TSP GENARO MENDEZ FINAL By Genaro Renzo Mendez Nomberto

Document Viewer

Similarity Index	Similarity by Source	
19%	Internet Sources:	17%
	Publications:	6%
	Student Papers:	11%

mode:

1% match (Internet from 24-Mar-2023) http://repositorio.unsaac.edu.pe	❏
1% match () Hurtado Zamora, Víctor. Hurtado Zamora, Víctor. "Gestión vial de mejoramiento y conservación vial por niveles de servicio en el corredor vial Casma- Huaraz- Tinjo María". Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO. 2019	❏
1% match (Internet from 30-Apr-2003) http://www.construagrande.com	❏
1% match (student papers from 21-Feb-2019) Submitted to Universidad Pontificia Bolivariana on 2019-02-21	❏
1% match (Internet from 08-Apr-2018) https://scielosp.org/article/remesp/2010.v27n2/162-169/	❏
<1% match (Internet from 22-Nov-2022) https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/5977/253T20210251_TC.pdf?isAllowed=y&sequence=1	❏
<1% match (student papers from 10-Jun-2023) Submitted to Universidad Privada del Norte on 2023-06-10	❏
<1% match (student papers from 07-Jun-2023) Submitted to Universidad Privada del Norte on 2023-06-07	❏
<1% match (student papers from 19-May-2023) Submitted to Universidad Privada del Norte on 2023-05-19	❏
<1% match (student papers from 21-Mar-2023) Submitted to Universidad Privada del Norte on 2023-03-21	❏
<1% match (student papers from 06-May-2016) Submitted to Universidad Cesar Vallejo on 2016-05-06	❏
<1% match (student papers from 01-Dec-2018) Submitted to Universidad Cesar Vallejo on 2018-12-01	❏
<1% match (student papers from 15-Jun-2017) Submitted to Universidad Cesar Vallejo on 2017-06-15	❏
<1% match (student papers from 03-Nov-2017) Submitted to Universidad Cesar Vallejo on 2017-11-03	❏

DEDICATORIA

Con mucho el cariño a mi hermano y mis padres Javier y Vilma por su apoyo constante y gran amor.

AGRADECIMIENTO

A mi familia y docentes que siempre estuvieron presentes para brindarme todo el apoyo necesario

Tabla de contenidos

INFORME DE SIMILITUD.....	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO.....	4
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	32
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	46
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	75
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	80
REFERENCIAS	82
ANEXOS	84

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 METAS FÍSICAS DEL PROYECTO.	11
TABLA 2 FUENTE: ADAPTADOR DE LA OEA (1991).	18
TABLA 3 ESTACIÓN E-1.	19
TABLA 4 COORDENADAS DEL PROYECTO.	24
TABLA 5 CONDICIONES GEOMÉTRICAS PARA EL PAVIMENTO.	25
TABLA 6 ESTUDIO DE TRÁFICO	28
TABLA 7 CIERRE DE LA AV. CAMPOY CUMPLIENDO CON EL PLAN DE DESVIÓ VIGENTE.	47
TABLA 8 PARTIDAS PRELIMINARES DE OBRA.	47
TABLA 9 PARTIDAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.	49
TABLA 10 PARTIDAS CORRESPONDIENTES AL MOVIMIENTO DE TIERRAS.	51

ÍNDICE DE FIGURAS

ILUSTRACIÓN 1 TRAMOS HOMOGÉNEOS DE FLUJO VEHICULAR EN LA AV. CAMPOY.	19
ILUSTRACIÓN 2 CLASIFICACIÓN VEHICULAR AV. CAMPOY (ALTURA AV. PROCERES).	20
ILUSTRACIÓN 3 UBICACIÓN DE ESTACIONES DE CONTROL.	28
ILUSTRACIÓN 4 CONTROL DE TRAFICO ESTACIÓN E-1.	29
ILUSTRACIÓN 5 CONTROL DE TRÁFICO ESTACIÓN E-2.	29
ILUSTRACIÓN 6 MÉTODO INSTITUTO DE ASFALTO.	30
ILUSTRACIÓN 7 MÉTODO AASHTO.	30
ILUSTRACIÓN 8.	31
ILUSTRACIÓN 9 TRANSMISIÓN DE CARGAS EN UN PAVIMENTO RÍGIDO.	33
ILUSTRACIÓN 10 ESTRUCTURA DE UN PAVIMENTO RÍGIDO.	34
ILUSTRACIÓN 11 INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE PAVIMENTOS.	36
ILUSTRACIÓN 12 CAPACIDAD DE TRANSMISIÓN DE LA CARGA.	36
ILUSTRACIÓN 13 LOSAS REFORZADAS CON BARRA DE ACERO.	37
ILUSTRACIÓN 14 MODULO DE RUPTURA RECOMENDADO.	39
ILUSTRACIÓN 15 CONFIGURACIONES DE CARGA EN UN PAVIMENTO.	40
ILUSTRACIÓN 16 ORGANIGRAMA DEL CONSORCIO VIAL CAMPOY.	47
ILUSTRACIÓN 17 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE, TRAMO 1.	49
ILUSTRACIÓN 19 PLAN DE DESVIÓ GENERAL.	50
ILUSTRACIÓN 20 ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO TRAMO 1.	51
ILUSTRACIÓN 21 EJECUCIÓN DE VEREDAS DE CONCRETO.	52
ILUSTRACIÓN 22 VEREDAS DE CONCRETO, MARTILLO,	54
ILUSTRACIÓN 23 FALLA EN PAÑO DE VEREDA COLINDANTE CON RAMPA PEATONAL.	55
ILUSTRACIÓN 24 FALLA EN PAÑO DE VEREDA IRREGULAR OR CAJA DE DESAGÜE.	55
ILUSTRACIÓN 25 CARGUIO Y ELIMINACION DE EXCEDENTES DE ELIMINACION.	56
ILUSTRACIÓN 26 VERIFICACIÓN DE COTAS DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE CON EQUIPO TOPOGRÁFICO.	57
ILUSTRACIÓN 27 CONFORMACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA VÍA.	57
ILUSTRACIÓN 28 ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO.	58
ILUSTRACIÓN 29 CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR E=20CM.	59
ILUSTRACIÓN 30 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE DOWELLS.	60
ILUSTRACIÓN 31 DISEÑO DE JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES.	61
ILUSTRACIÓN 32 PROCEDIMIENTO DE VACIADO DE CONCRETO.	62
ILUSTRACIÓN 33 PROCEDIMIENTO DE VACIADO DE CONCRETO.	62
ILUSTRACIÓN 34 VACIADO DE CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO. CONCLUIDO.	63
ILUSTRACIÓN 35 FISURAS TRANSVERSALES A LA VIA.	65

ILUSTRACIÓN 36 FISURAS TRANSVERSALES.	66
ILUSTRACIÓN 37 PAÑO CON BUZÓN DE DESAGÜE..	67
ILUSTRACIÓN 38 VISUALIZACIÓN DE FISURA EN EL PAVIMENTO.....	68
ILUSTRACIÓN 39 IDENTIFICACIÓN DE FISURAS.	68
ILUSTRACIÓN 40 IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS JUNTAS.	69
ILUSTRACIÓN 41 CORTE CON DISCO PARA ASEGURAR LA FILTRACIÓN DEL PRODUCTO UTILIZADO PARA LA REPARACIÓN.....	71
ILUSTRACIÓN 42 PROCESO DE LIMPIEZA DE LA FISURA.	71
ILUSTRACIÓN 43 MATERIAL UTILIZADO PARA LA REPARACIÓN DE FISURAS COMPONENTE A.	72
ILUSTRACIÓN 44 MATERIAL UTILIZADO PARA LA REPARACIÓN DE FISURAS COMPONENTE B.	72
ILUSTRACIÓN 45 COLOCACIÓN DEL MATERIAL POR GRAVEDAD.	73
ILUSTRACIÓN 46 PROTOCOLO DE REPARACIÓN DE FISURAS.....	74
ILUSTRACIÓN 47 REPARACIÓN DE FISURAS EN PAVIMENTO RÍGIDO.	76
ILUSTRACIÓN 48 PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN DE FISURA CON SELLADO RÍGIDO COR COTE HP.	77
ILUSTRACIÓN 49 REPARACION DE FISURA CON SELLO DE POLIURETANO	78

RESUMEN

Este trabajo de suficiencia profesional se desarrolla con la finalidad de dar viabilidad al mejoramiento de la infraestructura vehicular y peatonal de la Av. Campoy. Con respecto a las observaciones presentadas al momento de su ejecución con respecto a la pavimentación de concreto ejecutada en el tramo mencionado, los cuales requieren un mejoramiento o reparación de las estructuras realizadas.

En la verificación realizada se pudo visualizar la presencia de constantes fisuras y grietas transversales ubicadas aproximadamente a la mitad de cada paño de concreto, los cuales reflejaban un inadecuado comportamiento del pavimento y diseño considerado para la ejecución del mismo.

Es por ello, que se realizó un análisis con respecto a los diseños otorgados en el Expediente y de esta manera poder brindar una solución para las fisuras y grietas observadas en la verificación.

Verificando la documentación correspondiente se determinó que el Contratista ejecuto respetando el diseño otorgado por los documentos oficiales (Expediente técnico, planos y especificaciones técnicas de obra). Sin embargo, verificando el diseño de pavimentos se identificó que el expediente técnico otorgado por la Entidad, no tomo en consideración las recomendaciones dadas por el especialista, tomando un diseño con mayores dimensiones para los paños de concreto.

Habiendo identificado la causa de las fallas presentadas, se presentó a la Supervisión de obra una propuesta de reparación de fisuras con un sellado tipo rígido y flexible, epóxico y elastómero correspondientemente, teniendo resultado favorables al momento de su aplicación. Teniendo una efectividad de más del 80%

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El presente informe se basa en el diseño del pavimento rígido aprobado para la ejecución de la obra: “Mejoramiento De La Infraestructura Vehicular Y Peatonal De La Av. Campoy Tramo Av. Gran Chimú- Puente Huaycoloro-Distrito De San Juan De Lurigancho- Provincia De Lima” Con Código SNIP N° 2377846. Y basándose en las normativas vigentes (Normativas técnicas peruanas), los estudios de pavimentación, mecánica de suelos y estudio de tráfico aprobados mediante el expediente técnico y la ley de contrataciones vigentes con el estado, Decreto Supremo N°0071-2018-PCM.

De igual forma se debe considerar el plano, empleando el software AutoCAD y Autodesk Civil, de obras civiles, juntas, planos topográficos (planta, perfil y secciones), diseño geométrico, entre otros.

Sin embargo, en dichos documentos no se considera las recomendaciones generadas por el especialista que realizó el estudio de pavimentos y presentados otro tipo de diseño diferente y distinta al recomendado por dicho especialista.

Descripción de la empresa

Para llevar a cabo el presente informe, el representante legal de la empresa donde desarrolle la experiencia profesional ha solicitado mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva.

La empresa es de nacionalidad peruana con 13 años de experiencia en el sector constructor, realizando proyectos, estudios de reingeniería e ingeniería en diferentes tipos de proyectos. La empresa cuenta con certificados ISO 14001, ISO 37001, ISO 45001. Inicio sus labores en la ciudad de Lima, Perú. Cuenta con dos almacenes en la ciudad de Lima, la cual está implementada con maquinarias y equipos necesarios para la ejecución de sus diferentes obras. La empresa se desenvuelve en diferentes rubros

deconstrucción, tales como obras hidráulicas(canales, tomas, bocatomas, defensas ribereñas, presas entre otros), obras de saneamiento(redes primarias y secundarias, construcción de reservorios, líneas de impulsión y conducción, entre otros), obras viales(carreteras, caminos vecinales, puentes vehiculares y peatonales, vías urbanas, seguridad vial, semaforización, entre otros), obras de edificación(infraestructura para la educación, salud, edificaciones familiares, locales comerciales GLP y GNV, mantenimiento de infraestructura en general)

En la obra “Mejoramiento De La Infraestructura Vehicular Y Peatonal De La Av. Campoy, Tramo Av. Gran Chimú - Puente Huaycoloro – Distrito De San Juan De Lurigancho – Provincia De Lima-Lima” realizada por el Consorcio Vial Campoy. El consorcio en conformado por las empresas Ibérico Ingeniera y Construcción S.A., OIG Contratistas Generales S.A.C., Altavista Inversiones Globales Sociedad Anónima Cerrada.

La obra tiene un sistema de Contratación mediante Precios Unitarios y una modalidad de ejecución mediante Contrata, amparada bajo los parámetros de la Ley de contrataciones del Estado N°30225. La obra tiene un plazo de ejecución de obra inicial de 270 días calendario con un presupuesto de obra de S/. 22,921,120.28 nuevos soles,

Teniendo distintas metas físicas que se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 1 Metas físicas del proyecto. (Fuente elaboración propia)

	PAVIMENTO RIGIDO	46,812.14 M2
	E=0.25M	
	SARDINEL PERALTADO	7,410.90 M
OBRAS CIVILES	REFORZADO0.15x0.50M	
		19,976.85 M2

	VEREDAS, PASES Y	8,875.8 M2
	RAMPAS PEATONALES DE	
	CONCRETO F´C=210	9,519.66M
	KG/CM2, E=0.10M RAMPAS	
	VEHICULARES DE	
	CONCRETO F´C=350	
	KG/CM2, E=0.15M	
	BERMAL LATERAL DE	
	ADOQUIN NEGRO E=0.08M	
	SEÑALIZACION	9,862.00 M
SEÑALIZACION	HORIZONTAL	
	SEÑALIZACION VERTICAL	70 UND
	SEMAFORIZACION	04 CRUCES
SEMAFORIZACION	TRABAJOS Y OBRAS	1 GLB
	PRELIMINARES	9.60 M
	AGUA POTABLE REDES	1,270.31 M
OBRAS DE	PRIMARIAS	
SANEAMIENTO	AGUA POTABLE REDES	
	SECUNDARIAS	
	AGUA POTABLE	
	CONEXIONES	97 UND
	DOMICILIARIAS	
	ALCANTARILLADO REDES	1,033.03 M
	PRIMARIAS	
		2,820.73 M

ALCANTARILLADO REDES

210 M

SECUNDARIAS

ALCANTARILLADO

CONEXIONES

DOMICILIARIAS

En la obra ejecutada por el Consorcio Vial Campoy y siendo la Entidad contratante el Programa de Gobierno Regional de Lima Metropolitana. Tuvo como residente de obra al Ing. Javier Hernán Cornejo Almaster, el cual es el responsable de las siguientes actividades.

- Responsable de organizar, planificar, coordinar y ejecutar de acuerdo con los documentos correspondientes al proyecto.
- Ejecutar la obra de acuerdo con las especificaciones técnicas, planos de ingeniería básica y detalle, memoria de cálculo, avances de proyecto y descripción del proyecto aprobado mediante expediente técnico.
- Actualizar la información y mantener la viabilidad del proyecto.
- Gestionar las casuísticas generadas en obra (Ampliaciones de plazo, suspensiones de plazo, adicionales de obra, mayores metrado, entre otras casuísticas).

Objetivo de la empresa

Ser una empresa que brinde un adecuado asesoramiento en cada uno de los campos en los que se desenvuelve, ofreciendo proyectos y estudios de reingeniería e ingeniería con soluciones confiables, económicas y eficientes.

Alcance de la empresa

Se realizan los siguientes servicios y proyectos.

- Obras hidráulicas: Canales, tomas, bocatomas, defensas ribereñas, presas, centrales hidroeléctricas, acueductos, encauzamientos y diques.
- Obras de Saneamiento: Redes primarias y secundarias de agua y desagüe, Construcción de reservorios, Líneas de impulsión y conducción, cámara de agua y desagüe, colectores e interceptores de desagüe y obras de agua y desagüe.
- Obras Viales: Carreteras, camiones vecinales y departamentales, Puentes vehicular y peatonales, vías urbanas, seguridad vial y peatonal, semaforización, obras de arte, interserciones urbanas y habilitaciones urbanas.
- Obras de edificación: Infraestructura para educación, infraestructura para la salud, edificios familiares y multifamiliares, locales comerciales GLP y GNV, construcción de grifos y mantenimiento de infraestructura en general.

Valores de la empresa

- Legalidad
- Transparencia
- Lealtad e integridad
- Verdad y honorabilidad
- Confidencialidad
- Respeto y trato equitativo
- Igualdad
- Justicia

Misión de la empresa

Contribuir al éxito de nuestros clientes, desarrollando sus proyectos con calidad, seguridad y dentro del plazo y presupuesto previstos. Logrando un lugar de trabajo seguro y saludable, respetuoso del ambiente natural. Fomentando el desarrollo personal y profesional de cada uno de nuestros trabajadores. A la par de generar utilidades para nuestra empresa con el fin de impulsar el crecimiento de esta.

Visión de la empresa

Esta empresa busca ser la primera opción de nuestros clientes en servicios de ingeniería y construcción en el Perú.

Antecedentes

Entre los antecedentes de estudios internacionales sobre pavimentación rígida se tiene:

Pérez (2010) Un pavimento rígido consta de una losa de concreto de cemento portland que se apoya sobre una sub-base (se puede omitir esta última capa cuando el material de Subrasante es granular). La losa posee características de viga que le permite extenderse de un lado de las irregularidades en el material subyacente. Cuando se diseñan o construyen con propiedad, los pavimentos rígidos proporcionan muchos años de servicio con un mantenimiento relativamente bajo.

Galeana (2019) La diferencia de los pavimentos flexibles, los pavimentos de hormigón o concreto, no requieren una base granular que aporte resistencia a las cargas, solo se requiere una sub-base que aporte homogeneidad, ya que es la losa de concreto la que resiste las solicitaciones del tránsito. Por lo tanto, el diseño se basa en establecer los esfuerzos

internos que en la losa se producen por efecto de cargas y las condiciones climáticas.

Mora Cano, A y Arguelles Sáenz, C (2015) El diseño de la estructura para pavimentos rígidos es un tema de estudio e investigación como consecuencia de los diversos resultados obtenidos en la construcción y particularmente en la recuperación de las estructuras de las vías vehiculares pavimentadas. [...] la importancia de los pavimentos en la economía y en el desarrollo de los pueblos se obtienen gracias a que generan impactos positivos de comodidad con respecto su rapidez, Seguridad, Confort, Mitigación ambiental, Disminución costos de operación vehicular, Disminución costos de mantenimiento.

Con respecto a las investigaciones nacionales se tiene:

Rodríguez Minaya, E (2016) Los pavimentos rígidos son aquellos formados por una losa de concreto Portland sobre una base, o directamente sobre la sub-rasante. Transmite directamente los esfuerzos al suelo en una forma minimizada, es auto-resistente, y la cantidad de concreto debe ser controlada. En función a lo señalado anteriormente; se puede diferenciar que en el pavimento. Rígido, el concreto absorbe gran parte de los esfuerzos que las ruedas de los vehículos ejercen sobre el pavimento, mientras que en el pavimento flexible este esfuerzo es transmitido hacia las capas inferiores (Base, Sub-base y Sub-rasante).

Becerra (2012, 6.p). Los pavimentos rígidos son aquellos que están conformados por un concreto hidráulico, recibe este nombre debido a las propiedades de la carpeta de rodadura y absorbe en gran parte las cargas vehiculares.

Realidad Problemática

La congestión de tránsito ha ido en aumento en gran parte del mundo, desarrollado o no, y todo indica que seguirá agravándose, constituyendo un peligro cierto que se cierne sobre la calidad de vida urbana. El explosivo aumento del parque de automóviles y el indiscriminado deseo de usarlos, por razones de comodidad o estatus, especialmente en los países en desarrollo, ejercen una gran y creciente presión sobre la capacidad de las vías públicas existentes (Bull,2003).

En el Perú, entre los años 1999 y 2008 se han registrado 779 141 Accidentes de Tránsito (AT), los cuales han ido incrementándose año tras año a partir del año 2002 a la fecha. El Ministerio de Salud notificó que en el año 2008 se hospitalizaron 47 214 personas con lesiones atribuibles a AT, gran porcentaje de ellas pertenece al grupo etario entre 20 a 34 años; además, se estima que unas 117 900 personas quedaron con algún grado de discapacidad entre los años 2005 y 2008. Estas cifras han conllevado a que en nuestro país los AT representen la causa de mayor carga de enfermedad (Choquehuanca, Cardenas, Collazos, Mendoza, 2010).

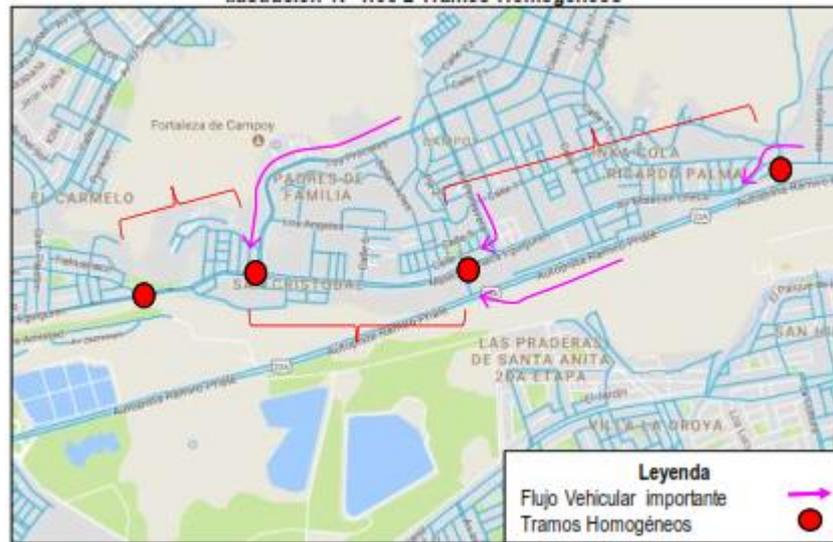
Así mismo el distrito de San Juan de Lurigancho tiene serios problemas, ya que el pavimento de las calles y avenidas están en mal estado, a simple vista se puede observar en ellos grandes daños, es así que, en los pavimentos flexibles, rígidos y/o mixtos se pueden observar gran cantidad de fisuras, huecos, agrietamientos. Dificultando el tránsito normal de vehículos que circulan a diario por este distrito (Asto,2018).

El tráfico tiene una gran influencia en la aplicación de cargas a un pavimento flexible, pero varía debido a los distintos vehículos existentes, puesto que las cargas de los vehículos se transmiten al pavimento mediante la rueda, generalmente el tráfico genera un daño por fatiga (Huaman,2011)

Tabla 2 Fuente: adaptador de la OEA (1991). (Fuente. Elaboración propia)

PRINCIPALES PELIGROS QUE OCURREN EN EL PERU		
Naturales	Socio naturales	tecnológicos
Sismos	Inundaciones	Contaminación
Tsunamis	(Relacionadas	A Ambiental
Heladas	Deforestaciones	De Incendios Urbanos
Erupciones	Cuencas	Por Explosiones
Volcánicas	Acumulación	De Derrames De
Sequias	Desechos Domésticos,	Sustancias Toxicas
Granizadas	Industriales Y Otros	
Lluvias Intensas Que	En Los Cauces)	
Ocasionan	Deslizamientos (En	
Avalanchas De Lodo	Áreas De Fuertes	
Y Desbordamientos	Pendientes O Con	
Vientos Fuertes	Deforestación)	
	Huaycos	
	Desertificación	
	Salinización De	
	Suelos	

Ilustración 1 Tramos homogéneos de flujo vehicular en la av. Campoy. (Fuente Expediente técnico de obra)



Mediante el estudio de tráfico realizado para el expediente técnico de la obra “Mejoramiento De La Infraestructura Vehicular Y Peatonal De La Av. Campoy Tramo Av. Gran Chimú- Puente Huaycoloro-Distrito De San Juan De Lurigancho- Provincia De Lima”. Se captó mediante la Estación E-1 ubicada en la av. Campoy cruce con la Av. Proceres la siguiente información.

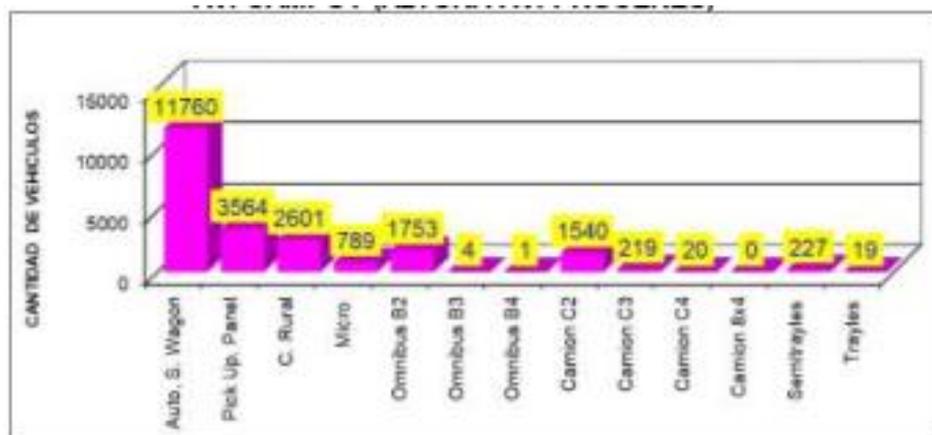
Tabla 3 Estación E-1. (Fuente elaboración propia)

TRAFICO VEHICULAR				
E-1				
Tipo de Vehículos	FC	IMDs	IMDa	Distrib. %
Auto, S. Wagon	0.941970	12485	11760	52.27
Pick Up, Panel	0.941970	3784	3564	15.84
C. Rural	0.941970	2761	2601	11.56
Micro	0.941970	837	789	3.51

Ómnibus B2	0.941970	1874	1753	7.79
Ómnibus B3	0.941970	4	4	0.02
Ómnibus B4	0.941970	1	1	0.00
Camion C2	0.935233	1646	1540	6.85
Camion C3	0.935233	235	219	0.97
Camion C4	0.935233	22	20	0.09
Camion 8x4	0.935233	0	0	0.00
Semitrayles	0.935233	242	227	1.01
Trayles	0.935233	21	19	0.08
Total		23912	22497	100.00

También, se realizó la clasificación vehicular de la estación E-1 encontrándose los siguientes datos.

Ilustración 2 Clasificación vehicular Av. Campoy (altura Av. Proceres). (Fuente elaboración propia)



Por lo descrito anteriormente considerando la problemática del Perú con respecto al tráfico y específicamente el mal estado de las vías en el distrito de San Juan de Lurigancho, el Consorcio Vial Campoy inicio la ejecución del proyecto

“Mejoramiento De La Infraestructura Vehicular Y Peatonal De La Av. Campoy Tramo Av. Gran Chimú- Puente Huaycoloro-Distrito De San Juan De Lurigancho- Provincia De Lima”, en el cual se definió como meta física la construcción del pavimento rígido con un espesor de 25cm de la av Campoy en ambos ejes de la vía con una extensión de 3.2 km, teniendo en cuenta la alta transitabilidad de la avenida a ejecutar, el tipo de zona y los tipos de vehículos que circulan por la av. Campoy, se procedió iniciar la ejecución del proyecto en base a los documentos incluidos en el expediente técnico, considerando las especificaciones técnica, los planos de diseño y los lineamientos considerados en el proyecto.

Justificación

Teórica: El presente informe se realiza con la intención de aportar conocimientos con respecto al diseño del pavimento empleado en el proyecto y las adecuadas reparaciones que se realizaron a las fisuras y grietas transversales generadas en el pavimento rígido ejecutado en la av. Campoy.

Practica: La ejecución de este proyecto mejoro las condiciones de circulación peatonal y vehicular de la zona, generando un mejor flujo de transito y una mejor calidad de vida a los pobladores de la zona intervenida.

Metodología: Al realizar la ejecución del pavimento se pudo evidencia la existencia de fallas (fisuras y grietas) transversales, los cuales se procedieron a reparar asegurando la estructura total de la pavimentación.

Planteamiento del Problema

Problema General

¿Cómo subsanar las fisuras transversales del pavimento rígido sin dañar la estructura de pavimentación ejecutada en la av. Campoy?

Problema Especifico

Problema específico 1

¿Por qué motivo se generaron las fisuras y grietas transversales a la pavimentación de concreto del proyecto "Mejoramiento De La Infraestructura Vehicular Y Peatonal De La Av. Campoy Tramo Av. Gran Chimú- Puente Huaycoloro-Distrito De San Juan De Lurigancho- Provincia De Lima" ?

Problema específico 2

¿De qué manera se puede realizar las reparaciones de las fisuras y grietas transversales a la vía considerando que aparecieron de manera inmediata posterior al vaciado del pavimento rígido de la Av. Campoy Tramo Av. Gran Chimú- Puente Huaycoloro-Distrito De San Juan De Lurigancho- Provincia De Lima"?

Problema específico 3

¿Se considero un correcto estudio en el expediente técnico para la ejecución de la obra "Mejoramiento De La Infraestructura Vehicular Y Peatonal De La Av. Campoy Tramo Av. Gran Chimú- Puente Huaycoloro-Distrito De San Juan De Lurigancho- Provincia De Lima"?

Problema específico 4

¿Qué tipo de material y procedimiento de reparación se debe seguir para subsanar la observación con respecto a las fisuras y grietas en el pavimento rígido de la av. Campoy"?

Objetivos

Objetivo general

Demostrar el adecuado procedimiento de reparación de las fisuras y grietas transversales con la finalidad de mejorar las condiciones del pavimento de la Av. Campoy Tramo Av. Gran Chimú- Puente Huaycoloro-Distrito De San Juan De Lurigancho- Provincia De Lima

Objetivo Especifico 1

Determinar la causa del porque se generaron las fisuras y grietas en el pavimento rígido ejecutado en la Av. Campoy Tramo Av. Gran Chimú- Puente Huaycoloro-Distrito De San Juan De Lurigancho- Provincia De Lima

Objetivo Especifico 2

Determinar un adecuado procedimiento de reparación considerando todos los detalles del porque se generaron las fisuras y grietas, evaluando el tipo de falla, las causas y los materiales a emplear para el procedimiento.

Objetivo Especifico 3

Analizar los estudios realizados para la elaboración del expediente tecnico y los diseños considerados para la ejecución de la obra "Mejoramiento De La Infraestructura Vehicular Y Peatonal De La Av. Campoy Tramo Av. Gran Chimú- Puente Huaycoloro-Distrito De San Juan De Lurigancho- Provincia De Lima".

Estrategia de desarrollo

Con respecto a la situación actual de la vía, considerando el alto trafico ligero y pesado de la zona y el estado deteriorado en el que se encuentra el pavimento actual, se necesita la ejecución de un mejoramiento en la vía considerando el alto transito existente, los tipos de vehículos que circulan por la vía y el tipo de zona. A su vez, la Av. Campoy requiere el mejoramiento total de la zona, siendo necesario considerar en el mejoramiento, la ejecución de las veredas, bermas lateral y central. Para ello, se detalla las siguientes especificaciones:

a) Ubicación

El proyecto se encuentra ubicado en la Región, Departamento y Provincia de Lima, en el distrito de San Juan de Lurigancho. Siendo el área de intervención la Av. Campoy, considerándose el proyecto desde la intersección con la Av. Gran chimú hasta el puente Huaycoloro.

Geográficamente se encuentra ubicado mediante las siguientes coordenadas UTM (Datum WGS 84)

Tabla 4 Coordenadas del proyecto. (Fuente elaboración propia)

Detalle	Coordenadas (X)	Coordenadas (Y)
Inicio de Proyecto		
Av. Campoy –	284283.9934	8669889.4239
Av. Gran chimú		
Fin de proyecto		
(Puente	287310.2306	867087.0621
Huaycoloro)		

b) Estudio topográfico

El estudio topográfico se realiza debido a una necesidad que se da en la Av. Principal Campoy, Tramo Av. Gran chimú – Puente los Cisnes, ya que, este tramo de la vía soporta una gran carga vehicular diaria por el crecimiento del parque automotor.

Otro de los motivos por el cual se tiene una demanda de realizar el estudio topográfico es por las condiciones en que esta actualmente la calzada de los dos carriles, los cuales son de pavimento flexible. Por ende, se dificulta en demasía la transitabilidad de la vía incrementando sustancialmente la congestión vehicular de los vehículos que circulan por calzada.

Los límites del proyecto inician desde la intersección de la Av. Gran chimú con la Av. Principal Campoy, definiendo este punto como la progresiva km 0+000 (coordenadas: 284239.196, 8669900.097) con cota 234 m.s.n.m. y se extiende a lo largo de la Av. Principal Campoy y concluye a la altura del Puente Huaycoloro, en la progresiva km 3+429.73 (coordenadas: 287470.798, 8670577.829) con cota 287.458 m.s.n.m.

Otro de los parámetros que se define en dicho estudio es la pendiente que tiene la vía, yendo entre 1% a 6%.

Mediante el estudio topográfico se determinó el estado actual de la vía, en el cual se apreció un Asfalto deteriorado. Estas características se visualizan en las 2 calzadas de la vía, aproximadamente 7.20 metros de ancho.

Por otro lado, se identificó las condiciones geométricas actuales que presenta la Av. Principal Campoy.

Tabla 5 Condiciones geométricas para el pavimento. (Fuente elaboración propia)

CONDICIONES GEOMETRICAS	
Velocidad de operación	VD=45 kph
Longitud de la Vía	3.429 km
Ancho de calzada	7.20 m
Ancho de Bermas	Variable
Bombeo	No se aprecia un bombeo definido
Peralte máximo	No se aprecia
Pendiente máxima	6%
Pendiente Mínima	1%

El estudio mencionado se realizó con equipos topográficos debidamente calibrados como GPS diferencial Trimble de doble frecuencia, Prismas, Niveles Nikon, miras telescópicas, GPS Garmin 60MAP, entre otros.

c) Estudio de riesgo y Vulnerabilidad

Este estudio se da en base a una problemática que se visualiza en la zona de intervención. Generado por inundaciones en el país y su asociación con impactos económicos y sociales, ocurridos en el ámbito de las cuencas de las tres vertientes: Pacífico, Amazonas y del

Tititcaca. Se han originado anegamiento de canales, viviendas y desborde o destrucción de canales de riego, interrupción o destrucción de carreteras, colapsos de sistemas de agua potable y saneamiento, inundaciones, erosiones de predios agrícolas, entre otros desastres y/o prejuicios. Es por ello, que, al estar la zona de intervención, San Juan de Lurigancho, dentro de la cuenca del río Rímac es una zona potencialmente a sufrir inundaciones y erosiones que podrían presentarse. En el presente estudio se analizó diferentes variables tales como son las características geográficas, demográficas, sociales, económicas, accesibilidad, disponibilidad de productos y servicios que pueden afectar en el proyecto.

En el análisis se determinó lo siguiente:

Ubicación

La zona de intervención está definida por el área de estudio de la cuenca del río Rímac, considerando distritos como Lurigancho, Chosica, San Juan de Lurigancho entre otros. Está ubicado en un 80% en la margen derecha del Río Rímac.

Área

Hidrológicamente el proyecto se encuentra dentro de la cuenca del valle del río Rímac. Esta zona es jurisdicción de la Administración Local de Aguas de Chillón – Rímac – Lurín. El área de estudio tiene una superficie de 236.47 km, su área es basta, irregular y en su mayoría es verde por los campos agrícolas y a los bosques.

Hidrología

La cuenca del río Rímac tiene un área aproximada de 3,312.00 km², de la cual 2,237.20 km², es húmeda, teniendo precipitaciones significativas. Desde Chosica hasta la desembocadura del río hacia el Pacífico se considera una cuenca seca, donde solo ocurre precipitaciones esporádicas y de menor consideración.

Es por esto, que el estudio analiza los diferentes riesgos y vulnerabilidades que presenta el proyecto para tomar las medidas preventivas y correctivas de acuerdo con la necesidad del

caso, mediante un paso que se le denomina identificación de peligros con probabilidad de ocurrencia.

Sismos: Considerando la historia de Lima metropolitana y teniendo como antecedentes movimientos sísmicos mayor a 7 grados en la escala de Mercalli Modificada. Lima metropolitana, considerando el mapa de zonificación sísmica, se encuentra dentro de la Zona III, también se debe tener en cuenta que, por las estadísticas de la Regio Lima, siempre ha estado afectado por sismos.

Inundaciones: Se debe tener en cuenta este punto, ya que el país tiene antecedentes de este tipo de desastres naturales, producto de torrenciales lluvias registradas en el norte del país, Piura, y sequías en el Sur, teniendo una afectación del 68.7% de daños en el norte entre los años 1982 y 1983.

Daños previsibles a la producción agrícola: Los grandes peligros por inundaciones, erosiones y derrumbes que se han identificado en la zona del proyecto pueden ocasionar afectaciones, puntualmente a los terrenos de cultivos colindantes, específicamente hablando de 20 hectáreas de cultivo pertenecientes a la Junta de Regantes de Chacrasama.

Daños previsibles a la Infraestructura Vial: Mediante una visita a campo se evidenció que un evento extremo, ocasionaría daños considerables a la infraestructura vial como puentes vehiculares, peatonales, carreteras y caminos de accesos.

d) Estudio de tráfico

El estudio del tráfico se realizó con la finalidad de identificar los niveles de flujo vehicular que tiene la Av. Campoy. En este estudio se identificó flujos medios y altos teniendo en cuenta la ubicación y flujos extraordinario de otras vías transversales que descargan sobre la avenida a intervenir. Se identificó una sobra carga de tráfico en las horas pico.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 6 Estudio de tráfico Fuente: Propia año 2017

Descripción	Estudio	Cantidad (Veh/Día)
Av. Campoy- Av proceres	IMD	24,282
Av. Campoy- Carlos Bravo	IMD	20,515

La Av. Campoy es una vía colectora con una sección normativa de 24 a 30 metros. El tramo de intervención considerado para el proyecto es de 3.3 km. Presenta dos carriles por sentido, hay presencia de veredas, pero sin ningún tipo de continuidad a lo largo de la vía. Debido a la condición en que se encontraba la vía, se producen accidentes de tránsito, congestión vehicular, lugares poco transitables, sobre tiempo en tiempos de los usuarios entre otros tipos de malestares generales a los usuarios. Esto cauda el incremento en costos de operación vehicular, y contaminación producida por estos inconvenientes, en conclusión, se genera un “nivel de servicio” deficiente.

La modalidad de estudio se realizó mediante el conteo de tráfico, durante 3 días y 16 horas diarias, los días 03,04 y 05 de agosto de 2017. Se colocaron 02 estaciones principales y 03 estaciones de cobertura en horas pico. Adicionalmente, se realizaron conteos con giros en las horas pico con fecha 04 de agosto de 2017.

Ilustración 3 Ubicación de estaciones de control. Fuente Expediente técnico de obra

Estaciones	Ubicación
Estación: E-1	Ubicación : Av. Campoy (Altura Av. Próceres). Fecha : Del jueves 03 al sábado 05 de agosto del 2017. Resultados : Anexo de tráfico
Estación: E-2	Ubicación : Av. Campoy – Pasaje San Martín. Fecha : Del jueves 03 al sábado 05 de agosto del 2017. Resultados : Anexo de tráfico
Estación: C-1	Ubicación : Av. Campoy/Av. Los Próceres. Fecha : Viernes 04 de agosto del 2017. Resultados : Anexo de tráfico
Estación: C-2	Ubicación : Av. Campoy/Av. Primavera. Fecha : Viernes 04 de agosto del 2017. Resultados : Anexo de tráfico
Estación: C-3	Ubicación : Av. Campoy/Ca. 8. Fecha : Viernes 04 de agosto del 2017. Resultados : Anexo de tráfico

En la Estación E-1 se analizare el tramo de manera homogénea, Av. Gran Chimú -Av. Los Proceres. Este punto de intersección es una zona estratégica ya que desde la Av. Proceres se

presencia un flujo importante que se debe considerar. El Índice Medio Diario Anual para el tramo homogéneo es de 22,497 vehículos, conformado por la siguiente distribución.

TRAFICO VEHICULAR E-1 (Veh/dia)				
Tipo de Vehículos	FC	IMDs	IMDa	Distrib. %
Auto, S. Wagon	0.941970	12485	11760	52.27
Pick Up, Panel	0.941970	3784	3564	15.84
C. Rural	0.941970	2761	2601	11.56
Micro	0.941970	837	789	3.51
Omnibus B2	0.941970	1874	1753	7.79
Omnibus B3	0.941970	4	4	0.02
Omnibus B4	0.941970	1	1	0.00
Camion C2	0.935233	1646	1540	6.85
Camion C3	0.935233	235	219	0.97
Camion C4	0.935233	22	20	0.09
Camion 8x4	0.935233	0	0	0.00
Semitrayles	0.935233	242	227	1.01
Trayles	0.935233	21	19	0.08
TOTAL		23912	22497	100.00

Ilustración 4 Control de trafico Estación E-1. Fuente Propia

De igual forma, se realizó el mismo estudio de tráfico en la intersección de la Av. Campoy y la Av. Víctor bravo. Esta intersección llega a ser importante, ya que los vehículos acceden por esta via con la final de evitar el peaje Ramiro Priale. El registro del Índice Medio Diario Anual es de 19,021 vehículos, compuesto de la siguiente manera:

TRAFICO VEHICULAR E-2 (Veh/dia)				
Tipo de Vehículos	FC	IMDs	IMDa	Distrib. %
Auto, S. Wagon	0.941970	12271	11559	60.77
Pick Up, Panel	0.941970	1140	1074	5.65
C. Rural	0.941970	2585	2435	12.80
Micro	0.941970	454	427	2.25
Omnibus B2	0.941970	1532	1433	7.53
Omnibus B3	0.941970	15	14	0.08
Omnibus B4	0.941970	4	4	0.02
Camion C2	0.935233	1684	1575	8.28
Camion C3	0.935233	226	211	1.11
Camion C4	0.935233	35	33	0.17
Camion 8x4	0.935233	0	0	0.00
Semitrayles	0.935233	264	247	1.30
Trayles	0.935233	9	9	0.05
TOTAL		20220	19021	100.00

Ilustración 5 Control de tráfico Estación E-2. Fuente Propia

Los resultados obtenidos del estudio para las estaciones de control mencionadas son los siguientes:

El IMD para el E-1: Tramo Av. Gran Chimú – Av. Los Próceres; es de 22,497 vehículos (Vehículos Ligeros= 18,714 y Vehículos Pesados= 3,783), para el año 2037 será de 35,681 vehículos

El IMD para el E-2: Tramo Av. Los Próceres – Av. Víctor Bravo; es de 15,321 vehículos (Vehículos Ligeros= 12,650 y Vehículos Pesados= 2,671) para el año 2037 será de 24,414 vehículos

El IMD para el E-3: Tramo Av. Víctor Bravo – Puente Huaycoloro; es de 15,170 vehículos (Vehículos Ligeros= 12,505 y Vehículos Pesados= 2,665) para el año 2037 será de 23,870 vehículos

Las proyecciones de los ejes equivalente para los tramos de manera homogéneos se tienen de la siguiente manera

Estación	Tramo	Año		
		2017	2027	2037
E1	Av. Gran Chimú - Av. Proceres	2.49E+06	2.98E+07	7.94E+07
E2	Av. Proceres - Av. Víctor Bravo	1.75E+06	2.10E+07	5.59E+07
E3	Av. Víctor Bravo - Puente Huaycoloro	1.74E+06	2.06E+07	5.40E+07

Ilustración 6 Método Instituto de Asfalto

Estación	Tramo	Año		
		2017	2027	2037
E1	Av. Gran Chimú - Av. Proceres	1.97E+06	2.36E+07	6.29E+07
E2	Av. Proceres - Av. Víctor Bravo	1.38E+06	1.66E+07	4.43E+07
E3	Av. Víctor Bravo - Puente Huaycoloro	1.38E+06	1.63E+07	4.27E+07

Ilustración 7 Método AASHTO

La metodología para el caculo del IMDA es la siguiente:

El Índice Medio Diario Anual – IMDA se calculó con la fórmula siguiente:

$$IMDA = IMD \text{ AGOSTO} \times FCE \text{ AGOSTO}$$

Dónde:

IMD AGOSTO es el promedio diario de los volúmenes de tráfico del mes de agosto

IMDA es el Índice Medio Diario Anual

FCE es el factor de corrección estacional para el mes de agosto

$$\text{IMD AGOSTO} = \frac{\text{VL} + \text{VM} + \text{VMi} + \text{VJ} + \text{VV} + \text{VS} + \text{VD}}{7}$$

Dónde:

VL+ VM + VMi VJ+VV + VS+VD son los volúmenes de tráfico registrados en los conteos los miércoles a martes.

Los factores de corrección estacional – FCE

El volumen de tráfico además de las variaciones horarias y diarias varía según las estaciones climatológicas del año, por lo tanto, es necesario efectuar una corrección para eliminar estas fluctuaciones. Para expandir la muestra tomada se utiliza los factores de corrección estacional

FCE. Por tanto, el factor usado fue del peaje Ramiro Prialé.

Tipo de Vehículo	FCE - Agosto
Ligeros	0.941970
Pesados	0.935233

Ilustración 8 Fuente Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Publica resolución Directoral N°03-2011-EF/68.01 Anexo SNIP 09

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

La ejecución de la Av. Campoy es una vía de dos carriles por sentido con una longitud de 3.2 km cada vía. Se realizará desde la Av. Gran chimú intersección con la av. Campoy hasta la av. Campoy intersección con el puente Huaycoloro. La pavimentación considerada para este proyecto es de concreto rígido con un $F'c$ 415 kg/cm², un ancho regular de 6.60 metros cada eje y un espesor de 0.25m utilizando un concreto tipo Hs con Slamp de 4" a 6". Una base granular de afirmado con un espesor de 0.20m. Se considera en el proyecto las intersecciones de la vía y las bocacalles. Por otro lado, con respecto al tránsito peatonal, se realizó veredas de concreto, rampas peatonales y losas de concreto con una resistencia de $F'c$ de 210 Kg/cm² tipo Hs, un ancho variable y un espesor de 0.10m, también, rampas vehiculares con un $F'c$ de 315kg/cm un ancho variable y un espesor de 0.15m. Se realizó este tipo de estructuras considerando el estudio de tráfico, estudio de vulnerabilidad y el estudio de mecánica de suelos.

Pavimentos

Son estructuras en se conforman por capas superpuesta de diferentes tipos de materiales procesados por encima de un terreno natural con la finalidad de distribuir las cargas aplicadas por un vehículo en la superficie o subrasante. Estas estructuras deben estar en la capacidad de tener una correcta calidad para un manejo aceptable, suficiente resistencia para el ahuellamiento, deslizamiento, fisuras, agrietamientos, entre otro tipo de fallas que se puedan presentar en la capa de rodadura de manera externa o interna y también tener un apropiado comportamiento para los niveles de reflejo de luz y un nivel bajo de ruido.

Es decir, este tipo de estructuras deben tener como objetivo final transmitir de manera adecuada las cargas de la llanta de tal manera que no sobrepase la capacidad portante de la subrasante.

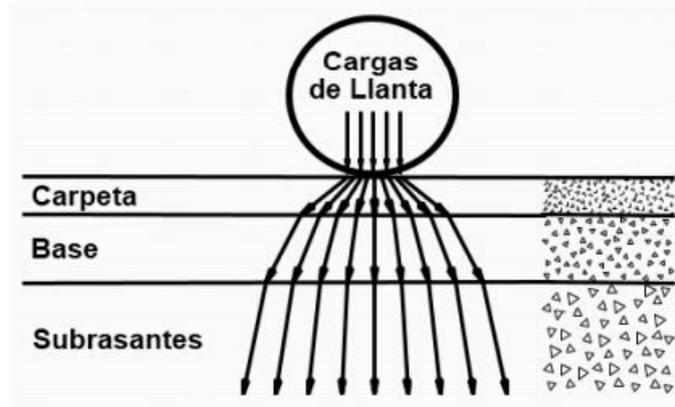


Ilustración 9 Transmisión de cargas en un pavimento rígido Fuente Introducción a la ingeniería de pavimentos, Ing Andres Sotil Ch.

Existen diferentes tipos de pavimentos entre los cuales son:

Las consideraciones para ejecutar este tipo de proyectos generalmente son las siguientes:

Realizar Diferentes en laboratorio tales como:

- Flexible (Asfalto)
- Concreto Asfáltico
- Superficies estabilizadas con asfalto
- Superficie asfáltica de uso ligero
- Rígido (concreto)
- Compuesto (ambos)
- Rehabilitación concreto sobre asfalto
- Rehabilitación asfalto sobre concreto

Los términos se refieren a como los materiales en los respectivos pavimentos transmiten los esfuerzos y las deflexiones a las capas subsecuentes.

Pavimento flexible.

Este tipo de pavimentos este compuesto por capas granulares (Sub base y base drenante), la superficie de rodadura es bituminosa en frio, hay diferentes tipos de superficie de rodadura tales como:

Tratamiento superficial bicapa

Lechada asfáltica o mortero asfaltico

Micro pavimento en frio

Macadam asfaltico

Carpetas de mezcla alfasticos en frio

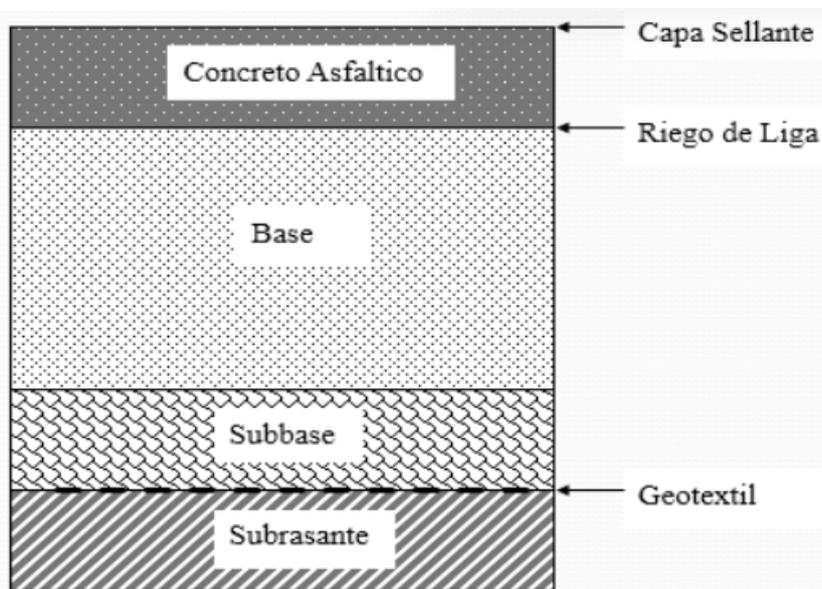


Ilustración 10 Estructura de un pavimento rígido. Fuente Introducción a la ingeniera de pavimentos, Ing Andres Sotil Ch.

Por otro lado, dependiendo de la carretera y del tipo de suelo natural en ocasiones no se necesita Sub base.

A continuación se detalla los componentes de un pavimento

Concreto Asfáltico (CA) consiste en

- Ligante Asfáltico = 4% – 6%
 - Agregados = 94% – 96%
- } Calentando a 150 °C, mezclados y luego compactados

Capa base

Estabilizada

CTB= Cement Treated Base o Base estabilizada como cemento

BTB o ATB = Bitumen/Asphalt Treated Based o Base

Estabilizada con Betumen/Asfalto

No estabilizada (Solo agregados)

Los agregados en la capa base por lo general no son mayores a 1 pulgada = 2.5cm

Capa Subbase

Agregados, con mejores propiedades que la subrasante

Subrasante

Normalmente se compactan las primeras capas (10cm)

Diseño de pavimentos

Se determina los espesores de las diversas capas en base a diferentes estudios

Espesores típicos

- Capa de rodadura (Asfalto): 1" a 12" (2.5 a 30cm)
- Base: 4" a 12" (10 cm a 30 cm)
- Subbase: 4" a 20" (10 cm a 50cm)

Diseño de mezclas

Se determinan las proporciones de los materiales a usar en cada capa

Resistencia de la capa de rodadura

Resistencia de los agregados y de la capa existente (Subrasante)

Pavimentos rígidos

Este tipo de estructuras son conformadas por losas de concreto de cemento hidráulico y una subbase granular para uniformizar las características de cimentación de la losa.

- Existen dos tipos de capa de rodadura de concreto de cemento Portland (PCC) los cuales son:
 - Normal o convencional
 - Reforzado (Acero)

- Subbase
 - Estabilizada con cemento o asfalto
 - No estabilizada

- Subrasante compactada y natural

Es muy poco habitual usar este tipo de pavimento rígido, uno de los motivos principales se da primordialmente por el deseo de construir carreteras y los pavimentos flexibles son más económicamente rentables, sin considerar diferentes factores, comparados con el concreto. Estos detalles se visualizan en la siguiente imagen.

FLEXIBLE	RÍGIDO
<ul style="list-style-type: none"> • Vida Estimada de Servicio entre 10 a 20 años • Costos iniciales bajos • Requiere mantenimiento continuo • Reparación fácil pero continua si no se hace mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Vida Estimada de Servicio entre 20 a 30 años (en Lima hasta 50) • Costos iniciales altos • Requiere mantenimiento continuo pero mínimo (primordialmente las juntas) • Reparación difícil pero esporádica

Ilustración 11 Introducción a la ingeniería de pavimentos, Ing. Andres Sotil Ch.

Transferencia de cargas

Otro punto importante para destacar es la transferencia de cargas el cual se describe de la siguiente manera.

Pavimentos rígidos

- Las cargas de la llanta son transmitidas a la subrasante por la fuerza estructural del pavimento como conjunto que actúa como un plato rígido.
- Estos pavimentos tienen suficiente fuerza de flexión para transmitir la carga de la llanta a un área más amplia en la capa inferior.
- El análisis se hace usando la teoría de placas en vez de la teoría de capas usada en los pavimentos flexibles
- La carga de la llanta se transmite por la capacidad de doblarse de la losa

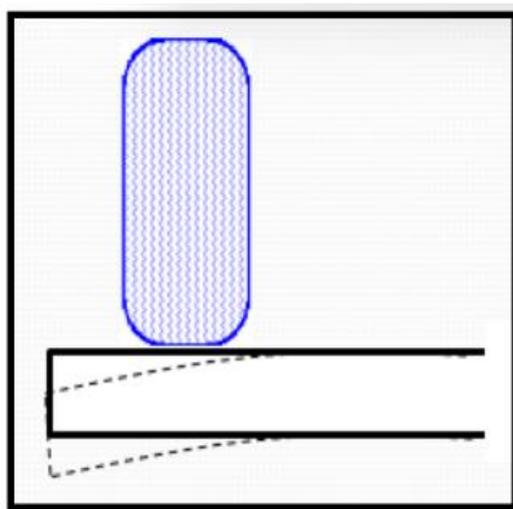


Ilustración 12 Capacidad de Transmisión de la carga. Fuente Introducción la ingeniería de pavimentos, Ing. Andres Sotil Ch.

Tipos de pavimentos rígidos

Existen diferentes tipos de pavimentos rígidos, los cuales se detallarán de la siguiente manera

- Losa de concreto Simple (JPCP)
Pavimentos construidos con concreto simple y con juntas de contracción espaciadas de manera continua (5 a 10 metros)
Barras de refuerzo o mecanismos de agarre son usados para transferir la carga de una capa a otra.
- Losas de concreto reforzado (JRCP)
- Las losas son reforzadas con barra de acero que, aunque no aumentan la capacidad portante de la losa, aumenta el espaciamiento de las juntas de 10 m a 30 m. Pavimento Continuamente Reforzado (CRCP)

Proceso mecanizado en el cual se elimina las juntas de contracción

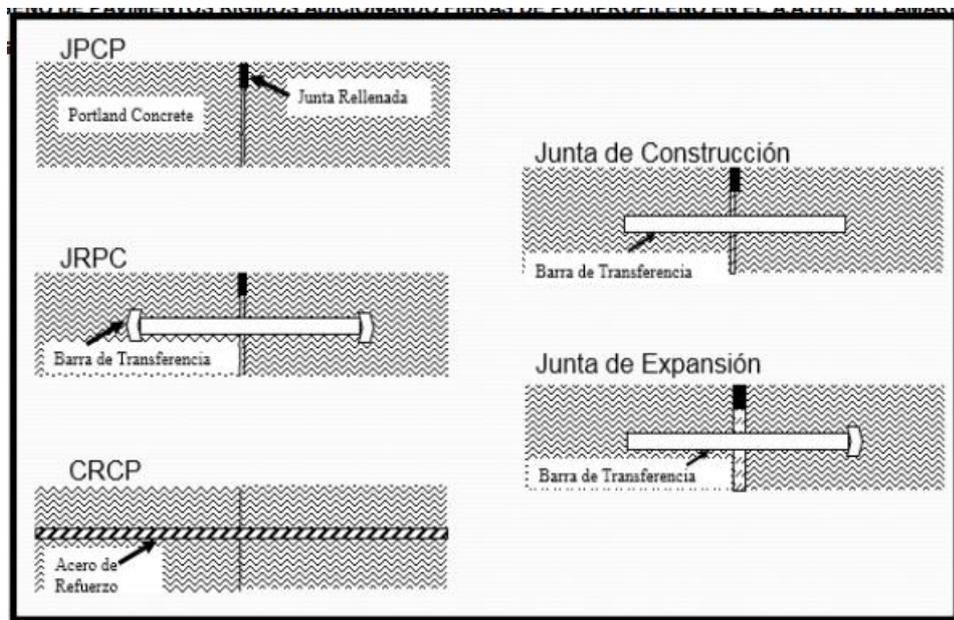


Ilustración 13 Losas reforzadas con barra de acero. Fuente Introducción a la Ingeniería de Pavimentos, Ing. Andres Sotil Ch.

Funciones de estructura del pavimento. Las funciones de las capas de un pavimento rígido son:

La subrasante.

Se considera como subrasante a la superficie terminada de la carretera a nivel de movimiento de tierra (Corte y rellano). Encima de esta subrasante se coloca la estructura del pavimento.

La subrasante forma parte del prisma de la carretera que se construye entre el terreno natural allanado o explanado y la estructura del pavimento. Esta capa superior del terrapleno el fondo de las excavaciones en terreno natural, que soporta la estructura del pavimento. La

estructura de la subrasante está conformada por suelos seleccionados de características aceptables y compactadas por capas para constituir un cuerpo estable en optimo estado, de tal manera que no se vea afectada por la carga de diseño que proviene del tránsito.

La subbase

La función más importante es impedir la acción del bombeo en las juntas, grietas y extremos del pavimento. Se entiende por bombeo a la fluencia de material fino con agua fuera de la estructura del pavimento, debido a la infiltración de agua por las juntas de las losas. El agua que penetra a través de las juntas licua el suelo fino de la subrasante facilitando así su evacuación a la superficie bajo la presión ejercida por las cargas circulantes a través de las losas.

Esta capa cumple diferentes funciones y otorga diferentes beneficios

- Servir como capa de Transición suministrando un apoyo uniforme, estable y constante al pavimento.
- Otorgar una mayor facilidad para los trabajos de pavimentación.
- Mejorar el drenaje y reducir al mínimo la acumulación de agua bajo el pavimento evitando alguna falla estructural.
- Mejorar la capacidad portante del suelo de la subrasante.

Losa de concreto.

Es la ultima capa que se construye, donde circulan los vehículos durante el servicio del pavimento.

Esta capa de rodadura debe ser resistente a la abrasión generada por el tráfico y a las condiciones medioambientales que se presente en la zona. La losa de concreto protege la estructura, impermeabilizando la superficie. Debe cumplir dos características para atender adecuadamente la circulación de los vehículos: la suavidad, para que sea cómoda y la rugosidad para que sea segura.

Una de las principales funciones de la losa en el pavimento rígido es la de soportar y transmitir adecuadamente los esfuerzos que se aplican. Considerando que los pavimentos flexibles son aquellos que tienden a deformarse y recuperarse después de sufrir algún tipo de deformación, transmitiendo la carga en forma lateral al suelo a través de sus capas. Está compuesto por una delgada capa de mezclas asfálticas, colocada sobre capas de base y sub-base, generalmente granulares.

En tanto que los Pavimentos Rígidos: Son aquellos formados por una losa de concreto Portland sobre una base, o directamente sobre la subrasante. Transmite directamente los esfuerzos al suelo en una forma minimizada, es auto-resistente, y la cantidad de concreto debe ser controlada. En función a lo señalado anteriormente; se puede diferenciar que, en el pavimento rígido, el concreto absorbe gran parte de los esfuerzos que las ruedas de los vehículos ejercen sobre el pavimento, mientras que en el pavimento flexible este esfuerzo es transmitido hacia las capas inferiores (Base, Sub-base y Sub-rasante).

Resistencia a la ruptura

El concreto trabaja a flexión, por ello, es recomendable que su especificación de resistencia sea acorde a ello. Es por esto, que en el diseño se debe considerarla resistencia del concreto trabajando a flexión, módulo de rotura (MR), especificada a los 28 días. Se especifica los módulos de rotura recomendado de acuerdo con el tipo de pavimento.

Tipo de Pavimento	Módulo de Ruptura (MR) Recomendado	
	Kg/cm ²	psi
Autopista	48	682.7
Carreteras	48	682.7
Zonas Industriales	45	640.1
Urbanas Principales	45	640.1
Urbanas Secundarias	42	597.4

Ilustración 14 Modulo de Ruptura recomendado. fuente (<http://oswaldodavidpavimentosrigidos.blogspot.pe/>)

Características como estructura

Deterioro continuo y rápido con el tiempo

- Comparado con estructuras como edificios, los pavimentos se deterioran mucho más rápido.
- Edificios o repesas tienen mas tiempo de vida útil mayor a los 50 o 100 años.

Sufre cargas repetidas (Dinámicas)

- Edificios tienen cargas estáticas y dinámicas
- Carreteras y aeropuertos no tienen cargas estáticas.

Diferentes configuraciones de carga se aplican al movimiento

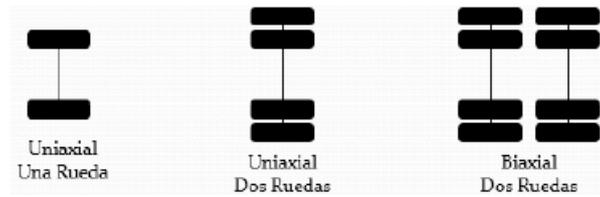


Ilustración 15 Configuraciones de carga en un Pavimento. Fuente introducción a la ingeniería de Pavimentos, Ing Andres Sotil Ch.

El pavimento sufre diferentes magnitudes de carga

Trafico totalmente impredecible con diferentes tipos de suspensión

Trafico canalizado

Cambio de propiedades de los materiales con el ambiente

- Temperatura
- Lluvia
- Envejecimiento del asfalto

Congelamiento/descongelamiento

Diferencia de propiedad de la subrasante con la distancia

- Ej, Carretera central o panamericana

Sistema de multicapa

Falla vs Daño

- Daño: ahuellamiento, fisuras, grietas
- Falla: Condiciones inaceptables de daños

Daños en los pavimentos

- Agrietamiento (Longitudinal y transversal)
- Bombeo
- Desnivel entre losas
- Deterioro prematuro de loas
- Rotura
- Sulfatos
- Falla de juntas

Los pavimentos rígidos tienen ciertas ventajas las cuales son las siguientes:

- Se evitan interrupciones de tránsito por trabajos de mantenimiento.
- 30% mayor iluminancia que en superficies de asfalto.
- Menor generación de calor.
- Resistente al ataque de hidrocarburos.
- Resistente al fuego.

- Menor agresión ambiental.
- Menor huella de carbono.
- Menor consumo de combustible (aprox 4% según estudios del MIT).
- Mejor estabilidad del IRI (Índice de Regularidad).
- Mejor adherencia (Grip) bajo la lluvia, seguridad al hidropelanteo.

Cemento

Se define como cemento a los materiales pulverizados que poseen la propiedad que, por adición de una cantidad conveniente de agua, forman una pasta conglomerante capaz de endurecer tanto bajo el agua como el aire y formar compuestos estables.

El cemento portland normal es el producto obtenido por la pulverización del Clinker portland con la adición eventual de sulfato de calcio. Se admite la adición de otros productos siempre que no excedan el 1% en peso del total y que la Norma correspondiente determine que su inclusión no afecta las propiedades del cemento resultante. Los productos adicionados deberán ser pulverizados juntamente con el Clinker.

Análisis Granulométrico (NTP 339.128:1999)

La granulometría es la distribución de las partículas de un suelo de acuerdo con su tamaño, que se determina mediante el método del tamizado o paso del agregado por mallas de distinto diámetro hasta el tamiz N.º 200 considerándose el material que pasa dicha malla en forma global. Para conocer su distribución granulométrica por debajo de ese tamiz se hace el ensayo de sedimentación. El análisis granulométrico deriva en una curva granulométrica, donde se plotea el diámetro de tamiz versus porcentaje acumulado que pasa o que retiene el mismo, de acuerdo con el uso que se quiera dar al agregado.

Determinación de los límites de Atterberg (NTP 339.129:1999)

Estos límites son dos: límite líquido y límite plástico, se conoce como plasticidad de un suelo a la capacidad de este de ser moldeable. Esta depende de la cantidad de arcilla que contiene el material que pasa la malla N° 200, porque es este material el que actúa como ligante.

Un material, de acuerdo con el contenido de humedad que tenga, pasa por tres estados definidos: líquidos, plásticos y secos. Cuando el agregado tiene determinado contenido

de humedad en la cual se encuentra húmedo de modo que no puede ser moldeable, se dice que está en estado semilíquido, conforme se le va quitando agua, llega un momento en el cual el suelo, sin dejar de estar húmedo, comienza a adquirir una consistencia que permite moldearlo o hacerlo trabajable, entonces se dice que está en estado plástico.

Al seguir quitando agua, llega un momento en el que el material pierde su trabajabilidad y se cuartea al tratar de moldearlo, entonces se dice que está en estado semi seco. El contenido de humedad en el cual el agregado pasa del estado semilíquido al plástico es el Límite Líquido, y el contenido de humedad que pasa del estado plástico al semi seco es el Límite Plástico.

Determinación del contenido de humedad (NTP 339.127:1998)

El contenido de humedad de una muestra indica la cantidad de agua que esta contiene, expresándola como un porcentaje del peso de agua entre el peso del material seco. En cierto modo este valor es relativo, porque depende de las condiciones atmosféricas que pueden ser variables. Entonces lo conveniente es realizar este ensayo y trabajar casi inmediatamente con este resultado, para evitar distorsiones al momento de los cálculos.

Clasificación de los suelos SUCCS (NTP 339.134:1999)

Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas. Son frecuentemente encontrados en combinación de dos o más tipos de suelos diferentes, como, por ejemplo: arenas, gravas, limo, arcillas y limo arcilloso, etc. La determinación del rango de tamaño de las partículas (gradación) es según la estabilidad del tipo de ensayos para la determinación de los límites de consistencia. La clasificación de Suelos (SUCCS) clasifica al suelo en 15 grupos identificados por nombre y por términos simbólicos.

Clasificación de los suelos AASHTO (NTP 339.135:1999)

Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas. Son frecuentemente encontrados en combinación de dos o más tipos de suelos diferentes, como, por ejemplo: arenas, gravas, limo, arcillas y limo arcilloso, etc. La determinación del rango de tamaño de las partículas (gradación) es según la estabilidad del tipo de ensayos para la determinación de los límites de consistencia. Esta clasificación es la más requerida para los temas de pavimentación y vías de transporte.

Compactación de los suelos usando energía modificada (NTP 339.141:1999)

El ensayo de Próctor se efectúa para determinar un óptimo contenido de humedad, para la cual se consigue la máxima densidad seca del suelo con una compactación determinada. Este ensayo se debe realizar antes de usar el agregado sobre el terreno, para así saber qué cantidad de agua se debe agregar para obtener la mejor compactación.

Con este procedimiento de compactación se estudia la influencia que ejerce en el proceso el contenido inicial de agua del suelo, encontrando que tal valor es de fundamental importancia en la compactación lograda. En efecto, se observa que a contenidos de humedad creciente, a partir de valores bajos, se obtienen más altos pesos específicos secos y por lo tanto mejores compactaciones del suelo, pero que esta tendencia no se mantiene indefinidamente, sino que al pasar la humedad de un cierto valor, los pesos específicos secos obtenidos disminuían, resultando peores compactaciones en la muestra. Es decir, para un suelo dado y empleando el procedimiento descrito, existe una humedad inicial, llamada la "óptima", que produce el máximo peso específico seco que puede lograrse con este procedimiento de compactación.

Equivalente de arena (NTP 339.146:2000)

Este método de ensayo se propone servir como una prueba de correlación rápida de campo. El propósito de este método es indicar, bajo condiciones estándar, las proporciones relativas de suelos arcillosos o finos plásticos y polvo en suelos granulares y agregados finos que pasan el tamiz N°4 (4,75mm). El término "equivalente de arena", expresa el concepto de que la mayor parte de los suelos granulares y agregados finos son mezclas de partículas gruesas deseables, arena y generalmente arcillas o finos plásticos y polvo, indeseables.

Prueba estándar para la densidad in situ mediante el cono de arena (NTP 339.143:1999)

Este método es usado para determinar la densidad de suelos compactados que se encuentran en el lugar durante la construcción de terraplenes de tierra, capas de rodadura, rellenos de carreteras y estructuras de contención. Es comúnmente utilizado como base de aceptación para suelos compactados a una densidad específica o a un porcentaje de densidad máxima determinada por un método de ensayo normado. Además, este método puede ser usado para determinar la densidad in-situ de depósitos de suelos naturales, agregados, mezcla de suelos u otro material similar.

Este método se aplica a suelos que no contengan una cantidad excesiva de roca o materiales gruesos con un diámetro mayor a 1 ½ pulg (38 mm). También puede utilizarse para determinar la densidad y el peso unitario de suelos inalterados o suelos in-situ, que contengan vacíos naturales o cuando los poros sean lo suficientemente pequeños para prevenir que la arena usada en el ensayo penetre en los vacíos naturales. El suelo u otro material que esté sometido a prueba deberá tener la suficiente cohesión o atracción entre partículas para mantener estables los lados de un pequeño hoyo o excavación y debe estar lo suficientemente firme como para soportar la mínima presión

ejercida al momento de cavar el orificio y colocar el equipo sobre él, sin que se deforme o caiga.

Con respecto al concreto en masa se tiene lo siguiente:

El concreto en masa es un material moldeable y con buenas propiedades mecánicas y de durabilidad, y aunque resiste tensiones y esfuerzos de compresión apreciables tiene una resistencia a la tracción muy reducida. Por eso se usa combinando con acero, que cumple la misión de absorber las tensiones de tracción que aparece en la estructura Irías Pineda A. (2013).

Con respecto a fallas que puede presentar un pavimento rígido:

Vargas (2012). Evaluación del tramo santa - Vinzos km 0+780 – km 23+800, para identificar las patologías del tratamiento bicapa, determinar las fallas para poder definir las técnicas y métodos preventivos más adecuados para el mantenimiento del tramo en estudio. Este documento evalúa las fallas a lo largo del tramo Santa - Vinzos km 0+80 - km 23+800 para determinar las soluciones apropiadas para su mantenimiento y/o rehabilitación, identificar los problemas de transitividad, seguridad a lo largo de la vida y determinar las fallas existentes determinando la solución más apropiada para eliminar las patologías encontradas luego de la evaluación del tramo en estudio. La recolección de datos de campo fue una inspección visual, toma de fotografías a identificación de patologías en el tramo, el procesamiento se realizó en gabinete para la determinación del método más apropiado para el mantenimiento de la vía.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Por lo expuesto y descrito en los capítulos anteriores, es importante precisar que El consorcio Vial Campoy fue la empresa ejecutora de la obra “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. CAMPOY TRAMO AV. GRAN CHIMÚ- PUENTE HUAYCOLORO-DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO- PROVINCIA DE LIMA”. Esta obra tuvo como entidad contratante al Programa de Gobierno Regional de Lima Metropolitana (PGRLM). La meta del proyecto ejecutado fue de mejorar la calidad de vida en la Av. Campoy, mejorar el flujo peatonal y vehicular en la Av. Campoy y calles colindantes y la de mejorar el sistema de alcantarillado y agua potable en la av. Campoy.

La obra se dio inicio el 15 de mayo de 2019, luego de realizarse la entrega de terreno el día 14 de marzo de 2019 por parte del PGRM, cumpliendo con lo especificado en el contrato N°03-2019-MML-PGRLM-SRAF de fecha 21 de marzo de 2019, firmado entre el Programa de Gobierno Regional de Lima Metropolitana y el Consorcio Vial Campoy. Una vez iniciado el plazo de ejecución el cual es de 270 días calendario inicialmente. La modalidad de ejecución es por precios unitarios y a obra se rige entorno a la ley de licitaciones vigente, Decreto Supremo N°071-2018-PCM.

Teniendo estos datos en cuenta para el inicio del plazo de ejecución, se contaba con el siguiente personal clave por parte del Consorcio Vial Campoy (Contratista) como representante legal Omar ibérico Grandez, como residente de obra al Ing. Javier Cornejo Almaster. Se detalla el organigrama del consorcio vial campoy



Ilustración 16 Organigrama del consorcio vial Campoy. Fuente propia

Una vez se hizo entrega del terreno por parte de la Entidad al Contratista se dio inicio al plazo de ejecución, iniciando la ejecución de las partidas preliminares, tales como movilización y desmovilización de maquinarias, implementación del campamento de obra, entre otras.

Tabla 7 Cierre de la av. Campoy cumpliendo con el plan de desvío vigente. Fuente propia



Tabla 8 Partidas preliminares de obra. Fuente Propia

Ítem	Descripción	METRADO CONTRACTUAL	
		UND.	METRADO
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA		
01.01	OBRAS PROVISIONALES		

01.01.01	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES		
01.01.01.01	CONSTRUCCIÓN DE CARTEL DE OBRA 8.50 x 3.60 m	und	3.00
01.01.01.02	CERCO PROVISIONAL DE MALLA HPD DE 1.00M DE ALTURA	m	3,197.37
01.01.01.03	ALQUILER DE ALMACÉN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIAÑIA	mes	9.00
01.01.01.04	ALQUILER DE SERVICIOS HIGIÉNICOS Y VESTUARIOS	mes	9.00
01.01.02	INSTALACIONES PROVISIONALES		
01.01.02.01	AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN		
01.01.02.01.01	OBTENCIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN	glb	1.00
01.01.02.01.02	ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN	glb	1.00
01.01.02.02	DESAGÜE PARA LA CONSTRUCCIÓN		
01.01.02.02.01	INSTALACIÓN DE DESAGÜE PARA LA CONSTRUCCIÓN	glb	1.00
01.01.02.03	ENERGÍA ELECTRICA PROVISIONAL		
01.01.02.03.01	CONEXIÓN E INSTALACIÓN DE ENERGÍA ELECTRICA PROVISIONAL	glb	1.00
01.01.02.03.02	CONSUMO Y MANTENIMIENTO DE ENERGÍA ELECTRICA PROVISIONAL	glb	1.00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR C/ EQUIPO	m2	50,359.99

Posterior al inicio de plazo, se procedió a aplicar los planes de desvío aprobados por la Gerencia de Transporte Urbano (GTU) y entregados por la Entidad. De esta manera, se iniciarían los trabajos de obras civiles, ejecutando las partidas iniciales como demolición de pavimento flexible, movimiento de tierras, demolición de veredas, rampas vehiculares, y adoquines existentes.

Ilustración 17 Demolición de pavimento flexible, tramo 1. Fuente propia



Tabla 9 Partidas de movimiento de tierras. Fuente propia

Ítem	Descripción	METRADO CONTRACTUAL	
		UND.	METRADO
02	PAVIMENTACIÓN DE VÍAS		
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.01	CORTE CON DISCO EN PAVIMENTO FLEXIBLE DE E=2" A 4"	m	324.60
02.01.02	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE C/ EQUIPO E=0.05M	m ²	49,372.10
02.01.03	DEMOLICIÓN DE SARDINEL PERALTADO EXISTENTE	m	6,585.90
02.01.04	ELIMINACIÓN DE EXCEDENTES DE DEMOLICIÓN C/VOLQUETE 15M3 D=20.0KM (CARGUÍO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL)	m ³	4,024.14
02.01.05	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR C/ EQUIPO	m ²	46,812.14
02.01.06	EXCAVACIÓN HASTA SUBRASANTE EN MATERIAL SUELTO CON MAQ. PESADA	m ³	17,580.74
02.01.07	EXCAVACIÓN A NIVEL DE SUBRASANTE C/EQ LIVIANO	m ³	3,956.73
02.01.08	ELIMINACIÓN DE EXCEDENTES DE EXCAVACIÓN C/VOLQUETE 15M3 D=20.0KM (CARGUÍO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL)	m ³	26,921.83
02.01.09	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO C/EQUIPO HASTA NIVEL DE SUBRASANTE	m ³	1,656.90

Todo esto a cargo del ingeniero residente de obra y el asistente de obra. Verificando que se realicen las actividades siguiendo el debido procedimiento de ejecución.

La incorporación de mi persona se realizó a inicios del mes de junio en la fase de movimiento de tierras en vía y ejecución de veredas de concreto.

En esta fase se procedió a aplicar el plan de desvío N°01 para poder trabajar en la av Campoy desde el cruce de la av. Proceres (progresiva 0+660) hasta la av. Campoy cruce con la av. primavera (progresiva 1+860) todo esto en el eje 1.

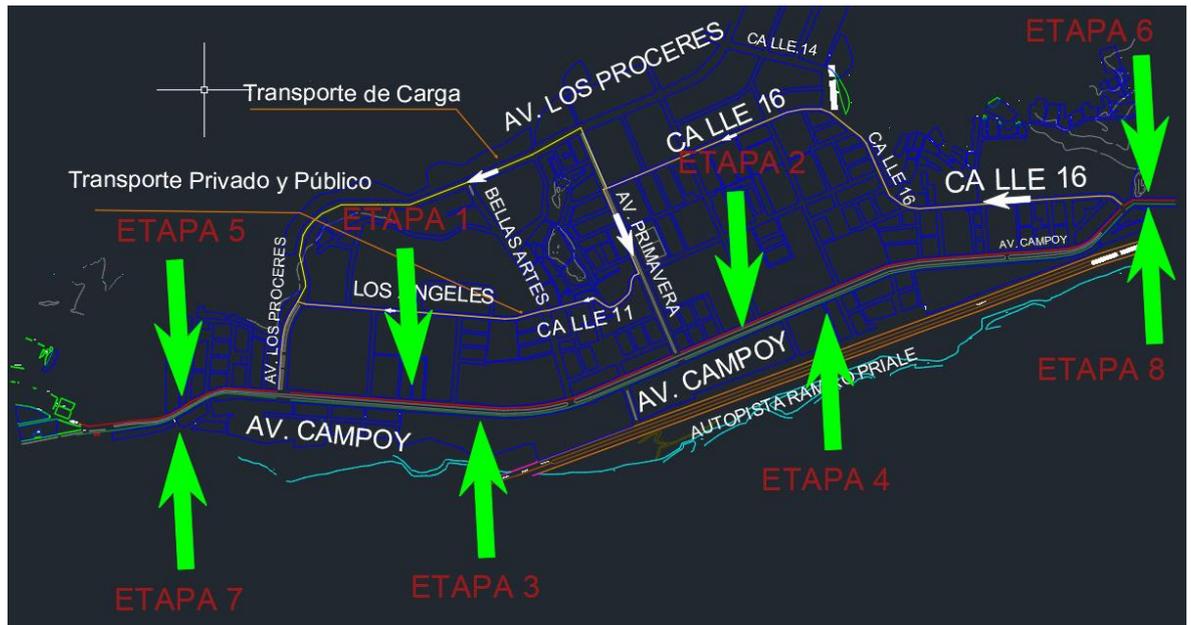


Ilustración 18 Plan de desvío general. Fuente propia

Los trabajos que se ejecutaban en la fecha de ingreso era la conformación de la subrasante de la vía desde a progresiva 0+660 hasta la progresiva 0+900, ya que en este tramo no se había proyectado algún cambio de redes sanitarias o de agua potable. Por ende, no interfería con ningún tipo de trabajo. Este trabajo se realizó después de realizar las respectivas demoliciones en el tramo y realizar los ensayos necesarios al material propio de la vía. Realizando la conformación de la subrasante, utilizando equipos como Motoniveladora, rodillo compactador, así como también para la verificación de cotas, una cuadrilla de topografía de control. Se procedió a realizar los ensayos de densidades de campo con el especialista de control de calidad y mecánica de suelos, ingeniero Carlos Guzmán Aquije.



Ilustración 19 Ensayo de densidad de campo tramo 1. Fuente propia

En el momento de mi incorporación se realizaba también la ejecución de las veredas, siguiendo con el debido procedimiento constructivo.

Tabla 10 Partidas correspondientes al movimiento de tierras. Fuente elaboración propia

03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS
03.02.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR C/ EQUIPO
03.02.02	EXCAVACIÓN A MANO EN TERRENO NORMAL PARA VEREDAS
03.02.03	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE PARA VEREDAS
03.02.04	ELIMINACIÓN DE EXCEDENTES DE EXCAVACIÓN C/VOLQUETE 15M3 D=20.0KM (CARGUÍO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL)
03.03	VEREDAS, LOSAS Y RAMPAS PEATONALES
03.03.01	BASE GRANULAR PARA RAMPAS Y VEREDAS =0.10M
03.03.02	VEREDAS Y RAMPAS DE CONCRETO PREMEZCLADO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ T HS, E=0.10M ACABADO C:A 1:2
03.03.03	LOSA DE CONCRETO $F'C=210 \text{ KG/CM}^2$, T HS E= 0.10M
03.03.04	RAMPAS P/DISCAPACITADO CONCRETO $F'C=210 \text{ KG/CM}^2$, E=4", MORTERO 1:2 , FROTACHADO, BRUÑA @0.10
03.03.05	CURADO DE CONCRETO



Ilustración 20 Ejecución de veredas de concreto. Fuente propia

Las funciones que me fueron designadas fueron las siguientes:

- Controlar la correcta compactación de la subrasante de veredas
- Corroborar el debido alineamiento y nivelación(cotas) de las veredas con la finalidad de tener una continuidad a lo largo de los tramos.
- Replantear constantemente las cotas de la vereda considerando el nivel de las viviendas existentes y la proyección de la cota de la carpeta de rodadura por ejecutar.
- Corroborar de acuerdo a los planos del expediente la ubicación de los cambios de conexiones domiciliarias de alcantarillado para su respectivo cambio de tubería y cambio de caja de desagüe.
- Verificar la correcta compactación de la subrasante
- Comprobar el material granular para la colocación y compactación de la base granular.

- Realizar el correcto encofrado de las veredas, respetando el alineamiento y espesor necesario que debe cumplir la capa granular (10 cm) al igual que el concreto (10 cm).
- Recepcionar los mixers para el vaciado de concreto con un $f'c$ de 210 kg/cm² tipo hs.
- Verificar que se realizan los respectivos ensayos en campo in situ tales como, verificación del Slump 4"-6" y la realización de las probetas, de acuerdo a lo especificado por el especialista de control de calidad y la normativa vigente de obra.
- Controlar el rendimiento del concreto y ejecución de veredas, considerando el desperdicio máximo que debe tener para este tipo de trabajo.
- Verificar que el operario y ayudantes realicen un correcto proceso de vaciado considerando la nivelación, el proceso de vaciar el concreto del mixer a la zona de ejecución y brindarle un correcto acabado de acuerdo a lo indicado por las especificaciones técnicas del proyecto, bruñado, acabado semipulido frotachado y curado con geomembrana luego del vaciado de concreto.
- Realizar la programación semanal y diaria del requerimiento de concreto para la ejecución del vaciado constante.
- Controlar y reportar alguna falla o espectro que se presente después del vaciado y curado de concreto respectivo, con la finalidad de identificar las fallas estructurales o superficiales.
- En caso existieran fallas, corregir las fallas siguiendo los debdos procedimientos de reparación aprobados por la supervisión de obra y realizados por el ingeniero especialista de control de calidad.

Es necesario precisar que al momento de realizar las actividades mencionadas líneas arriba se identificó algunas fallas con respecto al diseño de bruñas y juntas de dilatación considerada por el expediente, reportándose esta observación oportunamente.

Esta observación se reportó ya que se visualizó que las juntas de dilatación previstas por el expediente técnico eran muy alejadas (cada 5 m) sin considerar los martillos, esquinas de intersección de calles) en donde el ancho de la vereda es totalmente diferente, en algunos casos hasta 3 veces el ancho promedio de una vereda convencional (1.20m), motivo por el cual se requiere una mayor presencia de juntas de dilatación a fin de evitar fisuramiento innecesarios y fallas estructurales en los paños de vereda de concreto.

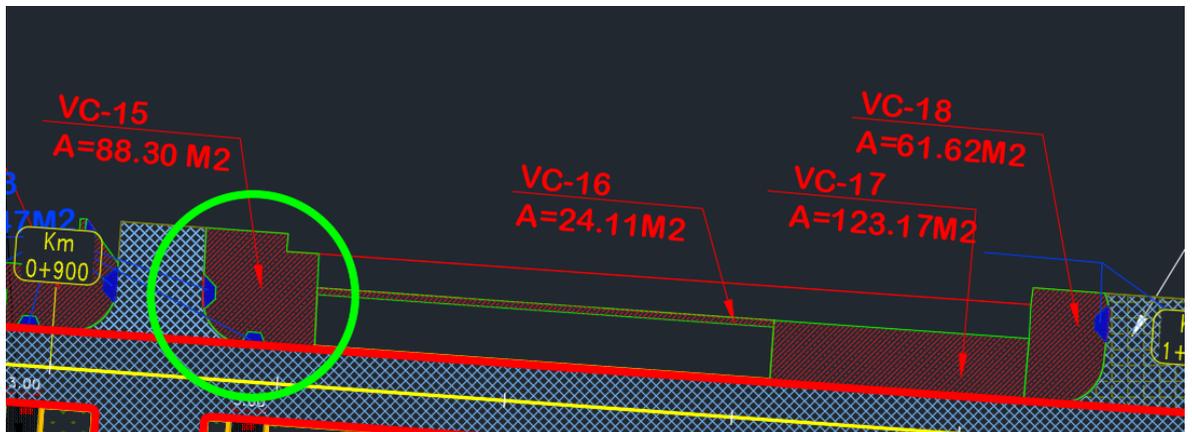


Ilustración 21 Veredas de concreto, martillo, Fuente Propia

Por otro lado, otra observación evidenciada es la falta de bruñas en los paños que no son homogéneos o rectangulares producto de la ubicación de cajas de agua o desagüe, en los cuales se requiere un bruñado distinto para direccionar las fisuras superficiales. Este tipo de fallas no fueron consideradas por el expediente técnico, lo cual se debió implementar en la ejecución de la obra, puesto que da la impresión de ser una falla estructural cuando solo es una fisura superficial menor a 0.5mm. La misma casuística ocurrió en los paños donde se debe implementar una rampa peatonal con un pendiente no mayor de 12.5%. Este tipo de estructuras acopladas a las veredas, convierten irregular el paño ocasionando fisuras en las esquinas de las rampas y veredas.



Ilustración 22 Falla en paño de vereda colindante con Rampa peatonal. Fuente Propia



Ilustración 23 Falla en paño de vereda irregular or caja de desagüe. Fuente Propia

Posterior a los trabajos que se me designaron por el residente de obra, se me derivo para la verificación pavimento rígido, iniciando los trabajos desde la fase de movimiento de tierras.

En etapa de construcción se comenzó con los trabajos de demolición de pavimento flexible, el cual se encontraba deteriorado. Este trabajo se realizó con una excavadora sobre orugas y volquetes para su posterior acopio y eliminación. En las bocacalles se realizaron cortes con disco para realizar la demolición del pavimento sin afectar los empalmes con el pavimento colindante.

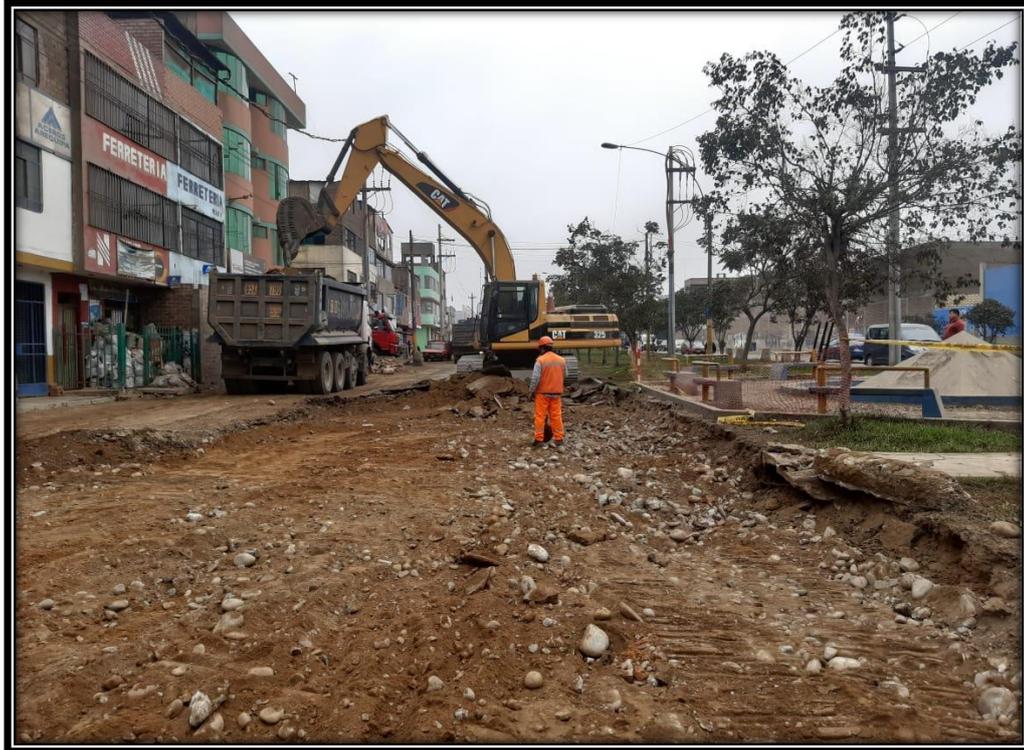


Ilustración 24 Carguo y eliminación de excedentes de eliminación. Fuente Propia

Luego de realizar la demolición mencionada se continuó con la conformación de la subrasante, material natural, en el cual se verificó que cumpla con los parámetros necesarios en el área de mecánica de suelos y en el área topográfica. Por otro lado, bajo la inspección del ingeniero especialista de seguridad y salud ocupacional se realizaron todos los trabajos siguiendo los debidos lineamientos de acuerdo con la normativa.



Ilustración 25 verificación de cotas de terreno a nivel de subrasante con equipo topográfico. Fuente propia



Ilustración 26 conformación de la subrasante de la vía. Fuente propia

Una vez terminada la compactación, se verificará las cotas de la subrasante y se realizará los debidos ensayos de compactación a nivel de sub rasante, siendo estos verificados por la supervisión de obra y aprobados mediante protocolo de liberación de partidas.



NCJ SAC

CONSULTORIA DE INGENIERIA GEOTECNICA

ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO
(NORMA ASSHTO T-191)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA : MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. CAMPOY TRAMO AV. GRAN CHIMU PUENTE HUAYCOLORO, DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO, PROVINCIA LIMA - LIMA CÓDIGO ÚNICO N° 2377846 ENTIDAD : PROGRAMA DE GOBIERNO REGIONAL DE LIMA METROPOLITANA CONTRATISTA : CONSORCIO VIAL CAMPOY SUPERVISOR : CONSORCIO SUPERVISOR DAV - ATJ RESIDENTE : ING. JAVIER HERNAN CORNEJO ALMESTAR CIP N° 8852 MATERIAL : SUB RASANTE - PISTA - BERMA CENTRAL UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA.	TÉCNICO : VICTOR A. MURGA QUEZADA ING. RESP. : VICENTE G. VICHIR ANGLILO FECHA : 31 DE AGOSTO DEL 2020 FORMATO : F - 001
---	---

Progresiva (Km)	DENSIDAD HÚMEDA		
	01 + 520	01 + 525	01 + 870
	AV. CAMPOY - BERMA CENTRAL - EJE 01 - EJE 02		
Lado	EJE	EJE	EJE
REGISTRO N°	01	02	03
Peso del frasco + arena	g 7,298.00	7,248.00	7,212.00
Peso del frasco + arena que queda	g 3,270.00	3,260.00	3,210.00
Peso de arena empleada (1)-(2)	g 4,028.00	3,988.00	4,002.00
Peso de arena en el cono	g 1,800.00	1,800.00	1,800.00
Peso de arena en la excavación (3)-(4)	g 2,228.00	2,188.00	2,202.00
Densidad de la arena	g/cm ³ 1.44	1.44	1.44
Volumen del material extraído (5)/(6)	cm ³ 1,847.22	1,518.44	1,529.17
Peso del recipiente + suelo + grava	g 3,695.00	3,645.00	3,644.00
Peso del recipiente	g 0.00	0.00	0.00
Peso del suelo + grava (8)-(9)	g 3,695.00	3,645.00	3,644.00
Peso retenido en la malla 3/4"	g 394.00	516.00	206.00
Peso específico de la grava	g/cm ³ 2.617	2.617	2.617
Volumen de la grava (11)/(12)	cm ³ 150.56	197.17	78.72
Peso de finos (10)-(11)	g 3,301.00	3,129.00	3,438.00
Volumen de finos (7)-(13)	cm ³ 1,396.67	1,322.27	1,450.45
Densidad Húmeda (14)/(16)	g/ccm ³ 2.36	2.37	2.37

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Peso recipiente + suelo húmedo	g		
Peso recipiente + suelo seco	g		
Peso de agua (1)-(2)	g		
Peso de recipientes	g		
Peso de suelo seco (2)-(4)	g		
Contenido de humedad (3)/(4)*100	%	7.30	7.30
			7.90

RESULTADOS			
Densidad húmeda (16)	g/cm ³	2.36	2.37
Contenido de humedad (6)	%	7.30	7.90
Densidad seca (10)/(1+5/100)	g/cm ³	2.203	2.205
Máxima densidad seca	g/cm ³	2.193	2.193
Óptimo contenido de humedad	%	6.95	6.95
Grado de compactación (3)/(4)*100	%	100.44	100.56
			100.17

Observaciones:



Carlos Enrique Guzmán Aquije
Ing. Especialista en Mecánica de Suelos y Control de Calidad
CIP: 112573
Consortio Vial Campoy



NCJ S.A.C.
ING. VICENTE CALLEJANO VICHIR
CIP. N° 113802
Ing. Jefe de Laboratorio

Dirección: Jr. Arturo Suarez 896 - Zona C- Urb. San Juan - email: agec_2009@hotmail.com - Cel. 994100489 / Of. 593-2435

Ilustración 27 Ensayo de densidad de campo. Fuente Propia

Siguiendo el procedimiento constructivo, se continua con la colocación del afirmado el cual, previo a la colocación deben realizarse ensayos al material afirmado, tales como Granulometría, CBR, Proctor, limites de atterberg, entre otros.

Una vez se contraste estos ensayos y se verifique el cumplimiento de los parámetros necesarios para el correcto uso del material, se procede a realizar la colocación del material y a explanar con la motoniveladora, posterior a ello, se realiza la compactación por capas, considerando que el espesor de la capa es de 20cm. Luego de

compactado se realiza el ensayo de densidad de campo *in situ*, verificando que el grado de compactación sea mayor al 97%, de acuerdo con lo indicado en la especificación técnica del expediente.



Ilustración 28 conformación de la base granular e=20cm. Fuente Propia

Ya habiendo formado la capa de subrasante y base granular se procede a habilitar la zona para el proceso de vaciado de concreto.

Para esta etapa se empleo un encofrado de mejor calidad a lo que indicaba el expediente técnico (Encofrado metálico en reemplazo del encofrado de madera). El proyecto considera como un ancho regular del pavimento rígido de 6.60m con un concreto de $f'c=415\text{kg/cm}^2$ tipo HS y slump de 4"-6". Con respecto al diseño de juntas considerado por el expediente técnico. Se realizó dos tipos de juntas, longitudinales y transversales. Las juntas longitudinales se ejecutan entre carriles y cada 3.30m, entre carriles, y las juntas transversales se ejecutan perpendicular a la vía cada 4.60m.

Con respecto al diseño de acero considerado para la pavimentación rígida ejecutada se coloco acero para Dowells H=12.5 cm y una longitud=50cm, incluyendo la canastilla de colocación, siendo estos prefabricados. Estos elementos estructurales son adecuados para la transmisión de cargas en los apoyadas sobre terrenos (Pavimento

urbano). También, se consideró la colocación de acero $FY=4200 \text{ kg/cm}^2$ en las juntas longitudinales este acero tiene una longitud de 0.90m y se coloca de manera trasversal a la vía cada 1.00m.



Ilustración 29 Suministro y colocación de dowells. Fuente propia

También, se debe considerar el ubicar correctamente las tuberías de gas Calidda y señalizarlas ante futuras excavaciones.

Una vez colocado todo lo mencionado anteriormente, se procede a programar el vaciado de concreto de manera masiva, usando el método de gravedad, verificando en campo mediante los ensayos pertinentes que el concreto premezclado proporcionado por la empresa Mixercon cumpla con lo requerido en las especificaciones técnicas del proyecto.

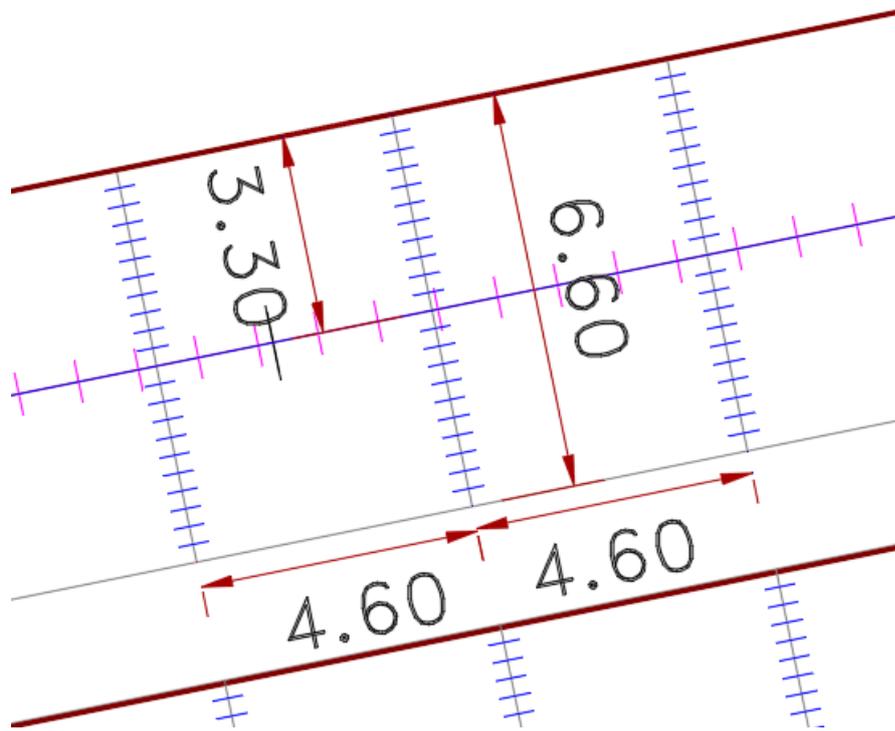


Ilustración 30 Diseño de juntas transversales y longitudinales. Fuente Propia

La función que se me encomendó fue corroborar el debido procedimiento constructivo, que se realicen los ensayos tales como el de toma de muestras mediante probetas de concreto para el ensayo de resistencia a la compresión, rotura de probetas y el cono de abrahams para verificar que la mezcla tenga una correcta trabajabilidad. Otra de las funciones que debo cumplir es el de verificar el espesor mínimo que debe tener el pavimento de concreto, el ancho de la vía según el expediente técnico y la correcta colocación de los elementos de acero considerados, a su vez verificar el cumplimiento del bombeo mínimo que debe tener el pavimento 5%. Una vez, se verifique que el procedimiento constructivo descrito se lleve de manera adecuada se procede a verificar que el acabado sea el correcto de acuerdo con el expediente técnico.



Ilustración 31 Procedimiento de vaciado de concreto. Fuente propia

Se debe tener muy en cuenta la protección del concreto en fresco a fin de evitar algún tipo de falla producto de un lavado por lluvia, insolación directa, el viento humedad o sobre exposición de cambios de temperatura y limpieza. Posterior a ello, se procede con el curado del concreto el cual se realiza con membrana aditivo curador.



Ilustración 32 Procedimiento de vaciado de concreto. Fuente propia



Ilustración 33 Vaciado de concreto para pavimento rígido. Concluido. Fuente propia.

En las juntas transversales, el concreto endurecido se aserrará de forma y en instante tales, que el borde de la ranura sea limpio y antes de que se produzcan grietas de retracción en la superficie.

Cuando el pavimento se construya entre encofrados fijos, el desencofrado se efectuará luego de transcurridas dieciséis (16) horas a partir de la colocación del concreto. En cualquier caso, el Supervisor podrá aumentar o reducir el tiempo, en función de la resistencia alcanzada por el concreto.

Las juntas longitudinales pueden aserrarse en cualquier momento, después de transcurridas ocho (8) horas de construido el pavimento, siempre que se asegure que no circulará ningún tráfico, ni siquiera de obra, hasta que se haya hecho esta operación.

Concluido el proceso de vaciado y curado del pavimento rígido se continua con el procedimiento de corte con disco y sellado de juntas transversales y longitudinales.

Se inicia la construcción de este sistema cortando con sierra de diamante el pavimento de losa de concreto. El nicho que recibirá el material de junta, deberá ser construido según las dimensiones especificadas en los planos. La sección mínima del nicho será de 20" (50,8 mm) de ancho y 2" (5,08 mm) de profundidad. Una vez removido cualquier material suelto, se limpiará muy bien la superficie con chorro de arena. Cualquier vacío mayor de 1/4" (6,35 mm) o fractura en la losa de concreto deberá ser llenado y/o reparado con un mortero epóxico o "grout" adecuado. La superficie de asiento del nicho deberá ser paralela a la superficie de rodamiento de la vía (lisa y nivelada). Seguidamente deberá realizarse un barrido y precalentamiento del nicho mediante una Lanza de Aire Caliente, capaz de impulsar aire a 100 psi a una temperatura de 1200 °C y finalmente, laterales y fondo del nicho serán cubiertos completamente con un acondicionador, el cual se aplica en frío con un aspersor. El acondicionador de superficie debe secar completamente antes de continuar el proceso de instalación de la junta.

Teniendo en consideración esto. Se realizaron todos los procedimientos constructivos acorde a los planos vigentes del proyecto y especificaciones técnicas del expediente técnico.

Realidad problemática identificada.

En la experiencia profesional desarrollada y descrita sobre la ejecución del pavimento rígido en la av. Campoy se identificaron fallas constantes, las cuales se describirán a continuación.

Después de concluir el proceso de curado, pasando entre un intervalo de 10 a 15 días aproximadamente, comenzó a visualizarse presencia de fisuras transversales a la vía de extremo a extremo, atravesando ambos carriles. Este tipo de fallas se volvieron más

continúas ubicándose casi en el mismo lugar de cada paño de concreto, a la mitad de cada paño de concreto.



Ilustración 34 Fisuras transversales a la vía. Fuente propia



Ilustración 35 Fisuras transversales. Fuente propia.

Este tipo de fallas se fueron dando de manera mas continua con el pasar de los días y al reaperturar algunos tramos de la vía ya concluidos y listos para la circulación pertinente de los vehículos. Otra falla también que se evidencia es con respecto a las bocacalles y los paños en donde se ubicaban los buzones de desagüe.



Ilustración 36 Paño con buzón de desagüe. Fuente Propia.

Estos paños se volvían irregulares en cuanto a su forma, necesitando obligatoriamente la implementación de juntas de manera particular para evitar fisuramientos irregulares. Para el caso de los buzones se decidió implementar en todo el perímetro una junta con un espesor de 1” el cual sería asfáltica. Y realizar cortes con disco de manera transversal a la vía. De esta manera se evito que se siga fisurando el pavimento en este tipo de paños que tenían presencia de buzones.

Por otro lado, con respecto a las bocacalles, se decidió realizar cortes con disco desde el radio del martillo de la vereda hasta el empalme con el pavimento principal a fin de evitar fisuras en esas zonas.



Ilustración 37 Visualización de fisura en el pavimento. Fuente propia



Ilustración 38 Identificación de fisuras. Fuente propia

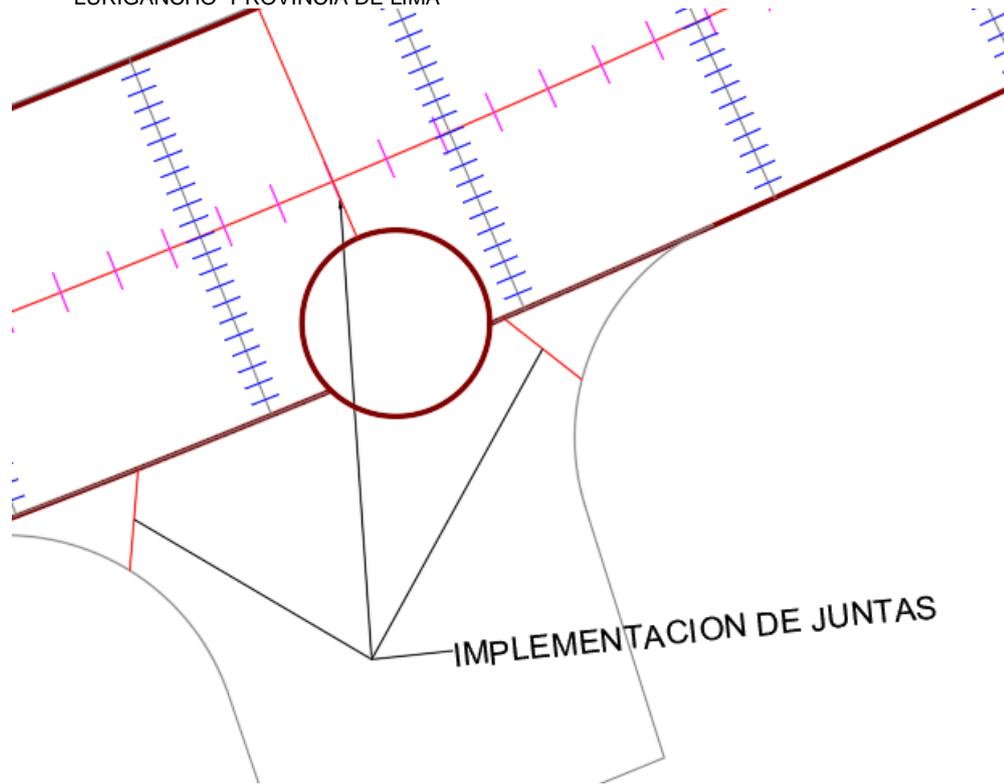


Ilustración 39 implementación DE NUEVAS JUNTAS. FUENTE PROPIA

De esta manera se evito futuras fisuras con respecto a los paños con buzones y bocacalles sin embargo seguía la observación de la aparición de fisuras transversales a lo largo del pavimento rígido. Estas fallas fueron observadas por la supervisión por que se procedió a realizar un procedimiento de reparación de fisuras por parte del ingeniero de control de calidad.

Otro punto importante que se debió tener en cuenta, por parte del expediente técnico es el informe de diseño de pavimentos realizado por le ingeniero Mario Becerra Salas. El especialista, en base a la información obtenida por el expediente técnico, tales como los informes de estudio de tráfico, mecánica de suelos, vulnerabilidad y riesgo. Realizo un análisis en base a las recomendaciones de AASHTO y PCA, en el cual se concluyo que el espaciamiento entre juntas no debe superar la longitud de 24 veces el espesor de la losa. Juntas cada $(24 \times 0.25) < 6.00$ m (Método AASHTO). Mediante el método PCA también se concluyó, que la relación entre largo y ancho de los paños debe de estar dentro del rango 0.71 a 1.25. Es por ello, que el ingeniero RECOMIENDA y en

base a las condiciones de soporte que da la base granular, determina para los carriles tramos un espaciamiento de juntas transversales de 3.0 metros. Pese a esto el diseño proporcionado mediante el plano de juntas del expediente técnico, recomendó un espaciamiento entre juntas constante de 4.60 m. Siendo esto, una falla directa del diseño considerado por parte del proyecto.

Procedimiento de reparación de fisuras para las juntas trasversales

Una vez identificada las fisuras transversales se procedió a identificar un procedimiento constructivo con el fin de reparar este tipo de fallas y a su vez asegurar la trabajabilidad necesaria del pavimento.

El especialista encargado catalogo las fisuras en pista ocurridas por “retracción plástica, colocación de juntas inapropiadas, por restricciones continuas y por falta de aislamiento”

Y propuso lo siguiente:

Se realizar la limpieza de la zona de resane. La limpieza de fisura se hará con cepillo de cerdas metálicas para remoción de partículas sueltas apertura de fisura con amoladora.

2.- Se realiza el corte en seco de fisuras con esmeril y disco diamantado espesor 3mm y de profundidad de 2 cm.

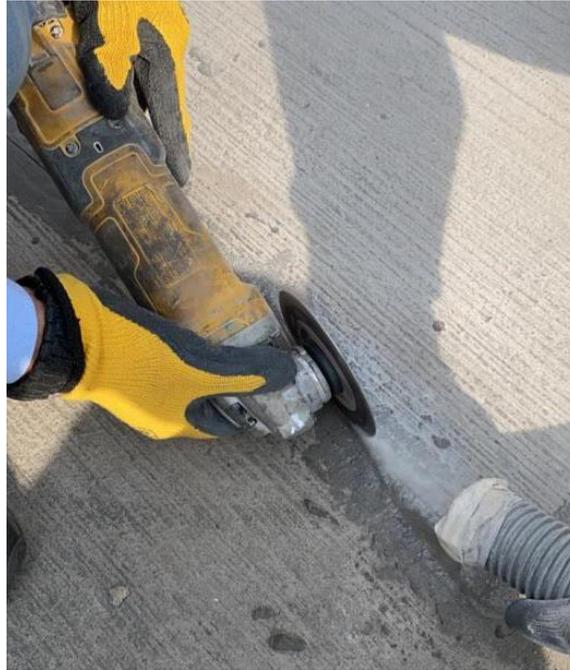


Ilustración 40 Corte con disco para asegurar la filtración del producto utilizado para la reparación. Fuente propia.

3.- Se aspira el polvo y lo contaminado en la zona de la fisura.



Ilustración 41 Proceso de limpieza de la fisura. Fuente propia

4.- Se realizará un repicado y contención con silicona o cinta para que el material se mantenga en la zona de influencia. Posterior a ello, se colocará la resina epóxica y curante aminas COR COTE HP sellado y saturado, quedando el material por encima del nivel del pavimento terminado.

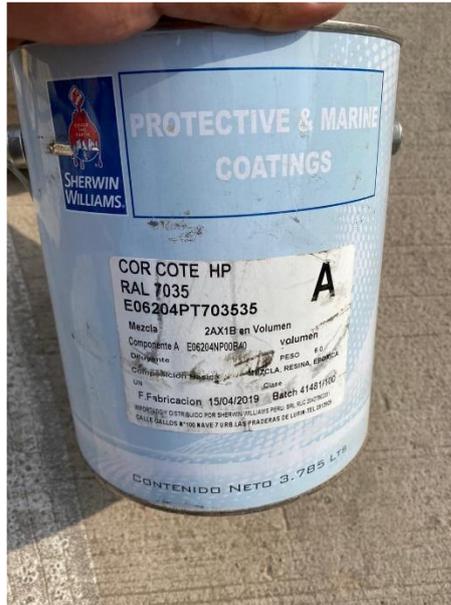


Ilustración 42 Material utilizado para la reparación de fisuras componente A. Fuente propia



Ilustración 43 Material utilizado para la reparación de fisuras componente B. Fuente propia

5.- Se procederá a mezclar los Componentes A, B empleando para ello una Batidora portátil de bajas revoluciones, provista de un eje con paletas. Mezclar finalmente 5 a 6 minutos más. En ningún caso alterar las proporciones en que se presentan los Componentes A (2) y B (1).

6.- Posterior a la mezcla de los componentes se procede a colocar con cuchara y llana, compactándolo con energía. La mejor terminación se logra mojando la llana con kerosene, aguarras o thinner. El espesor máximo para una capa de amplia superficie es de 3 cm y el mínimo 6 mm.



Ilustración 44 Colocación del material por gravedad. Fuente propia.

- 7.- Finalmente se deja secar por espacio de 24 horas para que tenga la adherencia correspondiente de las paredes de la fisura
- 8.- Se Anexa el protocolo, fichas técnicas y de seguridad del epóxico a utilizar en el resane de fisuras.

CARLOS ENRIQUE GUZMAN AQUIJE
INGENIERO CONSULTOR
C.I.P. N° 112573

PROTOCOLO DE RESANE DE PISTA, VEREDA Y BERMA

consorcio vial campoy		PROT COLO DE LIBERACION Y ACEPTACION		Fecha:	
		RELANE DE FISURA		Folios: 01	
				Pagina: 01 de 01	
Obra: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. CAMPOY, TRAMO AV. GRAN CHIMU- PUENTE HUAYACOLORO - DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO, PROVINCIA DE LIMA					
Diseño (planos):		AVIA: <input type="checkbox"/>	VEREDA: <input type="checkbox"/>	BERMA: <input type="checkbox"/>	
Tramo:		Año construido:			
Estructura:		Plano de Referencia:			
Propuesta inicial:		Propuesta final:			
Material empleado:		NOMBRE DEL PRODUCTO:		CANTIDAD / RESERVA:	
B. Cuadro de Ejecución, verificación y observación de actividades:					
Orden	Procedimiento Constructivo de Reparación de Fisura	Ejecución	Verificación	Observación	
Descripción de Actividades:					
1	Limpieza de la fisura con aspirador				
2	Ordo en fisura 5cm con una profundidad de 2cm				
3	Verificación de la cualificación del material aplicado				
4	Señalización de zona de fisura colectiva e individual				
5	Seguridad en zona de fisura				
6	Verificación de acabado nivel y estético de la fisura				
7	Liberación y Aprobación del área afectada				
Ejecutor:					
C. Contenido de:					
CONSORCIO VIAL CAMPAY			CONSORCIO SUPLENIDOR CAL-REJ		
INGENIERO JEFE:		JEFE DE CALIDAD:		ESPECIALISTA:	
Nombre:		Nombre:		Nombre:	
Código:		Código:		Código:	
Fecha:		Fecha:		Fecha:	
Firma:		Firma:		Firma:	

Carlos Enrique Guzman Aquije
Carlos Enrique Guzman Aquije
Ingeniero Consultor en Mecánica de Suelos y Control de Calidad de Construcción Vial Campoy
C.I.P. 112573

OBRA: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. CAMPOY: TRAMO AV. GRAN CHIMU - PUENTE HUAYACOLORO - DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO, PROVINCIA DE LIMA

Ilustración 45 Protocolo de reparación de fisuras. Fuente propia.

Este material elegido para la reparación de fisuras el adecuado puesto que las características que tenía se adherían a las propiedades y características del pavimento rígido. (Se anexa el informe del especialista del control de calidad).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Habiendo ya realizado la propuesta del procedimiento para la reparación de fisuras transversales, fisuras en los paños que tienen buzones de alcantarillado y los paños en colindantes a los martillos (Veredas), fue presentado a la supervisión para su verificación y evaluación, anexando el formato de protocolo de reparación, las fichas técnicas del producto que se empleara para el proceso y el certificado de calidad del producto.

Se inicio los trabajos presentando un plan de desvío, puesto que para asegurar la adherencia correcta del producto se requería un tiempo de secado mínimo de 24 horas, tal como lo indica el especialista de control de calidad en su procedimiento de reparación de fisuras.

Se realizo un mapeo general de las fisuras a lo largo de la obra en los 3 ejes de la vía y se procedió a realizar las reparaciones por tramos, tomando como base los planes de desvío del proyecto.

Tomando en cuenta todas las recomendaciones por parte del especialista y supervisados constantemente por la supervisión de obra. Se iniciaron los trabajos, evidenciándose la adherencia correcta del producto.

Tal como se puede apreciar en la evidencia fotográfica



Ilustración 46 Reparación de fisuras en pavimento rígido. Fuente propia

Los resultados obtenidos siguiendo los lineamientos necesarios fueron los esperados corrigiendo las fisuras y obteniendo una buena adherencia del producto al pavimento rígido, asegurando la transmisión de cargas de manera correcta mediante las juntas de dilatación.

Los resultados obtenidos fueron aprobados. Puesto que en el recorrido realizado para la identificación de las fisuras existentes en el pavimento se obtuvo un total de 151 observaciones de este tipo, fisuras en pavimento.



Ilustración 47 Procedimiento de reparación de fisura con sellado rígido Cor cote HP. Fuente propia.

El resultado que se obtuvo luego de aplicar el procedimiento seleccionado fue favorable teniendo un porcentaje de eficacia del 80.13%, 121 fisuras reparadas correctamente.

Sin embargo, las 30 fallas restantes no reaccionaron adecuadamente al producto habiendo un desprendimiento del concreto, no del producto, generándose nuevamente una fisura transversal. Se identificó con el análisis del especialista que por la posición, ancho y longitud de la falla, se requería la necesidad de crear una junta, dándole un espacio de dilatación con respecto al paño colindante.



Ilustración 48 Reparacion de fisura con sello de poliuretano. Fuente propia.

Por lo expuesto, se propuso otra metodología para la reparación de este tipo de fallas. No se utilizaría un sellado rígido como el cor cote HP, cuya función era de asegurar la homogeneidad del paño. En este tipo de fisuras, se utilizaría un sellado elastomérico, con la finalidad que adquiriera el comportamiento de una junta de dilatación, dándole un espaciamiento para contracción y dilatarse al concreto.

Por lo expuesto se procedió a utilizar como material de sellado Sikaflex 11FC+, un Poliuretano de la marca Sika Flex para el sellado de juntas siguiendo con el procedimiento constructivo del expediente técnico.

Este tipo de método que se aplicó para las fisuras que tenían otro tipo de comportamiento dándose resultados satisfactorios de hasta un 90%, teniendo como resultado 27 observaciones subsanadas de 30.

Las 3 fallas que no se lograron resolver mediante los resultados expuesto se consideraron como grietas, las cuales se tomaron como fallas estructurales. Siendo demolidos estos paños y volviéndose a rehacer el procedimiento de ejecución teniendo en cuenta las observaciones generadas durante todo el procedimiento expuesto, rediseñando los paños y haciendo cumplir las recomendaciones realizadas por el ingeniero encargado del diseño de pavimentos. Todo este proceso se realizó en coordinación constante de la supervisión de obra, dando un seguimiento continuo de los procesos ejecutados para el levantamiento de observaciones.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Primera. En el trabajo de suficiencia profesional se detalló el procedimiento constructivo para la ejecución del pavimento rígido empleado en la Av. Campoy a lo largo de 3.2km. Esto con la finalidad de brindar beneficios a los ciudadanos que viven en la zona mejorando la calidad de vida, mejorar la circulación vial y peatonal de la zona. Puesto que, al tener un pavimento deteriorado, veredas sin ningún tipo de continuidad y sistemas de agua y desagüe deteriorado y con problemas constantes. El proyecto ejecutado brinda una solución los problemas expuestos, cubriendo una demanda necesaria para una mejora de calidad de vida.

Segunda. Se definió los parámetros y lineamientos necesarios para la ejecución de la pavimentación de manera adecuada siguiendo los planos y especificaciones técnicas proporcionadas mediante el expediente técnico de obra. De esta manera se podrá asegurar una calidad de los trabajos ejecutados y también obtener la aprobación por parte de la Supervisión de obra. Se realizaron los debidos procedimientos constructivos asegurando la calidad de los trabajos, realizando las verificaciones de los trabajos antes durante y después de ejecutadas cada una de las partidas.

Tercero. De la misma manera se identifico observaciones con respecto a presencia de fisuras transversales y por otras casuísticas, las cuales se identificaron oportunamente y posterior a ello, se realizó un análisis del comportamiento de los mismos y los motivos por el cual se generaron, identificándose fallas con respecto al diseño proporcionado por el proyecto y recomendaciones de especialista que no fueron consideradas en el diseño, provocando este tipo de fallas.

Cuarto. Se estableció un procedimiento para el levantamiento de observaciones con respecto a la reparación de fisuras en el pavimento rígido. Este proceso se presentó a la supervisión oportunamente realizándose pruebas en campo y asegurando su viabilidad para

la implementación del mismo. Este planteamiento presento una eficacia del 80.13% con respecto a todas las fisuras observadas, teniendo resultados favorables. Sin embargo, hubo fisuras que no tuvieron el mismo comportamiento teniendo que aplicarse otro tipo de reparación, el cual tuvo una eficacia de un 90%. Concluyendo que el método empleado para la reparación de las fallas existentes, tuvo resultados favorables, asegurando la correcta transitabilidad de los vehículos que circulan por esa vía, sin presentarse alguna falla estructural del pavimento rígido ejecutado.

Recomendaciones

Primera. Para asegurar la viabilidad de un proyecto de pavimentación se debe, corroborar adecuadamente las necesidades sociales que acontece la zona involucrada de esta manera realizar un correcto estudio para cubrir las necesidades de la zona, tales como mejoramiento de circulación peatonal y vehicular, mejoramiento de sistemas de alcantarillado y agua potable, mejoras en el sistema de señalización tanto vertical como horizontal.

Segundo. Para la ejecución de una pavimentación rígida con estas características se debe seguir los lineamientos de manera correcta asegurando que los procedimientos constructivos ejercidos en cada una de las partidas sean los correctos.

Tercero. Para evitar que se generen este tipo de fallas, producto de una mala elaboración de diseño del expediente técnico, se debe realizar una compatibilización de expediente adecuada, teniendo en consideración los estudios realizados para la ejecución del expediente técnico y las recomendaciones dadas por los especialistas encargados.

Cuarto. Se debe verificar adecuadamente el comportamiento de las fisuras y fallas estructurales que se presentan con la finalidad de elaborar un debido procedimiento de reparación dependiendo su comportamiento y características del mismo. De igual forma se debe utilizar materiales adecuados que brinden una calidad certificada para que el procedimiento se realice correctamente y se asegure una adecuada transitabilidad en la vía.

REFERENCIAS

Chapoñan C J y Quispe C J (2017) análisis del comportamiento en las propiedades del concreto hidráulico para el diseño de pavimento rígidos adicionando fibras de polipropileno en el A.A.H.H Villamaria-Nuevo Chimbote.

Decreto Supremo N°071-2018-PCM (2017) Aprueban el Reglamento del Procedimiento de Contratación Pública Especial para la Reconstrucción con Cambios. Diario el peruano

NTP-339.128 (1999) Método de ensayo para el análisis granulométrico

NTP 339.129 (1999) Método de ensayo para determinar los límites de atterberg

NTP 339.127 (198) Ensayo para el contenido de humedad

NTP 339.134 (1999) clasificación de suelos por SUCS

NTP 339.135 (1999) clasificación de suelos por AASHTO

NTP 339.41 (1999) Compactación de los suelos usando energía modificada

NTP 339.146 (2000) Equivalente de arena

NTP 339.143 (1999) Prueba Estándar para la densidad insitu mediante cono de arena

Irias Pineda (2013) Refuerzo de elementos estructurales con hormigones con fibras o solo fibras

Arias-Barrantes, Vargas-Sobrado, Xu-Ye (2016) evaluación de la red vial cantonal: análisis de tramos homogéneos red vial cantonal de santa Ana

Baldeon Alayo(2017) Mejoramiento funcional en las propiedades del concreto hidráulico incorporando fibras de polipropileno al pavimento rígido, Comas- El correo, 2017

Centeno, Oswaldo (2010) Pavimento rígido

Directiva general del SNIP(2011) Aprueba directiva General del sistema Nacional de inversión publica

ANEXOS

Anexo 1 Ensayo de densidad de campo subrasante de pista



NCJ SAC CONSULTORÍA DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA

ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO
(NORMA ASSHTO T-191)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA : MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. CAMPOY TRAMO AV. GRAN CHIMU PUNTE HUAYCOLORO, DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO, PROVINCIA LIMA - LIMA* CÓDIGO ÚNICO N° 2277846	TECNICO : VICTOR A. MURGA GUEZAGA
ENTIDAD : PROGRAMA DE GOBIERNO REGIONAL DE LIMA METROPOLITANA	ING. RESP. : VICENTE G. VICHERR ANGLAD
CONTRATISTA : CONSORCIO VIAL CAMPOY	FECHA : 26 DE AGOSTO DEL 2020
SUPERVISOR : CONSORCIO SUPERVISOR GAV - ATJ	
RESIDENTE : ING. JAVIER HERNAN CORNEJO ALMESTAR CIP N° 68822	
MATERIAL : SUB RASANTE - PISTA - BERMA CENTRAL	
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA	FORMATO : F - 001

Progresiva (Km)	DENSIDAD HÚMEDA	
	01 + 170	01 + 175
	AV. CAMPOY - BERMA CENTRAL - EJE 01 - EJE 02	
Lado	EJE	EJE
REGISTRO N°	01	62
Peso del frasco + arena	g 8,854.00	7,200.00
Peso del frasco + arena que queda	g 2,458.00	3,030.00
Peso de arena empleada (1)-(2)	g 4,396.00	4,170.00
Peso de arena en el cono	g 1,800.00	1,800.00
Peso de arena en la excavación (3)-(4)	g 2,596.00	2,370.00
Densidad de la arena	g/cm ³ 1.44	1.44
Volumen del material extraído (5)(6)	cm ³ 1,602.78	1,645.83
Peso del recipiente + suelo + grava	g 4,228.00	3,838.00
Peso del recipiente	g 0.00	0.00
Peso del suelo + grava (8)-(7)	g 4,228.00	3,838.00
Peso retenido en la malla 3/4"	g 396.00	144.00
Peso específico de la grava (11)(12)	g/cm ³ 151.32	2,617
Volumen de la grava (11)(12)	cm ³ 151.32	55.02
Peso de finos (10)-(11)	g 3,832.00	3,694.00
Volumen de finos (7)-(13)	cm ³ 1,651.68	1,594.81
Densidad Húmeda (14)(15)	g/cm ³ 2.32	2.32
CONTENIDO DE HUMEDAD		
Peso recipiente + suelo húmedo	g	
Peso recipiente + suelo seco	g	
Peso de agua (1)-(2)	g	
Peso de recipiente	g	
Peso de suelo seco (2)-(4)	g	
Contenido de humedad (3)(5)*100	%	5.60
PERMISITADOS		
Densidad húmeda (15)	g/cm ³ 2.32	2.32
Contenido de humedad (5)	% 5.60	5.60
Densidad seca (16)(14)(100)	g/cm ³ 2.197	2.199
Máxima densidad seca	g/cm ³ 2.193	2.193
Certero contenido de humedad	% 6.95	6.95
Grado de compactación (3)(14)*10	%	100.20
		100.27

Observaciones:



Carlos Enrique Guzmán Aquije
Ing. Especialista en Mecánica de Suelos y Control de Calidad
CIP: 112573
Consortio Vial Campoy



NCJ S.A.C.
ING. VICENTE GUILLERMO VICHERR ANGLAD
CIP. N° 113802
Ing. Jefe de Laboratorio

Dirección: Jr. Arturo Suarez 896 - Zona D. Urb. San Juan de Lurigancho - Lima

Anexo N°02 Informe del especialista de control de calidad y mecánica de suelos

CARLOS ENRIQUE GUZMAN AQUIJE
INGENIERO CONSULTOR
C.I.P. N° 112573

INFORME ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y
CONTROL DE CALIDAD N° 015- 2020

A: ING. JAVIER HERNAN CORNEJO ALMESTAR
Residente de Obra

DE: ING. CARLOS ENRIQUE GUZMÁN AQUIJE
Especialista en Mecánica de Suelos y Control de
Calidad

ASUNTO: Fisuras procedimiento constructivo de en pistas,
veredas y bermas

REFERENCIA:
CARTA 581-2020/CVC
CARTA 588-2020/CVC
CARTA 133-257-2020/CSGA-OBRA
CARTA 149-257-2020/CSGA-OBRA
CARTA 191-257-2020/CSGA-OBRA
CARTA 196-257-2020/CSGA-OBRA

Por la presente me dirijo a Ud; con la finalidad de comunicarle los procedimientos que se realizaran para las observaciones presentadas en el acta de pliego de observaciones con respecto a la recepción parcial de obra:

De la relación de los dos Ejes 1, 2 y 3 de las fisuras en pista, han ocurrido las diferentes formas de fisuras por retracción plástica, colocación de juntas inapropiadas, por restricciones continuas y por falta de aislamiento. También, desgaste superficial en la zona centro del pavimento rígido los cuales no tiene ningún tipo de tratamiento según el expediente técnico al igual que despostillamiento en las zonas laterales del pavimento debido a que la obra se encuentra abierta y en constante uso siendo en su mayoría la circulación de transporte pesado.

El procedimiento de fisura para las pistas, veredas y bermas es como sigue:

OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. CAMPOY: TRAMO AV. GRAN CHIMU – PUENTE HUAYCOLORO – DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO, PROVINCIA DE LIMA-LIMA" CODIGO UNICO N° 2377846

Anexo N°03 Protocolo de resane de fisuras en pista y veredas.

PROCOLO DE RESANE DE PISTA, VEREDA Y BERMA

		PROCOLO DE LIBERACION Y ACEPTACION		Fecha:	
		PROYECTO DE PAVIMENTO		Revisión: 01 Página: 01 DE 01	
OBRAS: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. CAMPOY, TRAMO AV. GRAN CHIMÚ- PUENTE HUAYACOLORO - DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO - PROVINCIA DE LIMA					
Operarios:		Pista: <input type="checkbox"/>		Vereda: <input type="checkbox"/>	
Tramo:		Área concretada:			
Estructura:		Plano de referencia:			
Programa OTCM:		Programa TNA:			
Material empleado:		Nombre del producto:		Operador / Responsable:	
3. Cuadro de Ejecución, verificación y observación de actividades					
Elemento	Procedimiento Constructivo de Resane de Fisuras	Ejecución	Verificación	Observación	
Item	Descripción de Actividad				
1	Limpieza de la fisura con aspirado				
2	Corte en fisura 5mm con una profundidad de 2 cm				
3	Verificación de la clasificación del material epoxico				
4	Señalización de zona de fisura colectivo o individual				
5	Seguridad en zona de fisura				
6	Verificación de estado a nivel y estado de la fisura				
7	Libración y Aprobación del resaca elaborada				
Esquema					
4. Contenidos					
CONSORCIO VIAL CAMPOY			CONSORCIO SUPERVISOR CIVIL S.A.		
ING. RESUME ME		JEFE : CALIDAD		ESPECIALISTA	
Nombres:				Nombres:	
Cargo:		Ing. Especialista en Mecánica de Suelos y Control de Calidad CIP: 112573 Consorcio Vial Campoy		Cargo:	
Fecha:		Fecha:		Fecha:	
Firma:		Firma:		Firma:	


 Carlos Enrique Guzmán Aquilino
 Ing. Especialista en Mecánica de Suelos y Control de Calidad
 CIP: 112573
 Consorcio Vial Campoy

FICHA TECNICA DEL EXPOXICO



**Protective
&
Marine
Coatings**

COR – COTE HP
HIGH PERFORMANCE EPOXY

Rev. Dic 2019

INFORMACION DEL PRODUCTO

DESCRIPCION DEL PRODUCTO	USOS RECOMENDADOS
<p>COR-COTE HP HIGH PERFORMANCE EPOXY es un recubrimiento epoxico 100% en sólidos, auto nivelante, formulado para su fácil instalación. La resistencia a los químicos de sobresaliente espectro, de este producto, proporciona protección en ambientes químicos, manteniendo propiedades tales como brillo y resistencia a las manchas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resistente a las manchas, acabado de alto brillo • Resistente a los químicos • Mínimo olor y No VOC's • Baja viscosidad para facilitar su aplicación • Aceptado para su uso en instalaciones inspeccionada por la USDA. 	<p>Se utiliza como un recubrimiento para Sistemas de Película de Reveamiento (liner) Medio y como una resina aglutinante de un agregado seleccionado para producir un Sistema Mortero Autonivelante, Mortero Autonivelante con agregado esparcido, Sistema de Mortero laminado o Sistema de Mortero laminado para trabajo pesado.</p> <p>Estos sistemas protegen las superficies de concreto y acero en inmersión y exposición atmosférica. Adecuado para aplicaciones de recubrimiento, revestimiento (liner), contenedores y pisos en varias instalaciones incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">• Automotriz <li style="width: 50%;">• Procesos químicos <li style="width: 50%;">• Electrónica <li style="width: 50%;">• Alimentos y bebidas <li style="width: 50%;">• Metales y Minería <li style="width: 50%;">• Farmacéuticos <li style="width: 50%;">• Petroquímica <li style="width: 50%;">• Electricidad <li style="width: 50%;">• Pulpa de Papel <li style="width: 50%;">• Plantas de tratamiento de Agua y drenaje
CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO	CARACTERISTICAS DE DESEMPEÑO
<p>Acabado : Brillante</p> <p>Color : Gris Niebla, Rojo Iba y Transparente</p> <p>Sólidos en Volumen : 98% ± 2% (calculado), mezcla</p> <p>VOC (calculado) : 100 g/L; 83bigl mezcla</p> <p>Relación de Mezcla : 2:1</p> <p>Espesor de Aplicación Recomendado per capa*</p> <p>Espesor Húmedo : 5.0 - 10.0</p> <p>Espesor Seco : 5.0 - 10.0</p> <p>Rendimiento: 160 - 320 pies²/gal aprox. (3.92 - 7.85 m²/l)</p> <p><small>NOTA: Varía con el sistema y la aplicación. Consulte los sistemas recomendados.</small></p> <p>Tiempo de Secado a 5.0 espesor húmedo a 23 C y 60% RH:</p> <p>Al Tacto: 6 horas</p> <p>Para recubrir</p> <p style="padding-left: 20px;">Mínimo: 8 horas</p> <p style="padding-left: 20px;">Máximo: 7 días</p> <p>Tráfico ligero: 24 horas</p> <p>Para curar: 7 días</p> <p><small>Si excede el tiempo de secamiento, máxime, se la superficie antes de recubrir.</small></p> <p><small>El tiempo de secado depende de la temperatura, la humedad, y el espesor de la película.</small></p> <p>Vida de la mezcla: 45 minutos @ 73 F(23 C), 96% RH</p> <p>Tiempo de inducción: no se requiere</p> <p>Viscosidad (mezclado): 750 cps</p> <p>Vida en el almacén: 36 meses, sin abrir, de 40 F(4.5 C), a 100 F(38 C)</p> <p>Reductor: No se recomienda</p> <p>Limpieza: P33 NC</p>	<p>Ahuerencia</p> <p>Método: ASTM D4541</p> <p>Resultado: Concreto-350 psi; Acero-1200 psi</p> <p>Resistencia a la Abrasión (recubrimiento)</p> <p>Método: ASTM D4060</p> <p>Resultado: 1000 y 1000 ciclos CS-17; 70mg. pérdida</p> <p>Coefficiente de Expansión Lineal Térmica:</p> <p>Método: ASTM C531(n/m/ F)</p> <p>Resultado: Auto nivelación- 13 x 10-6</p> <p>Mortero: 13 x 10-6</p> <p>Mortero laminado - 12 x 10-6</p> <p>Fuerza de Compresión:</p> <p>Método: ASTM C579</p> <p>Resultado: Auto-nivelación-15 000 psi</p> <p>Mortero- 10 000 psi</p> <p>Mortero laminado- 10,000 psi</p> <p>Resistencia de Flexión:</p> <p>Método: ASTM C585</p> <p>Resultado: Auto-nivelación- 4 750 psi</p> <p>Mortero- 4,200 psi</p> <p>Mortero laminado- 8 000 psi</p> <p>Dureza al Dursmetro (recubrimiento)</p> <p>Método: ASTM D2240</p> <p>Resultado: Shore D-79</p> <p>Resistencia a la Tensión</p> <p>Método: ASTM C307</p> <p>Resultado: Auto-nivelación- 5,500 psi</p> <p>Mortero-2,000 psi</p> <p>Mortero laminado-4,500 psi</p>

Carlos Enrique Guzmán Aquilino
 Inge. Especialista en Mecánica de
 Suelos y Control de Calidad
 C.I.P. 112573
 Consorcio Vial Campoy

www.sherwin-williams.com/protective



SHERWIN-WILLIAMS.

Sherwin Williams Perú SRL Una subsidiaria de Sherwin Williams Company, Cleveland, Ohio, USA

CERTIFICADO DE CALIDAD	
PRODUCTO : COR COTE HP	
PRODUCTO FORMULADO EN BASE A:	Resinas Epóxicas y curante amíno
COLOR:	RAL 7035
PIGMENTO:	Pigmentos Especiales
VEHÍCULO:	- No Volátil :58+/-2%
CARACTERÍSTICAS:	
- Contenido Sólidos en Peso:	88 +/-2%
- Contenido Sólidos en Volumen:	88 +/-2%
- Peso Específico:	1,47 +/-0,1
- Viscosidad (a Entrega):	2400 cps
- Secado Tacto:	3 horas
- Curado Total:	7 días
- Tiempo de Repetado: (25°C):	máx. 15 horas
- POT LIFE (20°C) 1 l.:	25 minutos
- Nº de componentes:	2
- Relación Mezcla:	4A : 1B (vol)
PRADOCK Pisos Industriales	LOTES
	A 41481
	B 44318
	Fecha 10/05/20


Carlos Enrique Guzmán Aquije
 Ing. Especialista en Mecánica de
 Suelos y Control de Calidad
 CIP: 112573
 Consorcio Val Campo


 Ing. David Huargua
 Jefe del Opto. Técnico
 Inspector NADE - Nivel 2.957724
 SHERWIN-WILLIAMS PERÚ

25 - URB. EL DERBY - SANTIAGO DE SURCO - LIMA
 01 2929 - Fax 251 5938 - E-mail: elcomiso@sherwin.com.pe

CONSORCIO VIAL CAMPOY

Lima, 27 de noviembre de 2020

Carta N° 743-2020/CVC

Señores

CONSORCIO SUPERVISOR GAV - ATJ

Atención:
Ing. Genaro Manuel Gionti Vasquez
Representante Legal
Calle Los Tulipanes N° 188 Ofic. 602
Urb. Polo Hunt – Santiago de Surco

Presente. -

Asunto :
SUSTENTO TECNICO PARA EL PROCEDIMIENTO DE REPARACION DE FISURAS Y DESPOTILLAMIENTOS EN EL PAVIMENTO RIGIDO, BERMAS Y VEREDAS

Referencia:

- a) Informe N° 011-2020
- b) 199-257-2020/CSGA-OBRA
- c) 196-257-2020/CSGA-OBRA
- d) 191-257-2020/CSGA-OBRA
- e) 175-257-2020/CSGA-OBRA
- f) 149-257-2020/CSGA-OBRA
- g) 133-257-2020/CSGA-OBRA
- h) Carta N° 588-2020/CVC
- i) Carta N° 581-2020/CVC

" MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. CAMPOY TRAMO AV. GRAN CHIMÚ - PUENTE HUAYCOLORO - DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO- PROVINCIA DE LIMA"

Mediante la presente les saludamos muy cordialmente y a la vez se le hace entrega del informe del especialista de mecánica de suelos y control de calidad N°011-2020, correspondientes a la obra: " Mejoramiento de la Infraestructura Vehicular y Peatonal de la Av. Campoy Tramo Av. Gran Chimú - Puente Huaycoloro - Distrito de San Juan De Lurigancho - Provincia de Lima", el cual tiene fecha de reinicio de obra el 21 de agosto del 2020 mediante carta N° 454 - 2020 - MML/PGRLM-SRI.

Se detalla el procedimiento de reparación de fisuras en pavimento rígido, berna lateral y veredas, así como también, el procedimiento de reparación de despostillamientos en las zonas laterales del pavimento, veredas y rampas. Conjuntamente se anexa los certificados de calidad, hojas técnicas de los productos a emplear y la programación de los trabajos a efectuar teniendo en cuenta las observaciones realizadas por sus representadas

Av. El Derby N° 254 – Oficina 302 Centro Empresarial Lima Central Tower – Santiago de Surco
Teléfono: 01 683-1308 / 01 683-1309 / 01 329-7454 / Email: oiberico@hotmail.com / pmarmr@algsac.com



Genaro Renzo
Ingeniero Residente
CIP: 36022

Anexo N°07 Evidencia fotográfica de las pruebas realizadas con el producto cor cote hp

INGENIERO CONSULTOR

C.I.P. N° 112573

PANEL FOTOGRAFICO



FOTO N° 01.- MATERIALES Y HERRAMIENTAS A EMPLEAR LA REPARACION DE FISURAS EN EL PAVIMENTO RIGIDO DE LA OBRA DE LA AV. CAMPOY, DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO – LIMA – LIMA



FOTO N° 02.- VISTA DEL SELLADOR EXPOXICO COR COTE HP, QUE SE MEZCLA DURANTE 4 OA 5 MINUTOS LOS COMPONENTES A + B HASTA LOGRAR OBTENER UN COLOR HOMOGENEO PARA LA OBRA DE LA AV. CAMPOY, CAMPOY – DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO – LIMA - LIMA



OBRA : "MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. CAMPOY TRAMO AV. GRAN CHIMU PUENTE HUAYCOLORO, DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO, PROVINCIA LIMA - LIMA" CÓDIGO ÚNICO N° 2377846
 ENTIDAD : PROGRAMA DE GOBIERNO REGIONAL DE LIMA METROPOLITANA
 CONTRATISTA : CONSORCIO VIAL CAMPOY
 ESPECIMENES : 01
 ENSAYOS : EXTRACCION DE TESTIGOS DE PAVIMENTO RIGIDO - PISTA - (M - 1)
 FECHA : 03 DE FEBRERO DEL 2021

ENSAYO EXTRACCION DE NUCLEOS - PERFORADOS - DIAMANTINOS			
ASTM - C - 42 - MTC (E - 707)			
N° de Ensayos	Ubicación y/o Estructuras	Fecha de	
		Ensayo de Extracción de Testigos	
1	AV. CAMPOY - EJE 2 - PROGRESIVA KM= 02 + 040 M - 1	3/02/2021	PAVIMENTO RIGIDO ESPESOR DE 240 MM.

OBSERVACIONES: Las muestras fueron enviadas a Laboratorio de suelos para su ensayo respectivo
 La veracidad en la identificación de los especimenes es de su entera responsabilidad del Solicitante
 La muestra del N° 01, corresponde al Diseño Rígido - Pista - Espesor de 240.00 mm

Carlos Enrique Guzmán Aquije
 Ing. Especialista en Mecánica de Suelos y Control de Calidad
 CIP: 112573
 Consorcio Vial Campoy

NCJ S.A.C.
 ING. VICENTE GUZMÁN VICHIR ANGLUO
 CIP/N° 113802
Ing. Jefe de Laboratorio

Dirección: Jr. Arturo Suarez 896 - Zona C- Urb. San Juan -email: agec_2009@hotmail.com - Cel. 994100489 / Of. 593-2435

Anexo N°09 Resultados obtenidos de los ensayos de Rotura de probetas mediante la extracción de núcleos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carreres de Ingeniería Civil Acreditada por
 **ABET**
Engineering Technology Accreditation Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : CONSORCIO VIAL CAMPOY
Obra : MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. CAMPOY TRAMO: AV. GRAN CHIMU - PUENTE HUAYCOLORO
Ubicación : AV. CAMPOY (SAN JUAN DE LURIGANCHO)
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Testigos Diamantinos
Expediente N° : 21-0256
Recibo N° : 71803
Fecha : 09/02/2021

1. DE LA MUESTRA : Consistente en 4 muestras de testigos diamantinos extraídos por el solicitante y cortados por el laboratorio.
 Fecha de ensayo: 09/02/2021 Fecha de corte: 04/02/2021

2. DE LOS EQUIPOS : Máquina de ensayo uniaxial, ELE INTERNATIONAL
 Certificado de Calibración: CMC-021-2020

3. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 339.034-2015
 Procedimiento interno AT-PR-12

4. RESULTADOS :

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE EXTRACCIÓN	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ÁREA (cm²)	CARGA (Kg)	FACTOR DE CORRECCIÓN (AL/24mm.)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (MPa)	TIPO DE FALLA
1	EJE 2 PROGRESNA KM = 02-040	03/02/2021	9.4	18.8	89.4	37412	1.00	539	52.9	Tipo 4
2	EJE 2 PROGRESNA KM = 02-080	03/02/2021	9.4	18.8	89.4	35237	1.00	508	49.8	Tipo 4
3	EJE 1 PROGRESNA KM = 00-660	03/02/2021	9.4	18.8	89.4	30524	1.00	440	43.1	Tipo 3
4	EJE 2 PROGRESNA KM = 02-080	03/02/2021	9.4	18.8	89.4	29969	1.00	432	42.4	Tipo 4

5. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención, identificación y dimensionamiento han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Ing. R. Cachay H.
 Técnico : Sr. T. M. T.
Revisado Ing. RCH





MSc. Ing. Isabel Moroni Nakala
 Jefe (e) del laboratorio

NOTA:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Carlos Enrique Guzmán Acuña
 Ing. Especialista en Mecánica de Suelos y Control de Calidad
 CIP: 112573
 Consorcio Vial Campoy

UNI-LEM
La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sikaflex®-11 FC+

Sellante elástico de juntas y adhesivo multiuso a base de poliuretano, para Interiores y exteriores.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sikaflex®-11 FC+ es un sellante elástico para juntas, de 1 componente, de curado por humedad, libre de solventes y un adhesivo multipropósito con una alta consistencia anti-adherente.

USOS

Sikaflex®-11 FC+ está diseñado como un sellante elástico para juntas verticales en muros y horizontales en pisos y pistas, en cunetas y canales de irrigación de baja sección, pases de tuberías entre concreto y revestimiento, sellado entre tabiquería, sellante en metal y madera para la construcción y ventilación. Sikaflex®-11 FC+ está diseñado como un adhesivo multipropósito para la unión interior y exterior de diversos materiales en la construcción, de preferencia sobre superficies porosas, adhiere: marcos de ventanas, zócalos, ladrillo, madera, fibrocemento, tableros de base y elementos prefabricados.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Libre de solventes
- Muy buena adherencia a la mayoría de los materiales de construcción.
- No hay necesidad de rejuntar las zonas adheridas.
- Buena resistencia mecánica
- Buena resistencia a la intemperie.
- Impacto y absorción de vibraciones.
- Muy bajas emisiones
- Pintable

INFORMACIÓN AMBIENTAL

- EMICODE EC1^{max} R
- LEED® EQc 4.1
- SCAQMD, Rule 1168
- BAAQMD, Reg. 8, Rule 51

CERTIFICADOS / NORMAS

- ISEGA certificado para uso en áreas de alimentos.
- ASTM C920, Tipo 5, Grado NS, Clase 35.

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Base Química	Tecnología I-Cure poliuretano
Empaques	Cartucho x 300 ml Manga x 600 ml
Color	Blanco, gris, negro y marrón.
Vida Útil	Sikaflex®-11 FC+ tiene una vida útil de 15 meses a partir de la fecha de producción, si se almacena correctamente en el empaque original, sin daños y sellado, y si se cumplen las condiciones de almacenamiento.
Condiciones de Almacenamiento	Sikaflex®-11 FC+ debe almacenarse en condiciones secas, protegidas de la luz solar directa ya temperaturas entre +5 ° C y +25 ° C.
Densidad	1.30 kg/l approx. (ISO 1138-1)

Hoja De Datos Del Producto
Sikaflex®-11 FC+
Abril 2021, Versión 02.01
02051301000000019

CERTIFICADO DE CALIDAD

BUILDING TRUST

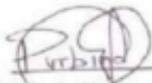


El presente documento presenta el Estado Permisible de las especificaciones técnicas de nuestro producto **Sikaflex® 11 FC+**

1. ESTADO PERMISIBLE

Parámetros	Rango de Aceptación
Aspecto	Masilla sin grumos, ni burbujas
Comparación de color	Similar al patrón
Fuerza de Extrucción (5 mm)	300 – 600 N
Tiempo de Formación de Piel a 23 °C y 50%HR	45 - 100 min
Dureza Shore a 2 días (30 °C y 65%)	27 - 40

Atentamente,



Pedro Luis Urbina Vega
Auxiliar de Laboratorio
Sika Perú S.A.C.

Lurín, enero de 2018

Formato CC-F 18
Autorizado por: GMS
Fecha: 18/07/13
Edición: 4

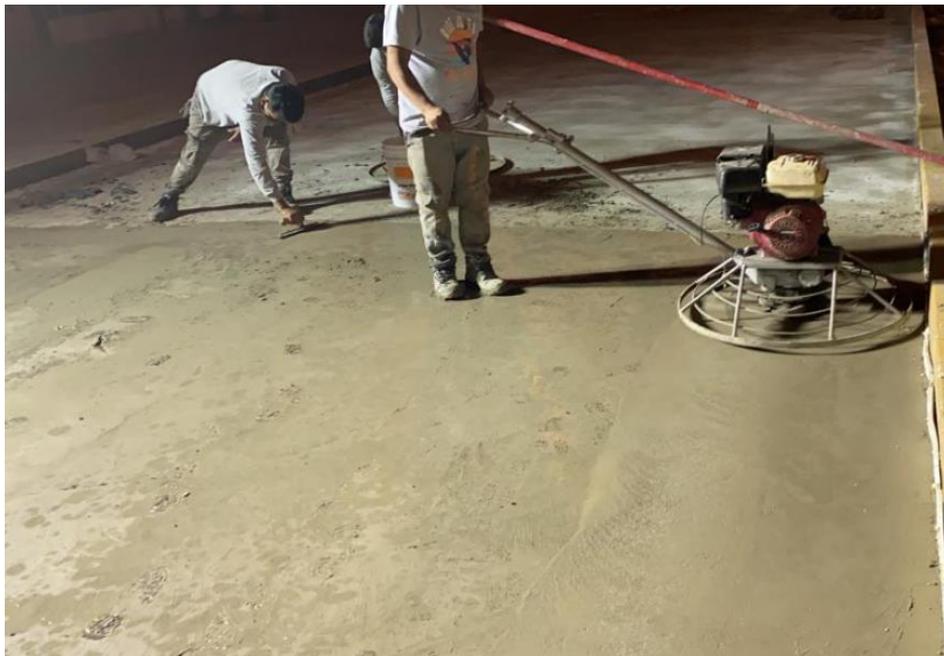
LA INFORMACIÓN Y EN PARTICULAR LAS RECOMENDACIONES DE ESTA INSTRUCCIÓN DE USO ESTÁN BASADAS EN LOS ACTUALES CONOCIMIENTOS, EXPERIENCIA, Y EN PRUEBAS QUE CONSIDERAMOS SEGURAS SOBRE LOS PRODUCTOS APROPIADAMENTE ALMACENADOS, MANIPULADOS Y UTILIZADOS EN LAS CONDICIONES NORMALES DESCRITAS. EN LA PRÁCTICA, Y NO PUDIENDO CONTROLAR LAS CONDICIONES DE APLICACIÓN (TEMPERATURA, ESTADO DE LOS SUSTRATOS, ETC.), NO NOS RESPONSABILIZAMOS POR NINGÚN DAÑO, PERJUICIO O PÉRDIDA OCASIONADAS POR EL USO INADECUADO DEL PRODUCTO. ACONSEJAMOS AL USUARIO QUE PREVIAMENTE DETERMINE SI EL MISMO ES APROPIADO PARA EL USO PARTICULAR PROPUESTO. TODOS LOS PEDIDOS ESTÁN SUJETOS A NUESTROS TÉRMINOS CORRIENTES DE VENTA Y ENTREGA. LOS USUARIOS SIEMPRE DEBEN REMITIRSE A LA ÚLTIMA EDICIÓN DE LAS HOJAS TÉCNICAS DE LOS PRODUCTOS; CUYAS COPIAS SE ENTREGARÁN A SOLICITUD DEL INTERESADO O A LAS QUE PUEDEN ACCEDER EN INTERNET A TRAVÉS DE NUESTRA PÁGINA WEB WWW.SIKA.COM.PE

SIKA PERU S.A.C.

Centro Industrial "Las Praderas de Lurín" S/N Mz B Lotes 5 y 6 / Lurín / Lima - Perú
Telf: +51 1 618 6060 · Fax: +51 1 618 6070 · www.sika.com.pe

Anexo N°12 Evidencias Fotográficas





Anexo N°13 Control de observaciones en obra.

3	PAVIMENTO	0+000-0+020	GRIETA
6	PAVIMENTO	0+000-0+060	DESPORTILLAMIENTO EN JUNTAS DE BORDE
8	PAVIMENTO	0+000-0+060	CALZADA RESANADA PRESENTA NUEVAMENTE FISURA
9	PAVIMENTO	0+000-0+080	DESPRENDIMIENTO SUPERFICIAL CONCRETO
11	PAVIMENTO	0+180	CORRUGACION
12	PAVIMENTO	0+190	FISURACION
13	PAVIMENTO	0+200	CORRUGACION
19	PAVIMENTO	0+260	FISURA
22	PAVIMENTO	0+287	CORRUGADO
28	PAVIMENTO	0+366	FISURA TODO EL ANCHO DE LA VIA
29	PAVIMENTO	0+380	BUZON DE DESAGUE
31	PAVIMENTO	0+380-0+400	CORRUGACION
33	PAVIMENTO	0+395	FISURA
37	PAVIMENTO	0+405	FISURA
39	PAVIMENTO	0+405	MAL ACABADO DE EMPALME
41	PAVIMENTO	0+375	GRIETA TRANSVERSAL
43	PAVIMENTO	0+380	CANGREJERA
44	PAVIMENTO	0+382	FISURA/GRIETA
45	PAVIMENTO	0+383	FISURA
46	PAVIMENTO	0+383 / 0+385 / 0+386	GRIETA/FISURAS
48	PAVIMENTO		DESPRENDIMIENTO Y PULIMIENTO SUPERFICIAL
49	PAVIMENTO	0+410	PULIMIENTO
51	PAVIMENTO	0+440	FISURAS EN GRAN PORCENTAJE DEL PAÑO
54	PAVIMENTO	0+500 - 0+505	FISURAS APROX. 3 PAÑOS
55	PAVIMENTO	0+490 - 0+520	FISURAS
61	PAVIMENTO		DESNIVEL
63	PAVIMENTO	0+615 / 0+620 / 0+625	HUELLAS
64	PAVIMENTO	0+618	DETERIORO SUPERFICIAL

69	PAVIMENTO	0+638	GRIETA
80	PAVIMENTO	0+730	FISURAS EN PAVIMENTO Y ALREDEDOR DE BUZON
82	PAVIMENTO	0+740	FALTA ACABADO DE FISURA
84	PAVIMENTO	0+760	FISURA TRANSVERSAL
85	PAVIMENTO	0+760	GRIETA (ESPESOR 7 cm)
86	PAVIMENTO	0+760	GRIETA TRANSVERSAL (PAÑO MUY DAÑADO)
87	PAVIMENTO	0+765	GRIETA TRANSVERSAL
88	PAVIMENTO	0+770	DESNIVEL/ASENTAMIENTO
89	PAVIMENTO	0+790	BORDE DE PAVIMENTO CON QUIÑES
94	PAVIMENTO	0+820 - 0+830	MAL ACABADO EN BORDES DE PAVIMENTO, FISURAS Y PEQUEÑOS ORIFICIOS
123	PAVIMENTO	0+965 - 0975	MAL ACABADO DE TRATAMIENTO DE FISURAS
125	PAVIMENTO	0+974	FISURA
128	PAVIMENTO	0+980	APOSTILLAMIENTO/FRACCIONAMIENTO BORDE
130	PAVIMENTO	0+995	GRIETA TRANSVERSAL
141	PAVIMENTO	1+030	GRIETA
165	PAVIMENTO	1+290	MAL ACABADO DE RESANE DE JUNTAS TRANSVERSALES
166	PAVIMENTO	1+310	MAL ACABADO DE RESANE DE JUNTA TRANSVERSAL
170	PAVIMENTO	1+510	FISURA
171	PAVIMENTO	1+530	PIEL DE COCODRILO , DESGASTE DE PAVIMENTO
175	PAVIMENTO	1+570	FISURA
176	PAVIMENTO	1+655	FISURA
177	PAVIMENTO	1+680	FISURA
179	PAVIMENTO	1+720 - 1+750	FISURA
181	PAVIMENTO	1+810 + 1+820	DESGASTE SUPERF. PAÑOS 2
182	PAVIMENTO	1+820 - 1+850	DESPRENDIMIENTO SUPERF. FINOS
185	PAVIMENTO	1+870 - 1+890	DESGASTE DE PAVIMENTO
187	PAVIMENTO	1+970	FISURA CON SELLO DESPRENDIDO
188	PAVIMENTO	1+990 - 2+030	DESGASTE SUP. MEDIO
190	PAVIMENTO	2+230 - 2+280 /FRENTE A CANDY	RECONSTRUCCION DEL PAVIMENTO, DEBIDO A LA EVIDENCIA DE MUCHAS FISURAS Y GRIETAS.
192	PAVIMENTO	2+100	DESGASTE DE PAVIMENTO
196	PAVIMENTO	2+400/BOCACALLE	FISURA NUEVA CALLE 8
198	PAVIMENTO		GRIETA TRANSVERSAL PRONUNCIADA
207	PAVIMENTO	2+550 - 2+490	PULIMIENTO Y MICROFISURAS
208	PAVIMENTO	FRENTE A VIDRIERIA GIOMAT GLASS	HUELLAS
211	PAVIMENTO	2+545	DESNIVEL
213	PAVIMENTO	2+565	DETERIORADO / PULIMIENTO
215	PAVIMENTO	2+570 / Mz A Lt 14	JUNTAS DESPRENDIDAS /DETERIORO
236	PAVIMENTO	2+815/ESQUINA DE BODEGA ALEXITO	MICROFISURAS
238	PAVIMENTO	2+845 - 2+835	CONCRETO HIDRAULICO LAVADO / PULIMIENTO
244	PAVIMENTO	2+850	FISURA
246	PAVIMENTO	2+890 - 2+870	NO NIFORMIDAD/HUNDIMIENTO/AHUELLAMIENTO/CONCRETO LAVADO
247	PAVIMENTO	2+942	FISURA/GRIETA

252	PAVIMENTO	3+000 - 2+981	HUELLAS DE ANIMALES
253	PAVIMENTO	3+100 - 3+001	HUNDIMIENTO
256	PAVIMENTO	ESQUINA A LA LIBRERÍA HELEM	JUNTAS DETERIORADAS
260	PAVIMENTO	fuera de Librería Helem	FISURA EN PAÑO
268	PAVIMENTO	ESTRUCTURAS METÁLICAS SAC	FISURA
271	PAVIMENTACIÓN	Mz A It 3 - MALECON CHECA	PARCHE , BORDES DETERIORADOS
6	PAVIMENTO	0+010	ROTURA EN BORDE
10	PAVIMENTO	0+035	GRIETA TRANSVERSAL
14	PAVIMENTO	0+080-0+100	MANCHAS Y FISURAS
15	PAVIMENTO	BUZON DE DESAGUE	FISURA
16	PAVIMENTO	0+120-0140	GRIETAS Y FISURAS
20	PAVIMENTO	0+150-0+180/BORDE LATERAL DE LA VIA	APOSTILLAMIENTO
22	PAVIMENTO	0+180-0+200/BUZON DE DESAGUE	FISURA EN BORDE
24	PAVIMENTO	0+200	PULIMIENTO
25	PAVIMENTO	0+200/MZ. Z LOTE A2	PULIMIENTO
26	PAVIMENTO	0+215-0+250	NIVEL BAJO DE DESINTEGRACION
28	PAVIMENTO	0+260/MZ. E LOTE 1	PULIMIENTO
30	PAVIMENTO	0+285/MZ. E LOTE 6	FALTA CONSTRUCCION DE EMPALME
37	PAVIMENTO	0+335-0+350	ABULTAMIENTO
40	PAVIMENTO	0+360/MZ. D LOTE 8 BUZON DE DESAGUE	MAL ACABADO DE JUNTA
41	PAVIMENTO	0+360 - 0+370/MZ.D LOTE 9 Y 10	PULIMIENTO
44	PAVIMENTO	0+390/MZ. D LOTE 13 BORDE LATERAL DE LA VIA	APOSTILLAMIENTO
50	PAVIMENTO	0+426/BUZÓN DE DESAGUE	MAL ACABADO DE JUNTA
52	PAVIMENTO	0+460	FISURACION POR RETRACCION TIPICA
53	PAVIMENTO	0+460/BUZÓN DE DESAGUE	GRIETAS Y FISURAS
60	PAVIMENTO	0+556/BUZÓN DE DESAGUE	MAL ACABADO DE LA REPARACION DE JUNTA
64	PAVIMENTO	0+600-0650/BORDE LATERAL DE LA VIA	DESNIVEL
65	PAVIMENTO	0+600-0615	ORIFICIOS
69	PAVIMENTO	0+635-0+660	FISURACION Y DESPRENDIMIENTO
82	PAVIMENTO	0+795	GRIETA
84	PAVIMENTO	0+852	FISURA
86	PAVIMENTO	0+865	FISURA
87	PAVIMENTO	0+870 - 0+880	GRIETA
88	PAVIMENTO	0+883/MZ. A LOTE 10	FISURA
93	PAVIMENTO	0+905	GRIETA
95	PAVIMENTO	0+940/MZ. B LOTE 5	FISURA
102	PAVIMENTO	1+006	FISURA
104	PAVIMENTO	0+980	MAL ACABADO DE TRATAMIENTO A LA FISURA
108	PAVIMENTO	1+030	FISURAS
113	PAVIMENTO		FALTA VACIADO DE CONCRETO
123	PAVIMENTO	1+190/BERMA CENTRAL	MAL ACABADO DE EMPALME
126	PAVIMENTO		GRIETA TRANSVERSAL
130	PAVIMENTO	1+175	FISURAS

131	PAVIMENTO	1+180	FISURA
133	PAVIMENTO	1+265	FISURA TIPO PIE DE COCODRILO
135	PAVIMENTO	1+320/COLEGIO DANIEL ALCIDEZ CARRIÓN	GRIETA TRANSVERSAL
136	PAVIMENTO		FISURAS
137	PAVIMENTO	1+310 / 0+312 / 0+314 / 0+316/DANIEL ALCIDES CARRIÓN	FISURAS
138	PAVIMENTO	1+316	FISURAS MULTIPLES
139	PAVIMENTO		GRIETA
142	PAVIMENTO	1+532 - 1+535	FISURA
143	PAVIMENTO	1+600/1+610/1+615/1+620/1+625/1+630/1+635/1+645/1+660/1+665/1+670	GRIETA
144	PAVIMENTO	1+690/1+700/1+708/1+720	FISURA
145	PAVIMENTO	1+760/1+785/1+790/1+805	GRIETA
146	PAVIMENTO	1+883/1+900/1+905/1+915/1+948	GRIETA
147	PAVIMENTO	1+955/1+960/1+975/1+990/2+019/2+250	GRIETA
148	PAVIMENTO	2+032	APOSILLAMIENTO EN BORDE DE JUNTA
153	PAVIMENTO	1+638	Borde fracturado en junta.
156	PAVIMENTO	1+680	Desgaste prematuro de pavimento en bocacalle.
163	PAVIMENTO	1+720 - 1+760	bordes fracturados
165	PAVIMENTO	1+810	Desprendimiento de Junta elastomerica transversal.
168	PAVIMENTO	1+855 - 1+878	Desgaste prematuro de la superficie del pavimento y lavado de finos de superficie.
169	PAVIMENTO	1+870 - 1+990	Bordes fracturados.
170	PAVIMENTO	1+870	Bordes fracturados.
172	PAVIMENTO	1+878	Desprendimiento de Junta elastomerica transversal.
175	PAVIMENTO	1+900	Grieta Transversal.
178	PAVIMENTO	1+910	Fractura puntual de borde de pavimento
179	PAVIMENTO	1+960	Fisura Nueva en calzada completa
180	PAVIMENTO	1+990	Fisura Nueva
182	PAVIMENTO	2+008	Desprendimiento de Junta elastomerica transversal.
183	PAVIMENTO	2+010	Fisura Nueva
189	PAVIMENTO	2+075	Fisura en calzada completa
206	PAVIMENTO	2+500-2+520/MZ. G LOTE 8	FISURA
207	PAVIMENTO	2+600-2+620/LADO LATERAL DE LA VIA MZ. G LOTE 9	DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO
208	PAVIMENTO	2+600-2+620/BUZÓN DE DESAGUE	GRIETAS
210	PAVIMENTO	2+620-2+640	ORIFICIOS
211	PAVIMENTO	2+640-2+660	FISURA
223	PAVIMENTO	2+720 - 2+740	FISURA
225	PAVIMENTO	2+740 - 2+760	FISURA
241	PAVIMENTO	3+020-3+040/Mz. A Lote 6	ORIFICIOS
245	PAVIMENTO	3+040-3+060	ABULTAMIENTO
258	PAVIMENTO	3+180/BUZÓN DE DESAGUE	GRIETAS