

ANEXO 1

Ubicación de las muestras

PUNTO 1

Av. Panamericana entre la Av. Juan de Dios Mealla y Calle S/N (San Jorge II), carril del medio.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 2

Av. Panamericana entre la Av. El Periodista y Av. Ing. Renán Justiniano (San Jorge II), carril del medio.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 3

Av. Panamericana entre la Av. Cnel. Carlos Díaz Sossa y Av. Camilo Moreno, carril del medio.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 4

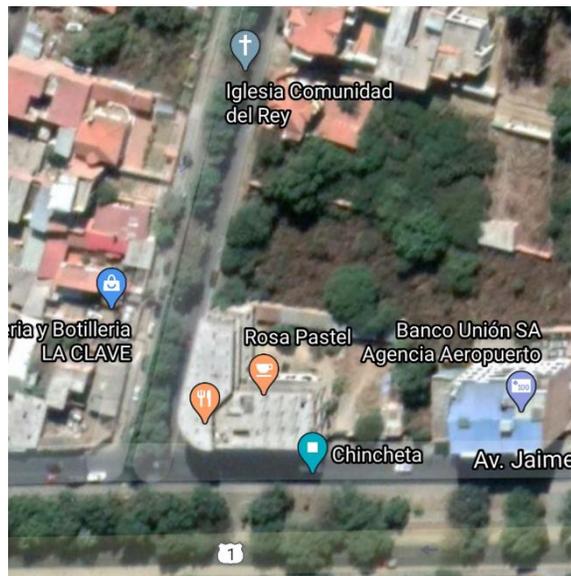
Av. Panamericana y la calle 6 de Junio carril del medio.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 5

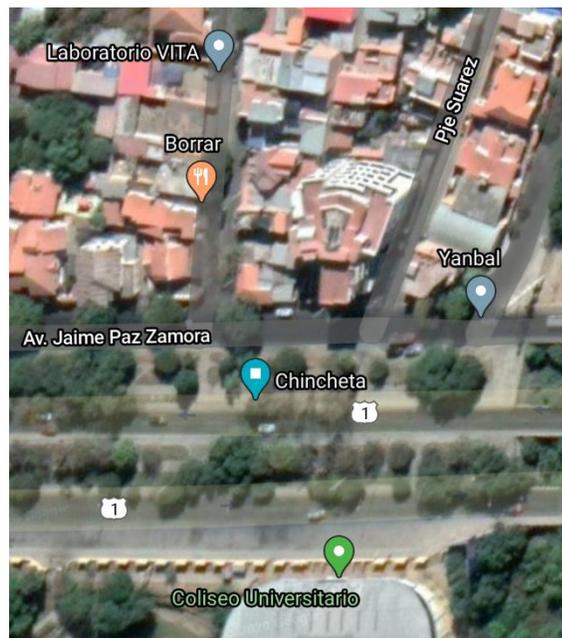
Av. Jaime Paz Zamora y Av. Romero carril doble vía.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 6

Av. Jaime Paz Zamora entre Pje. Serapio Martínez y Pje. Suarez, carril del medio.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 7

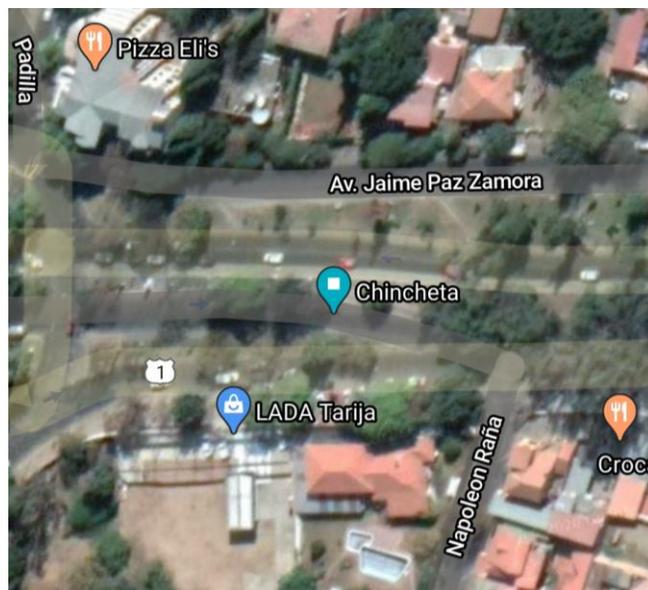
Av. Jaime Paz Zamora entre Calle Gustavo Ruiz y Calle España carril del medio.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 8

Av. Jaime Paz Zamora entre Calle Padilla y Calle Napoleón Raña carril del medio.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 9

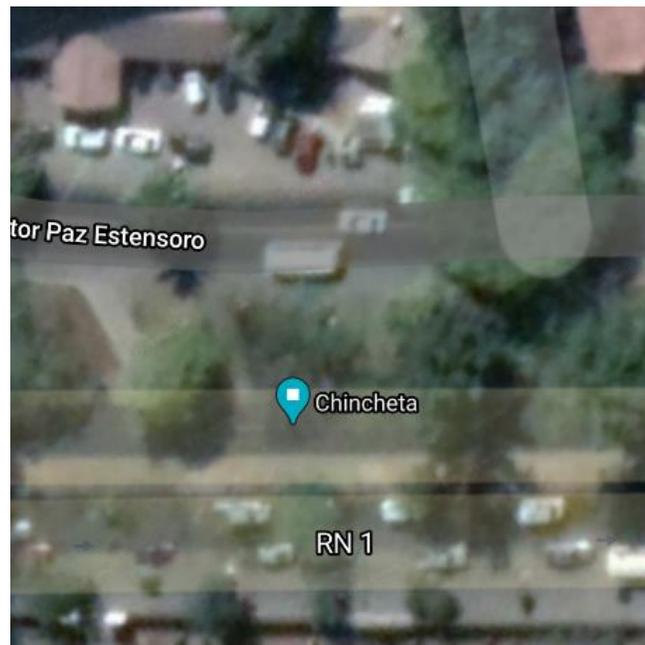
Av. Víctor Paz Estensoro entre Calle Issac Attie y Calle Junín carril del medio.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 10

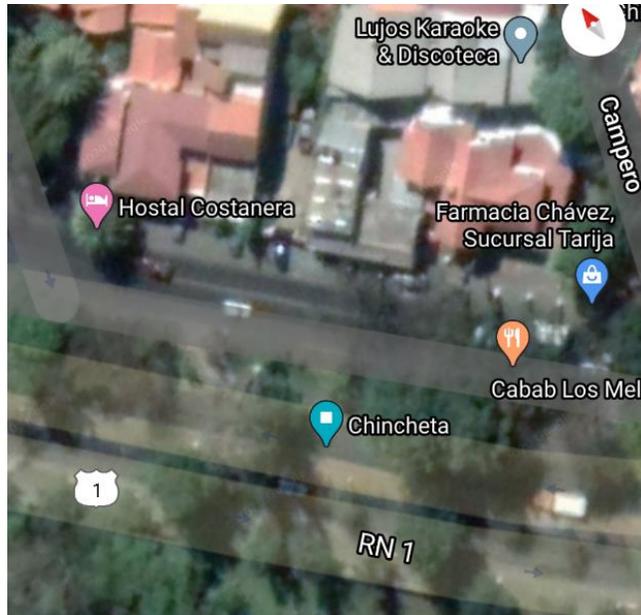
Av. Víctor Paz Estensoro entre Calle Daniel Campos y Calle Colon carril del medio.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 11

Av. Víctor Paz Estensoro entre Calle Juan Misael Saracho y Calle Campero, carril del medio.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 12

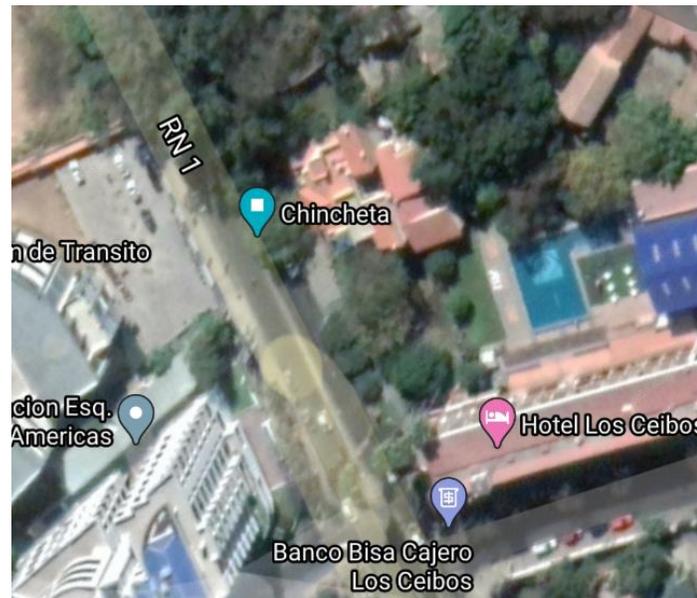
Av. Víctor Paz Estensoro entre Rotonda Puente San Martín y Calle Sevilla, carril derecho.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 13

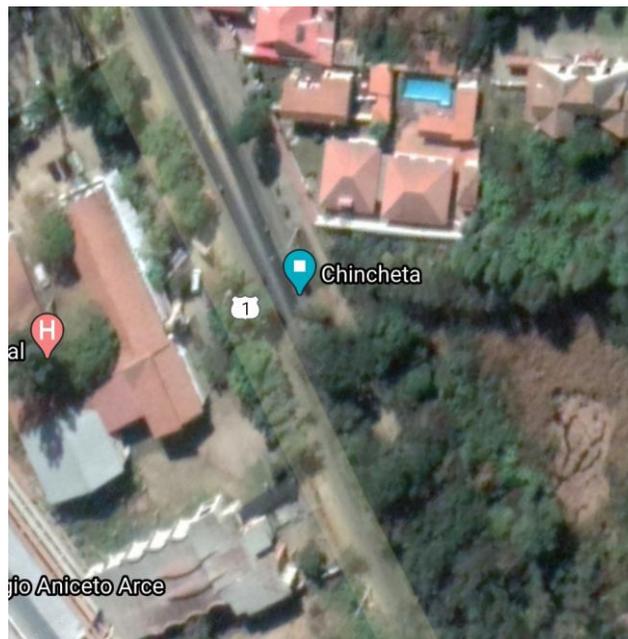
Av. Panamericana frente al hotel Los Ceibos.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 14

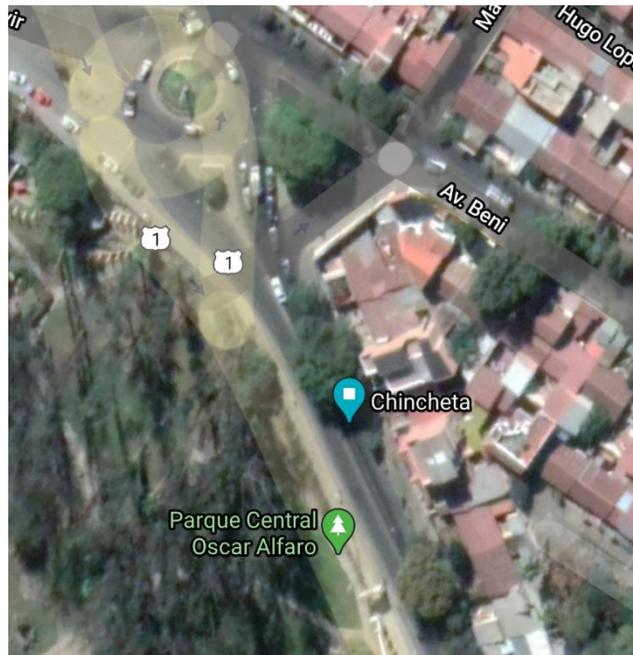
Av. Panamericana entre Calle La Madrid y Calle Domingo Paz.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 15

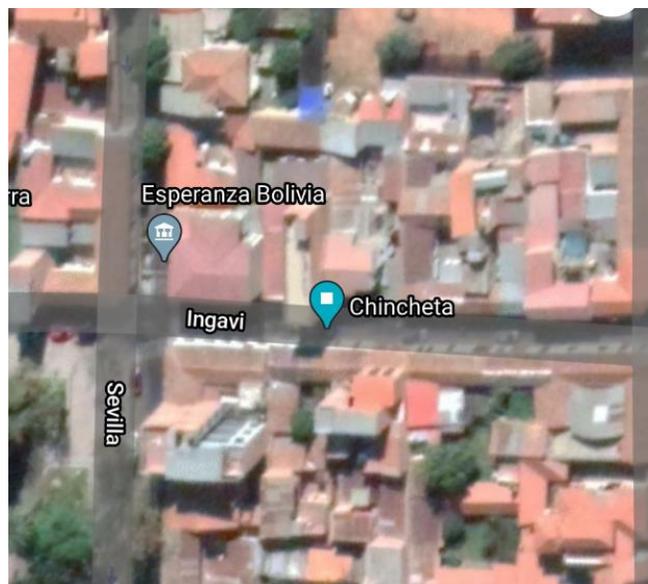
Av. Panamericana casi Rotonda Posta Municipal.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 16

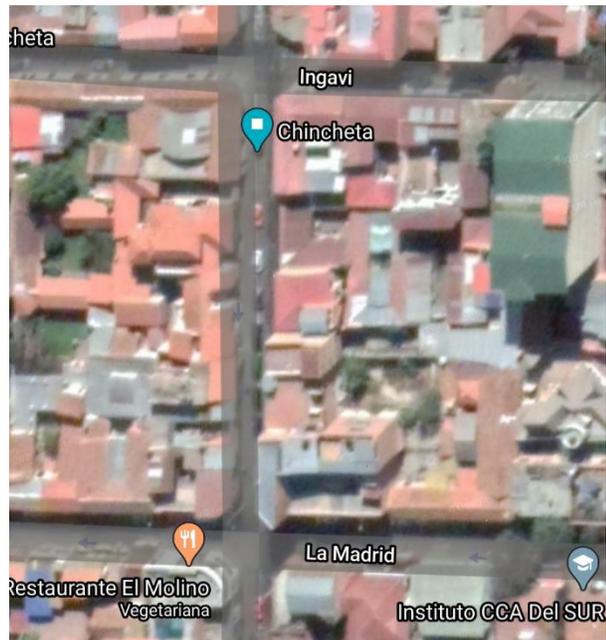
Calle Ingavi entre Calle Sevilla y Calle Ramón Rojas.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 17

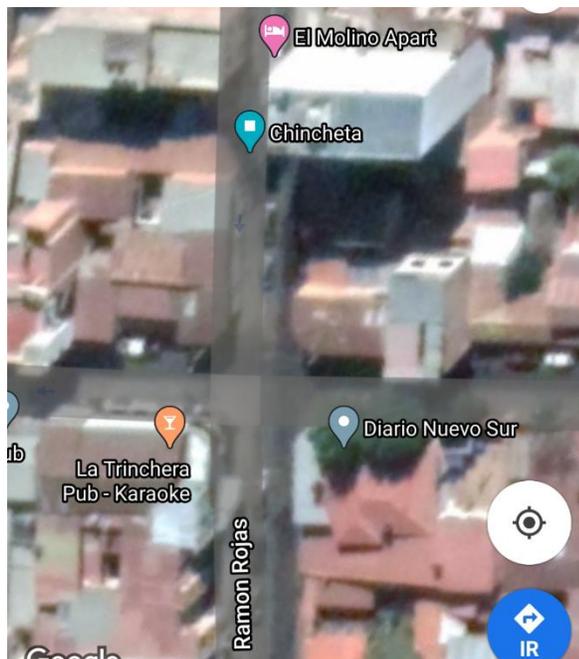
Calle Ramón Rojas entre Calle Ingavi y Calle La Madrid.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 18

Calle Ramón Rojas entre Calle 15 de Abril y Calle Virginio Lema.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 19

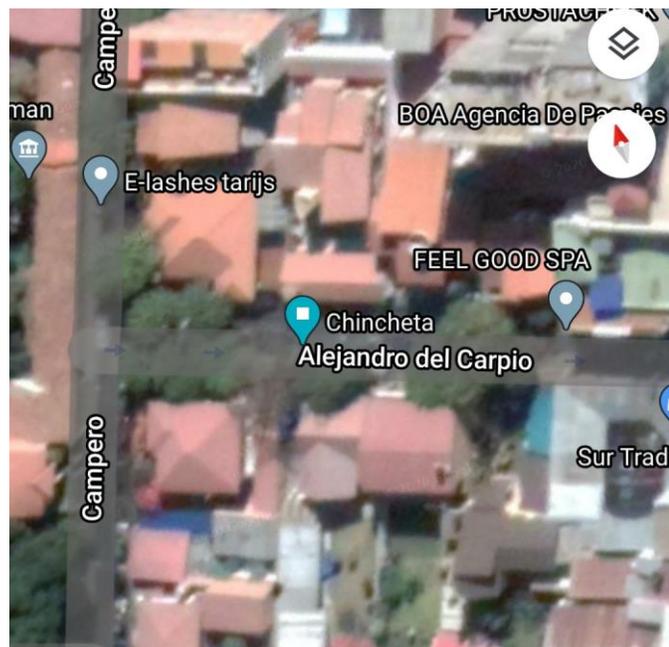
Calle Campero y Calle Avaroa.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 20

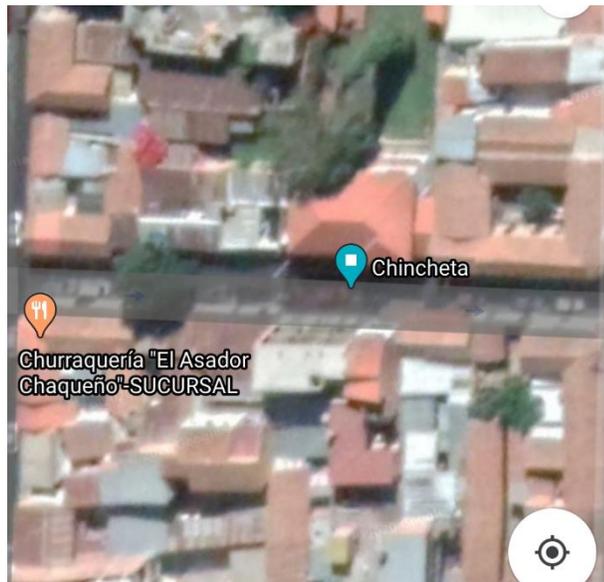
Calle Alejandro del Carpio entre Calle Campero y Calle Gral. Trigo.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 21

Calle Alejandro del Carpio entre Calle Daniel Campos y Calle Colón.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 22

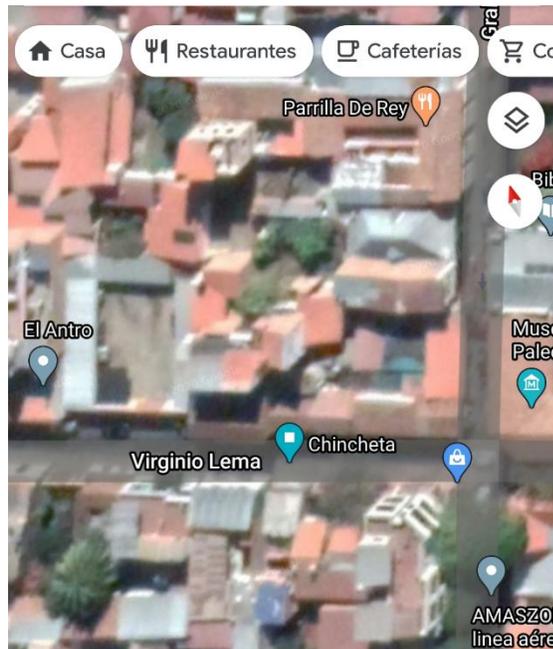
Calle Virginio Lema entre Calle Colon y Calle Daniel Campos.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 23

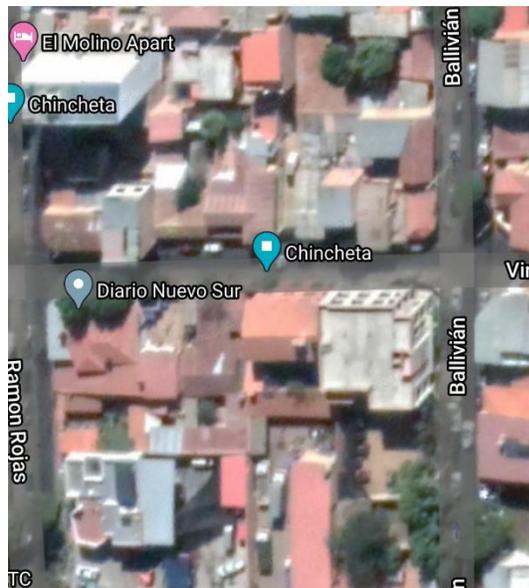
Calle Virginio Lema entre Calle Gral. Trigo y Calle Campero.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 24

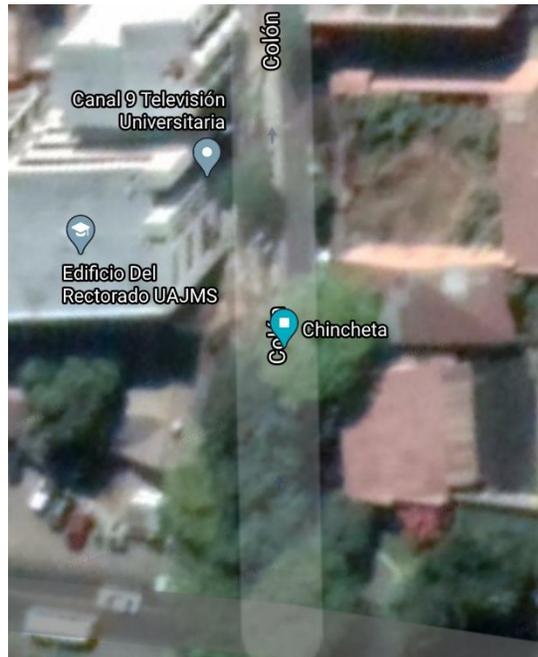
Calle Virginio Lema entre Calle Ballivián y Calle Ramón Rojas.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 25

Calle Colón entre Av. Víctor Paz Estensoro y Calle Avaroa.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 26

Calle Colón entre Calle Avaroa y Calle Alejandro del Carpio.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 27

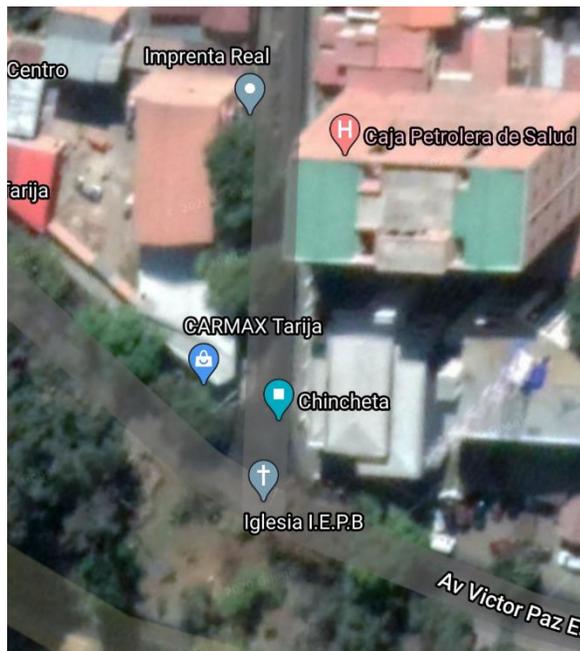
Calle Daniel Campos entre Calle Virginio Lema y Calle Alejandro del Carpio.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 28

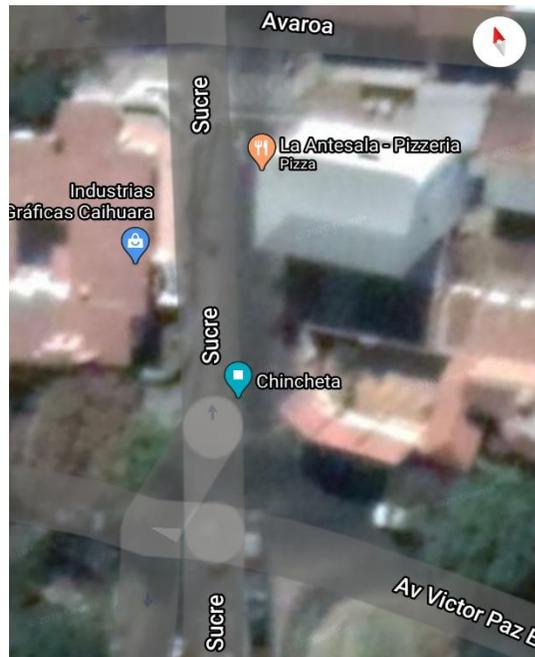
Calle Daniel Campos entre Calle Avaroa y Calle Av. Víctor Paz Estensoro.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 29

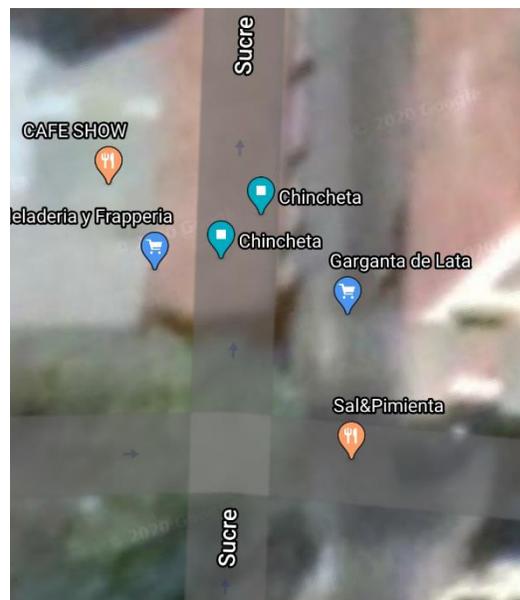
Calle Sucre entre Av. Víctor Paz Estensoro y Calle Avaroa.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 30

Calle Sucre entre Calle Alejandro del Carpio y Calle Virginio Lema.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 31

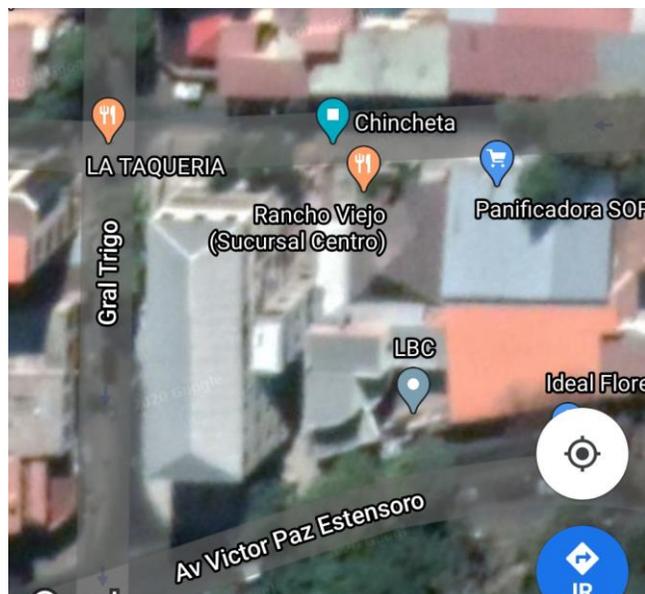
Calle Avaroa entre Calle Colón y Calle Daniel Campos.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTO 32

Calle Avaroa entre Calle Sucre y Calle Gral. Trigo.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 2

Planillas de ensayos

ANEXO 2.1.

Solicitudes

Tarija 09 de Abril de 2019

Señor:
Ing. Daniel Zenteno
GERENTE CTC VIAS
Presente.-

**Ref.: SOLICITUD PARA SACAR FOTOS AL
MICROPAVIMENTO USADO EN LA CIUDAD DE
TARIJA**

Distinguido Ingeniero:

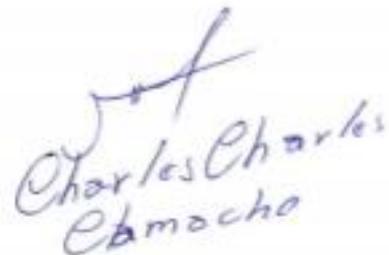
Mediante la presente me dirijo a su autoridad, para pedir que se me autorice poder sacar fotos al empleo de micropavimento que se está empleando en las calles de la ciudad de Tarija por parte de su empresa CTC VIAS, ya que actualmente estoy con la materia de PROYECTO DE GRADO I CIV 501 en la UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO para poder optar al título de INGENIERIA CIVIL y así de esta manera poder realizar mi tesis sobre el implemento del micropavimento en vías.

Me despido muy cordialmente y esperando una respuesta pronta a mi solicitud.

Atentamente.



SEBASTIAN MAURICIO OLGUIN HUANCA
C.I: 5053162
ESTUDIANTE
UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO



Charles Charles
Chamocho

Tarija 16 de Agosto de 2019

Señor:
Ing. Daniel Zenteno
GERENTE CTC VIAS
Presente.-

Ref.: SOLICITUD PARA REALIZAR ENSAYOS DE LABORATORIO

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente me dirijo a su autoridad, de la manera más cordial para pedirle poder realizar algunos ensayos de laboratorio sobre el empleo del Micropavimento en la Ciudad de Tarija por parte de la empresa CTC VIAS, ya que actualmente estoy con la materia de PROYECTO DE GRADO II CIV 502 en la UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO para poder optar al título de **INGENIERIA CIVIL**, y así de esta manera poder realizar los cálculos correspondientes que serán parte de la tesis que presento sobre el implemento del micropavimento en vías.

Pongo en consideración de su persona que por parte mía brindare a su empresa todos los datos recabados en mi tesis de forma física y digital para que pueda tomarlos en cuenta para futuros proyectos que su empresa ejecute.

Los ensayos a realizar serán sobre los materiales empleados en el micropavimento, emulsión asfáltica y el diseño de Micropavimentos.

Me despido muy cordialmente y esperando una respuesta favorable a mi solicitud.

Atentamente.



SEBASTIAN MAURICIO OLGUIN HUANCA
C.I.: 5653162 Tja.
ESTUDIANTE
UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO



Tarija 19 de Agosto de 2019

Señor:
Ing. Rodrigo Ichazo
DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS
GOBIERNO AUTONOMO MUNICIPAL DE TARIJA
Presente.-

Ref.: SOLICITUD PARA REALIZAR ENSAYOS "NO DESTRUCTIVOS"

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente me dirijo a su autoridad, para solicitar de la manera más cordial que se me autorice poder realizar ensayos de campo **"NO DESTRUCTIVOS"** al micropavimento que se empleo en las calles y avenidas de la ciudad de Tarija, ya que actualmente estoy con la materia de PROYECTO DE GRADO II CIV 502 en la UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO para poder optar al título de **INGENIERIA CIVIL** y así de esta manera poder realizar mi tesis sobre el implemento del micropavimento en vías.

Los ensayos que tengo planteado realizar son:

- IFI
- IRI
- CIRCULO DE ARENA
- PENDULO

A si mismo los ensayos los realizare entre las 5:00 am y las 7:00 am para no perjudicar el tráfico vehicular

Me despido muy cordialmente y esperando una respuesta pronta a mi solicitud.

Atentamente,


SEBASTIAN MAURICIO OLGUIN HUANCA
C.I.: 5053162
ESTUDIANTE
UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO



UABO


Ing. Marcelo Segura C.
BOCENTE
UABO

COMUNICACIÓN INTERNA

Del Sr. Secretario de Obras y Servicios Públicos

De:

A: *Ag. Víctor Cheli*

- | | | |
|----------------------------------|--|---|
| <input type="checkbox"/> Asistir | <input type="checkbox"/> Informar | <input type="checkbox"/> Preparar Respuestas |
| <input type="checkbox"/> Opinar | <input type="checkbox"/> Visítarme | <input type="checkbox"/> Para Fines Consiguientes |
| <input type="checkbox"/> Archivo | <input type="checkbox"/> Tomar Nota | <input type="checkbox"/> Dar Solución |
| <input type="checkbox"/> Apoyar | <input type="checkbox"/> Especial Atención | <input type="checkbox"/> Atender Solicitud |

Observaciones: *Para continuar con el*

trabajo de nivel, fiscal de obra y

contadores



RECIBIDO
SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS
GOBIERNO MUNICIPAL DE TARIJA



Tarija 20-08-19



Nº 2101/19

COMUNICACIÓN INTERNA

DE: *Directora de Obras Públicas Municipales*

A: *Ing Murillo*

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> <i>Tomar Nota</i> | <input type="checkbox"/> <i>Circular</i> |
| <input type="checkbox"/> <i>Preparar Respuesta</i> | <input type="checkbox"/> <i>Tomar Acción</i> |
| <input type="checkbox"/> <i>Informar</i> | <input type="checkbox"/> <i>Approbar</i> |
| <input type="checkbox"/> <i>Opinar</i> | <input type="checkbox"/> <i>Firmar</i> |
| <input type="checkbox"/> <i>Discutir</i> | <input type="checkbox"/> <i>Asistir</i> |
| <input type="checkbox"/> <i>Visitar</i> | <input type="checkbox"/> <i>Archivar</i> |
| <input type="checkbox"/> <i>Proceder devolución</i> | <input type="checkbox"/> <i>Especial Atención</i> |



Observaciones: *Como corresponde*

Arg. Nilda Isabel Civil
DIRECTORA
OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES

Se autoriza q' se realice los trabajos de laboratorio segun su cronograma

V.O.

Murillo G
DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES

Tarija, *2218 119*

Tarija 10 de Abril de 2019

Señor:
Ing. Geaffarth Murillo
JEFE DE LA UNIDAD DE ASFALTOS
HONORABLE ALCALDIA LA CIUDAD DE TARIJA
Presente.-

**Ref.: SOLICITUD PARA SACAR FOTOS AL
MICROPAVIMENTO USADO EN LA CIUDAD DE
TARIJA**

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente me dirijo a su autoridad, para pedir que se me autorice poder sacar fotos al empleo de micropavimento que se está empleando en las calles de la ciudad de Tarija , ya que actualmente estoy con la materia de PROYECTO DE GRADO I CIV 501 en la UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO para poder optar al título de INGENIERIA CIVIL y así de esta manera poder realizar mi tesis sobre el implemento del micropavimento en vías.

Me despido muy cordialmente y esperando una respuesta pronta a mi solicitud.

Atentamente.



SEBASTIAN MAURICIO OLGUIN HUANCA
C.I.: 5053162
ESTUDIANTE
UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS



HOJA DE PEDIDO DE MATERIAL

DATOS GENERALES			
Materia: <u>Proyecto de Grado II CIV-502</u>			
Docente: <u>Ing. Marcelo Sogawa</u>		Semestre: <u>10</u>	
Grupo: <u>7</u>		Fecha: <u>30-08-2019</u>	
Sub Grupo:		Hora: <u>15:56</u>	
DATOS PERSONALES DE LOS SOLICITANTES			
Apellidos y Nombres	R.U.	C.I.	Firma
1. <u>Sebastian Mauricio Olgun Herra</u>	<u>55323</u>	<u>5053162</u>	<u>[Signature]</u>
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

NOMBRE DEL ENSAYO: <u>Evaluación del Muestreo en la Var. Libres de la Ciudad de Tarma</u>		
Material	Entregado	Recibido
<u>Pantale Británico</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<u>Mancha de Arena</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<u>Manómetro POI 380</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	



[Signature]
Eylan Alvarado T.
 AUXILIAR
 LABORATORIO DE ASFALTOS

[Signature]
Ing. Sergio Claudio Pardo Sandoval
 ENCARGADO DE LABORATORIO DE ASFALTO
 U.A.J.M.B.
 ENCARGADO
 LABORATORIO DE ASFALTOS
Autorizado para salir del campus Universitario Retorno Lunes 2/09/19.

ANEXO 2.2.

Planillas de QUIMITEC



QUIMITEC
ASFALTOS

Tarija, 08 de Octubre de 2020

Señores:

UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO

**Ref. Certificación de realización de ensayos en
laboratorios QUIMITEC ASFALTOS S.R.L.**

Señores:

En solicitud enviada por el universitario Sebastian Mauricio Olguin Huanca con C.I. 5053162 certifico que en fecha 12 de Noviembre de 2019 a 22 de Noviembre de 2019 estuvo presente en nuestros laboratorios de QUIMITEC ASFALTOS S.R.L. en la ciudad de Warnes - Santa Cruz desarrollando los ensayos solicitados por su persona.

Sin otro particular, me es grato saludarles con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente:

Ing. Daniel Zenteno
GERENTE QUIMITEC ASFALTOS SRL

*rela/epb
cc: Arch.; Supervisión.*



(591) (3) 332 2227



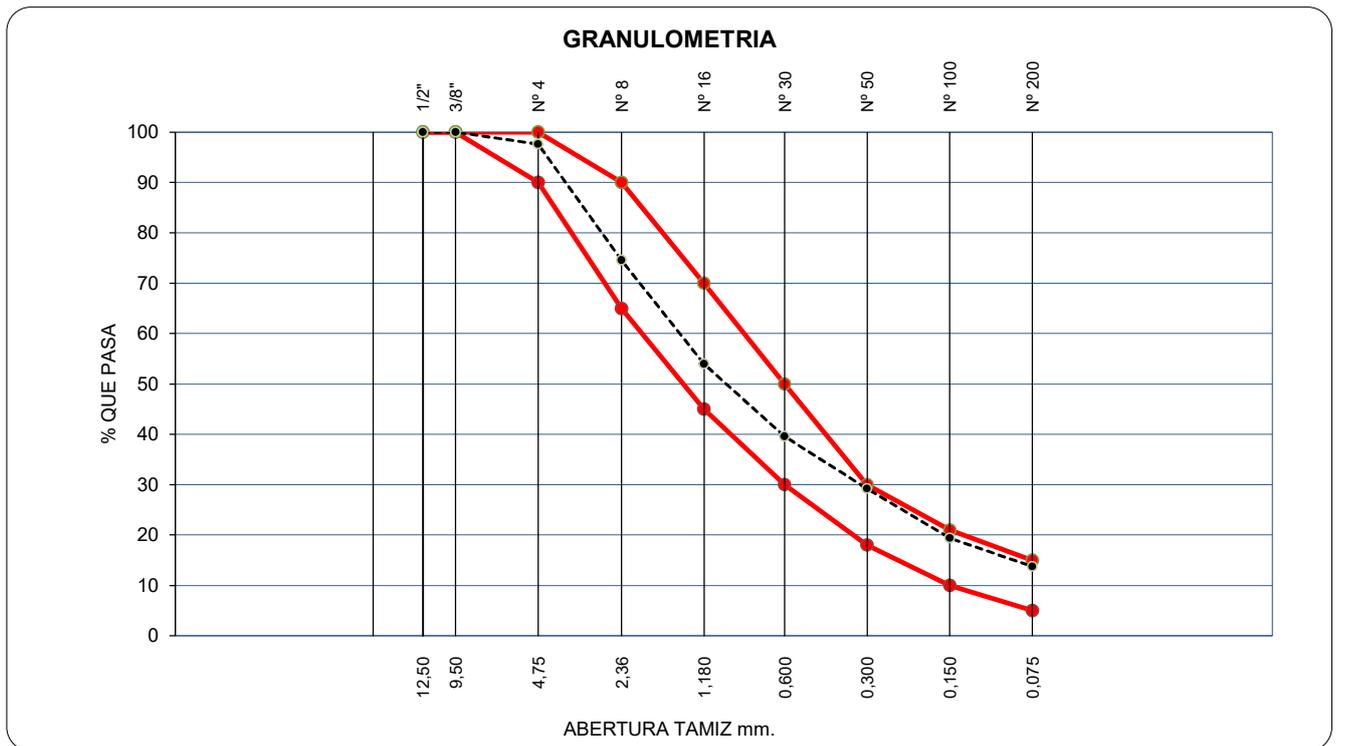
Equipetrol, Av. San Martín esq guemes.
Edif. San Martín piso 7 oficina A - Santa Cruz - Bolivia



ventas@quimitecasfaltos.com
www.quimitecasfaltos.com

Proyecto:	Evaluacion del Micropavimento en las vias urbanas de la Ciudad de Tarija	N° Reg.	1
Procedencia:	Polvo de Roca 3/8" - Cemento Fancesa IP-30	Fecha:	
Tramo:	Diseño Micropavimento		
Descripción:	Combinación de Agregados		14-nov-19

AGREGADO		Polvo de Roca 3/8"			Cemento IP-30	Composición	FAJA I	
% COMPOS.		99%			1%	100%		
TAMICES							Especificado	
Pulg.	mm							
3/8"	9,50	100,0			100,0	100,0	100	100
N° 4	4,75	97,6			100,0	97,6	90	100
N° 8	2,36	74,3			100,0	74,6	65	90
N° 16	1,18	53,5			100,0	54,0	45	70
N° 30	0,60	39,0			100,0	39,6	30	50
N° 50	0,30	28,5			100,0	29,2	18	30
N° 100	0,15	18,6			100,0	19,4	10	21
N° 200	0,075	12,9			99,4	13,8	5	15



Sebastian M. Olguin Huanca

Estudiante

Quimitec Asfaltos srl.

Tec. Lab. Pedro Padilla

Encargado Laboratorio



MICRO REVESTIMIENTO ASFALTICO EN FRIO (MRAF)
PROYECTO: EVALUACION DEL MICROPAVIMENTO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE TARIJA
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
CARACTERIZACIÓN DE AGREGADOS

Procedencia	Vías Urbanas	Tramo Destino	Vías Urbanas de Tarija	Registro N°	1
Material	Polvo de piedra 3/8"	Lado Acopio		Fecha	14-nov-19
Prog. Origen	Chancadora	Realizado	P. Padilla - S. Olguin	Revisado	P. Padilla

ENSAYOS DE CARACTERIZACION DE AGREGADOS

1.- Granulometría agregado

- Tamiz 3/8"	100	100,0
- Tamiz N° 4	90 - 100 (±5)	97,6
- Tamiz N° 8	65 - 90 (±5)	74,3
- Tamiz N° 16	45 - 70 (±5)	53,5
- Tamiz N° 30	30 - 50 (±5)	39,0
- Tamiz N° 50	18 - 30 (±5)	28,5
- Tamiz N° 100	10 - 21 (±3)	18,6
- Tamiz N° 200	5 - 15 (±2)	12,9

2.- Equivalente de Arena T-176

- Equivalente de arena	≥ 60 %	61,3 %
------------------------	--------	--------

3.- Desgaste de los Angeles T-96

- Desgaste los angeles	Máx. 30	24,2 %
------------------------	---------	--------

4.- Durabilidad por Sulfato de sodio T-104

- Durabilidad	Máx. 12	1,60 %
---------------	---------	--------

5.- Azul de metileno ISSA TB-145

- Azul de metileno ml/g	Máx. 10	6,5 ml/g
-------------------------	---------	----------

6.- pH del Agua

- pH del Agua		6,5 ml/g
---------------	--	----------

Sebastian M. Olguin Huanca

Estudiante

Quimitec Asfaltos srl.

Tec. Lab. Pedro Padilla

Encargado Laboratorio



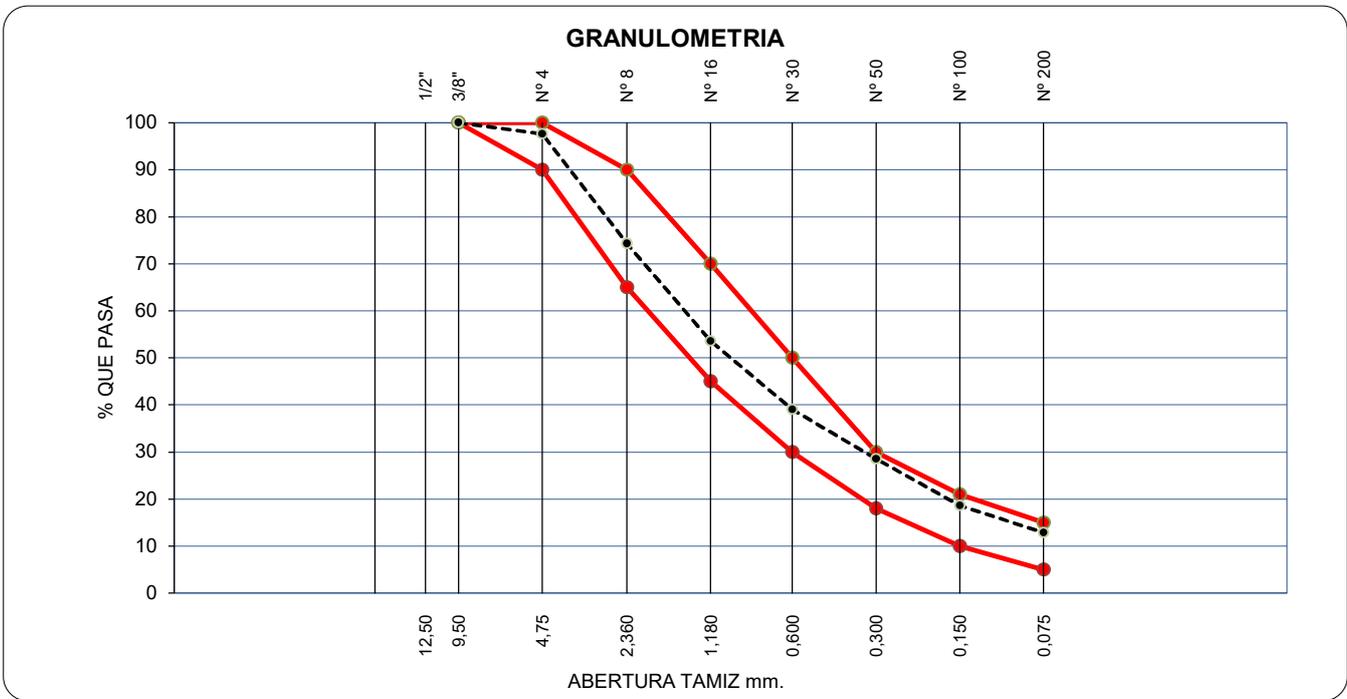
MICRO REVESTIMIENTO ASFALTICO EN FRIO (MRAF)
PROYECTO: EVALUACION DEL MICROPAVIMENTO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE TARIJA
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
GRANULOMETRIA AGREGADOS AASHTO T-27

Procedencia	Vias Urbanas	Tramo Destino		Registro N°	1
Material	Polvo de Roca 3/8	Lado Acopio		Fecha	13-nov-19
Prog. Origen	Chancadora Vargas	Realizado	Sebastian Olguin	Revisado	P. Padilla

CARACTERISTICAS

Peso Seco Muestra total (gr)	965,5	Agregado	Mezcla MRAF
-------------------------------------	-------	-----------------	-------------

Tamices		P. Retenido		% Retenido		% que Pasa	Especificaciones Faja I	
N°	(mm)	P.Ret.(grs)	P.Acum.(grs)	% Ret.	%Acum.		Inferior	Superior
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100	100
3/8"	9,50	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100	100
N° 4	4,75	23,3	23,3	2,4	2,4	97,6	90	100
N° 8	2,36	224,6	247,9	23,3	25,7	74,3	65	90
N° 16	1,180	200,6	448,5	20,8	46,5	53,5	45	70
N° 30	0,600	140,3	588,8	14,5	61,0	39,0	30	50
N° 50	0,300	101,4	690,2	10,5	71,5	28,5	18	30
N° 100	0,150	95,7	785,9	9,9	81,4	18,6	10	21
N° 200	0,075	55,4	841,3	5,7	87,1	12,9	5	15



Obs. : Material acopiado en planta

Sebastian M. Olguin Huanca

Estudiante

Quimitec Asfaltos srl.

Tec. Lab. Pedro Padilla

Encargado Laboratorio



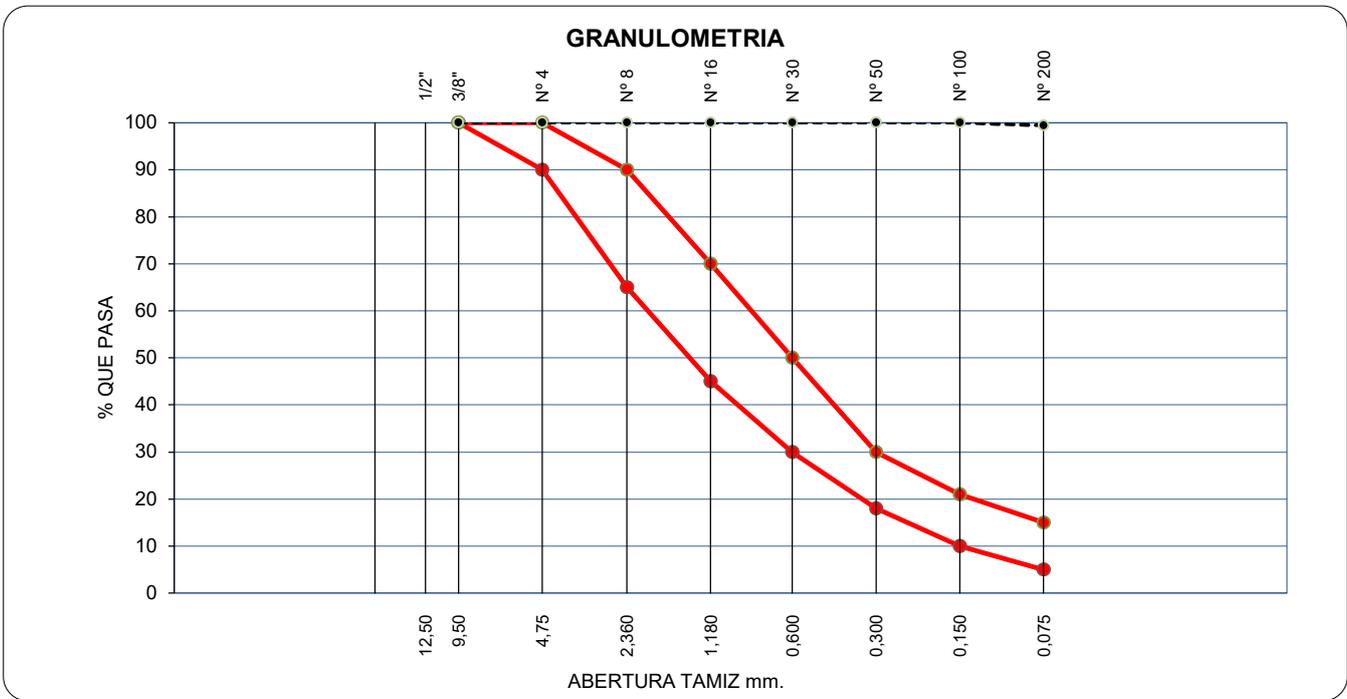
MICRO REVESTIMIENTO ASFALTICO EN FRIO (MRAF)
PROYECTO: EVALUACION DEL MICROPAVIMENTO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE TARIJA
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
GRANULOMETRIA AGREGADOS AASHTO T-27

Procedencia	Sucre	Tramo Destino		Registro N°	2
Material	Cemento Portland IP-30	Lado Acopio		Fecha	13-nov-19
Prog. Origen	Sucre	Realizado	Sebastian Olguin	Revisado	P. Padilla

CARACTERISTICAS

Peso Seco Muestra total (gr)	501,0	Agregado	Cemento
-------------------------------------	-------	-----------------	---------

Tamices		P. Retenido		% Retenido		% que Pasa	Especificaciones Faja I	
N°	(mm)	P.Ret.(grs)	P.Acum.(grs)	% Ret.	%Acum.		Inferior	Superior
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100	100
3/8"	9,50	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100	100
N° 4	4,75	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	90	100
N° 8	2,36	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	65	90
N° 16	1,180	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	45	70
N° 30	0,600	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	30	50
N° 50	0,300	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	18	30
N° 100	0,150	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	10	21
N° 200	0,075	3,0	3,0	0,6	0,6	99,4	5	15



Obs. :

Sebastian M. Olguin Huanca

Estudiante

Quimitec Asfaltos srl.

Tec. Lab. Pedro Padilla

Encargado Laboratorio



MICRO REVESTIMIENTO ASFALTICO EN FRIO (MRAF)
PROYECTO: EVALUACION DEL MICROPAVIMENTO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE TARIJA
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
EQUIVALENTE DE ARENA AASTHO T-176

Procedencia	Vias Urbanas	Tramo Destino		Registro N°	1
Material	Polvo de roca 3/8"	Lado Acopio		Fecha	14-nov-19
Prog. Origen	Chancadora Vargas	Realizado	S. Olguin	Revisado	P. Padilla

ENSAYO N° 1

Lectura del nivel superior de la arcilla	18,3	Centimetros
Lectura del nivel superior de la arena	11,3	Centimetros
EQUIVALENTE DE ARENA (%)	61,7	%

ENSAYO N° 2

Lectura del nivel superior de la arcilla	18,2	Centimetros
Lectura del nivel superior de la arena	11,1	Centimetros
EQUIVALENTE DE ARENA (%)	61,0	%

ENSAYO N° 3

Lectura del nivel superior de la arcilla	18,3	Centimetros
Lectura del nivel superior de la arena	11,2	Centimetros
EQUIVALENTE DE ARENA (%)	61,2	%

PROMEDIO 61,3 %

OBSERVACIONES.: Ensayo se realizado de paston seco de la muestra

Sebastian M. Olguin Huanca

Estudiante

Quimitec Asfaltos srl.
Tec. Lab. Pedro Padilla
Encargado Laboratorio



MICRO REVESTIMIENTO ASFALTICO EN FRIO (MRAF)

PROYECTO: EVALUACION DEL MICROPAVIMENTO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE TARIJA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T-96

Procedencia	Tarija		Tramo Destino		Registro N°	1		
Material	Polvo de roca 3/8"		Lado Acopio		Fecha	14-nov-19		
Prog. Origen	Chancadora Vargas		Realizado	S. Olguin		Revisado	P. Padilla	
Tamices				Gradación de la muestra de ensayo				Peso Muestra
Pasa		Retenido		Peso del tamaño indicado de la muestra (gr)				Ensayada(gr)
(mm)	(plg)	(mm)	(plg)	A	B	C	D	D
37.5	1 ½"	25,0	1"	1250 ± 25				
25.0	1"	19,0	¾"	1250 ± 25				
19.0	¾"	12,5	½"	1250 ± 10	2500 ± 10			
12.5	½"	9,5	⅜"	1250 ± 10	2500 ± 10			
9.5	⅜"	6,3	¼"			2500 ± 10		
6.3	¼"	4,75	N°4			2500 ± 10		
4.75	N°4	2,36	N°8				5000±10	5000,0
Peso total muestra (gr)				5000±10	5000±10	5000±10	5000±10	5000,0
Número de esferas				12	11	8	6	6,0
Peso de la carga (gr)				5000±25	4584±25	3330±20	2500±15	2495,0
Peso retenido en tamiz N° 12 (gr)								3790,0
% DE DESGASTE								24,2
Observaciones:								

Sebastian M. Olguin Huanca

Estudiante

Quimitec Asfaltos srl.
Tec. Lab. Pedro Padilla
Encargado Laboratorio

**MICRO REVESTIMIENTO ASFALTICO EN FRIO (MRAF)****PROYECTO: EVALUACION DEL MICROPAVIMENTO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE TARIJA****LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES****DURABILIDAD AASHTO T - 104**

Procedencia	Tarija	Tramo Destino		Registro N°	1
Material	Polvo de roca 3/8"	Lado Acopio		Fecha	14-nov-19
Prog. Origen	Chancadora Vargas	Realizado	S. Olguin	Revisado	P. Padilla

REACTIVO	Sulfato de sodio
N° CICLOS	Cinco(5 Dias)
ESPECIFICACION	12 % máximo

Pasa	Retenido	% Parcial Retenido	Peso del Agregado		% Pérdidas	Total
			Antes (gr)	Después (gr)		
3/8"	N° 4	2,4	100	95,3	4,70	0,11
N° 4	N° 8	23,3	100	97,2	2,80	0,65
N° 8	N° 16	20,8	100	97,3	2,70	0,56
N° 16	N° 30	14,5	100	98,4	1,60	0,23
N° 30	N° 50	10,5	100	99,6	0,40	0,04
					Total %	1,60

Observaciones: El material cumple con el porcentaje mínimo especificado.

Sebastian M. Olguin Huanca

Estudiante

Quimitec Asfaltos srl.
Tec. Lab. Pedro Padilla
Encargado Laboratorio

**LABORATORIO DE ASFALTOS****CERTIFICADO DE CALIDAD EMULSIÓN ASFÁLTICA**

Procedencia	QUIMITEC ASFALTOS SRL.	Número de registro	1
Cliente	GOBIERNO MUNICIPAL DE TARIJA	Fecha de ensayo	16-nov-19
Producto	Emulsión Asfáltica con polímero	Tipo	EMULTEC RC

Características del producto

Ensayo	Norma	Unidad	Especificación		Resultado
Viscosidad S.F (50°C)	AASHTO T59 - 97	seg.	Máx.	70	24,9
Tamizado malla N° 20	AASHTO T59 - 97	%	Máx.	0,1	0,01
Residuo por evaporación	AASHTO T59 - 97	%	Min.	62,0	63,9
Sedimentación, 5 días	AASHTO T59 - 97	%	Máx.	5,0	2,4
Carga de partícula	AASHTO T59 - 97		Positiva		Positiva
pH	AASHTO T200		Máx.	6,5	3,26

ENSAYOS SOBRE EL RESIDUO DE EVAPORACION

Ensayo	Norma	Unidad	Especificación		Resultado
Penetración a 25° C, 100 gr, 5 seg.	AASHTO T-49	0,1 mm	45	150	52
Punto de ablandamiento	AASHTO T-53	°C	Min.	55,0	61
Viscosidad Brookfield, 135 °C, SP21, 20rpm	AASHTO T-316	cP	Min.	600,0	2320
Recuperación elástica, 25° C, 20 cm.	AASHTO T-301	%	Min.	60	67

Observaciones:

Sebastian M. Olguin Huanca

Estudiante

Quimitec Asfaltos srl.

Tec. Lab. Pedro Padilla

Encargado Laboratorio



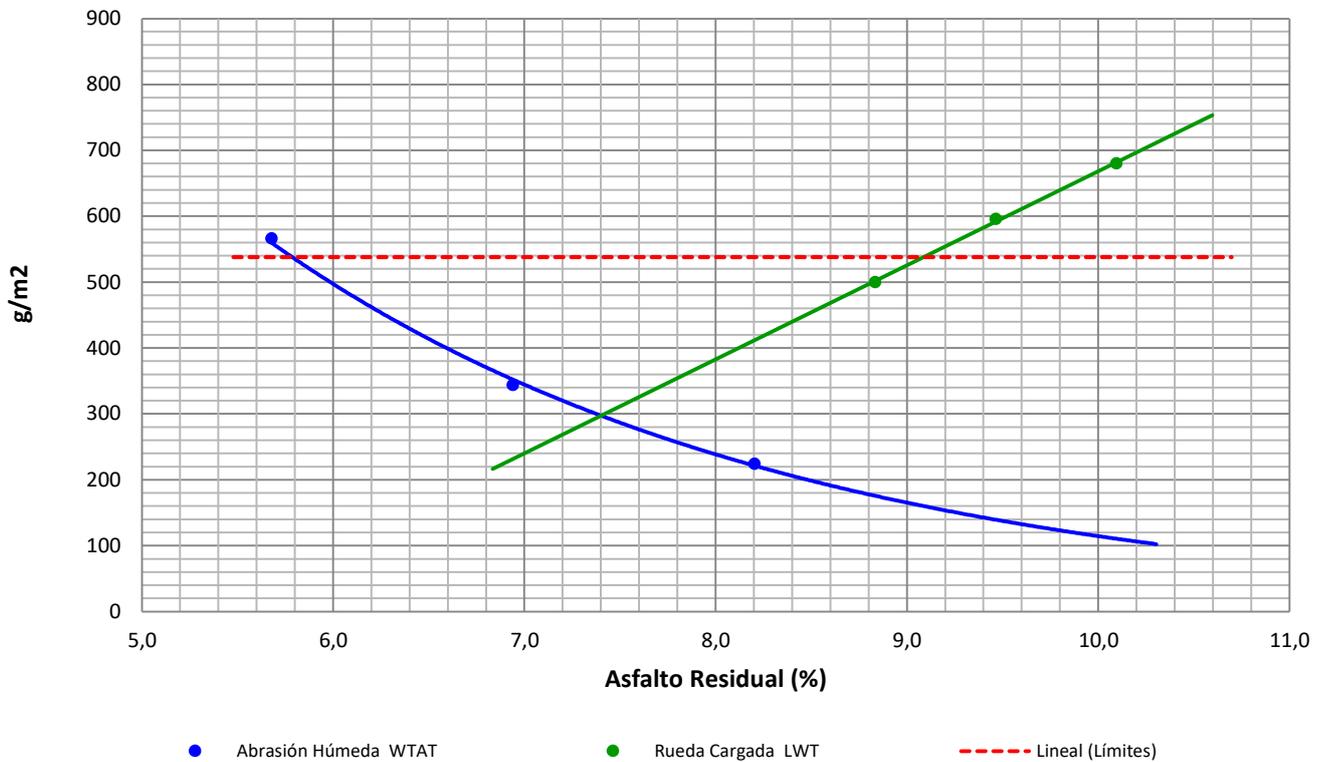
PROYECTO: EVALUACION DEL MICROPAVIMENTO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE TARIJA

LABORATORIO CENTRAL

DISEÑO DE MEZCLA MICRO PAVIMENTO

Mejoramiento asfaltado de calles					
Fecha	Emulsión asfáltica (%)	Asfalto residual (%)	Cemento (%)	Abrasión húmeda (g/m ²)	Rueda cargada (g/m ²)
18-nov-19	9,0	5,7	1,0	566	
18-nov-19	11,0	6,9	1,0	344	
18-nov-19	13,0	8,2	1,0	224	
18-nov-19	14,0	8,8	1,0		500
18-nov-19	15,0	9,5	1,0		596
18-nov-19	16,0	10,1	1,0		680
Límites				< 538	< 538

VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE TARIJA



Porcentaje adoptado	7,4%	Tolerancia	+/- 0,3%
Sebastian M. Olguin Huanca		Quimitec Asfaltos srl.	
Estudiante		Tec. Lab. Pedro Padilla	
		Encargado Laboratorio	



QUIMITEC
ASFALTOS

Laboratorio de Asfaltos

MICRO REVESTIMIENTO ASFALTICO EN FRIO (MRAF)

Proyecto: EVALUACION DEL MICROPAVIMENTO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE TARIJA

Inicial (km): 0+000

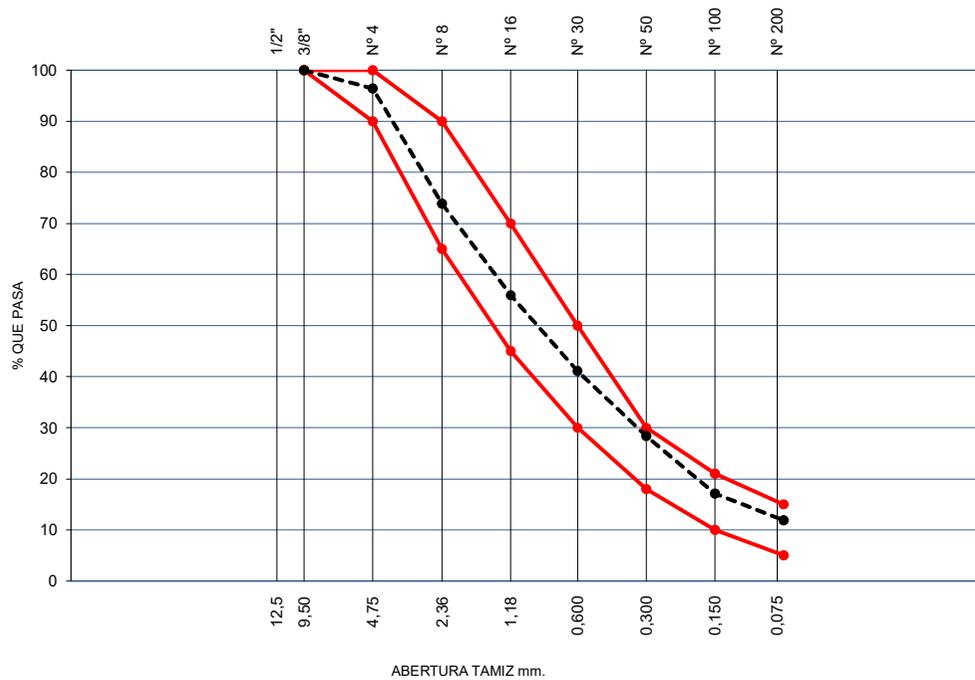
Lado: Derecho

Final (km): 0+400

Fecha: 20-11-19

Reg. N°: 1

GRANULOMETRIA



ANALISIS GRANULOMETRICO MEZCLA MICROPAVIMENTO ASFALTICO EN FRIO

TAMIZ ASTM	ABERTURA mm.	PESO RETENIDO	PORCENTAJES			LIMITES	
			RETENIDO	ACUMULADO	PASANTE	FAJA I DNIT 035/2015 ES	
1/2"	12,50				100,0	100,0	100,0
3/8"	9,50				100,0	100,0	100,0
N° 4	4,75	21,2	21,2	3,6	96,4	90,0	100,0
N° 8	2,36	134,1	155,3	26,2	73,8	65,0	90,0
N° 16	1,18	106,3	261,6	44,1	55,9	45,0	70,0
N° 30	0,600	88,0	349,6	58,9	41,1	30,0	50,0
N° 50	0,300	75,7	425,3	71,6	28,4	18,0	30,0
N° 100	0,150	66,9	492,2	82,9	17,1	10,0	21,0
N° 200	0,075	97,8	523,1	88,1	11,9	5,0	15,0

EXTRACCION % DE CONTENIDO DE ASFALTO RESIDUAL DE LA MUESTRA

PESO FILTRO + PLATO (grs)	1365,3
P.F. + PLATO +M. (antes)	2005,5
P.F. + PLATO +M. (despues)	1959,0
PESO MEZCLA	640,2
PESO AGREGADO	593,7
PORCENTAJE DE ASFALTO RESIDUAL	7,3

Sebastian M. Olguin Huanca
Estudiante

Quimitec Asfaltos srl.
Tec. Lab. Pedro Padilla
Encargado Laboratorio

OBSERVACIONES.-

Av. Jaime Paz Zamora



QUIMITEC
ASFALTOS

Laboratorio de Asfaltos

MICRO REVESTIMIENTO ASFALTICO EN FRIO (MRAF)

Proyecto: EVALUACION DEL MICROPAVIMENTO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE TARIJA

Inicial (km): 0+400

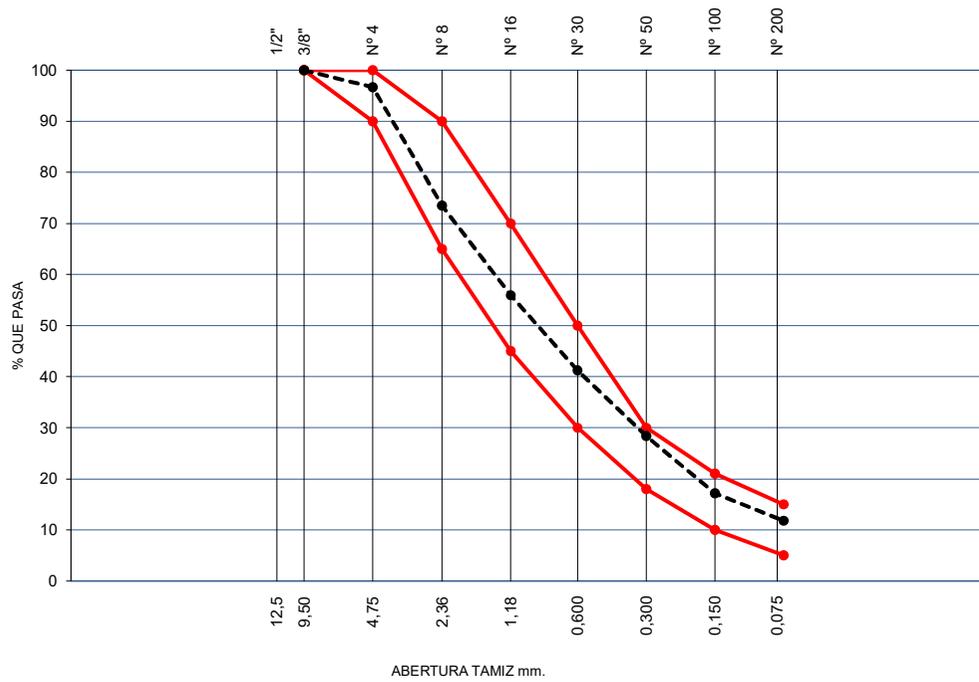
Lado: Derecho

Final (km): 0+800

Fecha: 21-11-19

Reg. N°: 2

GRANULOMETRIA



ANALISIS GRANULOMETRICO MEZCLA MICROPAVIMENTO ASFALTICO EN FRIO

TAMIZ ASTM	ABERTURA mm.	PESO RETENIDO	PORCENTAJES			LIMITES	
			RETENIDO	ACUMULADO	PASANTE	FAJA I DNIT 035/2015 ES	
1/2"	12,50				100,0	100,0	100,0
3/8"	9,50				100,0	100,0	100,0
N° 4	4,75	20,1	20,1	3,3	96,7	90,0	100,0
N° 8	2,36	140,0	160,1	26,5	73,5	65,0	90,0
N° 16	1,18	105,9	266,0	44,0	56,0	45,0	70,0
N° 30	0,600	89,0	355,0	58,8	41,2	30,0	50,0
N° 50	0,300	77,5	432,5	71,6	28,4	18,0	30,0
N° 100	0,150	68,0	500,5	82,9	17,1	10,0	21,0
N° 200	0,075	100,3	532,8	88,2	11,8	5,0	15,0

EXTRACCION % DE CONTENIDO DE ASFALTO RESIDUAL DE LA MUESTRA

PESO FILTRO + PLATO (grs)	1365,3
P.F. + PLATO +M. (antes)	2016,3
P.F. + PLATO +M. (despues)	1969,3
PESO MEZCLA	651,0
PESO AGREGADO	604,0
PORCENTAJE DE ASFALTO RESIDUAL	7,2

Sebastian M. Olguin Huanca
Estudiante

Quimitec Asfaltos srl.
Tec. Lab. Pedro Padilla
Encargado Laboratorio

OBSERVACIONES.-

Av. Jaime Paz Zamora



QUIMITEC
ASFALTOS

Laboratorio de Asfaltos

MICRO REVESTIMIENTO ASFALTICO EN FRIO (MRAF)

Proyecto: EVALUACION DEL MICROPAVIMENTO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE TARIJA

Inicial (km): 0+800

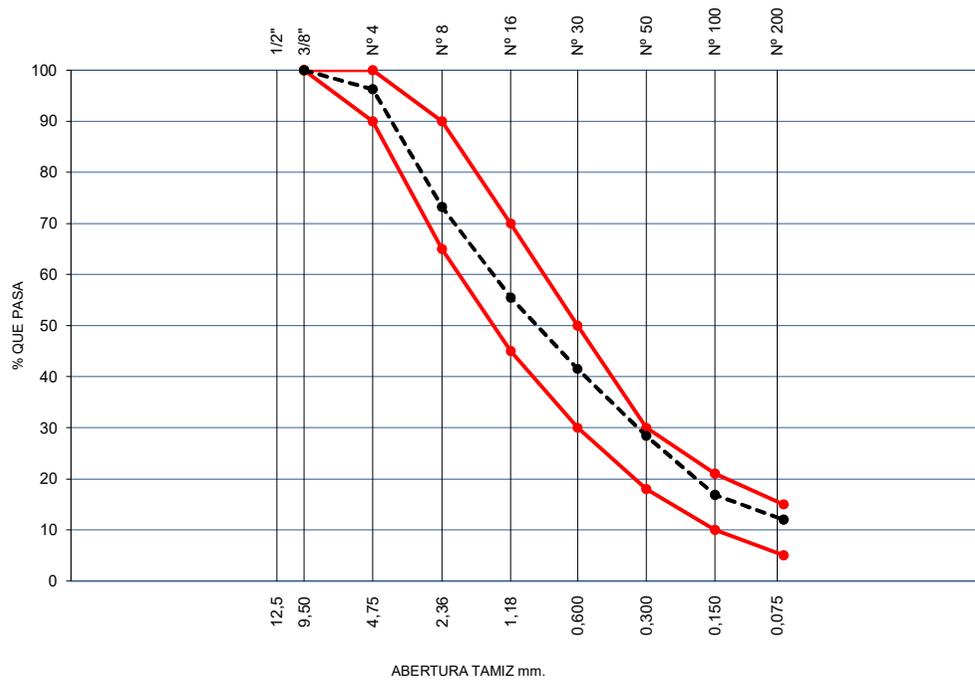
Lado: Derecho

Final (km): 1+200

Fecha: 22-11-19

Reg. N°: 3

GRANULOMETRIA



ANALISIS GRANULOMETRICO MEZCLA MICROPAVIMENTO ASFALTICO EN FRIO

TAMIZ ASTM	ABERTURA mm.	PESO RETENIDO	PORCENTAJES			LIMITES	
			RETENIDO	ACUMULADO	PASANTE	FAJA I DNIT 035/2015 ES	
1/2"	12,50				100,0	100,0	100,0
3/8"	9,50				100,0	100,0	100,0
N° 4	4,75	22,0	22,0	3,7	96,3	90,0	100,0
N° 8	2,36	136,6	158,6	26,8	73,2	65,0	90,0
N° 16	1,18	105,2	263,8	44,5	55,5	45,0	70,0
N° 30	0,600	82,7	346,5	58,5	41,5	30,0	50,0
N° 50	0,300	77,7	424,2	71,6	28,4	18,0	30,0
N° 100	0,150	68,4	492,6	83,1	16,9	10,0	21,0
N° 200	0,075	97,4	521,6	88,0	12,0	5,0	15,0

EXTRACCION % DE CONTENIDO DE ASFALTO RESIDUAL DE LA MUESTRA

PESO FILTRO + PLATO (grs)	1365,4
P.F. + PLATO +M. (antes)	2005,9
P.F. + PLATO +M. (despues)	1958,0
PESO MEZCLA	640,5
PESO AGREGADO	592,6
PORCENTAJE DE ASFALTO RESIDUAL	7,5

Sebastian M. Oiguin Huanca
Estudiante

Quimitec Asfaltos srl.
Tec. Lab. Pedro Padilla
Encargado Laboratorio

OBSERVACIONES.-

Av. Jaime Paz Zamora



MICRO REVESTIMIENTO ASFALTICO EN FRIO (MRAF)
PROYECTO: EVALUACION DEL MICROPAVIMENTO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE TARIJA
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
Abrasión Húmeda y Rueda Cargada

Carril	Derecho	Progresiva	0+000	0+400	Registro N°	1
Material	MRAF	Lado	Derecho		Fecha	20-nov-19
Procedencia	Chancadora Vargas	Realizado	S. Olguin		Revisado	P. Padilla

Abrasión Húmeda (WTAT: ISSA TB 100)

Máquina utilizada	Hobart A-120	Factores de cálculo	29,9	1,17
Tiempo de inmersión	1,0 horas	Tiempo de ensayo	6 minutos y 45 seg.	
% Asfalto Residual	7,3	Especificaciones		
Peso inicial, Antes del ensayo (Muestra +Tara) (g)	1845,2			
Peso final, después de la abrasión (Muestra + Tara) (g)	1840,6			
Tara (g)	764,0			
Peso perdido por abrasión (g)	4,6			
Pérdida por Abrasión Húmeda (g/m2)	161		< 538	

Rueda Cargada (LWT: ISSA TB 109)

No de ciclos sin arena	1000	Longitud de huella (cm)	34,0	Peso utilizado (kg)	57
No de ciclos con arena	100	Ancho de huella (cm)	5,4	Area de cálculo (m2)	0,01836
% Asfalto Residual	7,3	Especificaciones			
Peso inicial, después de 1000 ciclos sin arena (M + Tara) (g)	447,0				
Peso final, después de 100 ciclos con arena (M + Tara) (g)	454,5				
Peso de arena adherida (g)	7,5				
Arena adherida (g/m2)	408		< 538		

Cohesión Húmeda (ISSA TB 139)

Presión de contacto (kPa)	200		
% Asfalto Residual	7,3	Especificaciones	
Torque a 30 minutos (kg*cm)	17	> 20	
Torque a 60 minutos (kg*cm)	21		
Torque a 90 minutos (kg*cm)	24		
Torque a 120 minutos (kg*cm)	27		

Observaciones: Av. Jaime Paz Zamora

Sebastian M. Olguin Huanca
Estudiante

Quimitec Asfaltos srl.
Tec. Lab. Pedro Padilla
Encargado Laboratorio



MICRO REVESTIMIENTO ASFALTICO EN FRIO (MRAF)
PROYECTO: EVALUACION DEL MICROPAVIMENTO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE TARIJA
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
Abrasión Húmeda y Rueda Cargada

Carril	Derecho	Progresiva	0+400	0+800	Registro N°	2
Material	MRAF	Lado	Derecho		Fecha	21-nov-19
Procedencia	Chancadora Vargas	Realizado	S. Olguin		Revisado	P. Padilla

Abrasión Húmeda (WTAT: ISSA TB 100)

Máquina utilizada	Hobart A-120	Factores de cálculo	29,9	1,17
Tiempo de inmersión	1,0 horas	Tiempo de ensayo	6 minutos y 45 seg.	
% Asfalto Residual	7,2	Especificaciones		
Peso inicial, Antes del ensayo (Muestra +Tara) (g)	1678,3			
Peso final, después de la abrasión (Muestra + Tara) (g)	1669,4			
Tara (g)	668,0			
Peso perdido por abrasión (g)	8,9			
Pérdida por Abrasión Húmeda (g/m²)	311		< 538	

Rueda Cargada (LWT: ISSA TB 109)

No de ciclos sin arena	1000	Longitud de huella (cm)	34,0	Peso utilizado (kg)	57
No de ciclos con arena	100	Ancho de huella (cm)	5,4	Area de cálculo (m²)	0,01836
% Asfalto Residual	7,2	Especificaciones			
Peso inicial, después de 1000 ciclos sin arena (M + Tara) (g)	496,1				
Peso final, después de 100 ciclos con arena (M + Tara) (g)	503,5				
Peso de arena adherida (g)	7,4				
Arena adherida (g/m²)	403		< 538		

Cohesión Húmeda (ISSA TB 139)

Presión de contacto (kPa)	200		
% Asfalto Residual	7,2	Especificaciones	
Torque a 30 minutos (kg*cm)	19	> 20	
Torque a 60 minutos (kg*cm)	21		
Torque a 90 minutos (kg*cm)	23		
Torque a 120 minutos (kg*cm)	26		

Observaciones: Av. Jaime Paz Zamora

Sebastian M. Olguin Huanca
Estudiante

Quimitec Asfaltos srl.
Tec. Lab. Pedro Padilla
Encargado Laboratorio



MICRO REVESTIMIENTO ASFALTICO EN FRIO (MRAF)
PROYECTO: EVALUACION DEL MICROPAVIMENTO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE TARIJA
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
Abrasión Húmeda y Rueda Cargada

Carril	Derecho	Progresiva	0+800	1+200	Registro N°	3
Material	MRAF	Lado	Derecho		Fecha	22-nov-19
Procedencia	Chancadora Vargas	Realizado	S. Olguin		Revisado	P. Padilla

Abrasión Húmeda (WTAT: ISSA TB 100)

Máquina utilizada	Hobart A-120	Factores de cálculo	29,9	1,17
Tiempo de inmersión	1,0 horas	Tiempo de ensayo	6 minutos y 45 seg.	
% Asfalto Residual	7,5	Especificaciones		
Peso inicial, Antes del ensayo (Muestra +Tara) (g)	1863,5			
Peso final, después de la abrasión (Muestra + Tara) (g)	1855,4			
Tara (g)	740,0			
Peso perdido por abrasión (g)	8,1			
Pérdida por Abrasión Húmeda (g/m²)	283		< 538	

Rueda Cargada (LWT: ISSA TB 109)

No de ciclos sin arena	1000	Longitud de huella (cm)	34,0	Peso utilizado (kg)	57
No de ciclos con arena	100	Ancho de huella (cm)	5,4	Area de cálculo (m²)	0,01836
% Asfalto Residual	7,5	Especificaciones			
Peso inicial, después de 1000 ciclos sin arena (M + Tara) (g)	489,2				
Peso final, después de 100 ciclos con arena (M + Tara) (g)	496,3				
Peso de arena adherida (g)	7,1				
Arena adherida (g/m²)	387		< 538		

Cohesión Húmeda (ISSA TB 139)

Presión de contacto (kPa)	200		
% Asfalto Residual	7,5	Especificaciones	
Torque a 30 minutos (kg*cm)	18	> 20	
Torque a 60 minutos (kg*cm)	22		
Torque a 90 minutos (kg*cm)	25		
Torque a 120 minutos (kg*cm)	28		

Observaciones: Av. Jaime Paz Zamora

Sebastian M. Olguin Huanca
Estudiante

Quimitec Asfaltos srl.
Tec. Lab. Pedro Padilla
Encargado Laboratorio



EVALUACION DEL MICROPAVIMENTO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE TARIJA

LABORATORIO DE ASFALTOS

RESUMEN TECNOLOGICO MICRO REVESTIMIENTO ASFALTICO EN FRIO (MRAF)

MES NOVIEMBRE 2019

Reg. N°	Fecha	Material	Destino (Km)		Lado	Granulometria(%Pasa)								Contenido de emulsión asfáltica	Contenido de asfalto residual	Abrasión Húmeda (WTAT)	Rueda Cargada (LWT)	Observaciones
			De:	A:		3/8"	4	8	16	30	50	100	200	(%)	(%)	(g/m2)	(g/m2)	
1	20-nov-19	MRAF	0+000	0+400	Der.	100,0	96,4	73,8	55,9	41,1	28,4	17,1	11,9	11,5	7,3	161	408	
2	21-nov-19	MRAF	0+400	0+800	Der.	100,0	96,7	73,5	56,0	41,2	28,4	17,1	11,8	11,5	7,2	311	403	
3	22-nov-19	MRAF	0+800	1+200	Der.	100,0	96,3	73,2	55,5	41,5	28,4	16,9	12,0	11,9	7,5	283	387	

Sebastian M. Olguin Huanca

Estudiante

Quimitec Asfaltos srl.

Tec. Lab. Pedro Padilla

Encargado Laboratorio