

**ANEXO 4**

**CARTAS DE SOLICITUD**

Tarija, 19 de agosto de 20019



Señor :

Ing. Gustavo Donaire

DIRECTOR DEPARTAMENTAL DE CAMINOS - SEDECA TARIJA

Presente. -

Ref. Solicitud de autorización para provisión de agregados pétreos y cemento asfáltico

Estimado ingeniero:

A través de la siguiente carta me dirijo a usted para solicitar provisión de agregados pétreos y cemento asfáltico 85/100 (planta de asfaltos Charaja), para el cual será utilizado en mi proyecto de grado de investigación titulado **"Comparación técnica y económica entre doble tratamiento triple con una carpeta asfáltica"**, trabajo final será presentado a consideración de la facultad de ciencias y tecnología de la universidad Juan Misael Saracho, para obtener el título académico en Ingeniería Civil.

Agradecido con su valiosa colaboración, saludo a usted muy atentamente.

Univ. Ortega Ayllón Sergio

R.U. 68601

Ing. Balviviezo Montalvo Trinidad

Docente de Materia



Tarija, 19 de agosto de 20019

Señor:

**Ing. Moisés Diaz Ayarde**

**ENCARGADO DE LABORATORIO DE MATERIALES Y HORMIGONES**

Presente. -

Ref. Solicitud de autorización para el uso de laboratorio de hormigón

Estimado ingeniero:

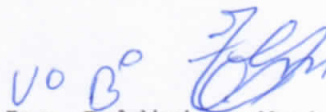
A través de la siguiente carta me dirijo a usted para solicitar el uso de los equipos e instrumentos del laboratorio de hormigón, para el cual será utilizado en mi proyecto de grado de investigación titulado "**Comparación técnica y económica entre doble tratamiento triple con una carpeta asfáltica**", trabajo final será presentado a consideración de la facultad de ciencias y tecnología de la universidad Juan Misael Saracho, para obtener el título académico en Ingeniería Civil.

Agradecido con su valiosa colaboración, saludo a usted muy atentamente.



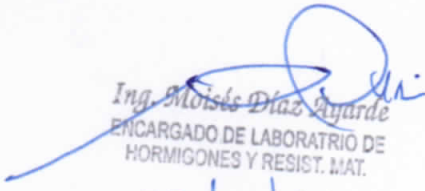
Univ. Ortega Ayllón Sergio

R.U. 68601



Ing. Baldiviezo Montalvo Trinidad

Docente de Materia

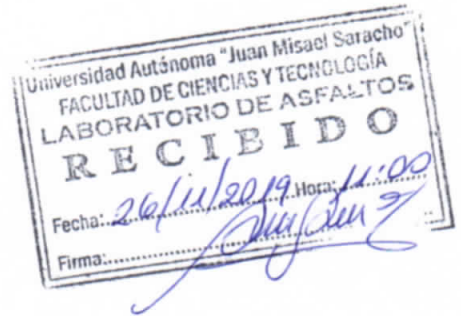


Ing. Moisés Diaz Ayarde  
ENCARGADO DE LABORATRIO DE  
HORMIGONES Y RESIST. MAT.

22 / 11 / 19



Tarija, 19 de agosto de 2019



Señor:

**Ing. Seila Ávila Sandoval**

**RESPONSABLE DE LABORATORIO DE ASFALTOS**

Presente. -

Ref. Solicitud de autorización para el uso del laboratorio de asfaltos

Estimada ingeniera:

A través de la siguiente carta me dirijo a usted para solicitar el uso de los equipos e instrumentos del laboratorio de asfaltos, para el cual será utilizado en mi proyecto de grado de investigación titulado "**Comparación técnica y económica entre doble tratamiento triple con una carpeta asfáltica**", trabajo final será presentado a consideración de la facultad de ciencias y tecnología de la universidad Juan Misael Saracho, para obtener el título académico en Ingeniería Civil.

Agradecido con su valiosa colaboración, saludo a usted muy atentamente.

Univ. Ortega Ayllón Sergio

R.U. 68601

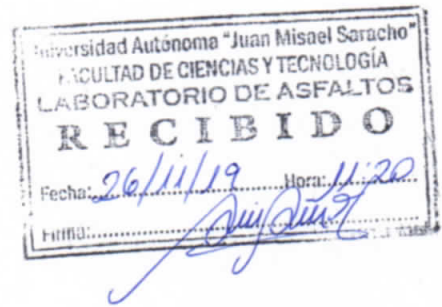
Ing. Baldivezo Montalvo Trinidad

Docente de Materia

Tarija, 26 de noviembre de 2019

Sra.:

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval  
**RESPONSABLE DE LABORATORIO DE ASFALTOS**  
Presente. –



**Ref.: APORTE VOLUNTARIO**

Yo, **Sergio Ortega Ayllón**, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil, que cursa la materia de CIV502 (Mención Vías). Por medio de la presente hago entrega de mi aporte voluntario de 100 Bs. (cien 00/100 bolivianos), al Laboratorio de Asfaltos, para el arreglo del Viscosímetro Saybolt.

Este aporte está destinado para pagar una parte del costo total, del trabajo del personal técnico que está reparando dicho viscosímetro.

Finalmente, consciente de que el laboratorio de Asfaltos necesita de ayuda voluntaria de los estudiantes para su buen funcionamiento y servicio a la comunidad académica de la UAJMS, me despido de usted. Atentamente,

Univ. Sergio Ortega Ayllón  
**ESTUDIANTE**  
**PROYECTO DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CIV 502**

## **ANEXO 5**

# **PRECIOS UNITARIOS**

**ANALISIS DE PRECIO UNITARIO**

DATOS GENERALES						
Proyecto :	Proyecto de Grado					
Actividad :	Doble tratamiento superficial triple					
Cantidad :	1,00					
Unidad :	m <sup>2</sup>					
Moneda :	Bs					
1. MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL		
1 Emulsion asfaltica EMULEX RR1C-E	lt	8,0200	6,15	49,32		
2 Agregado pétreo tipo "B"	m <sup>3</sup>	0,0262	140,00	3,67		
3 Agregado pétreo tipo "D"	m <sup>3</sup>	0,0124	160,00	1,98		
4 Agregado pétreo tipo "E"	m <sup>3</sup>	0,0056	160,00	0,90		
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>55,87</b>		
2. MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL		
1 Chofer distribuidor de asfalto y agregado	hr	0,0083	16,15	0,13		
2 Ayudante operador	hr	0,0250	16,87	0,42		
3 Peon	hr	0,0288	15,62	0,45		
4 Operador Cargador Frontal	hr	0,0083	27,50	0,23		
5 Operador Vibrocompactador Liso	hr	0,0083	27,50	0,23		
6 Operador Compactador Neumatico	hr	0,0167	27,50	0,46		
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>1,92</b>		
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)			60,00%	1,15		
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14,94%	0,46		
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>3,54</b>		
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL		
1 Camion distribuidor de Asfalto y agregados	hr	0,0083	600,00	5,00		
2 Compactador rodillo neumatico	hr.	0,0167	304,66	5,08		
3 Compactador rodillo liso autopropulsado	hr.	0,0083	332,33	2,77		
4 Cargador frontal	hr.	0,0083	280,00	2,33		
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			5,00%	0,18		
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				<b>15,36</b>		
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						
<b>GASTOS GENERALES = (% DE 1 + 2 + 3)</b>				15,00%	11,21	
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				<b>11,21</b>		
5. UTILIDAD						
<b>UTILIDAD = (% DE 1 + 2 + 3 + 4)</b>				10,00%	8,60	
<b>TOTAL UTILIDAD</b>				<b>8,60</b>		
6. IMPUESTOS						
<b>IMPUESTOS IT = (% DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5)</b>				3,09%	2,92	
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>				<b>2,92</b>		
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)</b>				<b>97,50</b>		
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO</b>				<b>97,50</b>		



**ANALISIS DE PRECIO UNITARIO**

DATOS GENERALES					
Proyecto :	Proyecto de Grado				
Actividad :	Carpeta Asfaltica e = 4,0 cm.				
Cantidad :	1,00				
Unidad :	m <sup>2</sup>				
Moneda :	Bs				
1. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1	Cemento asfaltico	kg	5,4172	8,35	45,23
2	Grava Triturada 3/4" (30%)	m <sup>3</sup>	0,0184	140,00	2,57
3	Grava Triturada 3/8" (40%)	m <sup>3</sup>	0,0186	160,00	2,98
4	Arena Triturada (30%)	m <sup>3</sup>	0,0238	160,00	3,82
5	Diesel	lt	0,7200	3,72	2,68
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>57,28</b>
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1	Capataz	hr	0,0320	25,00	0,80
2	Operador Planta de Asfalto	hr.	0,0040	27,50	0,11
3	Operador Terminadora de Asfalto	hr.	0,0036	27,50	0,10
4	Operador Vibrocompactador Liso	hr.	0,0164	27,50	0,45
5	Operador Compactador Neumatico	hr.	0,0164	27,50	0,45
6	Operador Cargador Frontal	hr.	0,0040	22,80	0,09
7	Chofer	hr.	0,0004	16,15	0,01
8	Ayudante de Maquinaria	hr.	0,0036	16,87	0,06
9	Peon	hr.	0,0288	15,62	0,45
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>2,52</b>
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				60,00%	1,51
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	0,60
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>4,63</b>
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1	Terminadora de asfalto	hr	0,0030	400,00	1,20
2	Cargador frontal de ruedas	hr.	0,0040	280,00	1,12
3	Compactador de rodillo liso autopropulsado	hr.	0,0164	304,66	5,00
4	Compactador de rodillo neumatico autopropulsado	hr.	0,0164	332,33	5,45
5	Escoba mecanica autopropulsada	hr.	0,0080	70,60	0,56
6	Planta concreto asfaltico 50 m/hr	hr.	0,0040	930,00	3,72
7	Volqueta 12 m3	hr.	0,0080	200,00	1,60
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				5,00%	0,23
<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>					<b>18,88</b>
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES = (% DE 1 + 2 + 3)				15,00%	12,12
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					<b>12,12</b>
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD = (% DE 1 + 2 + 3 + 4)				10,00%	9,29
<b>TOTAL UTILIDAD</b>					<b>9,29</b>
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT = (% DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5)				3,09%	3,16
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>					<b>3,16</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)</b>					<b>105,36</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO</b>					<b>105,36</b>



**ANEXO 6**

**FICHAS TÉCNICAS DEL**

**ASFALTO**

**NOME DO PRODUTO:** EMULEX RR1C-E**DESCRIÇÃO:**

EMULEX RR1C-E é uma emulsão asfáltica catiônica especial, modificada com polímeros, que apresenta um excelente comportamento e durabilidade frente aos efeitos do clima e as solicitações de tráfego pesado.

Sua formulação apresenta elastômeros que proporciona elevado poder de coesão interna, alta adesividade, flexibilidade, resistência ao envelhecimento e a exsudação frente a grandes variações de temperatura.

**USOS:**

EMULEX RR1C-E é utilizada em tratamentos superficiais por penetração, nas suas diversas modalidades, incluindo pintura de ligação, capa selante e tratamento anti-pó.

**APLICAÇÃO:**

EMULEX RR1C-E deverá ser empregada de acordo com as normas de execução dos serviços. Em serviços de pintura de ligação, aplicar, sem diluição, na taxa de 0,7 l/m<sup>2</sup>. Em caso de estocagem por longos períodos, recomenda-se a recirculação do produto uma vez por semana. Evitar recirculação e bombeamento sucessivos para não ocorrer a diminuição de viscosidade e ruptura por ar incluso.

**CARACTERÍSTICAS:**

PROPRIEDADES	MÉTODO	UNIDADE	ESPECIFICAÇÃO <sup>1</sup>
Viscosidade Saybolt Furol, 50°C	NBR 14491	Seg.	70 máx.
Sedimentação, 5 dias	NBR 6570	% massa	5 máx.
Peneiração (0,84mm)	NBR 14393	% massa	0,1 máx.
Resistência á água, mín. de cobertura	NBR 6300	%	80 mín.
Agregado seco Agregado úmido			80 mín.
Carga da partícula	NBR 6567	---	POSITIVA
Destilação, solvente destilado a 360°C	NBR 6568	% volume	0 – 3
Resíduo seco	NBR 14376	% massa	62
Desemulsibilidade	NBR 6569	% massa	50 mín.
<b>ENSAIOS SOBRE O RESÍDUO DA EMULSÃO OBTIDA PELA NBR 14896</b>			
Penetração (100 g, 5s, 25°C)	NBR 6576	0,1 mm	45 – 150
Ponto de Amolecimento	NBR 6560	°C	50 mín.
Viscosidade Brookfield, 135°C, Spindle 21, 20 rpm	NBR 15184	cP	550 mín.
Recuperação Elástica, 25°C, 20 cm	NBR 15086	%	65 mín.

<sup>1</sup> Especificação conforme Resolução ANP N.º 36 de 13/11/2012.

**APRESENTAÇÃO:**

EMULEX RR1C-E é fornecido à granel em carros tanque ou tambores metálicos de 200 litros.

<b>APROVAÇÃO:</b> Emerson Rodrigues Maciel	<b>DESCRIÇÃO DA ÚLTIMA REVISÃO:</b> Revisão na especificação, conforme Resolução ANP N.º 36 de 13/11/2012.
<b>VISTO:</b>	
<b>DATA:</b> 07 / 12 / 2016	<b>REVISÃO:</b> 04



CASA MATRIZ Cerro Sombrero N° 1010 - Fono : +56226759200  
 Maipú - Santiago - Chile  
 SUCURSAL \* 3519 - Talcahuano - Chile  
 SUCURSAL Avda. Quinta Industrial N° 555, Complejo Portuario Mejillones  
 Mejillones - Antofagasta - Chile  
 www.probisa.cl

### CERTIFICADO DE CALIDAD

Producto: Cemento Asfáltico CA 85-100  
 Cliente:  
 Faena: Bolivia

09/05/2018

Parámetro	Unidad	Valor	Especificación	Método	
Penetración 25°C, 100gr, 5 seg	0,1mm	96	Min. 85 Máx. 100	AASHTO T 49	ASTM D-5
Densidad a 25°C	Kg/m3	1,04	Min. 1,00 Máx. 1,05	AASHTO T228	ASTM D-70
Punto de Ablandamiento	°C	45	Min. 43 Máx. 53	AASHTO T53	ASTM D-36
Ductilidad 25°C, 5cm/min	cm	150	Min. 100	AASHTO T 51	ASTM D-113
Ensayo de la mancha con Heptano/Xilol (25% Xilol)		Negativo	Negativo	AASHTO T 102	—
Punto de inflamación	°C	>232	Min. 232	AASHTO T 48	ASTM D-92
Índice de penetración		-0,9	Min. -1,5 Máx. +1,0	P. Abl-Pen.	
Solubilidad en tricloroetileno	%	>99,0	Min. 99	AASHTO T 44	ASTM D-2042
Contenido de Agua (% de Volumen)	%	< 0,2	Máx. 0,2	AASHTO T 55	ASTM D-95
Viscosidad 60°C, Poise.	Poises	1200	Min. 800 Máx. 1200	AASHTO T 316	ASTM D-4402
Viscosidad Saybóll Furol a 135°C	sSF	>85	Min. 85	AASHTO T 72	—
<b>Película Delgada Rotatoria</b>					
Penetración del residuo (% del Original)	%	61	Min. 54	AASHTO T 49	ASTM D-5
Pérdida por calentamiento	%	0,08	Máx. 1,0	AASHTO T 240	ASTM D-2872
Viscosidad 60°C	Poises	3060	Informar	AASHTO T 316	ASTM D-4402
Ductilidad del residuo 25°C, 5cm/min	cm	150	Min. 100	AASHTO T 51	ASTM D-113
Índice de durabilidad		2,6	Máx. 4,0	AASHTO T 240	ASTM D-2872

Informaciones adicionales llamar al departamento técnico  
 Teléfono:+56226759200



Laboratorio  
 Control de Calidad