

## **ANEXOS**

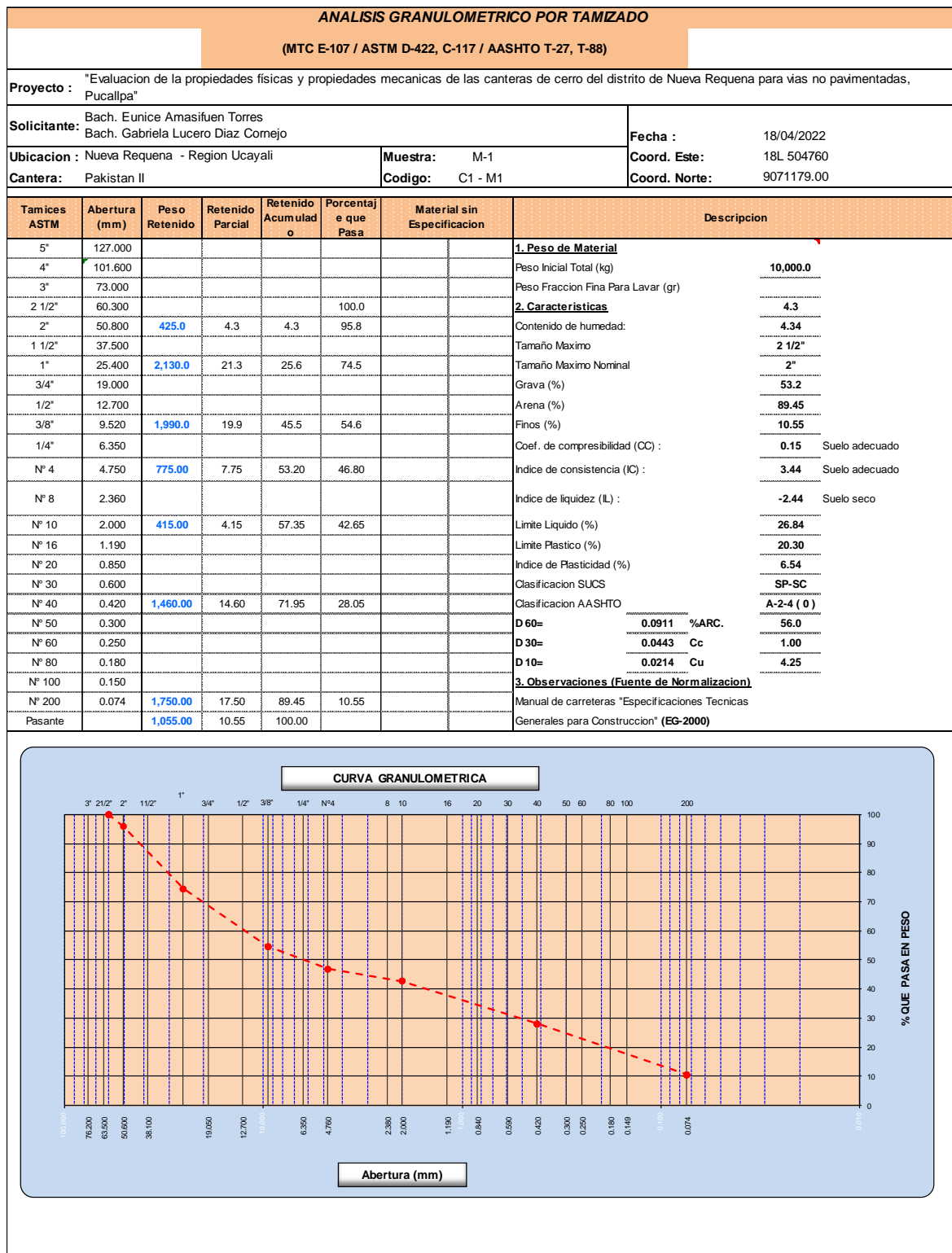
## Anexo 1. Matriz de consistencia

Evaluación de las propiedades físicas y propiedades mecánicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena para vías no pavimentadas, Pucallpa.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
<p><u>Problema General</u></p> <p>¿Las Propiedades físicas y Propiedades mecánicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena, permitirán utilizarlas como material de afirmado en vías no pavimentadas en la ciudad de Pucallpa?</p>	<p><u>Objetivo General</u></p> <p>Evaluar las Propiedades físicas y Propiedades mecánicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena como material de afirmado de vías no pavimentadas</p>	<p><u>Hipótesis General</u></p> <p>Todas las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena cumplen con los parámetros del Ministerio de Transporte y Comunicaciones y puede ser utilizadas como material de afirmado en vías no pavimentadas en la ciudad de Pucallpa.</p>	<p><u>Independiente</u> Canteras del distrito de Nueva Requena</p> <p><u>Dependiente</u> Vía no pavimentada (afirmado)</p>
<p><u>Problemas Específicos</u></p> <p>¿Las Propiedades físicas del agregado de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena, cumplirán con los parámetros para vías no pavimentadas según el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, en la ciudad de Pucallpa?</p> <p>¿Las Propiedades mecánicas del agregado de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena, cumplirán con los parámetros para vías no pavimentadas según el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, en la ciudad de Pucallpa?</p>	<p><u>Objetivos Específicos</u></p> <p>Determinar las Propiedades físicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena y compararlas con los parámetros para carreteras no pavimentadas del Ministerio de Transporte y Comunicaciones.</p> <p>Determinar las Propiedades mecánicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena y compararlas con los parámetros para carreteras no pavimentadas del Ministerio de Transporte y Comunicaciones.</p>	<p><u>Hipótesis Específicas</u></p> <p>Las Propiedades físicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena cumplirán todos los parámetros para afirmado en vías no pavimentadas según el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.</p> <p>Las Propiedades mecánicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena cumplirán todos los parámetros para afirmado en vías no pavimentadas según el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.</p>	

## Anexo 2. Ensayos de cantera Pakistán II

### Análisis granulométrico de la cantera Pakistán II



## Análisis de humedad integral de la cantera Pakistán II

LÍMITES DE CONSISTENCIA																	
(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)																	
<b>Obra:</b> "Evaluación de la propiedades físicas y propiedades mecánicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena para vías no pavimentadas, Pucallpa"																	
<b>Solicitante:</b> Bach. Eunice Amasifuen Torres Bach. Gabriela Lucero Diaz Cornejo				<b>Fecha :</b> 18/04/2022													
<b>Ubicación :</b> Nueva Requena - Region Ucayali		<b>Muestra:</b> M-1		<b>Coord. Este:</b> 18L 504760													
<b>Cantera:</b> Pakistan II		<b>Código:</b> C1 - M1		<b>Coord. Norte:</b> 9071179.00													
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO																	
N° de Tarro		4	5	6													
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	40.50	41.70	42.80													
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	34.60	35.33	36.25													
Peso de Tarro	gr.	14.58	11.46	9.37													
Peso de Agua	gr.	5.90	6.37	6.55													
Peso del Suelo Seco	gr.	20.02	23.87	26.88	<b>Límite Líquido</b>												
Contenido de Humedad	%	29.47	26.69	24.37	<b>26.84</b>												
Numero de Golpes		15	25	35													
DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD																	
N° de Tarro		9	10														
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	16.60	16.35														
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	15.40	15.15														
Peso de Tarro	gr.	9.50	9.23														
Peso de Agua	gr.	1.20	1.20														
Peso de Suelo seco	gr.	5.90	5.92		<b>Límite Plástico</b>												
Contenido de Humedad	%	20.34	20.27		<b>20.30</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 60%;"> </div> <div style="width: 35%;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #f4a460;"> <th colspan="2">Constantes Físicas de la Muestra</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Límite Líquido</td> <td style="text-align: center;">26.84</td> </tr> <tr> <td>Límite Plástico</td> <td style="text-align: center;">20.30</td> </tr> <tr> <td>Índice de Plasticidad</td> <td style="text-align: center;">6.54</td> </tr> <tr style="background-color: #f4a460;"> <th colspan="2">Observaciones</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="height: 100px; vertical-align: middle; text-align: center;">Pasante Tamiz N° 40</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>						Constantes Físicas de la Muestra		Límite Líquido	26.84	Límite Plástico	20.30	Índice de Plasticidad	6.54	Observaciones		Pasante Tamiz N° 40	
Constantes Físicas de la Muestra																	
Límite Líquido	26.84																
Límite Plástico	20.30																
Índice de Plasticidad	6.54																
Observaciones																	
Pasante Tamiz N° 40																	

## Análisis del Proctor Modificado cantera Pakistán II

PROCTOR MODIFICADO																
(MTC E - 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T 180)																
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS																
<b>Proyecto:</b>	"Evaluación de la propiedades físicas y propiedades mecánicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena para vías no pavimentadas, Pucallpa"															
<b>Solicitante:</b>	Bach. Eunice Amasifuen Torres Bach. Gabriela Lucero Diaz Comejo															
<b>Cantera</b>	Pakistan II					<b>Codigo:</b> C1-M1										
<b>Muestra:</b>	M-1					<b>Coord. Este:</b> 18L 511441										
						<b>Coord. Norte:</b> 9075525										
						<b>Fecha:</b> 24/04/2022										
<b>METODO</b>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"><b>Volumen Molde</b></td> <td style="width: 20%;">2160</td> <td style="width: 50%;"><math>cm^3</math></td> </tr> <tr> <td><b>Peso Molde</b></td> <td>3240</td> <td><math>g</math></td> </tr> </table>					<b>Volumen Molde</b>	2160	$cm^3$	<b>Peso Molde</b>	3240	$g$				
<b>Volumen Molde</b>	2160	$cm^3$														
<b>Peso Molde</b>	3240	$g$														
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>										
Peso Suelo + Molde	g	7,715	7,954	8,120	8,010											
Peso Suelo Humedo Compactado	g	4,475	4,714	4,880	4,770											
Peso Volumetrico Humedo	g	2.072	2.182	2.259	2.208											
Recipiente Numero	N°	1	2	3	4											
Peso Suelo Humedo + Tara	g	167.2	132.8	154.1	91.2											
Peso Suelo Seco + Tara	g	162.1	127.1	145.2	85.1											
Peso de la Tara	g	24.6	21.1	24.4	21.4											
Peso del Agua	g	5.1	5.7	8.9	6.1											
Peso del Suelo Seco	g	137.5	106.0	120.8	63.7											
Contenido de Agua	%	3.7	5.4	7.4	9.6											
Densidad Seca	$cm^3$	1.998	2.071	2.104	2.015											
<b>Densidad Máxima Seca</b>		2.105 $g/cm^3$		<b>Optimo Contenido de Humedad</b>		7.1 %										
<b>RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA</b>																
<div style="background-color: #f4a460; padding: 10px; border: 1px solid black;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO</p> <table border="1" style="margin-top: 10px; width: 100%; border-collapse: collapse;"> <caption>Data points from the graph</caption> <thead> <tr> <th>Humedad (%)</th> <th>Densidad seca (<math>g/cm^3</math>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.7</td> <td>1.998</td> </tr> <tr> <td>5.4</td> <td>2.071</td> </tr> <tr> <td>7.4</td> <td>2.104</td> </tr> <tr> <td>9.6</td> <td>2.015</td> </tr> </tbody> </table> </div>							Humedad (%)	Densidad seca ( $g/cm^3$ )	3.7	1.998	5.4	2.071	7.4	2.104	9.6	2.015
Humedad (%)	Densidad seca ( $g/cm^3$ )															
3.7	1.998															
5.4	2.071															
7.4	2.104															
9.6	2.015															
<b>OBSERVACIONES :</b> _____ _____ _____																

## Análisis del CBR cantera Pakistán II

CBR DE LOS SUELOS (MTC E132)														
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS														
<b>Proyecto:</b>		"Evaluación de la propiedades físicas y propiedades mecánicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena para vías no pavimentadas, Pucallpa"												
<b>Solicitante:</b>		Bach. Eunice Amasifuen Torres Bach. Gabriela Lucero Diaz Comejo						<b>Codigo:</b> C1-M1						
<b>Cantera</b>		Pakistan II						<b>Coord. Este:</b> 18L 511441						
<b>Muestra:</b>		M-1						<b>Coord. Norte:</b> 9075525						
								<b>Fecha:</b> 24/04/2022						
DESCRIPCION		UND	DATOS DE ENSAYO											
Molde		Nº	3			4			5					
Capas		Nº	5			5			5					
Golpes por capa		Nº	56			25			12					
Condición de la muestra			NO SATURADO			NO SATURADO			NO SATURADO					
Peso de molde + Suelo húmedo	g		12574			12272			11889					
Peso de molde	g		7689			7628			7494					
Peso del suelo húmedo	g		4885			4644			4395					
Volumen del molde	cm³		2121			2121			2121					
Densidad húmeda	g/cm³		2.303			2.189			2.072					
Tara	Nº		8			9			7					
Peso suelo húmedo + tara	g		570.3			571.8			564.0					
Peso suelo seco + tara	g		533.1			535.2			528.6					
Peso de tara	g		19.7			35.0			37.1					
Peso de agua	g		37.2			36.6			35.4					
Peso de suelo seco	g		513.4			500.2			491.5					
Contenido de humedad	%		7.2			7.3			7.2					
Densidad seca	g/cm³		2.147			2.040			1.933					
EXPANSION														
FECHA	HORA	TIEM PO	LECT. DIAL 1	EXPANSION		LECT. DIAL 2	EXPANSION		LECT. DIAL 3	EXPANSION				
				mm	%		mm	%		mm	%			
24/04/2022	16:00:00	0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0			
25/04/2022	16:00:00	24	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0			
26/04/2022	16:00:00	48	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0			
27/04/2022	16:00:00	72	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0			
28/04/2022	16:00:00	96	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0			
				NO EXPANSIVO										
PENETRACION														
PENETRACION		CARGA STAND. kg/cm²	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA Kg	σ	σ	%	CARGA Kg	σ	σ	%	CARGA Kg	σ	σ	%
mm	Pulgadas		Kg	σ	σ	%	Kg	σ	σ	%	Kg	σ	σ	%
0.000	0		0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0		
0.635	0.250		51.6	236.5			30.3	139.0			20.6	94.5		
1.270	0.500		100.0	457.5			82.8	379.1			53.3	244.3		
1.905	0.750		160.2	731.2			150.9	689.0			125.8	575.0		
2.540	1.000	70.455	290.6	1319.6	1319.6	91.7	256.3	1165.4	1165.4	81.0	196.2	894.3	894.3	62.1
3.180	1.252		330.6	1498.9			287.6	1306.1			234.6	1067.7		
3.810	1.500		440.6	1988.9			339.8	1540.0			293.6	1333.1		
5.080	2.000	105.68	530.6	2386.7	2386.7	110.5	449.5	2028.4	2028.4	94.0	352.7	1597.7	1597.7	74.0
7.620	3.000		620.3	2780.2			520.3	2341.3			439.9	1985.8		
10.160	4.000		765.2	3409.8			620.5	2781.0			520.8	2343.5		
12.700	5.000		845.1	3753.7			678.3	3033.1			590.3	2648.9		
OBSERVACIONES:														

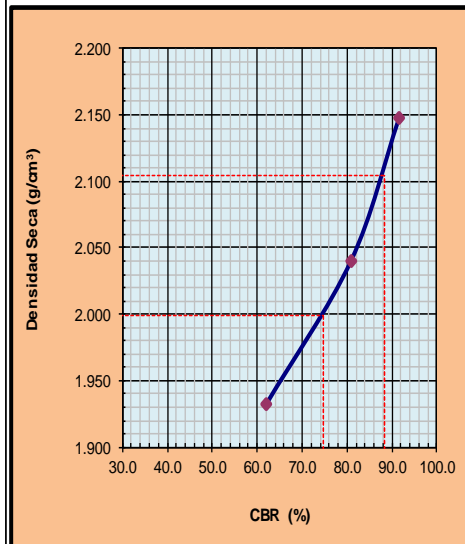
**C.B.R. DE LOS SUELOS**  
(MTC E132)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**Proyecto:** "Evaluación de la propiedades físicas y propiedades mecánicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena para vías no pavimentadas, Pucallpa"

**Solicitante:** Bach. Eunice Amasifuen Torres  
Bach. Gabriela Lucero Díaz Comejo  
**Cantera:** Pakistan II  
**Muestra:** M-1

**Código:** C1-M1  
**Coord Este:** 18L 511441  
**Coord. Norte:** 9075525  
**Fecha:** 24/04/2022



**METODO DE COMPACTACION** : MTC E132  
**MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)** : 2.105  
**OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** : 7.1  
**95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)** : 2.000

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1": 88.4	0.2": 104.4
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1": 74.8	0.2": 86.8

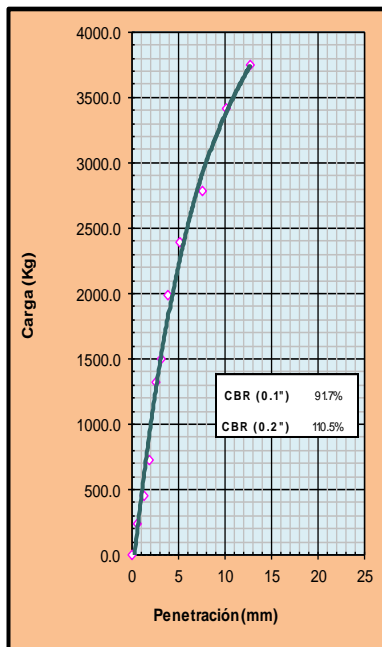
**RESULTADOS:**

Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = **74.8** %  
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = **88.4** %

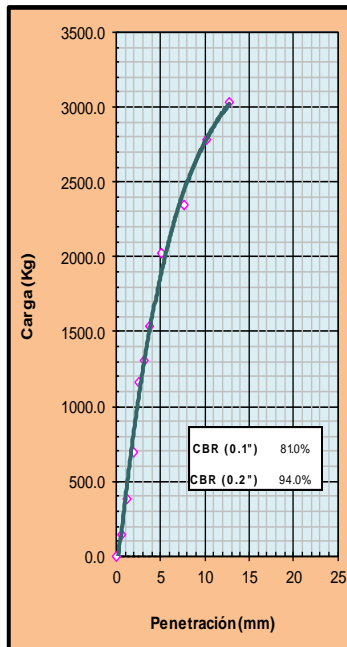
**OBSERVACIONES:**

De acuerdo a Especificación Técnica se Considera como Min.: **40** %  
Por lo tanto el CBR : **Cumple** con el Requerimiento.

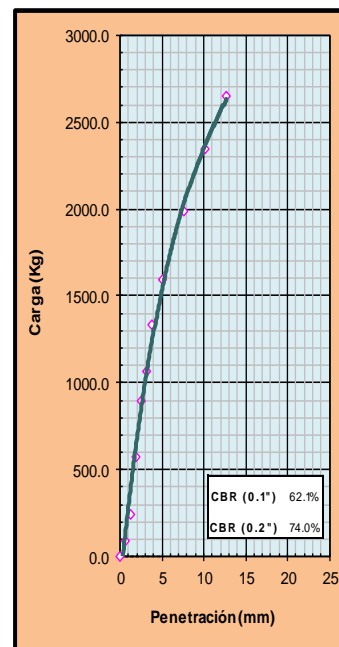
EC = 12 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 56 GOLPES



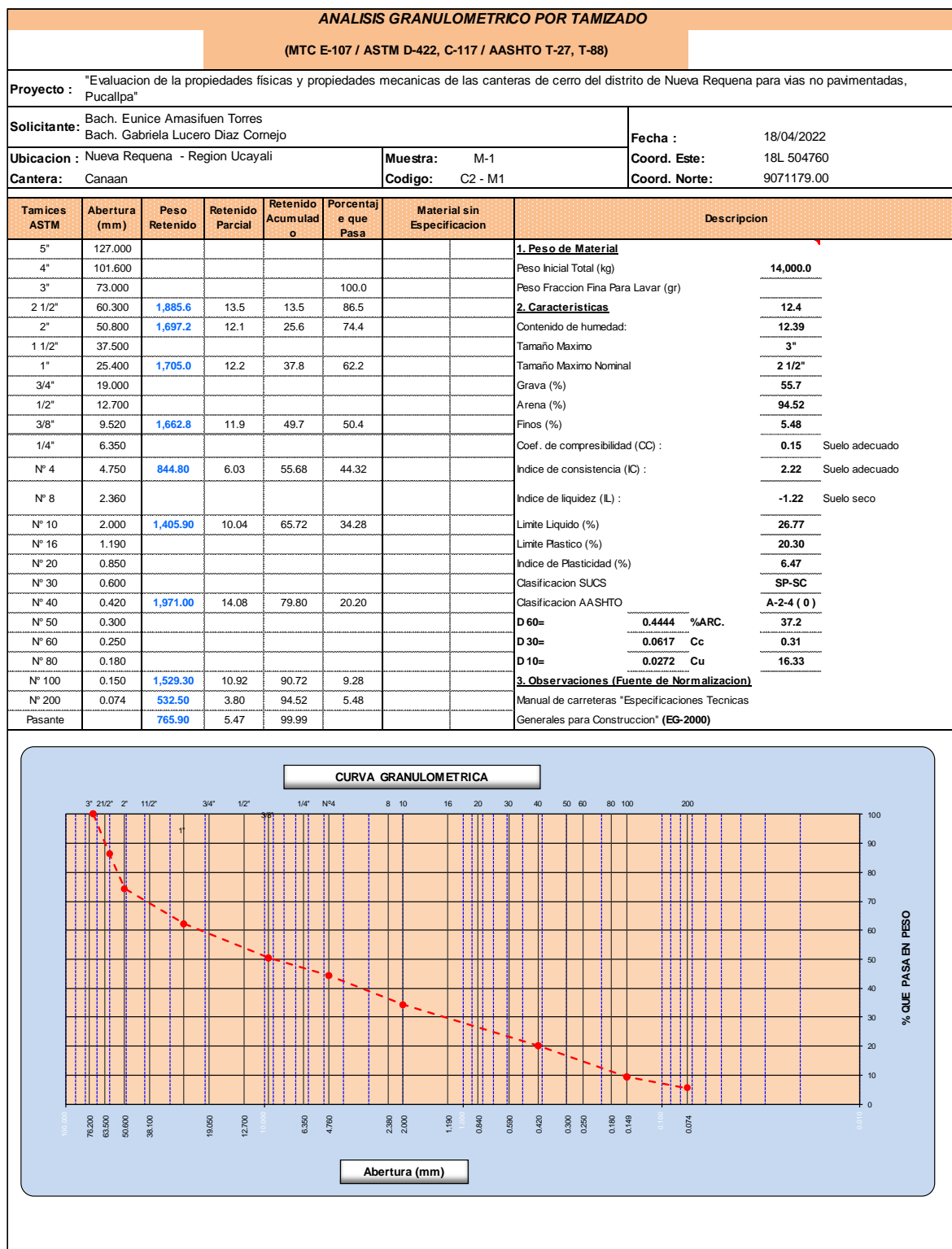
## Análisis del Ensayo de desgaste de los Ángeles de la cantera Pakistán II

LABORATORIO DE MECÁNICA DE LOS SUELOS Y PAVIMENTOS								
ENSAYO DESGASTE DE LOS ANGELES NORMA ASTM C 131								
<b>PROYECTO:</b>	"Evaluación de la propiedades físicas y propiedades mecánicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena para vías no pavimentadas, Pucallpa"							
<b>SOLICITANTE:</b>	Bach. Eunice Amasifuen Torres Bach. Gabriela Lucero Diaz Cornejo				<b>CODIGO:</b>	C1 - M1		
<b>UBICACION:</b>	Pakistan II - Nueva Requena				<b>FECHA DEL ENSAYO:</b>	23/04/2022		
					<b>COORD. ESTE:</b>	18L 511441		
					<b>COORD. NORTE:</b>	9075525		
<b>TIPO DE GRADACION:</b>	A							
%		TIPO DE GRADACIÓN (gr.)						
PASA	RETENIDO	A	B	C	D	E	F	G
2 1/2"	2"					2,500		
2"	1 1/2"					5,000	5,000	
1 1/2"	1"	1,250					5,000	5,000
1"	3/4"	1,250						5,000
3/4"	1/2"	1,250	2,500					
1/2"	3/8"	1,250	2,500					
3/8"	1/4"			2,500				
1/4"	Nº 4			2,500				
Nº 4	Nº 8				5,000			
<b>ESFERAS</b>		12	11	8	6	12	12	12
<b>ROTACIONES</b>		500	500	500	500	1000	1000	1000
<b>PESO TOTAL DE LA MUESTRA (gr.); (W1):</b>		5000.00						
<b>PESO RETENIDO EN EL TAMIZ Nº 12 (gr.); (W2):</b>		2935.00						
<b>PESO QUE PASA EL TAMIZ Nº 12 (gr.); (W3):</b>		2065.00						
<b>PORCENTAJE (%) DE DESGASTE:</b>		41.30%						
<b>OBSERVACIONES:</b>								
$\% \text{ DE DESGASTE}(\%) = \frac{W1 - W2}{W1} * 100 = \frac{W3}{W1} * 100$								

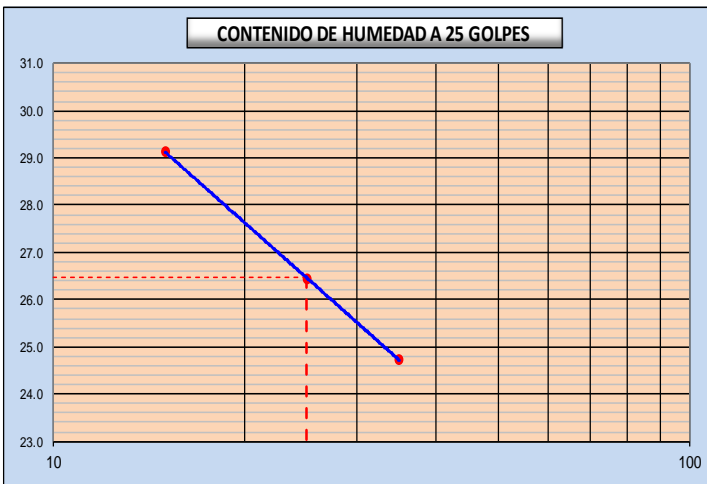


## Anexo 3. Ensayos de cantera Canaán

### Análisis granulométrico de la cantera Canaán



## Análisis de humedad integral de la cantera Canaán

LÍMITES DE CONSISTENCIA																	
(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)																	
<b>Obra:</b> "Evaluación de la propiedades físicas y propiedades mecánicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena para vías no pavimentadas, Pucallpa"																	
<b>Solicitante:</b> Bach. Eunice Amasifuen Torres Bach. Gabriela Lucero Diaz Comejo				<b>Fecha :</b> 18/04/2022													
<b>Ubicación :</b> Nueva Requena - Region Ucayali			<b>Muestra:</b> M-1		<b>Coord. Este:</b> 18L 504760												
<b>Cantera:</b> Canaan			<b>Código:</b> C2 - M1		<b>Coord. Norte:</b> 9071179.00												
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO																	
N° de Tarro		8	12	16													
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	40.70	29.70	30.00													
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	35.85	24.85	25.30													
Peso de Tarro	gr.	19.20	6.50	6.30													
Peso de Agua	gr.	4.85	4.85	4.70													
Peso del Suelo Seco	gr.	16.65	18.35	19.00	<b>Limite Liquido</b>												
Contenido de Humedad	%	29.13	26.43	24.74	<b>26.77</b>												
Numero de Golpes		15	25	35													
DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD																	
N° de Tarro		5	7														
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	16.60	16.35														
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	15.40	15.15														
Peso de Tarro	gr.	9.50	9.23														
Peso de Agua	gr.	1.20	1.20														
Peso de Suelo seco	gr.	5.90	5.92		<b>Limite Plastico</b>												
Contenido de Humedad	%	20.34	20.27		<b>20.30</b>												
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 50%;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #f4a460;"> <th colspan="2">Constantes Físicas de la Muestra</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Limite Liquido</td> <td>26.77</td> </tr> <tr> <td>Limite Plastico</td> <td>20.30</td> </tr> <tr> <td>Indice de Plasticidad</td> <td>6.47</td> </tr> <tr style="background-color: #f4a460;"> <th colspan="2">Observaciones</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="height: 100px; vertical-align: top; text-align: center;">Pasante Tamiz N° 40</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>						Constantes Físicas de la Muestra		Limite Liquido	26.77	Limite Plastico	20.30	Indice de Plasticidad	6.47	Observaciones		Pasante Tamiz N° 40	
Constantes Físicas de la Muestra																	
Limite Liquido	26.77																
Limite Plastico	20.30																
Indice de Plasticidad	6.47																
Observaciones																	
Pasante Tamiz N° 40																	

## Análisis del Proctor Modificado cantera Canaán

PROCTOR MODIFICADO												
(MTC E - 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T 180)												
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS												
<b>Proyecto:</b>	"Evaluación de la propiedades físicas y propiedades mecánicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena para vías no pavimentadas, Pucallpa"											
<b>Solicitante:</b>	Bach. Eunice Amasifuen Torres Bach. Gabriela Lucero Diaz Cornejo			<b>Codigo:</b> C2 - M1								
<b>Cantera</b>	Canaan			<b>Coord. Este:</b> 18L 516036								
<b>Muestra:</b>	M-1			<b>Coord. Norte:</b> 9082230								
				<b>Fecha:</b> 13/04/2022								
<b>METODO</b>	A	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"><b>Volumen Molde</b></td> <td style="width: 30%; text-align: center;">2127</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">cm<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td><b>Peso Molde</b></td> <td style="text-align: center;">3240</td> <td style="text-align: center;">g</td> </tr> </table>					<b>Volumen Molde</b>	2127	cm <sup>3</sup>	<b>Peso Molde</b>	3240	g
<b>Volumen Molde</b>	2127	cm <sup>3</sup>										
<b>Peso Molde</b>	3240	g										
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>						
Peso Suelo + Molde	g	7,250	7,720	7,850	7,410							
Peso Suelo Humedo Compactado	g	4,010	4,480	4,610	4,170							
Peso Volumetrico Humedo	g	1.885	2.106	2.167	1.961							
Recipiente Numero	N°	8	9	26	4							
Peso Suelo Humedo + Tara	g	192.1	200.3	200.3	210.6							
Peso Suelo Seco + Tara	g	186.4	190.5	187.0	193.1							
Peso de la Tara	g	17.7	19.7	15.4	15.6							
Peso del Agua	g	5.7	9.8	13.3	17.5							
Peso del Suelo Seco	g	168.7	170.8	171.6	177.5							
Contenido de Agua	%	3.4	5.7	7.8	9.9							
Densidad Seca	cm <sup>3</sup>	1.824	1.992	2.011	1.785							
<b>Densidad Máxima Seca</b>	2.025 g/cm <sup>3</sup>	<b>Optimo Contenido de Humedad</b>			7.0 %							
RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA												
<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"><b>ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO</b></div>												
<b>OBSERVACIONES :</b> _____ _____ _____												

## Análisis del CBR- Cantera Canaán

CBR DE LOS SUELOS (MTC E132)														
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS														
<b>Proyecto:</b>		"Evaluación de la propiedades físicas y propiedades mecánicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena para vías no pavimentadas, Pucallpa"												
<b>Solicitante:</b>		Bach. Eunice Amasifuen Torres Bach. Gabriela Lucero Diaz Comejo						<b>Codigo:</b> C2 - M1						
<b>Cantera</b>		San Jose de Tunuya						<b>Coord. Este:</b> 18L 516036						
<b>Muestra:</b>		M-1						<b>Coord. Norte:</b> 9082230						
								<b>Fecha:</b> 13/04/2021						
DESCRIPCION		UND	DATOS DE ENSAYO											
Molde		Nº	3			4			5					
Capas		Nº	5			5			5					
Golpes por capa		Nº	56			25			12					
Condición de la muestra			NO SATURADO			NO SATURADO			NO SATURADO					
Peso de molde + Suelo húmedo	g		9679			9471			9263					
Peso de molde	g		4765			4700			4765					
Peso del suelo húmedo	g		4914			4771			4498					
Volumen del molde	cm3		2151			2161			2151					
Densidad húmeda	g/cm³		2.285			2.208			2.091					
Tara	Nº		8			9			7					
Peso suelo húmedo + tara	g		566.9			572.1			564.8					
Peso suelo seco + tara	g		538.1			535.2			528.6					
Peso de tara	g		19.7			35.0			37.1					
Peso de agua	g		28.8			36.9			36.2					
Peso de suelo seco	g		518.4			500.2			491.5					
Contenido de humedad	%		5.6			7.4			7.4					
Densidad seca	g/cm³		2.164			2.056			1.948					
EXPANSION														
FECHA	HORA	TIEM PO	LECT. DIAL 1	EXPANSION		LECT. DIAL 2	EXPANSION		LECT. DIAL 3	EXPANSION				
				mm	%		mm	%		mm	%			
13/04/2021	16:00:00	0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0			
14/04/2021	16:00:00	24	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0			
15/04/2021	16:00:00	48	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0			
16/04/2021	16:00:00	72	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0			
17/04/2021	16:00:00	96	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0			
				NO EXPANSIVO										
								0.0						
PENETRACION														
PENETRACION		CARGA STAND.	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	Pulgadas	kg/cm2	Kg	σ	σ	%	Kg	σ	σ	%	Kg	σ	σ	%
0.000	0		0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0		
0.635	0.250		54.6	250.2			30.3	139.0			20.6	94.5		
1.270	0.500		100.0	457.5			62.8	287.7			43.3	198.5		
1.905	0.750		160.2	731.2			130.9	598.2			95.8	438.4		
2.540	1.000	70.455	260.6	1184.8	1184.8	82.3	226.3	1030.2	1030.2	71.6	166.2	758.4	758.4	52.7
3.180	1.252		324.8	1472.9			267.6	1216.3			204.6	932.2		
3.810	1.500		400.6	1811.2			319.8	1450.5			263.6	1198.3		
5.080	2.000	105.68	450.8	2034.1	2034.1	94.2	378.5	1712.8	1712.8	79.3	302.6	1373.5	1373.5	63.6
7.620	3.000		600.4	2693.1			500.3	2253.1			409.8	1852.2		
10.160	4.000		765.2	3409.8			600.0	2691.4			490.6	2210.2		
12.700	5.000		845.1	3753.7			678.3	3033.1			560.3	2517.3		
OBSERVACIONES:														

**C.B.R. DE LOS SUELOS**  
(MTC E132)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**Proyecto:** "Evaluación de la propiedades físicas y propiedades mecánicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena para vías no pavimentadas, Pucallpa"

**Solicitante:** Bach. Eunice Amasifuen Torres  
Bach. Gabriela Lucero Diaz Comejo

**Codigo:** M-1

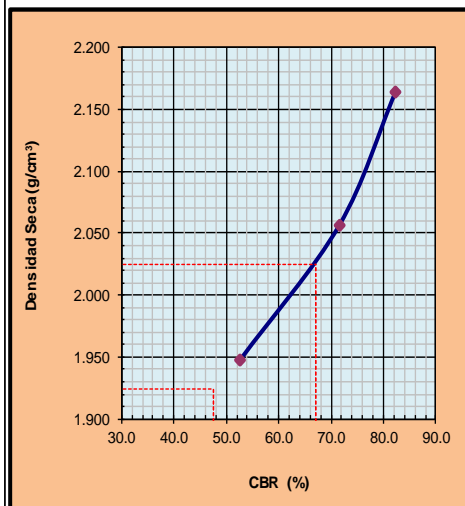
**Cantera** Canaan

**Coord. Este:** M-1

**Muestra:** San Jose de Tunuya

**Coord. Norte:** 18L 516036

**Fecha:** 13/04/2022



**METODO DE COMPACTACION** : MTC E132  
**MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3)** : 2.025  
**OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** : 7.0  
**95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3)** : 1.924

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1": 67.0	0.2": 74.9
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1": 47.5	0.2": 60.1

**RESULTADOS:**

Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 47.5 %

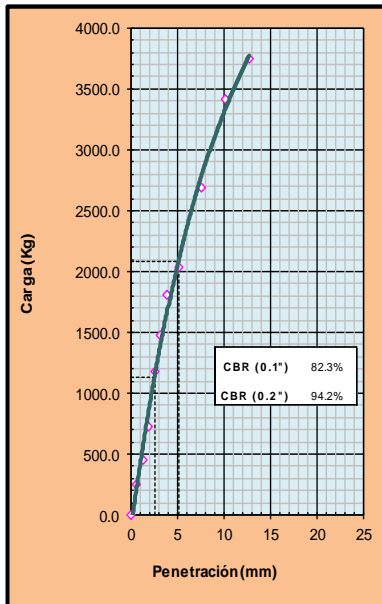
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 67.0 %

**OBSERVACIONES:**

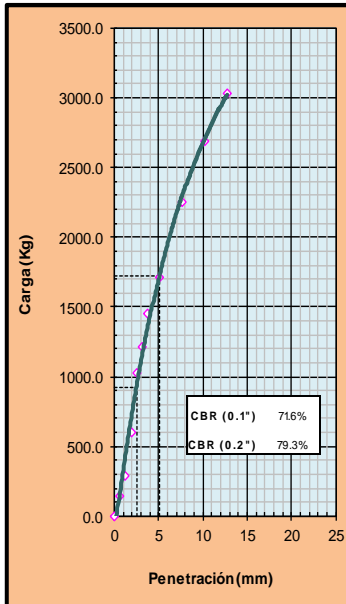
De acuerdo a Especificación Técnica se Considera como Min.: 40 %

Por lo tanto el CBR : **Cumple** con el Requerimiento.

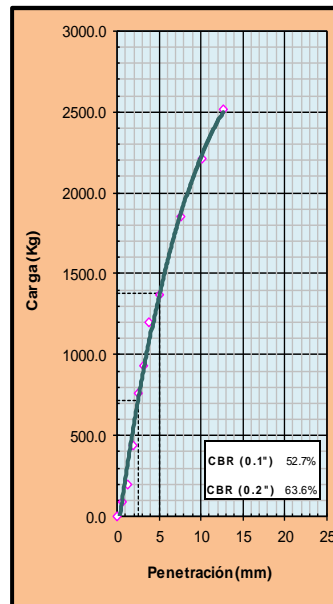
EC = 12 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 56 GOLPES



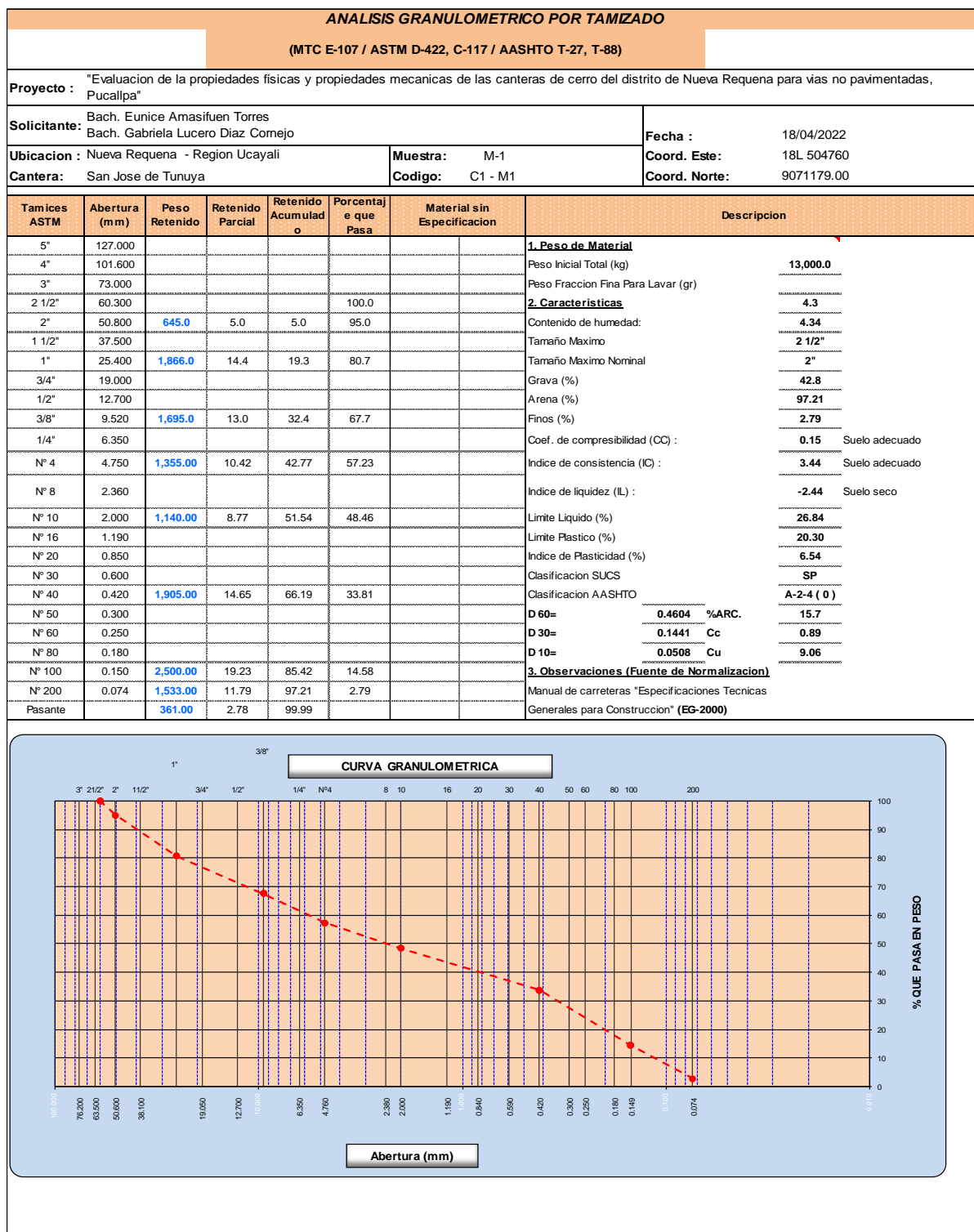
## Análisis del Ensayo de desgaste de los Ángeles de la cantera Canaán

	<b>LABORATORIO DE MECÁNICA DE LOS SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	
--	---	--

ENSAYO DESGASTE DE LOS ANGELES NORMA ASTM C 131								
<b>PROYECTO:</b>	"Evaluación de la propiedades físicas y propiedades mecánicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena para vías no pavimentadas, Pucallpa"							
<b>SOLICITANTE:</b>	Bach. Eunice Amasifuen Torres Bach. Gabriela Lucero Diaz Cornejo				<b>CODIGO:</b>	M.1		
<b>UBICACION:</b>	Cantera Canaan - Nueva Requena				<b>FECHA DEL ENSAYO:</b>	13/04/2022		
<b>PUNTO DE MUESTREO:</b>	KM. 33+900.00 L.I. ACCESO 2.10KM				<b>COORD. ESTE:</b>	18L 516036		
					<b>COORD. NORTE:</b>	9082230		
<b>TIPO DE GRADACION:</b> A								
%		TIPO DE GRADACIÓN (gr.)						
PASA	RETENIDO	A	B	C	D	E	F	G
3"	2 1/2"					2,500		
2 1/2"	2"					2,500		
2"	1 1/2"					5,000	5,000	
1 1/2"	1"	1,250					5,000	5,000
1"	3/4"	1,250						5,000
3/4"	1/2"	1,250	2,500					
1/2"	3/8"	1,250	2,500					
3/8"	1/4"			2,500				
1/4"	Nº 4			2,500				
Nº 4	Nº 8				5,000			
<b>ESFERAS</b>		12	11	8	6	12	12	12
<b>ROTACIONES</b>		500	500	500	500	1000	1000	1000
<div style="margin-bottom: 10px;"> <b>PESO TOTAL DE LA MUESTRA (gr.); (W1):</b> <span style="float: right;">5000.00</span> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <b>PESO RETENIDO EN EL TAMIZ Nº 12 (gr.); (W2):</b> <span style="float: right;">2780.00</span> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <b>PESO QUE PASA EL TAMIZ Nº 12 (gr.); (W3):</b> <span style="float: right;">2220.00</span> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <b>PORCENTAJE (%) DE DESGASTE:</b> <span style="float: right;">44.40%</span> </div> <div style="margin-top: 20px;"> <b>OBSERVACIONES:</b>  <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <math display="block">\% \text{ DE DESGASTE (\%)} = \frac{W1 - W2}{W1} * 100 = \frac{W3}{W1} * 100</math> </div>								

## Anexo 4. Ensayos de cantera Don José De Tunuya

### Análisis Granulométrico de la cantera Don José de Tunuya

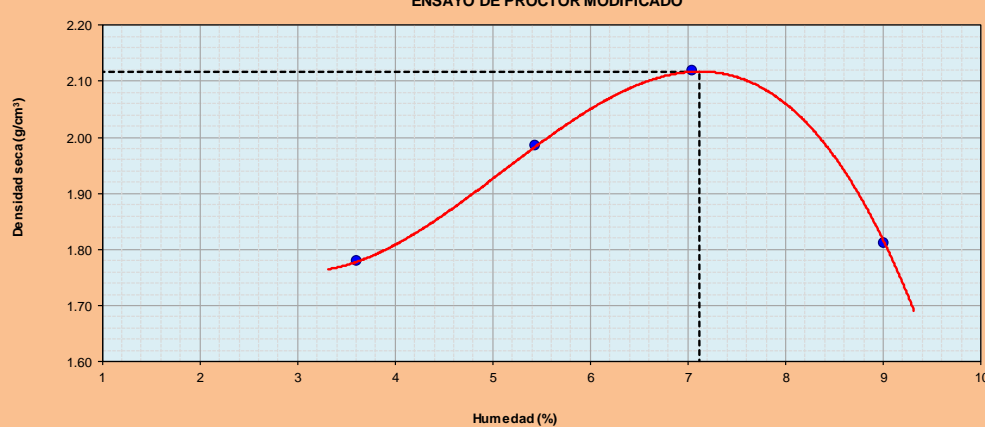


## Análisis de humedad integral de la cantera Don José de Tunuya

LIMITES DE CONSISTENCIA																	
(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)																	
<b>Obra:</b> "Evaluación de las propiedades físicas y propiedades mecánicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena para vías no pavimentadas, Pucallpa"																	
<b>Solicitante:</b> Bach. Eunice Amasifuen Torres Bach. Gabriela Lucero Diaz Comejo				<b>Fecha :</b> 18/04/2022													
<b>Ubicación :</b> Nueva Requena - Region Ucayali		<b>Muestra:</b> M-1		<b>Coord. Este:</b> 18L 504760													
<b>Cantera:</b> San Jose de Tunuya		<b>Código:</b> C1 - M1		<b>Coord. Norte:</b> 9071179.00													
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO																	
N° de Tarro		4	5	6													
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	40.50	41.70	42.80													
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	34.60	35.33	36.25													
Peso de Tarro	gr.	14.58	11.46	9.37													
Peso de Agua	gr.	5.90	6.37	6.55													
Peso del Suelo Seco	gr.	20.02	23.87	26.88	Limite Liquido												
Contenido de Humedad	%	29.47	26.69	24.37	26.84												
Numero de Golpes		15	25	35													
DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD																	
N° de Tarro		9	10														
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	16.60	16.35														
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	15.40	15.15														
Peso de Tarro	gr.	9.50	9.23														
Peso de Agua	gr.	1.20	1.20														
Peso de Suelo seco	gr.	5.90	5.92		Limite Plastico												
Contenido de Humedad	%	20.34	20.27		20.30												
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;"><b>CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES</b></p> </div> <div style="width: 50%;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #f4a460;"> <th colspan="2">Constantes Físicas de la Muestra</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Limite Liquido</td> <td style="text-align: center;">26.84</td> </tr> <tr> <td>Limite Plastico</td> <td style="text-align: center;">20.30</td> </tr> <tr> <td>Indice de Plasticidad</td> <td style="text-align: center;">6.54</td> </tr> <tr style="background-color: #f4a460;"> <th colspan="2">Observaciones</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="height: 100px; vertical-align: middle; text-align: center;">Pasante Tamiz N° 40</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>						Constantes Físicas de la Muestra		Limite Liquido	26.84	Limite Plastico	20.30	Indice de Plasticidad	6.54	Observaciones		Pasante Tamiz N° 40	
Constantes Físicas de la Muestra																	
Limite Liquido	26.84																
Limite Plastico	20.30																
Indice de Plasticidad	6.54																
Observaciones																	
Pasante Tamiz N° 40																	



## Análisis del Proctor Modificado cantera Don José de Tunuya

PROCTOR MODIFICADO												
(MTC E - 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T 180)												
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS												
<b>Proyecto:</b>	"Evaluación de la propiedades físicas y propiedades mecánicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena para vías no pavimentadas, Pucallpa"											
<b>Solicitante:</b>	Bach. Eunice Amasifuen Torres Bach. Gabriela Lucero Diaz Cornejo											
<b>Cantera</b>	San Jose de Tunuya			<b>Codigo:</b> C3 - M1								
<b>Muestra:</b>	M-1			<b>Coord. Este:</b> 18L 504760								
				<b>Coord. Norte:</b> 9071179								
				<b>Fecha:</b> 19/04/2022								
<b>METODO</b>	A	<table border="1" style="float: right; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #f4a460;"><b>Volumen Molde</b></td> <td>2127</td> <td>cm<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f4a460;"><b>Peso Molde</b></td> <td>3240</td> <td>g</td> </tr> </table>					<b>Volumen Molde</b>	2127	cm <sup>3</sup>	<b>Peso Molde</b>	3240	g
<b>Volumen Molde</b>	2127	cm <sup>3</sup>										
<b>Peso Molde</b>	3240	g										
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>						
Peso Suelo + Molde	g	7,160	7,690	8,060	7,440							
Peso Suelo Humedo Compactado	g	3,920	4,450	4,820	4,200							
Peso Volumetrico Humedo	g	1.843	2.092	2.266	1.975							
Recipiente Numero	N°	8	9	26	4							
Peso Suelo Humedo + Tara	g	192.5	199.8	199.1	209.1							
Peso Suelo Seco + Tara	g	186.4	190.5	187.0	193.1							
Peso de la Tara	g	17.7	19.7	15.4	15.6							
Peso del Agua	g	6.1	9.3	12.1	16.0							
Peso del Suelo Seco	g	168.7	170.8	171.6	177.5							
Contenido de Agua	%	3.6	5.4	7.1	9.0							
Densidad Seca	cm <sup>3</sup>	1.779	1.984	2.117	1.811							
<b>Densidad Máxima Seca</b>		2.117 g/cm <sup>3</sup>		<b>Optimo Contenido de Humedad</b>		7.1 %						
<b>RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA</b>												
<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px; border: 1px solid black;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO</p>  <p style="text-align: center; margin: 0;">Humedad (%)</p> </div>												
<b>OBSERVACIONES :</b> _____ _____ _____												

## Análisis del CBR- Cantera Don José de Tunuya

CBR DE LOS SUELOS (MTC E132)														
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS														
<b>Proyecto:</b>		"Evaluación de la propiedades físicas y propiedades mecánicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena para vías no pavimentadas, Pucallpa"												
<b>Solicitante:</b>		Bach. Eunice Amasifuen Torres Bach. Gabriela Lucero Diaz Cornejo San Jose de Tunuya										<b>Codigo:</b> C3- M1		
<b>Cantera</b>												<b>Coord. Este:</b> 18L 504760		
<b>Muestra:</b>		M-1										<b>Coord. Norte:</b> 9071179		
												<b>Fecha:</b> 19/04/2021		
DESCRIPCION		UND	DATOS DE ENSAYO											
Molde	Nº		3				4				5			
Capas	Nº		5				5				5			
Golpes por capa	Nº		56				25				12			
Condición de la muestra			NO SATURADO				NO SATURADO				NO SATURADO			
Peso de molde + Suelo húmedo	g		9679				9471				9263			
Peso de molde	g		4765				4700				4765			
Peso del suelo húmedo	g		4914				4771				4498			
Volumen del molde	cm3		2151				2161				2151			
Densidad húmeda	g/cm³		2.285				2.208				2.091			
Tara	Nº		8				9				7			
Peso suelo húmedo + tara	g		566.9				572.1				564.8			
Peso suelo seco + tara	g		538.1				535.2				528.6			
Peso de tara	g		19.7				35.0				37.1			
Peso de agua	g		28.8				36.9				36.2			
Peso de suelo seco	g		518.4				500.2				491.5			
Contenido de humedad	%		5.6				7.4				7.4			
Densidad seca	g/cm³		2.164				2.056				1.948			
EXPANSION														
FECHA	HORA	TIEM PO	LECT. DIAL 1	EXPANSION		LECT. DIAL 2	EXPANSION		LECT. DIAL 3	EXPANSION				
				mm	%		mm	%		mm	%			
19/04/2021	17:00:00	0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0			
20/04/2021	17:00:00	24	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0			
21/04/2021	17:00:00	48	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0			
22/04/2021	17:00:00	72	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0			
23/04/2021	17:00:00	96	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0			
			NO EXPANSIVO											
								0.0			0.0			
PENETRACION														
PENETRACION		CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA Kg	CORRECCION σ	σ	%	CARGA Kg	CORRECCION σ	σ	%	CARGA Kg	CORRECCION σ	σ	%
mm	Pulgadas													
0.000	0		0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0		
0.635	0.250		54.6	250.2			30.3	139.0			20.6	94.5		
1.270	0.500		100.0	457.5			62.8	287.7			43.3	198.5		
1.905	0.750		160.2	731.2			130.9	598.2			95.8	438.4		
2.540	1.000	70.455	260.6	1184.8	1184.8	82.3	226.3	1030.2	1030.2	71.6	166.2	758.4	758.4	52.7
3.180	1.252		324.8	1472.9			267.6	1216.3			204.6	932.2		
3.810	1.500		400.6	1811.2			319.8	1450.5			263.6	1198.3		
5.080	2.000	105.68	450.8	2034.1	2034.1	94.2	378.5	1712.8	1712.8	79.3	302.6	1373.5	1373.5	63.6
7.620	3.000		600.4	2693.1			500.3	2253.1			409.8	1852.2		
10.160	4.000		765.2	3409.8			600.0	2691.4			490.6	2210.2		
12.700	5.000		845.1	3753.7			678.3	3033.1			560.3	2517.3		

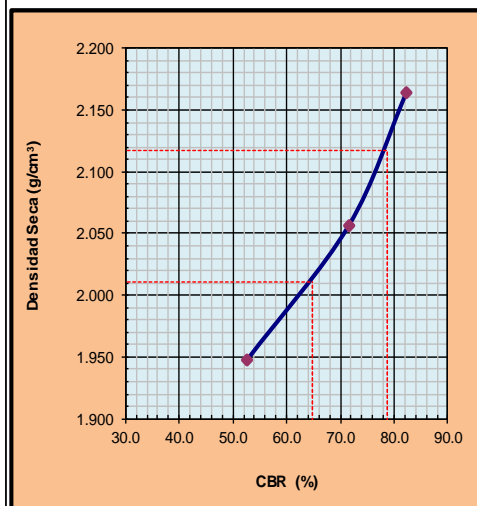
**C.B.R. DE LOS SUELOS**  
(MTC E132)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**Proyecto:** "Evaluación de la propiedades físicas y propiedades mecánicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena para vías no pavimentadas, Pucallpa"

**Solicitante:** Bach. Eunice Amasifuen Torres  
Bach. Gabriela Lucero Diaz Comejo  
**Cantera:** San Jose de Tunuya  
**Muestra:** M-1

**Codigo:** C3 M1  
**Coord Este:** 18L 504760  
**Coord. Norte:** 9082230  
**Fecha:** 19/04/2022



**METODO DE COMPACTACION** : MTC E132  
**MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)** : 2.117  
**OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** : 7.1  
**95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)** : 2.011

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1":	78.6	0.2":	87.8
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1":	64.7	0.2":	72.9

**RESULTADOS:**

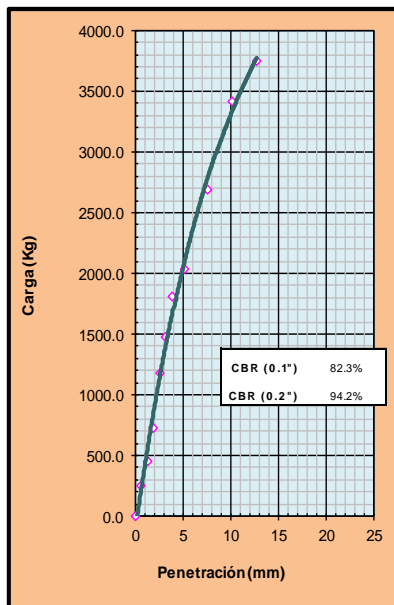
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 64.7 %

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 78.6 %

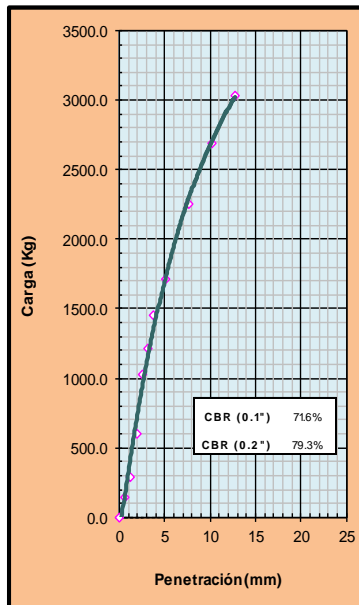
**OBSERVACIONES:**

De acuerdo a Especificación Técnica se Considera como Min.: 40 %  
Por lo tanto el CBR : **Cumple** con el Requerimiento.

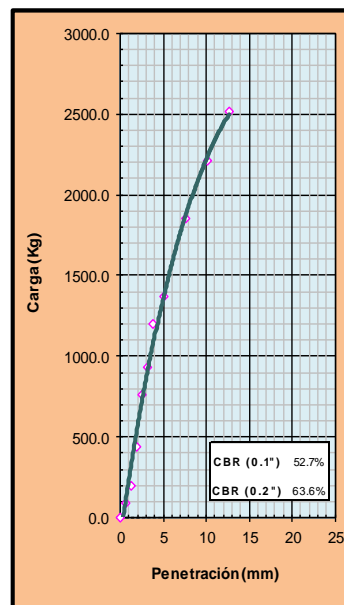
EC = 12 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 56 GOLPES



## Análisis del Ensayo de desgaste de los Ángeles de la cantera Don José de Tunuya

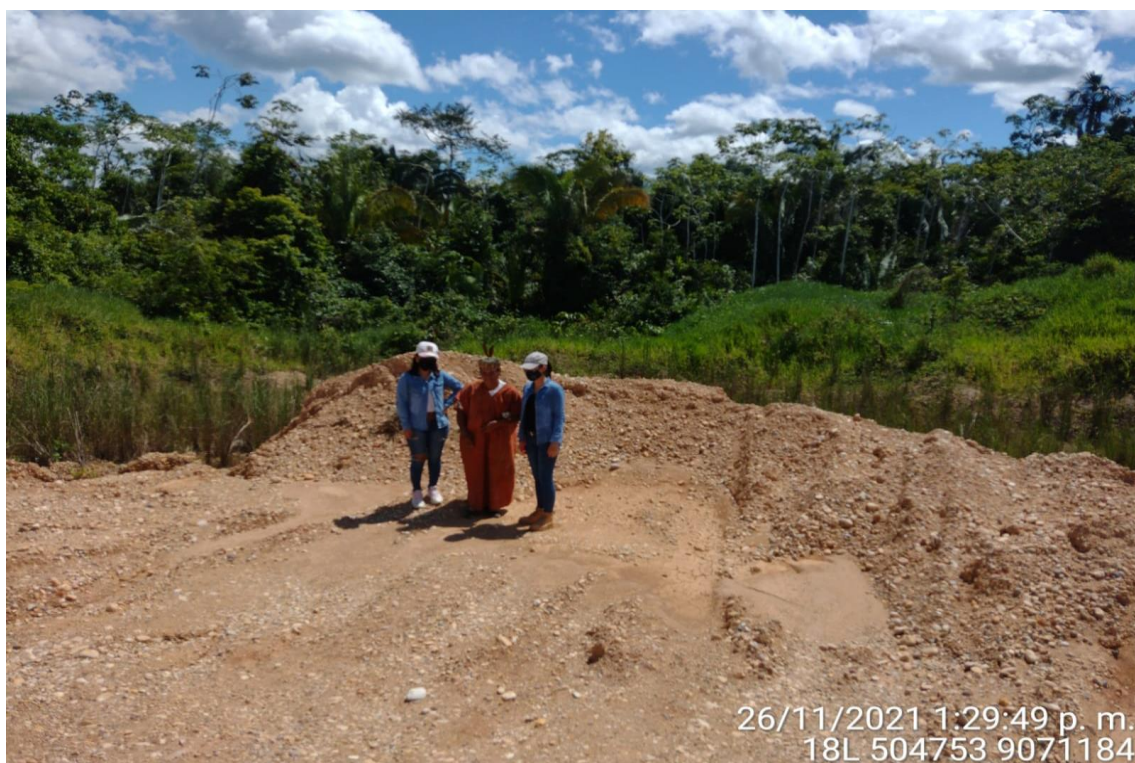
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE LOS SUELOS Y PAVIMENTOS							
ENSAYO DESGASTE DE LOS ANGELES NORMA ASTM C 131								
PROYECTO:		"Evaluacion de la propiedades físicas y propiedades mecanicas de las canteras de cerro del distrito de Nueva Requena para vias no pavimentadas, Pucallpa"						
SOLICITANTE:		Bach. Eunice Amasifuen Torres Bach. Gabriela Lucero Diaz Cornejo			CODIGO:		C3 - M1	
UBICACION:		Cantera San Jose de Tunuya - Nueva Requena			FECHA DEL ENSAYO:		13/04/2022	
PUNTO DE MUESTREO:		km. 11+500, accesando 5.30 km Lado Izquierdo - Nueva Requena			COORD. ESTE:		18L 504760	
					COORD. NORTE:		9082230	
TIPO DE GRADACION:		A						
%		TIPO DE GRADACIÓN (gr.)						
PASA	RETENIDO	A	B	C	D	E	F	G
3"	2 1/2"					2,500		
2 1/2"	2"					2,500		
2"	1 1/2"					5,000	5,000	
1 1/2"	1"	1,250					5,000	5,000
1"	3/4"	1,250						5,000
3/4"	1/2"	1,250	2,500					
1/2"	3/8"	1,250	2,500					
3/8"	1/4"			2,500				
1/4"	Nº 4			2,500				
Nº 4	Nº 8				5,000			
ESFERAS		12	11	8	6	12	12	12
ROTACIONES		500	500	500	500	1000	1000	1000
PESO TOTAL DELA MUESTRA (gr.); (W1):				5000.00				
PESO RETENIDO EN EL TAMIZ N° 12 (gr.); (W2):				2930.00				
PESO QUE PASA EL TAMIZ N° 12 (gr.); (W3):				2070.00				
PORCENTAJE (%) DE DESGASTE:				41.40%				
OBSERVACIONES:								



## Anexo 5. Panel Fotográfico



**IMAGEN N°01:** INSITU de la cantera de cerro Pakistán II.



**IMAGEN N°02:** INSITU de la cantera de cerro San José de Tunuya.





**IMAGEN N°03:** INSITU de la cantera de cerro Canaan.



**IMAGEN N°04:** Limite de Consistencia de la Cantera de Cerro Canaan.



**IMAGEN N°05:** Granulometría de la Cantera de Cerro Canaan.



**IMAGEN N°06:** Abrasión de los Ángeles de la Cantera de Cerro Canaan.





**IMAGEN N°07:** Proctor Modificado de la Cantera de Cerro Canaan.



**IMAGEN N°08:** CBR de la Cantera de Cerro Canaan.





**IMAGEN N°09:** CBR de la Cantera de Cerro Canaan.



**IMAGEN N°10:** CBR de la Cantera de Cerro Pakistan II.





**IMAGEN N°11:** CBR de la Cantera de Cerro San Jose de Tunuya.



**IMAGEN N°12:** Extracción de muestra INSITU de la cantera de Cerro Pakistan II.





**IMAGEN N°13:** Extracción de muestra INSITU de la cantera de Cerro Cannan.



**IMAGEN N°14:** Extracción de muestra INSITU de la cantera de Cerro San José de Tunuya.