

**ANEXO II**  
**ENSAYOS EN PLATAFORMA EXISTENTE (TERRENO DE**  
**FUNDACION)**

## **PERFILES ESTRATIGRAFICOS DE PLATAFORMA EXISTENTE**

## REGISTRO DE SONDEOS EN SUELOS

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQUITA)

<b>SONDEO N°:</b> 5	<b>UBICACION:</b> Km. 07+000	<b>COORDENADAS:</b> E: N:
<b>TIPO</b> : Calicata		<b>COIA:</b>
<b>FECHA</b> ABRIL 2014	<b>PROFUNDIDAD : 0.00 - 1,50</b>	<b>HOJA:</b>

ESCALA GRAFICA	PROFUNDIDAD (m)	LONGITUD TRAMO (m)	N.F. (m)	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS	DENSIDAD NATURAL (gr/cc)	N° GOLPES S.P.T./M.L.	LIMITES DE ATTERBERG		% HUMEDAD NATURAL
										LL (%)	IP (%)	
		0,25		SM		Suelo constituidos por arenas limosas, con mezclas de gravas, arenas y limos; con una composicion granulometricas de 18,9 % de grava, 45,8 % de arena y 35,3 % de material fino. Estos suelos son de color gris parduzco.	MA			21,15	2,85	9,5
	1,50	1,25		ML		Suelos constituidos por limos inorganicos, con mezclas de limos y arcillas; con una composicion granulometricas de 4,5 % de grava, 23,4 % de arena y 72,1 % de material fino. Estos suelos son de color pardo grisaceo. Semicompacto.	MA			42,4	7,12	4,9

**OBSERVACIONES:**

<b>MI:</b> Muestra inalterada	<b>MNC:</b> Muestra no conseguida
<b>MA:</b> Muestra alterada	<b>TP:</b> Testigo parafinado
<b>SPT:</b> Ensayo de penetración estándar	<b>N.F.:</b> Nivel freático
: Escala gráfica vertical (Equivalente a 0.10 m.)	

## REGISTRO DE SONDEOS EN SUELOS

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQUITA)

**SONDEO N°:** 18      **UBICACION:** Km. 26+500      **COORDENADAS:** E:  
TIPO : Calicata      **COIA:** N:

**FECHA:** ABRIL 2014      **PROFUNDIDAD :** 0.00 - 1,50      **HOJA:**

ESCALA GRAFICA	PROFUNDIDAD (m)	LONGITUD TRAMO (m)	N.F. (m)	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS	DENSIDAD NATURAL (gr/cc)	N° GOLPES S.P.T./M.L.	LIMITES DE ATTERBERG		% HUMEDAD NATURAL
										LL (%)	IP (%)	
	1,50	0,2		GM-GC		Suelo constituidos por gravas limosas ligeramente arcillosas; con una composicion granulometricas de 45,2 % de grava, 41,6 % de arena y 13,2 % de material fino. Estos suelos son de	MA			22,9	4,04	7,1
		1,3		CH		Suelo constituidos por arcillas inorganicos de alta plasticidad; con una composicion granulometricas de 1,7 % de grava, 24,9 % de arena y 73,4 % de material fino. Estos suelos son de color gris blanquesino. Semicompacto.	MA			54,2	27,83	29,1

**OBSERVACIONES:**

**MI:** Muestra inalterada      **MNC:** Muestra no conseguida  
**MA:** Muestra alterada      **TP:** Testigo parafinado  
**SPT:** Ensayo de penetración estándar      **N.F.:** Nivel freático

: Escala gráfica vertical (Equivalente a 0.10 m.)



## REGISTRO DE SONDEOS EN SUELOS

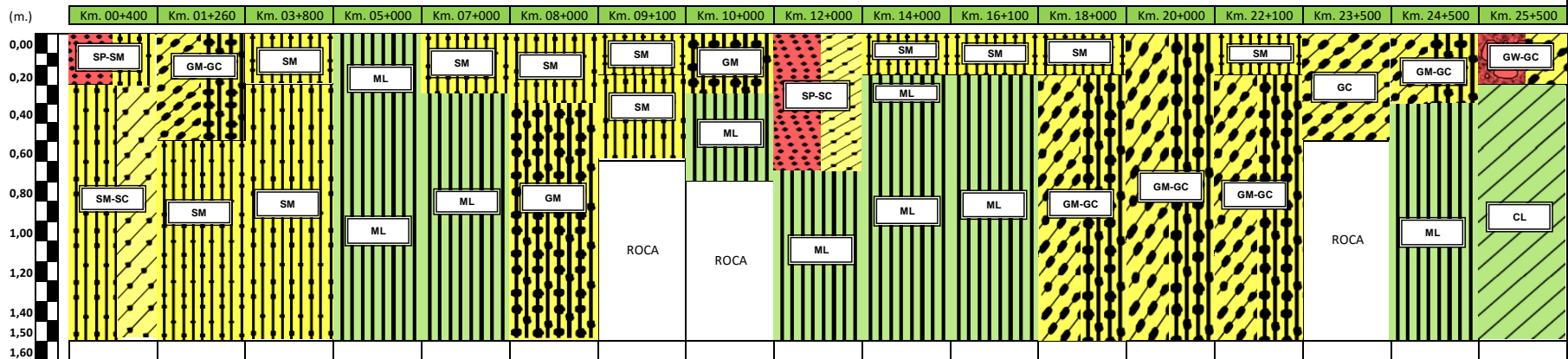
**PROYECTO :** EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQUITA)

<b>SONDEO Nº:</b> 35	<b>UBICACION:</b> Km. 48+500	<b>COORDENADAS:</b>	<b>E:</b>
<b>TIPO :</b> Calicata		<b>COTA:</b>	<b>N:</b>
<b>FECHA:</b> ABRIL 2014	<b>PROFUNDIDAD :</b> 0.00 - 1,50	<b>HOJA:</b>	

ESCALA GRAFICA	PROFUNDIDAD (m)	LONGITUD TRAMO (m)	N.F. (m)	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS	DENSIDAD NATURAL (gr/cc)	Nº S.P.T./M.L.	LIMITES ATTERBERG		% HUMEDAD NATURAL
										LL (%)	IP (%)	
		0,3		SM	↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	Suelo constituidos por arenas limosas, con mezclas de arenas y limos; con una composicion granulometricas de 39,1 % de grava, 44,3 % de arena y 16,6 % de material fino. Estos suelos son de color gris parduzco.	MA			22,1	2,54	7,3
	1,50	1,2		ML		Suelo constituidos por limos inorganicos de baja plasticidad, con mezclas de limos y arcillas; con una composicion granulometricas de 1,3 % de grava, 34,8 % de arena y 63,9 % de material fino. Estos suelos son de color pardo grisaceo. Semicompacto.	MA			38,25	8,59	15,7

**OBSERVACIONES:**

<b>MI:</b> Muestra inalterada	<b>MNC:</b> Muestra no conseguida
<b>MA:</b> Muestra alterada	<b>TP:</b> Testigo parafinado
<b>SPT:</b> Ensayo de penetración estándar	<b>N.F.:</b> Nivel freático
: Escala gráfica vertical (Equivalente a 0.10 m.)	

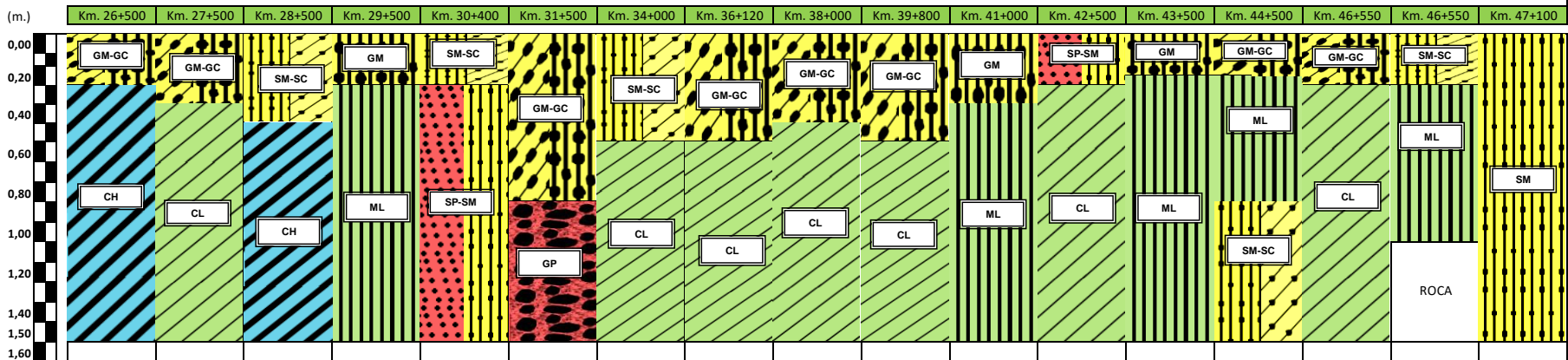


Nro CALICATA	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	C-07	C-08	C-09	C-10	C-11	C-12	C-13	C-14	C-15	C-16	C-17
CALICATA (Km)	Km. 00+400	Km. 01+260	Km. 03+800	Km. 05+000	Km. 07+000	Km. 08+000	Km. 09+100	Km. 10+000	Km. 12+000	Km. 14+000	Km. 16+100	Km. 18+000	Km. 20+000	Km. 22+100	Km. 23+500	Km. 24+500	Km. 25+500
LADO	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.
MUESTRA	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
PROFUNDIDAD(m)	0.00 - 0,20	0.00 - 0,50	0.00 - 0,20	0.00 - 0,70	0.00 - 0,25	0.00 - 0,30	0.00 - 0,15	0.00 - 0,25	0.00 - 0,65	0.00 - 0,15	0.00 - 0,15	0.00 - 0,15	0.00 - 1,50	0.00 - 0,15	0.00 - 0,50	0.00 - 0,30	0.00 - 0,20
PASA MALLA 200(%)	5,7	16,4	35,0	62,3	35,3	20,6	25,6	14,5	8,5	21,3	22,7	19,1	23,1	13,4	36,6	19,3	11,9
L.L (%)	19,6	23,1	20,9	25,0	21,2	20,2	20,4	19,2	24,6	19,2	20,3	21,0	28,1	21,8	29,5	26,5	25,2
L.P (%)	17,0	18,2	NP	21,8	18,3	18,0	18,2	NP	18,3	NP	17,9	18,1	22,2	18,2	19,6	21,8	20,6
I.P (%)	2,7	4,9	NP	3,2	2,9	2,2	2,2	NP	6,3	NP	2,4	3,0	5,9	3,6	9,9	4,7	4,6
CLASIFIC. SUCS	SP-SM	GM-GC	SM	ML	SM	SM	SM	GM	SP-SC	SM	SM	SM	GM-GC	SM	GC	GM-GC	GW-GC
CLISIFIC. AASHTO	A-1-b (0)	A-1-b (0)	A-2-4 (0)	A-4 (5)	A-2-4 (0)	A-1-b (0)	A-2-4 (0)	A-1-a (0)	A-2-4 (0)	A-1-b (0)	A-1-b (0)	A-1-b (0)	A-1-b (0)	A-1-a (0)	A-4 (0)	A-1-b (0)	A-1-a (0)
CBR % (MDS 100%/95%)	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	15,0 / 10,3	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --
HUMEDAD (%)	4,6	7,0	6,7	16,4	9,5	6,4	6,5	5,2	10,1	4,7	5,1	4,8	9,0	4,7	10,5	9,3	8,7
MUESTRA	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02
PROFUNDIDAD(m)	0,20 - 1,50	0,50 - 1,50	0,20 - 1,50	0,70 - 1,50	0,25 - 1,50	0,30 - 1,50	0,15 - 0,60	0,25 - 0,70	0,65 - 1,50	0,15 - 0,35	0,15 - 1,50	0,15 - 1,50	0,15 - 1,50	0,15 - 1,50	0,50 - más	0,30 - 1,50	0,20 - 1,50
PASA MALLA 200(%)	12,2	48,2	30,9	68,7	72,1	22,6	46,3	54,8	54,8	55,8	51,7	44,5	16,3	ROCA		61,9	70,3
L.L (%)	25,3	44,1	41,7	42,5	42,4	48,8	37,9	42,9	44,2	33,5	41,2	26,3	30,2			20,6	31,1
L.P (%)	20,6	27,9	29,8	33,8	35,3	35,3	26,1	29,3	30,3	24,3	31,5	19,8	23,6			17,9	22,7
I.P (%)	4,7	16,2	11,9	8,7	7,1	13,6	11,8	13,6	13,8	9,1	9,7	6,5	6,6			2,7	8,4
CLASIFIC. SUCS	SM-SC	SM	SM	ML	ML	GM	SM	ML	ML	ML	ML	GM-GC	GM-GC			ML	CL
CLISIFIC. AASHTO	A-2-4 (0)	A-7-5 (5)	A-2-7 (1)	A-5 (7)	A-5 (8)	A-2-7 (0)	A-6 (3)	A-7-6 (6)	A-7-5 (6)	A-4 (4)	A-5 (3)	A-4 (2)	A-2-4 (0)		A-4 (5)	A-4 (7)	
CBR % (MDS 100%/95%)	33,1 / 22,9	16,8 / 11,2	14,0 / 8,6	7,6 / 6,0	7,4 / 5,7	14,2 / 10,4	10,7 / 8,2	-- / --	5,4 / 4,1	-- / --	8,8 / 6,6	20,5 / 14,4	26 / 19,3		5,0 / 3,85	5,1 / 4,1	
HUMEDAD (%)	6,2	13,1	16,4	23,7	4,9	22,0	17,9	27,0	15,5	13,0	24,0	16,4	4,7		23,1	27,0	
MUESTRA							M-03	M-03		M-03							
PROFUNDIDAD(m)							0,60 - más	0,70 - más		0,35 - 1,50							
PASA MALLA 200(%)										51,8							
L.L (%)										41,4							
L.P (%)										26,5							
I.P (%)										14,9							
CLASIFIC. SUCS							ROCA	ROCA		ML							
CLISIFIC. AASHTO										A-7-6 (5)							
CBR % (MDS 100%/95%)										5,6 / 4,3							
HUMEDAD (%)										16,0							

SW-SC Arena bien gradada con arcilla  
 SP-SM Arena pobremente gradada con limo  
 SC Arena Arcillosa, mezclas de arena grav y arcilla. Fraccion fina plastica  
 SC-SM Arena limo arcillosa

SM Arena limosa, mezclas de arena grava y limo. Fraccion fina no plastica  
 CL Arcilla de baja o mediana compresibilidad, arcilla con grava, arcilla arenosa.  
 CL-ML Arcilla limosa de baja plasticidad  
 ML Limo y arena muy fina, polvo de roca, arena fina limosa.



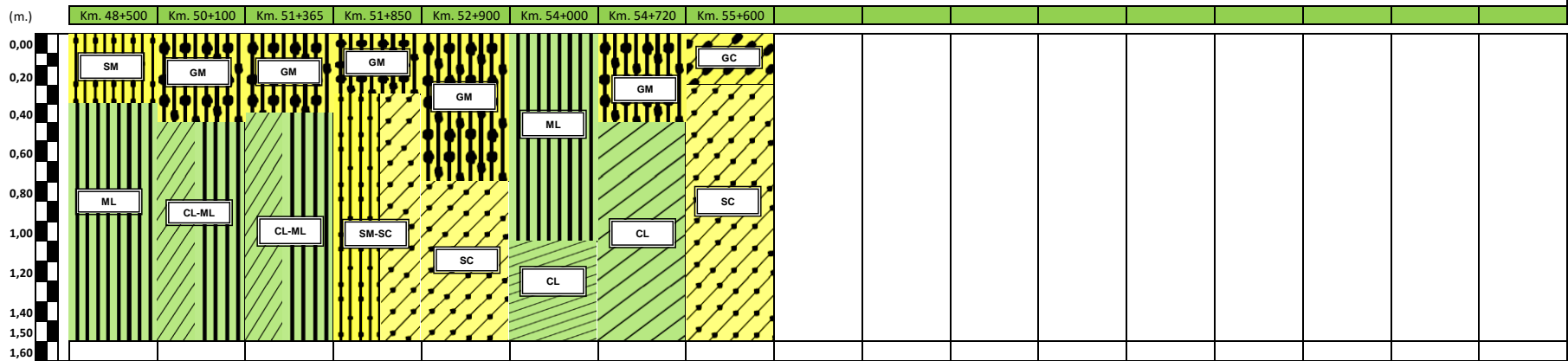


Nro CALICATA	C-18	C-19	C-20	C-21	C-22	C-23	C-24	C-25	C-26	C-27	C-28	C-29	C-30	C-31	C-32	C-33	C-34
CALICATA (Km)	Km. 26+500	Km. 27+500	Km. 28+500	Km. 29+500	Km. 30+400	Km. 31+500	Km. 34+000	Km. 36+120	Km. 38+000	Km. 39+800	Km. 41+000	Km. 42+500	Km. 43+500	Km. 44+500	Km. 46+280	Km. 46+550	Km. 47+100
LADO	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.
MUESTRA	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01
PROFUNDIDAD(m)	0.00 - 0,20	0.00 - 0,30	0.00 - 0,40	0.00 - 0,20	0.00 - 0,20	0.00 - 0,80	0.00 - 0,50	0.00 - 0,50	0.00 - 0,40	0.00 - 0,50	0.00 - 0,30	0.00 - 0,20	0.00 - 0,15	0.00 - 0,15	0.00 - 0,20	0.00 - 0,20	0.00 - 1,50
PASA MALLA 200(%)	13,2	16,9	19,3	12,9	24,7	16,6	15,6	13,2	14,2	15,7	22,1	11,4	16,6	17,8	15,5	22,2	37,3
L.L (%)	22,9	28,4	27,0	34,5	26,3	28,1	27,2	27,7	28,0	27,8	20,3	21,8	19,9	25,0	25,8	24,8	19,4
L.P (%)	18,9	21,6	20,7	25,4	21,0	22,2	20,6	21,8	22,3	22,2	NP	19,6	18,4	18,9	20,9	19,5	18,1
I.P (%)	4,0	6,8	6,3	9,2	5,3	5,9	6,6	5,9	5,7	5,6	NP	2,2	1,5	6,1	4,8	5,2	1,3
CLASIFIC. SUCS	GM-GC	GM-GC	SM-SC	GM	SM-SC	GM-GC	SM-SC	GM-GC	GM-GC	GM-GC	GM	SP-SM	GM	GM-GC	GM-GC	SM-SC	SM
CLISIFIC. AASHTO	A-1-a (0)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-1-b (0)	A-2-4 (0)	A-1-a (0)	A-1-a (0)	A-1-b (0)	A-1-b (0)	A-1-b (0)	A-1-b (0)	A-2-4 (0)	A-1-b (0)	A-1-b (0)	A-4 (0)
CBR % (MDS 100%/95%)	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	25,5 / 17,0
HUMEDAD (%)	7,1	7,9	8,4	9,8	9,4	7,9	7,9	8,3	8,6	9,3	4,3	6,3	7,7	7,8	7,9	7,1	14,4
MUESTRA	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	
PROFUNDIDAD(m)	0,20 - 1,50	0,30 - 1,50	0,40 - 1,50	0,20 - 1,50	0,20 - 1,50	0,80 - 1,50	0,50 - 1,50	0,50 - 1,50	0,40 - 1,50	0,50 - 1,50	0,30 - 1,50	0,20 - 1,50	0,15 - 1,50	0,15 - 0,80	0,20 - 1,50	0,20 - 1,00	
PASA MALLA 200(%)	73,4	58,1	58,1	59,4	7,5	3,6	62,6	55,2	74,4	63,4	63,2	73,6	83,0	58,5	75,4	63,5	
L.L (%)	54,2	43,5	53,2	41,9	18,9	NP	33,6	33,3	47,4	27,9	21,9	39,1	48,0	45,3	47,2	30,6	
L.P (%)	26,4	25,8	25,0	30,7	NP	NP	21,5	22,1	25,3	19,1	NP	23,0	29,7	29,7	25,0	23,4	
I.P (%)	27,8	17,7	28,2	11,2	NP	NP	12,2	11,2	22,1	8,8	NP	16,1	12,0	15,6	22,2	7,2	
CLASIFIC. SUCS	CH	CL	CH	ML	SP-SM	GP	CL	CL	CL	CL	ML	CL	ML	ML	CL	ML	
CLISIFIC. AASHTO	A-7-6 (18)	A-7-6 (8)	A-7-6 (13)	A-7-5 (6)	A-2-4 (0)	A-1-a (0)	A-6 (6)	A-6 (5)	A-7-6 (14)	A-4 (6)	A-4 (6)	A-6 (10)	A-7-5 (10)	A-7-6 (8)	A-7-6 (14)	A-4 (6)	
CBR % (MDS 100%/95%)	4,2 / 3,15	4,8 / 3,75	5,8 / 4,3	5,5 / 4,15	47,5 / 28,9	70,0 / 43,7	10,5 / 6,6	-- / --	4,9 / 3,9	8,9 / 5,4	9,5 / 6,8	6,6 / 4,0	4,6 / 3,6	5,5 / 4,2	3,8 / 3,1	9,8 / 7,5	
HUMEDAD (%)	29,1	26,3	28,8	22,6	7,0	4,7	23,2	23,3	34,2	17,9	13,3	32,2	29,2	29,4	30,0	18,1	
MUESTRA														M-03			M-03
PROFUNDIDAD(m)														0,80 - 1,50			1,00 - más
PASA MALLA 200(%)														42,5			
L.L (%)														28,4			
L.P (%)														21,9			
I.P (%)														6,5			
CLASIFIC. SUCS														SM-SC			ROCA
CLISIFIC. AASHTO														A-4 (2)			
CBR % (MDS 100%/95%)														-- / --			
HUMEDAD (%)														23,4			

SW-SC Arena bien gradada con arcilla  
 SP-SM Arena pobremente gradada con limo  
 SC Arena Arcillosa, mezclas de arena grav y arcilla. Fraccion fina plastica  
 SC-SM Arena limo arcillosa

SM Arena limosa, mezclas de arena grava y limo. Fraccion fina no plastica  
 CL Arcilla de baja o mediana compresibilidad, arcilla con grava, arcilla arenosa.  
 CL-ML Arcilla limosa de baja plasticidad  
 ML Limo y arena muy fina, polvo de roca, arena fina limosa.





Nro CALICATA	C-35	C-36	C-37	C-38	C-39	C-40	C-41	C-42								
CALICATA (Km)	Km. 48+500	Km. 50+100	Km. 51+365	Km. 51+850	Km. 52+900	Km. 54+000	Km. 54+720	Km. 55+600								
LADO	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.								
MUESTRA	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01	M-01								
PROFUNDIDAD(m)	0,00 - 0,30	0,00 - 0,40	0,00 - 0,35	0,00 - 0,25	0,00 - 0,70	0,00 - 1,00	0,00 - 0,40	0,00 - 0,20								
PASA MALLA 200(%)	16,6	14,2	12,4	13,0	15,0	61,9	14,3	17,4								
L.L (%)	22,1	21,2	20,8	20,2	21,8	30,8	19,5	27,9								
L.P (%)	19,6	18,4	18,2	17,5	19,3	23,6	NP	20,6								
I.P (%)	2,5	2,8	2,6	2,8	2,5	7,2	NP	7,4								
CLASIFIC. SUCS	SM	GM	GM	GM	GM	ML	GM	GC								
CLISIFIC. AASHTO	A-1-b (0)	A-1-b (0)	A-1-a (0)	A-1-a (0)	A-1-b (0)	A-4 (5)	A-1-a (0)	A-2-4 (0)								
CBR % (MDS 100%/95%)	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --	-- / --								
HUMEDAD (%)	7,3	7,8	8,0	7,0	7,5	20,1	4,6	7,7								

MUESTRA	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02	M-02								
PROFUNDIDAD(m)	0,30 - 1,50	0,40 - 1,50	0,35 - 1,50	0,25 - 1,50	0,70 - 1,50	1,00 - 1,50	0,40 - 1,50	0,20 - 1,50								
PASA MALLA 200(%)	63,9	51,9	69,8	26,6	47,3	50,6	64,0	28,6								
L.L (%)	38,3	23,9	31,1	28,2	31,1	35,4	27,8	27,2								
L.P (%)	29,7	18,9	26,2	23,8	22,3	21,3	20,7	19,3								
I.P (%)	8,6	5,1	4,9	4,4	8,9	14,1	7,1	7,9								
CLASIFIC. SUCS	ML	CL-ML	CL-ML	SM-SC	SC	CL	CL	SC								
CLISIFIC. AASHTO	A-4 (5)	A-4 (3)	A-4 (7)	A-2-4 (0)	A-4 (2)	A-6 (5)	A-4 (6)	A-2-4 (0)								
CBR % (MDS 100%/95%)	6,3 / 4,8	6,6 / 4,9	5,8 / 4,1	15,8 / 11,4	14,5 / 10,2	6,8 / 4,8	4,9 / 3,7	21,0 / 13,8								
HUMEDAD (%)	15,7	13,2	23,8	18,6	20,4	18,2	29,0	7,2								

MUESTRA																
PROFUNDIDAD(m)																
PASA MALLA 200(%)																
L.L (%)																
L.P (%)																
I.P (%)																
CLASIFIC. SUCS																
CLISIFIC. AASHTO																
CBR % (MDS 100%/95%)																
HUMEDAD (%)																

**SW-SC** Arena bien gradada con arcilla  
**SP-SM** Arena pobremente gradada con limo  
**SC** Arena Arcillosa, mezclas de arena grav y arcilla. Fraccion fina plastica  
**SC-SM** Arena limo arcillosa

**SM** Arena limosa, mezclas de arena grava y limo. Fraccion fina no plastica  
**CL** Arcilla de baja o mediana compresibilidad, arcilla con grava, arcilla arenosa.  
**CL-ML** Arcilla limosa de baja plasticidad  
**ML** Limo y arena muy fina, polvo de roca, arena fina limosa.

## **ENSAYOS DE LABORATORIO DE PLATAFORMA EXISTENTE**

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL**  
**(MTC E-108 ASTM D-2216)****PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQITA)  
REGION PUNO**SOLICITANTE** : TESISISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO**DATOS DE LA MUESTRA****MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION**ESTRATO** : 1**CALICATA** : 05**PROFUNDIDAD** : 0,00 - 0,25**UBICACIÓN** : PROV. PUNO**LADO** : IZQ.**PROGRESIVA** : Km. 07+000**FECHA** : 11/11/2011

<b>HUMEDAD NATURAL</b>				
Nº de tara	4	3		
Peso tara + suelo húmedo	562,0	487,5		
Peso tara + suelo seco	514,0	444,5		
Peso tara	0,0	0,0		
Peso del agua	48,0	43,0		
Peso suelo seco	514,0	444,5		
Humedad (%)	9,3	9,7		
<b>Promedio</b>	<b>9,5</b>			

## ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION  
**CALICATA** : 05  
**UBICACIÓN** : PROV. PUNO  
**PROGRESIVA** : Km. 07+000

**ESTRATO** : 1  
**PROFUNDIDAD** : 0,00 - 0,25  
**LADO** : IZQ.  
**FECHA** : 11/11/2011

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
3"	76,200	0,0	0,0	0,0	100,0	
2 1/2"	63,500	0,0	0,0	0,0	100,0	
2"	50,800	0,0	0,0	0,0	100,0	
1 1/2"	38,100	0,0	0,0	0,0	100,0	
1"	25,400	0,0	0,0	0,0	100,0	
3/4"	19,050	0,0	0,0	0,0	100,0	
1/2"	12,700	117,0	5,2	5,2	94,8	
3/8"	9,525	88,0	3,9	9,1	90,9	
No.04	4,760	219,0	9,8	18,9	81,1	
No.10	2,000	120,0	17,3	36,2	63,8	
No.20	0,840	32,5	4,7	40,9	59,1	
No.40	0,420	29,5	4,3	45,2	54,8	
No.100	0,149	112,0	16,2	61,4	38,6	
No.200	0,074	23,0	3,3	64,7	35,3	
< 200						
TOTAL						

DATOS DE LA MUESTRA	
Peso inicial	Grs. 2230,00
Peso fracción	Grs. 562,00

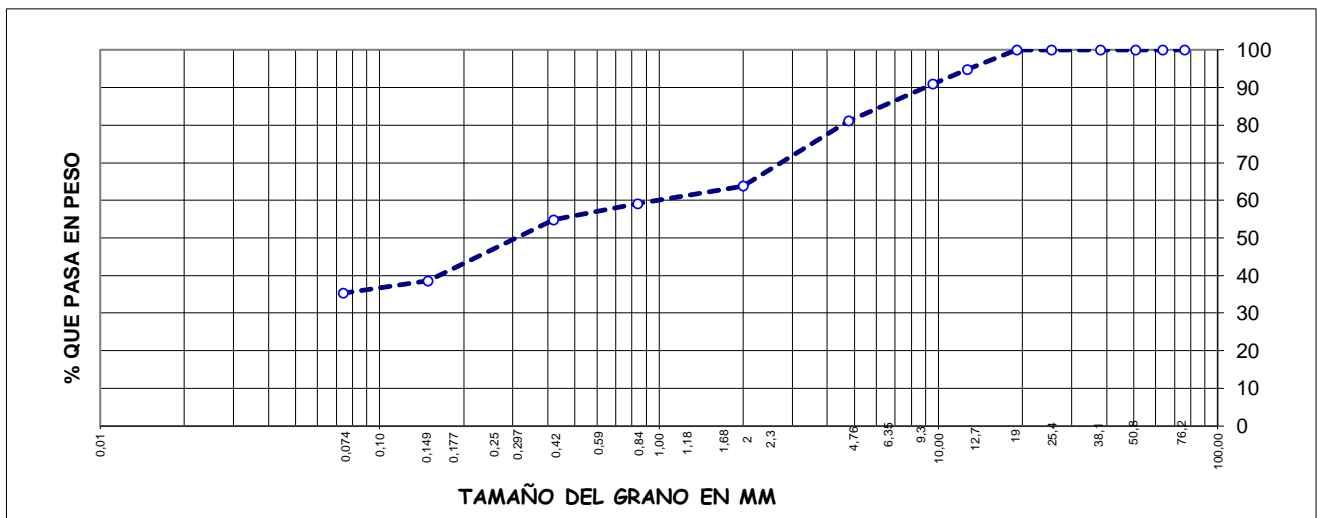
CONSTANTES FISICAS	
Limite Liquido	% 21,15
Limite plastico	% 18,30
Indice Plastico	% 2,85

Grava	% 18,90
Arena	% 45,80
Fino	% 35,30
Total	% 100,00

CLASIFICACION	
SUCS	: SM
AASHTO	: A-2-4 (0)

OBSERVACIONES

### CURVA GRANULOMETRICA



## LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-111 ASTM D-4318)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION

**CALICATA** : 05

**UBICACIÓN** : PROV. PUNO

**PROGRESIVA** : Km. 07+000

**ESTRATO** : 1

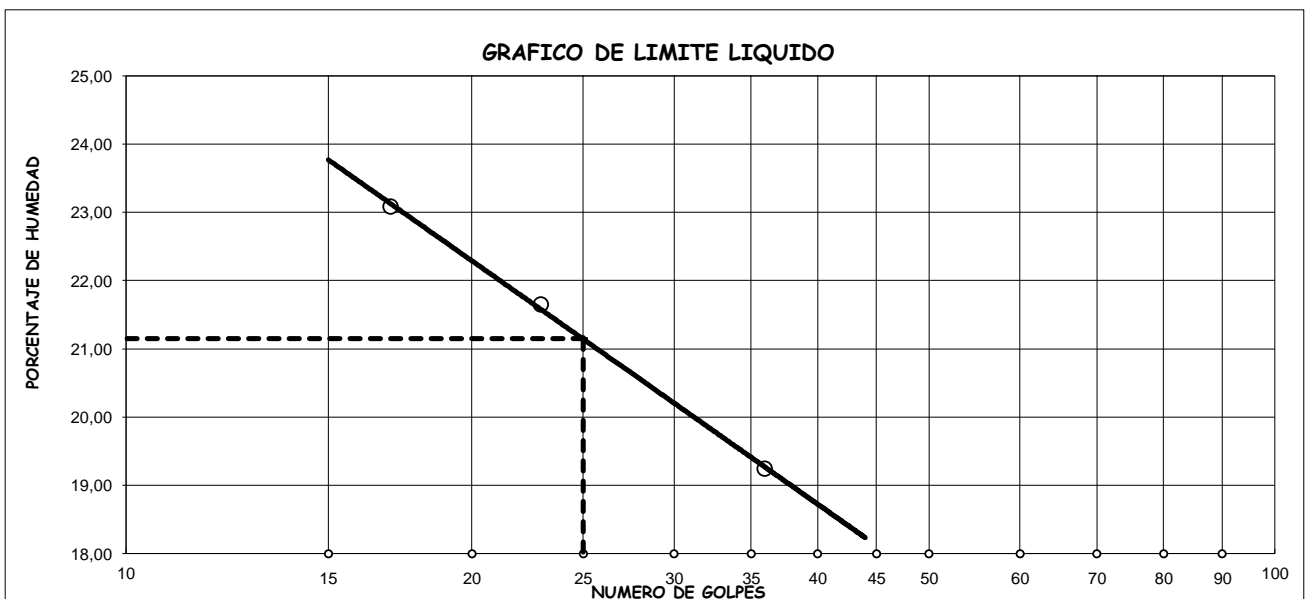
**PROFUNDIDAD** : 0,00 - 0,25

**LADO** : IZQ.

**FECHA** : 11/11/2011

LIMITE LIQUIDO				
Nº de tara	16	14	22	
Peso tara + suelo húmedo	21,64	21,63	20,51	
Peso tara + suelo seco	18,39	18,55	17,89	
Peso tara	4,31	4,32	4,27	
Peso del agua	3,25	3,08	2,62	
Peso suelo seco	14,08	14,23	13,62	
Humedad (%)	23,08	21,64	19,24	
Nro. de golpes	17	23	36	

LIMITE PLASTICO				
Nº de tara	9	11		
Peso tara + suelo húmedo	9,35	8,65		
Peso tara + suelo seco	8,39	7,81		
Peso tara	3,21	3,16		
Peso del agua	0,96	0,84		
Peso suelo seco	5,18	4,65		
Humedad (%)	18,53	18,06		
Humedad promedio	18,30			



LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD
LL (%) : 21,15	LP (%) : 18,30	IP (%) : 2,85



**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL**  
**(MTC E-108 ASTM D-2216)****PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQITA)  
REGION PUNO**SOLICITANTE** : TESISISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO**DATOS DE LA MUESTRA****MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION**ESTRATO** : 2**CALICATA** : 05**PROFUNDIDAD** : 0,25 - 1,50**UBICACIÓN** : PROV. PUNO**LADO** : IZQ.**PROGRESIVA** : Km. 07+000**FECHA** : 11/11/2011

<b>HUMEDAD NATURAL</b>				
Nº de tara	4	3		
Peso tara + suelo húmedo	539,5	596,0		
Peso tara + suelo seco	514,0	568,5		
Peso tara	0,0	0,0		
Peso del agua	25,5	27,5		
Peso suelo seco	514,0	568,5		
Humedad (%)	5,0	4,8		
<b>Promedio</b>	<b>4,9</b>			

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION  
**CALICATA** : 05  
**UBICACIÓN** : PROV. PUNO  
**PROGRESIVA** : Km. 07+000

**ESTRATO** : 2  
**PROFUNDIDAD** : 0,25 - 1,50  
**LADO** : IZQ.  
**FECHA** : 11/11/2011

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
3"	76,200	0,0	0,0	0,0	100,0	
2 1/2"	63,500	0,0	0,0	0,0	100,0	
2"	50,800	0,0	0,0	0,0	100,0	
1 1/2"	38,100	0,0	0,0	0,0	100,0	
1"	25,400	0,0	0,0	0,0	100,0	
3/4"	19,050	0,0	0,0	0,0	100,0	
1/2"	12,700	0,0	0,0	0,0	100,0	
3/8"	9,525	0,0	0,0	0,0	100,0	
No.04	4,760	38,5	4,5	4,5	95,5	
No.10	2,000	65,0	7,6	12,1	87,9	
No.20	0,840	46,0	5,3	17,4	82,6	
No.40	0,420	31,5	3,7	21,1	78,9	
No.100	0,149	45,5	5,3	26,4	73,6	
No.200	0,074	13,0	1,5	27,9	72,1	
< 200						
TOTAL						

DATOS DE LA MUESTRA		
Peso inicial	Grs.	860,00
Peso fracción	Grs.	0,00

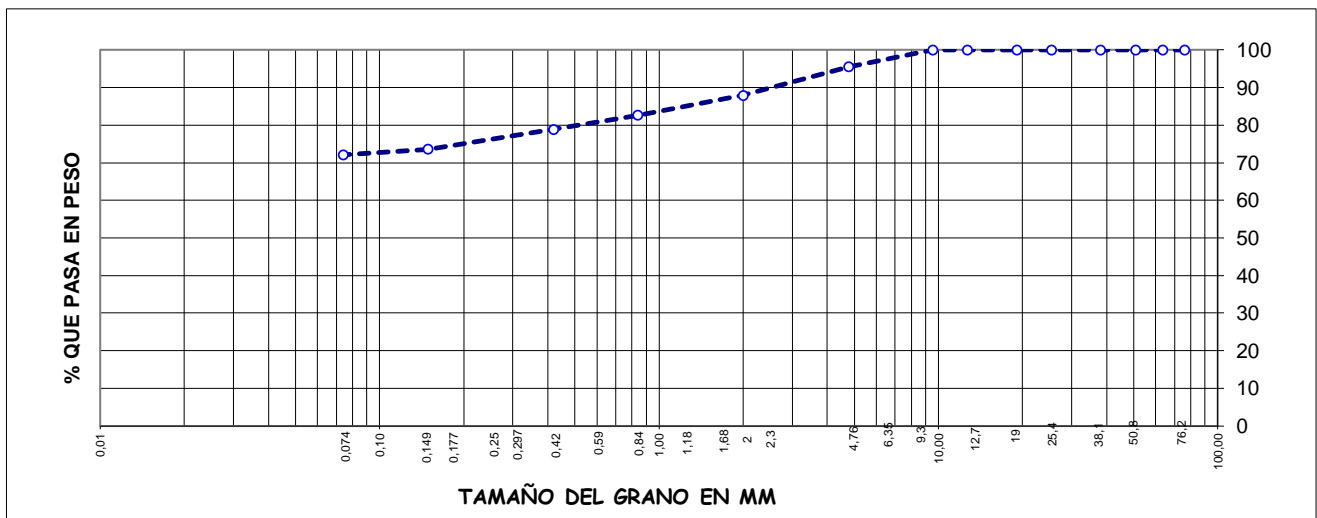
CONSTANTES FISICAS		
Limite Liquido	%	42,40
Limite plastico	%	35,28
Indice Plastico	%	7,12

Grava	%	4,50
Arena	%	23,40
Fino	%	72,10
Total	%	100,00

CLASIFICACION		
SUCS	:	ML
AASHTO	:	A-5 (8)

OBSERVACIONES		

### CURVA GRANULOMETRICA



## LIMITES DE CONSISTENCIA (MTC E-111 ASTM D-4318)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQITA)  
REGION PUNO

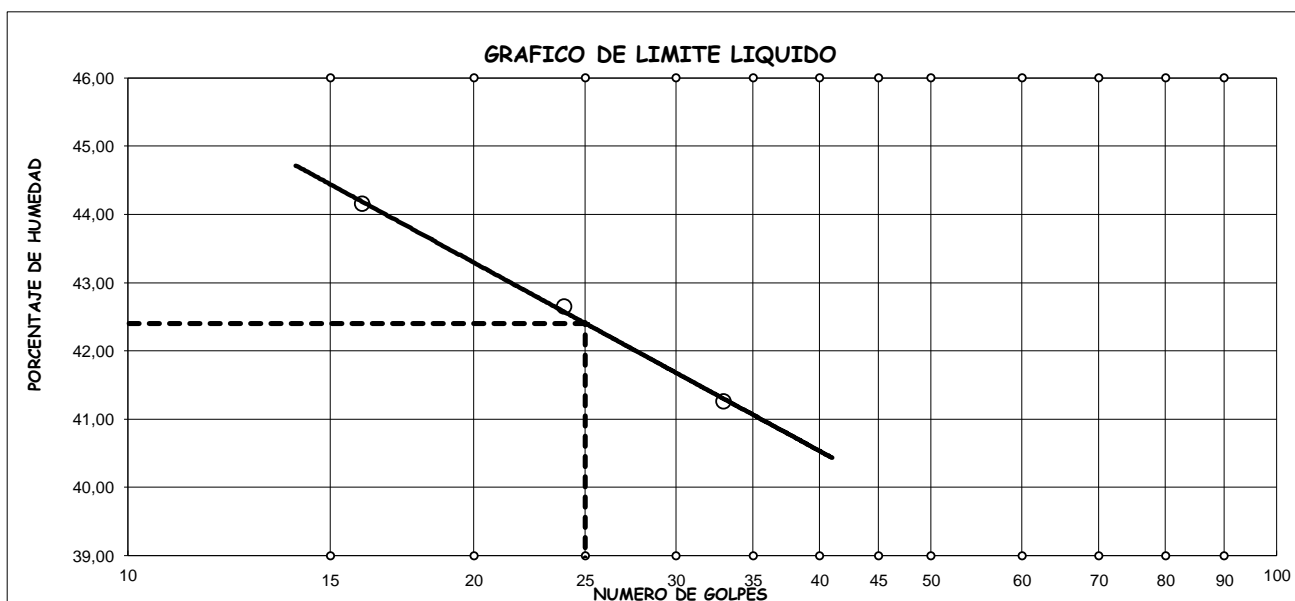
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO  
**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION  
**CALICATA** : 05  
**UBICACIÓN** : PROV. PUNO  
**PROGRESIVA** : Km. 07+000

**ESTRATO** : 2  
**PROFUNDIDAD** : 0,25 - 1,50  
**LADO** : IZQ.  
**FECHA** : 11/11/2011

LIMITE LIQUIDO				
Nº de tara	10	15	13	
Peso tara + suelo húmedo	22,15	20,56	21,45	
Peso tara + suelo seco	16,68	15,69	16,45	
Peso tara	4,29	4,27	4,33	
Peso del agua	5,47	4,87	5,00	
Peso suelo seco	12,39	11,42	12,12	
Humedad (%)	44,15	42,64	41,25	
Nro. de golpes	16	24	33	

LIMITE PLASTICO				
Nº de tara	1	2		
Peso tara + suelo húmedo	8,79	8,45		
Peso tara + suelo seco	7,33	7,09		
Peso tara	3,25	3,18		
Peso del agua	1,46	1,36		
Peso suelo seco	4,08	3,91		
Humedad (%)	35,78	34,78		
Humedad promedio	35,28			



LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD
LL (%) : 42,40	LP (%) : 35,28	IP (%) : 7,12

## PROCTOR MODIFICADO (MTC E-115 ASTM D -1557)

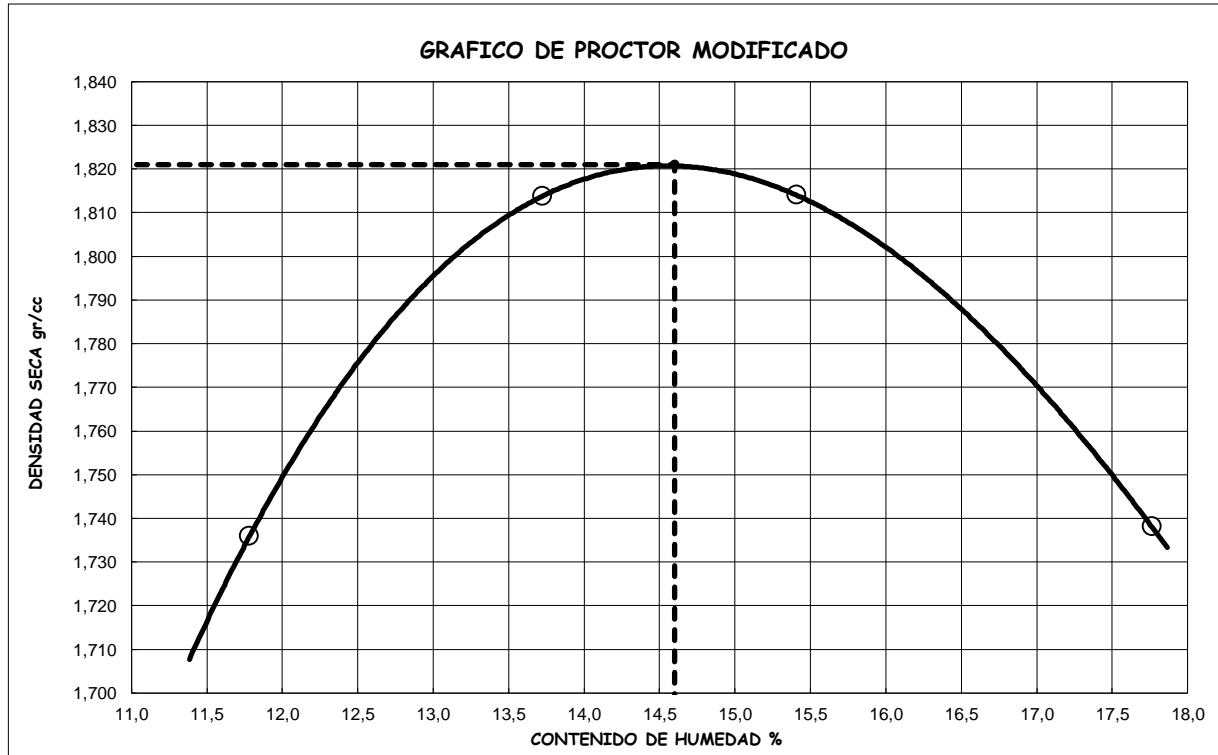
**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATA REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

<b>MUESTRA</b>	: TERRENO DE FUNDACION	<b>ESTRATO</b>	2
<b>CALICATA</b>	: 05	<b>PROFUNDIDAD</b>	0,25 - 1,50
<b>UBICACIÓN</b>	: PROV. PUNO	<b>LADO</b>	IZQ.
<b>PROGRESIVA</b>	: Km. 07+000	<b>FECHA</b>	11/11/2011

Ensayo N°	1°	2°	3°	4°
Peso muestra húmeda + molde	5842	5957	5986	5942
Peso del molde	4016	4016	4016	4016
Peso muestra húmeda	1826	1941	1970	1926
Volumen del molde (cc)	941	941	941	941
Densidad húmeda (gr/cc)	1,940	2,063	2,094	2,047
N° de Tara				
Peso Tara + muestra húmeda	536,0	592,5	543,0	563,5
Peso Tara + muestra seca	479,5	521,0	470,5	478,5
Peso del agua	56,5	71,5	72,5	85,0
Peso Tara	0,0	0,0	0,0	0,0
Peso muestra seca	479,5	521,0	470,5	478,5
Contenido de humedad (%)	11,8	13,7	15,4	17,8
Humedad promedio (%)	11,8	13,7	15,4	17,8
Densidad seca (gr/cc)	1,736	1,814	1,814	1,738



<b>DENSIDAD MAX. SECA</b>	1,821	gr/cc
<b>HUMEDAD OPTIMA</b>	14,60	%

## VALOR RELATIVO DE SOPORTE (C.B.R.) (MTC E-132 ASTM D -1883)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATA) REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION

**ESTRATO** 2

**CALICATA** : 05

**PROFUNDIDAD** 0,25 - 1,50

**UBICACIÓN** : PROV. PUNO

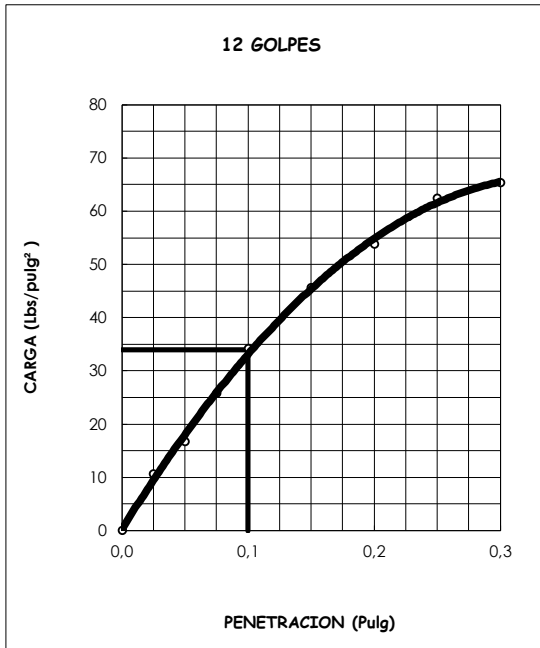
**LADO** IZQ.

**PROGRESIVA** : Km. 07+000

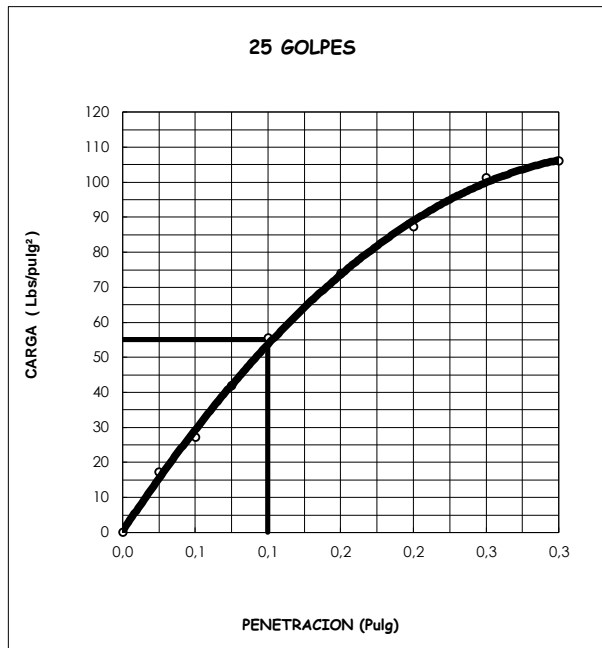
**FECHA** 11/11/2011

ENSAYO DE C.B.R.												
Nro. Golpes por capa	12			25			56					
Condición de muestra	Sin mojar			Sin mojar			Sin mojar					
Molde Nro	7			8			9					
Peso molde + suelo húmedo	11798			11776			12120					
Peso del molde	7860			7749			7834					
Peso del suelo húmedo	3938			4027			4286					
Volumen del suelo	2080			2038			2053					
Densidad Húmeda (gr/cc)	1,893			1,976			2,088					
Nro de tara												
Tara + suelo húmedo	541,50			584,00			562,00					
Tara + suelo seco	472,50			509,50			490,50					
Peso del agua	69,00			74,50			71,50					
Peso de Tara	0,00			0,00			0,00					
Peso del suelo seco	472,50			509,50			490,50					
Contenido de Humedad (%)	14,60			14,62			14,58					
Densidad seca (gr/cc)	1,652			1,724			1,822					
EXPANSION												
Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		
				mm.	%		mm.	%		mm.	%	
11-11-11	10:30	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
12-11-11	10:30	24	215,00	2,15	1,41	197,00	1,97	1,30	154,00	1,54	1,01	
13-11-11	10:30	48	268,00	2,68	1,76	238,00	2,38	1,57	189,00	1,89	1,24	
14-11-11	10:30	72	284,00	2,84	1,87	256,00	2,56	1,68	216,00	2,16	1,42	
PENETRACION												
Penetración			Lectura			Lectura			Lectura			
Tiempo	mm.	pulg.	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	% CBR	
0,00	0,000	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0,30	0,064	0,025	32	32	11	51	51	17	70	70	23	
1,00	0,127	0,050	50	50	17	81	81	27	111	111	37	
1,30	0,191	0,075	77	77	26	125	125	42	172	172	57	
2,00	0,254	0,100	102	102	34	166	166	55	228	228	76	
3,00	0,381	0,150	137	137	46	222	222	74	304	304	101	
4,00	0,508	0,200	161	161	54	262	262	87	359	359	120	
5,00	0,635	0,250	187	187	62	304	304	101	416	416	139	
6,00	0,762	0,300	196	196	65	318	318	106	436	436	145	

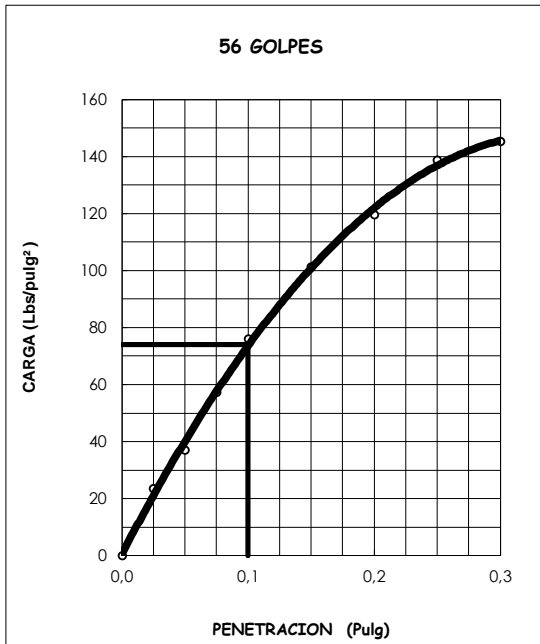
## GRAFICOS DE C.B.R.



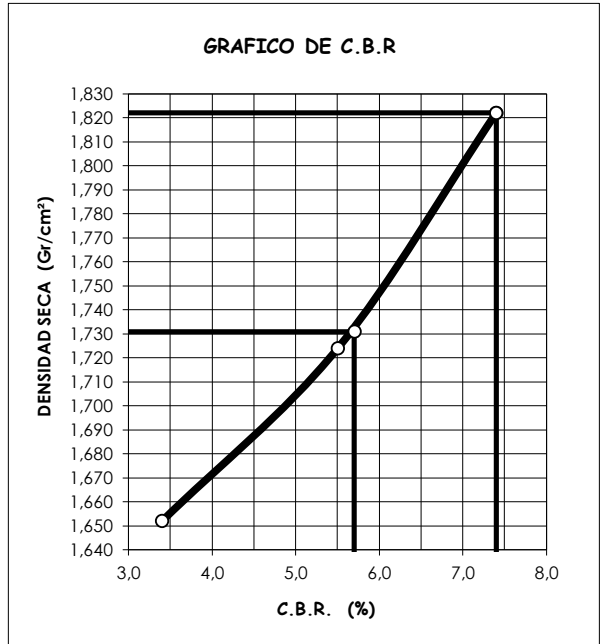
0.1" (%) = 3,40



0.1" (%) = 5,50



0.1" (%) = 7,40



<b>CBR 0,1" al 100%</b>	<b>=</b>	<b>7,40</b>
<b>CBR 0,1" al 95%</b>	<b>=</b>	<b>5,70</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL**  
**(MTC E-108 ASTM D-2216)****PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQITA)  
REGION PUNO**SOLICITANTE** : TESISISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO**DATOS DE LA MUESTRA****MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION**ESTRATO** : 1**CALICATA** : 18**PROFUNDIDAD** : 0,00 - 0,20**UBICACIÓN** : PROV. PUNO**LADO** : DER.**PROGRESIVA** : Km. 26+500**FECHA** : 22/12/2012

HUMEDAD NATURAL				
Nº de tara	4	3		
Peso tara + suelo húmedo	648,5	571,0		
Peso tara + suelo seco	605,0	533,5		
Peso tara	0,0	0,0		
Peso del agua	43,5	37,5		
Peso suelo seco	605,0	533,5		
Humedad (%)	7,2	7,0		
<b>Promedio</b>	<b>7,1</b>			

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION  
**CALICATA** : 18  
**UBICACIÓN** : PROV. PUNO  
**PROGRESIVA** : Km. 26+500

**ESTRATO** : 1  
**PROFUNDIDAD** : 0,00 - 0,20  
**LADO** : DER.  
**FECHA** : 22/12/2012

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
3"	76,200	0,0	0,0	0,0	100,0	
2 1/2"	63,500	0,0	0,0	0,0	100,0	
2"	50,800	0,0	0,0	0,0	100,0	
1 1/2"	38,100	98,0	3,7	3,7	96,3	
1"	25,400	158,0	6,0	9,7	90,3	
3/4"	19,050	85,0	3,2	12,9	87,1	
1/2"	12,700	312,0	11,8	24,7	75,3	
3/8"	9,525	183,0	6,9	31,6	68,4	
No.04	4,760	359,5	13,6	45,2	54,8	
No.10	2,000	154,5	13,5	58,7	41,3	
No.20	0,840	90,5	7,9	66,6	33,4	
No.40	0,420	75,5	6,6	73,2	26,8	
No.100	0,149	111,5	9,8	83,0	17,0	
No.200	0,074	43,5	3,8	86,8	13,2	
< 200						
TOTAL						

DATOS DE LA MUESTRA	
Peso inicial	Grs. 2650,00
Peso fracción	Grs. 625,00

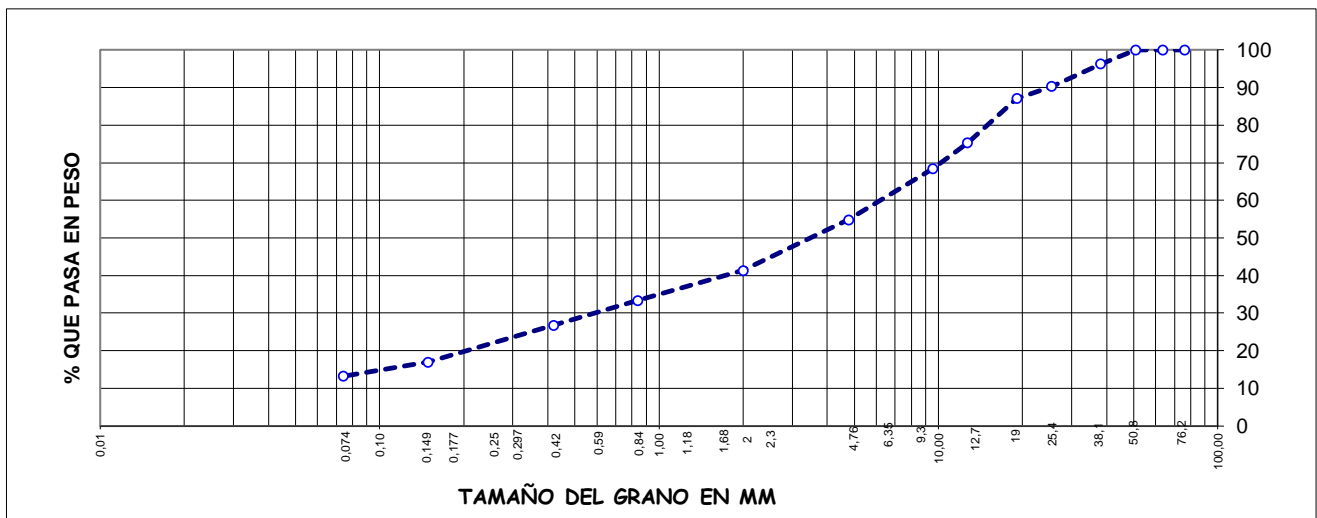
CONSTANTES FISICAS	
Limite Liquido	% 22,90
Limite plastico	% 18,86
Indice Plastico	% 4,04

Grava	% 45,20
Arena	% 41,60
Fino	% 13,20
Total	% 100,00

CLASIFICACION	
SUCS	: GM - GC
AASHTO	: A-1-a (0)

OBSERVACIONES

### CURVA GRANULOMETRICA





## LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-111 ASTM D-4318)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION

**CALICATA** : 18

**UBICACIÓN** : PROV. PUNO

**PROGRESIVA** : Km. 26+500

**ESTRATO** : 1

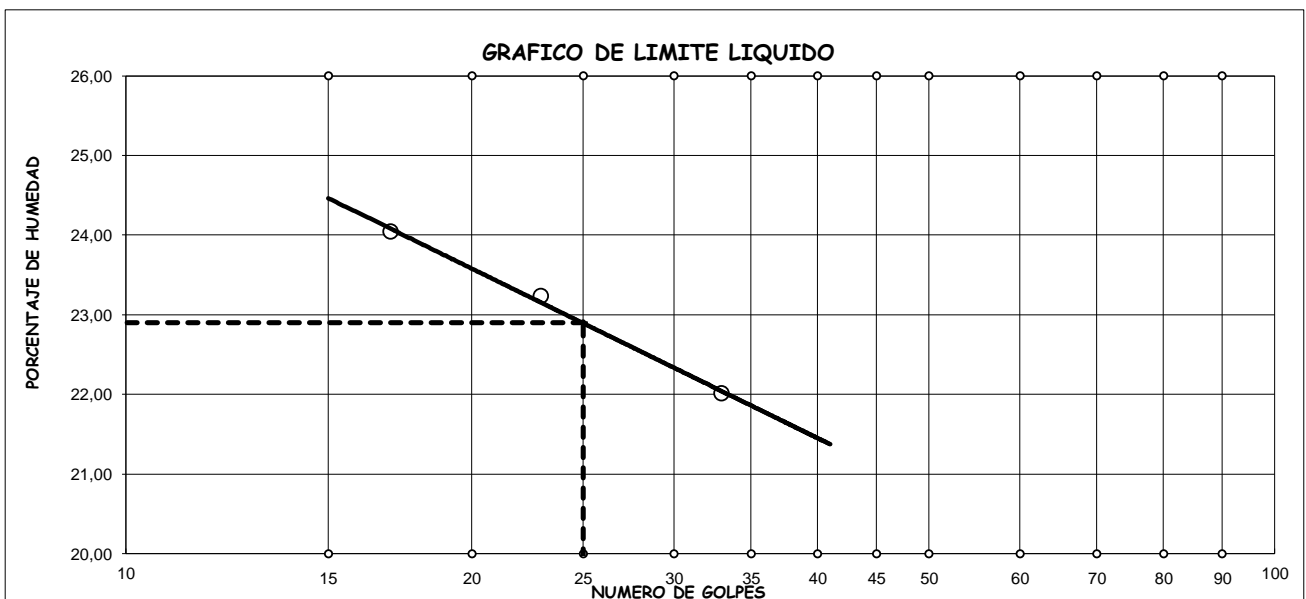
**PROFUNDIDAD** : 0,00 - 0,20

**LADO** : DER.

**FECHA** : 22/12/2012

LIMITE LIQUIDO				
N° de tara	11	23	18	
Peso tara + suelo húmedo	21,04	20,64	19,86	
Peso tara + suelo seco	17,80	17,56	17,05	
Peso tara	4,32	4,30	4,28	
Peso del agua	3,24	3,08	2,81	
Peso suelo seco	13,48	13,26	12,77	
Humedad (%)	24,04	23,23	22,00	
Nro. de golpes	17	23	33	

LIMITE PLASTICO				
N° de tara	14	16		
Peso tara + suelo húmedo	8,56	9,65		
Peso tara + suelo seco	7,72	8,62		
Peso tara	3,24	3,19		
Peso del agua	0,84	1,03		
Peso suelo seco	4,48	5,43		
Humedad (%)	18,75	18,97		
Humedad promedio	18,86			



LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD
LL (%) : 22,90	LP (%) : 18,86	IP (%) : 4,04

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL**  
**(MTC E-108 ASTM D-2216)****PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQITA)  
REGION PUNO**SOLICITANTE** : TESISISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO**DATOS DE LA MUESTRA****MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION**ESTRATO** : 2**CALICATA** : 18**PROFUNDIDAD** : 0,20 - 1,50**UBICACIÓN** : PROV. PUNO**LADO** : DER.**PROGRESIVA** : Km. 26+500**FECHA** : 22/12/2012

<b>HUMEDAD NATURAL</b>				
Nº de tara	4	3		
Peso tara + suelo húmedo	624,0	561,5		
Peso tara + suelo seco	485,0	433,5		
Peso tara	0,0	0,0		
Peso del agua	139,0	128,0		
Peso suelo seco	485,0	433,5		
Humedad (%)	28,7	29,5		
<b>Promedio</b>	<b>29,1</b>			

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION

**CALICATA** : 18

**UBICACIÓN** : PROV. PUNO

**PROGRESIVA** : Km. 26+500

**ESTRATO** : 2

**PROFUNDIDAD** : 0,20 - 1,50

**LADO** : DER.

**FECHA** : 22/12/2012

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
3"	76,200	0,0	0,0	0,0	100,0	
2 1/2"	63,500	0,0	0,0	0,0	100,0	
2"	50,800	0,0	0,0	0,0	100,0	
1 1/2"	38,100	0,0	0,0	0,0	100,0	
1"	25,400	0,0	0,0	0,0	100,0	
3/4"	19,050	0,0	0,0	0,0	100,0	
1/2"	12,700	0,0	0,0	0,0	100,0	
3/8"	9,525	0,0	0,0	0,0	100,0	
No.04	4,760	14,5	1,7	1,7	98,3	
No.10	2,000	25,5	3,0	4,7	95,3	
No.20	0,840	25,0	2,9	7,6	92,4	
No.40	0,420	31,0	3,6	11,2	88,8	
No.100	0,149	70,5	8,2	19,4	80,6	
No.200	0,074	62,0	7,2	26,6	73,4	
< 200						
TOTAL						

DATOS DE LA MUESTRA		
Peso inicial	Grs.	861,00
Peso fracción	Grs.	0,00

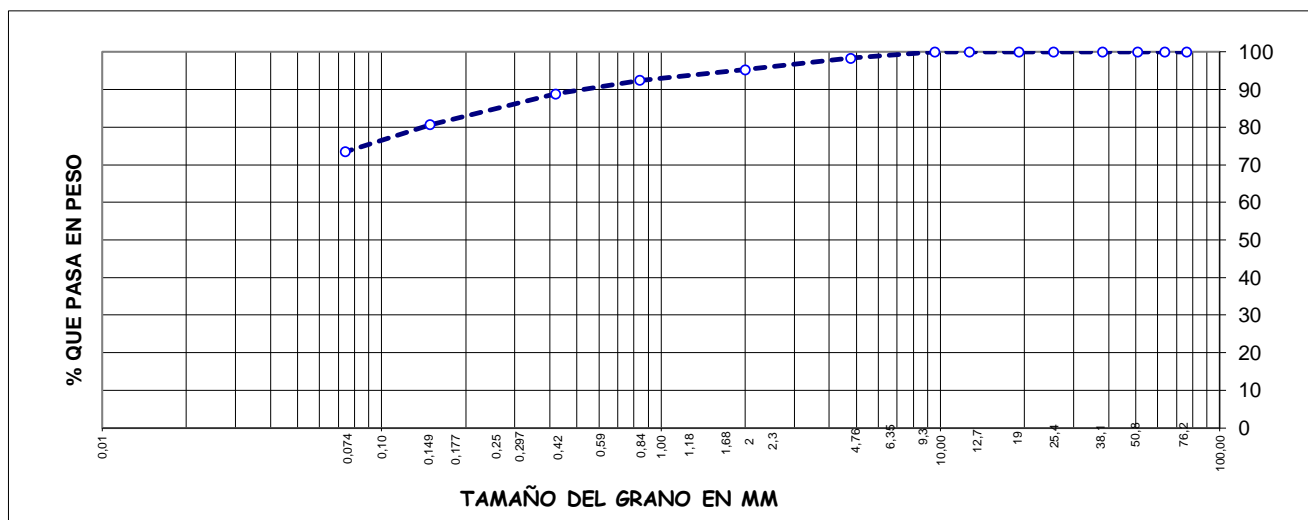
CONSTANTES FISICAS		
Limite Liquido	%	54,20
Limite plastico	%	26,37
Indice Plastico	%	27,83

Grava	%	1,70
Arena	%	24,90
Fino	%	73,40
Total	%	100,00

CLASIFICACION		
SUCS	:	CH
AASHTO	:	A-7-6 (18)

OBSERVACIONES		

### CURVA GRANULOMETRICA



## LIMITES DE CONSISTENCIA (MTC E-111 ASTM D-4318)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQITA)  
REGION PUNO

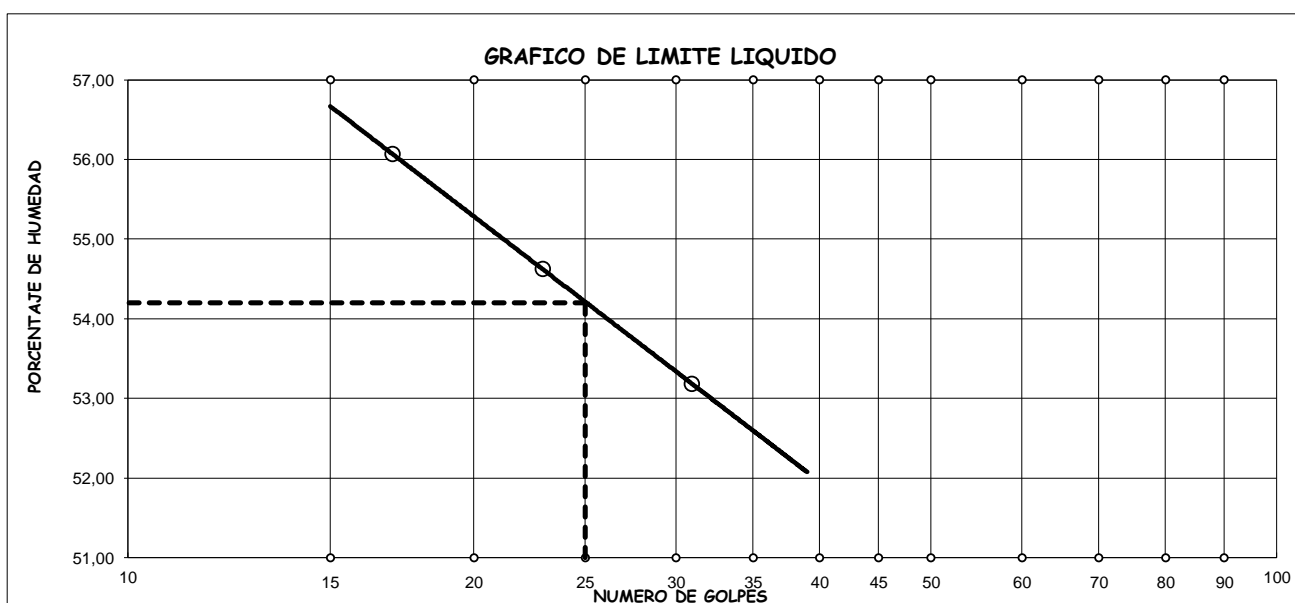
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO  
**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION  
**CALICATA** : 18  
**UBICACIÓN** : PROV. PUNO  
**PROGRESIVA** : Km. 26+500

**ESTRATO** : 2  
**PROFUNDIDAD** : 0,20 - 1,50  
**LADO** : DER.  
**FECHA** : 22/12/2012

LIMITE LIQUIDO				
Nº de tara	30	23	12	
Peso tara + suelo húmedo	18,95	19,67	18,54	
Peso tara + suelo seco	13,68	14,23	13,60	
Peso tara	4,28	4,27	4,31	
Peso del agua	5,27	5,44	4,94	
Peso suelo seco	9,40	9,96	9,29	
Humedad (%)	56,06	54,62	53,18	
Nro. de golpes	17	23	31	

LIMITE PLASTICO				
Nº de tara	4	8		
Peso tara + suelo húmedo	10,05	9,46		
Peso tara + suelo seco	8,62	8,15		
Peso tara	3,20	3,18		
Peso del agua	1,43	1,31		
Peso suelo seco	5,42	4,97		
Humedad (%)	26,38	26,36		
Humedad promedio	26,37			



LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD
LL (%) : 54,20	LP (%) : 26,37	IP (%) : 27,83

## PROCTOR MODIFICADO (MTC E-115 ASTM D -1557)

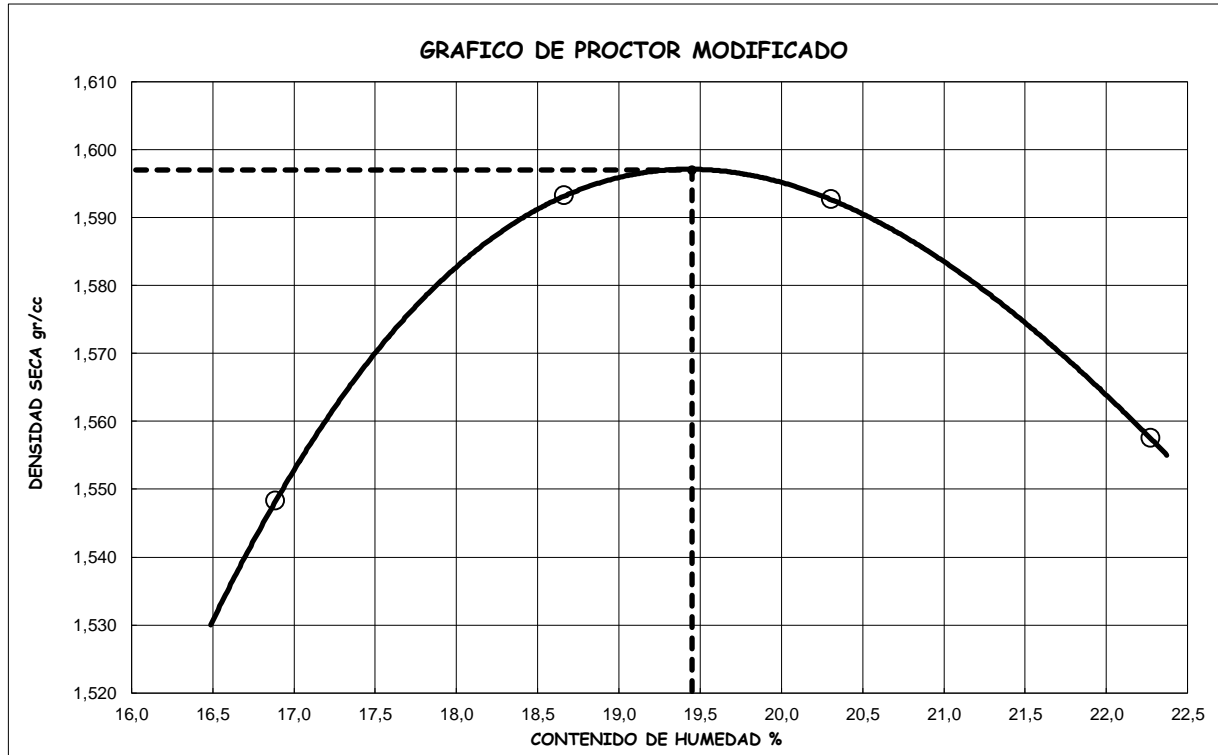
**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATA REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

<b>MUESTRA</b>	: TERRENO DE FUNDACION	<b>ESTRATO</b>	2
<b>CALICATA</b>	: 18	<b>PROFUNDIDAD</b>	0,20 - 1,50
<b>UBICACIÓN</b>	: PROV. PUNO	<b>LADO</b>	DER.
<b>PROGRESIVA</b>	: Km. 26+500	<b>FECHA</b>	22/12/2012

Ensayo N°	1°	2°	3°	4°
Peso muestra húmeda + molde	5719	5795	5819	5808
Peso del molde	4016	4016	4016	4016
Peso muestra húmeda	1703	1779	1803	1792
Volumen del molde (cc)	941	941	941	941
Densidad húmeda (gr/cc)	1,810	1,891	1,916	1,904
N° de Tara				
Peso Tara + muestra húmeda	571,0	524,5	548,0	532,5
Peso Tara + muestra seca	488,5	442,0	455,5	435,5
Peso del agua	82,5	82,5	92,5	97,0
Peso Tara	0,0	0,0	0,0	0,0
Peso muestra seca	488,5	442,0	455,5	435,5
Contenido de humedad (%)	16,9	18,7	20,3	22,3
Humedad promedio (%)	16,9	18,7	20,3	22,3
Densidad seca (gr/cc)	1,548	1,593	1,593	1,557



<b>DENSIDAD MAX. SECA</b>	<b>1,597 gr/cc</b>
<b>HUMEDAD OPTIMA</b>	<b>19,45 %</b>

## VALOR RELATIVO DE SOPORTE (C.B.R.) (MTC E-132 ASTM D -1883)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATA) REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION

**ESTRATO** 2

**CALICATA** : 18

**PROFUNDIDAD** 0,20 - 1,50

**UBICACIÓN** : PROV. PUNO

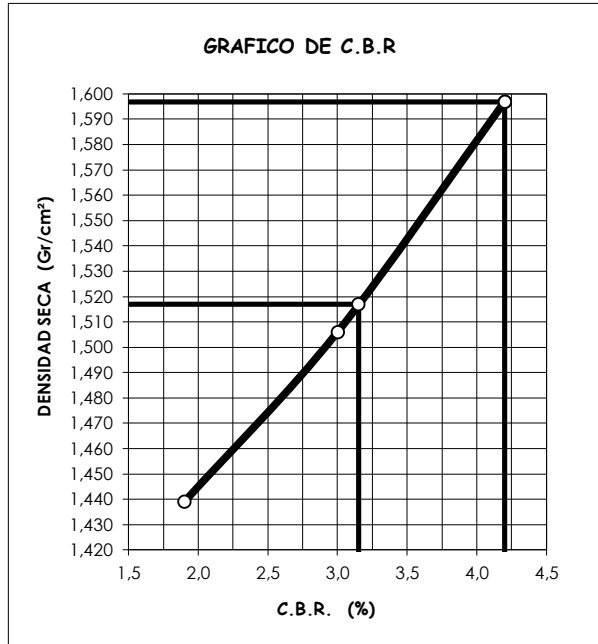
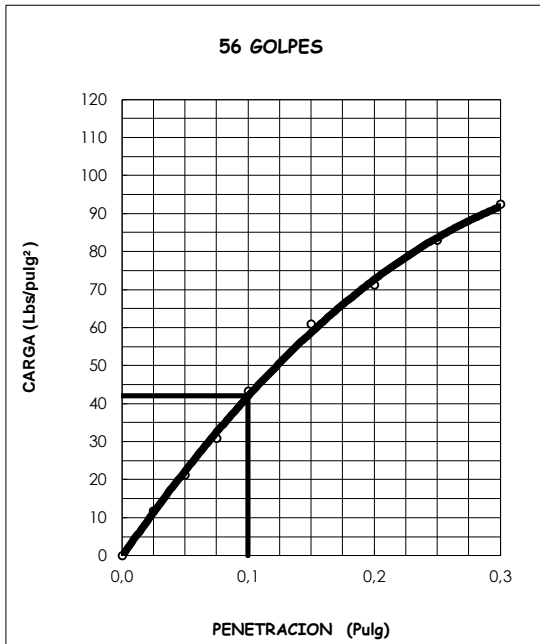
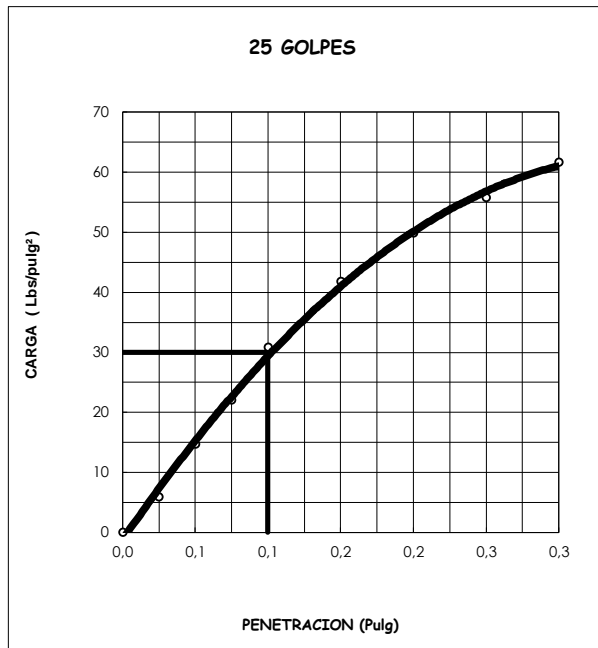
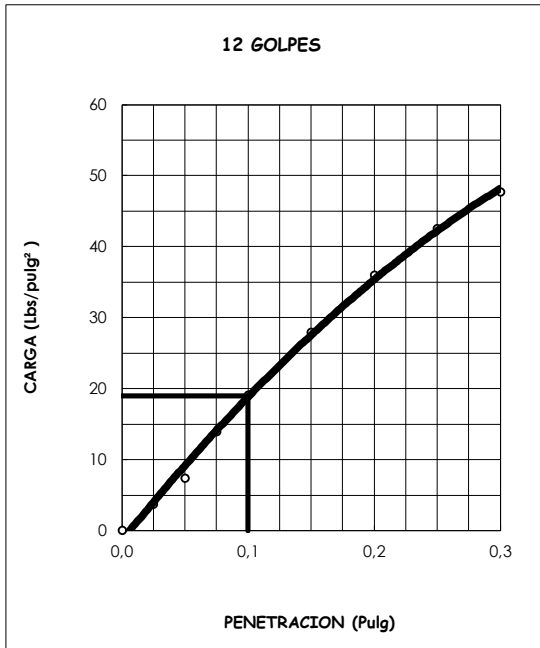
**LADO** DER.

**PROGRESIVA** : Km. 26+500

**FECHA** 22/12/2012

ENSAYO DE C.B.R.												
Nro. Golpes por capa	12			25			56					
Condición de muestra	Sin mojar			Sin mojar			Sin mojar					
Molde Nro	15			16			17					
Peso molde + suelo húmedo	10869			10753			11093					
Peso del molde	7274			6997			7105					
Peso del suelo húmedo	3595			3756			3988					
Volumen del suelo	2091			2088			2091					
Densidad Húmeda (gr/cc)	1,719			1,799			1,907					
Nro de tara												
Tara + suelo húmedo	549,00			519,00			568,50					
Tara + suelo seco	459,50			434,50			476,00					
Peso del agua	89,50			84,50			92,50					
Peso de Tara	0,00			0,00			0,00					
Peso del suelo seco	459,50			434,50			476,00					
Contenido de Humedad (%)	19,48			19,45			19,43					
Densidad seca (gr/cc)	1,439			1,506			1,597					
EXPANSION												
Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		
				mm.	%		mm.	%		mm.	%	
22-12-12	10:30	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
23-12-12	10:30	24	310,00	3,10	2,04	265,00	2,65	1,74	215,00	2,15	1,41	
24-12-12	10:30	48	384,00	3,84	2,53	340,00	3,40	2,24	298,00	2,98	1,96	
25-12-12	10:30	72	435,00	4,35	2,86	389,00	3,89	2,56	342,00	3,42	2,25	
PENETRACION												
Penetración			Lectura			Lectura			Lectura			
Tiempo	mm.	pulg.	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	% CBR	
0,00	0,000	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0,30	0,064	0,025	11	11	4	18	18	6	35	35	12	
1,00	0,127	0,050	22	22	7	44	44	15	64	64	21	
1,30	0,191	0,075	42	42	14	66	66	22	92	92	31	
2,00	0,254	0,100	57	57	19	92	92	31	130	130	43	
3,00	0,381	0,150	84	84	28	125	125	42	183	183	61	
4,00	0,508	0,200	108	108	36	150	150	50	213	213	71	
5,00	0,635	0,250	128	128	43	167	167	56	249	249	83	
6,00	0,762	0,300	143	143	48	185	185	62	277	277	92	

## GRAFICOS DE C.B.R.



<b>CBR 0,1" al 100%</b>	<b>=</b>	<b>4,20</b>
<b>CBR 0,1" al 95%</b>	<b>=</b>	<b>3,15</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL**  
**(MTC E-108 ASTM D-2216)****PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQUITA)  
REGION PUNO**SOLICITANTE** : TESISISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO**DATOS DE LA MUESTRA****MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION**ESTRATO** : 1**CALICATA** : 35**PROFUNDIDAD** : 0,00 - 0,30**UBICACIÓN** : PROV. PUNO**LADO** : IZQ.**PROGRESIVA** : Km. 48+700**FECHA** : 26/12/2012

<b>HUMEDAD NATURAL</b>				
Nº de tara	4	3		
Peso tara + suelo húmedo	578,5	625,0		
Peso tara + suelo seco	540,0	581,5		
Peso tara	0,0	0,0		
Peso del agua	38,5	43,5		
Peso suelo seco	540,0	581,5		
Humedad (%)	7,1	7,5		
<b>Promedio</b>	<b>7,3</b>			



## ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQUITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION  
**CALICATA** : 35  
**UBICACIÓN** : PROV. PUNO  
**PROGRESIVA** : Km. 48+700

**ESTRATO** : 1  
**PROFUNDIDAD** : 0,00 - 0,30  
**LADO** : IZQ.  
**FECHA** : 26/12/2012

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especi- ficaciones
3"	76,200	0,0	0,0	0,0	100,0	
2 1/2"	63,500	0,0	0,0	0,0	100,0	
2"	50,800	0,0	0,0	0,0	100,0	
1 1/2"	38,100	0,0	0,0	0,0	100,0	
1"	25,400	189,0	7,0	7,0	93,0	
3/4"	19,050	142,0	5,3	12,3	87,7	
1/2"	12,700	275,0	10,2	22,5	77,5	
3/8"	9,525	121,0	4,5	27,0	73,0	
No.04	4,760	324,5	12,1	39,1	60,9	
No.10	2,000	105,0	11,7	50,8	49,2	
No.20	0,840	56,5	6,3	57,1	42,9	
No.40	0,420	65,0	7,3	64,4	35,6	
No.100	0,149	111,5	12,4	76,8	23,2	
No.200	0,074	59,0	6,6	83,4	16,6	
< 200						
TOTAL						

DATOS DE LA MUESTRA	
Peso inicial	Grs. 2684,00
Peso fracción	Grs. 546,00

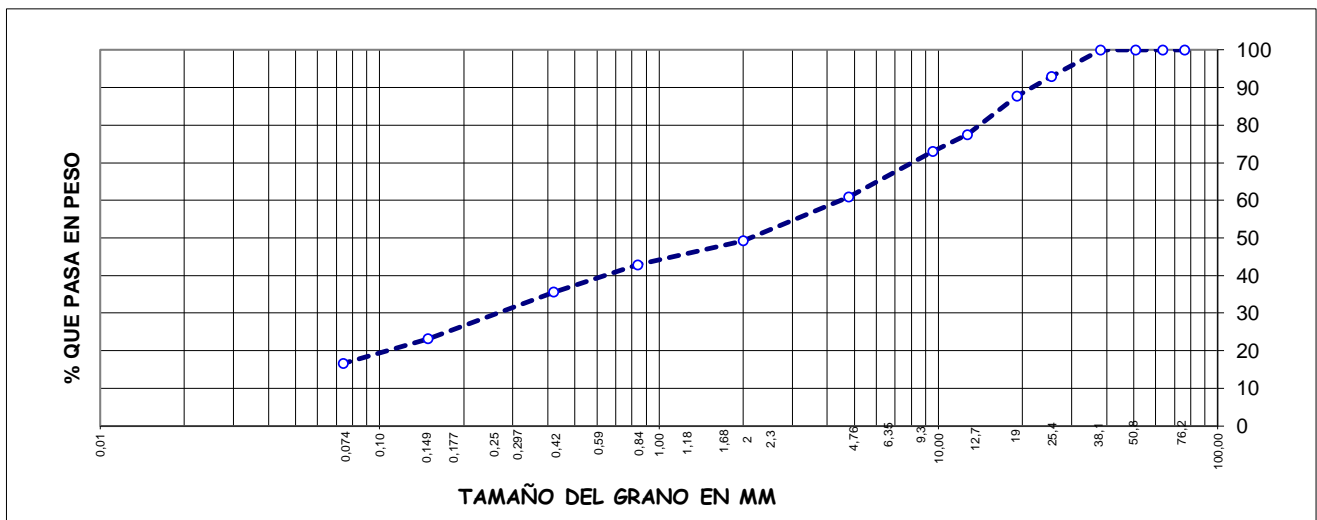
CONSTANTES FISICAS	
Limite Liquido	% 22,10
Limite plastico	% 19,56
Indice Plastico	% 2,54

Grava	% 39,10
Arena	% 44,30
Fino	% 16,60
Total	% 100,00

CLASIFICACION	
SUCS	: SM
AASHTO	: A-1-b (0)

OBSERVACIONES	

### CURVA GRANULOMETRICA



**LIMITES DE CONSISTENCIA**

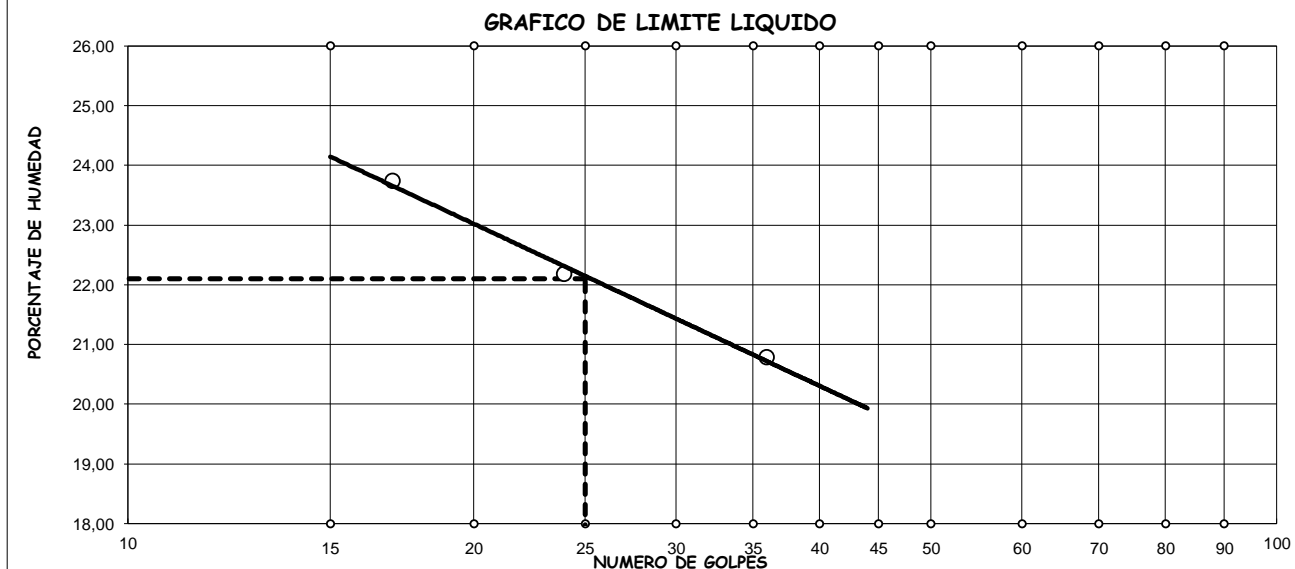
(MTC E-111 ASTM D-4318)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQUITA)  
REGION PUNO**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO  
**DATOS DE LA MUESTRA****MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION**CALICATA** : 35**UBICACIÓN** : PROV. PUNO**PROGRESIVA** : Km. 48+700**ESTRATO** : 1**PROFUNDIDAD** : 0,00 - 0,30**LADO** : IZQ.**FECHA** : 26/12/2012**LIMITE LIQUIDO**

N° de tara	19	23	26	
Peso tara + suelo húmedo	20,34	19,64	18,54	
Peso tara + suelo seco	17,26	16,86	16,09	
Peso tara	4,28	4,32	4,30	
Peso del agua	3,08	2,78	2,45	
Peso suelo seco	12,98	12,54	11,79	
Humedad (%)	23,73	22,17	20,78	
Nro. de golpes	17	24	36	

**LIMITE PLASTICO**

N° de tara	22	33		
Peso tara + suelo húmedo	8,75	9,35		
Peso tara + suelo seco	7,85	8,34		
Peso tara	3,19	3,24		
Peso del agua	0,90	1,01		
Peso suelo seco	4,66	5,10		
Humedad (%)	19,31	19,80		
Humedad promedio	19,56			

**GRAFICO DE LIMITE LIQUIDO**

LIMITE LIQUIDO

LIMITE PLASTICO

INDICE DE PLASTICIDAD

LL (%) : 22,10

LP (%) : 19,56

IP (%) : 2,54

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL**  
**(MTC E-108 ASTM D-2216)****PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQUITA)  
REGION PUNO**SOLICITANTE** : TESISISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO**DATOS DE LA MUESTRA****MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION**ESTRATO** : 2**CALICATA** : 35**PROFUNDIDAD** : 0,30 - 1,50**UBICACIÓN** : PROV. PUNO**LADO** : IZQ.**PROGRESIVA** : Km. 48+500**FECHA** : 26/12/2012

<b>HUMEDAD NATURAL</b>				
Nº de tara	4	3		
Peso tara + suelo húmedo	563,5	512,0		
Peso tara + suelo seco	489,0	440,5		
Peso tara	0,0	0,0		
Peso del agua	74,5	71,5		
Peso suelo seco	489,0	440,5		
Humedad (%)	15,2	16,2		
<b>Promedio</b>	<b>15,7</b>			

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQUITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION  
**CALICATA** : 35  
**UBICACIÓN** : PROV. PUNO  
**PROGRESIVA** : Km. 48+500

**ESTRATO** : 2  
**PROFUNDIDAD** : 0,30 - 1,50  
**LADO** : IZQ.  
**FECHA** : 26/12/2012

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
3"	76,200	0,0	0,0	0,0	100,0	
2 1/2"	63,500	0,0	0,0	0,0	100,0	
2"	50,800	0,0	0,0	0,0	100,0	
1 1/2"	38,100	0,0	0,0	0,0	100,0	
1"	25,400	0,0	0,0	0,0	100,0	
3/4"	19,050	0,0	0,0	0,0	100,0	
1/2"	12,700	0,0	0,0	0,0	100,0	
3/8"	9,525	0,0	0,0	0,0	100,0	
No.04	4,760	8,0	1,3	1,3	98,7	
No.10	2,000	26,5	4,2	5,5	94,5	
No.20	0,840	35,0	5,5	11,0	89,0	
No.40	0,420	47,5	7,5	18,5	81,5	
No.100	0,149	65,0	10,3	28,8	71,2	
No.200	0,074	46,0	7,3	36,1	63,9	
< 200						
TOTAL						

DATOS DE LA MUESTRA		
Peso inicial	Grs.	634,00
Peso fracción	Grs.	0,00

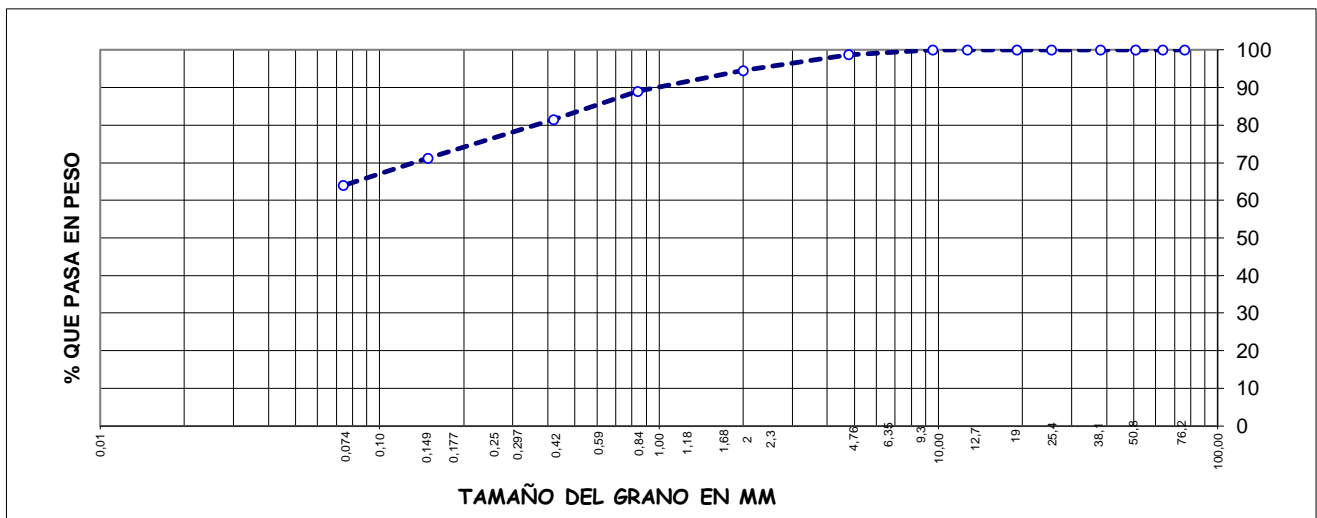
CONSTANTES FISICAS		
Limite Liquido	%	38,25
Limite plastico	%	29,66
Indice Plastico	%	8,59

Grava	%	1,30
Arena	%	34,80
Fino	%	63,90
Total	%	100,00

CLASIFICACION		
SUCS	:	ML
AASHTO	:	A-4 (5)

OBSERVACIONES		

### CURVA GRANULOMETRICA



## LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-111 ASTM D-4318)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQUITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION

**CALICATA** : 35

**UBICACIÓN** : PROV. PUNO

**PROGRESIVA** : Km. 48+500

**ESTRATO** : 2

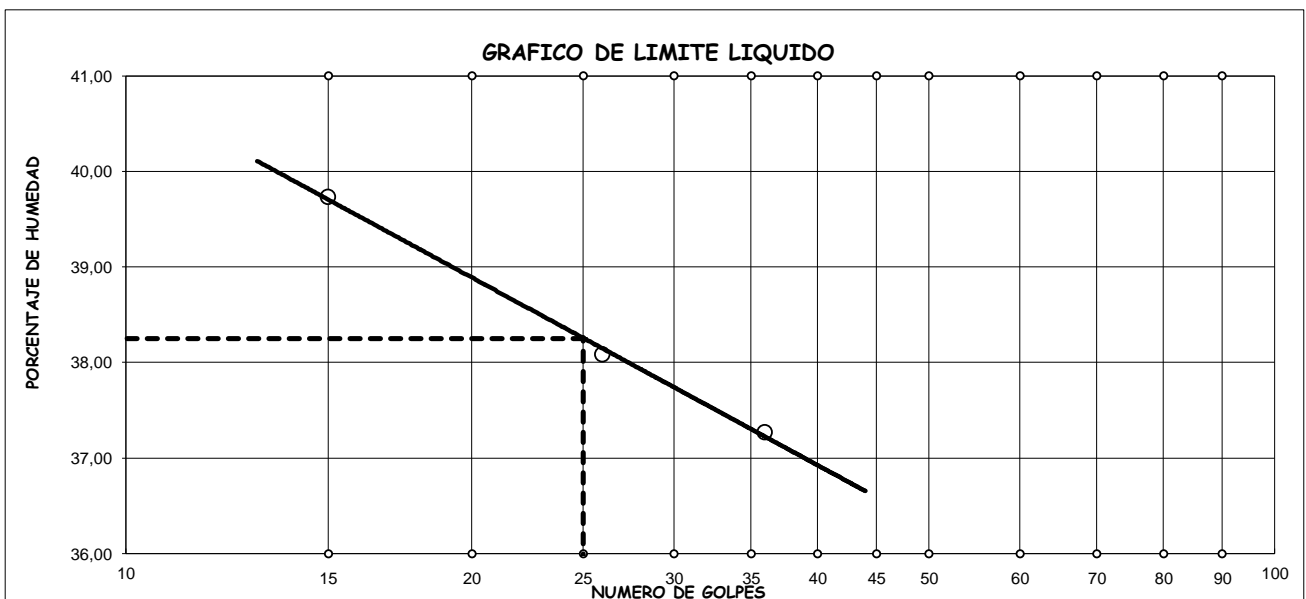
**PROFUNDIDAD** : 0,30 - 1,50

**LADO** : IZQ.

**FECHA** : 26/12/2012

LIMITE LIQUIDO				
Nº de tara	24	22	28	
Peso tara + suelo húmedo	19,78	19,54	18,95	
Peso tara + suelo seco	15,37	15,34	14,97	
Peso tara	4,27	4,31	4,29	
Peso del agua	4,41	4,20	3,98	
Peso suelo seco	11,10	11,03	10,68	
Humedad (%)	39,73	38,08	37,27	
Nro. de golpes	15	26	36	

LIMITE PLASTICO				
Nº de tara	15	8		
Peso tara + suelo húmedo	8,65	8,72		
Peso tara + suelo seco	7,40	7,47		
Peso tara	3,24	3,20		
Peso del agua	1,25	1,25		
Peso suelo seco	4,16	4,27		
Humedad (%)	30,05	29,27		
Humedad promedio	29,66			



LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD
LL (%) : 38,25	LP (%) : 29,66	IP (%) : 8,59

## PROCTOR MODIFICADO (MTC E-115 ASTM D -1557)

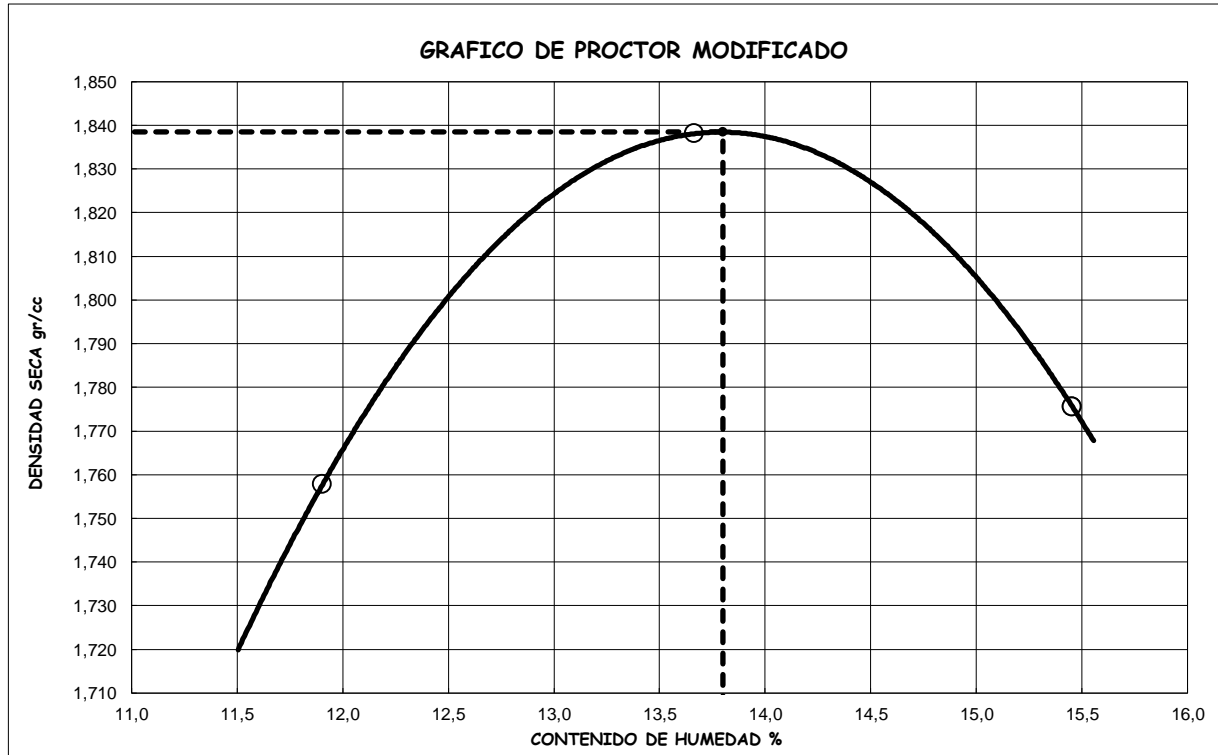
**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATA REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

<b>MUESTRA</b>	: TERRENO DE FUNDACION	<b>ESTRATO</b>	2
<b>CALICATA</b>	: 35	<b>PROFUNDIDAD</b>	0,30 - 1,50
<b>UBICACIÓN</b>	: PROV. PUNO	<b>LADO</b>	IZQ.
<b>PROGRESIVA</b>	: Km. 48+500	<b>FECHA</b>	26/12/2012

Ensayo N°	1°	2°	3°	4°
Peso muestra húmeda + molde	5867	5982	5945	
Peso del molde	4016	4016	4016	
Peso muestra húmeda	1851	1966	1929	
Volumen del molde (cc)	941	941	941	
Densidad húmeda (gr/cc)	1,967	2,089	2,050	
N° de Tara				
Peso Tara + muestra húmeda	587,5	549,0	571,5	
Peso Tara + muestra seca	525,0	483,0	495,0	
Peso del agua	62,5	66,0	76,5	
Peso Tara	0,0	0,0	0,0	
Peso muestra seca	525,0	483,0	495,0	
Contenido de humedad (%)	11,9	13,7	15,5	
Humedad promedio (%)	11,9	13,7	15,5	
Densidad seca (gr/cc)	1,758	1,838	1,776	



<b>DENSIDAD MAX. SECA</b>	1,839	gr/cc
<b>HUMEDAD OPTIMA</b>	13,80	%

## VALOR RELATIVO DE SOPORTE (C.B.R.) (MTC E-132 ASTM D -1883)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATA) REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : TERRENO DE FUNDACION

**ESTRATO** : 2

**CALICATA** : 35

**PROFUNDIDAD** : 0,30 - 1,50

**UBICACIÓN** : PROV. PUNO

**LADO** : IZQ.

**PROGRESIVA** : Km. 48+500

**FECHA** : 26/12/2012

ENSAYO DE C.B.R.			
Nro. Golpes por capa	12	25	56
Condición de muestra	Sin mojar	Sin mojar	Sin mojar
Molde Nro	15	16	17
Peso molde + suelo húmedo	11206	11136	11483
Peso del molde	7274	6997	7105
Peso del suelo húmedo	3932	4139	4378
Volumen del suelo	2091	2088	2091
Densidad Húmeda (gr/cc)	1,880	1,982	2,094
Nro de tara			
Tara + suelo húmedo	518,00	567,00	546,50
Tara + suelo seco	455,50	498,50	480,00
Peso del agua	62,50	68,50	66,50
Peso de Tara	0,00	0,00	0,00
Peso del suelo seco	455,50	498,50	480,00
Contenido de Humedad (%)	13,72	13,74	13,85
Densidad seca (gr/cc)	1,654	1,743	1,839

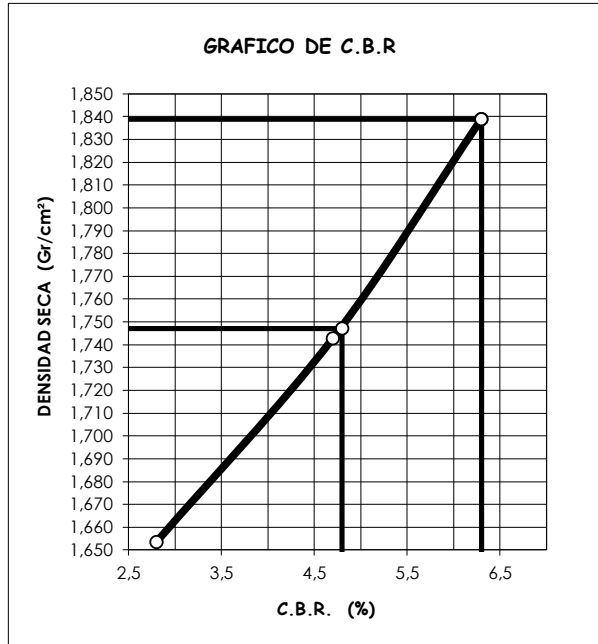
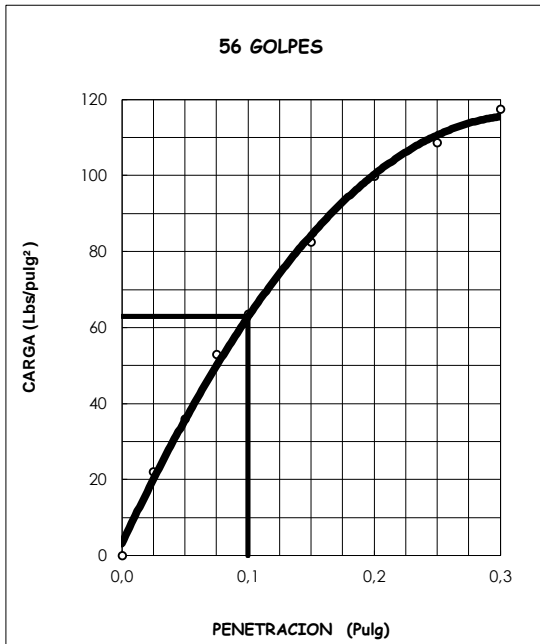
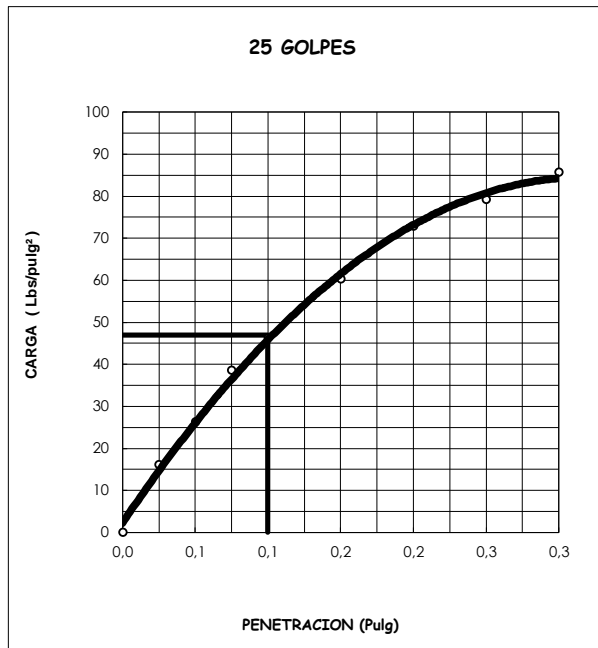
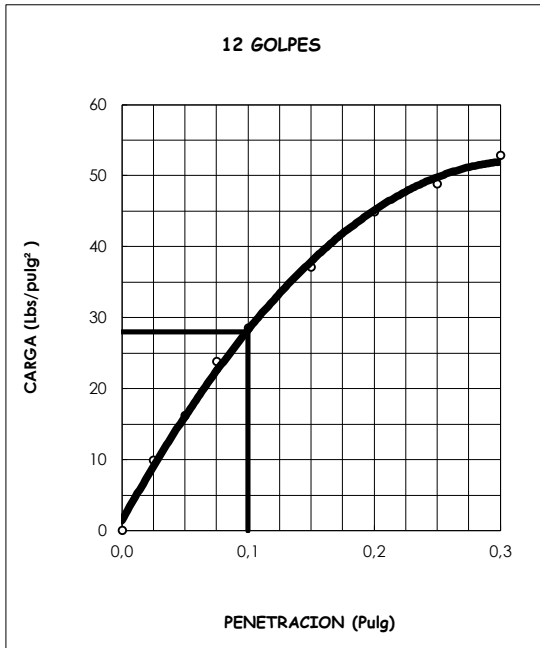
### EXPANSION

Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
26-12-12	10:30	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27-12-12	10:30	24	324,00	3,24	2,13	289,00	2,89	1,90	263,00	2,63	1,73
28-12-12	10:30	48	368,00	3,68	2,42	319,00	3,19	2,10	295,00	2,95	1,94
29-12-12	10:30	72	389,00	3,89	2,56	345,00	3,45	2,27	315,00	3,15	2,07
30-12-12	11:30	96	398,00	3,98	2,62	359,00	3,59	2,36	331,00	3,31	2,18

### PENETRACION

Penetración			Lectura			Lectura			Lectura		
Tiempo	mm.	pulg.	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	% CBR
0,00	0,000	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,30	0,064	0,025	30	30	10	48	48	16	66	66	22
1,00	0,127	0,050	49	49	16	79	79	26	108	108	36
1,30	0,191	0,075	71	71	24	116	116	39	158	158	53
2,00	0,254	0,100	86	86	29	139	139	46	190	190	63
3,00	0,381	0,150	111	111	37	181	181	60	248	248	83
4,00	0,508	0,200	135	135	45	218	218	73	299	299	100
5,00	0,635	0,250	147	147	49	238	238	79	326	326	109
6,00	0,762	0,300	158	158	53	257	257	86	352	352	117

## GRAFICOS DE C.B.R.



<b>CBR 0,1" al 100%</b>	<b>= 6,30</b>
<b>CBR 0,1" al 95%</b>	<b>= 4,80</b>



**CUADRO DE RESUMEN DE CALICATAS EN PLATAFORMA  
EXISTENTE**

**CUADRO DE RESUMEN DE CALICATAS EN PLATAFORMA EXISTENTE**

PROYECTO : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQUITA)

CALICATA	LADO	ESTRATO	PROFUNDIDAD	PROGRESIVA	GRANULOMETRIA												LIMITES DE CONSISTENCIA			W %	CLASIFICACION		COMPACTACION		CBR		Indice de Consis.	Tipo Suelo por Consistencia	Indice de Compresibilidad		Expansión Potencial del Suelo			
					% PASANTE DE LOS TAMICES												L.L.	L.P.	I.P.		AASHTO	SUCS	MDS	OCH	100%	95%			Cc	Compresibilidad		Pot. de Exp.		
					2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 40	# 100	# 200																		
01	IZQ.	1	0,00 - 0,20	Km. 00+400	100	96.7	93.7	91.1	89.2	86.6	64.3	42.6	35.6	30.9	9.3	5.7	19.60	16.95	2.65	4.6	A-1-b (0)	SP - SM					5.66	Sólido	0.09	Bajo	Bajo			
		2	0,20 - 1,50		100	100	97.5	95.3	93	89.4	77.5	67.1	61.7	50.5	13.1	12.2	25.30	20.64	4.66	6.2	A-2-4 (0)	SM - SC	2.064	9.6	33.1	22.9	4.10	Sólido	0.1377	Bajo	Bajo			
02	DER.	1	0,00 - 0,50	Km. 01+260	95	91.4	85.1	77.3	69.1	66.2	56.3	46.4	38.8	33.2	23.0	16.4	23.10	18.23	4.87	7.0	A-1-b (0)	GM - GC					3.30	Sólido	0.1179	Bajo	Bajo			
		2	0,50 - 1,50		100	100	100	95.3	92.4	90.6	84.2	76.2	69.6	65.5	57.3	48.2	44.10	27.94	16.16	13.1	A-7-5 (5)	SM	2.080	10.9	16.8	11.2	1.92	Sólido	0.31	Medio	Medio			
03	IZQ.	1	0,00 - 0,20	Km. 03+800	100	100	95.9	91.4	87.4	83.8	74.2	60.2	52.0	46.7	36.8	35.0	20.90	N.P.	N.P.	6.7	A-2-4 (0)	SM							0.10	Bajo	Muy Alto			
		2	0,20 - 1,50		100	100	100	89	84.2	81.9	73.4	67	61.6	55.5	39.4	30.9	41.70	29.76	11.94	16.4	A-2-7 (1)	SM	1.591	22.4	14.0	8.6	2.12	Sólido	0.29	Medio	Bajo			
04	DER.	1	0,00 - 0,70	Km. 05+000	100	100	100	97.8	93.5	89.3	81.6	75	70.6	66.8	63.4	62.3	25.00	21.77	3.23	16.4	A-4 (5)	ML					2.66	Sólido	0.135	Bajo	Bajo			
		2	0,70 - 1,50		100	100	100	100	97.5	93.2	85.8	79.6	75.8	73.5	69.7	68.7	42.50	33.77	8.73	23.7	A-5 (7)	ML	1.827	12.5	7.6	6.0	2.16	Sólido	0.29	Medio	Bajo			
05	IZQ.	1	0,00 - 0,25	Km. 07+000	100	100	100	100	94.8	90.9	81.1	63.8	59.1	54.8	38.6	35.3	21.15	18.30	2.85	9.5	A-2-4 (0)	SM					4.08	Sólido	0.1004	Bajo	Bajo			
		2	0,25 - 1,50		100	100	100	100	100	100	95.5	87.9	82.6	78.9	73.6	72.1	42.40	35.28	7.12	4.9	A-5 (8)	ML	1.821	14.6	7.4	5.7	5.27	Sólido	0.29	Medio	Bajo			
06	DER.	1	0,00 - 0,30	Km. 08+000	100	97.3	95	93.2	91.1	88	79.2	64.2	50.8	38.6	21.9	20.6	20.20	18.04	2.16	6.4	A-1-b (0)	SM					6.38	Sólido	0.0918	Bajo	Bajo			
		2	0,30 - 1,50		100	96.3	94.6	91.6	81.4	76.9	60.7	51.8	46.2	40.1	28.9	22.6	48.80	35.25	13.55	22.0	A-2-7 (0)	GM	1.555	25.5	14.2	10.4	1.98	Sólido	0.35	Medio	Medio			
07	IZQ.	1	0,00 - 0,15	Km. 09+100	100	95	90.3	86	82	78.1	72.2	55.9	45.4	37.3	27.0	25.6	20.40	18.21	2.19	6.5	A-2-4 (0)	SM					6.33	Sólido	0.0936	Bajo	Bajo			
		2	0,15 - 0,60		100	100	100	94.8	89	86.1	75.1	69.2	64.1	59.5	52.3	46.3	37.90	26.11	11.79	17.9	A-6 (3)	SM	1.795	14.4	10.7	8.2	1.70	Sólido	0.25	Medio	Bajo			
		3	0,60 - más		ROCA																													
08	DER.	1	0,00 - 0,25	Km. 10+000	100	94.8	87.1	79.8	72.7	65.7	49.4	40.2	31.9	25.2	15.2	14.5	19.20	N.P.	N.P.	5.2	A-1-a (0)	GM							0.0828	Bajo	Muy Alto			
		2	0,25 - 0,70		100	95.4	93.3	91.4	88.2	86	80.6	72.6	65.6	60.3	55.1	54.8	42.90	29.28	13.62	27.0	A-7-6 (6)	ML							1.17	Sólido	0.30	Medio	Medio	
		3	0,70 - más		ROCA																													
09	IZQ.	1	0,00 - 0,65	Km. 12+000	100	100	97.5	95.2	92.9	89.3	77.4	67.1	61.2	48.9	9.7	8.5	24.60	18.26	6.34	10.1	A-2-4 (0)	SP - SC					2.30	Sólido	0.1314	Bajo	Bajo			
		2	0,65 - 1,50		100	95.3	91.2	87.3	83.5	79.8	72.9	67.2	63.2	60.1	55.9	54.8	44.15	30.34	13.81	15.5	A-7-5 (6)	ML	1.750	13.8	5.4	4.1	2.07	Sólido	0.31	Medio	Medio			
10	DER.	1	0,00 - 0,15	Km. 14+000	100	96	90.1	84.5	79.1	74	61.9	50.6	40.9	32	22.9	21.3	19.20	N.P.	N.P.	4.7	A-1-b (0)	SM							0.0828	Bajo	Muy Alto			
		2	0,15 - 0,35		100	100	97.4	96	93.6	91.2	84.2	75.8	69.7	64.6	57.8	55.8	33.45	24.34	9.11	13.0	A-4 (4)	ML					2.24	Sólido	0.21	Medio	Bajo			
		3	0,35 - 1,50		100	100	96.1	92.4	88.8	85.6	80.5	71.3	64.1	58.5	52.7	51.8	41.40	26.49	14.91	16.0	A-7-6 (5)	ML	1.769	16.5	5.6	4.3	1.70	Sólido	0.28	Medio	Medio			
11	IZQ.	1	0,00 - 0,15	Km. 16+100	100	97.2	93.7	89.5	83.3	78.7	70.7	57.1	45.1	37	25.9	22.7	20.30	17.91	2.39	5.1	A-1-b (0)	SM					6.38	Sólido	0.0927	Bajo	Bajo			
		2	0,15 - 1,50		100	100	96.2	95.3	90.8	88.4	84.1	78.1	71.3	65.3	55.4	51.7	41.20	31.50	9.70	24.0	A-5 (3)	ML	1.867	12.5	8.8	6.6	1.78	Sólido	0.28	Medio	Bajo			
12	DER.	1	0,00 - 0,15	Km. 18+000	100	95.9	91.5	88	83.4	80.1	70	56.7	45.1	37	23.1	19.1	21.00	18.05	2.95	4.8	A-1-b (0)	SM					5.50	Sólido	0.099	Bajo	Bajo			
		2	0,15 - 1,50		92.8	86.4	81.4	78.6	72.8	69.6	63.9	60.7	56.8	53.9	48.7	44.5	26.30	19.82	6.48	16.4	A-4 (2)	GM - GC	2.073	9.3	20.5	14.4	1.52	Sólido	0.15	Bajo	Bajo			
13	IZQ.	1	0,00 - 1,50	Km. 20+000	85.6	72.2	65.5	61.3	56.5	54.5	48.2	37.5	33.3	30.4	25.3	23.1	28.10	22.21	5.89	9.0	A-1-b (0)	GM - GC	1.963	11.7	15.0	10.3	3.25	Sólido	0.16	Bajo	Bajo			
		2	0,00 - 0,15		95.7	92.3	87.4	83.4	78.1	75.4	67.6	49.8	40.1	26.9	16.4	13.4	21.80	18.20	3.60	4.7	A-1-a (0)	SM					4.74	Sólido	0.1062	Bajo	Bajo			
14	DER.	1	0,00 - 0,15	Km. 22+100	100	92	82.9	78	70.7	64.9	53.8	43	35.6	30.9	22.5	16.3	30.20	23.64	6.56	4.7	A-2-4 (0)	GM - GC	1.772	12.3	26.0	19.3	3.88	Sólido	0.18	Bajo	Bajo			
		2	0,15 - 1,50		100	89.2	83.7	75.8	68.2	63.8	56.9	52.5	49.5	47	42.2	36.6	29.50	19.57	9.93	10.5	A-4 (0)	GC	1.753	13.1			1.92	Sólido	0.1755	Bajo	Bajo			
15	IZQ.	1	0,00 - 0,50	Km. 23+500	ROCA																													
		2	0,50 - más		ROCA																													
					ROCA																													
16	DER.	1	0,00 - 0,30	Km. 24+500	100	100	93.9	89.8	78.8	72.1	58.7	47.3	38.5	31.7	22.4	19.3	26.45	21.80	4.65	9.3	A-1-b (0)	GM - GC					3.69	Sólido	0.15	Bajo	Bajo			
		2	0,30 - 1,50		100	100	100	97.8	93.9	90	82.8	75.3	70.5	66	62.8	61.9	20.60	17.88	2.72	23.1	A-4 (5)	ML	1.774	14.6	5.00	3.85	-0.92	Líquido	0.10	Bajo	Bajo			
17	IZQ.	1	0,00 - 0,20	Km. 25+500	100	96.6	91.2	86.4	75.6	69.8	55.6	42.9	32.9	25.8	15.1	11.9	25.20	20.62	4.58	8.7	A-1-a (0)	GW - GC					3.60	Sólido	0.1368	Bajo	Bajo			
		2	0,20 - 1,50		100	100	100	100	100	100	99.8	99.4	98.3	95.8	81.3	70.3	31.10	22.72	8.38	27.0	A-4 (7)	CL	1.703	14.1	5.10	4.10	0.49	Hástico Muy Bland	0.19	FALSO	Bajo			
18	DER.	1	0,00 - 0,20	Km. 26+500	100	96.3	90.3	87.1	75.3	68.4	54.8	41.3	33.4	26.8	17	13.2	22.90	18.86	4.04	7.1	A-1-a (0)	GM - GC					3.91	Sólido	0.1161	Bajo	Bajo			
		2	0,20 - 1,50		100	100	100	100	100	100	98.3	95.3	92.4	88.8	80.6	73.4	54.20	26.37	27.83	29.1	A-7-6 (18)	CH	1.597	19.5	4.20	3.15	0.90	Plástico Duro	0.40	Alto	Alto			
19	IZQ.	1	0,00 - 0,30	Km. 27+500	100	100	92.6	87.5	79.9	65	47.8	38.6	32.9	29.7	20.8	16.9	28.40	21.63	6.77	7.9	A-2-4 (0)	GM - GC					3.03	Sólido	0.1656	Bajo	Bajo			
		2	0,30 - 1,50		100	100	100	100	100	99.2	96.9	93.6	88	80.9	65	58.1	43.50	25.77	17.73	26.3	A-7-6 (8)	CL	1.664	18.0	4.80	3.75	0.97							

**CUADRO DE RESUMEN DE CALICATAS EN PLATAFORMA EXISTENTE**

PROYECTO : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQUITA)

CALICATA	LADO	ESTRATO	PROFUNDIDAD	PROGRESIVA	GRANULOMETRIA												LIMITES DE CONSISTENCIA			W %	CLASIFICACION		COMPACTACION		CBR		Indice de Consis.	Tipo Suelo por Consistencia	Indice de Compresibilidad		Expansión Potencial del Suelo	
					% PASANTE DE LOS TAMICES												L.L.	L.P.	I.P.		AASHTO	SUCS	MDS	OCH	100%	95%			Cc	Compresibilidad		Pot. de Exp.
					2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 40	# 100	# 200																
21	IZQ.	1	0,00 - 0,20	Km. 29+500	100	96.4	89	79.7	67.8	62.2	49.5	45.4	39.3	34	20.2	12.9	34.50	25.35	9.15	9.8	A-2-4 (0)	GM					2.70	Sólido	0.2205	Medio	Bajo	
		2	0,20 - 1,50		100	100	100	100	100	100	100	99.3	96.8	92.5	78.9	59.4	41.85	30.66	11.19	22.6	A-7-5 (6)	ML	1.682	15.7	5.50	4.15	1.72	Sólido	0.29	Medio	Bajo	
22	DER.	1	0,00 - 0,20	Km. 30+400	100	100	100	100	100	100	99.2	96.7	92.4	82.2	35.9	24.7	26.30	20.96	5.34	9.4	A-2-4 (0)	SM - SC					3.16	Sólido	0.1467	Bajo	Bajo	
		2	0,20 - 1,50		100	100	100	100	100	100	99.2	95.5	81.4	54.4	11.4	7.5	18.90	N.P.	N.P.	7.0	A-2-4 (0)	SP - SM	1.811	10.0	47.5	28.9			0.08	Bajo	Muy Alto	
23	IZQ.	1	0,00 - 0,80	Km. 31+500	100	100	93.9	88.7	81.6	68.3	53.1	41.6	35.4	31.4	22	16.6	28.10	22.24	5.86	7.9	A-1-b (0)	GM - GC					3.45	Sólido	0.1629	Bajo	Bajo	
		2	0,80 - 1,50		92.5	90.6	87.9	80.1	67.2	62.6	46.2	39	28.6	18.9	7.3	3.6	N.P.	N.P.	N.P.	4.7	A-1-a (0)	GP	2.165	7.7	70.0	43.7					Muy Alto	
24	DER.	1	0,00 - 0,50	Km. 34+000	100	100	95.3	91.3	80.3	70.6	58.4	46.2	38.8	33.7	22	15.6	27.15	20.55	6.60	7.9	A-2-4 (0)	SM - SC					2.91	Sólido	0.1544	Bajo	Bajo	
		2	0,50 - 1,50		100	100	100	100	100	100	98.7	97.5	96.2	93.1	76.3	62.6	33.60	21.45	12.15	23.2	A-6 (6)	CL	1.901	12.6	10.5	6.6	0.85	Plástico Duro	0.21	Medio	Medio	
25	IZQ.	1	0,00 - 0,50	Km. 36+120	100	98	91.2	86.7	74.3	65.2	49.9	38.6	31.2	26.6	17.6	13.2	27.65	21.77	5.88	8.3	A-1-a (0)	GM - GC					3.30	Sólido	0.1589	Bajo	Bajo	
		2	0,50 - 1,50		100	100	100	100	100	100	98.7	97.1	95.6	92	72.2	55.2	33.30	22.12	11.18	23.3	A-6 (5)	CL	1.764	13.2	4.4	3.2	0.89	Plástico Duro	0.21	Medio	Bajo	
26	DER.	1	0,00 - 0,40	Km. 38+000	100	100	95.1	90.6	78.2	66.8	50.4	40.2	33.4	28.8	19.4	14.2	28.00	22.29	5.71	8.6	A-1-a (0)	GM - GC					3.39	Sólido	0.162	Bajo	Bajo	
		2	0,40 - 1,50		100	100	100	100	100	100	99.2	97.9	95.9	93	83.5	74.4	47.40	25.32	22.08	34.2	A-7-6 (14)	CL	1.538	20.4	4.9	3.9	0.60	Plástico Blando	0.34	Medio	Medio - Alto	
27	IZQ.	1	0,00 - 0,50	Km. 39+800	100	100	93.2	87.6	75.8	64.9	51.4	40.7	34.5	30.5	21	15.7	27.75	22.19	5.56	9.3	A-1-b (0)	GM - GC					3.32	Sólido	0.1598	Bajo	Bajo	
		2	0,50 - 1,50		100	100	100	100	100	100	98.7	92.9	88.8	86	75.1	63.4	27.85	19.07	8.78	17.9	A-4 (6)	CL	1.915	11.0	8.9	5.4	1.14	Sólido	0.16	Bajo	Bajo	
28	DER.	1	0,00 - 0,30	Km. 41+000	100	94.9	87.5	80.5	73.6	66.8	50.9	42.5	35.1	29.3	22.8	22.1	20.30	N.P.	N.P.	4.3	A-1-b (0)	GM					0.0927		Bajo	Muy Alto		
		2	0,30 - 1,50		100	100	100	100	100	97.2	92.2	84.1	77.3	72.6	65.2	63.2	21.90	N.P.	N.P.	13.3	A-4 (6)	ML	1.886	13.3	9.5	6.8			0.11	Bajo	Muy Alto	
29	IZQ.	1	0,00 - 0,20	Km. 42+500	100	100	95	90.4	80.9	71	57.9	46.9	39.6	34.4	19.5	11.4	21.80	19.60	2.20	6.3	A-1-b (0)	SP - SM					7.05	Sólido	0.1062	Bajo	Bajo	
		2	0,20 - 1,50		100	100	100	100	100	99.3	98.5	96.9	95.6	93.9	84.4	73.6	39.05	22.96	16.09	32.2	A-6 (10)	CL	1.566	21.8	6.6	4.0	0.43	Plástico Muy Blando	0.26	Medio	Medio	
30	DER.	1	0,00 - 0,15	Km. 43+500	100	89.9	82.8	78.7	71.8	67.4	57.7	46.3	36.9	31.8	21.5	16.6	19.90	18.44	1.46	7.7	A-1-b (0)	GM					8.31	Sólido	0.0891	Bajo	Bajo	
		2	0,15 - 1,50		100	100	100	100	100	98.2	97.3	95.3	93.6	92	88.6	83	48.00	35.97	12.03	29.2	A-7-5 (10)	ML	1.601	19.3	4.6	3.6	1.56	Sólido	0.34	Medio	Medio	
31	IZQ.	1	0,00 - 0,15	Km. 44+500	100	95.6	88.1	81.6	70.2	65.5	50.2	41.1	35.7	31.7	21.9	17.8	25.00	18.91	6.09	7.8	A-2-4 (0)	GM - GC					2.82	Sólido	0.135	Bajo	Bajo	
		2	0,15 - 0,80		100	100	100	100	100	98.6	95.8	93.7	91.9	88.7	71	58.5	45.30	29.68	15.62	29.4	A-7-6 (8)	ML	1.692	20.5	5.5	4.2	1.02	Sólido	0.32	Medio	Medio	
		3	0,80 - 1,50		100	100	100	100	98.7	96.2	91.9	85.7	81.6	77.8	57	42.5	28.40	21.87	6.53	23.4	A-4 (2)	SM - SC					0.77	Plástico Duro	0.1656	Bajo	Bajo	
32	DER.	1	0,00 - 0,20	Km. 46+280	100	100	92.1	86.2	76	70.3	57.5	46.2	40.4	35	21.2	15.5	25.75	20.92	4.83	7.9	A-1-b (0)	GM - GC					3.70	Sólido	0.1418	Bajo	Bajo	
		2	0,20 - 1,50		100	100	100	100	99.3	98.8	98.7	97.5	95.8	94.1	85.2	75.4	47.20	25.00	22.20	30.0	A-7-6 (14)	CL	1.724	15.9	3.8	3.1	0.77	Plástico Duro	0.33	Medio	Medio - Alto	
33	IZQ.	1	0,00 - 0,20	Km. 46+550	100	95.9	90.1	87.2	81.8	78.5	71.9	58.9	47.6	38.7	29.3	22.2	24.75	19.53	5.22	7.1	A-1-b (0)	SM - SC					3.39	Sólido	0.1328	Bajo	Bajo	
		2	0,20 - 1,00		100	100	100	100	98.9	96.7	92.3	80.8	74.7	71.3	66.8	63.5	30.60	23.42	7.18	18.1	A-4 (6)	ML	1.857	12.9	9.8	7.5	1.73	Sólido	0.19	Bajo	Bajo	
		3	1,00 - más		ROCA																											
34	DER.	1	0,00 - 1,50	Km. 47+100	100	100	100	100	100	99.3	96.3	90.9	79.7	71.3	49.8	37.3	19.40	18.11	1.29	14.4	A-4 (0)	SM	2.074	9.6	25.5	17.0	3.9	Sólido	0.08	Bajo	Bajo	
		2	0,00 - 0,30		100	100	93	87.7	77.5	73	60.9	49.2	42.9	35.6	23.2	16.6	22.10	19.56	2.54	7.3	A-1-b (0)	SM					5.82	Sólido	0.1089	Bajo	Bajo	
35	IZQ.	1	0,30 - 1,50	Km. 48+500	100	100	100	100	100	100	98.7	94.5	89	81.5	71.2	63.9	38.25	29.66	8.59	15.7	A-4 (5)	ML	1.839	13.8	6.3	4.8	2.62	Sólido	0.25	Medio	Bajo	
		2	0,00 - 0,40		100	96.5	89.9	85.5	75.8	69.1	56.8	45.3	39	33.7	20.6	14.2	21.15	18.36	2.79	7.8	A-1-b (0)	GM					4.81	Sólido	0.1004	Bajo	Bajo	
36	DER.	1	0,40 - 1,50	Km. 50+100	100	100	100	100	99.2	98.9	96.8	87.4	77	67.4	57.4	51.9	23.90	18.85	5.05	13.2	A-4 (3)	CL - ML	1.756	15.8	6.6	4.9	2.12	Sólido	0.13	Bajo	Bajo	
		2	0,00 - 0,35		100	96.5	88.8	84.2	73.2	66.6	53.3	41.6	35.2	30.5	18.8	12.4	20.80	18.21	2.59	8.0	A-1-a (0)	GM					4.94	Sólido	0.0972	Bajo	Bajo	
37	IZQ.	1	0,35 - 1,50	Km. 51+365	100	100	100	100	99.1	98.9	98.1	95	90	83.9	75.5	69.8	31.11	26.24	4.76	23.8	A-4 (7)	CL - ML	1.807	14.0	5.8	4.1	1.54	Sólido	0.19	Medio	Bajo	
		2	0,00 - 0,25		100	93.3	86.2	78.1	68.1	62.2	49.1	39.5	32	24.9	16.9	13	20.20	17.45	2.75	7.0	A-1-a (0)	GM					4.81	Sólido	0.0918	Bajo	Bajo	
38	DER.	1	0,35 - 1,50	Km. 51+850	100	88.5	81.9	78.9	77.2	74.1	68.5	60.9	50.2	42.2	31.9	26.6	28.20	23.81	4.39	18.6	A-2-4 (0)	SM - SC	2.037	9.4	15.8	11.4	2.19	Sólido	0.16	Bajo	Bajo	
		2	0,00 - 0,70		100	100	92.2	86.3	76.3	70.2	57.3	46.1	40.2	34.5	21	15	21.84	19.31	2.53	7.5	A-1-b (0)	GM					5.67	Sólido	0.1066	Bajo	Bajo	
39	IZQ.	1	0,70 - 1,50	Km. 52+900	100	100	100	100	98.6	97	90.6	82.7	75.6	69.1	55.4	47.3	31.11	22.25	8.85	20.4	A-4 (2)	SC	1.927	11.6	14.5	10.2	1.21	Sólido	0.19	Medio	Bajo	
		2	0,00 - 1,00		100	100	100	100	100	99.9	99.5	97.2	93.9	87.2	71.2	61.9	30.80	23.63	7.17	20.1	A-4 (5)	ML					1.49	Sólido	0.1872	Bajo	Bajo	
40	DER.	1	1,00 - 1,50	Km. 54+000	100	100	100	100	100	98.6	94.1	88.9	84.7	80.7	63.4	50.6	35.40	21.27	14.13	18.2	A-6 (5)	CL	1.854	12.5	6.8	4.8	1.22	Sólido	0.23	Medio	Medio	

**CUADRO DE RESUMEN DE CALICATAS EN PLATAFORMA EXISTENTE**

PROYECTO : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQUITA)

CALICATA	LADO	ESTRATO	PROFUNDIDAD	PROGRESIVA	GRANULOMETRIA												LIMITES DE CONSISTENCIA			W %	CLASIFICACION		COMPACTACION		CBR		Indice de Consis.	Tipo Suelo por Consistencia	Indice de Compresibilidad		Expansión Potencial del Suelo			
					% PASANTE DE LOS TAMICES												L.L.	L.P.	I.P.		AASHTO	SUCS	MDS	OCH	100%	95%			Cc	Compresibilidad		Pot. de Exp.		
					2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 40	# 100	# 200																		
41	IZQ.	1	0,00 - 0,40	Km. 54+720	100	84.7	79.7	74.5	65.9	61.1	49.4	38.9	31.1	26	18.2	14.3	19.50	N.P.	N.P.	4.6	A-1-a (0)	GM										0.0855	Bajo	Muy Alto
		2	0,40 - 1,50		100	100	100	100	98.1	97.7	96.8	94.5	90.4	85.6	71.8	64	27.80	20.72	7.08	29.0	A-4 (6)	CL	1.844	14.4	4.9	3.7	-0.18	Líquido	0.16	Bajo	Bajo			
42	DER.	1	0,00 - 0,20	Km. 55+600	100	93.3	85.5	81.2	73.8	68.1	55.8	43.6	38.1	32.9	21.9	17.4	27.90	20.55	7.35	7.7	A-2-4 (0)	GC										0.1611	Bajo	Bajo
		2	0,20 - 1,50		100	100	100	100	99.4	98.1	95.8	92.8	88.4	77.5	43.7	28.6	27.20	19.29	7.91	7.2	A-2-4 (0)	SC	2.093	9.4	21.0	13.8	2.53	Sólido	0.15	Bajo	Bajo			

n	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	51	47	47	52			26	26	26	26
s	5,192.5	5,107.0	4,952.5	4,820.8	4,576.5	4,381.9	4,006.0	3,637.5	3,327.1	3,025.5	2,321.7	1,930.3	1,532.4	1,049.2	402.5	784.5				46.9	374.8	318.6	215.0
ESPECIFICACIÓN																							
Xp	99.9	98.2	95.2	92.7	88.0	84.3	77.0	70.0	64.0	58.2	44.6	37.1	30.0	22.3	8.6	15.1				1.803	14.4	12.3	8.3
MIN	92.5	84.7	79.7	74.5	65.9	61.1	46.2	38.6	28.6	18.9	7.3	3.6	18.9	17.4	1.3	4.3				1.538	7.7	3.8	3.1
MAX	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.4	98.3	95.8	88.6	83.0	54.2	36.0	28.2	34.2				2.165	21.8	70.0	43.7
DESV. ESTANDAR	1.0	3.5	5.9	8.3	12.7	15.8	21.6	25.1	26.6	27.0	26.4	24.4	9.1	3.7	6.4	9.0				0.169	3.9	15.0	9.2
VARIANZA	1.1	11.9	34.9	69.7	162.4	249.8	465.6	627.9	710.2	730.8	695.9	597.0	83.1	14.0	41.0	81.5				0.0	15.4	226.0	84.6
COEF. DE VARIACIÓN	1.0	3.5	6.2	9.0	14.5	18.8	28.0	35.8	41.7	46.5	59.1	65.8	30.3	16.8	74.7	59.8				9.4	27.2	122.7	111.2

**ANEXO III**  
**ESTUDIO DE CANTERAS**

**CANTERA Km. 10+460**  
**LADO IZQUIERDO**

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (Método ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA

**CANTERA** : Km. 10+400

**UBICACIÓN** : Km. 10+400

**LADO** : IZQUIERDO

**PROFUNDIDAD** : 1.50 m.

**FECHA** : 18/05/2012

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25.400	276.0	4.3	4.3	95.7	
3/4"	19.050	271.0	4.2	8.5	91.5	
1/2"	12.700	467.0	7.2	15.7	84.3	
3/8"	9.525	356.0	5.5	21.2	78.8	
No.04	4.760	576.0	8.9	30.1	69.9	
No.10	2.000	99.5	9.5	39.6	60.4	
No.20	0.840	129.5	12.3	51.9	48.1	
No.40	0.420	110.5	10.5	62.5	37.5	
No.100	0.149	176.5	16.8	79.3	20.7	
No.200	0.074	95.0	9.0	88.3	11.7	
< 200						
TOTAL						

DATOS DE LA MUESTRA		
Peso inicial	Grs.	6456.0
Peso fracción	Grs.	734.0

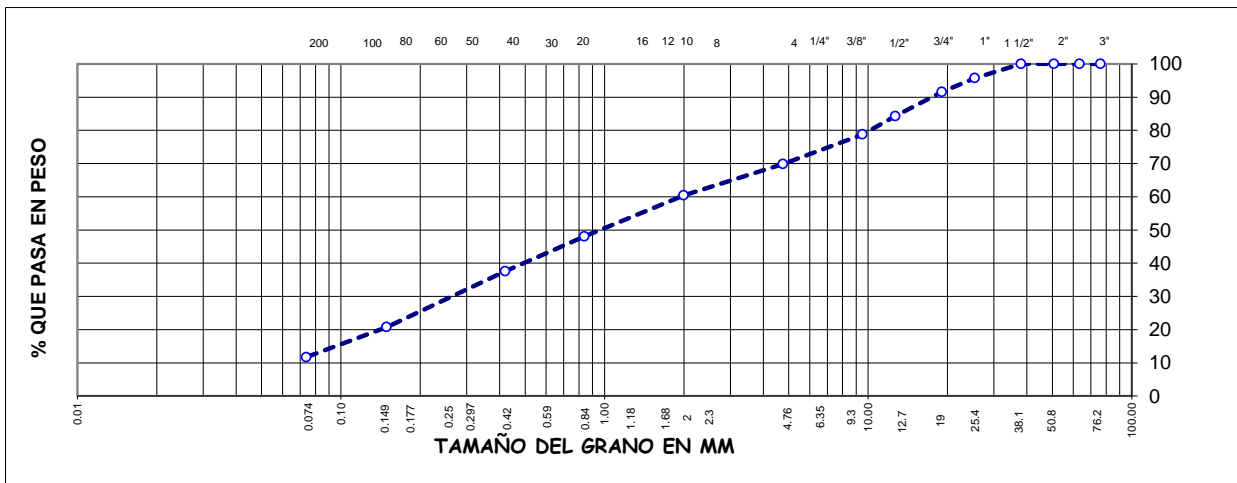
CONSTANTES FISICAS		
Limite Liquido	%	19.90
Limite plastico	%	N.P.
Indice Plastico	%	N.P.

Grava	%	30.14
Arena	%	58.15
Fino	%	11.71
Total	%	100.00

CLASIFICACION		
SUCS	:	SM
AASHTO	:	A-1-b (0)

OBSERVACIONES		

### CURVA GRANULOMETRICA



## LIMITES DE CONSISTENCIA (MTC E-111 ASTM D-4318)

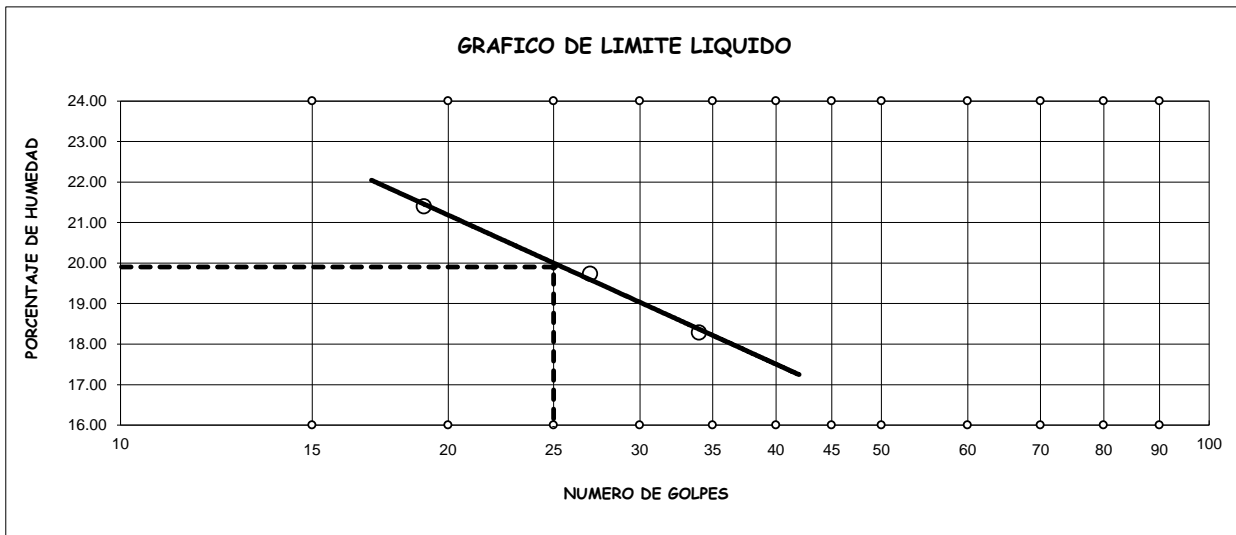
**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA  
**CANTERA** : Km. 10+400  
**UBICACIÓN** : Km. 10+400  
**LADO** : IZQUIERDO  
**PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**FECHA** : 18/05/2012

LIMITE LIQUIDO				
N° de tara	4	8	12	
Peso tara + suelo húmedo	24.89	24.04	23.54	
Peso tara + suelo seco	21.25	20.77	20.56	
Peso tara	4.24	4.20	4.26	
Peso del agua	3.64	3.27	2.98	
Peso suelo seco	17.01	16.57	16.30	
Humedad (%)	21.40	19.73	18.28	
Nro. de golpes	19	27	34	

LIMITE PLASTICO				
N° de tara				
Peso tara + suelo húmedo				
Peso tara + suelo seco				
Peso tara				
Peso del agua				
Peso suelo seco				
Humedad (%)	N.P.	N.P.		
Humedad promedio				



LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD
LL (%) : 19.90	LP (%) : N.P.	IP (%) : N.P.



## PROCTOR MODIFICADO (MTC E-115 ASTM D -1557)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUI)  
**TRAMO** : REGION PUNO

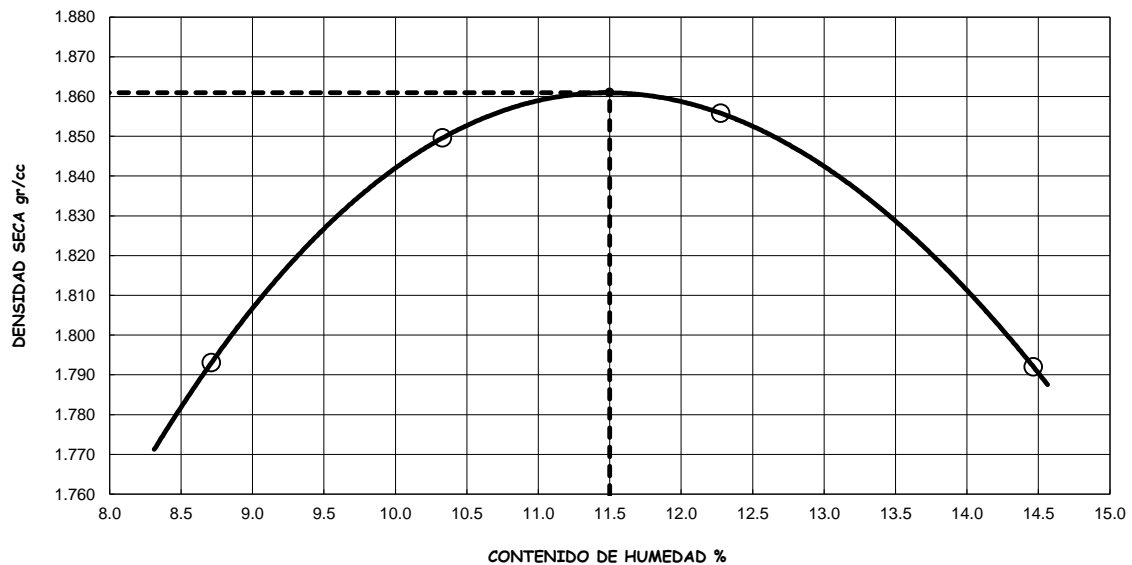
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : Km. 10+400 **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 10+400 **FECHA** : 18/05/2012

Ensayo N°	1°	2°	3°	4°
Peso muestra húmeda + molde	9987	10176	10265	10198
Peso del molde	5954	5954	5954	5954
Peso muestra húmeda	4033	4222	4311	4244
Volumen del molde (cc)	2069	2069	2069	2069
Densidad húmeda (gr/cc)	1.949	2.041	2.084	2.051
N° de Tara				
Peso Tara + muestra húmeda	574.0	587.5	567.0	593.5
Peso Tara + muestra seca	528.0	532.5	505.0	518.5
Peso del agua	46.0	55.0	62.0	75.0
Peso Tara	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso muestra seca	528.0	532.5	505.0	518.5
Contenido de humedad (%)	8.7	10.3	12.3	14.5
Humedad promedio (%)	8.7	10.3	12.3	14.5
Densidad seca (gr/cc)	1.793	1.850	1.856	1.792

GRAFICO DE PROCTOR MODIFICADO



<b>DENSIDAD MAX. SECA</b>	<b>1.861 gr/cc</b>
<b>HUMEDAD OPTIMA</b>	<b>11.50 %</b>

## VALOR RELATIVO DE SOPORTE (C.B.R.) (MTC E-240 ASTM D-422)

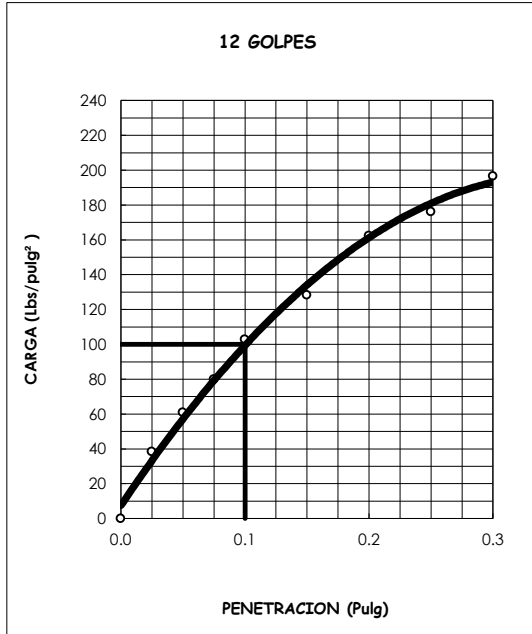
**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUIT.  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

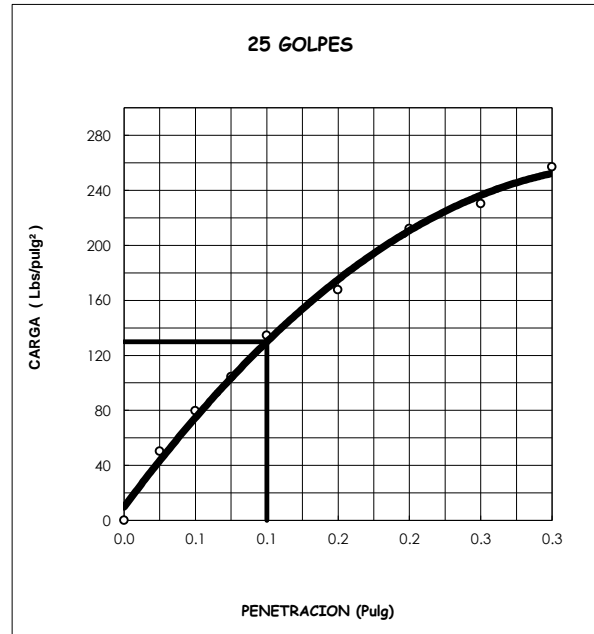
**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : Km. 10+400 **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 10+400 **FECHA** : 18-05-12

ENSAYO DE C.B.R.												
Nro. Golpes por capa	12			25			56					
Condición de muestra	Sin mojar			Sin mojar			Sin mojar					
Molde Nro	15			28			16					
Peso molde + suelo húmedo	11162			12832			11292					
Peso del molde	7274			8723			6964					
Peso del suelo húmedo	3888			4109			4328					
Volumen del suelo	2091			2080			2088					
Densidad Húmeda (gr/cc)	1.859			1.975			2.073					
Nro de tara												
Tara + suelo húmedo	562.50			523.00			546.50					
Tara + suelo seco	504.50			469.00			490.50					
Peso del agua	58.00			54.00			56.00					
Peso de Tara	0.00			0.00			0.00					
Peso del suelo seco	504.50			469.00			490.50					
Contenido de Humedad (%)	11.50			11.51			11.42					
Densidad seca (gr/cc)	1.668			1.772			1.860					
EXPANSION												
Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		
				mm.	%		mm.	%		mm.	%	
PENETRACION												
Penetración			Lectura			Lectura			Lectura			
Tiempo	mm.	pulg.	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	% CBR	
0.00	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.30	0.064	0.025	115	115	38	151	151	50	186	186	62	
1.00	0.127	0.050	183	183	61	239	239	80	295	295	98	
1.30	0.191	0.075	240	240	80	313	313	104	387	387	129	
2.00	0.254	0.100	309	309	103	403	403	134	498	498	166	
3.00	0.381	0.150	385	385	128	503	503	168	621	621	207	
4.00	0.508	0.200	487	487	162	637	637	212	786	786	262	
5.00	0.635	0.250	529	529	176	691	691	230	853	853	284	
6.00	0.762	0.300	590	590	197	771	771	257	952	952	317	

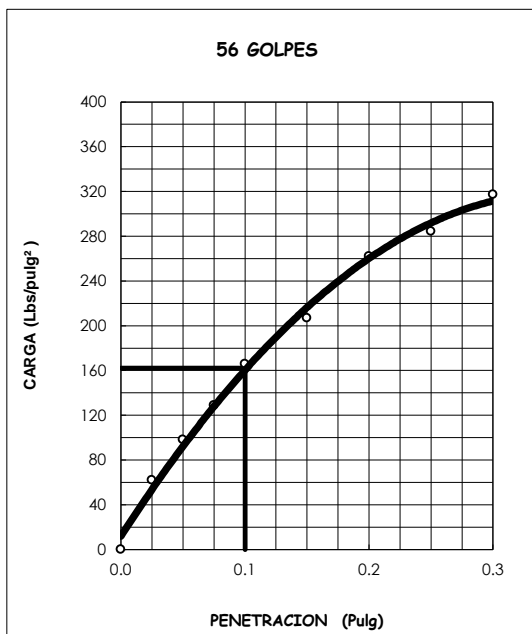
## GRAFICOS DE C.B.R.



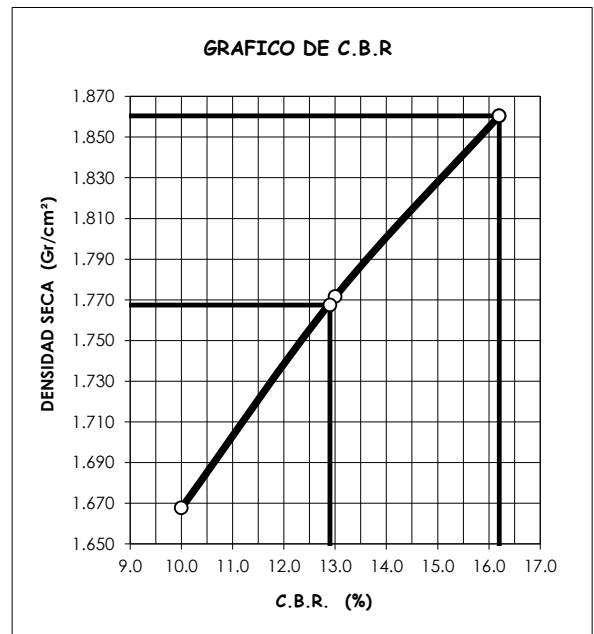
0.1" (%) = 10.00



0.1" (%) = 13.00



0.1" (%) = 16.20



<b>CBR 0,1" al 100%</b>	<b>=</b>	<b>16.20</b>
<b>CBR 0,1" al 95%</b>	<b>=</b>	<b>12.90</b>

**CANTERA SIRCUNI Km. 12+820**  
**LADO IZQUIERDO**

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (Método ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA

**CANTERA** : SIRCUNI

**UBICACIÓN** : Km. 12+860

**DATOS DE LA MUESTRA**

**LADO** : IZQUIERDO

**PROFUNDIDAD** : 1.50 m.

**FECHA** : 12/04/2012

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	
2"	50.800	312.0	5.8	5.8	94.2	
1 1/2"	38.100	163.0	3.0	8.8	91.2	
1"	25.400	534.0	9.9	18.7	81.3	
3/4"	19.050	232.0	4.3	23.0	77.0	
1/2"	12.700	478.0	8.9	31.9	68.1	
3/8"	9.525	656.0	12.2	44.1	55.9	
No.04	4.760	564.0	10.5	54.6	45.4	
No.10	2.000	88.5	6.3	60.9	39.1	
No.20	0.840	43.5	3.1	64.0	36.0	
No.40	0.420	31.5	2.3	66.3	33.7	
No.100	0.149	69.0	4.9	71.2	28.8	
No.200	0.074	33.5	2.4	73.6	26.4	
< 200						
TOTAL						

DATOS DE LA MUESTRA	
Peso inicial	Grs. 5387.0
Peso fracción	Grs. 634.0

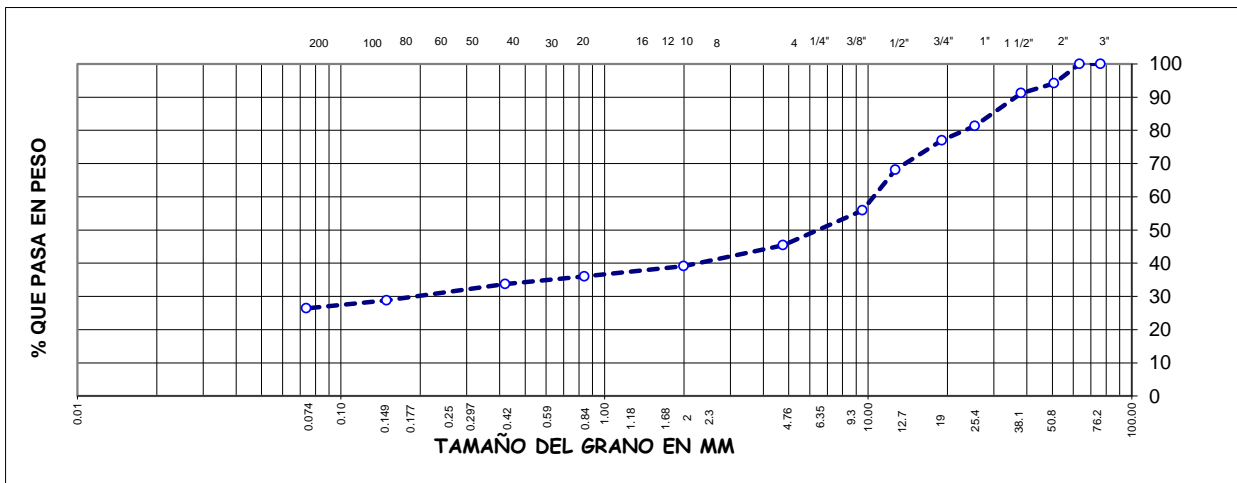
CONSTANTES FISICAS	
Límite Líquido	% 30.35
Límite plástico	% 22.70
Índice Plástico	% 7.65

Grava	% 54.60
Arena	% 19.00
Fino	% 26.40
Total	% 100.00

CLASIFICACION	
SUCS	: GM
AASHTO	: A-2-4 (0)

OBSERVACIONES	

### CURVA GRANULOMETRICA



**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
**(MTC E-111 ASTM D-4318)**

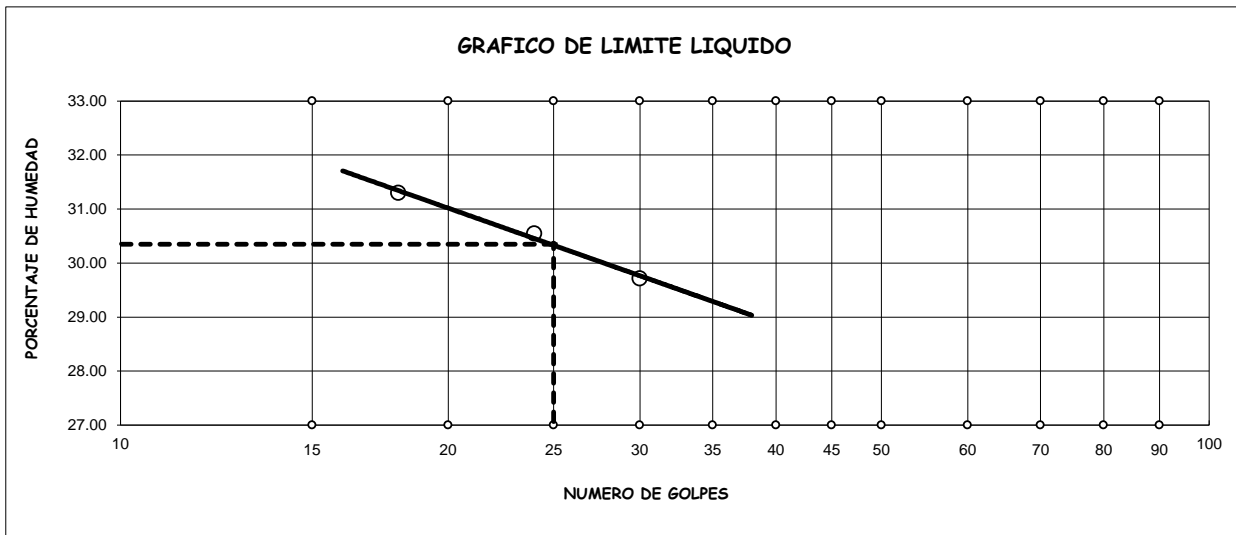
**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA  
**CANTERA** : SIRCUNI  
**UBICACIÓN** : Km. 12+860  
**LADO** : IZQUIERDO  
**PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**FECHA** : 12/04/2012

LIMITE LIQUIDO			
N° de tara	6	21	18
Peso tara + suelo húmedo	21.54	22.15	19.67
Peso tara + suelo seco	17.43	17.95	16.14
Peso tara	4.30	4.20	4.26
Peso del agua	4.11	4.20	3.53
Peso suelo seco	13.13	13.75	11.88
Humedad (%)	31.30	30.55	29.71
Nro. de golpes	18	24	30

LIMITE PLASTICO			
N° de tara	11	5	
Peso tara + suelo húmedo	8.67	8.12	
Peso tara + suelo seco	7.63	7.23	
Peso tara	3.16	3.21	
Peso del agua	1.04	0.89	
Peso suelo seco	4.47	4.02	
Humedad (%)	23.27	22.14	
Humedad promedio	22.70		



LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD
LL (%) : 30.35	LP (%) : 22.70	IP (%) : 7.65

## PROCTOR MODIFICADO (MTC E-115 ASTM D -1557)

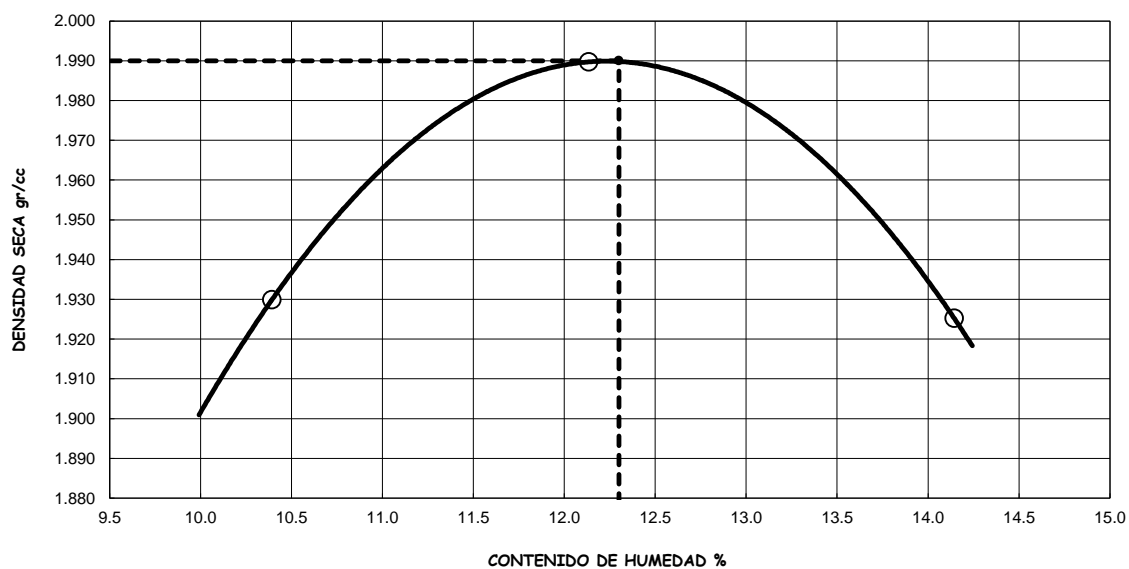
**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUI)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : SIRCUNI **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 12+860 **FECHA** : 12/04/2012

Ensayo N°	1°	2°	3°	4°
Peso muestra húmeda + molde	10336	10543	10474	
Peso del molde	5958	5958	5958	
Peso muestra húmeda	4378	4585	4516	
Volumen del molde (cc)	2055	2055	2055	
Densidad húmeda (gr/cc)	2.130	2.231	2.198	
N° de Tara				
Peso Tara + muestra húmeda	648.0	536.0	573.0	
Peso Tara + muestra seca	587.0	478.0	502.0	
Peso del agua	61.0	58.0	71.0	
Peso Tara	0.0	0.0	0.0	
Peso muestra seca	587.0	478.0	502.0	
Contenido de humedad (%)	10.4	12.1	14.1	
Humedad promedio (%)	10.4	12.1	14.1	
Densidad seca (gr/cc)	1.930	1.990	1.925	

GRAFICO DE PROCTOR MODIFICADO



DENSIDAD MAX. SECA	1.990	gr/cc
HUMEDAD OPTIMA	12.30	%

## VALOR RELATIVO DE SOPORTE (C.B.R.) (MTC E-240 ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUIT.  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

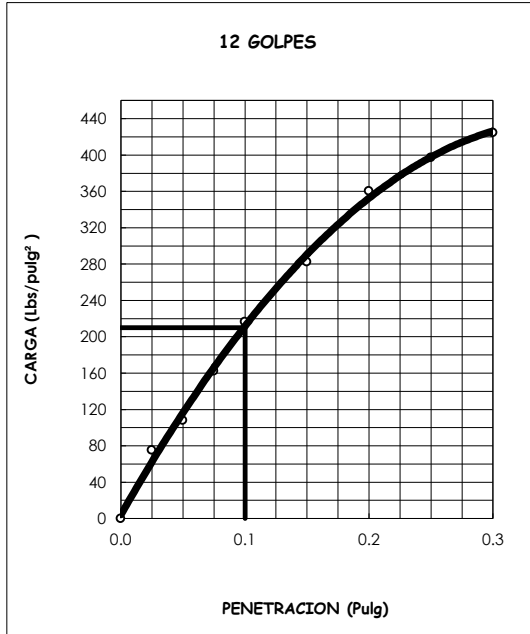
**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : SIRCUNI **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 12+860 **FECHA** : 12-04-12

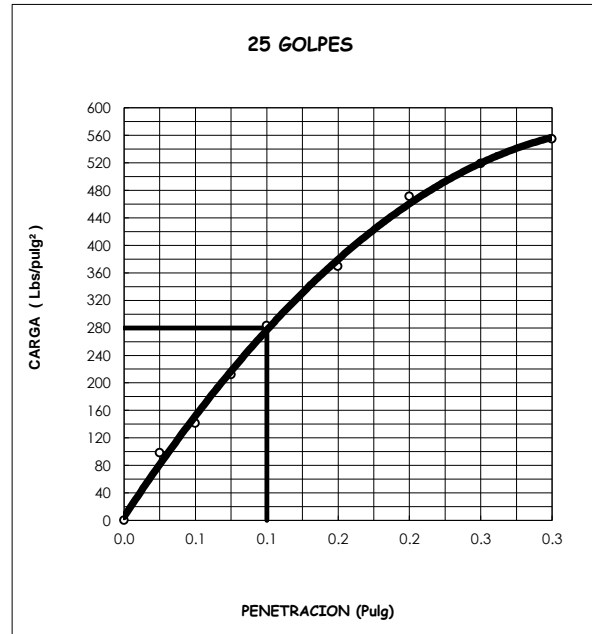
ENSAYO DE C.B.R.												
Nro. Golpes por capa	12			25			56					
Condición de muestra	Sin mojar			Sin mojar			Sin mojar					
Molde Nro	1			2			3					
Peso molde + suelo húmedo	11968			12748			12261					
Peso del molde	7685			8132			7542					
Peso del suelo húmedo	4283			4616			4719					
Volumen del suelo	2096			2141			2095					
Densidad Húmeda (gr/cc)	2.043			2.156			2.253					
Nro de tara												
Tara + suelo húmedo	542.50			529.00			539.40					
Tara + suelo seco	480.50			468.00			476.50					
Peso del agua	62.00			61.00			62.90					
Peso de Tara	0.00			0.00			0.00					
Peso del suelo seco	480.50			468.00			476.50					
Contenido de Humedad (%)	12.90			13.03			13.20					
Densidad seca (gr/cc)	1.810			1.907			1.990					
EXPANSION												
Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		
				mm.	%		mm.	%		mm.	%	
PENETRACION												
Penetración			Lectura			Lectura			Lectura			
Tiempo	mm.	pulg.	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	% CBR	
0.00	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.30	0.064	0.025	226	226	75	296	296	99	365	365	122	
1.00	0.127	0.050	325	325	108	424	424	141	524	524	175	
1.30	0.191	0.075	487	487	162	637	637	212	786	786	262	
2.00	0.254	0.100	650	650	217	850	850	283	1049	1049	350	
3.00	0.381	0.150	848	848	283	1108	1108	369	1368	1368	456	
4.00	0.508	0.200	1082	1082	361	1413	1413	471	1745	1745	582	
5.00	0.635	0.250	1192	1192	397	1558	1558	519	1923	1923	641	
6.00	0.762	0.300	1275	1275	425	1665	1665	555	2056	2056	685	



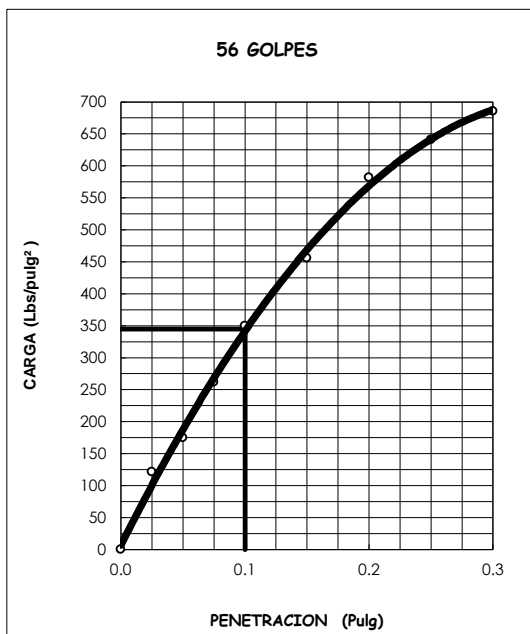
## GRAFICOS DE C.B.R.



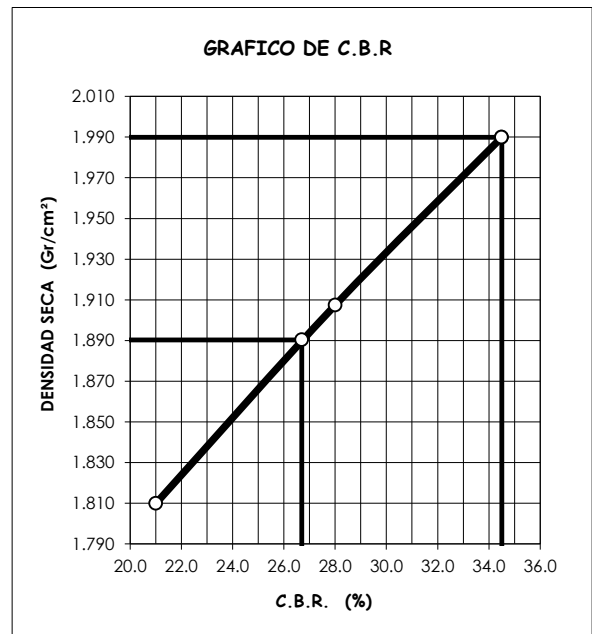
0.1" (%) = 21.00



0.1" (%) = 28.00



0.1" (%) = 34.50



<b>CBR 0,1" al 100%</b>	<b>= 34.50</b>
<b>CBR 0,1" al 95%</b>	<b>= 26.70</b>

**RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO  
ABRASIÓN "LOS ÁNGELES"  
(ASTM C - 131)**

**OBRA** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : SIRCUNI **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 12+860 **FECHA** : 12/04/2012

Tamiz		Grado						
Pasa	Retenido	"A" (12)	"B" (11)	"C" (8)	"D" (6)	"1" (12)	"2" (12)	"3" (12)
3"	2 1/2"							
2 1/2"	2"							
2"	1 1/2"							
1 1/2"	1"	1252.0						
1"	3/4"	1251.0						
3/4"	1/2"	1251.0						
1/2"	3/8"	1250.0						
3/8"	Nº 4							
Total (grs)		5004.0						

Nota: Los números entre parentesis indican el número de esferas.

Identificación	-							
Pozo Nº	-							
Profundidad	-							
Graduación	"A" (12)							
Peso Material / Retenido en la malla Nº 12	3581							
Peso Material / Peso en la malla Nº 12	1423.0							
Porcentaje de desgaste (%)	28.44							

**CANTERA Km. 26+800**  
**LADO DERECHO**

## ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (Método ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA

**CANTERA** : Km. 26+800

**UBICACIÓN** : Km. 26+800

**LADO** : DERECHO

**PROFUNDIDAD** : 1.50 m.

**FECHA** : 20/04/2012

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
3"	76,200	0,0	0,0	0,0	100,0	
2 1/2"	63,500	0,0	0,0	0,0	100,0	
2"	50,800	0,0	0,0	0,0	100,0	
1 1/2"	38,100	0,0	0,0	0,0	100,0	
1"	25,400	0,0	0,0	0,0	100,0	
3/4"	19,050	0,0	0,0	0,0	100,0	
1/2"	12,700	0,0	0,0	0,0	100,0	
3/8"	9,525	0,0	0,0	0,0	100,0	
No.04	4,760	32,0	2,5	2,5	97,5	
No.10	2,000	175,0	13,6	16,1	83,9	
No.20	0,840	254,0	19,8	35,9	64,1	
No.40	0,420	442,0	34,4	70,3	29,7	
No.100	0,149	308,0	24,0	94,3	5,7	
No.200	0,074	59,0	4,6	98,9	1,1	
< 200						
TOTAL						

DATOS DE LA MUESTRA	
Peso inicial	Grs. 1286,0
Peso fracción	Grs. 0,0

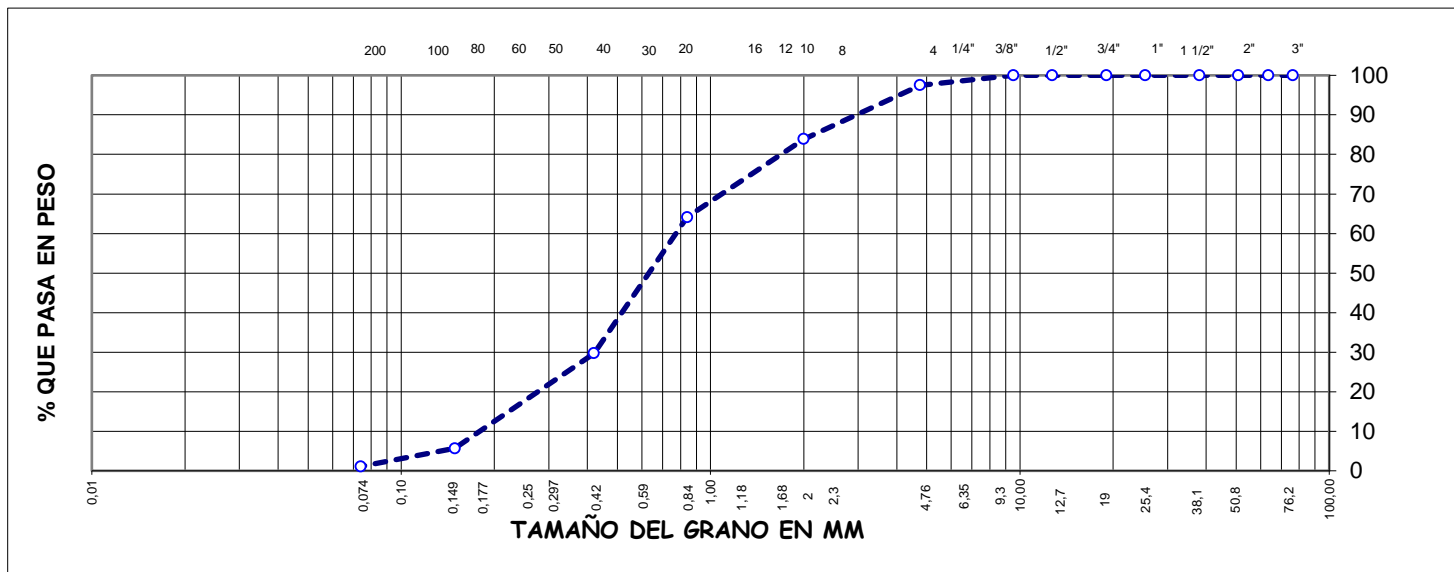
CONSTANTES FISICAS	
Limite Liquido	%
Limite plastico	% N.P.
Indice Plastico	% N.P.

Grava	%	2,50
Arena	%	96,40
Fino	%	1,10
Total	%	100,00

CLASIFICACION	
SUCS	: SP
AASHTO	: A-1-a (0)

OBSERVACIONES

### CURVA GRANULOMETRICA



**CANTERA RIO VILQUE Km. 30+860**  
**LADO DERECHO**

## ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (Método ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA

**CANTERA** : RIO VILQUE

**UBICACIÓN** : Km. 30+860

**LADO** : IZQUIERDO

**PROFUNDIDAD** : 1.50 m.

**FECHA** : 10/04/2012

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones "A"
3"	76,200	0,0	0,0	0,0	100,0	
2 1/2"	63,500	0,0	0,0	0,0	100,0	
2"	50,800	248,0	2,8	2,8	97,2	100
1 1/2"	38,100	437,0	4,9	7,7	92,3	
1"	25,400	939,0	10,6	18,3	81,7	
3/4"	19,050	882,0	9,9	28,2	71,8	
1/2"	12,700	1.167,0	13,2	41,4	58,6	
3/8"	9,525	427,0	4,8	46,2	53,8	30 - 65
No.04	4,760	1.350,0	15,2	61,4	38,6	25 - 55
No.10	2,000	192,0	8,1	69,5	30,5	15 - 40
No.20	0,840	195,0	8,2	77,7	22,3	
No.40	0,420	227,0	9,6	87,3	12,7	8 - 20
No.100	0,149	222,5	9,4	96,7	3,3	
No.200	0,074	25,0	1,1	97,8	2,2	2 - 8
< 200						
TOTAL						

DATOS DE LA MUESTRA	
Peso inicial	Grs. 8873,0
Peso fracción	Grs. 916,0

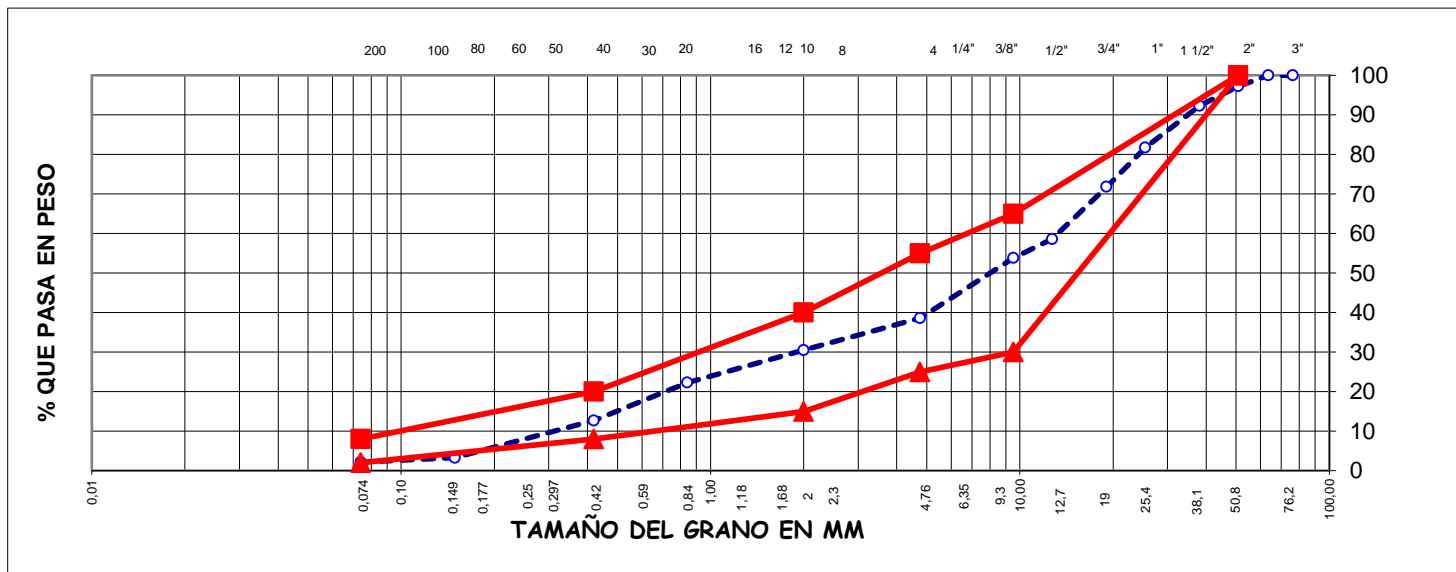
CONSTANTES FISICAS	
Limite Liquido	%
Limite plastico	% N.P.
Indice Plastico	% N.P.

Grava	%	61,40
Arena	%	36,40
Fino	%	2,20
Total	%	100,00

CLASIFICACION	
SUCS	: GM
AASHTO	: A-1-a (0)

OBSERVACIONES	

### CURVA GRANULOMETRICA



## PROCTOR MODIFICADO (MTC E-115 ASTM D -1557)

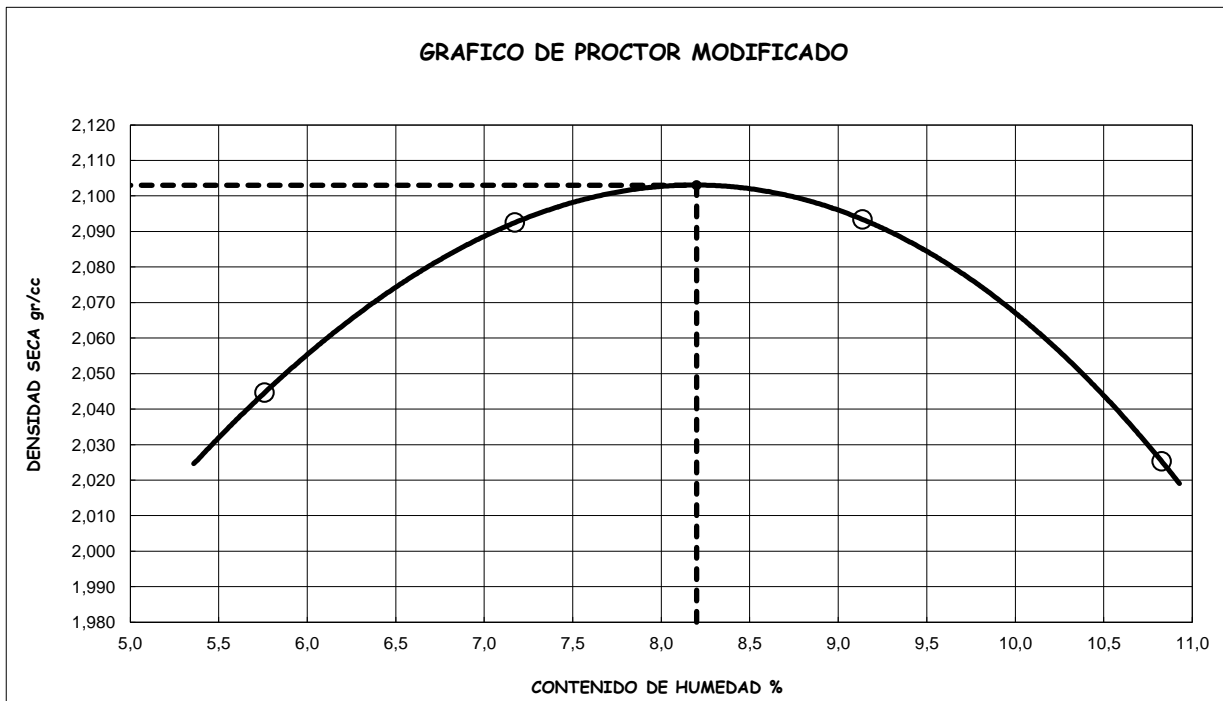
**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUILLA)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : RIO VILQUE **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 30+860 **FECHA** : 10/04/2012

Ensayo N°	1°	2°	3°	4°
Peso muestra húmeda + molde	10428	10594	10681	10598
Peso del molde	5954	5954	5954	5954
Peso muestra húmeda	4474	4640	4727	4644
Volumen del molde (cc)	2069	2069	2069	2069
Densidad húmeda (gr/cc)	2,162	2,243	2,285	2,245
N° de Tara				
Peso Tara + muestra húmeda	633,5	859,0	740,5	542,5
Peso Tara + muestra seca	599,0	801,5	678,5	489,5
Peso del agua	34,5	57,5	62,0	53,0
Peso Tara	0,0	0,0	0,0	0,0
Peso muestra seca	599,0	801,5	678,5	489,5
Contenido de humedad (%)	5,8	7,2	9,1	10,8
Humedad promedio (%)	5,8	7,2	9,1	10,8
Densidad seca (gr/cc)	2,045	2,093	2,093	2,025

GRAFICO DE PROCTOR MODIFICADO



DENSIDAD MAX. SECA	2,103	gr/cc
HUMEDAD OPTIMA	8,20	%

## VALOR RELATIVO DE SOPORTE (C.B.R.) (MTC E-240 ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : RIO VILQUE **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 30+860 **FECHA** : 10-04-12

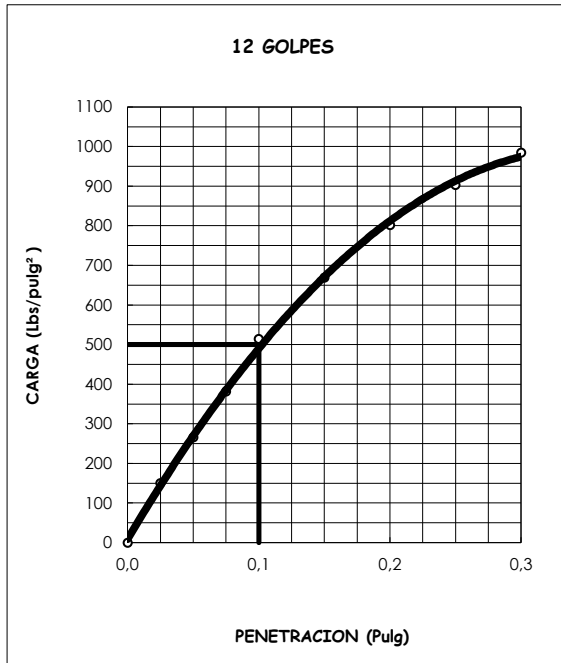
ENSAYO DE C.B.R.			
Nro. Golpes por capa	12	25	56
Condición de muestra	Sin mojar	Sin mojar	Sin mojar
Molde Nro	16	17	18
Peso molde + suelo húmedo	11356	11669	11612
Peso del molde	6997	7105	6955
Peso del suelo húmedo	4359	4564	4657
Volumen del suelo	2088	2091	2048
Densidad Húmeda (gr/cc)	2,088	2,183	2,274
Nro de tara			
Tara + suelo húmedo	524,00	591,50	666,00
Tara + suelo seco	484,50	547,00	615,50
Peso del agua	39,50	44,50	50,50
Peso de Tara	0,00	0,00	0,00
Peso del suelo seco	484,50	547,00	615,50
Contenido de Humedad (%)	8,15	8,14	8,20
Densidad seca (gr/cc)	1,930	2,018	2,102

EXPANSION											
Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%

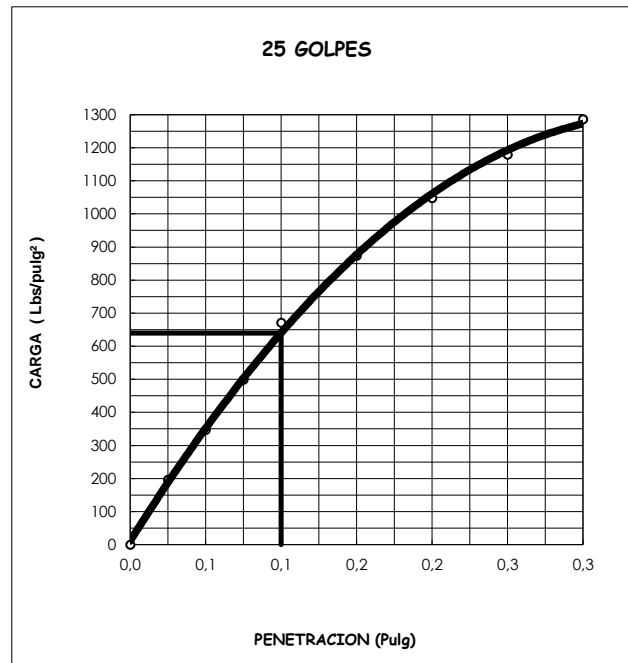
PENETRACION											
Penetración			Lectura			Lectura			Lectura		
Tiempo	mm.	pulg.	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	% CBR
0,00	0,000	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,30	0,064	0,025	450	450	150	587	587	196	725	725	242
1,00	0,127	0,050	797	797	266	1042	1042	347	1286	1286	429
1,30	0,191	0,075	1145	1145	382	1495	1495	498	1846	1846	615
2,00	0,254	0,100	1541	1541	514	2014	2014	671	2486	2486	829
3,00	0,381	0,150	2006	2006	669	2620	2620	873	3235	3235	1078
4,00	0,508	0,200	2405	2405	802	3142	3142	1047	3879	3879	1293
5,00	0,635	0,250	2708	2708	903	3538	3538	1179	4368	4368	1456
6,00	0,762	0,300	2954	2954	985	3860	3860	1287	4765	4765	1588



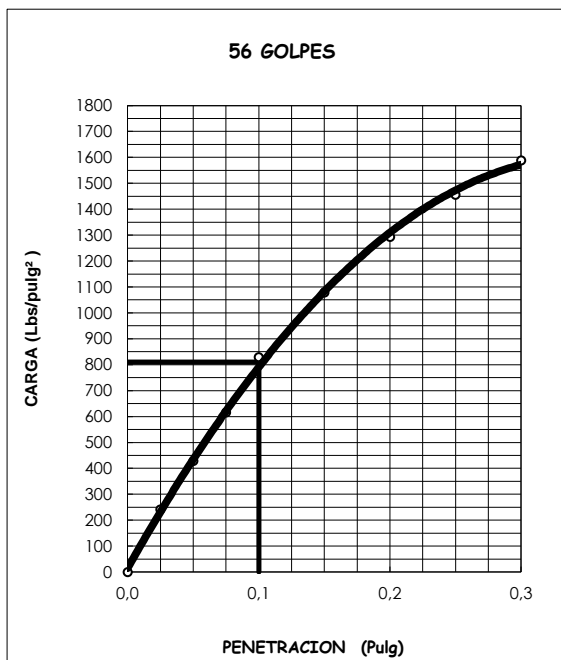
## GRAFICOS DE C.B.R.



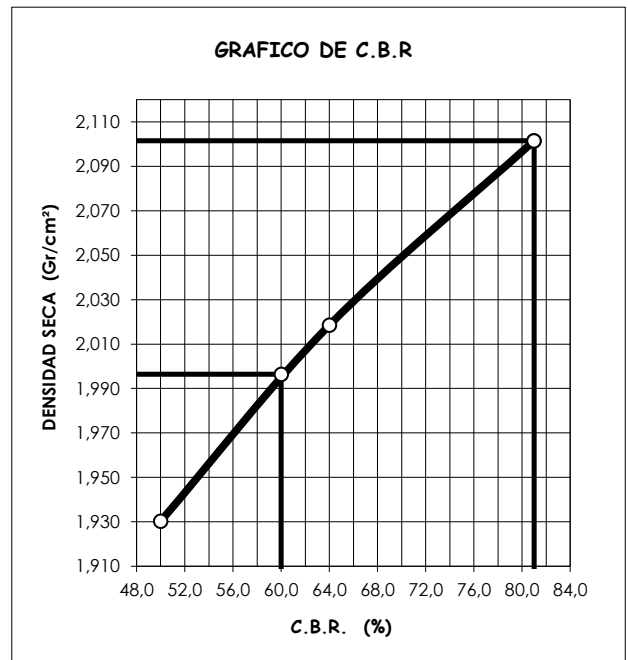
0.1" (%) = 50,00



0.1" (%) = 64,00



0.1" (%) = 81,00



<b>CBR 0,1" al 100%</b>	<b>=</b>	<b>81,00</b>
<b>CBR 0,1" al 95%</b>	<b>=</b>	<b>60,00</b>

**RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO  
ABRASIÓN "LOS ÁNGELES"  
(ASTM C - 131)**

**OBRA** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : RIO VILQUE **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 30+860 **FECHA** : 10/04/2012

Tamiz		Grado						
Pasa	Retenido	"A" (12)	"B" (11)	"C" (8)	"D" (6)	"1" (12)	"2" (12)	"3" (12)
3"	2 1/2"							
2 1/2"	2"							
2"	1 1/2"							
1 1/2"	1"	1250,0						
1"	3/4"	1251,0						
3/4"	1/2"	1252,0						
1/2"	3/8"	1251,0						
3/8"	Nº 4							
Total (grs)		5004,0						

Nota: Los números entre parentesis indican el número de esferas.

Identificación	-							
Pozo Nº	-							
Profundidad	-							
Graduación	"A" (12)							
Peso Material / Retenido en la malla Nº 12	3895							
Peso Material / Peso en la malla Nº 12	1109,0							
Porcentaje de desgaste (%)	22,16							

**EQUIVALENTE DE ARENA  
(Método ASTM D-2419)**

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : RIO VILQUE **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 30+860 **FECHA** : 10/04/2012

Nro. de Muestra	01	02	03	04
Tamaño de las partículas (mm)	4,76	4,76	4,76	
Hora de entrada a saturación	9:42	9:44	9:46	
Salida de Saturación (10´)	9:52	9:54	9:56	
Hora de entrada a decantación	9:54	9:56	9:58	
Salida de decantación (20´)	10:14	10:16	10:18	
Altura del material fino (cm)	6,40	6,20	6,00	
Altura de la arena (cm)	3,10	2,90	3,00	
Equivalente de Arena (%)	48,44	46,77	50,00	
Promedio de Equivalente de Arena (%)	48,40			

## ENSAYO DE CARAS FRACTURAS DE LOS AGREGADOS

(NORMA MTC E - 210)

PROYECTO : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
TRAMO : REGION PUNO  
SOLICITANTE : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : MATERIAL DE CANTERA LADO : IZQUIERDO  
CANTERA : RIO VILQUE PROFUNDIDAD : 1.50 m.  
UBICACIÓN : Km. 30+860 FECHA : 10/04/2012

### A.- CON UNA CARA FRACTURADA

TAMAÑO DEL AGREGADO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	Peso muestra (g)	Peso material con caras fracturadas (g)	% de caras fracturadas ((B/A)*100)	Retenido gradación original( % )	Promedio de caras fracturadas C*D
1 1/2"	1"	1245,0	1024	82,2	13,6	1118,6
1"	3/4"	1052,0	879	83,6	5,6	467,9
3/4"	1/2"	856,0	712	83,2	10,2	848,4
1/2"	3/8"	523,0	425	81,3	7,9	642,0
TOTAL		3676,0	3040	330,2	37,3	3076,9

PORCENTAJE CON UNA CARA FRACTURADA = $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$	<b>82,5</b>
--	-------------

ESPECIFICACIONES TECNICAS

**80 % min.**

### B.- CON DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

TAMAÑO DEL AGREGADO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	Peso muestra (g)	Peso material con caras fracturadas (g)	% de caras fracturadas ((B/A)*100)	Retenido gradación original( % )	Promedio de caras fracturadas C*D
1 1/2"	1"	1245	856	68,8	13,6	935,1
1"	3/4"	1052	637	60,6	5,6	339,1
3/4"	1/2"	856	483	56,4	10,2	575,5
1/2"	3/8"	523	325	62,1	7,9	490,9
TOTAL		3676	2301	247,9	37,3	2340,6

PORCENTAJE CON DOS CARAS FRACTURADAS = $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$	<b>62,8</b>
--	-------------

ESPECIFICACIONES TECNICAS

**40 % min.**

OBSERVACIONES :

**INDICE DE APLANAMIENTO Y ALARGAMIENTO DE AGREGADOS  
 (ASTM D-4791)**

PROYECTO : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
 TRAMO : REGION PUNO  
 SOLICITANTE : TESISISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

MUESTRA : MATERIAL DE CANTERA  
 CANTERA : RIO VILQUE  
 UBICACIÓN : Km. 30+860  
 LADO : IZQUIERDO  
 PROFUNDIDAD : 1.50 m.  
 FECHA : 10/04/2012

TAMICES				Granul. % retenido (RI)	Fraccion Analizada (PI)grms	CALIBRACION		INDICE DE FRACCION		INDICE PONDERADO		
PASA		RETIENE				PLANAS	ALARGADAS	APLAN.	ALARG.	] AP x RI	] AL x RI	
Pulg.	mm.	Pulg.	mm.			(PII)gr.	(PIII)gr.	(JAP=PII x 100 / PI)	(JAL=PIII x 100 / PI)			
2 1/2"	63,00	2"	50,00									
2"	50,00	1 1/2"	37,50									
1 1/2"	37,50	1"	25,00	13,6	1245	45,0	29,7	3,61	2,39	49,16	32,44	
1"	25,00	3/4"	19,00	5,6	1052	34,8	21,3	3,31	2,02	18,52	11,34	
3/4"	19,00	1/2"	12,50	10,2	856	26,5	15,0	3,10	1,75	31,58	17,87	
1/2"	12,50	3/8"	9,50	7,9	523	13,4	9,6	2,56	1,84	20,24	14,50	
3/8"	9,50	1/4"	6,30	14,4	325	8,0	6,2	2,46	1,91	35,45	27,47	
				38,1							292,71	178,57

INDICE TOTAL :	=	<b>12,37</b>
INDICE DE APLANAMIENTO	$\sum 1AP / \sum RI =$	7,68
INDICE DE ALARGAMIENTO	$\sum (1AL / \sum RI =$	4,69

Observaciones :

**CANTERA Km. 31+460**  
**LADO IZQUIERDO**

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (Método ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA

**CANTERA** : Km. 31+460

**UBICACIÓN** : Km. 31+460

**DATOS DE LA MUESTRA**

**LADO** : IZQUIERDO

**PROFUNDIDAD** : 1.50 m.

**FECHA** : 19/04/2012

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones "A"
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	
2"	50.800	358.0	3.6	3.6	96.4	100
1 1/2"	38.100	752.0	7.6	11.2	88.8	
1"	25.400	735.0	7.5	18.7	81.3	
3/4"	19.050	578.0	5.9	24.6	75.4	
1/2"	12.700	1,156.0	11.7	36.3	63.7	
3/8"	9.525	725.0	7.4	43.7	56.3	30 - 65
No.04	4.760	1,465.0	14.9	58.6	41.4	25 - 55
No.10	2.000	299.5	12.6	71.2	28.8	15 - 40
No.20	0.840	110.0	4.6	75.8	24.2	
No.40	0.420	200.5	8.4	84.2	15.8	8 - 20
No.100	0.149	165.5	7.0	91.2	8.8	
No.200	0.074	45.2	1.9	93.1	6.9	2 - 8
< 200						
TOTAL						

DATOS DE LA MUESTRA	
Peso inicial	Grs. 9850.0
Peso fracción	Grs. 985.0

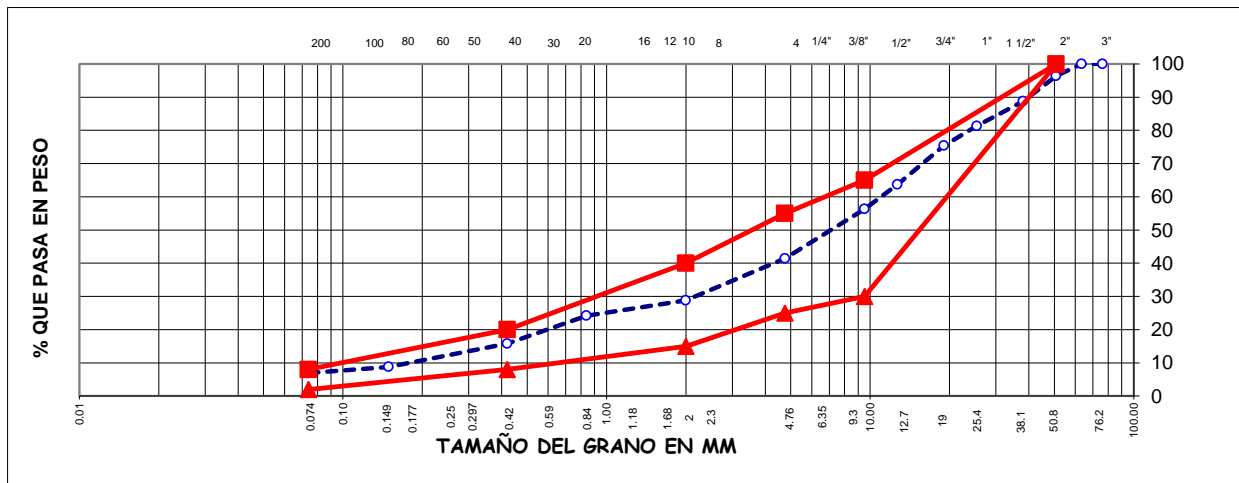
CONSTANTES FISICAS	
Limite Liquido	%
Limite plastico	% N.P.
Indice Plastico	% N.P.

Grava	%	58.60
Arena	%	34.50
Fino	%	6.90
Total	%	100.00

CLASIFICACION	
SUCS	: GM-GP
AASHTO	: A-1-a (0)

OBSERVACIONES	

### CURVA GRANULOMETRICA



## PROCTOR MODIFICADO (MTC E-115 ASTM D -1557)

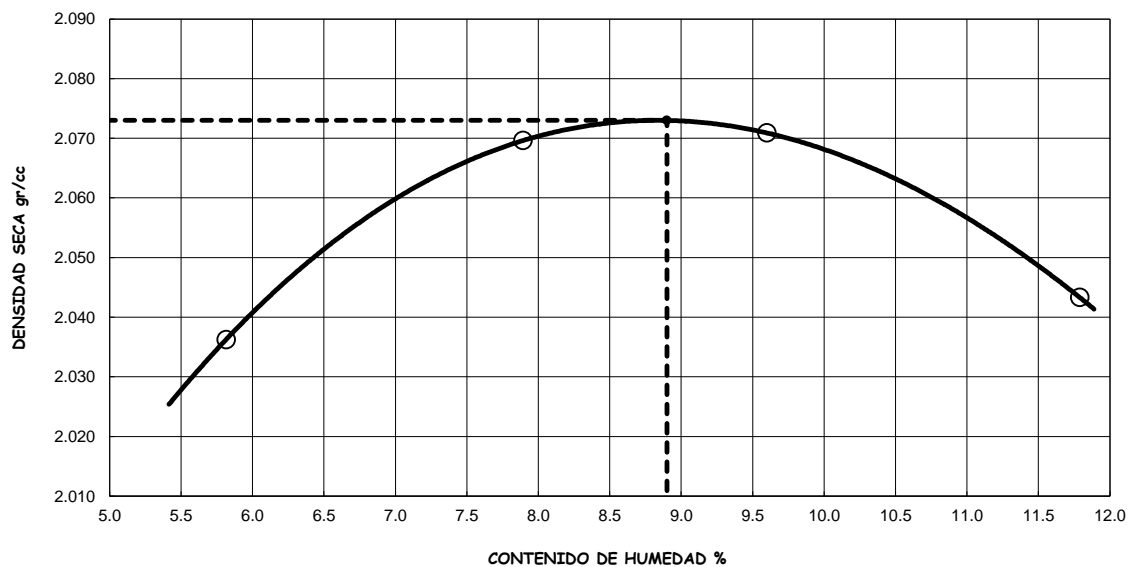
**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUI)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : Km. 31+460 **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 31+460 **FECHA** : 19/04/2012

Ensayo N°	1°	2°	3°	4°
Peso muestra húmeda + molde	10412	10574	10650	10680
Peso del molde	5954	5954	5954	5954
Peso muestra húmeda	4458	4620	4696	4726
Volumen del molde (cc)	2069	2069	2069	2069
Densidad húmeda (gr/cc)	2.155	2.233	2.270	2.284
N° de Tara				
Peso Tara + muestra húmeda	555.0	642.5	685.0	678.0
Peso Tara + muestra seca	524.5	595.5	625.0	606.5
Peso del agua	30.5	47.0	60.0	71.5
Peso Tara	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso muestra seca	524.5	595.5	625.0	606.5
Contenido de humedad (%)	5.8	7.9	9.6	11.8
Humedad promedio (%)	5.8	7.9	9.6	11.8
Densidad seca (gr/cc)	2.036	2.070	2.071	2.043

GRAFICO DE PROCTOR MODIFICADO



DENSIDAD MAX. SECA	2.073	gr/cc
HUMEDAD OPTIMA	8.90	%



## VALOR RELATIVO DE SOPORTE (C.B.R.) (MTC E-240 ASTM D-422)

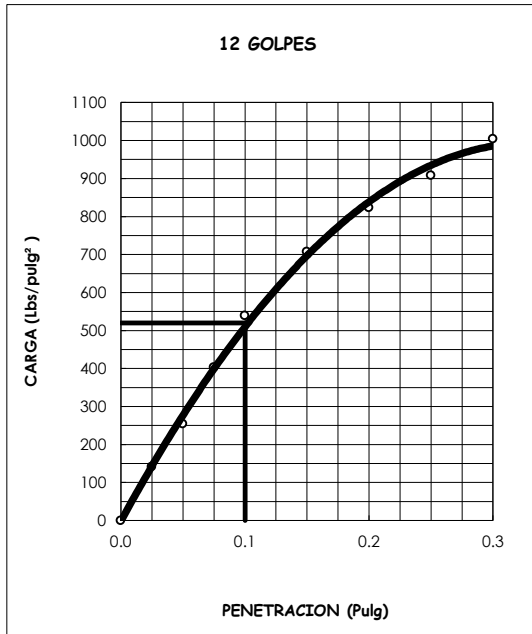
**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUIT.  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

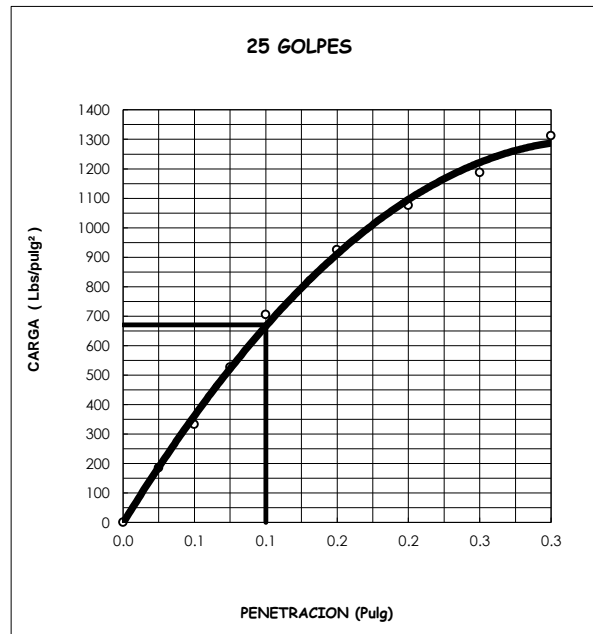
**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : Km. 31+460 **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 31+460 **FECHA** : 19-04-12

ENSAYO DE C.B.R.												
Nro. Golpes por capa	12			25			56					
Condición de muestra	Sin mojar			Sin mojar			Sin mojar					
Molde Nro	4			5			6					
Peso molde + suelo húmedo	11682			11998			12384					
Peso del molde	7363			7396			7391					
Peso del suelo húmedo	4319			4602			4993					
Volumen del suelo	2109			2149			2216					
Densidad Húmeda (gr/cc)	2.048			2.141			2.253					
Nro de tara												
Tara + suelo húmedo	568.50			562.00			478.00					
Tara + suelo seco	522.50			516.00			439.00					
Peso del agua	46.00			46.00			39.00					
Peso de Tara	0.00			0.00			0.00					
Peso del suelo seco	522.50			516.00			439.00					
Contenido de Humedad (%)	8.80			8.91			8.88					
Densidad seca (gr/cc)	1.882			1.966			2.069					
EXPANSION												
Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		
				mm.	%		mm.	%		mm.	%	
PENETRACION												
Penetración			Lectura			Lectura			Lectura			
Tiempo	mm.	pulg.	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	% CBR	
0.00	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.30	0.064	0.025	425	425	142	555	555	185	685	685	228	
1.00	0.127	0.050	765	765	255	1000	1000	333	1234	1234	411	
1.30	0.191	0.075	1210	1210	403	1581	1581	527	1952	1952	651	
2.00	0.254	0.100	1619	1619	540	2116	2116	705	2612	2612	871	
3.00	0.381	0.150	2124	2124	708	2774	2774	925	3425	3425	1142	
4.00	0.508	0.200	2471	2471	824	3229	3229	1076	3986	3986	1329	
5.00	0.635	0.250	2727	2727	909	3562	3562	1187	4398	4398	1466	
6.00	0.762	0.300	3014	3014	1005	3938	3938	1313	4862	4862	1621	

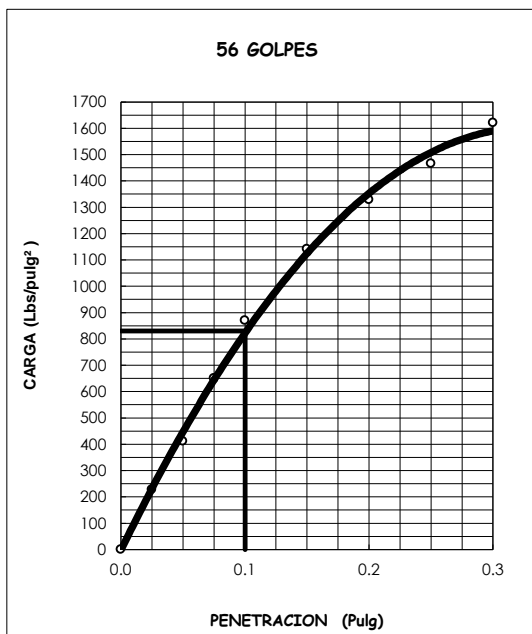
## GRAFICOS DE C.B.R.



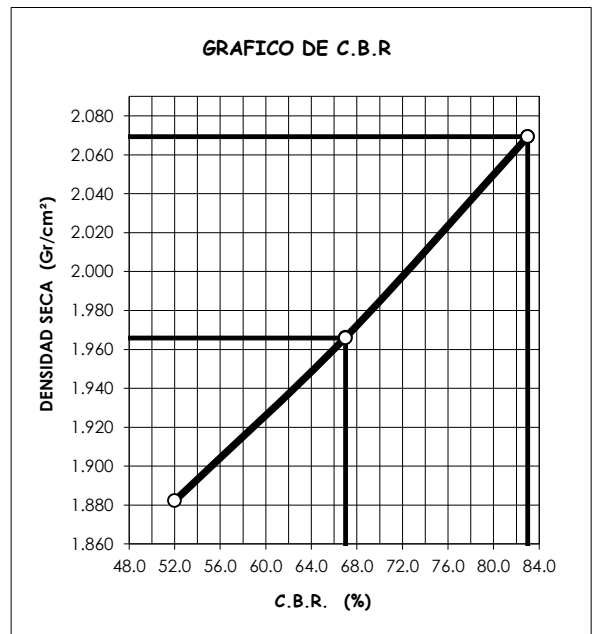
0.1" (%) = 52.00



0.1" (%) = 67.00



0.1" (%) = 83.00



<b>CBR 0,1" al 100%</b>	<b>=</b>	<b>83.00</b>
<b>CBR 0,1" al 95%</b>	<b>=</b>	<b>67.00</b>

**RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO  
ABRASIÓN "LOS ÁNGELES"  
(ASTM C - 131)**

**OBRA** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISITA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : Km. 31+460 **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 31+460 **FECHA** : 19/04/2012

Tamiz		Grado						
Pasa	Retenido	"A" (12)	"B" (11)	"C" (8)	"D" (6)	"1" (12)	"2" (12)	"3" (12)
3"	2 1/2"							
2 1/2"	2"							
2"	1 1/2"							
1 1/2"	1"	1251.0						
1"	3/4"	1252.0						
3/4"	1/2"	1248.0						
1/2"	3/8"	1250.0						
3/8"	Nº 4							
Total (grs)		5001.0						

Nota: Los números entre parentesis indican el número de esferas.

Identificación	-							
Pozo Nº	-							
Profundidad	-							
Graduación	"A" (12)							
Peso Material / Retenido en la malla Nº 12	3715							
Peso Material / Peso en la malla Nº 12	1286.0							
Porcentaje de desgaste (%)	25.71							

**EQUIVALENTE DE ARENA  
(Método ASTM D-2419)**

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : Km. 31+460 **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 31+460 **FECHA** : 19/04/2012

Nro. de Muestra	01	02	03	04
Tamaño de las partículas (mm)	4.76	4.76	4.76	
Hora de entrada a saturación	10:40	10:42	10:44	
Salida de Saturación (10')	10:50	10:52	10:54	
Hora de entrada a decantación	10:52	10:54	10:56	
Salida de decantación (20')	11:12	11:14	11:16	
Altura del material fino (cm)	4.70	4.60	4.80	
Altura de la arena (cm)	2.90	2.80	2.90	
Equivalente de Arena (%)	61.70	60.87	60.42	
Promedio de Equivalente de Arena (%)	61.00			

**ENSAYO DE CARAS FRACTURAS DE LOS AGREGADOS**

(NORMA MTC E - 210)

PROYECTO : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
 TRAMO : REGION PUNO  
 SOLICITANTE : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

MUESTRA : MATERIAL DE CANTERA LADO : IZQUIERDO  
 CANTERA : Km. 31+460 PROFUNDIDAD : 1.50 m.  
 UBICACIÓN : Km. 31+460 FECHA : 19/04/2012

**A.- CON UNA CARA FRACTURADA**

TAMAÑO DEL AGREGADO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	Peso muestra (g)	Peso material con caras fracturadas (g)	% de caras fracturadas ((B/A)*100 )	Retenido gradación original( % )	Promedio de caras fracturadas C*D
1 1/2"	1"	1234	1035	83.9	13.6	1140.7
1"	3/4"	1056	865	81.9	5.6	458.7
3/4"	1/2"	852	687	80.6	10.2	822.5
1/2"	3/8"	456	356	78.1	7.9	616.8
TOTAL		3598	2943	324.5	37.3	3038.6

PORCENTAJE CON UNA CARA FRACTURADA =	$\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$	<b>81.5</b>
--------------------------------------	---	-------------

ESPECIFICACIONES TECNICAS **80 % min.**

**B.- CON DOS O MAS CARAS FRACTURADAS**

TAMAÑO DEL AGREGADO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	Peso muestra (g)	Peso material con caras fracturadas (g)	% de caras fracturadas ((B/A)*100 )	Retenido gradación original( % )	Promedio de caras fracturadas C*D
1 1/2"	1"	1234	685	55.5	13.6	754.9
1"	3/4"	1056	675	63.9	5.6	358.0
3/4"	1/2"	852	485	56.9	10.2	580.6
1/2"	3/8"	456	271	59.4	7.9	469.5
TOTAL		3598	2116	235.8	37.3	2163.0

PORCENTAJE CON DOS CARAS FRACTURADAS =	$\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$	<b>58.0</b>
--	---	-------------

ESPECIFICACIONES TECNICAS **40 % min.**

OBSERVACIONES :

**INDICE DE APLANAMIENTO Y ALARGAMIENTO DE AGREGADOS  
(ASTM D-4791)**

PROYECTO : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
TRAMO : REGION PUNO  
SOLICITANTE : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

MUESTRA : MATERIAL DE CANTERA  
CANTERA : Km. 31+460  
UBICACIÓN : Km. 31+460

LADO : IZQUIERDO  
PROFUNDIDAD : 1.50 m.  
FECHA : 19/04/2012

TAMICES				Granul. % retenido (R)	Fraccion Analizada (PI)grms	CALIBRACION		INDICE DE FRACCION		INDICE PONDERADO	
PASA		RETIENE				PLANAS	ALARGADAS	APLAN.	ALARG.	] AP x RI	] AL x RI
Pulg.	mm.	Pulg.	mm.			(PII)gr.	(PIII)gr.	(I)AP=PII x 100 / PI	(I)AL=PIII x 100 / PI		
2 1/2"	63.00	2"	50.00								
2"	50.00	1 1/2"	37.50								
1 1/2"	37.50	1"	25.00	7.5	1234	31.6	21.4	2.56	1.73	19.21	13.01
1"	25.00	3/4"	19.00	5.9	1056	21.5	13.6	2.04	1.29	12.01	7.60
3/4"	19.00	1/2"	12.50	11.7	852	24.8	14.5	2.91	1.70	34.06	19.91
1/2"	12.50	3/8"	9.50	7.4	456	11.6	7.2	2.54	1.58	18.82	11.68
3/8"	9.50	1/4"	6.30	14.9	356	7.8	2.6	2.19	0.73	32.65	10.88
				39.9						254.50	138.02
<p>INDICE TOTAL : = 9.84</p> <p>INDICE DE APLANAMIENTO <math>\sum IAP / \sum RI =</math> 6.38</p> <p>INDICE DE ALARGAMIENTO <math>\sum IAL / \sum RI =</math> 3.46</p>											

Observaciones :

**CANTERA Qda HUAYLLANI Km. 36+900**  
**LADO IZQUIERDO**

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (Método ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA

**CANTERA** : HUAYLLANI

**UBICACIÓN** : Km. 36+900

**DATOS DE LA MUESTRA**

**LADO** : IZQUIERDO

**PROFUNDIDAD** : 1.50 m.

**FECHA** : 24/04/2012

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25.400	652.0	7.6	7.6	92.4	
3/4"	19.050	342.0	4.0	11.6	88.4	
1/2"	12.700	689.0	8.0	19.6	80.4	
3/8"	9.525	426.0	5.0	24.6	75.4	
No.04	4.760	1,025.0	12.0	36.6	63.4	
No.10	2.000	218.5	14.5	51.1	48.9	
No.20	0.840	161.0	10.7	61.8	38.2	
No.40	0.420	226.0	15.0	76.8	23.2	
No.100	0.149	217.0	14.4	91.2	8.8	
No.200	0.074	57.5	3.8	95.0	5.0	
< 200						
TOTAL						

DATOS DE LA MUESTRA	
Peso inicial	Grs. 8560.0
Peso fracción	Grs. 954.0

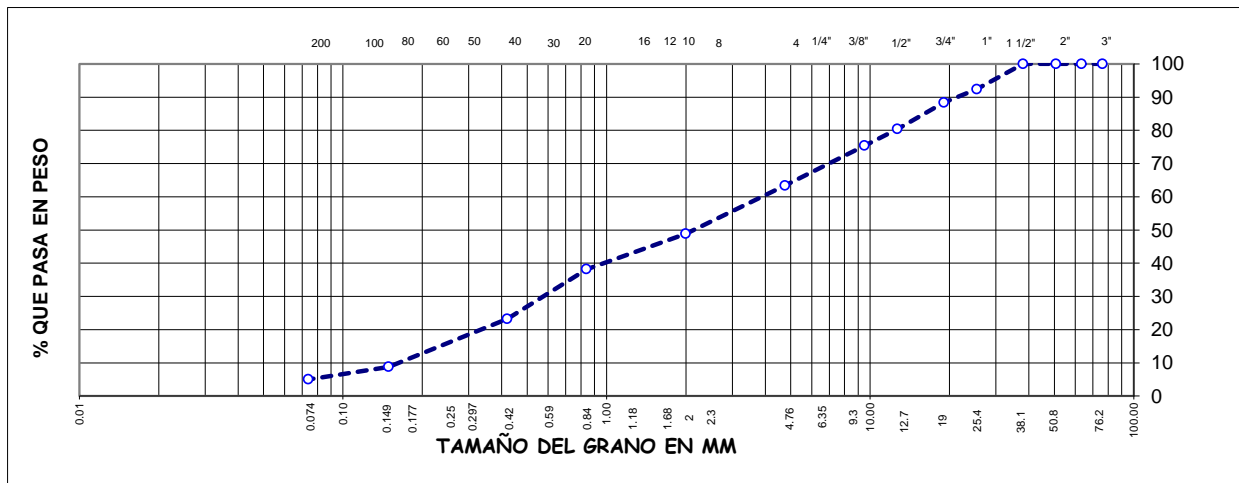
CONSTANTES FISICAS	
Limite Liquido	%
Limite plastico	% N.P.
Indice Plastico	% N.P.

Grava	%	36.60
Arena	%	58.40
Fino	%	5.00
Total	%	100.00

CLASIFICACION	
SUCS	: GP
AASHTO	: A-1-a (0)

OBSERVACIONES	

### CURVA GRANULOMETRICA





## PROCTOR MODIFICADO (MTC E-115 ASTM D -1557)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUI)

**TRAMO** : REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA

**LADO** : IZQUIERDO

**CANTERA** : HUAYLLANI

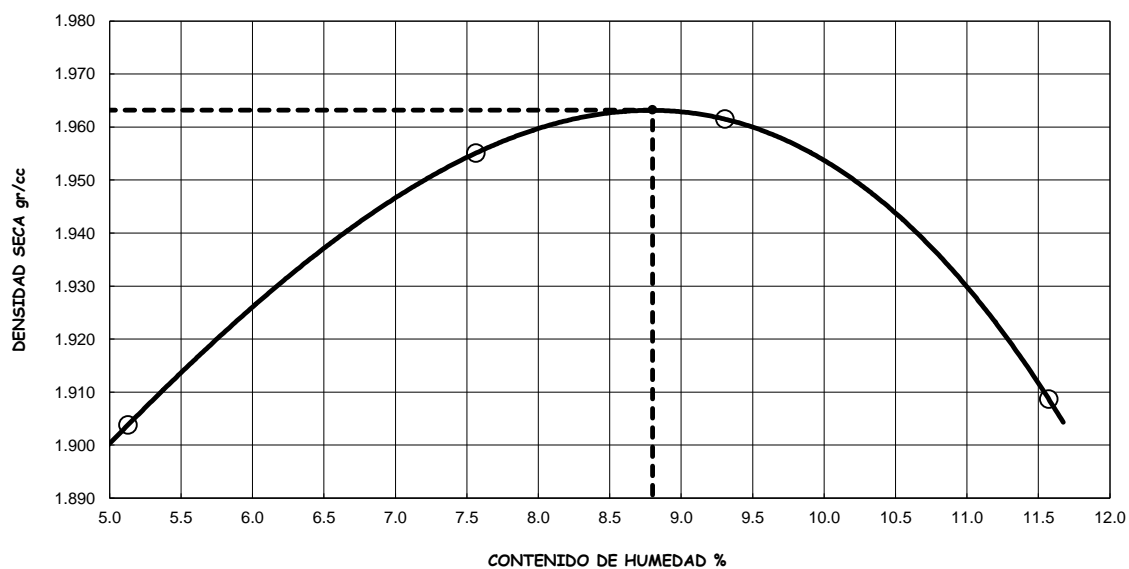
**PROFUNDIDAD** : 1.50 m.

**UBICACIÓN** : Km. 36+900

**FECHA** : 24/04/2012

Ensayo N°	1°	2°	3°	4°
Peso muestra húmeda + molde	10095	10305	10390	10360
Peso del molde	5954	5954	5954	5954
Peso muestra húmeda	4141	4351	4436	4406
Volumen del molde (cc)	2069	2069	2069	2069
Densidad húmeda (gr/cc)	2.001	2.103	2.144	2.130
N° de Tara				
Peso Tara + muestra húmeda	574.0	512.0	575.5	496.5
Peso Tara + muestra seca	546.0	476.0	526.5	445.0
Peso del agua	28.0	36.0	49.0	51.5
Peso Tara	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso muestra seca	546.0	476.0	526.5	445.0
Contenido de humedad (%)	5.1	7.6	9.3	11.6
Humedad promedio (%)	5.1	7.6	9.3	11.6
Densidad seca (gr/cc)	1.904	1.955	1.961	1.909

GRAFICO DE PROCTOR MODIFICADO



<b>DENSIDAD MAX. SECA</b>	<b>1.963</b>	<b>gr/cc</b>
<b>HUMEDAD OPTIMA</b>	<b>8.80</b>	<b>%</b>

## VALOR RELATIVO DE SOPORTE (C.B.R.) (MTC E-240 ASTM D-422)

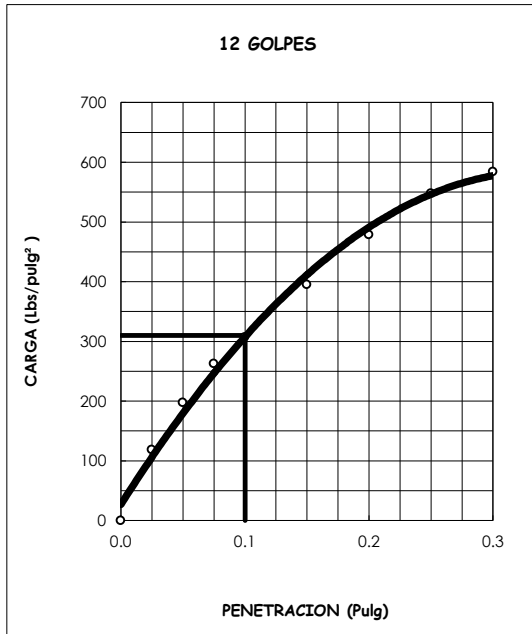
**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUIT.  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

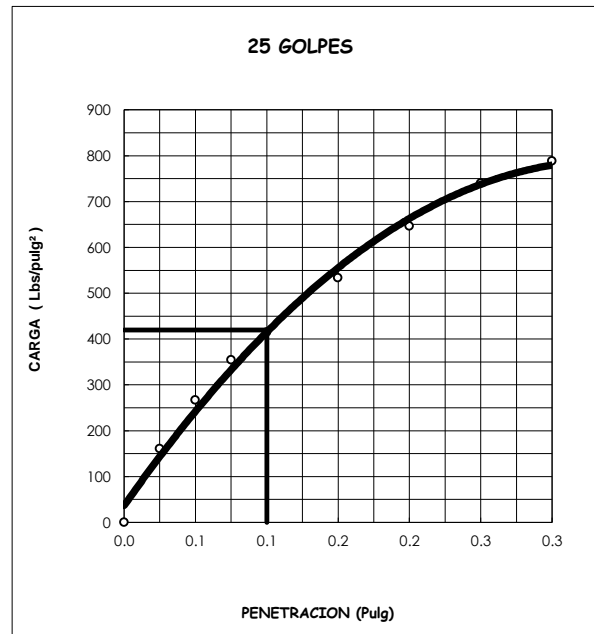
**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : HUAYLLANI **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 36+900 **FECHA** : 24-04-12

ENSAYO DE C.B.R.												
Nro. Golpes por capa	12			25			56					
Condición de muestra	Sin mojar			Sin mojar			Sin mojar					
Molde Nro	19			20			21					
Peso molde + suelo húmedo	11995			12348			12447					
Peso del molde	7713			7805			7687					
Peso del suelo húmedo	4282			4543			4760					
Volumen del suelo	2225			2226			2226					
Densidad Húmeda (gr/cc)	1.924			2.041			2.138					
Nro de tara												
Tara + suelo húmedo	562.00			492.50			562.00					
Tara + suelo seco	518.00			452.00			518.00					
Peso del agua	44.00			40.50			44.00					
Peso de Tara	0.00			0.00			0.00					
Peso del suelo seco	518.00			452.00			518.00					
Contenido de Humedad (%)	8.49			8.96			8.49					
Densidad seca (gr/cc)	1.774			1.873			1.971					
EXPANSION												
Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		
				mm.	%		mm.	%		mm.	%	
PENETRACION												
Penetración			Lectura			Lectura			Lectura			
Tiempo	mm.	pulg.	Dial	Lbs	Lbs/Pul <sup>2</sup>	Dial	Lbs	Lbs/Pul <sup>2</sup>	Dial	Lbs	% CBR	
0.00	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.30	0.064	0.025	357	357	119	482	482	161	595	595	198	
1.00	0.127	0.050	594	594	198	802	802	267	990	990	330	
1.30	0.191	0.075	788	788	263	1064	1064	355	1314	1314	438	
2.00	0.254	0.100	922	922	307	1245	1245	415	1537	1537	512	
3.00	0.381	0.150	1187	1187	396	1602	1602	534	1978	1978	659	
4.00	0.508	0.200	1437	1437	479	1939	1939	646	2394	2394	798	
5.00	0.635	0.250	1644	1644	548	2220	2220	740	2740	2740	913	
6.00	0.762	0.300	1753	1753	584	2366	2366	789	2921	2921	974	

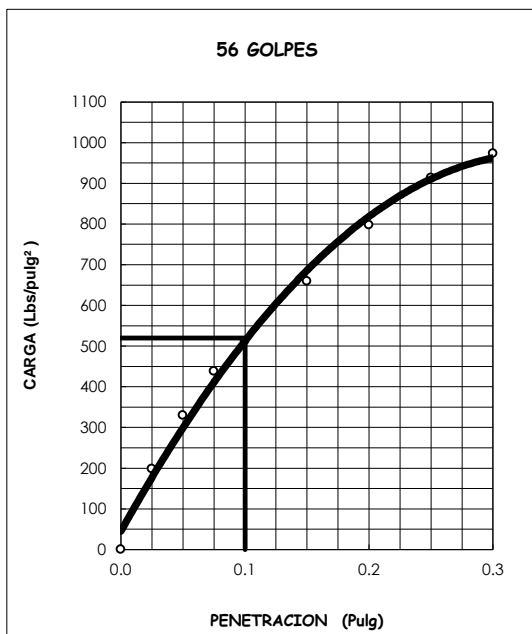
## GRAFICOS DE C.B.R.



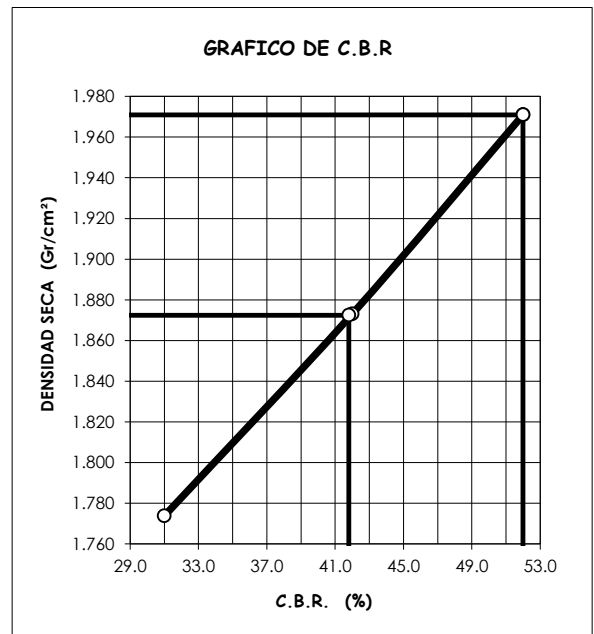
0.1" (%) = 31.00



0.1" (%) = 42.00



0.1" (%) = 52.00



<b>CBR 0,1" al 100%</b>	<b>= 52.00</b>
<b>CBR 0,1" al 95%</b>	<b>= 41.80</b>

**RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO  
ABRASIÓN "LOS ÁNGELES"  
(ASTM C - 131)**

**OBRA** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESIS TA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : HUAYLLANI **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 36+900 **FECHA** : 24/04/2012

Tamiz		Grado						
Pasa	Retenido	"A" (12)	"B" (11)	"C" (8)	"D" (6)	"1" (12)	"2" (12)	"3" (12)
3"	2 1/2"							
2 1/2"	2"							
2"	1 1/2"							
1 1/2"	1"	1250.0						
1"	3/4"	1249.0						
3/4"	1/2"	1252.0						
1/2"	3/8"	1250.0						
3/8"	Nº 4							
Total (grs)		5001.0						

Nota: Los números entre parentesis indican el número de esferas.

Identificación	-							
Pozo Nº	-							
Profundidad	-							
Graduación	"A" (12)							
Peso Material / Retenido en la malla Nº 12	3524							
Peso Material / Peso en la malla Nº 12	1477.0							
Porcentaje de desgaste (%)	29.53							

**CANTERA RIO MAÑAZO Km. 40+280**  
**LADO DERECHO**

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (Método ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA

**CANTERA** : RIO MAÑAZO

**UBICACIÓN** : Km. 40+280

**DATOS DE LA MUESTRA**

**LADO** : DERECHO

**PROFUNDIDAD** : 1.50 m.

**FECHA** : 26/04/2012

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones "A"
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	100
1 1/2"	38.100	819.0	10.2	10.2	89.8	
1"	25.400	865.0	10.8	21.0	79.0	
3/4"	19.050	485.0	6.1	27.1	72.9	
1/2"	12.700	776.0	9.7	36.8	63.2	
3/8"	9.525	412.0	5.1	41.9	58.1	30 - 65
No.04	4.760	1,069.0	13.3	55.2	44.8	25 - 55
No.10	2.000	130.5	8.5	63.7	36.3	15 - 40
No.20	0.840	148.0	9.6	73.3	26.7	
No.40	0.420	128.5	8.4	81.7	18.3	8 - 20
No.100	0.149	153.0	9.9	91.6	8.4	
No.200	0.074	51.0	3.3	94.9	5.1	2 - 8
< 200						
TOTAL						

DATOS DE LA MUESTRA	
Peso inicial	Grs. 8009.0
Peso fracción	Grs. 689.0

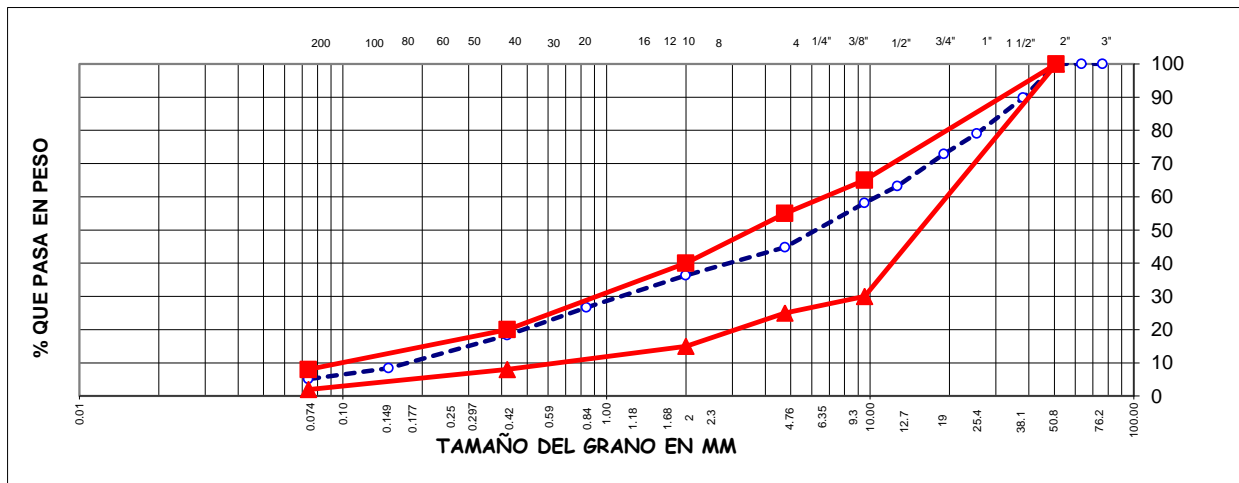
CONSTANTES FISICAS	
Limite Liquido	%
Limite plastico	% N.P.
Indice Plastico	% N.P.

Grava	%	55.20
Arena	%	39.70
Fino	%	5.10
Total	%	100.00

CLASIFICACION	
SUCS	: GP
AASHTO	: A-1-a (0)

OBSERVACIONES	

### CURVA GRANULOMETRICA



## PROCTOR MODIFICADO (MTC E-115 ASTM D -1557)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUI)  
**TRAMO** : REGION PUNO

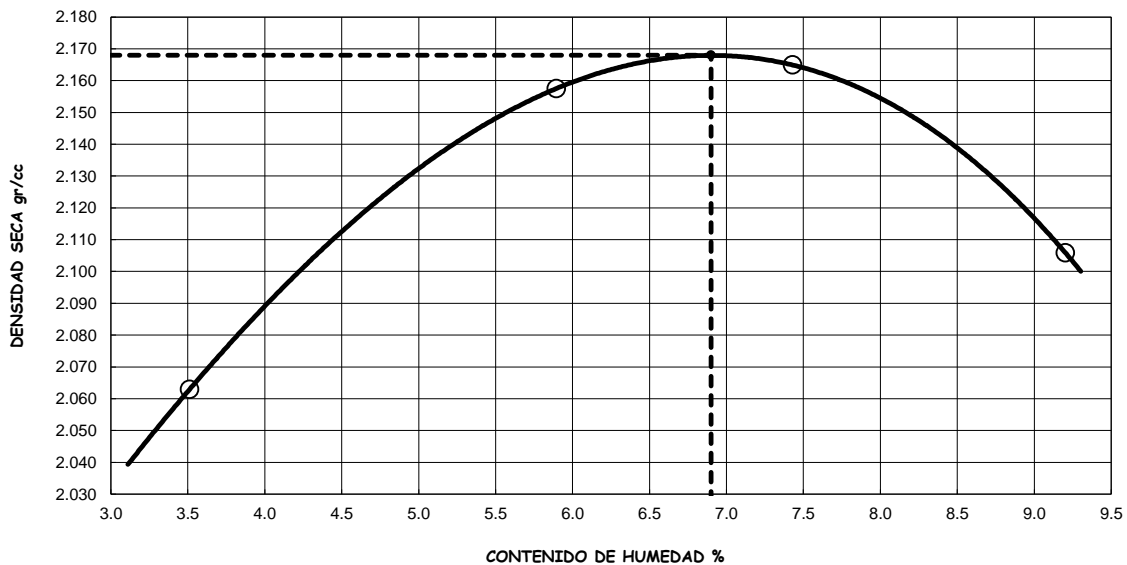
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : DERECHO  
**CANTERA** : RIO MAÑAZO **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 40+280 **FECHA** : 26/04/2012

Ensayo N°	1°	2°	3°	4°
Peso muestra húmeda + molde	10372	10681	10766	10712
Peso del molde	5954	5954	5954	5954
Peso muestra húmeda	4418	4727	4812	4758
Volumen del molde (cc)	2069	2069	2069	2069
Densidad húmeda (gr/cc)	2.135	2.285	2.326	2.300
N° de Tara				
Peso Tara + muestra húmeda	516.0	521.0	535.0	534.0
Peso Tara + muestra seca	498.5	492.0	498.0	489.0
Peso del agua	17.5	29.0	37.0	45.0
Peso Tara	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso muestra seca	498.5	492.0	498.0	489.0
Contenido de humedad (%)	3.5	5.9	7.4	9.2
Humedad promedio (%)	3.5	5.9	7.4	9.2
Densidad seca (gr/cc)	2.063	2.158	2.165	2.106

GRAFICO DE PROCTOR MODIFICADO



DENSIDAD MAX. SECA	2.168	gr/cc
HUMEDAD OPTIMA	6.90	%

## VALOR RELATIVO DE SOPORTE (C.B.R.) (MTC E-240 ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUIT.  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

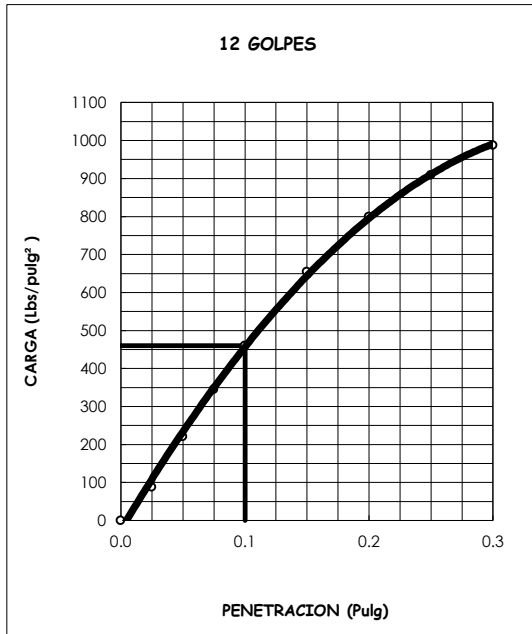
**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** DERECHO  
**CANTERA** : RIO MAÑAZO **PROFUNDIDAD** 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 40+280 **FECHA** 26-04-12

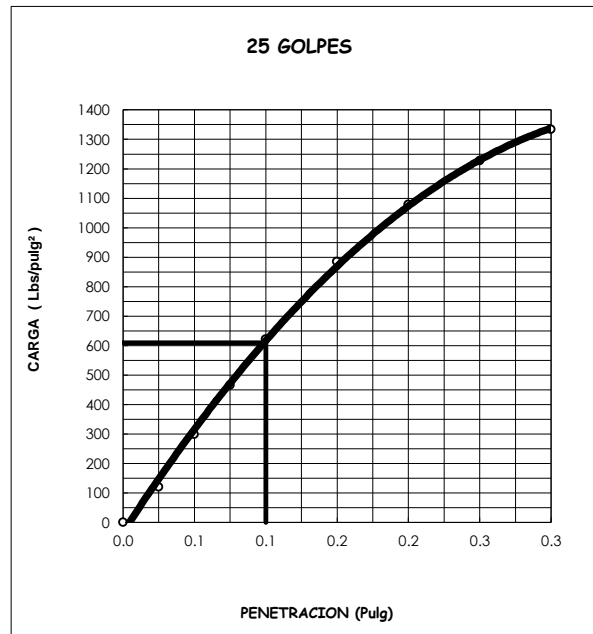
ENSAYO DE C.B.R.												
Nro. Golpes por capa	12			25			56					
Condición de muestra	Sin mojar			Sin mojar			Sin mojar					
Molde Nro	25			26			27					
Peso molde + suelo húmedo	12460			12639			12939					
Peso del molde	7771			7697			7755					
Peso del suelo húmedo	4689			4942			5184					
Volumen del suelo	2233			2243			2238					
Densidad Húmeda (gr/cc)	2.100			2.203			2.316					
Nro de tara												
Tara + suelo húmedo	645.00			580.50			615.50					
Tara + suelo seco	603.00			543.50			576.00					
Peso del agua	42.00			37.00			39.50					
Peso de Tara	0.00			0.00			0.00					
Peso del suelo seco	603.00			543.50			576.00					
Contenido de Humedad (%)	6.97			6.81			6.86					
Densidad seca (gr/cc)	1.963			2.063			2.168					
EXPANSION												
Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		
				mm.	%		mm.	%		mm.	%	
PENETRACION												
Penetración			Lectura			Lectura			Lectura			
Tiempo	mm.	pulg.	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	% CBR	
0.00	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.30	0.064	0.025	266	266	89	359	359	120	443	443	148	
1.00	0.127	0.050	664	664	221	896	896	299	1107	1107	369	
1.30	0.191	0.075	1036	1036	345	1398	1398	466	1726	1726	575	
2.00	0.254	0.100	1381	1381	460	1864	1864	621	2302	2302	767	
3.00	0.381	0.150	1966	1966	655	2654	2654	885	3276	3276	1092	
4.00	0.508	0.200	2398	2398	799	3238	3238	1079	3997	3997	1332	
5.00	0.635	0.250	2729	2729	910	3684	3684	1228	4548	4548	1516	
6.00	0.762	0.300	2964	2964	988	4002	4002	1334	4941	4941	1647	



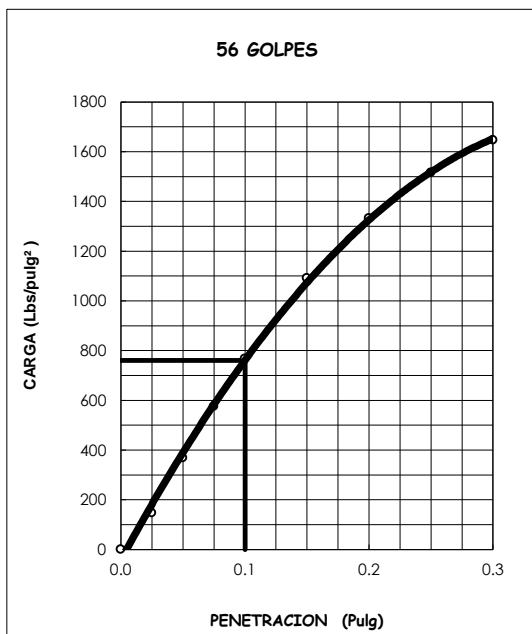
## GRAFICOS DE C.B.R.



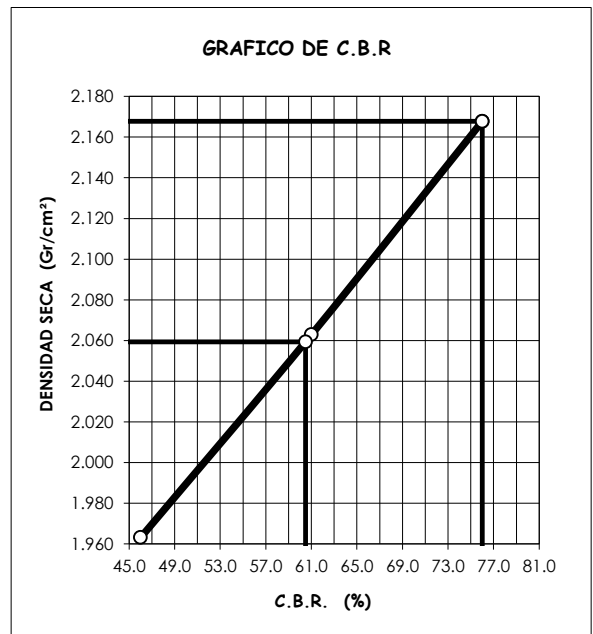
0.1" (%) = 46.00



0.1" (%) = 61.00



0.1" (%) = 76.00



<b>CBR 0,1" al 100%</b>	<b>=</b>	<b>76.00</b>
<b>CBR 0,1" al 95%</b>	<b>=</b>	<b>60.50</b>

**RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO  
ABRASIÓN "LOS ÁNGELES"  
(ASTM C - 131)**

**OBRA** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESIS TA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : DERECHO  
**CANTERA** : RIO MAÑAZO **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 40+280 **FECHA** : 26/04/2012

Tamiz		Grado						
Pasa	Retenido	"A" (12)	"B" (11)	"C" (8)	"D" (6)	"1" (12)	"2" (12)	"3" (12)
3"	2 1/2"							
2 1/2"	2"							
2"	1 1/2"							
1 1/2"	1"	1251.0						
1"	3/4"	1252.0						
3/4"	1/2"	1250.0						
1/2"	3/8"	1249.0						
3/8"	Nº 4							
Total (grs)		5002.0						

Nota: Los números entre parentesis indican el número de esferas.

Identificación	-							
Pozo Nº	-							
Profundidad	-							
Graduación	"A" (12)							
Peso Material / Retenido en la malla Nº 12	3725							
Peso Material / Peso en la malla Nº 12	1277.0							
Porcentaje de desgaste (%)	25.53							

**EQUIVALENTE DE ARENA**  
**(Método ASTM D-2419)**

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : DERECHO  
**CANTERA** : RIO MAÑAZO **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 40+280 **FECHA** : 26/04/2012

Nro. de Muestra	01	02	03	04
Tamaño de las partículas (mm)	4.76	4.76	4.76	
Hora de entrada a saturación	11:24	11:26	11:28	
Salida de Saturación (10')	11:34	11:36	11:38	
Hora de entrada a decantación	11:36	11:38	11:40	
Salida de decantación (20')	11:56	11:58	12:00	
Altura del material fino (cm)	6.50	6.80	7.00	
Altura de la arena (cm)	3.10	3.30	3.40	
Equivalente de Arena (%)	47.69	48.53	48.57	
Promedio de Equivalente de Arena (%)	48.26			

**ENSAYO DE CARAS FRACTURAS DE LOS AGREGADOS**

(NORMA MTC E - 210)

PROYECTO : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
 TRAMO : REGION PUNO  
 SOLICITANTE : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

MUESTRA : MATERIAL DE CANTERA LADO : DERECHO  
 CANTERA : RIO MAÑAZO PROFUNDIDAD : 1.50 m.  
 UBICACIÓN : Km. 40+280 FECHA : 26/04/2012

**A.- CON UNA CARA FRACTURADA**

TAMAÑO DEL AGREGADO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	Peso muestra (g)	Peso material con caras fracturadas (g)	% de caras fracturadas ((B/A)*100 )	Retenido gradación original( % )	Promedio de caras fracturadas C*D
1 1/2"	1"	1365	1124	82.3	13.6	1119.9
1"	3/4"	1127	936	83.1	5.6	465.1
3/4"	1/2"	856	689	80.5	10.2	821.0
1/2"	3/8"	524	436	83.2	7.9	657.3
TOTAL		3872	3185	329.1	37.3	3063.3

PORCENTAJE CON UNA CARA FRACTURADA =	$\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$	<b>82.1</b>
--------------------------------------	---	-------------

ESPECIFICACIONES TECNICAS **80 % min.**

**B.- CON DOS O MAS CARAS FRACTURADAS**

TAMAÑO DEL AGREGADO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	Peso muestra (g)	Peso material con caras fracturadas (g)	% de caras fracturadas ((B/A)*100 )	Retenido gradación original( % )	Promedio de caras fracturadas C*D
1 1/2"	1"	1365	786	57.6	13.6	783.1
1"	3/4"	1127	524	46.5	5.6	260.4
3/4"	1/2"	856	412	48.1	10.2	490.9
1/2"	3/8"	524	298	56.9	7.9	449.3
TOTAL		3872	2020	209.1	37.3	1983.7

PORCENTAJE CON DOS CARAS FRACTURADAS =	$\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$	<b>53.2</b>
--	---	-------------

ESPECIFICACIONES TECNICAS **40 % min.**

OBSERVACIONES :

**INDICE DE APLANAMIENTO Y ALARGAMIENTO DE AGREGADOS  
 (ASTM D-4791)**

PROYECTO : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
 TRAMO : REGION PUNO  
 SOLICITANTE : TESISITA BACH, WASHINGTON POMACOSI LARICANO

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : MATERIAL DE CANTERA  
 CANTERA : RIO MAÑAZO  
 UBICACIÓN : Km. 40+280

LADO : DERECHO  
 PROFUNDIDAD : 1.50 m.  
 FECHA : 26/04/2012

TAMICES				Granul. % retenido (RI)	Fraccion Analizada (PI)grms	CALIBRACION		INDICE DE FRACCION		INDICE PONDERADO	
PASA		RETIENE				PLANAS	ALARGADAS	APLAN.	ALARG.	] AP x RI	] AL x RI
Pulg.	mm.	Pulg.	mm.			(PII)gr.	(PIII)gr.	(I)AP=PII x 100 / PI	(I)AL=PIII x 100 / PI		
2 1/2"	63.00	2"	50.00								
2"	50.00	1 1/2"	37.50								
1 1/2"	37.50	1"	25.00	10.8	1365	35.6	20.1	2.61	1.47	28.17	15.90
1"	25.00	3/4"	19.00	6.1	1127	32.0	24.0	2.84	2.13	17.32	12.99
3/4"	19.00	1/2"	12.50	9.7	856	18.4	11.3	2.15	1.32	20.85	12.80
1/2"	12.50	3/8"	9.50	5.1	524	19.6	13.4	3.74	2.56	19.08	13.04
3/8"	9.50	1/4"	6.30	13.3	356	9.2	3.4	2.58	0.96	34.37	12.70
				34.2						257.54	142.38
<p>INDICE TOTAL : = 11.69</p> <p>INDICE DE APLANAMIENTO <math>\sum IAP / \sum RI = 7.53</math></p> <p>INDICE DE ALARGAMIENTO <math>\sum IAL / \sum RI = 4.16</math></p>											

Observaciones :

**CANTERA JATUNMAYO Km. 41+920**

**LADO IZQUIERDO**

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (Método ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA

**CANTERA** : RIO JATUNMAYO

**UBICACIÓN** : Km. 41+920

**LADO** : IZQUIERDO

**PROFUNDIDAD** : 1.50 m.

**FECHA** : 12/04/2012

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones "A"
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	100
1 1/2"	38.100	854.0	8.6	8.6	91.4	
1"	25.400	763.0	7.7	16.3	83.7	
3/4"	19.050	589.0	5.9	22.2	77.8	
1/2"	12.700	1,056.0	10.7	32.9	67.1	
3/8"	9.525	546.0	5.5	38.4	61.6	30 - 65
No.04	4.760	1,726.0	17.4	55.8	44.2	25 - 55
No.10	2.000	179.5	10.5	66.3	33.7	15 - 40
No.20	0.840	185.5	10.9	77.2	22.8	
No.40	0.420	118.0	6.9	84.1	15.9	8 - 20
No.100	0.149	144.5	8.5	92.6	7.4	
No.200	0.074	52.0	3.0	95.6	4.4	2 - 8
< 200						
TOTAL						

DATOS DE LA MUESTRA	
Peso inicial	Grs. 9900.0
Peso fracción	Grs. 754.0

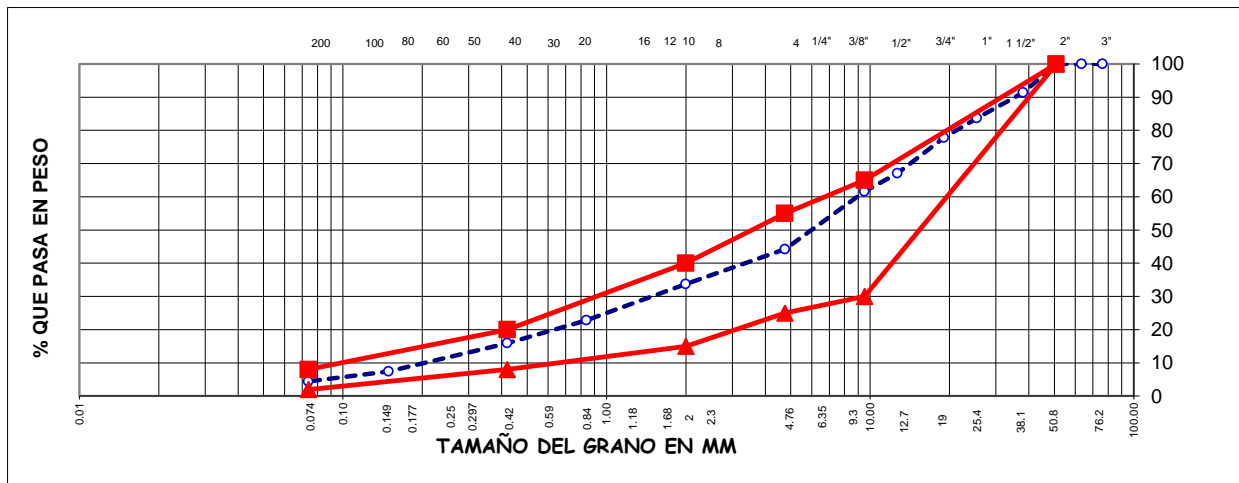
CONSTANTES FISICAS	
Limite Liquido	%
Limite plastico	% N.P.
Indice Plastico	% N.P.

Grava	%	55.80
Arena	%	39.80
Fino	%	4.40
Total	%	100.00

CLASIFICACION	
SUCS	: GP
AASHTO	: A-1-a (0)

OBSERVACIONES	

### CURVA GRANULOMETRICA



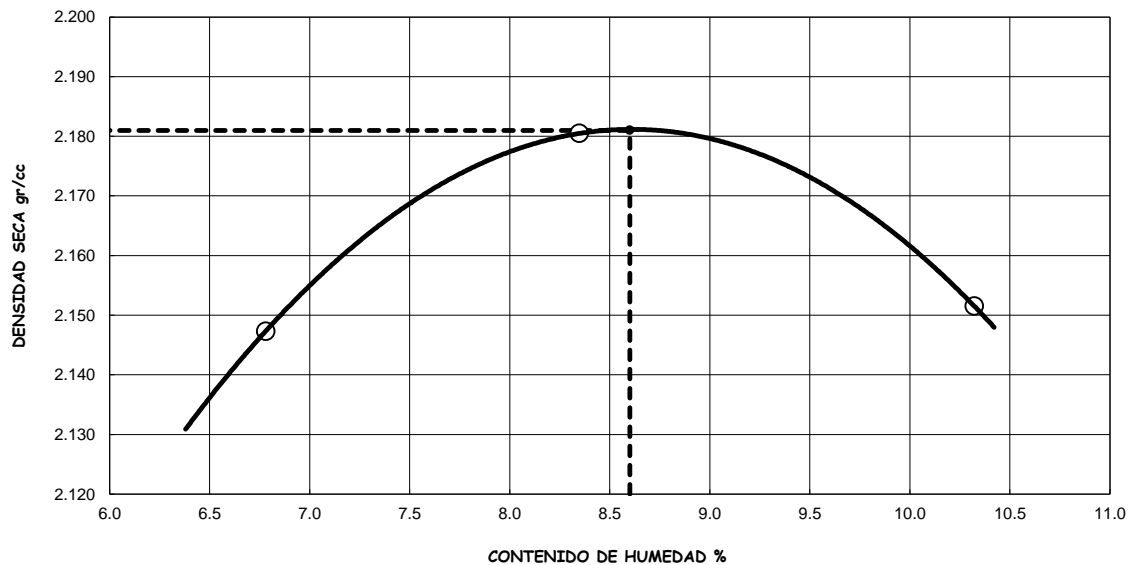
**PROCTOR MODIFICADO**  
**(MTC E-115 ASTM D -1557)**

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUI)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : RIO JATUNMAYO **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 41+920 **FECHA** : 12/04/2012

Ensayo N°	1°	2°	3°	4°
Peso muestra húmeda + molde	10698	10842	10865	
Peso del molde	5954	5954	5954	
Peso muestra húmeda	4744	4888	4911	
Volumen del molde (cc)	2069	2069	2069	
Densidad húmeda (gr/cc)	2.293	2.362	2.374	
N° de Tara				
Peso Tara + muestra húmeda	756.0	623.0	652.0	
Peso Tara + muestra seca	708.0	575.0	591.0	
Peso del agua	48.0	48.0	61.0	
Peso Tara	0.0	0.0	0.0	
Peso muestra seca	708.0	575.0	591.0	
Contenido de humedad (%)	6.8	8.3	10.3	
Humedad promedio (%)	6.8	8.3	10.3	
Densidad seca (gr/cc)	2.147	2.180	2.152	

**GRAFICO DE PROCTOR MODIFICADO**

<b>DENSIDAD MAX. SECA</b>	<b>2.181</b>	<b>gr/cc</b>
<b>HUMEDAD OPTIMA</b>	<b>8.60</b>	<b>%</b>

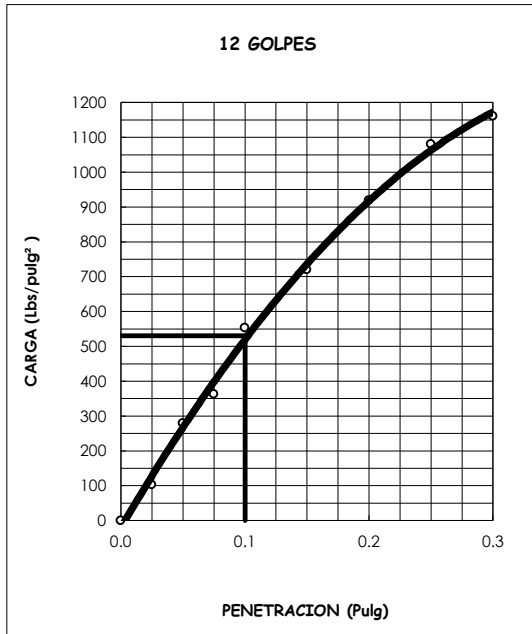


## VALOR RELATIVO DE SOPORTE (C.B.R.) (MTC E-240 ASTM D-422)

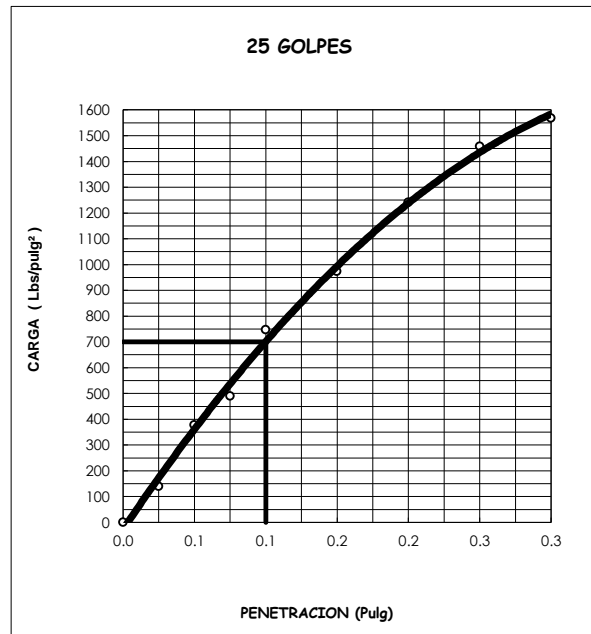
**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUIT.  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO  
**DATOS DE LA MUESTRA**  
**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : RIO JATUNMAYO **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 41+920 **FECHA** : 12-04-12

ENSAYO DE C.B.R.											
Nro. Golpes por capa	12			25			56				
Condición de muestra	Sin mojar			Sin mojar			Sin mojar				
Molde Nro	4			5			6				
Peso molde + suelo húmedo	11821			12265			12425				
Peso del molde	7363			7396			7391				
Peso del suelo húmedo	4458			4869			5034				
Volumen del suelo	2091			2149			2126				
Densidad Húmeda (gr/cc)	2.132			2.266			2.368				
Nro de tara											
Tara + suelo húmedo	598.50			683.00			712.50				
Tara + suelo seco	551.00			628.00			656.00				
Peso del agua	47.50			55.00			56.50				
Peso de Tara	0.00			0.00			0.00				
Peso del suelo seco	551.00			628.00			656.00				
Contenido de Humedad (%)	8.62			8.76			8.61				
Densidad seca (gr/cc)	1.963			2.083			2.180				
EXPANSION											
Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
PENETRACION											
Penetración			Lectura			Lectura			Lectura		
Tiempo	mm.	pulg.	Dial	Lbs	Lbs/Pul <sup>2</sup>	Dial	Lbs	Lbs/Pul <sup>2</sup>	Dial	Lbs	% CBR
0.00	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.30	0.064	0.025	310	310	103	418	418	139	516	516	172
1.00	0.127	0.050	840	840	280	1134	1134	378	1400	1400	467
1.30	0.191	0.075	1090	1090	363	1471	1471	490	1817	1817	606
2.00	0.254	0.100	1661	1661	554	2243	2243	748	2769	2769	923
3.00	0.381	0.150	2163	2163	721	2920	2920	973	3605	3605	1202
4.00	0.508	0.200	2759	2759	920	3725	3725	1242	4599	4599	1533
5.00	0.635	0.250	3242	3242	1081	4377	4377	1459	5403	5403	1801
6.00	0.762	0.300	3485	3485	1162	4705	4705	1568	5809	5809	1936

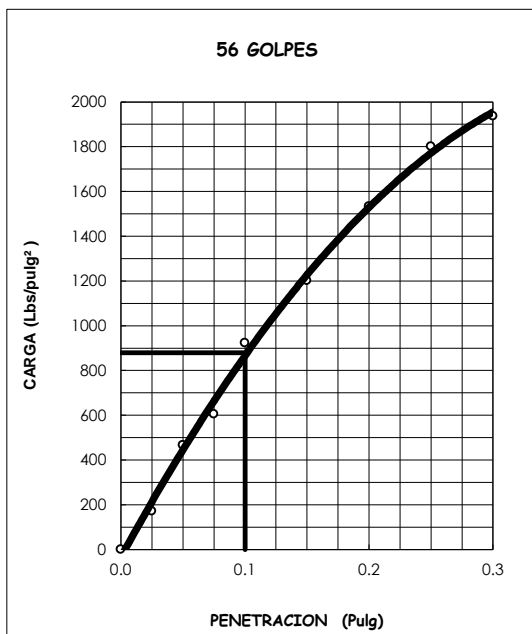
## GRAFICOS DE C.B.R.



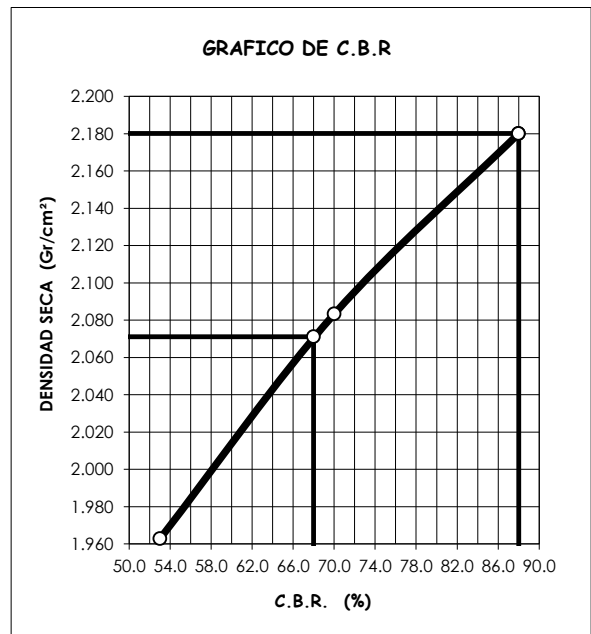
0.1" (%) = 53.00



0.1" (%) = 70.00



0.1" (%) = 88.00



<b>CBR 0,1" al 100%</b>	<b>=</b>	<b>88.00</b>
<b>CBR 0,1" al 95%</b>	<b>=</b>	<b>68.00</b>

**RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO  
ABRASIÓN "LOS ÁNGELES"  
(ASTM C - 131)**

**OBRA** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESIS TA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : RIO JATUNMAYO **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 41+920 **FECHA** : 12/04/2012

Tamiz		Grado						
Pasa	Retenido	"A" (12)	"B" (11)	"C" (8)	"D" (6)	"1" (12)	"2" (12)	"3" (12)
3"	2 1/2"							
2 1/2"	2"							
2"	1 1/2"							
1 1/2"	1"	1251.0						
1"	3/4"	1249.0						
3/4"	1/2"	1248.0						
1/2"	3/8"	1252.0						
3/8"	Nº 4							
Total (grs)		5000.0						

Nota: Los números entre parentesis indican el número de esferas.

Identificación	-							
Pozo Nº	-							
Profundidad	-							
Graduación	"A" (12)							
Peso Material / Retenido en la malla Nº 12	3789							
Peso Material / Peso en la malla Nº 12	1211.0							
Porcentaje de desgaste (%)	24.22							

**EQUIVALENTE DE ARENA  
(Método ASTM D-2419)**

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : RIO JATUNMAYO **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 41+920 **FECHA** : 12/04/2012

Nro. de Muestra	01	02	03	04
Tamaño de las partículas (mm)	4.76	4.76	4.76	
Hora de entrada a saturación	09:42	09:44	09:46	
Salida de Saturación (10')	09:52	09:54	09:56	
Hora de entrada a decantación	09:54	09:56	09:58	
Salida de decantación (20')	10:14	10:16	10:18	
Altura del material fino (cm)	6.80	6.40	6.50	
Altura de la arena (cm)	3.40	3.20	3.30	
Equivalente de Arena (%)	50.00	50.00	50.77	
Promedio de Equivalente de Arena (%)	50.26			

**ENSAYO DE CARAS FRACTURAS DE LOS AGREGADOS**

(NORMA MTC E - 210)

PROYECTO : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
 TRAMO : REGION PUNO  
 SOLICITANTE : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

MUESTRA : MATERIAL DE CANTERA LADO : IZQUIERDO  
 CANTERA : RIO JATUNMAYO PROFUNDIDAD : 1.50 m.  
 UBICACIÓN : Km. 41+920 FECHA : 12/04/2012

**A.- CON UNA CARA FRACTURADA**

TAMAÑO DEL AGREGADO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	Peso muestra (g)	Peso material con caras fracturadas (g)	% de caras fracturadas ((B/A)*100 )	Retenido gradación original( % )	Promedio de caras fracturadas C*D
1 1/2"	1"	1425	1185	83.2	13.6	1130.9
1"	3/4"	1123	935	83.3	5.6	466.3
3/4"	1/2"	862	725	84.1	10.2	857.9
1/2"	3/8"	524	425	81.1	7.9	640.7
TOTAL		3934	3270	331.6	37.3	3095.8

PORCENTAJE CON UNA CARA FRACTURADA =  $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$  **83.0**

ESPECIFICACIONES TECNICAS **80 % min.**

**B.- CON DOS O MAS CARAS FRACTURADAS**

TAMAÑO DEL AGREGADO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	Peso muestra (g)	Peso material con caras fracturadas (g)	% de caras fracturadas ((B/A)*100 )	Retenido gradación original( % )	Promedio de caras fracturadas C*D
1 1/2"	1"	1425	756	53.1	13.6	721.5
1"	3/4"	1123	628	55.9	5.6	313.2
3/4"	1/2"	862	436	50.6	10.2	515.9
1/2"	3/8"	524	285	54.4	7.9	429.7
TOTAL		3934	2105	213.9	37.3	1980.3

PORCENTAJE CON DOS CARAS FRACTURADAS =  $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$  **53.1**

ESPECIFICACIONES TECNICAS **40 % min.**

OBSERVACIONES :

**INDICE DE APLANAMIENTO Y ALARGAMIENTO DE AGREGADOS  
(ASTM D-4791)**

PROYECTO : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
TRAMO : REGION PUNO  
SOLICITANTE : TESISITA BACH, WASHINGTON POMACOSI LARICANO

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : MATERIAL DE CANTERA  
CANTERA : RIO JATUNMAYO  
UBICACIÓN : Km. 41+920

LADO : IZQUIERDO  
PROFUNDIDAD : 1.50 m.  
FECHA : 12/04/2012

TAMICES				Granul. % retenido (R)	Fraccion Analizada (PI)grms	CALIBRACION		INDICE DE FRACCION		INDICE PONDERADO	
PASA		RETIENE				PLANAS	ALARGADAS	APLAN.	ALARG.	] AP x RI	] AL x RI
Pulg.	mm.	Pulg.	mm.			(PII)gr.	(PIII)gr.	(IAP=PII x 100 / PI)	(IAL=PIII x 100 / PI)		
2 1/2"	63.00	2"	50.00								
2"	50.00	1 1/2"	37.50								
1 1/2"	37.50	1"	25.00	7.7	1425	36.2	12.2	2.54	0.86	19.56	6.61
1"	25.00	3/4"	19.00	5.9	1123	28.1	22.5	2.50	2.00	14.76	11.82
3/4"	19.00	1/2"	12.50	10.7	862	19.5	11.6	2.26	1.35	24.21	14.40
1/2"	12.50	3/8"	9.50	5.5	524	15.4	10.5	2.94	2.00	16.16	11.02
3/8"	9.50	1/4"	6.30	17.4	385	8.2	4.2	2.13	1.09	37.06	18.98
				39.5						249.51	137.77
<p>INDICE TOTAL : = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9.80</span></p> <p>INDICE DE APLANAMIENTO <math>\sum IAP / \sum RI =</math> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6.32</span></p> <p>INDICE DE ALARGAMIENTO <math>\sum IAL / \sum RI =</math> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3.49</span></p>											

Observaciones :

**CANTERA Km. 46+400**  
**LADO DERECHO**

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (Método ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA

**CANTERA** : Km. 46+400

**UBICACIÓN** : Km. 46+400

**DATOS DE LA MUESTRA**

**LADO** : DERECHO

**PROFUNDIDAD** : 1.50 m.

**FECHA** : 23/04/2012

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.100	382.0	7.6	7.6	92.4	
1"	25.400	419.0	8.4	16.0	84.0	
3/4"	19.050	227.0	4.5	20.5	79.5	
1/2"	12.700	515.0	10.3	30.8	69.2	
3/8"	9.525	325.0	6.5	37.3	62.7	
No.04	4.760	700.0	14.0	51.3	48.7	
No.10	2.000	87.0	6.8	58.1	41.9	
No.20	0.840	69.5	5.4	63.5	36.5	
No.40	0.420	45.5	3.6	67.1	32.9	
No.100	0.149	106.5	8.3	75.4	24.6	
No.200	0.074	86.5	6.8	82.2	17.8	
< 200						
TOTAL						

DATOS DE LA MUESTRA	
Peso inicial	Grs. 5005.0
Peso fracción	Grs. 623.0

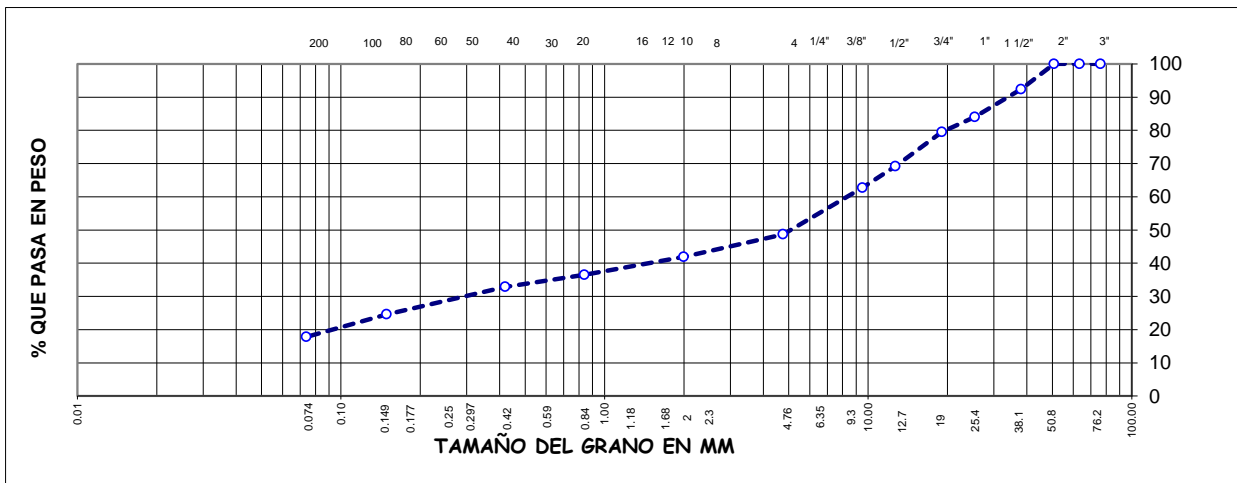
CONSTANTES FISICAS	
Limite Liquido	% 23.90
Limite plastico	% 22.25
Indice Plastico	% 1.65

Grava	% 51.30
Arena	% 30.90
Fino	% 17.80
Total	% 100.00

CLASIFICACION	
SUCS	: GM
AASHTO	: A-1-b (0)

OBSERVACIONES	

### CURVA GRANULOMETRICA





**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
(MTC E-111 ASTM D-4318)

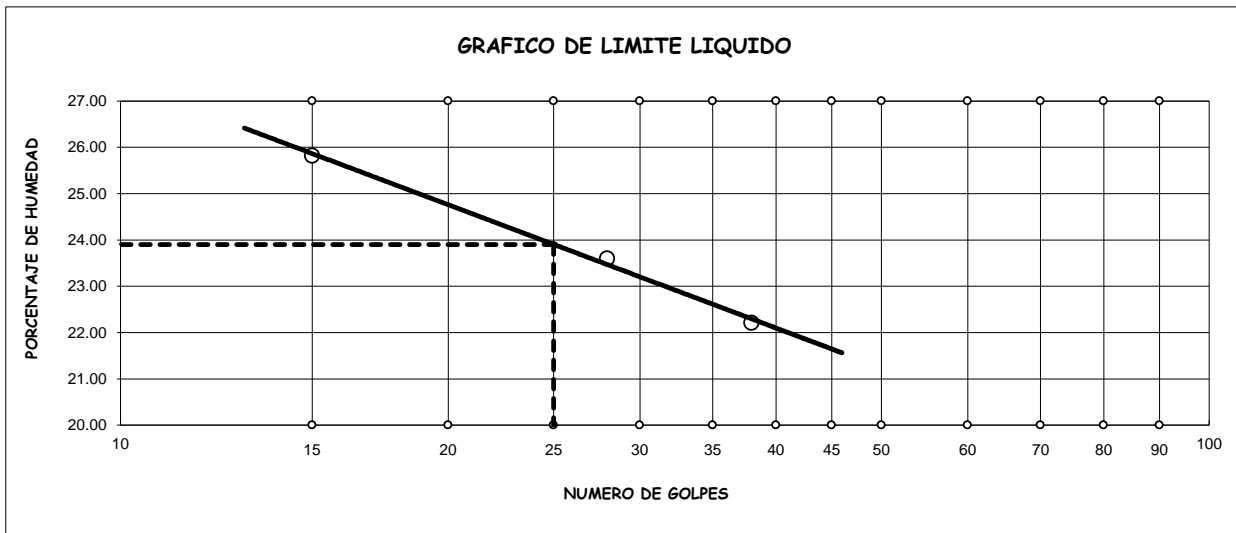
**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA  
**CANTERA** : Km. 46+400  
**UBICACIÓN** : Km. 46+400  
**LADO** : DERECHO  
**PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**FECHA** : 23/04/2012

LIMITE LIQUIDO				
N° de tara	11	13A	18	
Peso tara + suelo húmedo	48.64	42.02	43.15	
Peso tara + suelo seco	43.30	38.24	39.39	
Peso tara	22.62	22.22	22.46	
Peso del agua	5.34	3.78	3.76	
Peso suelo seco	20.68	16.02	16.93	
Humedad (%)	25.82	23.60	22.21	
Nro. de golpes	15	28	38	

LIMITE PLASTICO				
N° de tara	3	2		
Peso tara + suelo húmedo	26.92	24.16		
Peso tara + suelo seco	25.94	23.28		
Peso tara	21.52	19.34		
Peso del agua	0.98	0.88		
Peso suelo seco	4.42	3.94		
Humedad (%)	22.17	22.34		
Humedad promedio	22.25			



LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD
LL (%) :	LP (%) : 22.25	IP (%) : 1.65

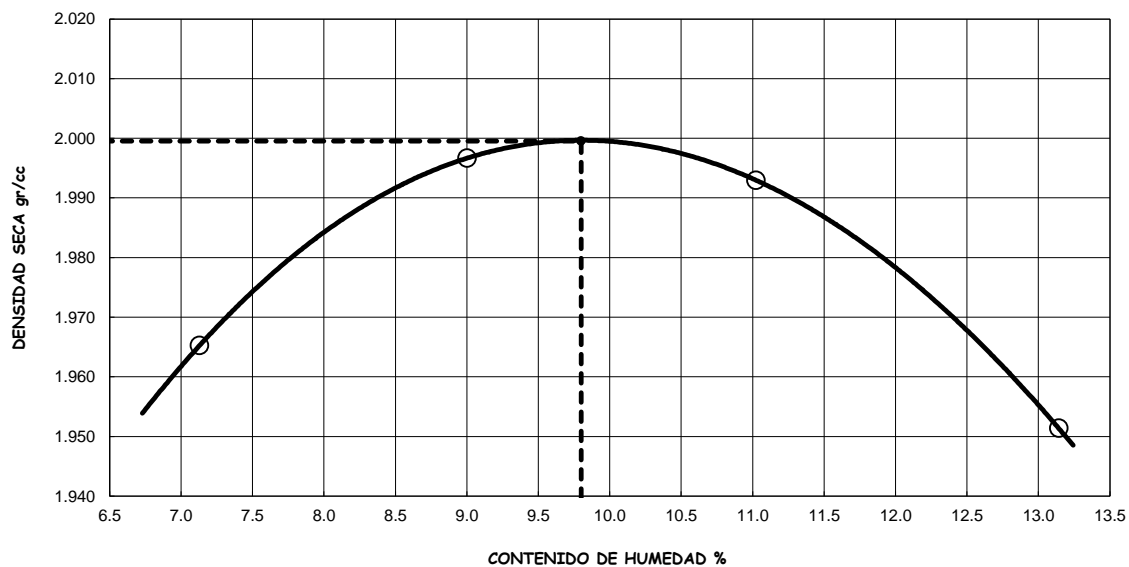
**PROCTOR MODIFICADO**  
**(MTC E-115 ASTM D -1557)**

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUI)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : DERECHO  
**CANTERA** : Km. 46+400 **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 46+400 **FECHA** : 23/04/2012

Ensayo N°	1°	2°	3°	4°
Peso muestra húmeda + molde	10310	10457	10532	10522
Peso del molde	5954	5954	5954	5954
Peso muestra húmeda	4356	4503	4578	4568
Volumen del molde (cc)	2069	2069	2069	2069
Densidad húmeda (gr/cc)	2.105	2.176	2.213	2.208
N° de Tara				
Peso Tara + muestra húmeda	563.5	557.0	564.0	572.5
Peso Tara + muestra seca	526.0	511.0	508.0	506.0
Peso del agua	37.5	46.0	56.0	66.5
Peso Tara	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso muestra seca	526.0	511.0	508.0	506.0
Contenido de humedad (%)	7.1	9.0	11.0	13.1
Humedad promedio (%)	7.1	9.0	11.0	13.1
Densidad seca (gr/cc)	1.965	1.997	1.993	1.951

**GRAFICO DE PROCTOR MODIFICADO**

<b>DENSIDAD MAX. SECA</b>	<b>2.000</b>	<b>gr/cc</b>
<b>HUMEDAD OPTIMA</b>	<b>9.80</b>	<b>%</b>

**CANTERA RIO CABANILLAS Km. 268+000**  
**LADO IZQUIERDO**

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (Método ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA

**CANTERA** : RIO CABANILLAS

**UBICACIÓN** : Km. 268+000

**DATOS DE LA MUESTRA**

**LADO** : IZQUIERDO

**PROFUNDIDAD** : 1.50 m.

**FECHA** : 18/04/2012

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones "A"
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	100
1 1/2"	38.100	581.0	8.9	8.9	91.1	
1"	25.400	736.0	11.3	20.2	79.8	
3/4"	19.050	435.0	6.7	26.9	73.1	
1/2"	12.700	768.0	11.8	38.7	61.3	
3/8"	9.525	315.0	4.8	43.5	56.5	30 - 65
No.04	4.760	1,085.0	16.6	60.1	39.9	25 - 55
No.10	2.000	205.0	12.7	72.8	27.2	15 - 40
No.20	0.840	148.0	9.2	82.0	18.0	
No.40	0.420	175.0	10.8	92.8	7.2	8 - 20
No.100	0.149	91.0	5.6	98.4	1.6	
No.200	0.074	7.0	0.4	98.8	1.2	2 - 8
< 200						
TOTAL						

DATOS DE LA MUESTRA	
Peso inicial	Grs. 6524.0
Peso fracción	Grs. 645.0

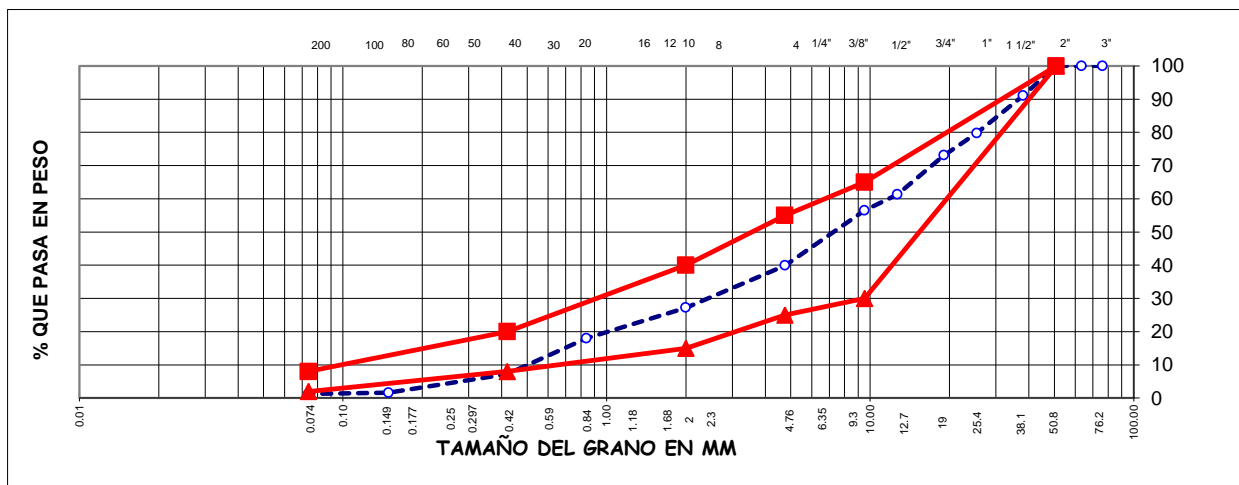
CONSTANTES FISICAS	
Limite Liquido	%
Limite plastico	% N.P.
Indice Plastico	% N.P.

Grava	%	60.10
Arena	%	38.70
Fino	%	1.20
Total	%	100.00

CLASIFICACION	
SUCS	: GP
AASHTO	: A-1-a (0)

OBSERVACIONES	

### CURVA GRANULOMETRICA



## PROCTOR MODIFICADO (MTC E-115 ASTM D -1557)

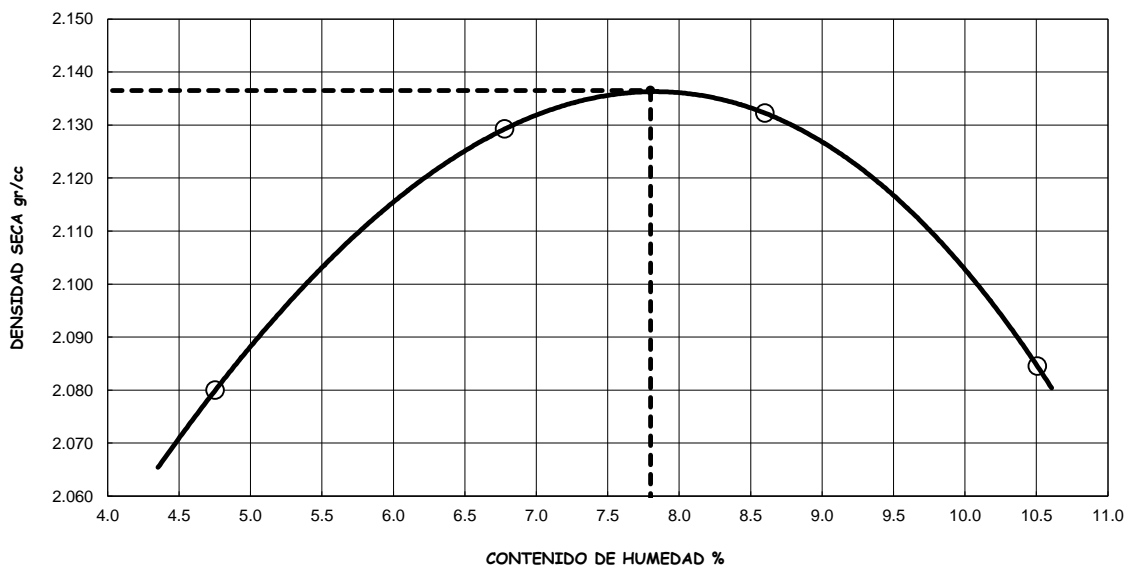
**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUI)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : RIO CABANILLAS **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 268+000 **FECHA** : 18/04/2012

Ensayo N°	1°	2°	3°	4°
Peso muestra húmeda + molde	10462	10658	10745	10720
Peso del molde	5954	5954	5954	5954
Peso muestra húmeda	4508	4704	4791	4766
Volumen del molde (cc)	2069	2069	2069	2069
Densidad húmeda (gr/cc)	2.179	2.274	2.316	2.304
N° de Tara				
Peso Tara + muestra húmeda	562.0	512.0	442.0	568.0
Peso Tara + muestra seca	536.5	479.5	407.0	514.0
Peso del agua	25.5	32.5	35.0	54.0
Peso Tara	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso muestra seca	536.5	479.5	407.0	514.0
Contenido de humedad (%)	4.8	6.8	8.6	10.5
Humedad promedio (%)	4.8	6.8	8.6	10.5
Densidad seca (gr/cc)	2.080	2.129	2.132	2.085

GRAFICO DE PROCTOR MODIFICADO



DENSIDAD MAX. SECA	2.137	gr/cc
HUMEDAD OPTIMA	7.80	%

## VALOR RELATIVO DE SOPORTE (C.B.R.) (MTC E-240 ASTM D-422)

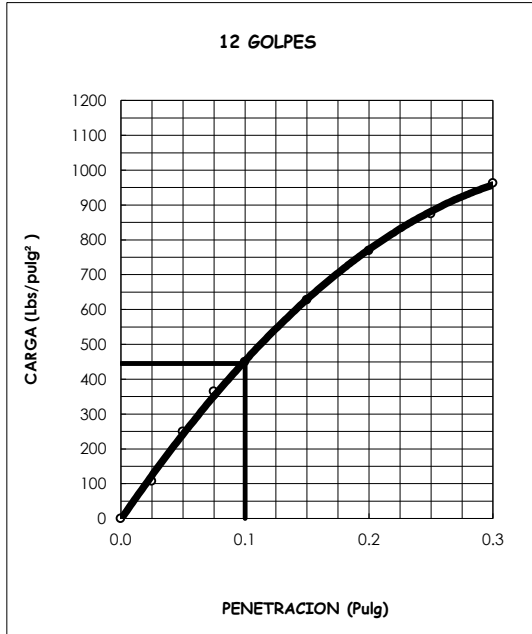
**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUIT.  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

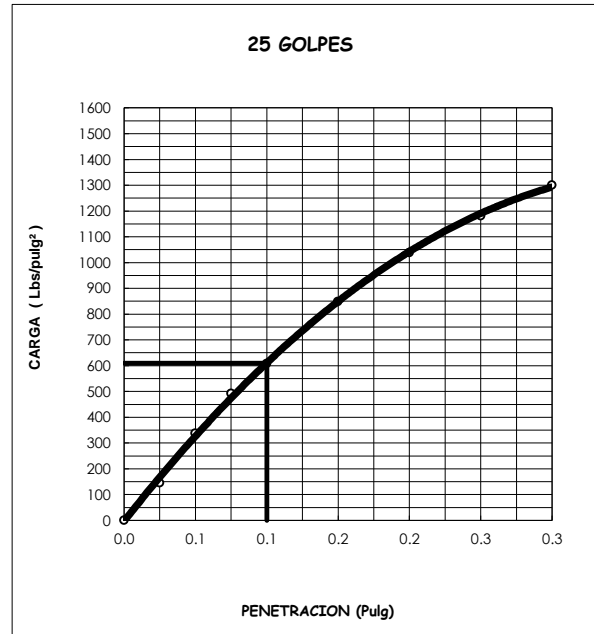
**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : RIO CABANILLAS **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 268+000 **FECHA** : 18-04-12

ENSAYO DE C.B.R.												
Nro. Golpes por capa	12			25			56					
Condición de muestra	Sin mojar			Sin mojar			Sin mojar					
Molde Nro	3			2			1					
Peso molde + suelo húmedo	12012			11895			12442					
Peso del molde	7273			6956			7484					
Peso del suelo húmedo	4739			4939			4958					
Volumen del suelo	2278			2256			2155					
Densidad Húmeda (gr/cc)	2.080			2.189			2.301					
Nro de tara												
Tara + suelo húmedo	542.50			521.00			562.50					
Tara + suelo seco	503.50			483.00			522.50					
Peso del agua	39.00			38.00			40.00					
Peso de Tara	0.00			0.00			0.00					
Peso del suelo seco	503.50			483.00			522.50					
Contenido de Humedad (%)	7.75			7.87			7.66					
Densidad seca (gr/cc)	1.931			2.030			2.137					
EXPANSION												
Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		
				mm.	%		mm.	%		mm.	%	
PENETRACION												
Penetración			Lectura			Lectura			Lectura			
Tiempo	mm.	pulg.	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	% CBR	
0.00	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.30	0.064	0.025	324	324	108	438	438	146	540	540	180	
1.00	0.127	0.050	750	750	250	1013	1013	338	1250	1250	417	
1.30	0.191	0.075	1095	1095	365	1479	1479	493	1825	1825	608	
2.00	0.254	0.100	1351	1351	450	1823	1823	608	2251	2251	750	
3.00	0.381	0.150	1885	1885	628	2545	2545	848	3142	3142	1047	
4.00	0.508	0.200	2308	2308	769	3116	3116	1039	3847	3847	1282	
5.00	0.635	0.250	2626	2626	875	3545	3545	1182	4376	4376	1459	
6.00	0.762	0.300	2890	2890	963	3902	3902	1301	4817	4817	1606	

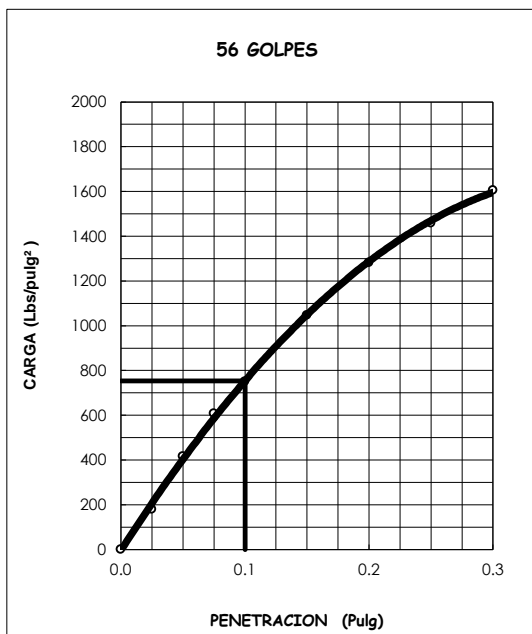
## GRAFICOS DE C.B.R.



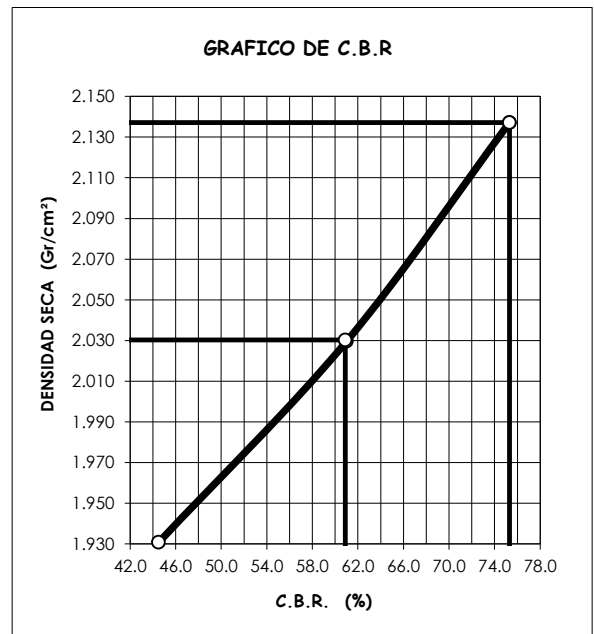
0.1" (%) = 44.50



0.1" (%) = 61.00



0.1" (%) = 75.30



<b>CBR 0,1" al 100%</b>	<b>= 75.30</b>
<b>CBR 0,1" al 95%</b>	<b>= 60.90</b>

**CANTERA RIO PAXA Km. 20+740**  
**LADO IZQUIERDO**



## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (Método ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA

**CANTERA** : RIO PAXA

**UBICACIÓN** : Km. 20+740

**DATOS DE LA MUESTRA**

**LADO** : IZQUIERDO

**PROFUNDIDAD** : 1.50 m.

**FECHA** : 08/04/2012

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones "A"
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	100
1 1/2"	38.100	745.0	7.6	7.6	92.4	
1"	25.400	862.0	8.8	16.4	83.6	
3/4"	19.050	1,125.0	11.5	27.9	72.1	
1/2"	12.700	1,542.0	15.7	43.6	56.4	
3/8"	9.525	389.0	4.0	47.6	52.4	30 - 65
No.04	4.760	1,521.0	15.5	63.1	36.9	25 - 55
No.10	2.000	193.5	8.4	71.5	28.5	15 - 40
No.20	0.840	258.0	11.2	82.7	17.3	
No.40	0.420	174.0	7.6	90.3	9.7	8 - 20
No.100	0.149	123.5	5.4	95.7	4.3	
No.200	0.074	35.5	1.5	97.2	2.8	2 - 8
< 200						
TOTAL						

DATOS DE LA MUESTRA	
Peso inicial	Grs. 9820.0
Peso fracción	Grs. 850.0

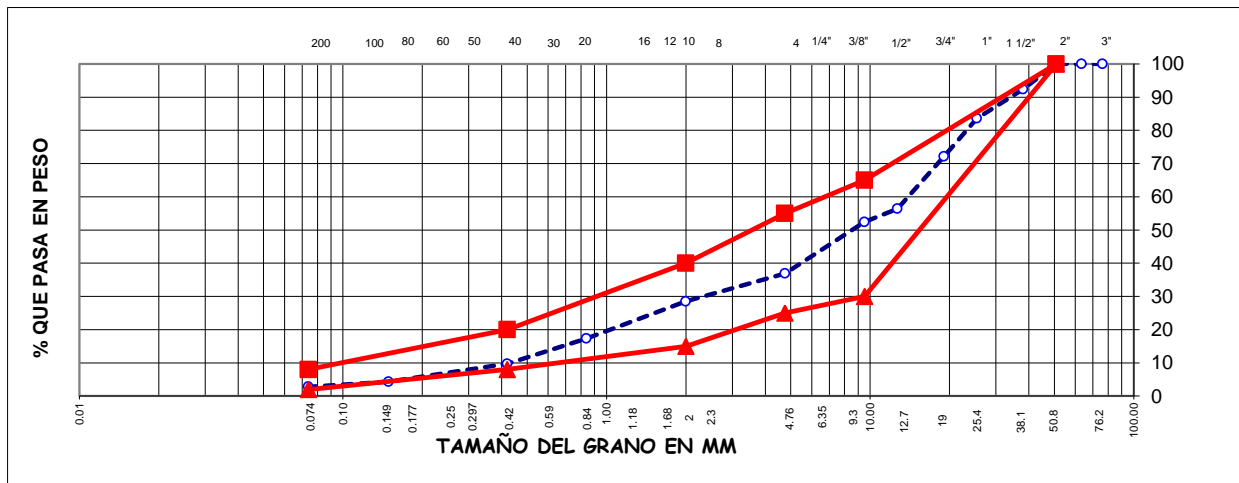
CONSTANTES FISICAS	
Limite Liquido	%
Limite plastico	% N.P.
Indice Plastico	% N.P.

Grava	%	63.10
Arena	%	34.10
Fino	%	2.80
Total	%	100.00

CLASIFICACION	
SUCS	: GP
AASHTO	: A-1-a (0)

OBSERVACIONES	

### CURVA GRANULOMETRICA



## PROCTOR MODIFICADO (MTC E-115 ASTM D -1557)

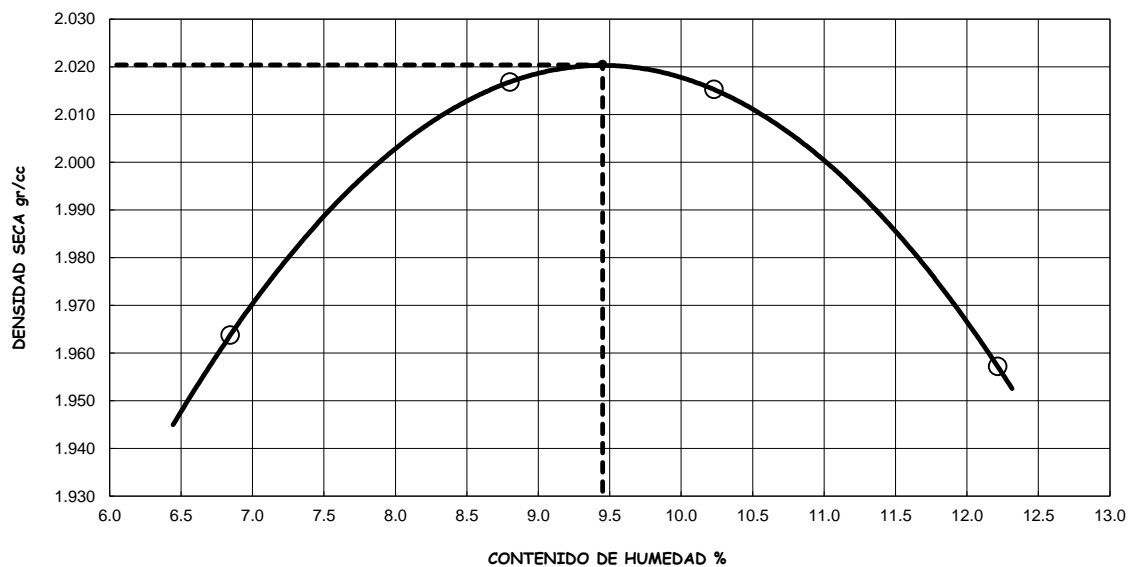
**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUI)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

### DATOS DE LA MUESTRA

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : RIO PAXA **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 20+740 **FECHA** : 08/04/2012

Ensayo N°	1°	2°	3°	4°
Peso muestra húmeda + molde	10295	10494	10550	10498
Peso del molde	5954	5954	5954	5954
Peso muestra húmeda	4341	4540	4596	4544
Volumen del molde (cc)	2069	2069	2069	2069
Densidad húmeda (gr/cc)	2.098	2.194	2.221	2.196
N° de Tara				
Peso Tara + muestra húmeda	562.0	562.5	625.0	638.5
Peso Tara + muestra seca	526.0	517.0	567.0	569.0
Peso del agua	36.0	45.5	58.0	69.5
Peso Tara	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso muestra seca	526.0	517.0	567.0	569.0
Contenido de humedad (%)	6.8	8.8	10.2	12.2
Humedad promedio (%)	6.8	8.8	10.2	12.2
Densidad seca (gr/cc)	1.964	2.017	2.015	1.957

GRAFICO DE PROCTOR MODIFICADO



DENSIDAD MAX. SECA	2.020	gr/cc
HUMEDAD OPTIMA	9.45	%

## VALOR RELATIVO DE SOPORTE (C.B.R.) (MTC E-240 ASTM D-422)

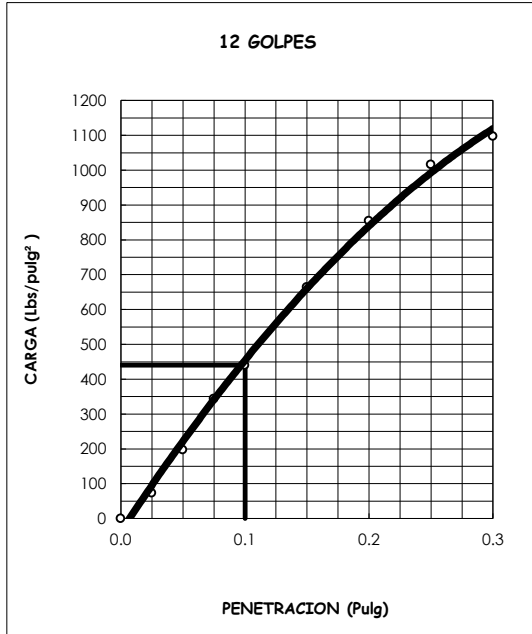
**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUIT.  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

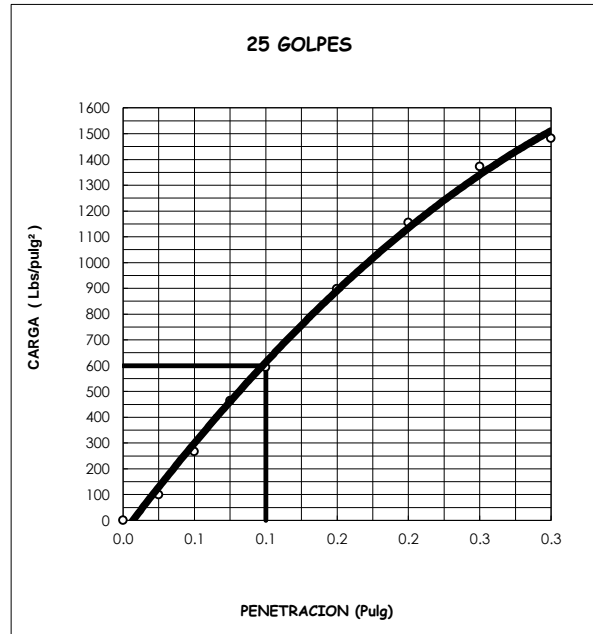
**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : RIO PAXA **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 20+740 **FECHA** : 08-04-12

ENSAYO DE C.B.R.												
Nro. Golpes por capa	12			25			56					
Condición de muestra	Sin mojar			Sin mojar			Sin mojar					
Molde Nro	17			18			19					
Peso molde + suelo húmedo	11321			11258			12632					
Peso del molde	7105			6955			7713					
Peso del suelo húmedo	4216			4303			4919					
Volumen del suelo	2091			2048			2226					
Densidad Húmeda (gr/cc)	2.016			2.101			2.210					
Nro de tara												
Tara + suelo húmedo	619.50			587.00			725.00					
Tara + suelo seco	568.00			538.00			662.50					
Peso del agua	51.50			49.00			62.50					
Peso de Tara	0.00			0.00			0.00					
Peso del suelo seco	568.00			538.00			662.50					
Contenido de Humedad (%)	9.07			9.11			9.43					
Densidad seca (gr/cc)	1.849			1.926			2.019					
EXPANSION												
Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		
				mm.	%		mm.	%		mm.	%	
PENETRACION												
Penetración			Lectura			Lectura			Lectura			
Tiempo	mm.	pulg.	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	% CBR	
0.00	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.30	0.064	0.025	222	222	74	300	300	100	370	370	123	
1.00	0.127	0.050	594	594	198	802	802	267	990	990	330	
1.30	0.191	0.075	1032	1032	344	1393	1393	464	1720	1720	573	
2.00	0.254	0.100	1320	1320	440	1782	1782	594	2200	2200	733	
3.00	0.381	0.150	1995	1995	665	2693	2693	898	3325	3325	1108	
4.00	0.508	0.200	2566	2566	855	3464	3464	1155	4277	4277	1426	
5.00	0.635	0.250	3049	3049	1016	4116	4116	1372	5082	5082	1694	
6.00	0.762	0.300	3292	3292	1097	4445	4445	1482	5487	5487	1829	

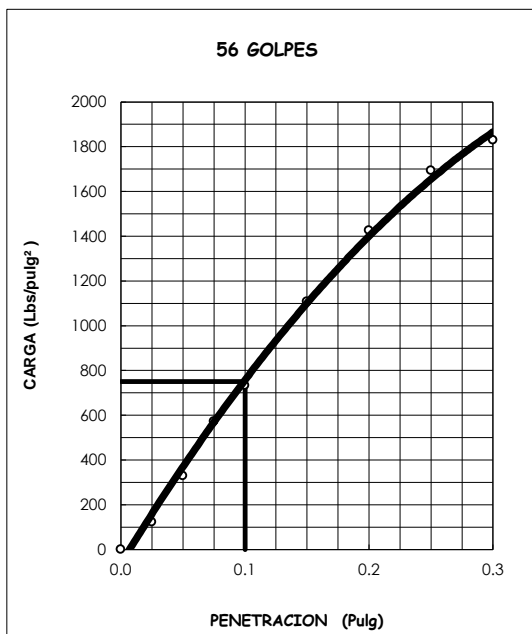
## GRAFICOS DE C.B.R.



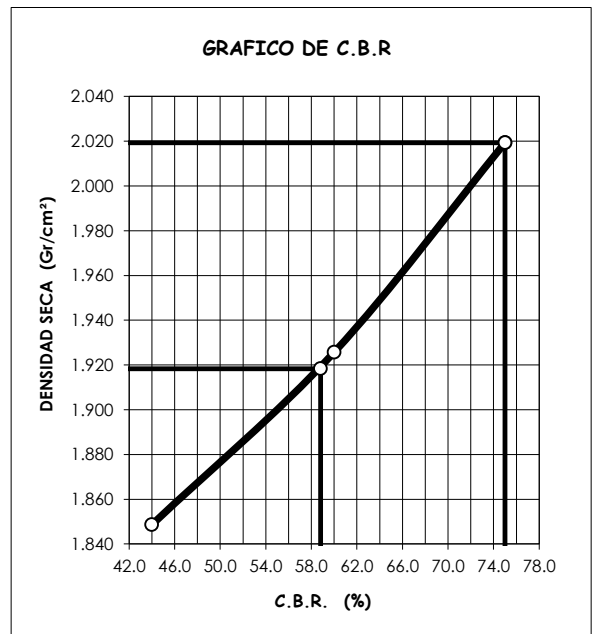
0.1" (%) = 44.00



0.1" (%) = 60.00



0.1" (%) = 75.00



<b>CBR 0,1" al 100%</b>	<b>= 75.00</b>
<b>CBR 0,1" al 95%</b>	<b>= 58.80</b>

**RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO  
ABRASIÓN "LOS ÁNGELES"  
(ASTM C - 131)**

**OBRA** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : RIO PAXA **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 20+740 **FECHA** : 08/04/2012

Tamiz		Grado						
Pasa	Retenido	"A" (12)	"B" (11)	"C" (8)	"D" (6)	"1" (12)	"2" (12)	"3" (12)
3"	2 1/2"							
2 1/2"	2"							
2"	1 1/2"							
1 1/2"	1"	1250.0						
1"	3/4"	1252.0						
3/4"	1/2"	1249.0						
1/2"	3/8"	1252.0						
3/8"	Nº 4							
Total (grs)		5003.0						

Nota: Los números entre parentesis indican el número de esferas.

Identificación	-							
Pozo Nº	-							
Profundidad	-							
Graduación	"A" (12)							
Peso Material / Retenido en la malla Nº 12	3698							
Peso Material / Peso en la malla Nº 12	1305.0							
Porcentaje de desgaste (%)	26.08							

**EQUIVALENTE DE ARENA**  
**(Método ASTM D-2419)**

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : RIO PAXA **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 20+740 **FECHA** : 08/04/2012

Nro. de Muestra	01	02	03	04
Tamaño de las partículas (mm)	4.76	4.76	4.76	
Hora de entrada a saturación	08:46	08:48	08:50	
Salida de Saturación (10')	08:56	08:58	09:00	
Hora de entrada a decantación	08:58	09:00	09:02	
Salida de decantación (20')	09:18	09:20	09:22	
Altura del material fino (cm)	6.20	6.60	6.10	
Altura de la arena (cm)	3.20	3.50	3.30	
Equivalente de Arena (%)	51.61	53.03	54.10	
Promedio de Equivalente de Arena (%)	52.91			

**ENSAYO DE CARAS FRACTURAS DE LOS AGREGADOS**

(NORMA MTC E - 210)

PROYECTO : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
 TRAMO : REGION PUNO  
 SOLICITANTE : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

MUESTRA : MATERIAL DE CANTERA LADO : IZQUIERDO  
 CANTERA : RIO PAXA PROFUNDIDAD : 1.50 m.  
 UBICACIÓN : Km. 20+740 FECHA : 08/04/2012

**A.- CON UNA CARA FRACTURADA**

TAMAÑO DEL AGREGADO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	Peso muestra (g)	Peso material con caras fracturadas (g)	% de caras fracturadas ((B/A)*100 )	Retenido gradación original( % )	Promedio de caras fracturadas C*D
1 1/2"	1"	1326	1134	85.5	13.6	1163.1
1"	3/4"	1068	879	82.3	5.6	460.9
3/4"	1/2"	824	695	84.3	10.2	860.3
1/2"	3/8"	524	439	83.8	7.9	661.9
TOTAL		3742	3147	335.9	37.3	3146.1

PORCENTAJE CON UNA CARA FRACTURADA =	$\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$	<b>84.3</b>
--------------------------------------	---	-------------

ESPECIFICACIONES TECNICAS **80 % min.**

**B.- CON DOS O MAS CARAS FRACTURADAS**

TAMAÑO DEL AGREGADO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	Peso muestra (g)	Peso material con caras fracturadas (g)	% de caras fracturadas ((B/A)*100 )	Retenido gradación original( % )	Promedio de caras fracturadas C*D
1 1/2"	1"	1326	785	59.2	13.6	805.1
1"	3/4"	1068	563	52.7	5.6	295.2
3/4"	1/2"	824	439	53.3	10.2	543.4
1/2"	3/8"	524	312	59.5	7.9	470.4
TOTAL		3742	2099	224.7	37.3	2114.1

PORCENTAJE CON DOS CARAS FRACTURADAS =	$\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$	<b>56.7</b>
--	---	-------------

ESPECIFICACIONES TECNICAS **40 % min.**

OBSERVACIONES :

**INDICE DE APLANAMIENTO Y ALARGAMIENTO DE AGREGADOS  
(ASTM D-4791)**

PROYECTO : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
TRAMO : REGION PUNO  
SOLICITANTE : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

MUESTRA : MATERIAL DE CANTERA  
CANTERA : RIO PAXA  
UBICACIÓN : Km. 20+740

LADO : IZQUIERDO  
PROFUNDIDAD : 1.50 m.  
FECHA : 08/04/2012

TAMICES				Granul. % retenido (R)	Fraccion Analizada (PI)grms	CALIBRACION		INDICE DE FRACCION		INDICE PONDERADO		
PASA		RETIENE				PLANAS	ALARGADAS	APLAN.	ALARG.	] AP x RI	] AL x RI	
Pulg.	mm.	Pulg.	mm.			(PII)gr.	(PIII)gr.	(IAP=PII x 100 / PI)	(IAL=PIII x 100 / PI)			
2 1/2"	63.00	2"	50.00									
2"	50.00	1 1/2"	37.50									
1 1/2"	37.50	1"	25.00	8.8	1326	31.5	16.5	2.38	1.24	20.90	10.95	
1"	25.00	3/4"	19.00	11.5	1068	21.5	14.6	2.01	1.37	23.15	15.72	
3/4"	19.00	1/2"	12.50	15.7	824	15.2	9.4	1.84	1.14	28.96	17.91	
1/2"	12.50	3/8"	9.50	4.0	524	16.5	12.3	3.15	2.35	12.60	9.39	
3/8"	9.50	1/4"	6.30	15.5	365	9.4	4.1	2.58	1.12	39.92	17.41	
				46.7							263.29	146.32
<p>INDICE TOTAL : = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8.77</span></p> <p>INDICE DE APLANAMIENTO <math>\sum IAP / \sum RI =</math> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5.64</span></p> <p>INDICE DE ALARGAMIENTO <math>\sum IAL / \sum RI =</math> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3.13</span></p>												

Observaciones :



**CANTERA Qda. CONDURIRI Km. 20+740**  
**LADO DERECHO**

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (Método ASTM D-422)

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
REGION PUNO

**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA

**CANTERA** : CONDURIRI

**UBICACIÓN** : Km. 20+740

**DATOS DE LA MUESTRA**

**LADO** : IZQUIERDO

**PROFUNDIDAD** : 1.50 m.

**FECHA** : 26/04/2012

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones "A"
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	100
1 1/2"	38.100	774.0	9.7	9.7	90.3	
1"	25.400	854.0	10.7	20.4	79.6	
3/4"	19.050	632.0	7.9	28.3	71.7	
1/2"	12.700	854.0	10.7	39.0	61.0	
3/8"	9.525	562.0	7.1	46.1	53.9	30 - 65
No.04	4.760	1,089.0	13.7	59.8	40.2	25 - 55
No.10	2.000	128.0	8.9	68.7	31.3	15 - 40
No.20	0.840	120.0	8.3	77.0	23.0	
No.40	0.420	124.0	8.6	85.6	14.4	8 - 20
No.100	0.149	75.0	5.2	90.8	9.2	
No.200	0.074	51.0	3.5	94.3	5.7	2 - 8
< 200						
TOTAL						

DATOS DE LA MUESTRA	
Peso inicial	Grs. 7965.0
Peso fracción	Grs. 579.0

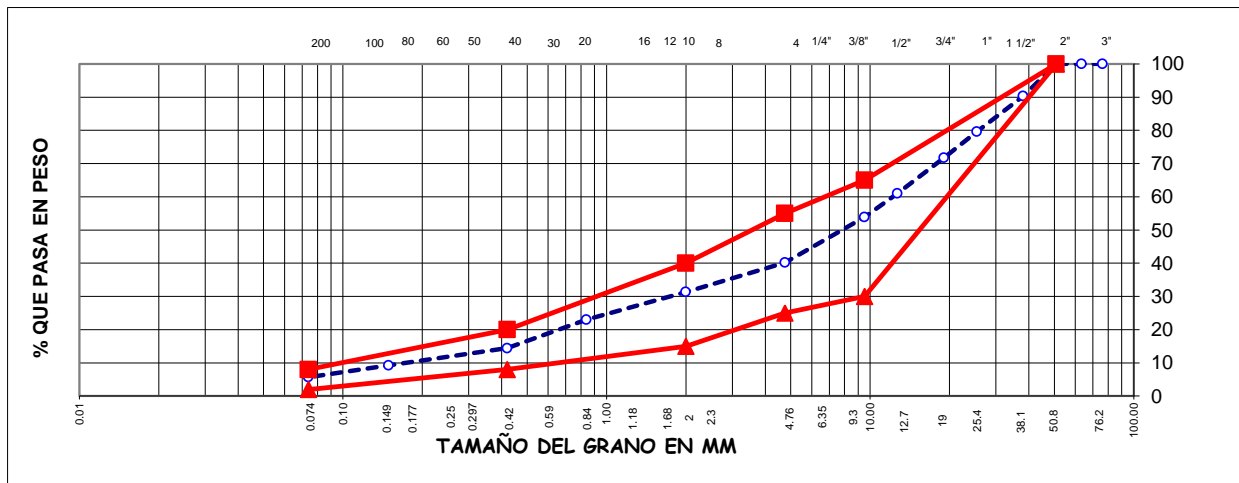
CONSTANTES FISICAS	
Limite Liquido	% 18.90
Limite plastico	% 17.88
Indice Plastico	% 1.02

Grava	% 59.80
Arena	% 34.50
Fino	% 5.70
Total	% 100.00

CLASIFICACION	
SUCS	: GM
AASHTO	: A-1-a (0)

OBSERVACIONES	

### CURVA GRANULOMETRICA



**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
**(MTC E-111 ASTM D-4318)**

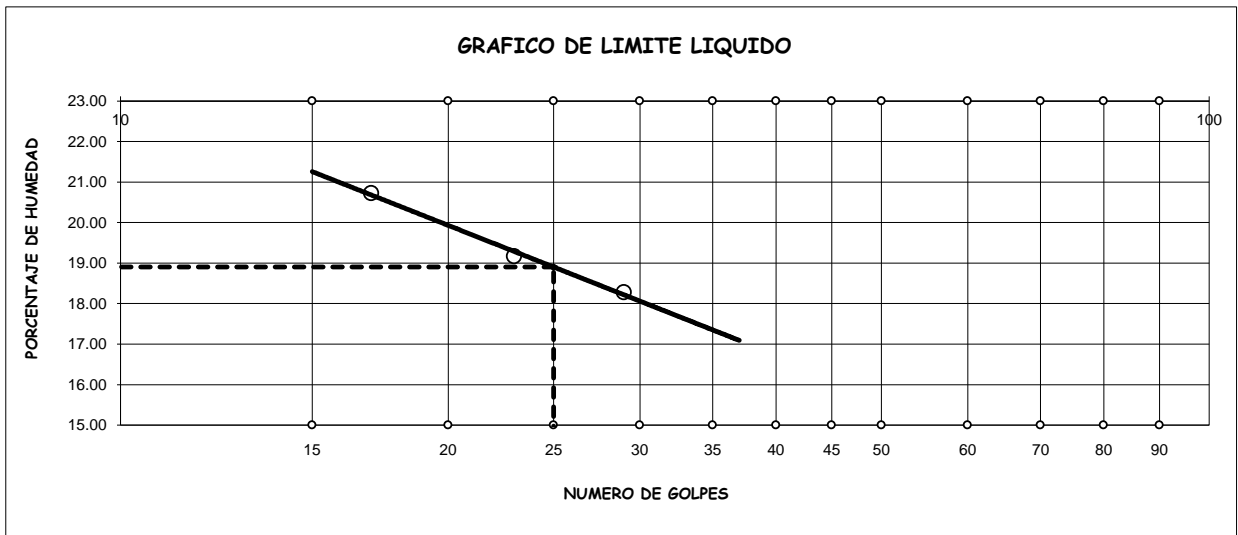
**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA  
**CANTERA** : CONDURIRI  
**UBICACIÓN** : Km. 20+740  
**LADO** : IZQUIERDO  
**PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**FECHA** : 26/04/2012

LIMITE LIQUIDO			
N° de tara	16	18	33
Peso tara + suelo húmedo	21.41	21.67	20.87
Peso tara + suelo seco	18.51	18.89	18.36
Peso tara	4.52	4.39	4.63
Peso del agua	2.90	2.78	2.51
Peso suelo seco	13.99	14.50	13.73
Humedad (%)	20.73	19.17	18.28
Nro. de golpes	17	23	29

LIMITE PLASTICO			
N° de tara	11	5	
Peso tara + suelo húmedo	8.96	8.72	
Peso tara + suelo seco	8.11	7.91	
Peso tara	3.21	3.51	
Peso del agua	0.85	0.81	
Peso suelo seco	4.90	4.40	
Humedad (%)	17.35	18.41	
Humedad promedio	17.88		



LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD
LL (%) : 18.90	LP (%) : 17.88	IP (%) : 1.02

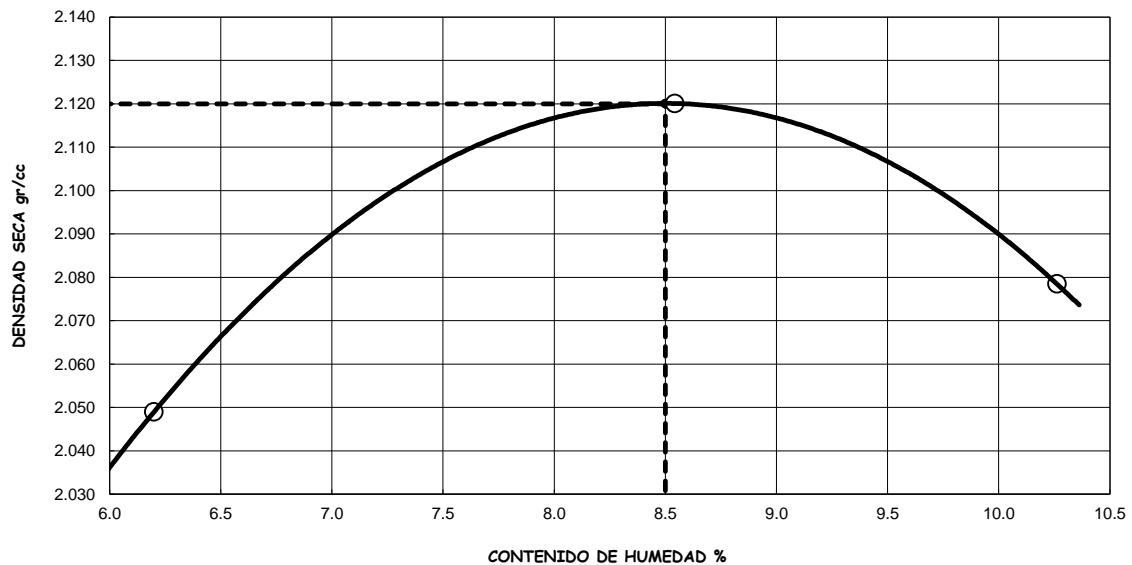
**PROCTOR MODIFICADO**  
**(MTC E-115 ASTM D -1557)**

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUI)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : CONDURIRI **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 20+740 **FECHA** : 26/04/2012

Ensayo N°	1°	2°	3°	4°
Peso muestra húmeda + molde	9210	9476	9456	
Peso del molde	4586	4586	4586	
Peso muestra húmeda	4624	4890	4870	
Volumen del molde (cc)	2125	2125	2125	
Densidad húmeda (gr/cc)	2.176	2.301	2.292	
N° de Tara				
Peso Tara + muestra húmeda	591.0	540.0	548.0	
Peso Tara + muestra seca	556.5	497.5	497.0	
Peso del agua	34.5	42.5	51.0	
Peso Tara	0.0	0.0	0.0	
Peso muestra seca	556.5	497.5	497.0	
Contenido de humedad (%)	6.2	8.5	10.3	
Humedad promedio (%)	6.2	8.5	10.3	
Densidad seca (gr/cc)	2.049	2.120	2.078	

**GRAFICO DE PROCTOR MODIFICADO**

<b>DENSIDAD MAX. SECA</b>	<b>2.120</b>	<b>gr/cc</b>
<b>HUMEDAD OPTIMA</b>	<b>8.50</b>	<b>%</b>

## VALOR RELATIVO DE SOPORTE (C.B.R.) (MTC E-240 ASTM D-422)

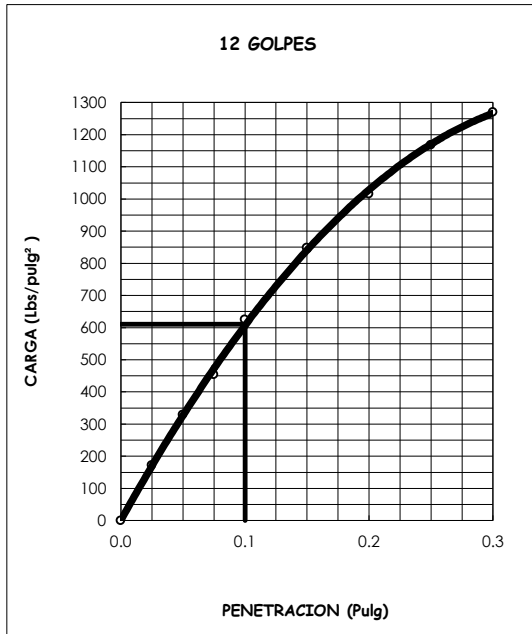
**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUIT.  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

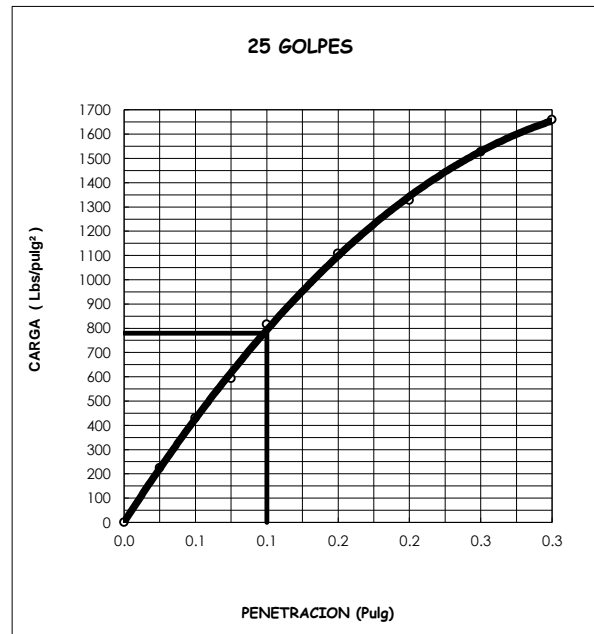
**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : CONDURIRI **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 20+740 **FECHA** : 26-04-12

ENSAYO DE C.B.R.												
Nro. Golpes por capa	12			25			56					
Condición de muestra	Sin mojar			Sin mojar			Sin mojar					
Molde Nro	9			8			7					
Peso molde + suelo húmedo	12129			12216			12645					
Peso del molde	7834			7749			7860					
Peso del suelo húmedo	4295			4467			4785					
Volumen del suelo	2053			2038			2080					
Densidad Húmeda (gr/cc)	2.092			2.192			2.300					
Nro de tara												
Tara + suelo húmedo	578.00			563.00			548.50					
Tara + suelo seco	532.00			519.00			505.50					
Peso del agua	46.00			44.00			43.00					
Peso de Tara	0.00			0.00			0.00					
Peso del suelo seco	532.00			519.00			505.50					
Contenido de Humedad (%)	8.65			8.48			8.51					
Densidad seca (gr/cc)	1.926			2.021			2.120					
EXPANSION												
Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		Lectura Dial	Expansión		
				mm.	%		mm.	%		mm.	%	
PENETRACION												
Penetración			Lectura			Lectura			Lectura			
Tiempo	mm.	pulg.	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	Lbs/Pul2	Dial	Lbs	% CBR	
0.00	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.30	0.064	0.025	517	517	172	675	675	225	833	833	278	
1.00	0.127	0.050	988	988	329	1291	1291	430	1594	1594	531	
1.30	0.191	0.075	1363	1363	454	1780	1780	593	2198	2198	733	
2.00	0.254	0.100	1875	1875	625	2450	2450	817	3025	3025	1008	
3.00	0.381	0.150	2545	2545	848	3325	3325	1108	4105	4105	1368	
4.00	0.508	0.200	3049	3049	1016	3984	3984	1328	4918	4918	1639	
5.00	0.635	0.250	3506	3506	1169	4580	4580	1527	5655	5655	1885	
6.00	0.762	0.300	3812	3812	1271	4980	4980	1660	6149	6149	2050	

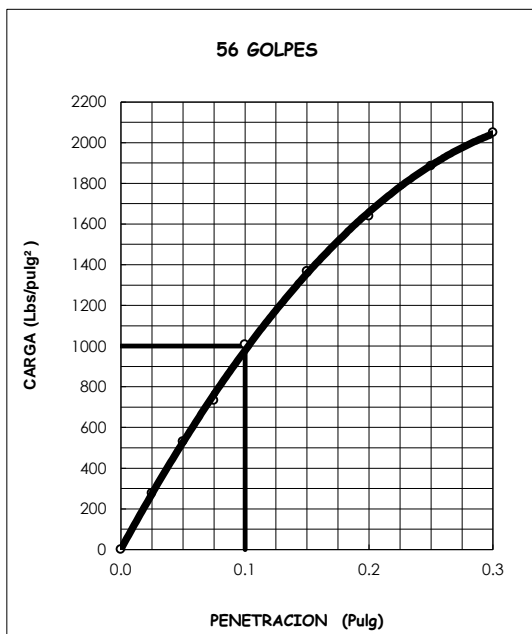
## GRAFICOS DE C.B.R.



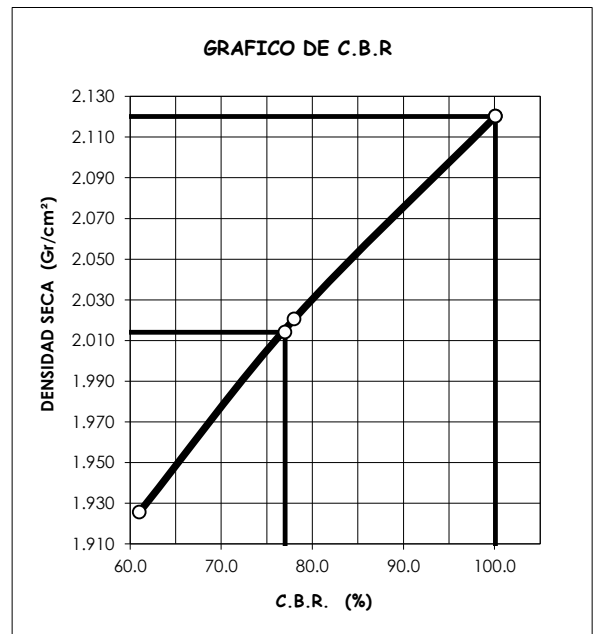
0.1" (%) = 61.00



0.1" (%) = 78.00



0.1" (%) = 100.10



<b>CBR 0,1" al 100%</b>	<b>=</b>	<b>100.10</b>
<b>CBR 0,1" al 95%</b>	<b>=</b>	<b>77.00</b>

**RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO  
ABRASIÓN "LOS ÁNGELES"  
(ASTM C - 131)**

**OBRA** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESIS TA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : CONDURIRI **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 20+740 **FECHA** : 26/04/2012

Tamiz		Grado						
Pasa	Retenido	"A" (12)	"B" (11)	"C" (8)	"D" (6)	"1" (12)	"2" (12)	"3" (12)
3"	2 1/2"							
2 1/2"	2"							
2"	1 1/2"							
1 1/2"	1"	1251.0						
1"	3/4"	1252.0						
3/4"	1/2"	1249.0						
1/2"	3/8"	1250.0						
3/8"	Nº 4							
Total (grs)		5002.0						

Nota: Los números entre parentesis indican el número de esferas.

Identificación	-							
Pozo Nº	-							
Profundidad	-							
Graduación	"A" (12)							
Peso Material / Retenido en la malla Nº 12	3657							
Peso Material / Peso en la malla Nº 12	1345.0							
Porcentaje de desgaste (%)	26.89							

**EQUIVALENTE DE ARENA  
(Método ASTM D-2419)**

**PROYECTO** : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
**TRAMO** : REGION PUNO  
**SOLICITANTE** : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : MATERIAL DE CANTERA **LADO** : IZQUIERDO  
**CANTERA** : CONDURIRI **PROFUNDIDAD** : 1.50 m.  
**UBICACIÓN** : Km. 20+740 **FECHA** : 26/04/2012

Nro. de Muestra	01	02	03	04
Tamaño de las partículas (mm)	4.76	4.76	4.76	
Hora de entrada a saturación	14:24	14:26	14:28	
Salida de Saturación (10')	14:34	14:36	14:38	
Hora de entrada a decantación	14:36	14:38	14:40	
Salida de decantación (20')	14:56	14:58	15:00	
Altura del material fino (cm)	6.00	5.90	6.20	
Altura de la arena (cm)	3.00	3.10	3.20	
Equivalente de Arena (%)	50.00	52.54	51.61	
Promedio de Equivalente de Arena (%)	51.39			



**ENSAYO DE CARAS FRACTURAS DE LOS AGREGADOS**

(NORMA MTC E - 210)

PROYECTO : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
 TRAMO : REGION PUNO  
 SOLICITANTE : TESISTA BACH. WASHINGTON POMACOSI LARICANO

**DATOS DE LA MUESTRA**

MUESTRA : MATERIAL DE CANTERA LADO : IZQUIERDO  
 CANTERA : CONDURIRI PROFUNDIDAD : 1.50 m.  
 UBICACIÓN : Km. 20+740 FECHA : 26/04/2012

**A.- CON UNA CARA FRACTURADA**

TAMAÑO DEL AGREGADO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	Peso muestra (g)	Peso material con caras fracturadas (g)	% de caras fracturadas ((B/A)*100 )	Retenido gradación original( % )	Promedio de caras fracturadas C*D
1 1/2"	1"	1452	1245	85.7	13.6	1166.1
1"	3/4"	1196	1056	88.3	5.6	494.4
3/4"	1/2"	852	759	89.1	10.2	908.7
1/2"	3/8"	536	463	86.4	7.9	682.4
TOTAL		4036	3523	349.5	37.3	3251.6

PORCENTAJE CON UNA CARA FRACTURADA =	$\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$	<b>87.2</b>
--------------------------------------	---	-------------

ESPECIFICACIONES TECNICAS **80 % min.**

**B.- CON DOS O MAS CARAS FRACTURADAS**

TAMAÑO DEL AGREGADO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	Peso muestra (g)	Peso material con caras fracturadas (g)	% de caras fracturadas ((B/A)*100 )	Retenido gradación original( % )	Promedio de caras fracturadas C*D
1 1/2"	1"	1452	1056	72.7	13.6	989.1
1"	3/4"	1196	968	80.9	5.6	453.2
3/4"	1/2"	852	674	79.1	10.2	806.9
1/2"	3/8"	536	423	78.9	7.9	623.5
TOTAL		4036	3121	311.7	37.3	2872.7

PORCENTAJE CON DOS CARAS FRACTURADAS =	$\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$	<b>77.0</b>
--	---	-------------

ESPECIFICACIONES TECNICAS **40 % min.**

OBSERVACIONES :

**INDICE DE APLANAMIENTO Y ALARGAMIENTO DE AGREGADOS  
(ASTM D-4791)**

PROYECTO : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - 34A (HUATAQUITA)  
TRAMO : REGION PUNO  
SOLICITANTE : TESISITA BACH, WASHINGTON POMACOSI LARICANO

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : MATERIAL DE CANTERA  
CANTERA : CONDURIRI  
UBICACIÓN : Km. 20+740

LADO : IZQUIERDO  
PROFUNDIDAD : 1.50 m.  
FECHA : 26/04/2012

TAMICES				Granul. % retenido (R)	Fraccion Analizada (PI)grms	CALIBRACION		INDICE DE FRACCION		INDICE PONDERADO	
PASA		RETIENE				PLANAS	ALARGADAS	APLAN.	ALARG.	] AP x RI	] AL x RI
Pulg.	mm.	Pulg.	mm.			(PII)gr.	(PIII)gr.	(IAP=PII x 100 / PI)	(IAL=PIII x 100 / PI)		
2 1/2"	63.00	2"	50.00								
2"	50.00	1 1/2"	37.50								
1 1/2"	37.50	1"	25.00	10.7	1452	39.6	12.4	2.73	0.85	29.18	9.14
1"	25.00	3/4"	19.00	7.9	1196	23.6	14.2	1.97	1.19	15.59	9.38
3/4"	19.00	1/2"	12.50	10.7	852	19.6	11.3	2.30	1.33	24.62	14.19
1/2"	12.50	3/8"	9.50	7.1	536	16.0	9.2	2.99	1.72	21.19	12.19
3/8"	9.50	1/4"	6.30	13.7	386	12.0	7.2	3.11	1.87	42.59	25.55
				39.4						270.93	145.39
<p>INDICE TOTAL : = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10.57</span></p> <p>INDICE DE APLANAMIENTO <math>\sum IAP / \sum RI =</math> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6.88</span></p> <p>INDICE DE ALARGAMIENTO <math>\sum IAL / \sum RI =</math> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3.69</span></p>											

Observaciones :

## **CUADRO DE RESUMEN DE CANTERAS**

**CUADRO DE RESUMEN DE CALICATAS EN PLATAFORMA EXISTENTE**

PROYECTO : EVALUACION GEOTECNICA DE LA CARRETERA EMP. 3S (PUNO) - VILQUE - MAÑAZO - EMP. 34A (HUATAQUITA)

N°	CANTERA	Fecha	GRANULOMETRIA														L.L.	L.P.	I P	Clasificacion		Proctor		CBR 1"		Abrasion	E. Arena	Caras Fracturadas		Particulas Chatas y Alargadas	
			3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 100	Nº 200				AASHTO	SUCS	MDS	OCH	100%	95%			1 Cara	2 o Mas		
			1	Km. 10+400	18/05/2012	100,0	100,0	100,0	100,0	95,7	91,5	84,3	78,8	69,9	60,4	48,1				37,5	20,7	11,7	19,9	N.P.	N.P.			A-1-b (0)	SM		1,861
2	: SIRCUNI	12/04/2012	100,0	100,0	94,2	91,2	81,3	77,0	68,1	55,9	45,4	39,1	36,0	33,7	28,8	26,4	30,4	22,7	7,6	A-2-4 (0)	GM	1,990	12,3	34,5	26,7	28,4					
3	Km. 26+800	20/04/2012	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,5	83,9	64,1	29,7	5,7	1,1	N.P.	N.P.	N.P.	A-1-a (0)	SP										
4	RIO VILQUE	10/04/2012	100,0	100,0	97,2	92,3	81,7	71,8	58,6	53,8	38,6	30,5	22,3	12,7	3,3	2,2	N.P.	N.P.	N.P.	A-1-a (0)	GM	2,103	8,2	81,0	60,0	22,2	48	82,5	62,8	12,4	
5	Km. 31+460	19/04/2012	100,0	100,0	96,4	88,8	81,3	75,4	63,7	56,3	41,4	28,8	24,2	15,8	8,8	6,9	N.P.	N.P.	N.P.	A-1-a (0)	GM-GP	2,073	8,9	83,0	67,0	25,7	61	81,5	58,0	9,8	
6	HUAYLLANI	24/04/2012	100,0	100,0	100,0	100,0	92,4	88,4	80,4	75,4	63,4	48,9	38,2	23,2	8,8	5,0	N.P.	N.P.	N.P.	A-1-a (0)	GP	1,963	8,8	52,0	41,8	29,5					
7	RIO MAÑAZO	26/04/2012	100,0	100,0	100,0	89,8	79,0	72,9	63,2	58,1	44,8	36,3	26,7	18,3	8,4	5,1	N.P.	N.P.	N.P.	A-1-a (0)	GP	2,168	6,9	76,0	60,5	25,5	48	82,1	53,2	11,7	
8	JATUNMAYO	12/04/2012	100,0	100,0	100,0	91,4	83,7	77,8	67,1	61,6	44,2	33,7	22,8	15,9	7,4	4,4	N.P.	N.P.	N.P.	A-1-a (0)	GP	2,181	8,6	88,0	68,0	24,2	50	83,0	53,1	9,8	
9	Km. 46+400	23/04/2012	100,0	100,0	100,0	92,4	84,0	79,5	69,2	62,7	48,7	41,9	36,5	32,9	24,6	17,8	23,9	22,3	1,6	A-1-b (0)	GM	2,000	9,8								
10	D CABANILLAS	18/04/2012	100,0	100,0	100,0	91,1	79,8	73,1	61,3	56,5	39,9	27,2	18,0	7,2	1,6	1,2	N.P.	N.P.	N.P.	A-1-a (0)	GP	2,137	7,8	75,3	60,9						
11	: RIO PAXA	08/04/2012	100,0	100,0	100,0	92,4	83,6	72,1	56,4	52,4	36,9	28,5	17,3	9,7	4,3	2,8	N.P.	N.P.	N.P.	A-1-a (0)	GP	2,020	9,5	75,0	58,8	26,1	53	84,3	56,7	8,8	
12	CONDURIRI	26/04/2012	100,0	100,0	100,0	90,3	79,6	71,7	61,0	53,9	40,2	31,3	23,0	14,4	9,2	5,7	18,9	17,9	1,0	A-1-a (0)	GM	2,120	8,5	100,1	77,0	26,9	51	87,2	77,0	10,6	