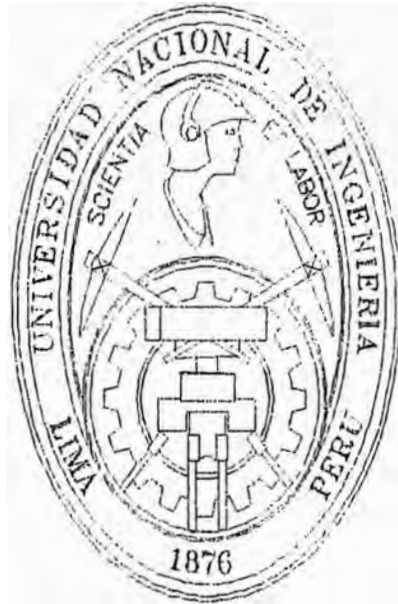


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



**ESTABILIZACION DE SUELOS Y SU
APLICACIÓN EN EL MEJORAMIENTO DE
SUBRASANTE**

**TESIS
VOLUMEN II**

**Para optar el Título Profesional de
INGENIERO CIVIL**

ROXANA MARIA UGAZ PALOMINO

Lima -Perú

2006

INDICE**VOLUMEN I****RESUMEN****INTRODUCCIÓN****CAPITULO 1 GENERALIDADES****CAPITULO 2 ENSAYOS EN LABORATORIO Y CAMPO****CAPITULO 3 ESTABILIZACION DE SUELOS CON RBI-GRADO 81****CAPITULO 4 ESTABILIZACION DE SUELOS CON ENZIMAS
ORGANICAS****CAPITULO 5 ESTABILIZACION DE SUELOS CON CAL VIVA****CAPITULO 6 ESTABILIZACION DE SUELOS CON CLORURO DE
CALCIO (QUIM KD-40)****CAPITULO 7 ESTABILIZACION DE SUELOS CON ACEITES
SULFANADOS (CON-AID)****CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES****BIBLIOGRAFÍA****TABLAS****FIGURAS****VOLUMEN II****ANEXOS**

INDICE VOLUMEN II

ANEXO A	Estudio Realizado por la Empresa UNICON para Agregados Usados en Concreto
ANEXO B	Ensayos Estándar con RBI – GRADO 81
ANEXO C	Ensayos Especiales con RBI – GRADO 81
ANEXO D	Ensayos de Azul de Metileno con RBI – GRADO 81
ANEXO E	Diseño de Pavimentos con RBI – GRADO 81
ANEXO F	Presupuestos con RBI – GRADO 81
ANEXO G	Programación de Obra con RBI – GRADO 81
ANEXO H	Tramos de Prueba con RBI – GRADO 81
ANEXO I	Ensayos Estándar con Enzimas Orgánicas
ANEXO J	Ensayos Especiales con Enzimas Orgánicas
ANEXO K	Ensayos de Azul de Metileno con Cloruro de Calcio
ANEXO L	Ensayos Especiales con Cloruro de Calcio
ANEXO M	Diseño de Pavimentos con Cloruro de Calcio
ANEXO N	Presupuestos con Cloruro de Calcio
ANEXO O	Programación de Obra con Cloruro de Calcio

ANEXO P	Ensayos Especiales con CON AID
ANEXO Q	Diseño de Pavimentos con CON AID
ANEXO R	Presupuestos con CON AID
ANEXO S	Programación de Obra con CON AID

ANEXO A

**ESTUDIO REALIZADO POR LA
EMPRESA UNICON PARA
AGREGADOS USADOS EN
CONCRETO**

MÉTODO DE AZUL DE METILENO

1. **OBJETIVO:** Presentación del método azul de metileno y su significado.

2. INTRODUCCIÓN:

Cuando se trabaja con un material natural, la cantidad y composición de los finos que la constituye es muy variable. Dependiendo de su origen, los finos pueden reaccionar en presencia de agua y modificar las propiedades mecánicas de un concreto producido.

El problema radica en identificar estos finos y controlar la cantidad según lo permisible y para ello se han desarrollado una serie de pruebas que nos permiten calificarlas y/o cuantificarlas.

En este caso, como objetivo del informe se detallan los métodos de azul de metileno y equivalente de arena, éste último como prueba preliminar, ambos dedicados a la determinación de arcillas en arena como "contaminantes finos" que influyen negativamente en la resistencia de tensión y compresión, a la vez que se pretende introducir limitaciones tentativas adaptadas a nuestra realidad, basados éstos en estudios anteriores y algunos experimentos en laboratorio de UNICON.

3. FUNDAMENTO TEORICO:

Los minerales arcillosos comúnmente se encuentran en la fracción fina (material sub-63um) de agregados naturales. En general, la presencia de cantidades excesivas de arcilla es considerablemente dañina al concreto y mortero. Al parecer las arcillas cuando se calientan rápidamente a determinadas temperaturas tales como en superficies de fusión éstas pueden inflarse, sin embargo, su efecto en el concreto depende de su distribución, es más dañino a la resistencia cuando se presenta como una película que envuelve los granos de arena que como partículas finas en toda la masa. En el primer caso la adhesión del cemento a la arena se ve debilitada y se retarda el endurecimiento, para el segundo no causa gran efecto e incluso hasta pueden incrementar la resistencia del concreto, esto puede ser ventajoso cuando no se requieren altas resistencias. Por otro lado, las arcillas extremadamente finas y la actividad de sus superficies generalmente incrementa el agua de mezcla requerida para proveer un concreto o mortero de determinada trabajabilidad. Esto tiene implicancias en la resistencia, durabilidad y estabilidad del volumen del concreto endurecido o mortero.

De manera breve, los minerales arcillosos son cristales de silicatos-aluminio hidratados. Las montmorillonitas, un tipo de arcilla, comprende unidades repetidas de silica, gibsita (grupos de aluminios hidroxilados) y otras silicas unidas por enlaces de Van der Waals por los cuales tienen una alta capacidad de adsorción de agua. Las caolinitas, otro tipo de arcilla, comprenden unidades repetidas de silica y gibsita únicamente. Todas las arcillas tienen un grado de adsorción debido a la capacidad de intercambio catiónico, precisamente por ello los minerales arcillosos adsorben azul de

metileno (un indicador catiónico) de una solución acuosa. Esta capacidad de las arcillas para adsorber sobre sus superficies activas es la base para su medición determinación conforme al área de superficie y para detectar su presencia.

Entonces, ¿Es posible determinar el contenido de partículas arcillosas en los finos de una arena?

Inicialmente se estudió al método de azul de metileno como un ensayo que podía determinar el contenido de arcillas cuantitativamente, sin embargo; el método encontró ciertas interferencias como impurezas orgánicas e hidróxidos de fierro que no han podido ser eliminados aún. El método de azul de metileno nos permite medir la capacidad de absorción del azul por los materiales arcillosos, materia orgánica e hidróxidos de hierro variando dicha capacidad según su superficie específica. El valor obtenido es el "valor azul" interpretado como la cantidad en gramos de azul adsorbidos por cada 100g de finos.

El ensayo consiste en inyectar dosis cuantificadas de una solución de azul de metileno en un baño acuoso que contiene la muestra de arena. Manteniéndola agitada se realiza el ensayo de la gota, consistente en dejar caer una gota de la solución de arena sobre un papel filtro. La prueba resulta positiva cuando se haya formado un halo turqueza alrededor de la gota.

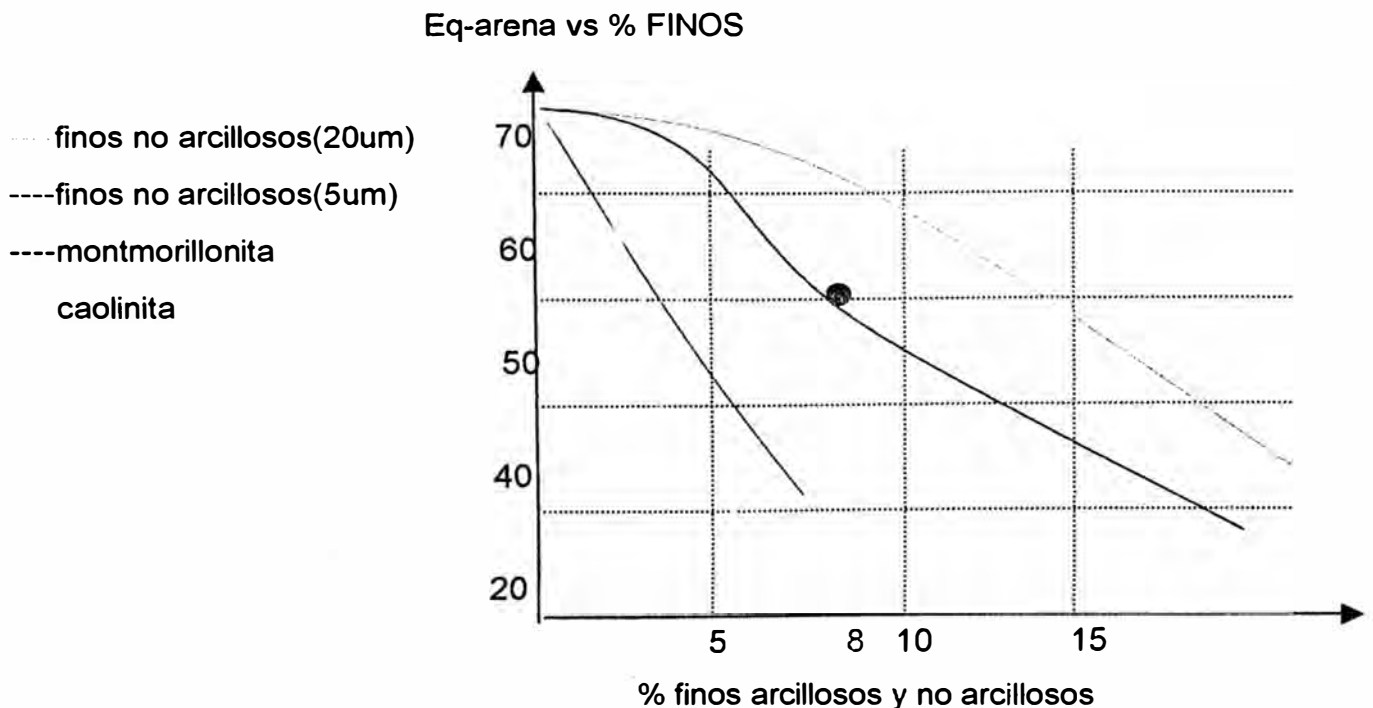
A lo largo de los años los estudios indican que si bien el azul de metileno es una forma rápida de control de calidad de la arena es más útil si lo complementamos con la prueba de equivalente de arena: un método standard que permite determinar cuantos finos de fracción menor a 80 um se encuentran en una muestra de arena

y que probablemente esa fracción sea un indicativo del contenido de arcillas.

El ensayo de equivalente de arena utiliza una probeta graduada donde se añade una cantidad determinada de muestra de arena y una solución densa que posibilita la buena separación de las partículas más ligeras (partículas indeseables como minerales arcillosos, finos plásticos y/o el polvo del suelo) de las más pesadas (partículas deseables en la mezcla). Luego de 20 minutos de reposo se observarán dos fases, la relación de alturas de la fase inferior respecto al total se denota como el valor de equivalente de arena.

Si bien el valor de equivalente de arena puede darnos una idea del contenido de partículas arcillosas, el ensayo depende directamente del contenido de finos y del tamaño de sus partículas finas en la muestra (fig 1).

Fig 1: RELACIÓN DE EQUIVALENTE DE ARENA



La figura 1 muestra:

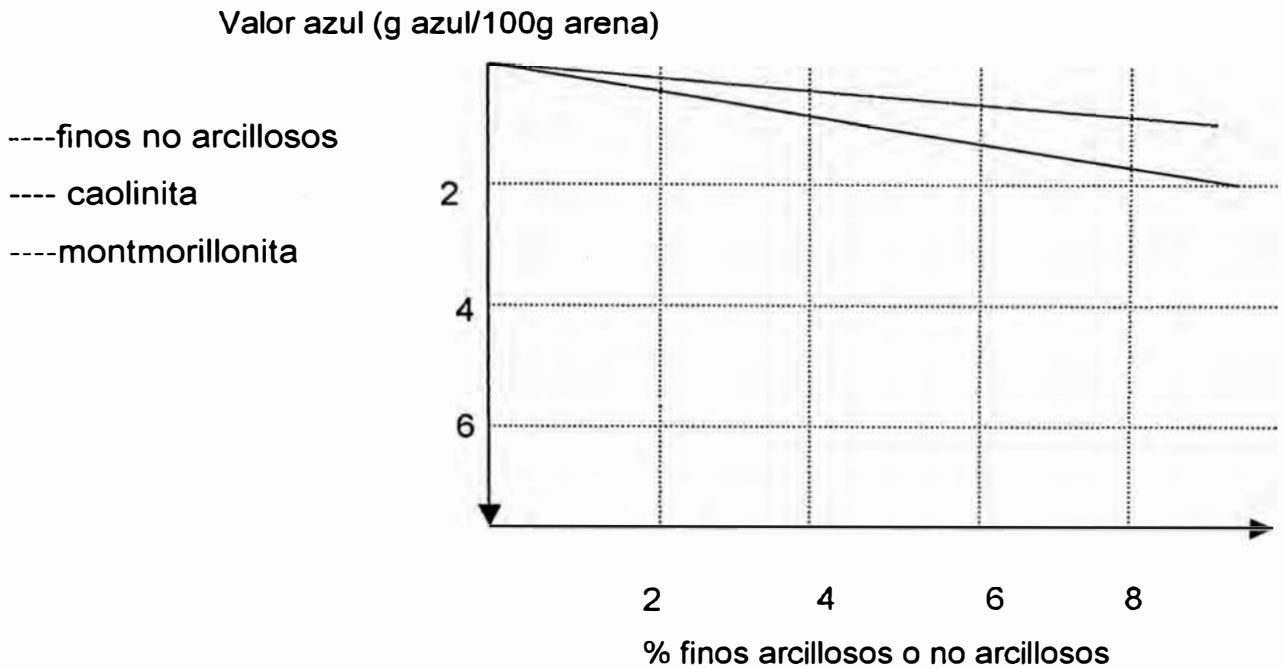
Según se aumente el % de finos el valor de equivalente de arena disminuye.

Se considera que una arena óptima para su uso debe resultar con un equivalente de arena mayor a 70; sin embargo, no siempre valores menores a éste se deben a las arcillas. Así, obsérvese a 8% de finos con un eq-arena igual a 60 (punto rojo), en este caso el valor se debe principalmente a las partículas **finas NO arcillosas** de tamaños pequeños: 5 μ m. (referencia 1)

Del mismo modo, obsérvese a 5% de finos que a pesar de encontrarse en el límite de tolerancia para % pasante de malla 200 resultan valores bajos de eq-arena : 40 y 50, los cuales tienen relación principalmente con el **tipo de arcilla** que pueda contener cada muestra. En este caso se ilustra una arena con caolinita y otra con montmorillonita.

Diferentes grupos de arcilla a una misma masa pueden adsorber diferentes cantidades de azul de metileno. Ello se debe a la superficie específica que caracteriza a cada tipo de arcilla . Véase fig 2.

FIG 2: RELACIÓN DE VALOR AZUL vs % FINOS PARA ARENAS ARCILLOSAS Y NO ARCILLOSAS

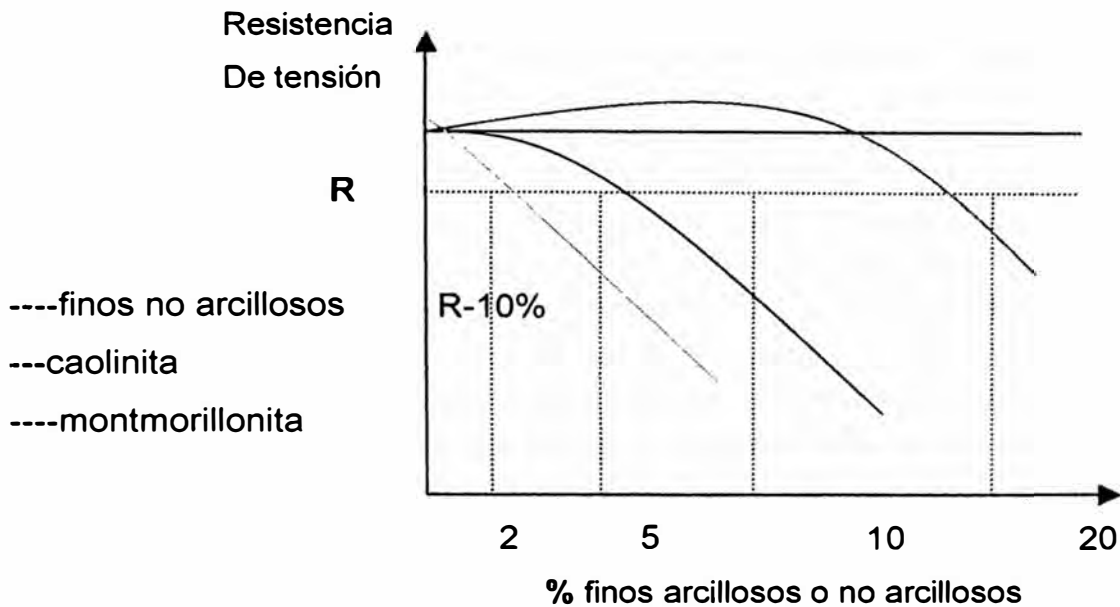


La figura 2 muestra tres tipos de arena:

- 1) arena con finos no arcilloso
- 2) arena con finos arcillosos de caolinita
- 3) arena con finos arcillosos de montmorillonita

Para cada una de ellas el cambio de valor azul según el % finos es muy variable de aquí obsérvese que una arena con arcilla montmorillonita absorbe mayor cantidad de azul de metileno (mayor valor azul) que una con caolinita debido a su superficie específica. Por ejemplo; a 2% de finos tenemos un gasto de 6g de azul para montmorillonita y menos de 0.5g para caolinita. Esto es un indicativo que para altos "valores azul" con % finos menores es muy probable que la resistencia de tensión y/o compresión se vea afectada negativamente como se muestra en la fig 3 y 4.

Fig 3: INFLUENCIA DEL CONTENIDO DE FINOS EN LA RESISTENCIA DE TENSIÓN

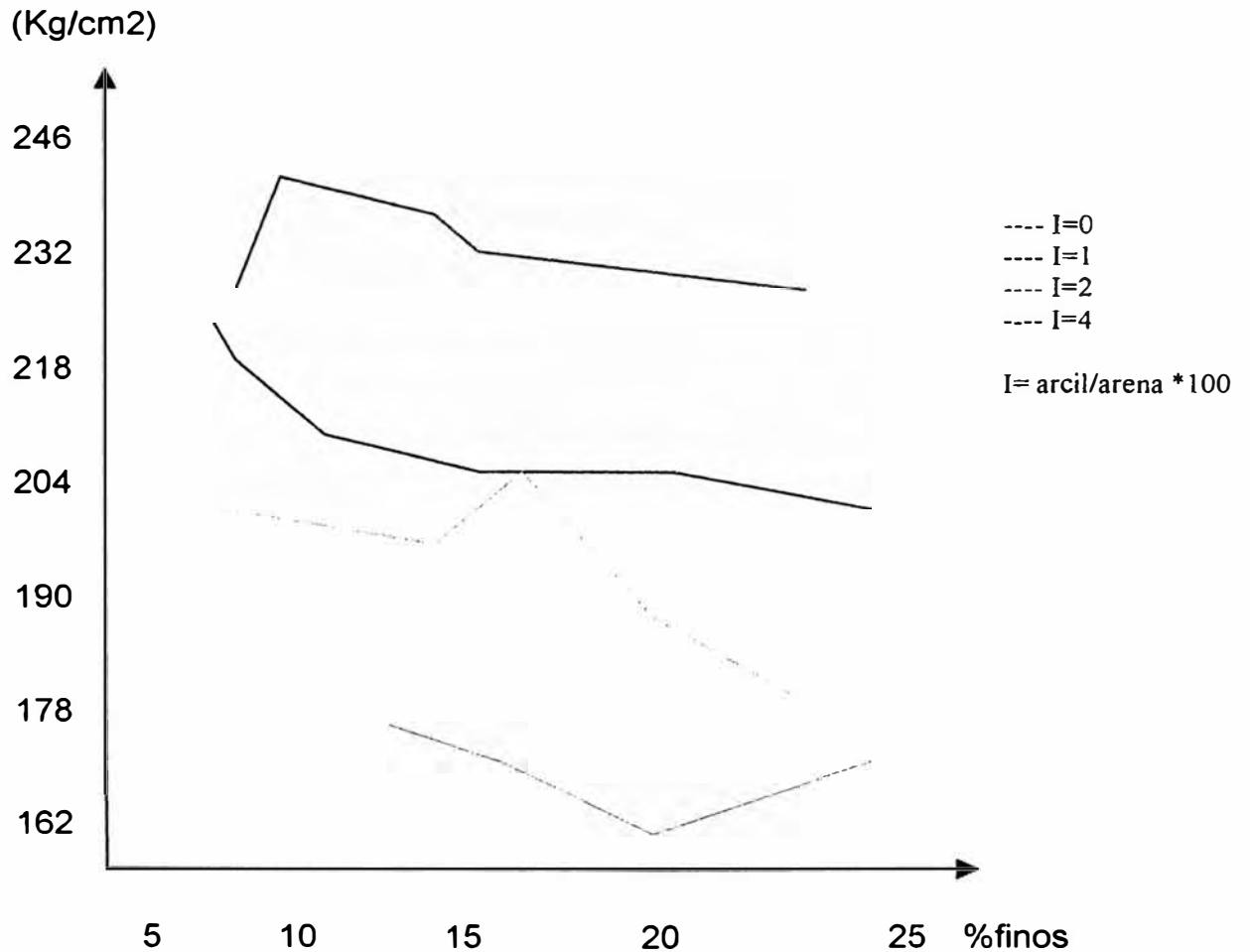


Quando los finos corresponden únicamente a materiales no arcillosos la resistencia de tensión puede incrementarse y luego disminuir hasta un 10% cuando se alcanza el 20% de finos.

Por otro lado, cuando los finos contienen caolinita o montmorillonita, la caída de resistencia es muy rápida. Menos del 5% de finos se necesita para causar una caída de 10% en la resistencia de tensión.

A mayor superficie específica de los finos, mayor es la caída de la resistencia.

Fig 4 RESISTENCIA DE COMPRESION vs %FINOS



Como se observa en fig. 4 la resistencia de compresión también se ve afectada con contenidos mayores a 1g de arcilla por cada 100g de arena (referencia 2)

4. Límites:

A continuación se dan los límites de arcilla propuestos para finos calcáreos en arena de acuerdo al programa de investigación de materiales y estructuras en Bilbao-España:

APLICACIÓN	FINOS (%)	EQ. DE ARENA	VALOR AZUL	ACEPTACION
Trabajos ordinarios	≤ 15	≥ 75	---	SI
	≤ 15	< 75	≤ 0.33	SI
	≤ 15	< 75	> 0.33	NO
Trabajos en ambientes más severos	≤ 10	≥ 80	---	SI
	≤ 10	< 80	≤ 0.3	SI
	≤ 10	< 80	> 0.3	NO

5. MATERIALES Y REACTIVOS:

A) Materiales:

- Una varilla de vidrio de 300mm de longitud y 8mm de diámetro.
- Una bureta de 50cc de capacidad y con una graduación de 0.1mL
- Papel de filtro de velocidad de filtración 75 y sin cenizas
- Un agitador magnético y magneto
- Un recipiente de vidrio de 500mL
- Una balanza con precisión 0.01g
- Un cronómetro

B) Reactivos:

- Solución de azul de metileno 0.1N
- Agua desionizada

6. PROCEDIMIENTO :

- Se consideraron las normas UNE-83-130-90 la cual detalla el método de ensayo del azul de metileno en áridos para hormigones. (Nota 1) y la ASTM C 837 para el caso de arcillas.
- Se mezclaron 5g de finos de arena en 100mL de agua manteniéndola agitada por 10 a 15 minutos Se procedió a titular de mL en mL con la solución de azul de metileno manteniendo la agitación hasta el final de ensayo. Para cada añadidura, se realiza el ensayo de la gota: con ayuda de una varilla se deja caer una gota de la solución de arena sobre el papel filtro (Whatman 41), cuando se observe la formación del halo turquesa alrededor de la gota éste indicará el final de ensayo.
- Para el caso de arcillas se tomó un peso de 2g la cual se añade al vaso que contiene 300mL de agua agitándose constantemente. Se determina el pH y se añade suficiente ácido sulfúrico para alcanzar el rango de 2.5 a 3.8. Una vez establecido el pH se procedió a titular con la solución de azul de metileno de 5 en 5ml agitando por 1 ó 2min antes de realizar nuevamente el ensayo de la gota.

Se calcula:

$$\text{VALOR AZUL} = \frac{(\text{g de azul/ml solución}) (\text{Volumen gastado en mL}) * 100}{\text{g de muestra}}$$

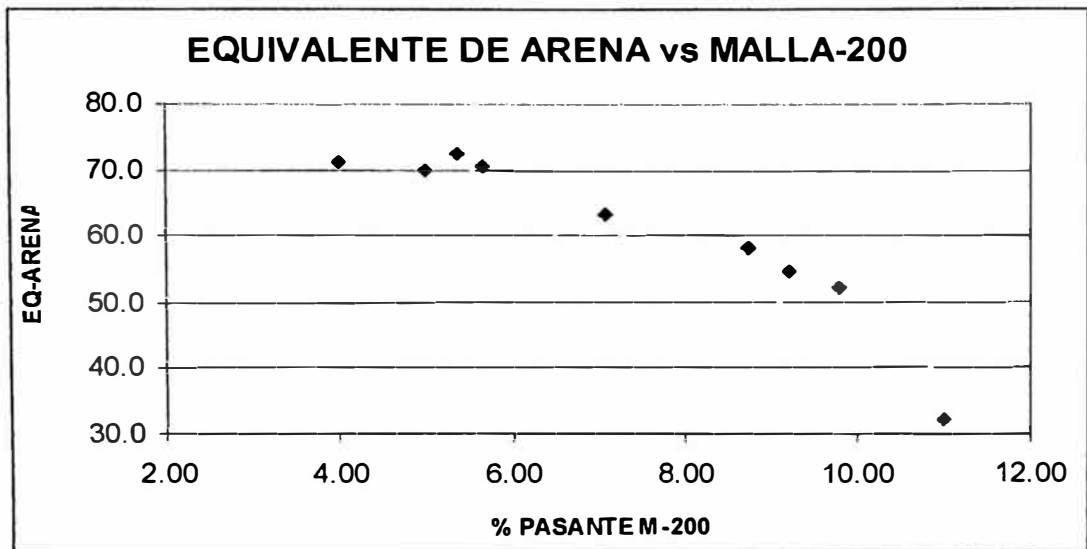
Nota 1: La norma determina un cálculo para la cantidad de arena a considerar de acuerdo a su contenido de finos, en nuestro caso se consideraron pesos variables únicamente de finos correspondientes a agregados finos entre 3 a 10% .

7. RESULTADOS:

Se tomaron las siguientes muestras de arena para ensayar equivalente de arena, % pasante malla 200 y valor azul:

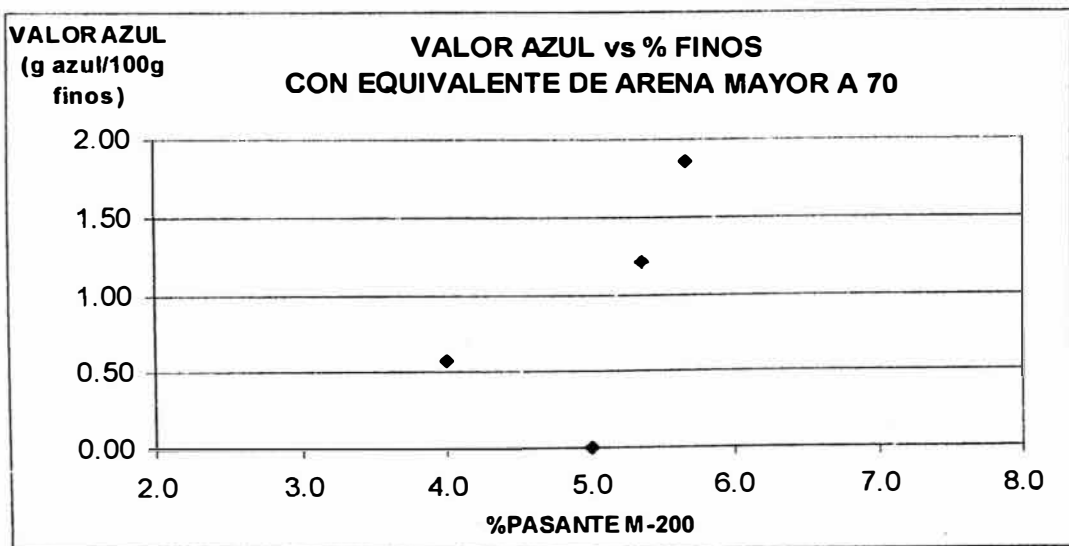
MÉTODO	PROCEDENCIA	EQ-ARENA	%PASANTE M-200	VALOR AZUL
UNE-83-130-90	Plus Petrol	32.3	11.00	0.92
UNE-83-130-90	Trapiche	52.1	9.79	1.00
UNE-83-130-90	Cerro Camote	54.6	9.21	1.85
UNE-83-130-90	Ventanilla	58.3	8.74	1.14
UNE-83-130-90	San Martín	63.1	7.07	1.71
UNE-83-130-90	Jicamarca	70.0	5.00	0.00
UNE-83-130-90	Puente Piedra	70.6	5.67	1.85
UNE-83-130-90	Los Olivos	71.0	4.00	0.57
UNE-83-130-90	La Molina	72.5	5.36	1.21
UNE-83-130-90	Piura	62.7	3.00	2.79
UNE-83-130-90	Iquitos	90.9	1.80	0.14
UNE-83-130-90	Iquitos	87.0	4.00	0.99
UNE-83-130-90	Huanzalá	52.5	18.3	0.71
UNE-83-130-90	Huanzalá	68.0	6.60	0.44
ASTM C 837	Arcilla roja			1.42
ASTM C 837	Bentonita			21.36

Los resultados en laboratorio han demostrado que conforme se incrementa el porcentaje de finos el equivalente de arena disminuye (gráfica 1).



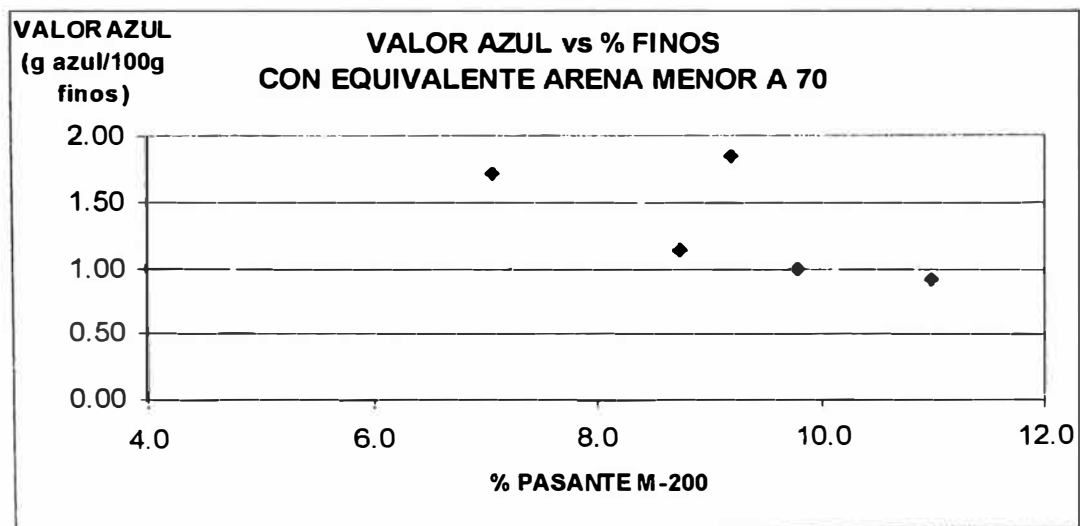
Gráf. 1

Véase también gráfica 2 donde se refleja la relación directa del valor azul y % finos para muestras con **equivalente de arena mayor a 70** la cual se espera sea un comportamiento normal dado que a mayor contenido de finos mayor es la probabilidad de encontrar arcillas.



Gráf. 2

Para arenas que resultaron con un **equivalente de arena menor a 70** (véase gráfica 3) se guarda una relación inversa, el valor azul decrece a medida que se incrementa el porcentaje de finos. Estas excepciones se observan para arenas que posiblemente presenten impurezas orgánicas en mayor rango y/o materiales ferrosos (no cuantificado) sin descartar la presencia de arcillas que pueda contener, hablamos de la superficie específica que va a influenciar en la cantidad de azul que puedan adsorber.



Gráf. 3

Finalmente, basándonos en resultados de laboratorio y valores teóricos se obtuvo una gráfica 4 con limitaciones "tentativas" para el uso de una arena según el valor azul, equivalente de arena y % finos.

Se considera relación agua /cemento: 0.65 y valores de resistencia resultantes en el tema de investigación "Efecto del material superfino en las características del concreto"




-  Acepta todas las combinaciones posibles para resistencia, contenido de finos y valores de azul.
-  Tiene una mayor probabilidad de reducción de resistencia entre 3 a 10 % sin mayores riesgos para trabajos ordinarios.
-  Esta generalmente asociada al contenido de finos cuyo valor azul se ve influenciada por las posibles interferencias u contaminantes finos que puedan afectar la resistencia hasta 45%. Sólo es recomendable para trabajos ordinarios previo análisis de finos.

TABLA DE LÍMITES PARA LA ACEPTABILIDAD DE ARENA USADA EN CONCRETO

APLICACIÓN	% FINOS	EQ. DE ARENA	VALOR AZUL	ACEPTACIÓN
Trabajos ordinarios	>=3	>=80	<=0.8	Sí
	>=4	<80 y >=70	<=1.5	Sí
	>=4	<=70	<=2.0	Sí con análisis de finos
	>=5	<=65	>=2.0	No
Trabajos en ambientes más severos	>=3	>=70	<=1.0	Sí
	>=5	<=70	<=1.5	Sí con análisis de finos
	>=5	<=65	>=1.5	No

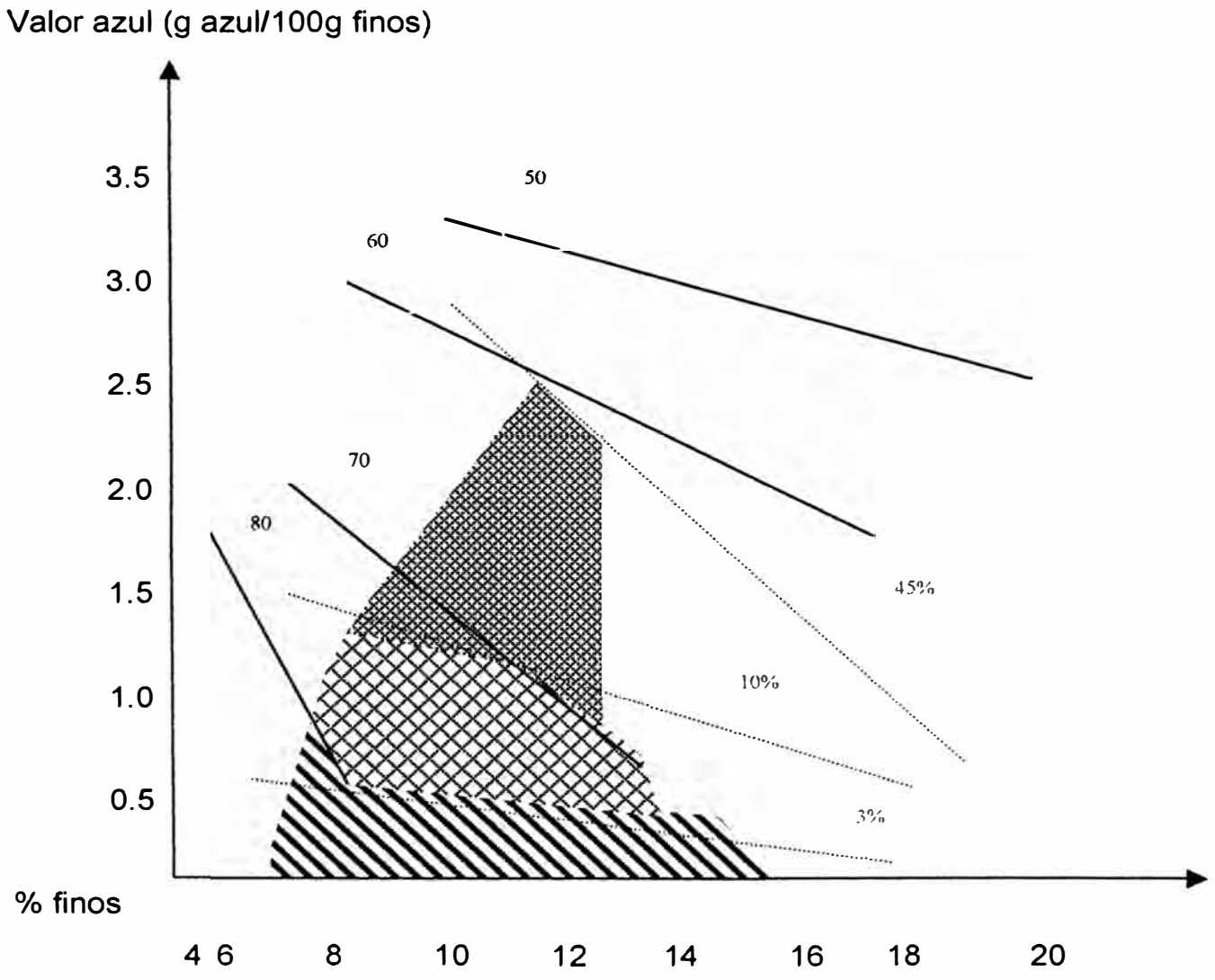
8. CONCLUSIONES:

El método de azul de metileno tiene un gran potencial como indicador rápido del nivel de partículas arcillosas en los finos.

El ensayo de equivalente de arena proporciona un grado de aceptación de arena que está en función al contenido probable de arcillas.

- Los valores de azul de metileno, equivalente de arena y porcentaje de finos conjuntamente ofrecen un rango aceptable para agregados finos según las condiciones de trabajo. Sin embargo, es menester realizar pruebas de resistencia y un estudio del tipo de arcillas relacionadas frecuentemente con los agregados que permitan afianzar dichos valores.
- Tanto los valores de azul de metileno y equivalente de arena están directamente influenciados por las partículas deletéreas y/o partículas ferrosas.

El incremento de cantidades de arcillas disminuye significativamente la resistencia. Dicha disminución irá de acuerdo al tipo de arcillas que contenga el material (según datos teóricos).



Gráf 4

- Equivalente de arena
- Disminución de la resistencia

REFERENCIAS:

- (1) Maldonado, A., Orsetti, S., Tourenq, C., "Estandarización y calificación de finos en agregados en Francia," Compendio de la revista de concreto en Francia, 1985.
- (2) Ramirez, J. L., Barcens, J.M., Urretea, J.I., "Propuesta para la limitación y control de finos en arenas calcáreas basadas en su influencia en ciertas propiedades del concreto.
- (3) Fowler, D.W., Constantino, C.A., " compendio de Investigación internacional de finos en concreto".
- (4) Yool, A.I.G., Lees,T.P., Fried, A., "Prueba del indicador azul de metileno mejorada para arcillas dañinas en agregados para concreto y mortero"- 1998 -Investigación de cemento y concreto-Vol. 28 No 10, pp. 1417-1428.

ANEXO B
ENSAYOS ESTANDAR CON
RBI-GRADO 81

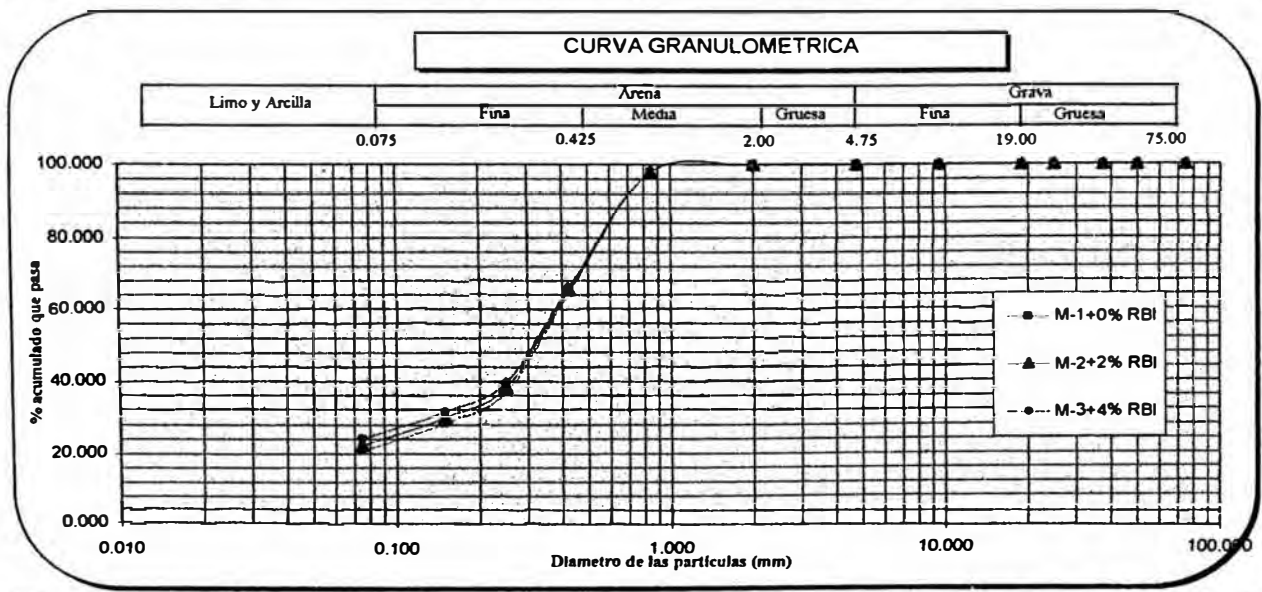


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.C.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
 (ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

INFORME :
 SOLICITANTE : COESA
 PROYECTO : CARRETERA IQUITOS-NAUTA
 UBICACION : IQUITOS
 FECHA : 28/03/01

Sondaje					
Muestra			M-1	M-1 (+ 2% RBI)	M-1 (+ 4% RBI)
Profundidad (m)		1			
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	3 "	75.000	100.00	100.00	100.00
	2 "	50.000	100.00	100.00	100.00
	1 1/2 "	37.500	100.00	100.00	100.00
	1 "	25.000	100.00	100.00	100.00
	3/4 "	19.000	100.00	100.00	100.00
	3/8 "	9.500	100.00	100.00	100.00
	N° 004	4.750	100.00	100.00	100.00
	N° 010	2.000	100.00	100.00	100.00
	N° 020	0.850	97.83	97.88	97.92
	N° 040	0.425	64.54	65.33	66.08
	N° 060	0.250	36.90	38.30	39.64
N° 140	0.150	28.43	30.01	31.53	
N° 200	0.075	20.71	22.46	24.15	
Contenido de Humedad (%)			8.36	5.96	3.66
Límite Líquido (LL) (%)			-	-	-
Límite Plástico (LP) (%)			NP	NP	NP
Índice Plástico (IP) (%)			-	-	-
Clasificación (S.U.C.S.)			SM	SM	SM
Clasificación (AASHTO)			A-2-4	A-2-4	A-2-4
Descripción (AASHTO)			BUENO	BUENO	BUENO



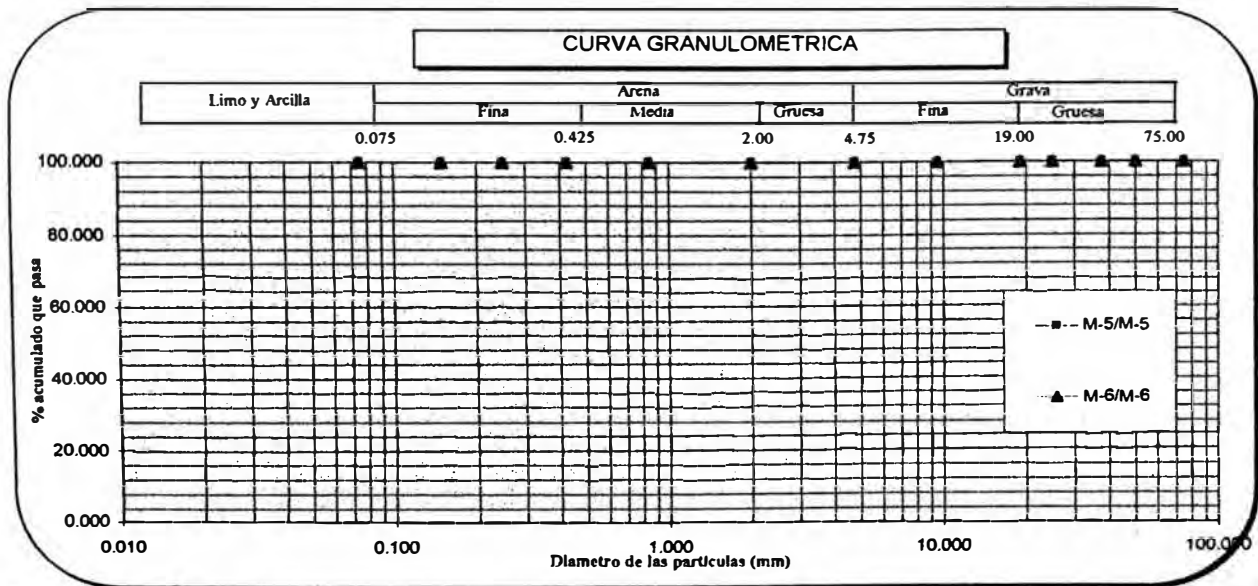


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.C.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

INFORME : LG-007
 SOLICITANTE :
 PROYECTO : ESTABILIZACION (AZAMORA-IQUITOS)
 UBICACION : IQUITOS
 FECHA : 01/03/01

Sondaje		M-5	M-6		
Muestra		M-5	M-6		
Profundidad (m)	1				
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	3 "	75.000	100.00	100.00	
	2 "	50.000	100.00	100.00	
	1 1/2 "	37.500	100.00	100.00	
	1 "	25.000	100.00	100.00	
	3/4 "	19.000	100.00	100.00	
	3/8 "	9.500	100.00	100.00	
	N° 004	4.750	100.00	100.00	
	N° 010	2.000	100.00	100.00	
	N° 020	0.850	100.00	100.00	
	N° 040	0.425	100.00	100.00	
	N° 060	0.250	100.00	100.00	
N° 140	0.150	100.00	100.00		
N° 200	0.075	100.00	100.00		
Contenido de Humedad (%)		34.25	21.64		
Límite Líquido (LL) (%)		77.62	49.02		
Límite Contracción (LC) (%)		22.12	14.48		
Límite Plástico (LP) (%)		33.15	20.79		
Índice Plástico (IP) (%)		44.47	28.23		
Clasificación (S.U.C.S.)		CH	CL		
Clasificación (AASHTO)		A-7	A-7		
Descripción (AASHTO)		MAIO	MAIO		



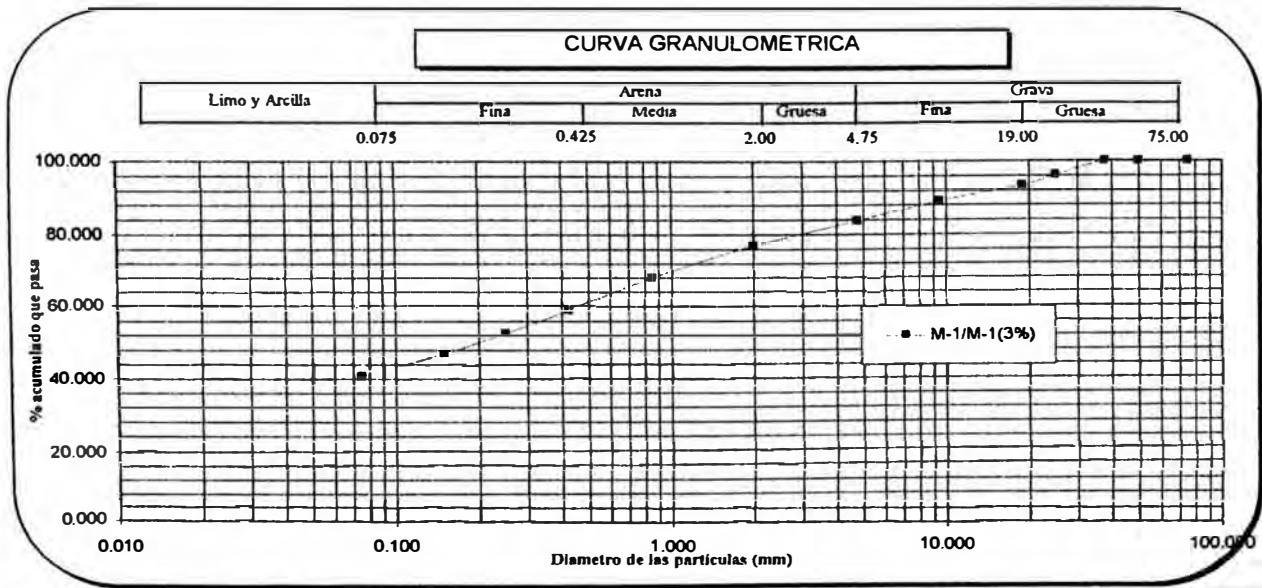


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.C.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

INFORME :
SOLICITANTE : SAGITARIO
PROYECTO : ANTAMINA
UBICACION : HUARAZ
FECHA : 01/03/01

Sondaje		M-6			
Muestra		3% RBI			
Profundidad (m)					
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	3"	75.000	100.00		
	2"	50.000	100.00		
	1 1/2"	37.500	100.00		
	1"	25.000	96.21		
	3/4"	19.000	93.43		
	3/8"	9.500	89.04		
	N° 004	4.750	83.73		
	N° 010	2.000	77.00		
	N° 020	0.850	67.87		
	N° 040	0.425	58.97		
	N° 060	0.250	52.67		
N° 140	0.150	47.03			
N° 200	0.075	40.66			
Contenido de Humedad (%)			0.13		
Límite Líquido (LL) (%)			28.20		
Límite Plástico (LP) (%)			21.74		
Límite Contracción (LC) (%)			15.35		
Índice Plástico (IP) (%)			6.46		
Clasificación (S.U.C.S.)			SM-SC		
Clasificación (AASHTO)			A-4		
Descripción (AASHTO)			REG-MALO		



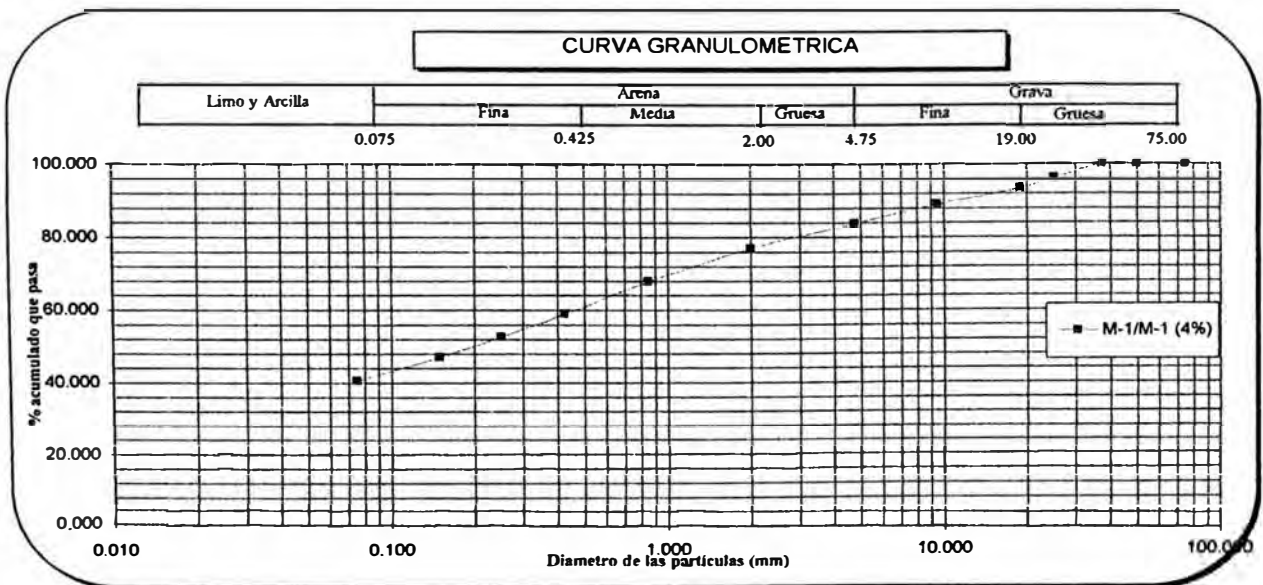


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.C.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

INFORME :
SOLICITANTE : SAGITARIO
PROYECTO : ANTAMINA
UBICACION : HUARAZ
FECHA : 01/03/01

Sondaje		M-1			
Muestra		4% RBI			
Profundidad (m)					
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMBIZADO	3 "	75.000	100.00		
	2 "	50.000	100.00		
	1 1/2 "	37.500	100.00		
	1 "	25.000	96.21		
	3/4 "	19.000	93.43		
	3/8 "	9.500	89.04		
	N° 004	4.750	83.73		
	N° 010	2.000	77.00		
	N° 020	0.850	67.87		
	N° 040	0.425	58.97		
	N° 060	0.250	52.67		
	N° 140	0.150	47.03		
N° 200	0.075	40.66			
Contenido de Humedad		(%)	0.13		
Límite Líquido (LL)		(%)	27.39		
Límite Plástico (LP)		(%)	17.80		
Límite Contracción (LC)		(%)	16.79		
Índice Plástico (IP)		(%)	9.59		
Clasificación (S.U.C.S.)			SC		
Clasificación (AASHTO)			A-4		
Descripción (AASHTO)			REG-MALO		



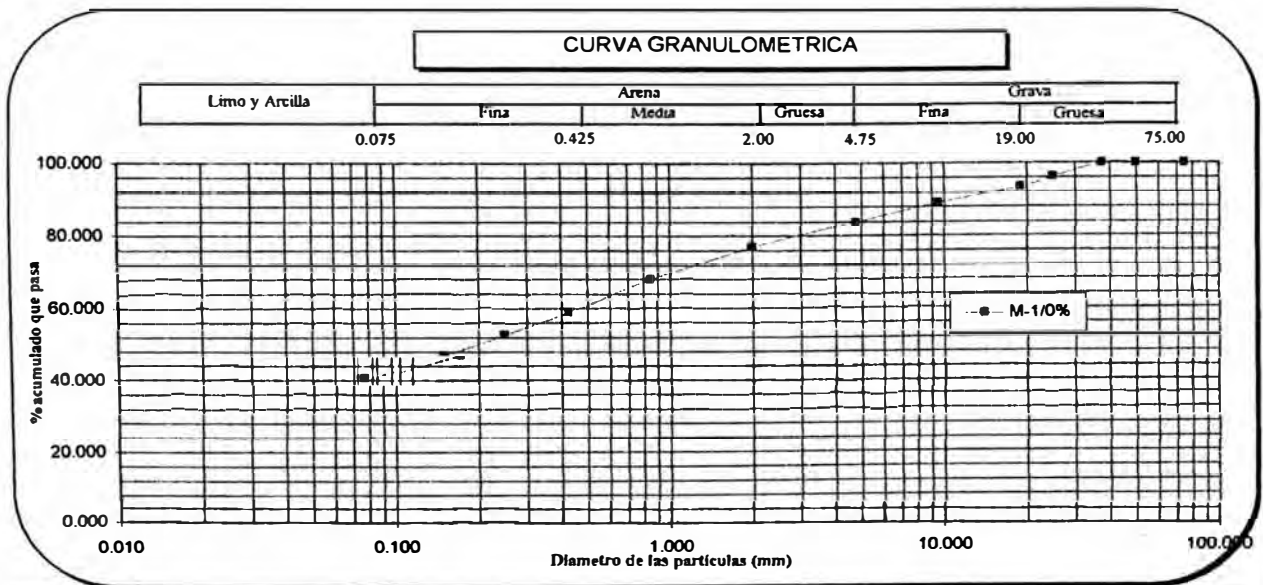


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.C.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

INFORME :
SOLICITANTE : SAGITARIO
PROYECTO : ANTAMINA
UBICACION : HUJARAZ
FECHA : 01/03/01

Sondaje		M-1		
Muestra		0% RBI		
Profundidad (m)				
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	3 "	75.000	100.00	
	2 "	50.000	100.00	
	1 1/2 "	37.500	100.00	
	1 "	25.000	96.21	
	3/4 "	19.000	93.43	
	3/8 "	9.500	89.04	
	N° 004	4.750	83.73	
	N° 010	2.000	77.00	
	N° 020	0.850	67.87	
	N° 040	0.425	58.97	
	N° 060	0.250	52.67	
N° 140	0.150	47.03		
N° 200	0.075	40.66		
Contenido de Humedad (%)		0.13		
Límite Líquido (LL) (%)		23.99		
Límite Plástico (LP) (%)		18.09		
Límite Contracción (LC) (%)		6.59		
Índice Plástico (IP) (%)		5.90		
Clasificación (S.U.C.S.)		SM-SC		
Clasificación (AASHTO)		A-4		
Descripción (AASHTO)		REG-MALO		



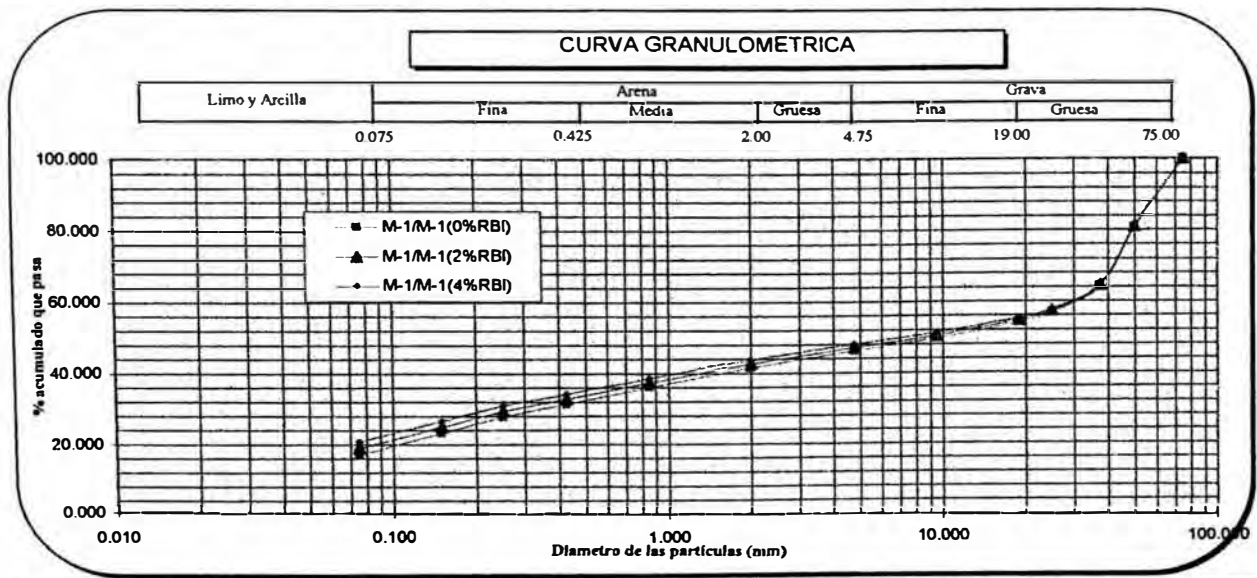


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.C.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

INFORME : -
SOLICITANTE : CORPORACION SAGITARIO S.A.
PROYECTO : PAVIMENTACION
UBICACION : ATE VITARTE
FECHA : JULIO DE 2001

Sondaje						
Muestra		M-1 (0% RBI)	M-1 (2% RBI)	M-1 (4% RBI)		
Profundidad (m)						
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3 "	75.000	100.00	100.00	100.00
		2 "	50.000	80.72	80.88	81.03
		1 1/2 "	37.500	64.21	64.53	64.84
		1 "	25.000	56.69	57.16	57.62
		3/4 "	19.000	53.93	54.56	55.18
		3/8 "	9.500	49.75	50.53	51.31
		N° 004	4.750	46.15	47.08	48.01
		N° 010	2.000	41.54	42.62	43.71
		N° 020	0.850	36.07	37.32	38.56
		N° 040	0.425	31.34	32.73	34.13
		N° 060	0.250	27.78	29.34	30.89
		N° 140	0.150	23.18	24.89	26.60
	N° 200	0.075	17.04	18.91	20.77	
Contenido de Humedad (%)		1.93	1.93	1.93		
Limite Líquido (LL) (%)		-	-	-		
Limite Plástico (LP) (%)		NP	NP	NP		
Indice Plástico (IP) (%)		-	-	-		
Clasificación (S.U.C.S.)		GM	GM	GM		
Clasificación (AASHTO)		A-1B	A-1B	A-1B		
Descripción (AASHTO)		BUENO	BUENO	BUENO		



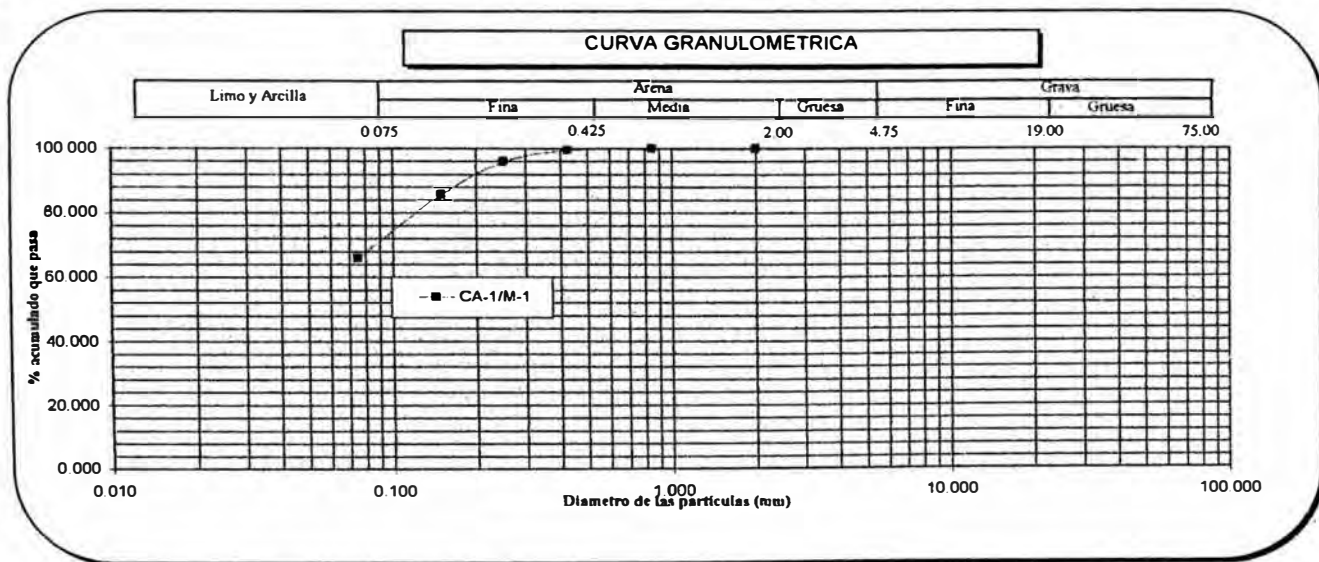


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

INFORME : LG2001
SOLICITANTE : GMI
PROYECTO : CAMISEA -C1- AEROPUERTO LAS MALVINAS
UBICACION : LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)
FECHA : 2/1/02

Sondaje		CA-1	
Muestra		0% RBI	
Profundidad (m)		0.60-2.00	
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	3"	75.000	100.00
	2"	50.000	100.00
	1 1/2"	37.500	100.00
	1"	25.000	100.00
	3/4"	19.000	100.00
	3/8"	9.500	100.00
	N° 004	4.750	100.00
	N° 010	2.000	100.00
	N° 020	0.850	99.96
	N° 040	0.425	99.43
	N° 060	0.250	95.87
N° 140	0.150	85.67	
N° 200	0.075	65.86	
Contenido de Humedad		(%)	8.65
Límite Líquido (LL)		(%)	25.43
Límite Plástico (LP)		(%)	17.04
Índice Plástico (IP)		(%)	8.39
Clasificación (S.U.C.S.)		CL	
Clasificación (AASHTO)		A - 4 (6)	
Descripción (AASHTO)		Regular a Malo	



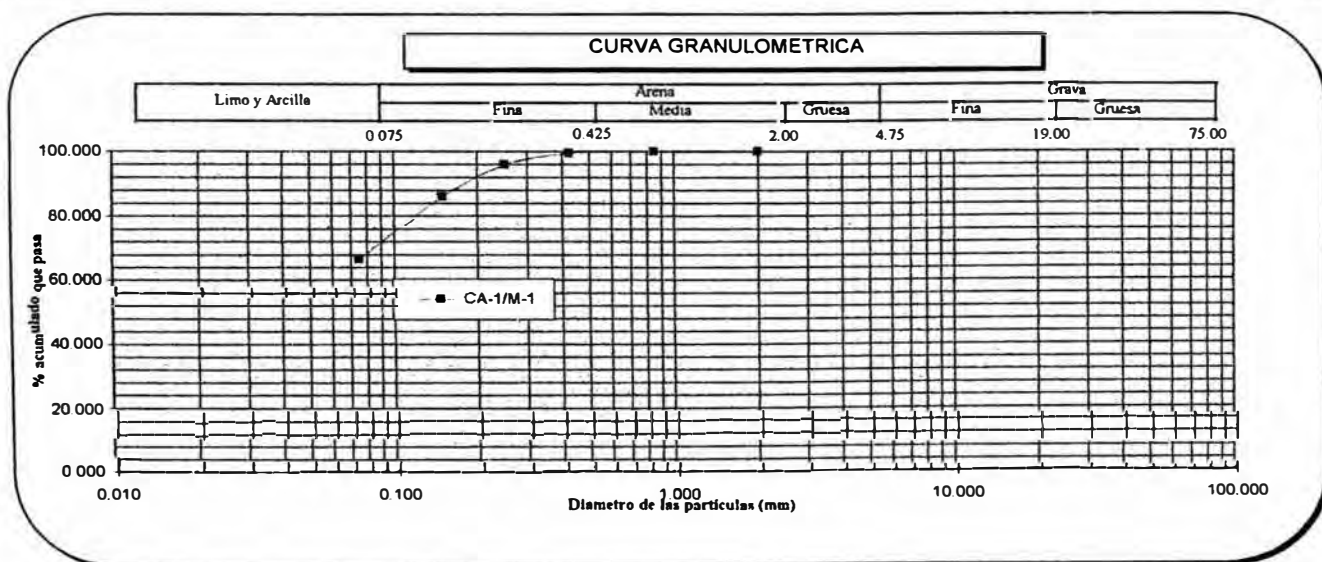


HIDROENERGIA Consultores en Ingenieria S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

INFORME : 0
SOLICITANTE : GMI
PROYECTO : CAMISEA -CI- AEROPUERTO LAS MALVINAS (2% DE ADITIVO)
UBICACION : LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)
FECHA : 2/1/02

Sondaje		CA-1			
Muestra		2% RBI			
Profundidad (m)		0.60-2.00			
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	3"	75.000	100.00		
	2"	50.000	100.00		
	1 1/2"	37.500	100.00		
	1"	25.000	100.00		
	3/4"	19.000	100.00		
	3/8"	9.500	100.00		
	N° 004	4.750	100.00		
	N° 010	2.000	100.00		
	N° 020	0.850	99.96		
	N° 040	0.425	99.44		
	N° 060	0.250	95.95		
	N° 140	0.150	85.95		
N° 200	0.075	66.53			
Contenido de Humedad		(%)	10.83		
Límite Líquido (LL)		(%)	27.24		
Límite Plástico (LP)		(%)	15.52		
Límite de Contracción (LC)		(%)	20.21		
Índice Plástico (IP)		(%)	11.72		
Clasificación (S.U.C.S.)			CL		
Clasificación (AASHTO)			A - 6 (7)		
Descripción (AASHTO)			Malo		



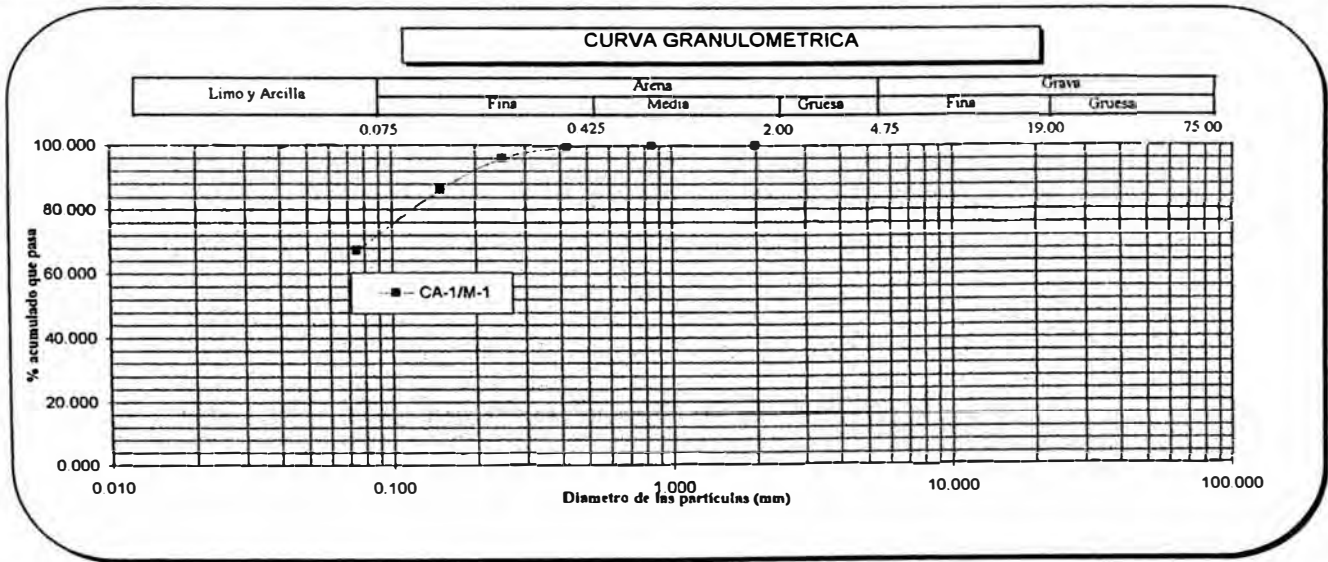


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

INFORME : LG2001
 SOLICITANTE : GMI
 PROYECTO : CAMISEA -CI- AEROPUERTO LAS MALVINAS (4% DE ADITIVO)
 UBICACION : LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)
 FECHA : 2/1/02

Sondaje		CA-1			
Muestra		4% RBI			
Profundidad (m)		0.60-2.00			
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	3 "	75.000	100.00		
	2 "	50.000	100.00		
	1 1/2 "	37.500	100.00		
	1 "	25.000	100.00		
	3/4 "	19.000	100.00		
	3/8 "	9.500	100.00		
	Nº 004	4.750	100.00		
	Nº 010	2.000	100.00		
	Nº 020	0.850	99.96		
	Nº 040	0.425	99.45		
	Nº 060	0.250	96.02		
Nº 140	0.150	86.22			
Nº 200	0.075	67.18			
Contenido de Humedad (%)		13.00			
Límite Líquido (LL) (%)		27.41			
Límite Plástico (LP) (%)		16.05			
Límite de Contracción (LC) (%)		18.71			
Índice Plástico (IP) (%)		11.36			
Clasificación (S.U.C.S.)		CL			
Clasificación (AASHTO)		A - 6 (7)			
Descripción (AASHTO)		Malo			



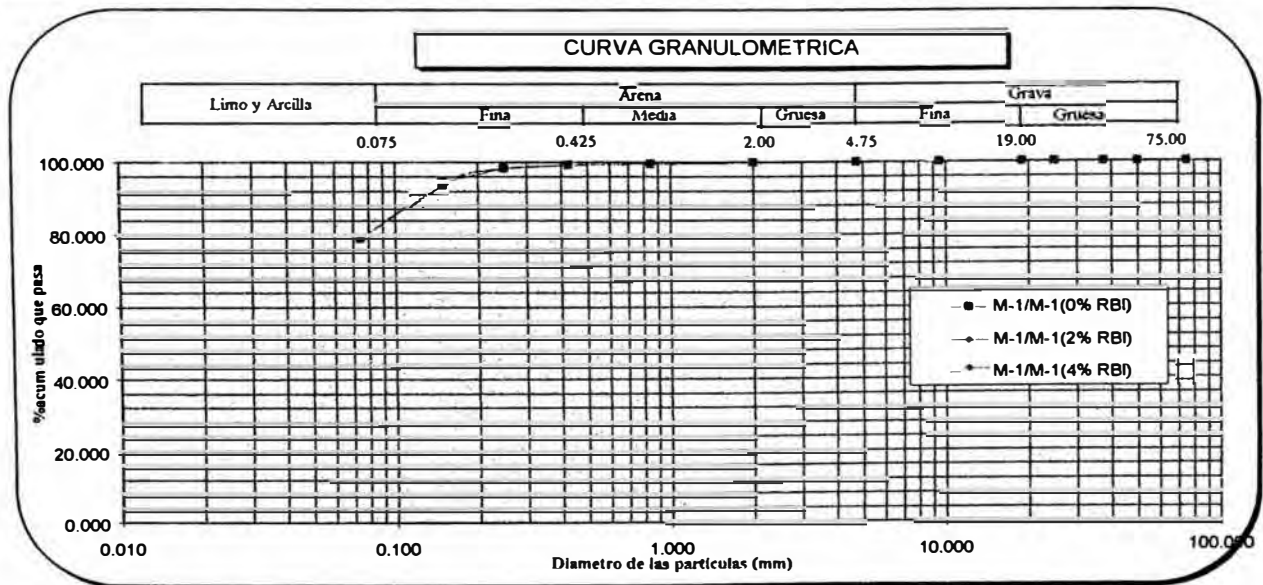


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.C.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

INFORME :
SOLICITANTE : CORPORACION METRO CUADRADO S.A.
PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUELOS
UBICACION : PUCALLPA
FECHA : 26/04/2001

Sondaje						
Muestra			M-1 (0% RBI)	M-1 (2% RBI)	M-1 (4% RBI)	
Profundidad (m)						
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3 "	75.000	100.00	100.00	100.00
	2 "	50.000	100.00	100.00	100.00	
	1 1/2 "	37.500	100.00	100.00	100.00	
	1 "	25.000	100.00	100.00	100.00	
	3/4 "	19.000	100.00	100.00	100.00	
	3/8 "	9.500	100.00	100.00	100.00	
	N° 004	4.750	100.00	100.00	100.00	
	N° 010	2.000	99.78	99.78	99.78	
	N° 020	0.850	99.50	99.50	99.50	
	N° 040	0.425	99.27	99.27	99.27	
	N° 060	0.250	98.29	98.29	98.29	
N° 140	0.150	94.61	94.61	94.61		
N° 200	0.075	78.96	78.96	78.96		
Contenido de Humedad		(%)	18.28	18.28	18.28	
Límite Líquido (LL)		(%)	27.01	24.79	25.57	
Límite Contracción (LC)		(%)	13.91	14.38	-	
Límite Plástico (LP)		(%)	15.08	13.99	15.58	
Índice Plástico (IP)		(%)	11.93	10.80	9.99	
Clasificación (S.U.C.S.)			CL	CL	CL	
Clasificación (AASHTO)			A-6	A-6	A-6	
Descripción (AASHTO)			MALO	MALO	MALO	



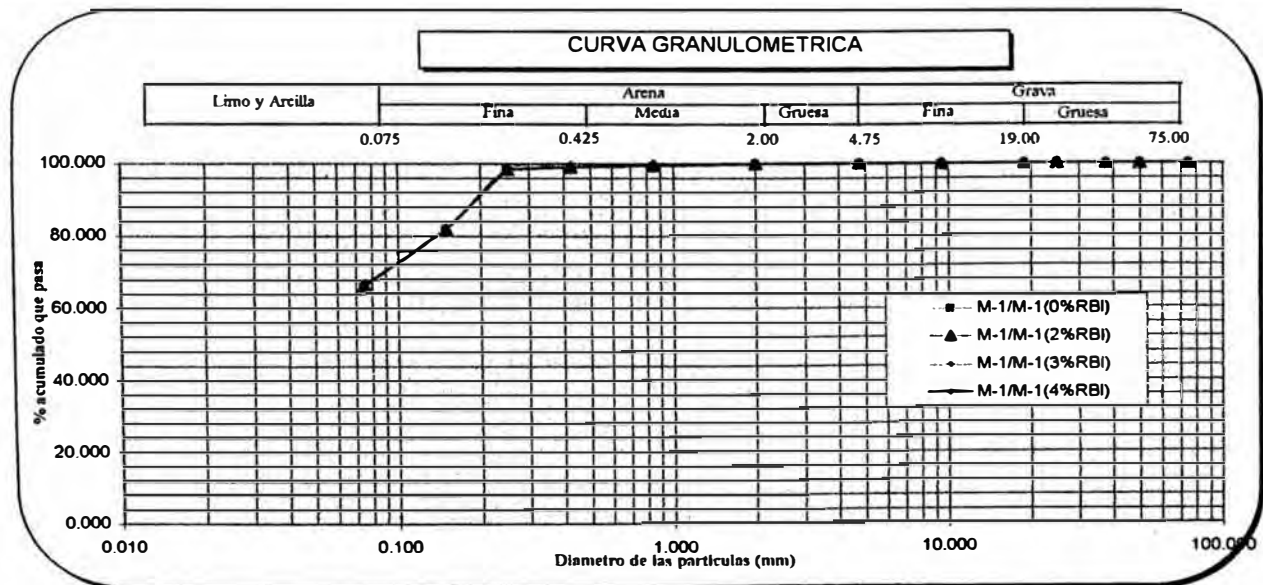


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.C.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

INFORME :
SOLICITANTE : GRAÑA Y MONTERO
PROYECTO : Estabilización de suelos de las vías de acceso a Camisca
UBICACION : Cuzco
FECHA : 28/04/01

Sondaje		M-1 (0% RBI)	M-1 (2% RBI)	M-1 (3% RBI)	M-1 (4% RBI)
Muestra					
Profundidad (m)					
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	3"	75.000	100.00	100.00	100.00
	2"	50.000	100.00	100.00	100.00
	1 1/2"	37.500	100.00	100.00	100.00
	1"	25.000	100.00	100.00	100.00
	3/4"	19.000	100.00	100.00	100.00
	3/8"	9.500	100.00	100.00	100.00
	N° 004	4.750	100.00	100.00	100.00
	N° 010	2.000	99.97	99.97	99.97
	N° 020	0.850	99.57	99.57	99.57
	N° 040	0.425	99.14	99.14	99.14
	N° 060	0.250	98.46	98.46	98.46
N° 140	0.150	81.92	81.92	81.92	
N° 200	0.075	66.38	66.38	66.38	
Contenido de Humedad (%)		33.16	33.16	33.16	33.16
Límite Líquido (LL) (%)		57.23	47.39	49.80	47.69
Límite Plástico (LP) (%)		33.79	26.41	27.60	29.03
Límite Contracción (LC) (%)		25.77	11.54	23.95	11.39
Índice Plástico (IP) (%)		23.44	20.98	22.20	18.66
Clasificación (S.U.C.S.)		MH	CL	CL	ML
Clasificación (AASHTO)		A-7	A-7	A-7	A-7
Descripción (AASHTO)		MALO	MALO	MALO	MALO



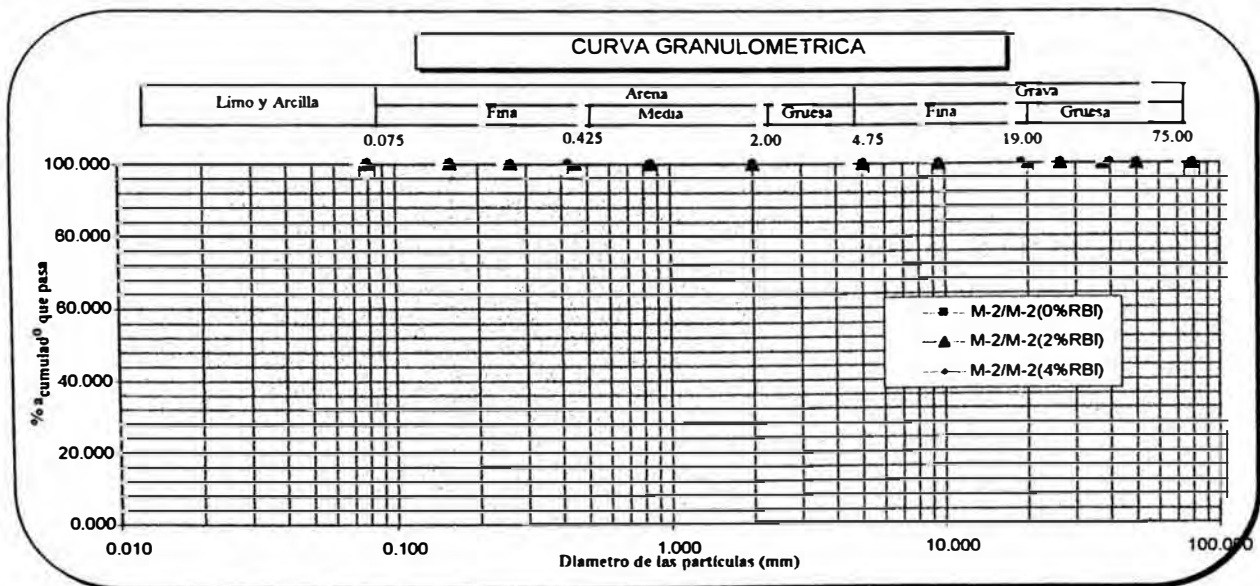


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.C.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

INFORME :
SOLICITANTE : GRAÑA Y MONTERO
PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUELO DE LA VIA DE ACCESO A CAMIS
UBICACION : CUZCO
FECHA : 28/04/01

Sondaje						
Muestra			M-2 (0% RBI)	M-2 (2% RBI)	M-2 (4% RBI)	
Profundidad (m)						
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3"	75.000	100.00	100.00	100.00
		2"	50.000	100.00	100.00	100.00
		1 1/2"	37.500	100.00	100.00	100.00
		1"	25.000	100.00	100.00	100.00
		3/4"	19.000	100.00	100.00	100.00
		3/8"	9.500	100.00	100.00	100.00
		N° 004	4.750	100.00	100.00	100.00
		N° 010	2.000	100.00	100.00	100.00
		N° 020	0.850	100.00	100.00	100.00
		N° 040	0.425	100.00	100.00	100.00
		N° 060	0.250	100.00	100.00	100.00
		N° 140	0.150	100.00	100.00	100.00
N° 200	0.075	100.00	100.00	100.00		
Contenido de Humedad (%)			35.50	35.50	33.16	
Limite Líquido (LL) (%)			61.97	57.62	60.01	
Limite Plástico (LP) (%)			30.32	27.17	28.85	
Limite Contracción (LC) (%)			22.70	22.30	21.93	
Indice Plástico (IP) (%)			31.65	30.45	31.17	
Clasificación (S.U.C.S.)			CH	CH	CH	
Clasificación (AASHTO)			A-7	A-7	A-7	
Descripción (AASHTO)			MALO	MALO	MALO	



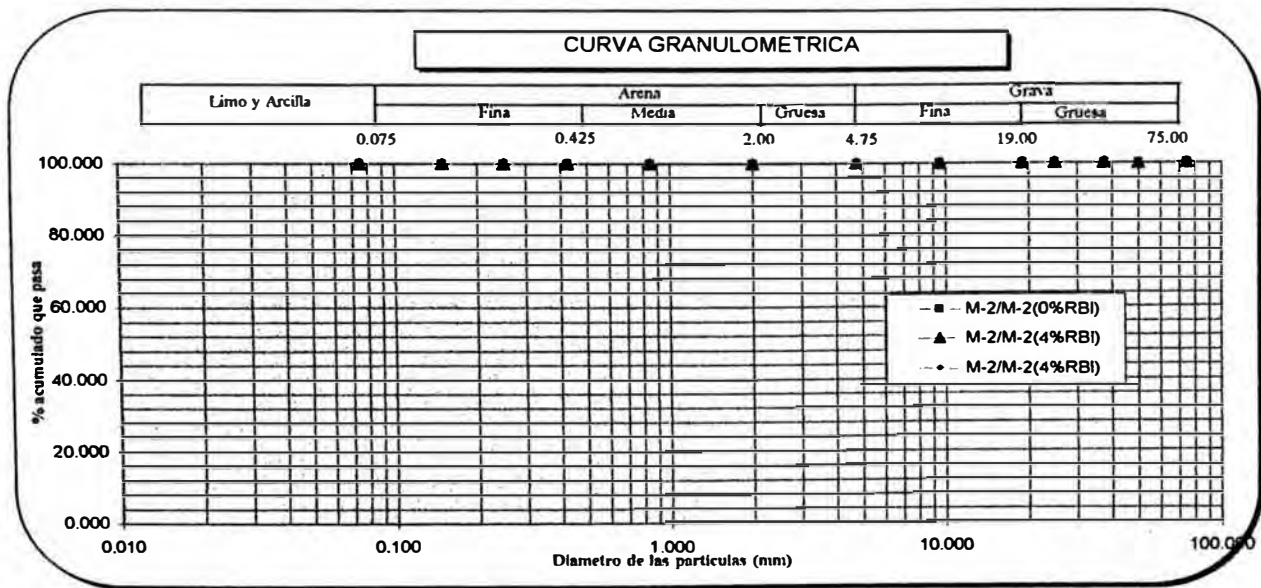


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.C.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

INFORME :
SOLICITANTE : GRAÑA Y MONTERO
PROYECTO : ESTABILIZACION DEL SUELO DE LA VIA DE ACCESO
UBICACION :
FECHA : 28/04/01

Sondaje						
Muestra			M-2 (0% RBI)	M-2 (4% RBI)	M-2 (4% RBI)	M-2 (0% RBI)
Profundidad (m)		1				
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	3"	75.000	100.00	100.00	100.00	100.00
	2"	50.000	100.00	100.00	100.00	100.00
	1 1/2"	37.500	100.00	100.00	100.00	100.00
	1"	25.000	100.00	100.00	100.00	100.00
	3/4"	19.000	100.00	100.00	100.00	100.00
	3/8"	9.500	100.00	100.00	100.00	100.00
	N° 004	4.750	100.00	100.00	100.00	100.00
	N° 010	2.000	100.00	100.00	100.00	100.00
	N° 020	0.850	100.00	100.00	100.00	100.00
	N° 040	0.425	100.00	100.00	100.00	100.00
	N° 060	0.250	100.00	100.00	100.00	100.00
	N° 140	0.150	100.00	100.00	100.00	100.00
N° 200	0.075	100.00	100.00	100.00	100.00	
Contenido de Humedad (%)			35.50	33.16	33.16	35.50
Limite Líquido (LL) (%)			61.97	65.25	60.01	58.11
Limite Plástico (LP) (%)			30.32	30.26	28.85	31.32
Limite Contracción (LC) (%)			22.70	21.93	21.93	22.70
Indice Plástico (IP) (%)			31.65	34.99	31.17	26.79
Clasificación (S.U.C.S.)			CH	CH	CH	MH
Clasificación (AASHTO)			A-7	A-7	A-7	A-7
Descripción (AASHTO)			MALO	MALO	MALO	MALO

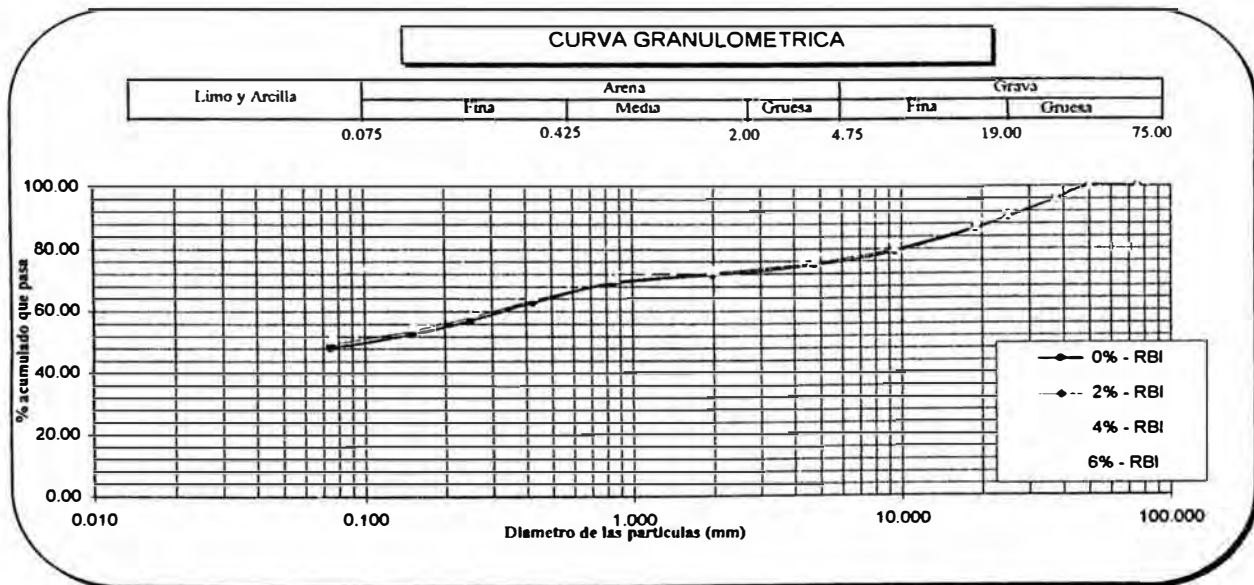


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE SURCO
PROYECTO : CEMENTERIO
UBICACION : DISTRITO DE SURCO - LIMA
FECHA : Julio 7, 2002

Sondaje		C - 1	C - 1	C - 1	C - 1
Muestra		0% - RBI	2% - RBI	4% - RBI	6% - RBI
Profundidad (m)		0.30-0.50	0.30-0.50	0.30-0.50	0.30-0.50
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3 "	75.000	100.00	100.00	100.00
	2 "	50.000	100.00	100.00	100.00
	1 1/2 "	37.500	95.91	96.00	96.10
	1 "	25.000	90.15	90.39	90.61
	3/4 "	19.000	86.44	86.76	87.07
	3/8 "	9.500	79.18	79.68	80.15
	N° 004	4.750	74.76	75.36	75.94
	N° 010	2.000	71.68	72.36	73.00
	N° 020	0.850	68.93	69.67	70.38
	N° 040	0.425	62.87	63.76	64.60
	N° 060	0.250	57.16	58.18	59.16
N° 140	0.150	52.61	53.75	54.83	
N° 200	0.075	48.31	49.54	50.72	51.85
Contenido de Humedad (%)		3.82	3.53	3.45	3.09
Límite Líquido (LL) (%)		20.52	23.36	25.54	29.23
Límite Plástico (LP) (%)		9.25	9.11	12.01	15.73
Índice Plástico (IP) (%)		11.28	14.25	13.53	13.49
Clasificación (S.U.C.S.)		SC	SC	CL	CL
Clasificación (AASHTO)		A - 6 (3)	A - 4 (3)	A - 6 (5)	A - 6 (5)
Descripción (AASHTO)		MALO	REG - MALO	MALO	MALO

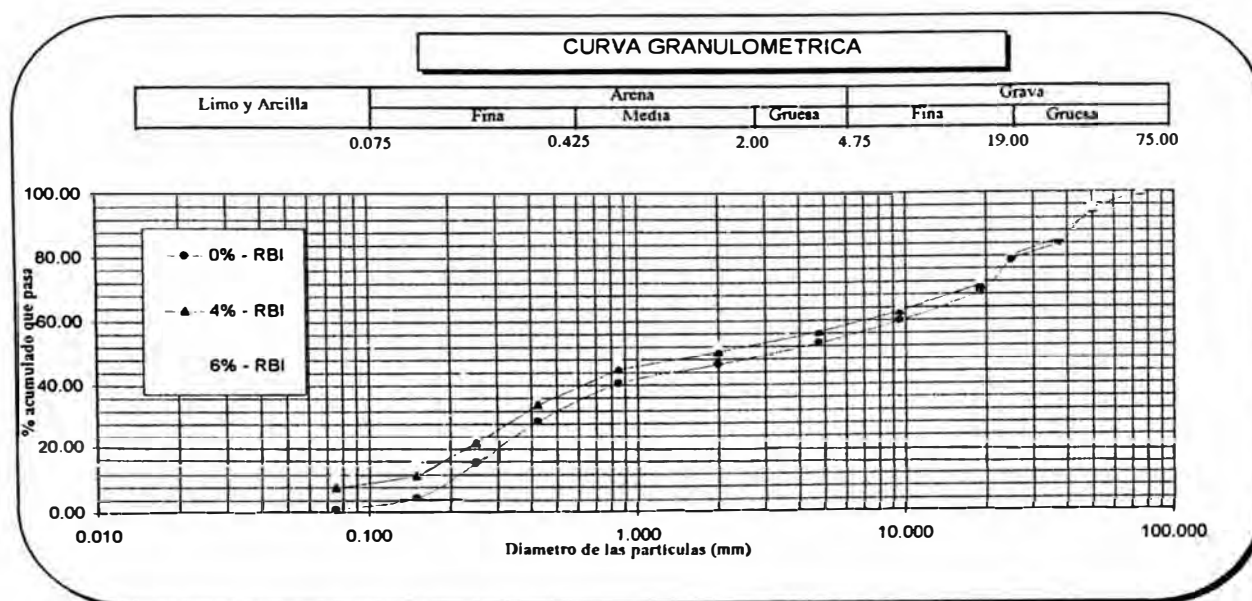


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE SURCO
PROYECTO : ESTACIONAMIENTO
UBICACION : DISTRITO SURCO - LIMA
FECHA : Julio 7, 2002

Sondaje		C - 2	C - 2	C - 2
Muestra		0% - RBI	4% - RBI	6% - RBI
Profundidad (m)		0.30 - 0.50	0.30 - 0.50	0.30 - 0.50
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	3 "	75.000	100.00	100.00
	2 "	50.000	94.28	94.70
	1 1/2 "	37.500	84.07	85.25
	1 "	25.000	78.57	80.15
	3/4 "	19.000	68.64	70.95
	3/8 "	9.500	59.81	62.77
	Nº 004	4.750	52.85	56.33
	Nº 010	2.000	46.25	50.21
	Nº 020	0.850	40.59	44.97
	Nº 040	0.425	28.69	33.95
	Nº 060	0.250	15.74	21.95
Nº 140	0.150	4.55	11.59	
Nº 200	0.075	0.61	7.94	11.21
Contenido de Humedad (%)		3.21	3.46	3.37
Limite Liquido (LL) (%)		NP	NP	NP
Limite Plástico (LP) (%)		NP	NP	NP
Indice Plástico (IP) (%)		NP	NP	NP
Clasificación (S.U.C.S.)		SP	SP-SM	SP - SM
Clasificación (AASHTO)		A-1A (0)	A-1B (0)	A-1B(0)
Descripción (AASHTO)		EXC-BUENO	EXC-BUENO	EXC-BUENO



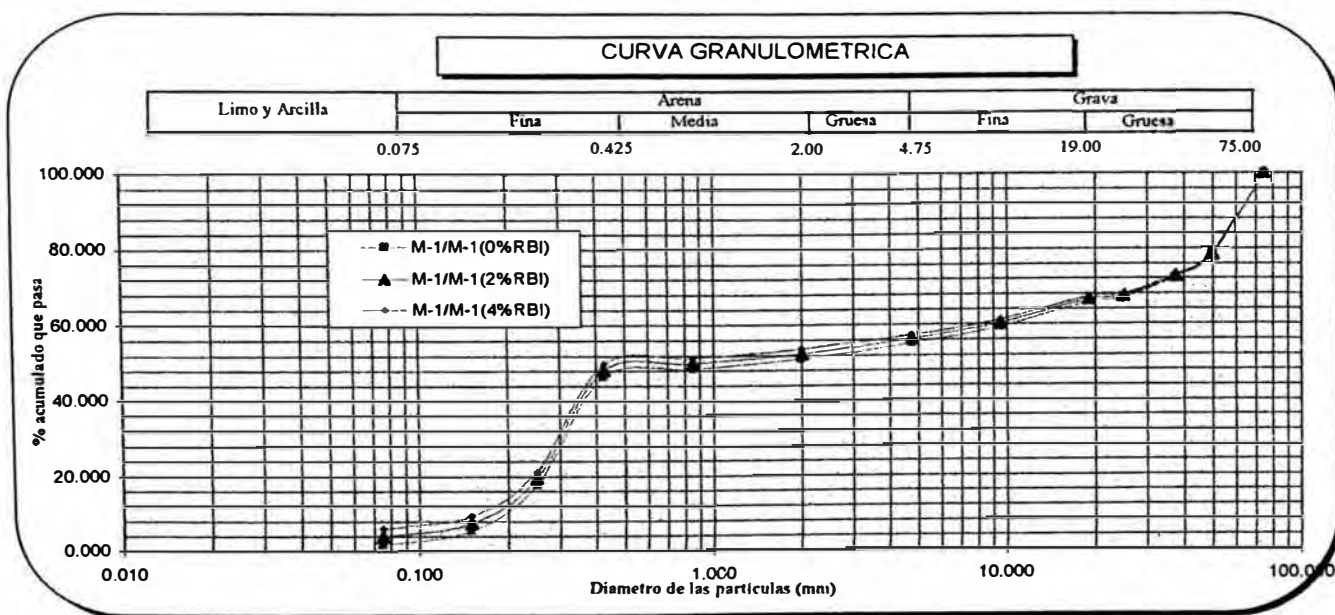


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.C.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

INFORME : -
SOLICITANTE : CORPORACION SAGITARIO S.A.
PROYECTO : PAVIMENTACION
UBICACION : PAMPLONA ALTA - DISTR. SAN JUAN DE MIRAFLORES
FECHA : JULIO DE 2001

Sondaje						
Muestra			M-1 (0% RBI)	M-1 (2% RBI)	M-1 (4% RBI)	
Profundidad (m)						
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3 "	75.000	100.00	100.00	100.00
		2 "	50.000	78.33	78.51	78.69
		1 1/2 "	37.500	72.28	72.64	73.00
		1 "	25.000	66.96	67.50	68.04
		3/4 "	19.000	65.82	66.54	67.26
		3/8 "	9.500	59.40	60.30	61.20
		Nº 004	4.750	55.18	56.26	57.33
		Nº 010	2.000	51.11	52.36	53.62
		Nº 020	0.850	48.48	49.92	51.35
		Nº 040	0.425	46.53	48.14	49.76
		Nº 060	0.250	17.65	19.44	21.24
	Nº 140	0.150	5.49	7.46	9.44	
	Nº 200	0.075	1.80	3.95	6.10	
Contenido de Humedad (%)			1.82	1.82	1.82	
Limite Líquido (LL) (%)			-	-	-	
Limite Plástico (LP) (%)			NP	NP	NP	
Indice Plástico (IP) (%)			-	-	-	
Clasificación (S.U.C.S.)			SP	SP	SP - SM	
Clasificación (AASHTO)			A-1B	A-1B	A-1B	
Descripción (AASHTO)			BUENO	BUENO	BUENO	



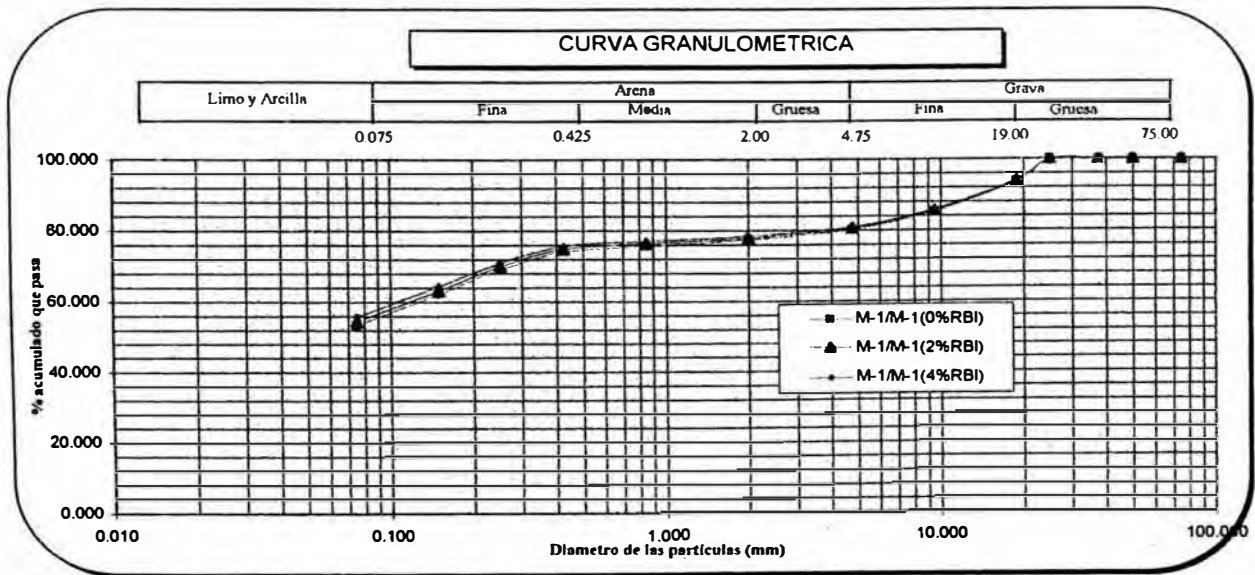


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.C.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

INFORME : -
SOLICITANTE : CORPORACION SAGITARIO S.A.
PROYECTO : PAVIMENTACION
UBICACION : DISTRITO DE SURCO
FECHA : JULIO DE 2001

Sondaje					
Muestra			M-1 (0% RBI)	M-1 (2% RBI)	M-1 (4% RBI)
Profundidad (m)					
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMBIZADO	3 "	75.000	100.00	100.00	100.00
	2 "	50.000	100.00	100.00	100.00
	1 1/2 "	37.500	100.00	100.00	100.00
	1 "	25.000	100.00	100.00	100.00
	3/4 "	19.000	93.68	93.80	93.95
	3/8 "	9.500	85.21	85.45	85.75
	Nº 004	4.750	80.15	80.52	80.97
	Nº 010	2.000	77.33	77.83	78.43
	Nº 020	0.850	75.72	76.36	77.10
	Nº 040	0.425	74.06	74.84	75.72
	Nº 060	0.250	69.14	70.04	71.07
	Nº 140	0.150	62.20	63.23	64.41
Nº 200	0.075	53.32	54.47	55.80	
Contenido de Humedad (%)			3.50	3.50	3.50
Limite Líquido (LL) (%)			23.08	23.08	23.08
Limite Plástico (LP) (%)			NP	NP	NP
Indice Plástico (IP) (%)			NP	NP	NP
Clasificación (S.U.C.S.)			ML	ML	ML
Clasificación (AASHTO)			A-4 (4)	A-4 (4)	A-4 (4)
Descripción (AASHTO)			MALO	MALO	MALO



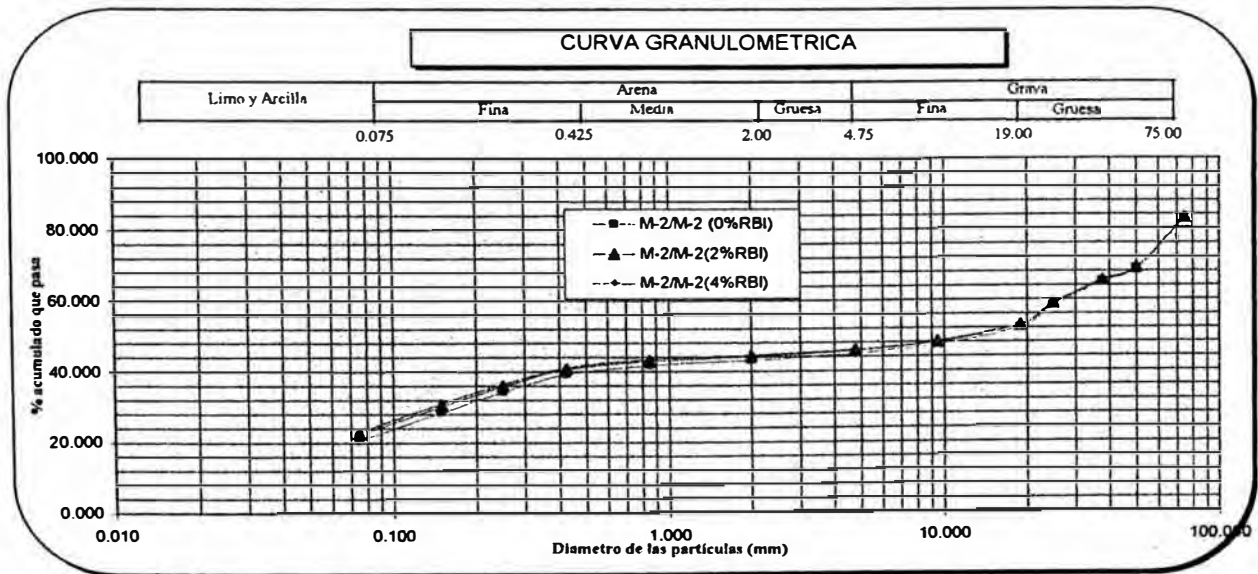


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.C.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

INFORME : -
SOLICITANTE : CORPORACION SAGITARIO S.A.
PROYECTO : PAVIMENTACION
UBICACION : DISTRITO DE SURCO
FECHA : JULIO DE 2001

Sondaje					
Muestra		M-2 (0% RBI)	M-2 (2% RBI)	M-2 (4% RBI)	
Profundidad (m)					
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	3 "	75.000	82.83	82.97	82.68
	2 "	50.000	68.58	68.86	68.58
	1 1/2 "	37.500	64.92	65.34	65.16
	1 "	25.000	58.15	58.71	58.60
	3/4 "	19.000	51.98	52.68	52.65
	3/8 "	9.500	47.25	48.08	48.15
	N° 004	4.750	44.79	45.77	45.96
	N° 010	2.000	43.07	44.18	44.50
	N° 020	0.850	41.68	42.94	43.38
	N° 040	0.425	39.26	40.65	41.21
	N° 060	0.250	34.35	35.88	36.54
	N° 140	0.150	28.70	30.37	31.11
	N° 200	0.075	20.67	22.48	23.13
Contenido de Humedad (%)		1.40	1.40	1.40	
Límite Líquido (LL) (%)		18.85	18.85	18.85	
Límite Plástico (LP) (%)		11.69	11.69	11.69	
Índice Plástico (IP) (%)		7.16	7.16	7.16	
Clasificación (S.U.C.S.)		GC	GC	GC	
Clasificación (AASHTO)		A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	
Descripción (AASHTO)		BUENO	BUENO	BUENO	



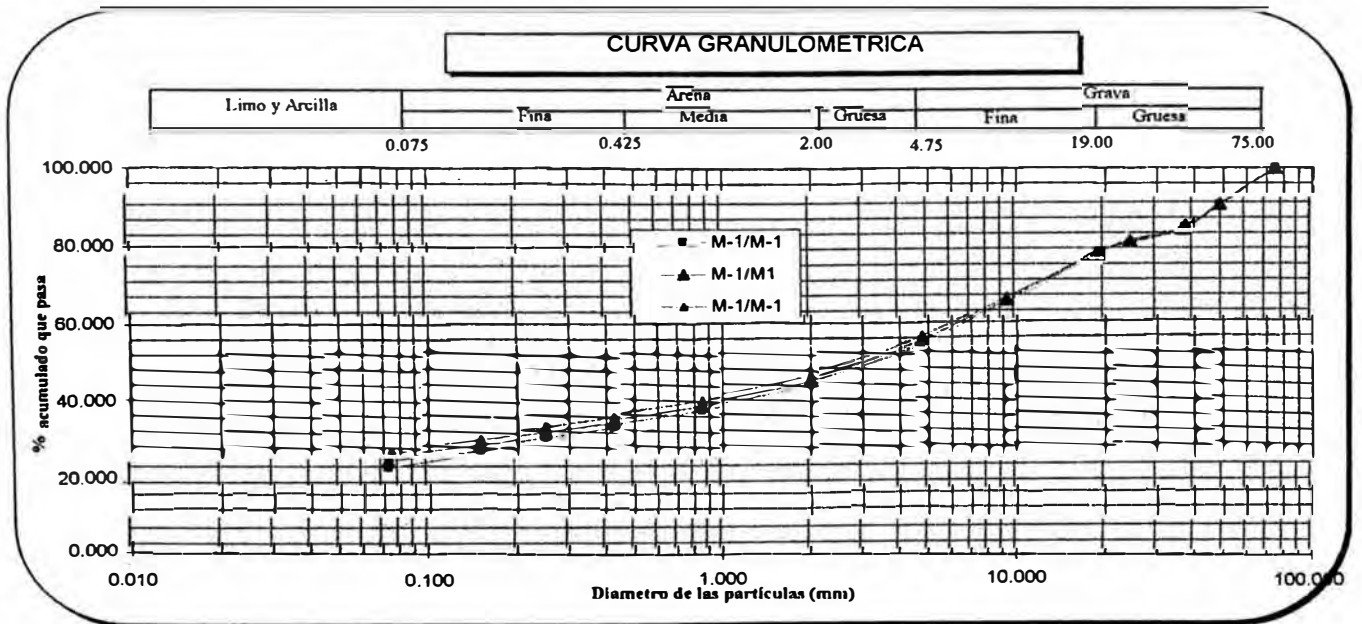


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.C.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

INFORME
SOLICITANTE : -
PROYECTO : CORPORACION SAGITARIO S.A.
UBICACION : PAVIMENTACION
FECHA : YANACOCCHA - CAJAMARCA
: 25/08/01

Sondaje						
Muestra			M-1 (0% RBI)	M-1(2%RBI)	M-1(4%RBI)	
Profundidad (m)		1				
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3"	75.000	100.00	100.00	100.00
		2"	50.000	91.17	91.31	91.53
		1 1/2"	37.500	84.58	84.86	85.22
		1"	25.000	81.22	81.64	81.99
		3/4"	19.000	77.76	78.33	78.68
		3/8"	9.500	65.89	66.59	67.30
		N° 004	4.750	54.54	55.38	56.42
		N° 010	2.000	44.36	45.34	46.66
		N° 020	0.850	37.77	38.89	40.34
		N° 040	0.425	33.32	34.59	36.08
		N° 060	0.250	30.23	31.64	33.12
		N° 140	0.150	27.10	28.64	30.11
	N° 200	0.075	23.61	25.30	26.77	
Contenido de Humedad (%)			5.48	5.48	5.48	
Limite Líquido (LL) (%)			32.19	34.33	35.52	
Limite Plástico (LP) (%)			22.17	24.45	25.62	
Indice Plástico (IP) (%)			10.02	9.89	9.90	
Clasificación (S.U.C.S.)			GC	GM	GM	
Clasificación (AASHTO)			A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	
Descripción (AASHTO)			BUENO	BUENO	BUENO	



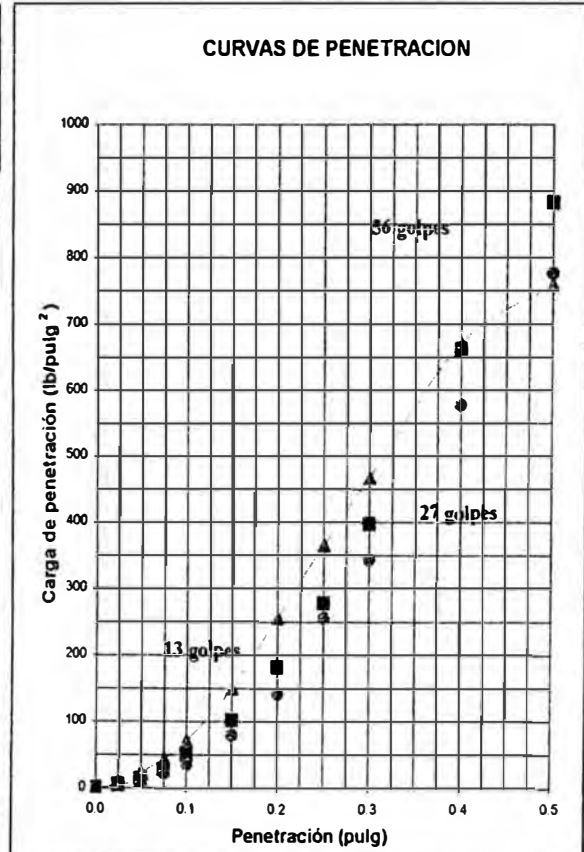
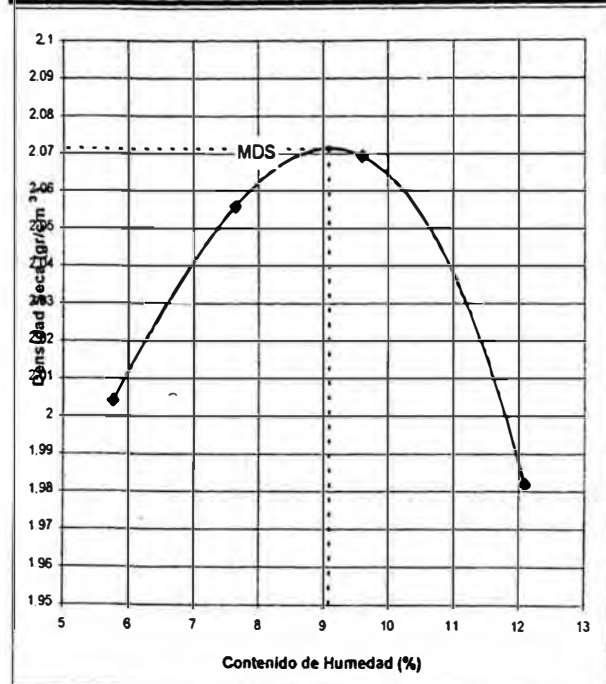
ANEXO C
ENSAYOS ESPECIALES CON
RBI-GRADO 81



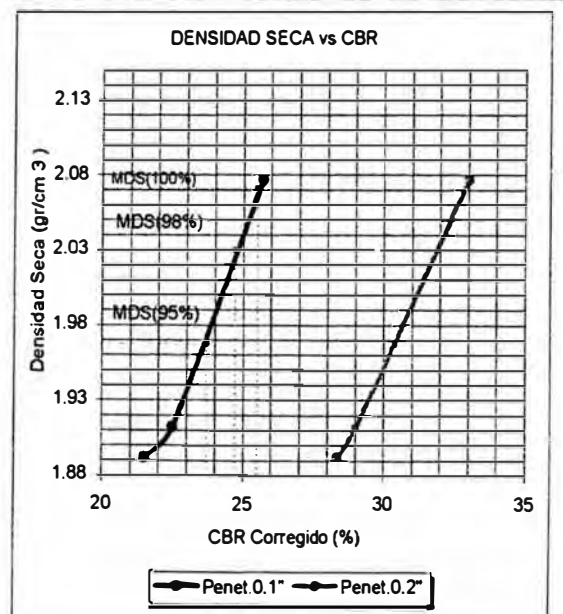
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	: IQUITOS - NAUTA	ENSAYO	: PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	: COESA	METODO	: A
UBICACIÓN	: IQUITOS	NORMA	: ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	: -	CALICATA	: -
LADO	: -	MUESTRA	: M-1 (CON 0% DE ADITIVO)
LOCALIZACION	: -	CAPA	: 5
		PROFUNDIDAD (m)	: -
		TECNICO	: T.G.T
		FECHA	: MARZO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	2.00	2.06	2.07	1.98
Humedad	5.76	7.64	9.60	12.09
MDS (g/cm ³) =		2.071		
		OCH (%) = 9.10		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	: 4 Días		
Sobrecarga	: 10Lb		
Hinchamiento promedio	: 0.02%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	25.50	24.70	23.70
0.2"	32.88	31.90	30.40





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : IQUITOS - NAUTA
SOLICITANTE : COESA
UBICACIÓN : IQUITOS
FECHA : MARZO DEL 2001
MUESTRA : M-1 (CON 0% DE ADITIVO)
CLASF. SUCS : SM
CLASF. AASHTO : A - 2 - 4 (0)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	10.95	11.75	10.73
DENSIDAD SECA g/cc	2.08	1.91	1.89

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	0.001	0.002	0.006

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	257	25.70	225	22.50	215	21.50
0.20	1500	181	33.00	435	29.00	425	28.33

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	10.58	10.87	10.62
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	-0.37	-0.88	-0.11

C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	25.50	24.70	23.70
C.B.R. 0.2" de Penetración	32.88	31.90	30.40

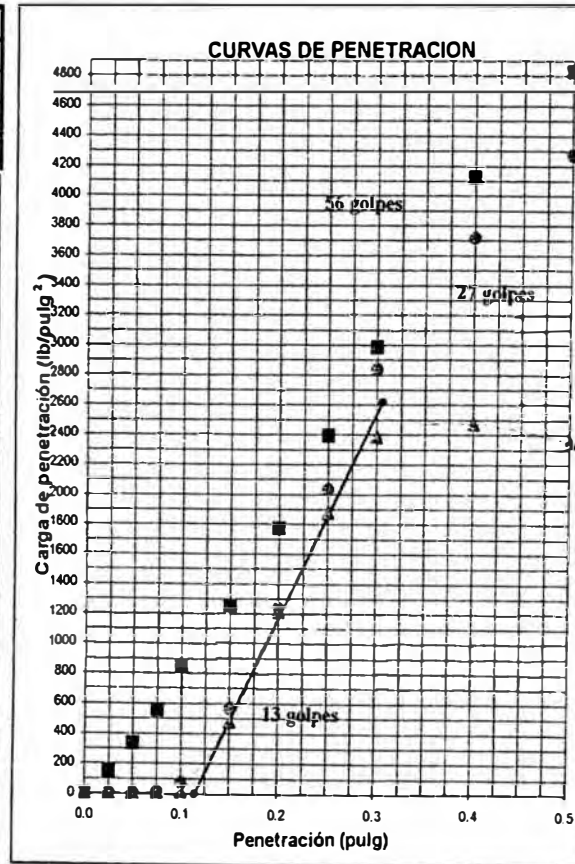
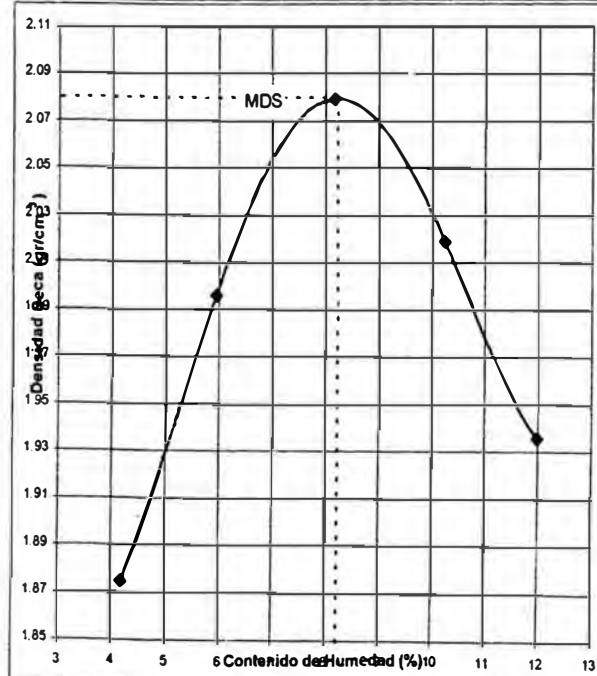


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

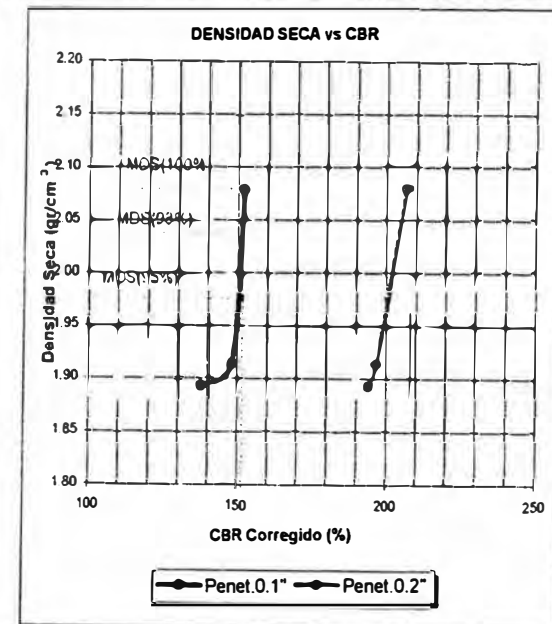
PROYECTO	IQUITOS-NAUTA	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	COESA	METODO	A
UBICACIÓN	IQUITOS	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883

PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-1 (CON 2% DE ADITIVO)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	MARZO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.87	2.00	2.08	2.02
Humedad	4.17	5.94	8.16	10.23
MDS (g/cm ³) =		2.080		
		OCH (%) = 8.23		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.00%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	151.60	151.60	150.80
0.2"	208.20	204.10	200.00





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : IQUITOS-NAUTA
SOLICITANTE : COESA
UBICACIÓN : IQUITOS
FECHA : MARZO DEL 2001
MUESTRA : M-1 (CON 2% DE ADITIVO)
CLASF. SUCS : SM
CLASF. AASHTO : A - 2 - 4

N° G IPES POR C AP	56 gdpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	9.43	9.31	9.39
DENSIDAD SECA g/cc	2.08	1.91	1.89

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada		
	(%)		
96.00	0.000	0.000	0.000

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	1520	152.00	1480	148.00	1380	138.00
0.20	1500	1768	206.67	2950	196.67	2910	194.00

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	9.51	10.06	10.85
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.08	0.76	1.45

C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	151.60	151.60	150.80
C.B.R. 0.2" de Penetración	208.20	204.10	200.00

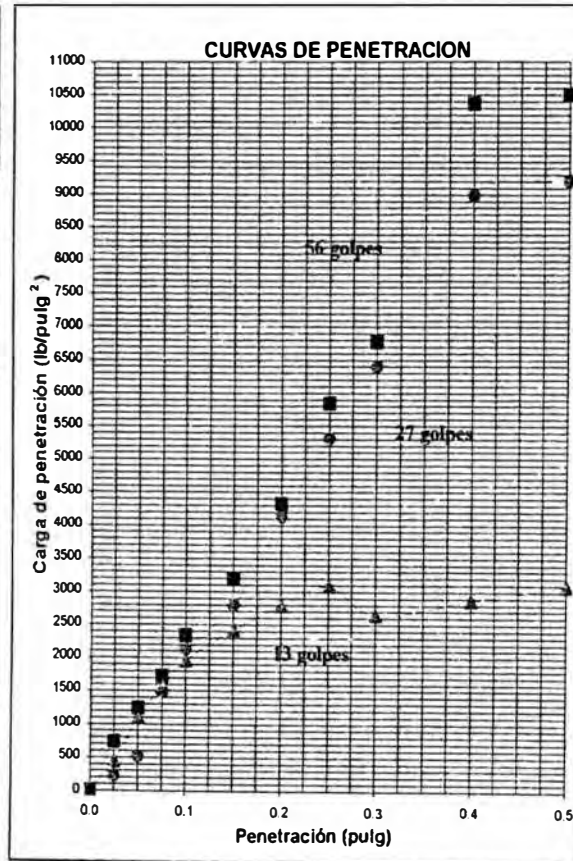
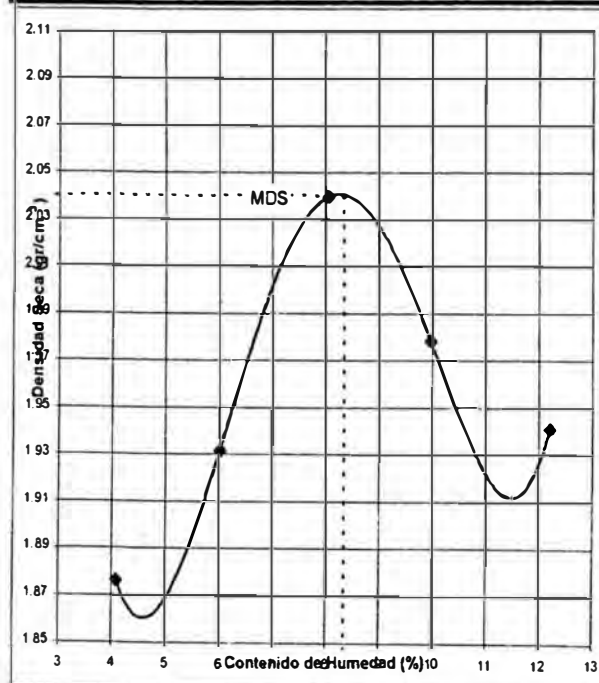


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.

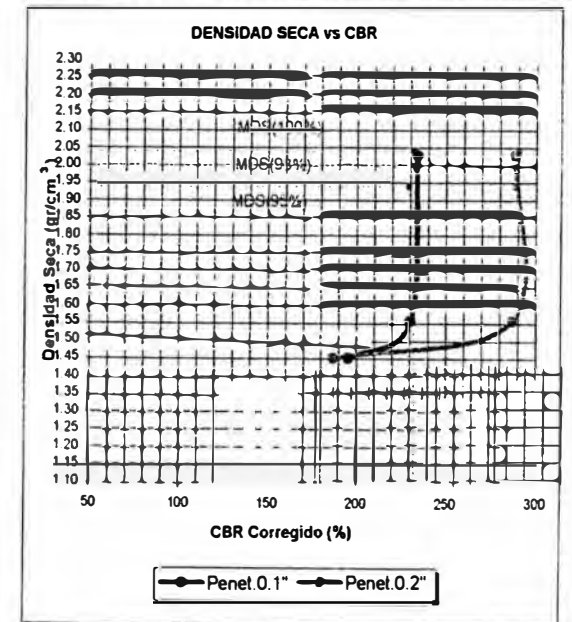
LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	: IQUITOS-NAUTA	ENSAYO	: PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	: COESA	METODO	: A
UBICACIÓN	: IQUITOS	NORMA	: ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	: -	CALICATA	: -
LADO	: -	MUESTRA	: M-1 (CON 4% DE ADITIVO)
LOCALIZACION	: -	CAPA	: 5
		PROFUNDIDAD (m)	: -
		TECNICO	: T.G.T
		FECHA	: MARZO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.88	1.93	2.04	1.98
Humedad	4.09	6.01	8.05	9.96
MDS (g/cm ³) =		2.040		
		OCH (%) = 8.35		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	: 4 Dias		
Sobrecarga	: 10Lb		
Hinchamiento promedio	: 0.00%		
C. B. R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	232.00	232.00	229.00
0.2"	290.00	286.00	288.00





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : IQUITOS-NAUTA
SOLICITANTE : COESA
UBICACIÓN : IQUITOS
FECHA : MARZO DEL 2001
MUESTRA : M-1 (CON 4% DE ADITIVO)
CLASF. SUCS : SM
CLASF. AASHTO : A - 2 - 4

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	8.23	8.90	8.40
DENSIDAD SECA g/cc	2.03	1.56	1.45

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada		
96.00	0.000		
	0.000	0.000	0.000

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	2338	233.80	2300	230.00	1952	195.20
0.20	1500	4323	288.20	4300	286.67	2799	186.60

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	9.32	10.06	10.85
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	1.10	1.17	2.44

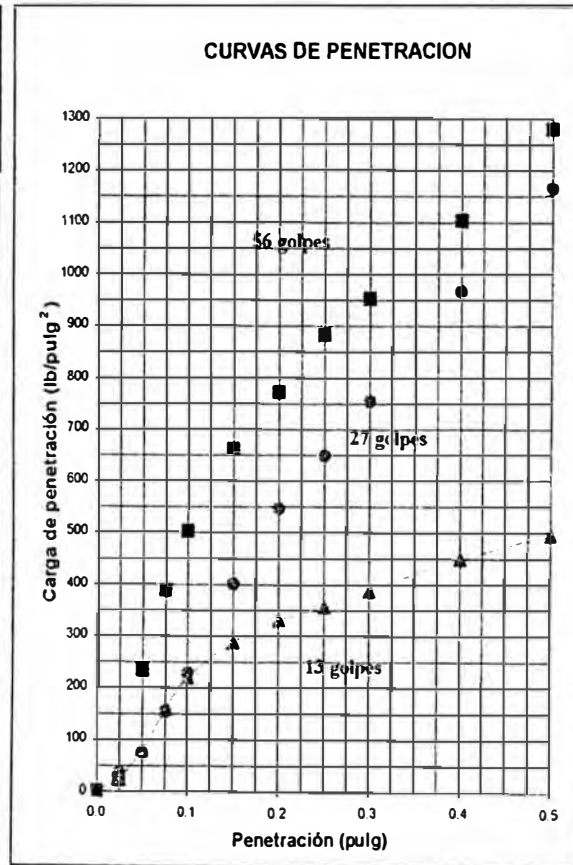
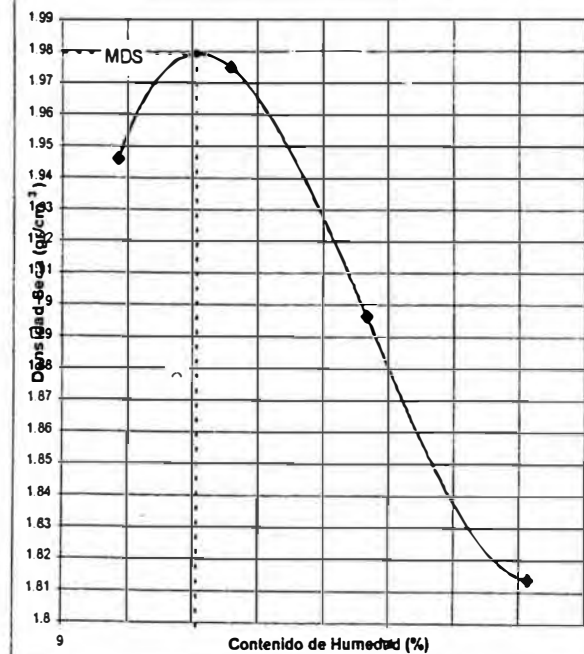
C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	232.00	232.00	229.00
C.B.R. 0.2" de Penetración	290.00	286.00	288.00



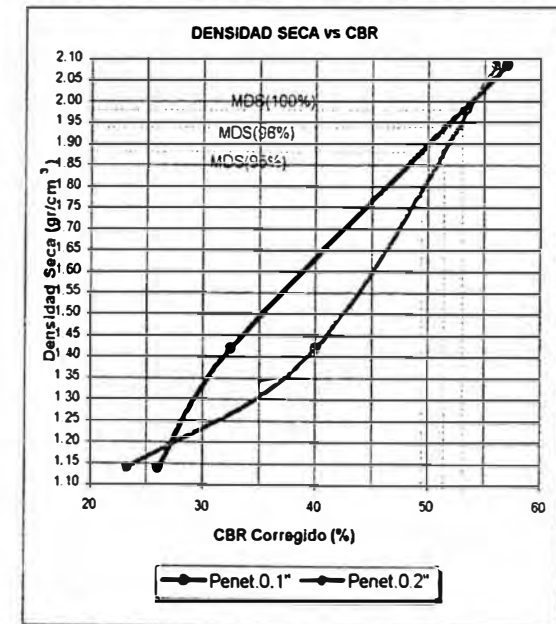
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	ANTAMINA	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	SAGITARIO	METODO	PM - A
UBICACIÓN	HUARAZ	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	
LADO	MUESTRA : M-1 (0%)	TECNICO	WZ
LOCALIZACION	CAPA	FECHA	MARZO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91					
Molde	I	II	III	IV	V
D. Seca	1.95	1.97	1.90	1.81	#
Humedad	9.85	11.58	13.66	16.13	#
MDS (g/cm ³) =	1.979		OCH (%) = 11.07		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	2.07%		
C. B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	53.06	51.45	49.44
0.2"	53.63	52.82	51.37





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : ANTAMINA
SOLICITANTE : SAGITARIO
UBICACIÓN : HUARAZ
FECHA : MARZO DEL 2001
CALICATA :
MUESTRA :
PROF. (m) :
CLASF. SUCS : SM-SC(0% RBI)
CLASF. AASHTO : A-4

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	12.23	12.21	12.31
DENSIDAD SECA g/cc	2.09	1.42	1.14

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada		
	(%)		
96.00	0.021	0.042	0.074

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	570	57.00	325	32.50	260	26.00
0.20	1500	772	56.00	600	40.00	350	23.33

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	14.55	13.93	15.03
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	2.33	1.71	2.73

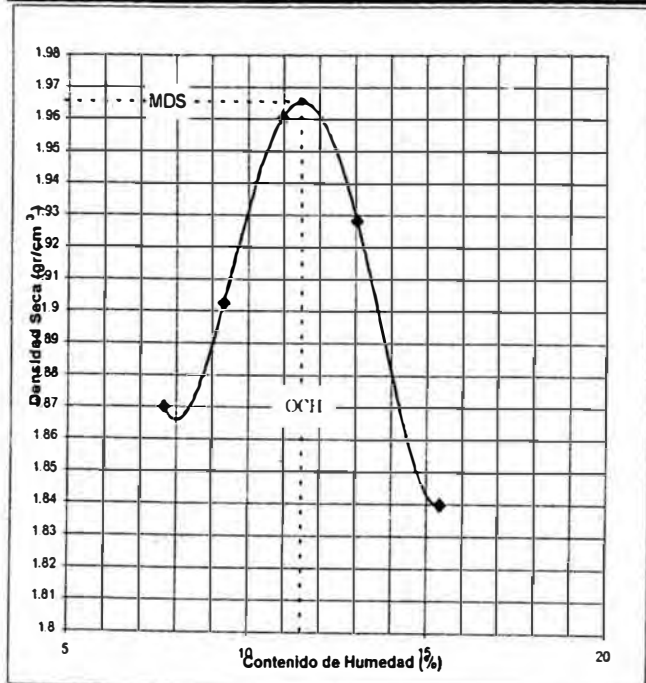
C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	53.06	51.45	49.44
C.B.R. 0.2" de Penetración	53.63	52.82	51.37



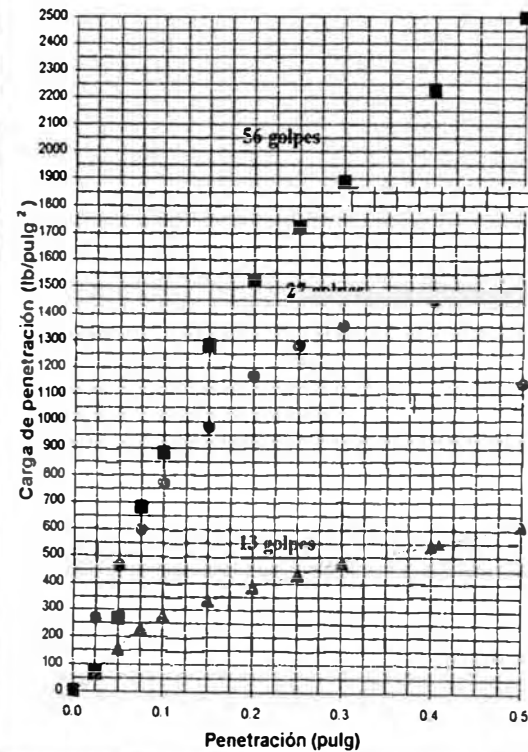
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	ANTAMINA	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	SAGITARIO	METODO	PM - A
UBICACIÓN	ANCASH	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-1 (3% RBI - 81)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	-
		FECHA	MARZO DEL 2001

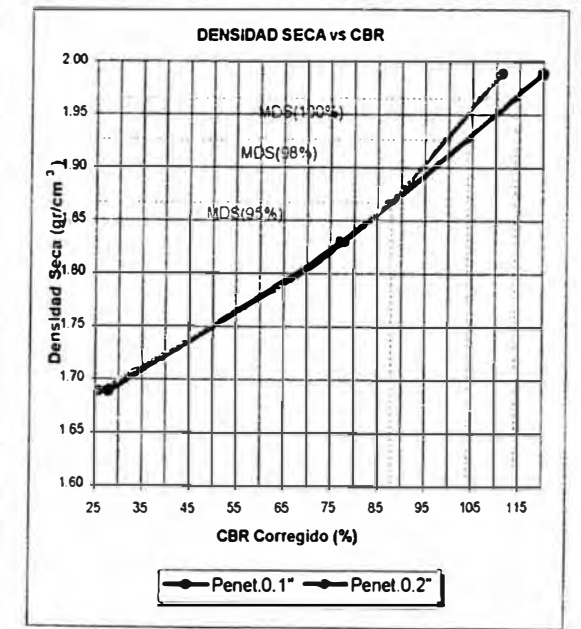
Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91					
Molde	I	II	III	IV	V
D. Seca	1.87	1.90	1.96	1.93	1.84
Humedad	7.65	9.31	10.96	13.04	15.37
MDS (g/cm ³) =		1.965		OCH (%) = 11.50	



CURVAS DE PENETRACION



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Dias		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.17%		
C. B. R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	114.20	104.00	87.90
0.2"	106.50	99.30	87.00





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : ANTAMINA
SOLICITANTE : SAGITARIO
UBICACIÓN : ANCASH
FECHA : MARZO DEL 2001
CLASF. SUCS : SM-SC (3% RBI - 81)
CLASF. AASHTO : A-6(16)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	12.86	12.83	12.67
DENSIDAD SECA g/cc	1.99	1.83	1.69

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	0.042	0.127	0.169

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	1200	120.00	772	77.20	278	27.80
0.20	1500	1522	111.33	1169	77.93	388	25.87

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	13.33	14.46	17.87
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.47	1.63	5.21

C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	114.20	104.00	87.90
C.B.R. 0.2" de Penetración	106.50	99.30	87.00

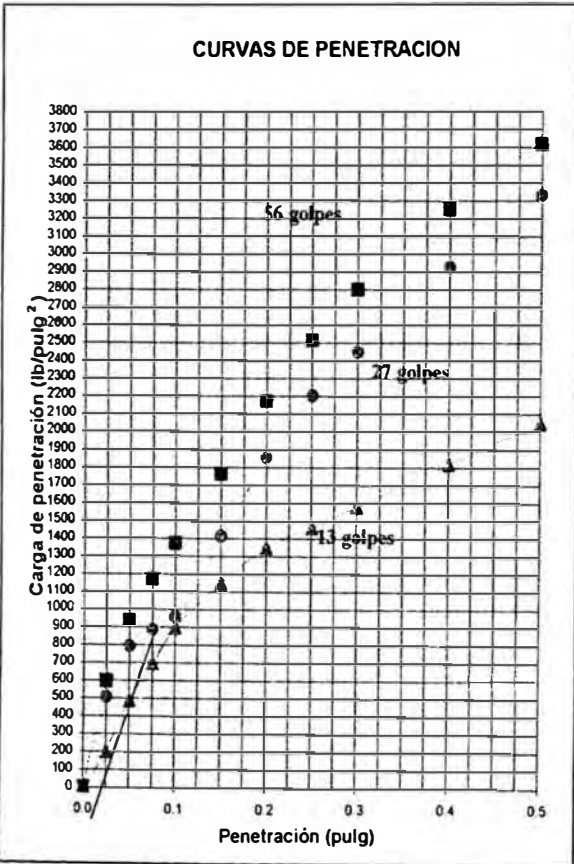
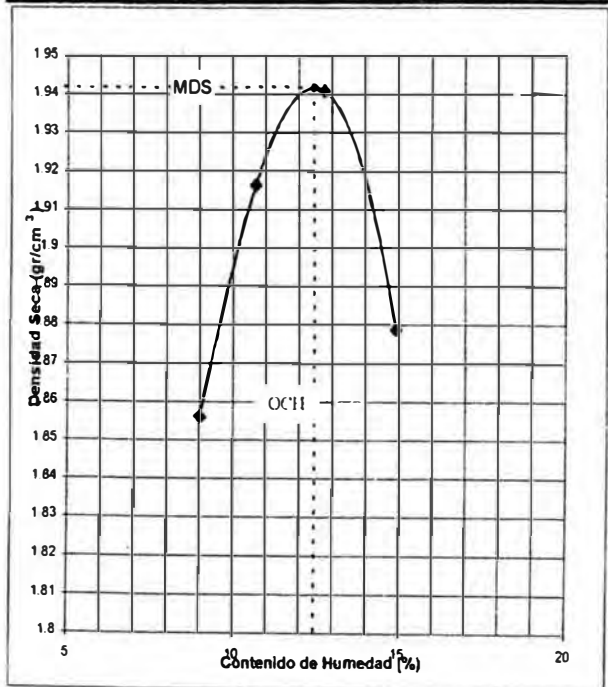


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

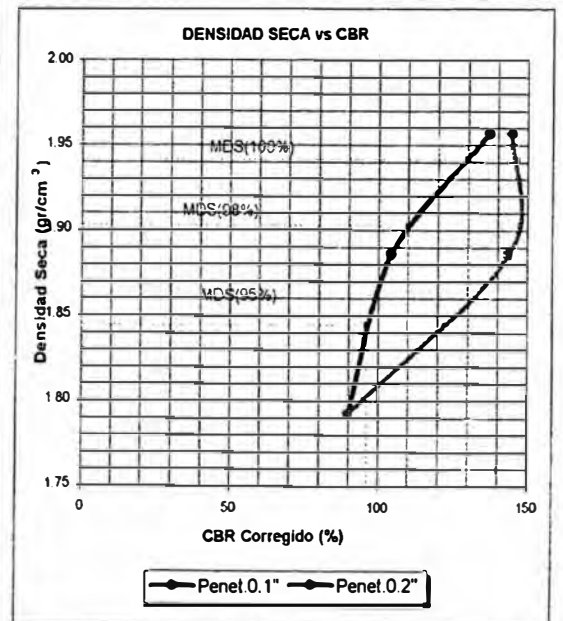
PROYECTO	: ANATMINA	ENSAYO	: PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	: SAGITARIO	METODO	: PM - A
UBICACIÓN	: HUARAZ	NORMA	: ASTM D 1557 Y ASTM D1883

PROGRESIVA	: -	CALICATA	: -
LADO	: -	MUESTRA	: M-I (4% RBI)
LOCALIZACION	: -	CAPA	: 5
		FECHA	: MARZO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.86	1.92	1.94	1.88
Humedad	8.99	10.68	12.76	14.91
MDS (g/cm ³) =		1.942		
		OCH (%) = 12.46		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	: 4 Días		
Sobrecarga	: 10Lb		
Hinchamiento promedio	: 0.00%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	130.00	110.00	96.00
0.2"	146.30	147.30	122.30





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : ANATMINA
SOLICITANTE : SAGITARIO
UBICACIÓN : HUARAZ
FECHA : MARZO DEL 2001
CALICATA : -
MUESTRA : M-I (4% RBI)
PROF. (m) : -
CLASF. SUCS : SC (4% RBI)
CLASF. AASHTO : A-4

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	13.92	12.46	12.53
DENSIDAD SECA g/cc	1.96	1.89	1.79

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	0.000	0.000	0.000

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	1372	137.20	1043	104.30	896	89.60
0.20	1500	2170	144.67	2155	143.67	1345	89.67

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	14.03	15.08	15.80
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.11	2.62	3.26

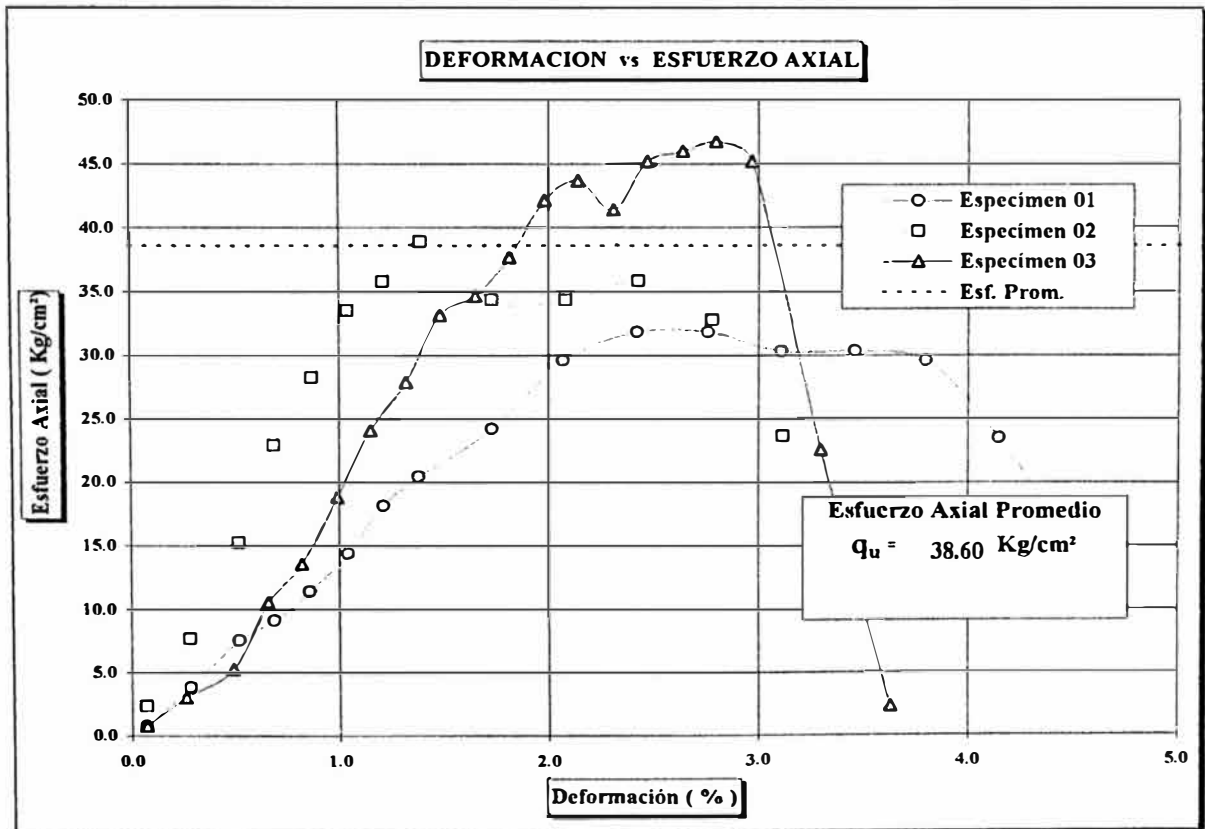
C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	130.00	110.00	96.00
C.B.R. 0.2" de Penetración	146.30	147.30	122.30



ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA
(ASTM - D2166)

INFORME N° : I.G00-032
SOLICITANTE : SAGITARIO
PROYECTO : ANTAMINA
UBICACION : ANCASH
FECHA : Marzo-01

Sondaje : -
Muestra : M-1
Profundidad (m) : -
Clasificación S.U.C.S. : SM - SC (3% RBI)
Estado del espécimen : REMOJ.DEADO

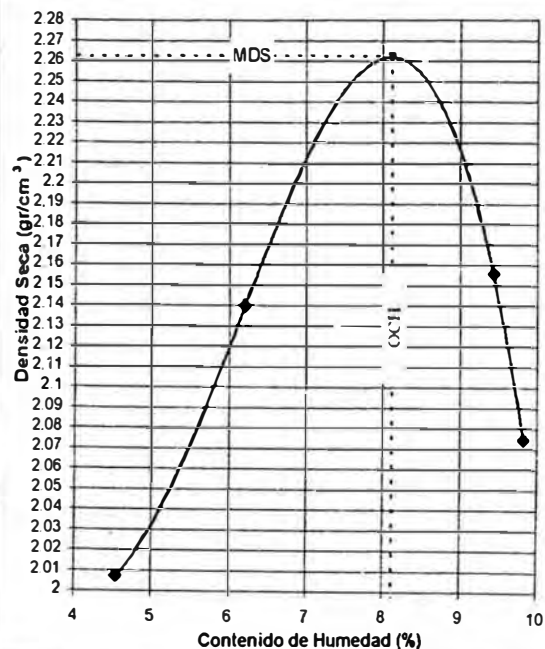




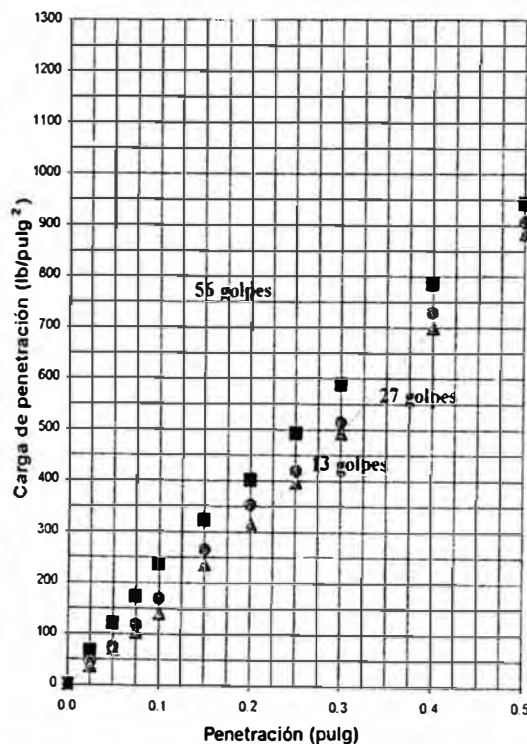
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	PAVIMENTACION	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	CORPORACION SAGITARIO S.A.	METODO	PM - C
UBICACIÓN	ATE	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-1 (0% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T.
		FECHA	JULIO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Moide	I	II	III	IV
D. Seca	2.01	2.14	2.16	2.07
Humedad	4.54	6.20	9.43	9.82
MDS (g/cm ³) =		2.262		
		OCH (%) = 8.12		



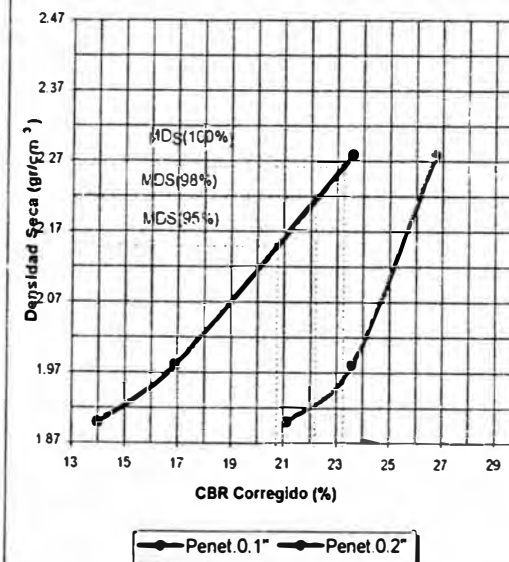
CURVAS DE PENETRACION



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883

Condición de la Muestra	4 Dias		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.00%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	23.25	22.20	20.73
0.2"	26.58	26.13	25.48

DENSIDAD SECA vs CBR





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883
PROYECTO : PAVIMENTACION
SOLICITANTE : CORPORACION SAGITARIO S.A.
UBICACIÓN : ATE
FECHA : JULIO DEL 2001
MUESTRA : M-1 (0% RBI)
CLASF. SUCS : GM
CLASF. AASHTO : A-1 B

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	11.62	11.01	11.23
DENSIDAD SECA g/cc	2.28	1.98	1.90

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	0.000	0.000	0.000

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	236	23.60	169	16.90	140	14.00
0.20	1500	401	26.73	354	23.60	317	21.13

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	13.03	12.75	13.39
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	1.41	1.74	2.16

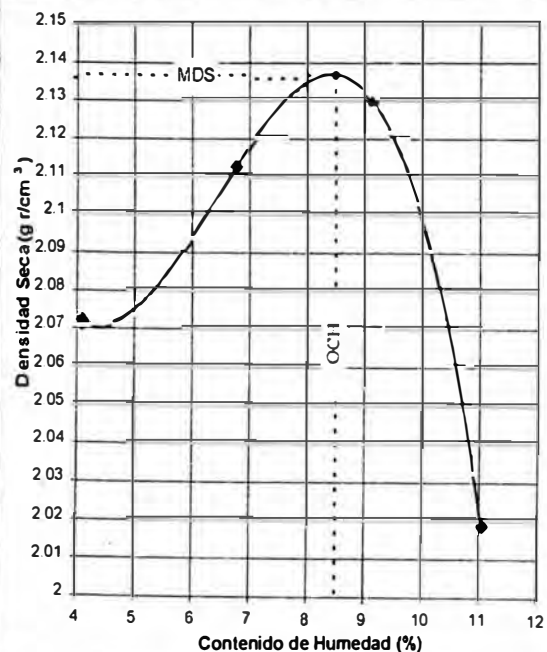
C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	23.25	22.20	20.73
C.B.R. 0.2" de Penetración	26.58	26.13	25.48



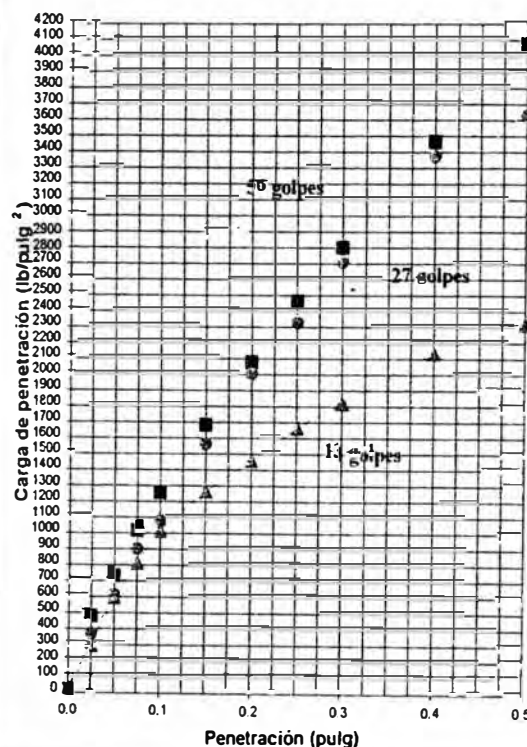
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	PAVIMENTACION	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	CORPORACION SAGITARIO S.A.	METODO	PM - C
UBICACIÓN	ATE	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICAT#	-
LADO	-	MUESTRA	M-1 (2% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T.
		FECHA	JULIO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	2.07	2.11	2.13	2.02
Humedad	4.08	6.77	9.12	11.04
MDS (g/cm ³) =		2.136		
		OCH (%) = 8.50		



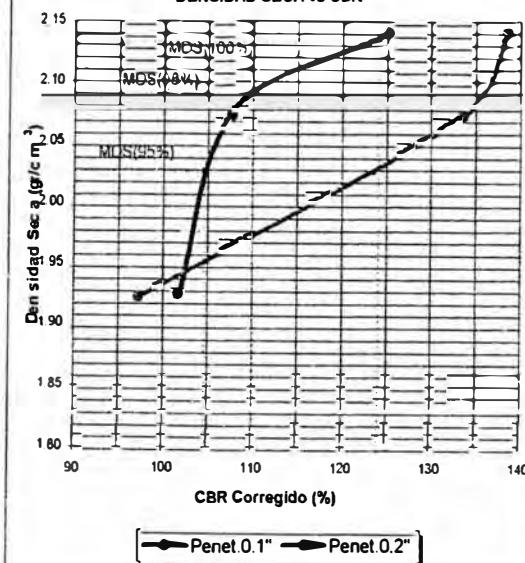
CURVAS DE PENETRACION



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883

Condición de la Muestra	4 Dias		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.00%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	124.10	110.00	104.60
0.2"	138.10	136.00	123.50

DENSIDAD SECA vs CBR





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : PAVIMENTACION
SOLICITANTE : CORPORACION SAGITARIO S.A.
UBICACIÓN : ATE
FECHA : JULIO DEL 2001
MUESTRA : M-1 (2% RBI)
CLASF. SUCS : GM
CLASF. AASHTO : A-1 B

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	10.27	8.75	10.74
DENSIDAD SECA g/cc	2.14	2.08	1.93

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	0.000	0.000	0.000

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	1252	125.20	1076	107.60	1017	101.70
0.20	1500	2077	138.47	2004	133.60	1459	97.27

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	11.79	10.54	13.16
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	1.53	1.79	2.42

C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	124.10	110.00	104.60
C.B.R. 0.2" de Penetración	138.10	136.00	123.50

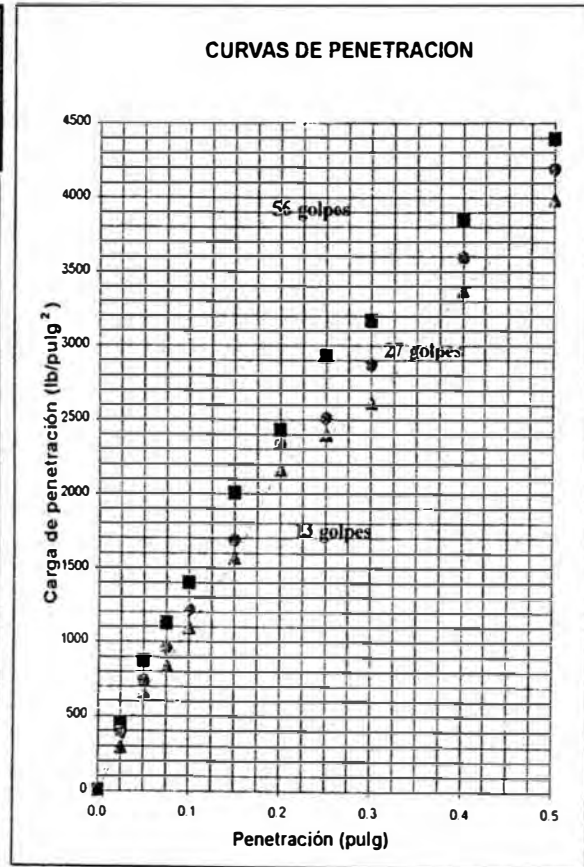
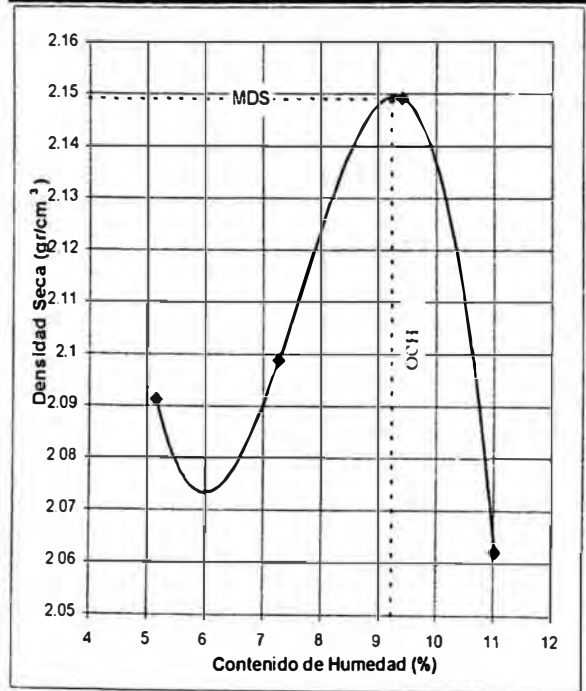


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

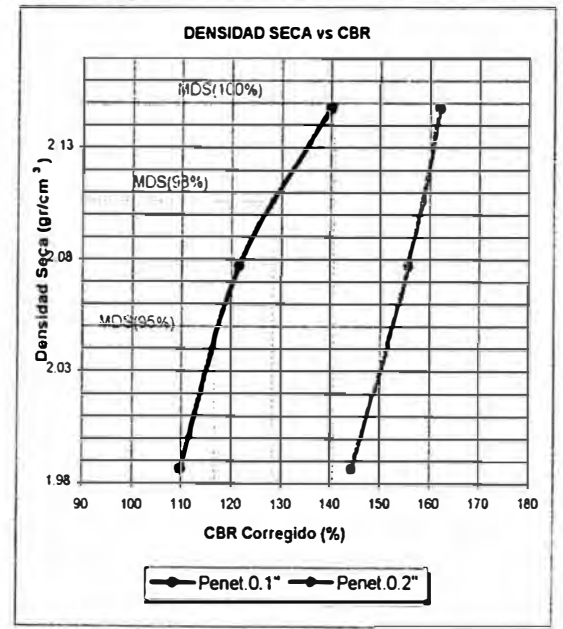
PROYECTO	PAVIMENTACION	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	CORPORACION SAGITARIO	METODO	PM - C
UBICACIÓN	ATE	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883

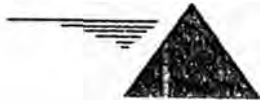
PROGRESIVA	CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	-
LADO	MUESTRA	TECNICO	T.G.T.
LOCALIZACION	CAPA	FECHA	JULIO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	2.09	2.10	2.15	2.06
Humedad	5.15	7.27	9.40	11.02
MDS (g/cm ³) =		2.149		
		OCH (%) = 9.23		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883				
Condición de la Muestra	4 Dias			
Sobrecarga	10Lb			
Hinchamiento promedio	0.00%			
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS	
0.1"	140.60	128.30	116.60	
0.2"	161.70	158.90	151.70	





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : PAVIMENTACION
SOLICITANTE : CORPORACION SAGITARIO
UBICACIÓN : ATE
FECHA : JULIO DEL 2001
MUESTRA : M-1 (4% RBI)
CLASF. SUCS : GM
CLASF. AASHTO : A-1 B

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	9.64	10.49	9.59
DENSIDAD SECA g/cc	2.15	2.08	1.99

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	0.000	0.000	0.000

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	1400	140.00	1215	121.50	1098	109.80
0.20	1500	2431	162.07	2335	155.67	2166	144.40

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	10.94	12.43	11.91
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	1.30	1.94	2.32

C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	140.60	128.30	116.60
C.B.R. 0.2" de Penetración	161.70	158.90	151.70

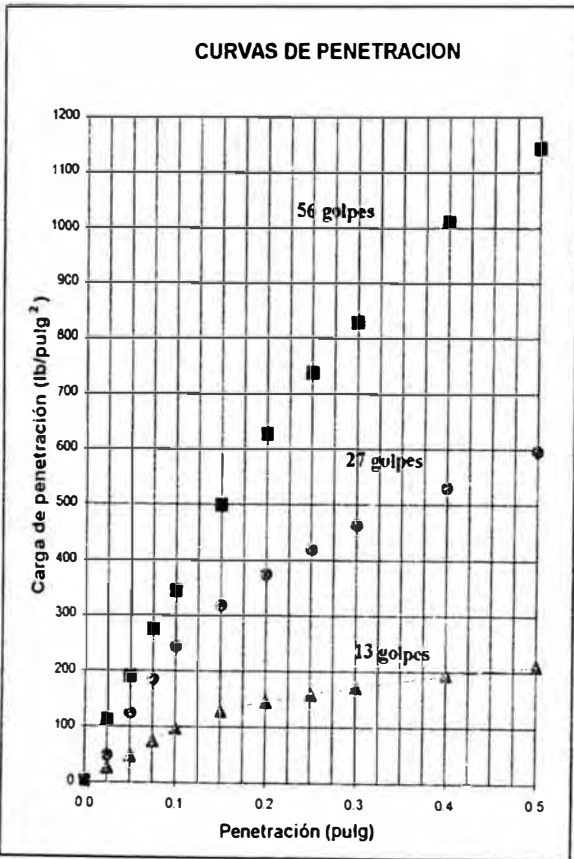
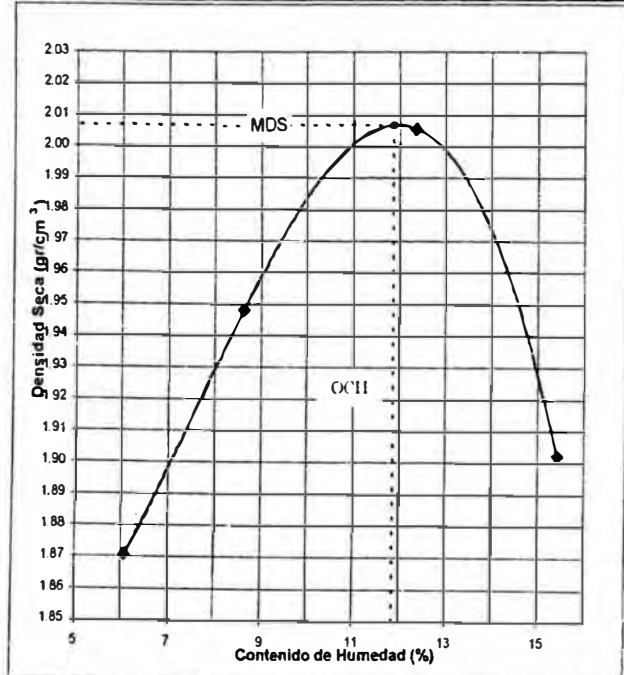


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.

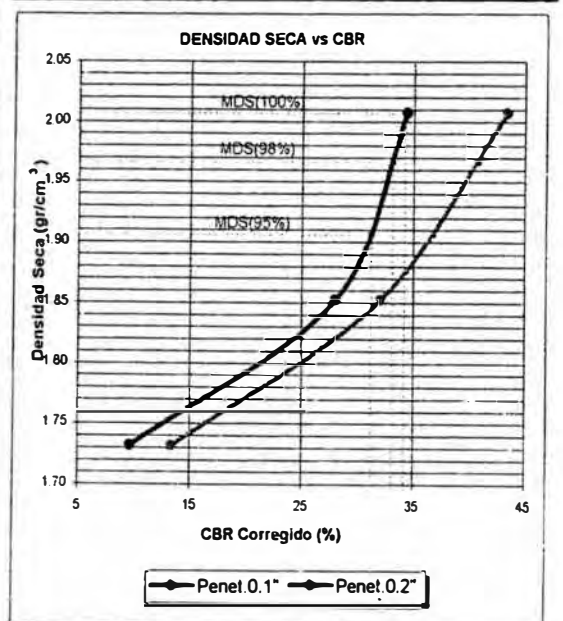
LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	CAMISEA -C1- AEROPUERTO LAS MALVINAS (0% DE ADITIVO)	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	GMI	METODO	A
UBICACIÓN	LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	CA-1
LADO	-	MUESTRA	M-1 (0% CURADO)
LOCALIZACION	-	PROFUNDIDAD (m)	0.60-2.00
		TECNICO	WZ
		FECHA	ENERO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.87	1.95	2.01	1.90
Humedad	6.07	8.61	12.36	15.41
MDS (g/cm ³) =	2.007		OCH (%) = 11.87	



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.00%		
C. B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	34.20	33.10	31.20
0.2"	43.60	40.80	36.80





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : CAMISEA -C1- AEROPUERTO LAS MALVINAS (0% DE ADITIVO)
SOLICITANTE : GMI
UBICACIÓN : LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)
FECHA : ENERO DEL 2001
CALICATA : CA-1
MUESTRA : M-1 (0% CURADO)
PROF. (m) : 0.60-2.00
CLASF. SUCS : CL
CLASF. AASHTO : A - 4 (6)

Nº GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	12.73	12.49	12.45
DENSIDAD SECA g/cc	2.01	1.85	1.73

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	0.000	0.001	0.001

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	344	34.40	280	28.00	97	9.70
0.20	1500	626	43.33	480	32.00	200	13.33

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	18.22	15.39	13.55
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	5.49	2.90	1.10

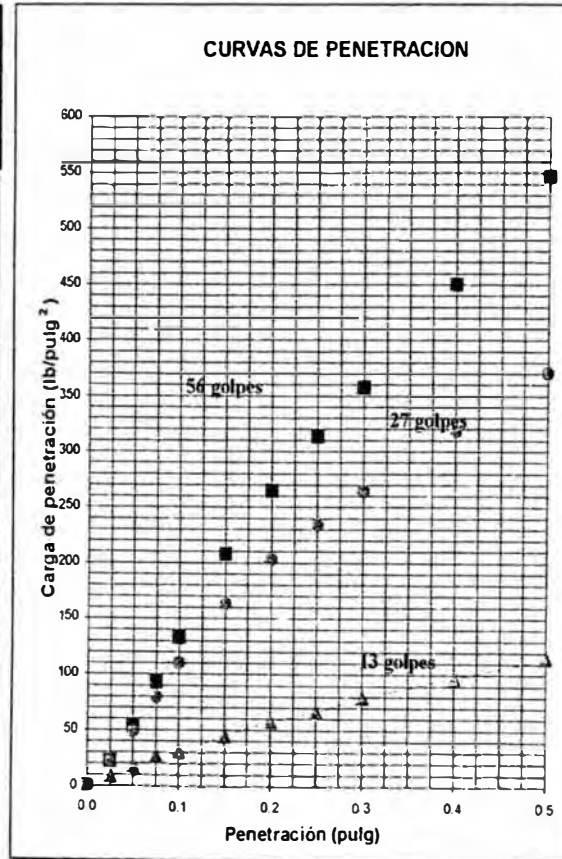
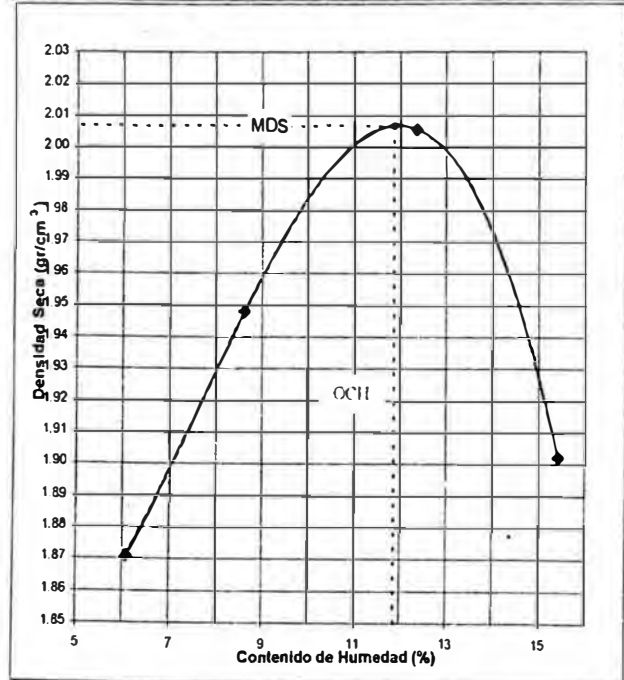
C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	34.20	33.10	31.20
C.B.R. 0.2" de Penetración	43.60	40.80	36.80



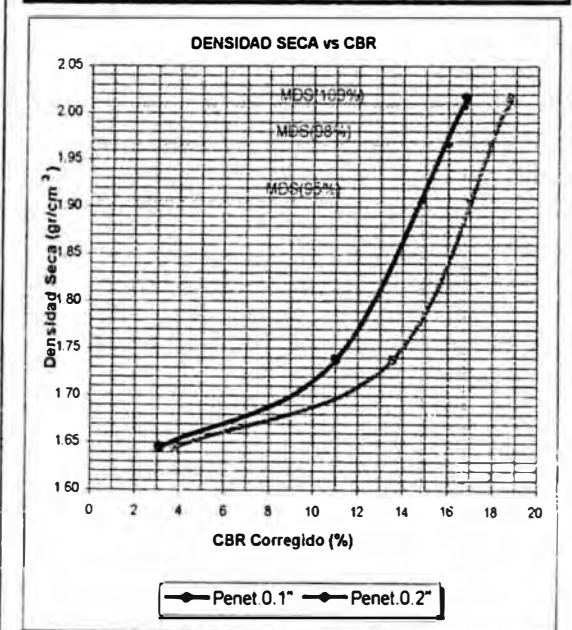
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	CAMISEA -C1- AEROPUERTO LAS MALVINAS (0% DE ADITIVO)	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	GMI	METODO	A
UBICACIÓN	LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	CA-1
LADO	-	MUESTRA	M-1 (0% SIN CURAR)
LOCALIZACION	-	PROFUNDIDAD (m)	0.60-2.00
		TECNICO	WZ
		FECHA	ENERO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.87	1.95	2.01	1.90
Humedad	6.07	8.61	12.36	15.41
MDS (g/cm ³) =		2.007		
		OCH (%) = 11.87		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Dias		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.00%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	16.75	16.05	14.84
0.2"	18.63	17.90	16.94





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : CAMISEA -C1- AEROPUERTO LAS MALVINAS (0% DE ADITIVO)
SOLICITANTE : GMI
UBICACIÓN : LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)
FECHA : ENERO DEL 2001
CALICATA : CA-1
MUESTRA : M-1 (0% SIN CURAR)
PROF. (m) : 0.60-2.00
CLASF. SUCS : CL
CLASF. AASHTO : A - 4 (6)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	13.08	13.17	13.07
DENSIDAD SECA g/cc	2.02	1.74	1.65

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	0.002	0.002	0.001

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg ²)	(lb/pulg ²)	(%)	(lb/pulg ²)	(%)	(lb/pulg ²)	(%)
0.10	1000	168	16.80	110	11.00	31	3.10
0.20	1500	265	18.73	203	13.53	57	3.80

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	18.22	15.39	13.55
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	5.14	2.22	0.47

C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	16.75	16.05	14.84
C.B.R. 0.2" de Penetración	18.63	17.90	16.94



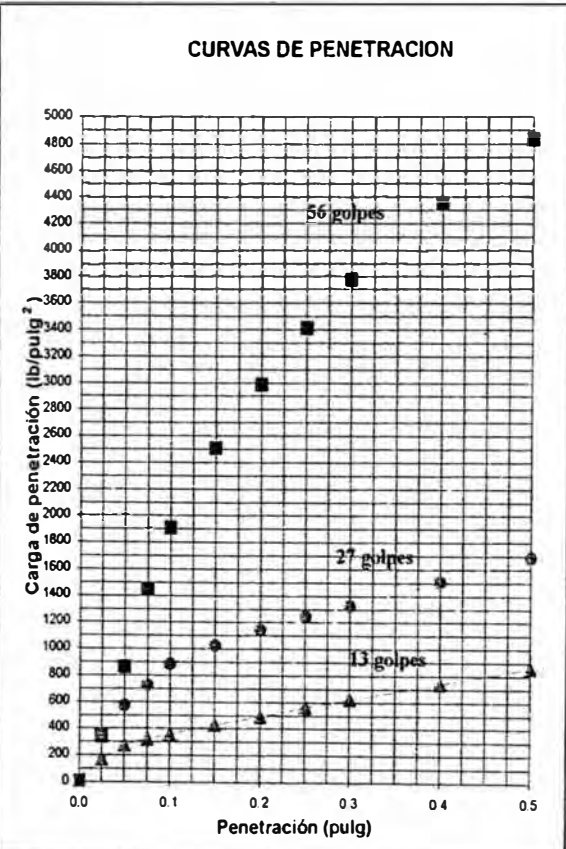
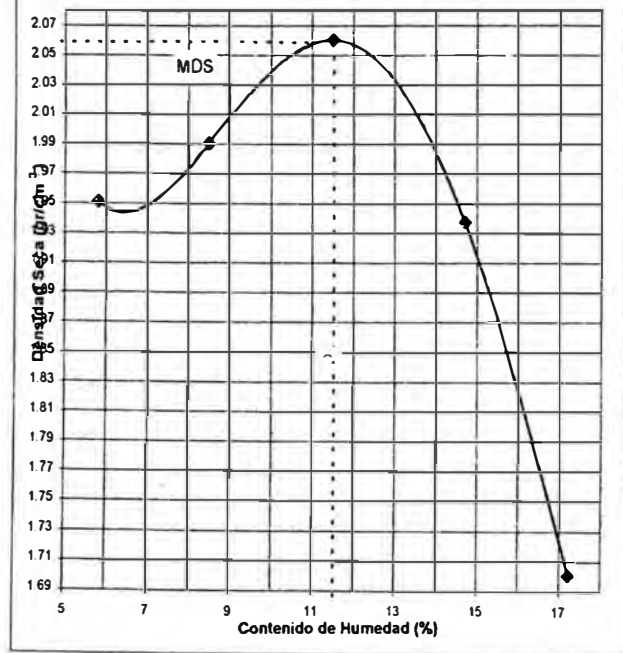
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.

LABORATORIO GEOTECNICO

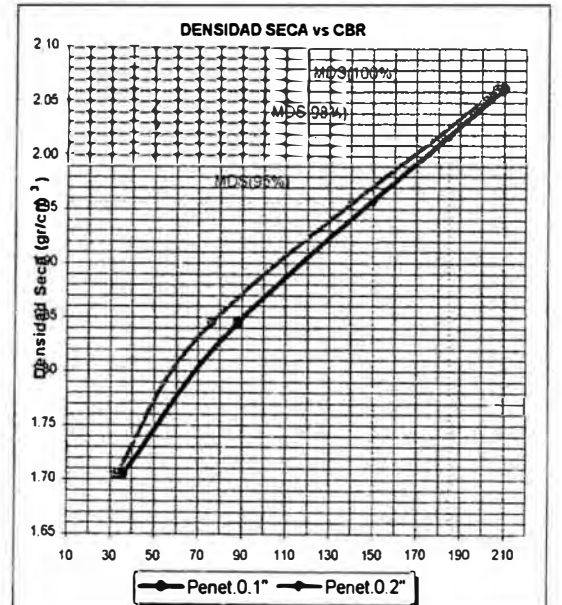
PROYECTO	: CAMISEA -C1- AEROPUERTO LAS MALVINAS (2% DE ADITIVO)	ENSAYO	: PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	: GMI	METODO	: A
UBICACIÓN	: LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)	NORMA	: ASTM D 1557 Y ASTM D1883

PROGRESIVA	: -	CALICATA	: CA-1	PROFUNDIDAD (m)	: 0.60-2.00
LADO	: -	MUESTRA	: M-1 (2% RBI)	TECNICO	: WZ
LOCALIZACION	: -	CAPA	: 5	FECHA	: ENERO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.95	1.99	2.06	1.94
Humedad	5.81	8.50	11.52	14.69
MDS (g/cm ³) =		2.059		
		OCH (%) = 11.53		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	: 4 Días		
Sobrecarga	: 10Lb		
Hinchamiento promedio	: 0.00%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	209.30	185.00	150.00
0.2"	205.60	179.20	139.30





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : CAMISEA -C1- AEROPUERTO LAS MALVINAS (2% DE ADITIVO)
SOLICITANTE : GMI
UBICACIÓN : LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)
FECHA : ENERO DEL 2001
CALICATA : CA-1
MUESTRA : M-1 (2% RBI)
PROF. (m) : 0.60-2.00
CLASF. SUCS : CL
CLASF. AASHTO : A - 6 (7)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	12.23	7.06	12.28
DENSIDAD SECA g/cc	2.06	1.85	1.70

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	0.000	0.000	0.000

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	2099	209.90	882	88.20	357	35.70
0.20	1500	2986	206.67	1143	76.20	490	32.67

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	15.17	17.48	19.95
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	2.93	10.43	7.67

C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	209.30	185.00	150.00
C.B.R. 0.2" de Penetración	205.60	179.20	139.30



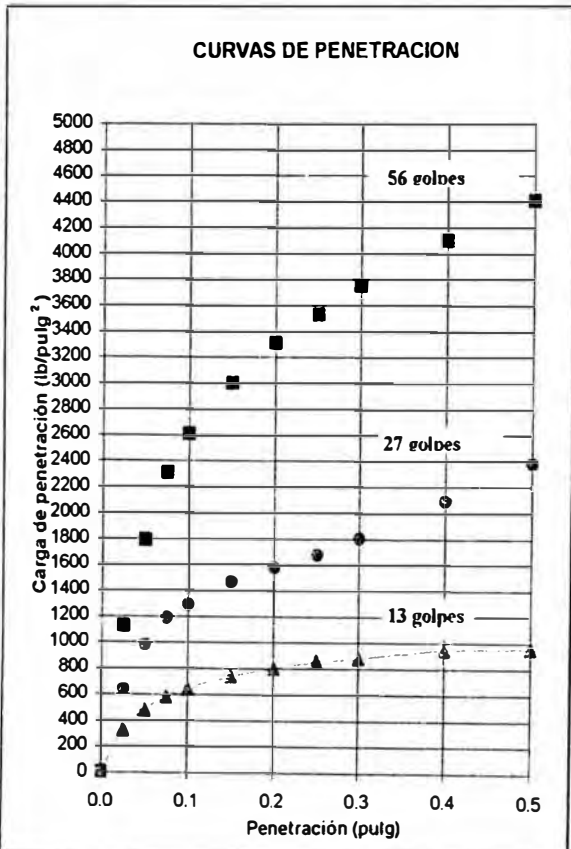
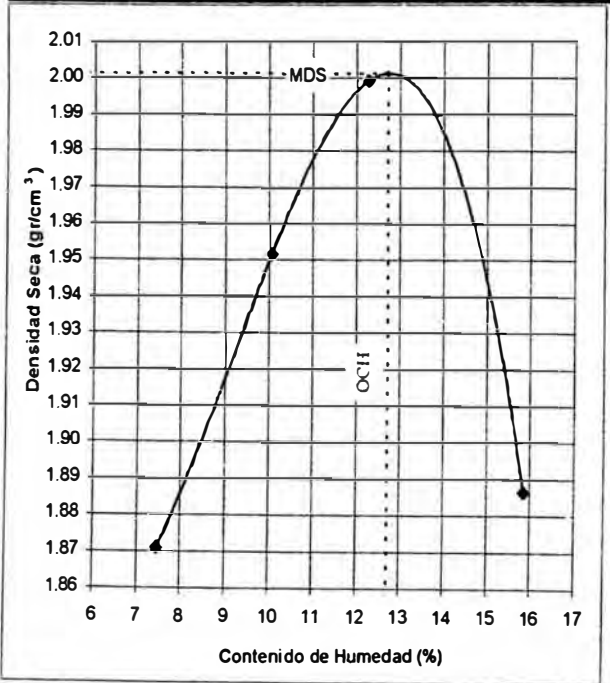
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.

LABORATORIO GEOTECNICO

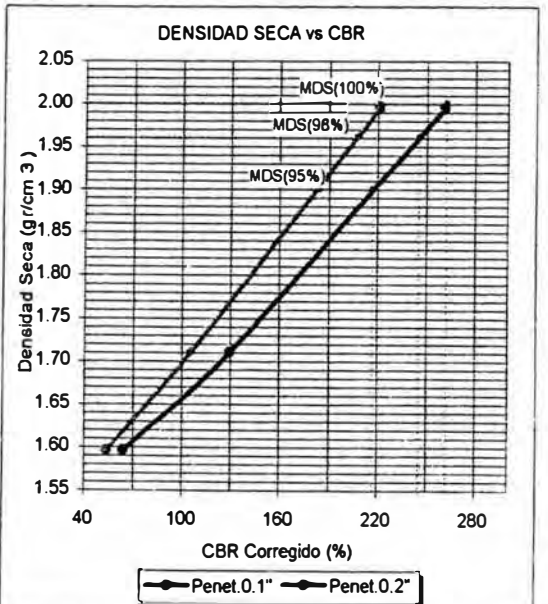
PROYECTO	CAMISEA -C1- AEROPUERTO LAS MALVINAS (4% DE ADITIVO)	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	GMI	METODO	A
UBICACIÓN	LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883

PROGRESIVA	CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	0.60-2.00
LADO	MUESTRA	TECNICO	T.G.T
LOCALIZACION	CAPA	FECHA	ENERO DEL 2002

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.87	1.95	2.00	1.89
Humedad	7.45	10.06	12.26	15.84
MDS (g/cm ³) =		2.001		
		OCH (%) = 12.72		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Dias		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.00%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	262.00	245.30	217.00
0.2"	221.00	207.00	184.00





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : CAMISEA -C1- AEROPUERTO LAS MALVINAS (4% DE ADITIVO)
SOLICITANTE : GMI
UBICACIÓN : LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)
FECHA : ENERO DEL 2002
CALICATA : CA-1
MUESTRA : M-1(4% RBI)
CLASF. SUCS : CL
CLASF. AASHTO : A - 6 (7)

Nº GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	13.46	13.35	13.16
DENSIDAD SECA g/cc	2.00	1.71	1.60

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	0.000	0.000	0.000

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	2607	260.70	1293	129.30	640	64.00
0.20	1500	3309	220.60	1579	105.27	803	53.53

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	20.49	20.46	15.71
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	7.04	7.11	2.55

C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	262.00	245.30	217.00
C.B.R. 0.2" de Penetración	221.00	207.00	184.00

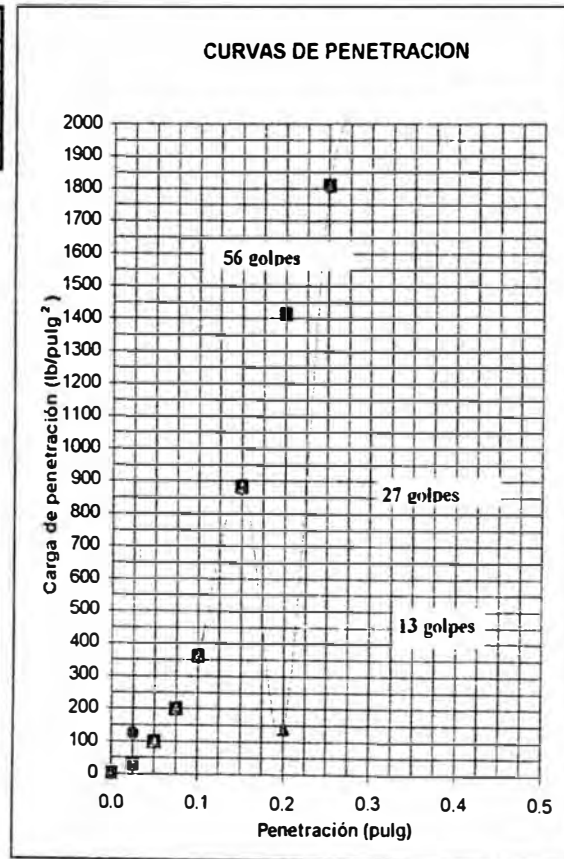
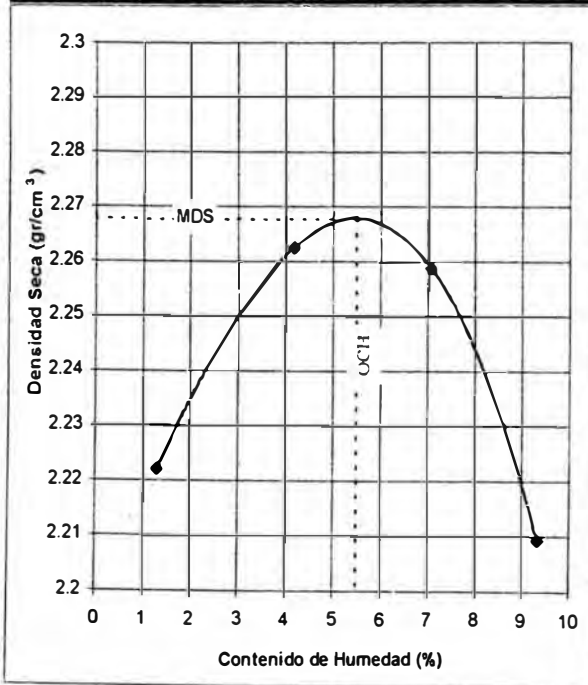


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

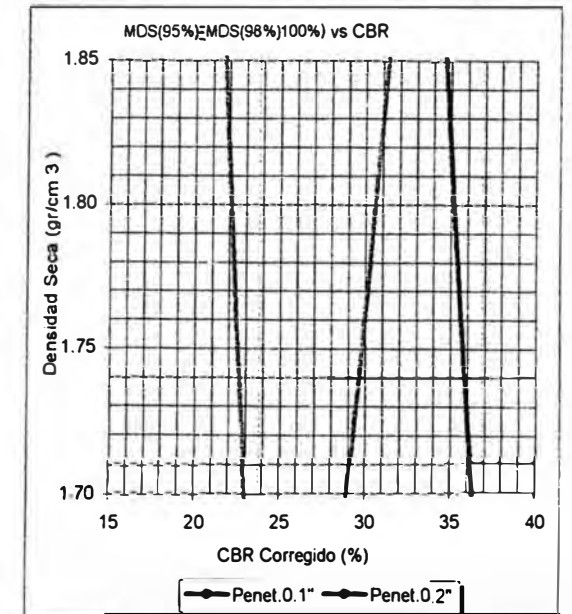
PROYECTO	CAMISEA - C1 - LAS MALVINAS	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	GMI	METODO	C
UBICACIÓN	LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883

PROGRESIVA	-	CALICATA	C-3
LADO	-	MUESTRA	M-1 (CANTERA 2% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	1.00-1.50
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	DICIEMBRE DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	2.22	2.26	2.26	2.21
Humedad	1.28	4.16	7.07	9.32
MDS (g/cm ³) =		2.268		
		OCH (%) = 5.50		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.00%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	36.84	30.95	23.79
0.2"	36.00	27.68	21.11





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : CAMISEA - C1 - LAS MALVINAS
SOLICITANTE : GMI
UBICACIÓN : LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)
FECHA : DICIEMBRE DEL 2001
CANTERA : CENTRAL
CALICATA : C-3
MUESTRA : M-1 (CANTERA 2% RBI)
CLASF. SUCS : GC
CLASF. AASHTO : A - 2 - 6 (0)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	5.41	5.36	5.45
DENSIDAD SECA g/cc	2.18	1.58	2.14

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	-	-	-

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	471	47.10	391	39.10	316	31.60
0.20	1500	1412	36.20	384	25.60	291	19.40

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	6.02	6.42	6.59
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.61	1.06	1.14

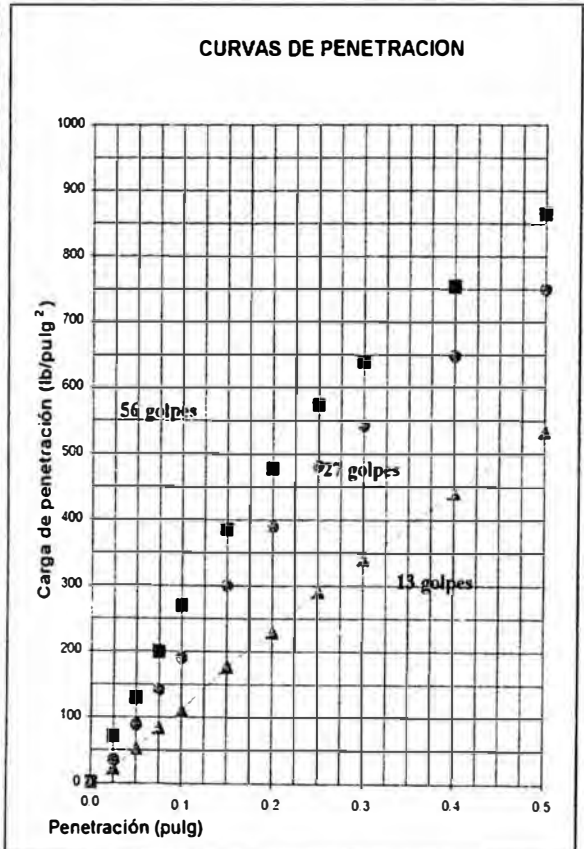
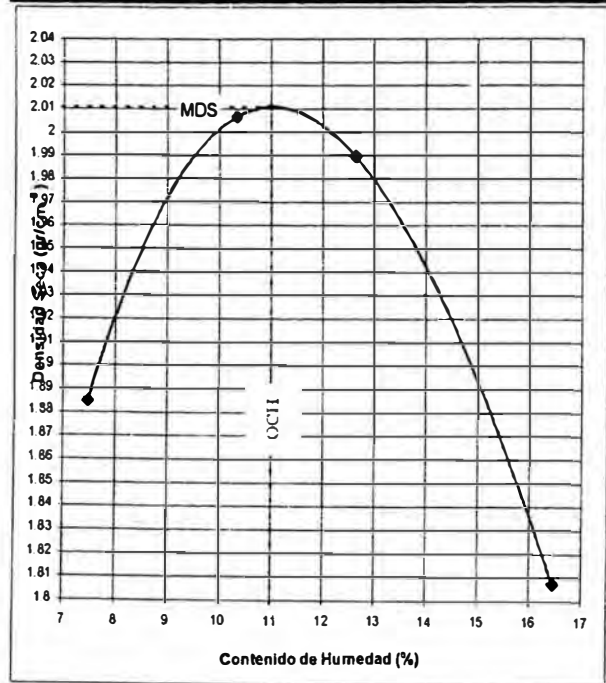
C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	36.84	30.95	23.79
C.B.R. 0.2" de Penetración	36.00	27.68	21.11



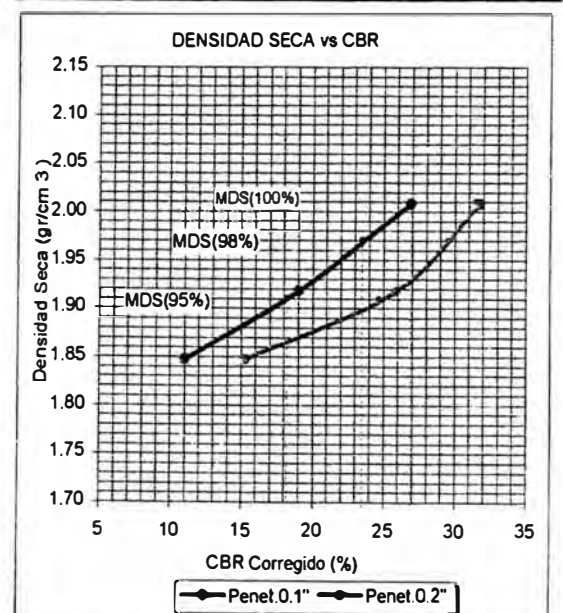
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	-	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	CORPORACION METRO CUADRADO S.A.	METODO	A
UBICACIÓN	PUCALLPA	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-1 (0% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	MARZO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	Iii	IV
D. Seca	1.88	2.01	1.99	1.81
Humedad	7.48	10.34	12.63	16.45
MDS (g/cm3) =		2.011		OCH (%) = 11.00



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.00%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95%MDS
0.1"	26.90	23.50	18.20
0.2"	31.50	29.50	24.70





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO :-
SOLICITANTE : CORPORACION METRO CUADRADO S.A.
UBICACIÓN : PUCALLPA
FECHA : MARZO DEL 2001
MUESTRA : M-1 (0% RBI)
CLASF. SUCS : CL
CLASF. AASHTO : A - 6 (0)

Nº GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	12.80	12.65	12.25
DENSIDAD SECA g/cc	2.01	1.92	1.85

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada		
96.00		(%)	
	0.000	0.001	0.003

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	269	26.90	190	19.00	110	11.00
0.20	1500	476	31.73	388	25.87	229	15.27

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	13.41	15.35	14.50
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.61	2.69	2.26

C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	26.90	23.50	18.20
C.B.R. 0.2" de Penetración	31.50	29.50	24.70

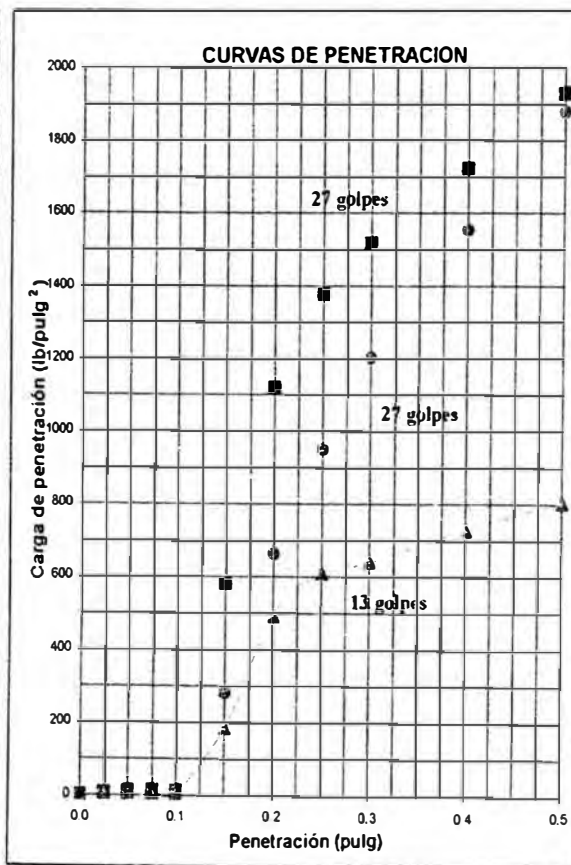
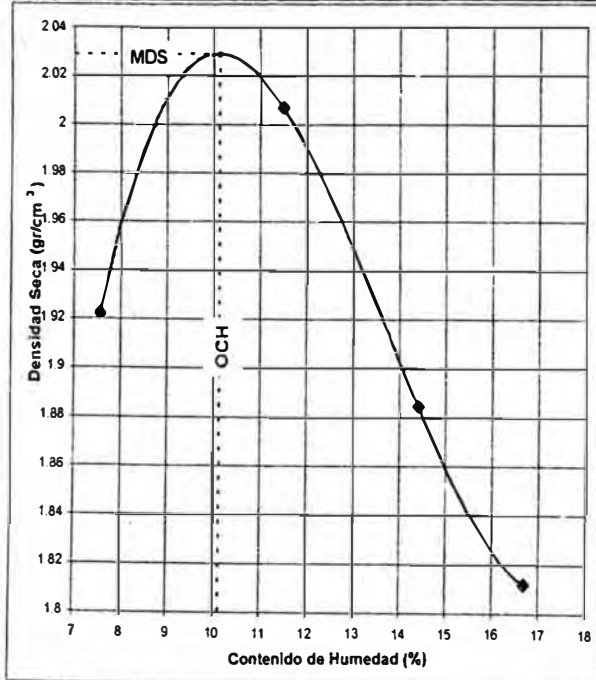


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

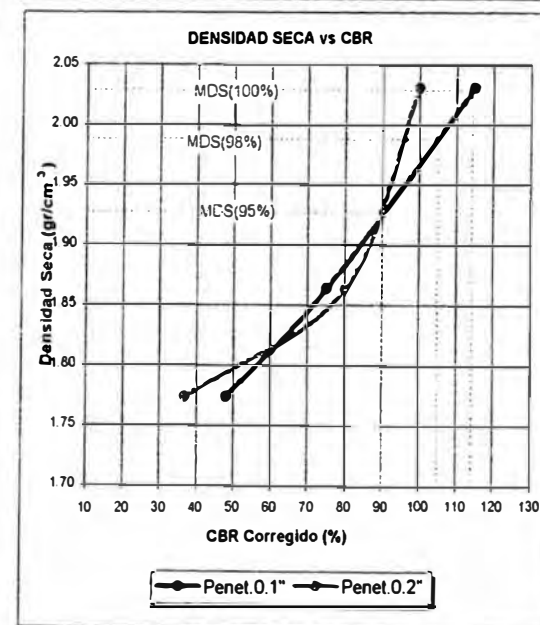
PROYECTO	-	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	CORPORACION METRO CUADRADO S.A.	METODO	A
UBICACIÓN	PUCALLPA	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883

PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-1 (2% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	ABRIL DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.92	2.01	1.88	1.81
Humedad	7.55	11.49	14.40	16.69
MDS (g/cm ³) =		2.029		
		OCH (%) = 10.12		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Dias		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.00%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	114.30	104.90	90.00
0.2"	100.00	96.10	90.70





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : -
SOLICITANTE : CORPORACION METRO CUADRADO S.A.
UBICACIÓN : PUCALLPA
FECHA : ABRIL DEL 2001
MUESTRA : M-1 (2% RBI)
CLASF. SUCS : CL
CLASF. AASHTO : A - 6

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	11.41	11.41	11.02
DENSIDAD SECA g/cc	2.03	1.86	1.77

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	0.000	0.000	0.000

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	1150	115.00	750	75.00	480	48.00
0.20	1500	1120	100.00	1200	80.00	550	36.67

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	11.52	11.95	14.48
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.11	0.53	3.47

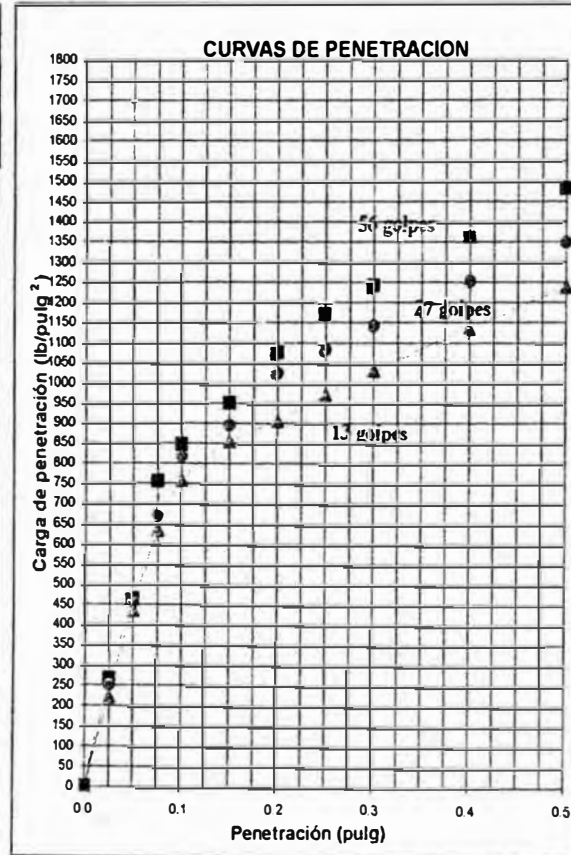
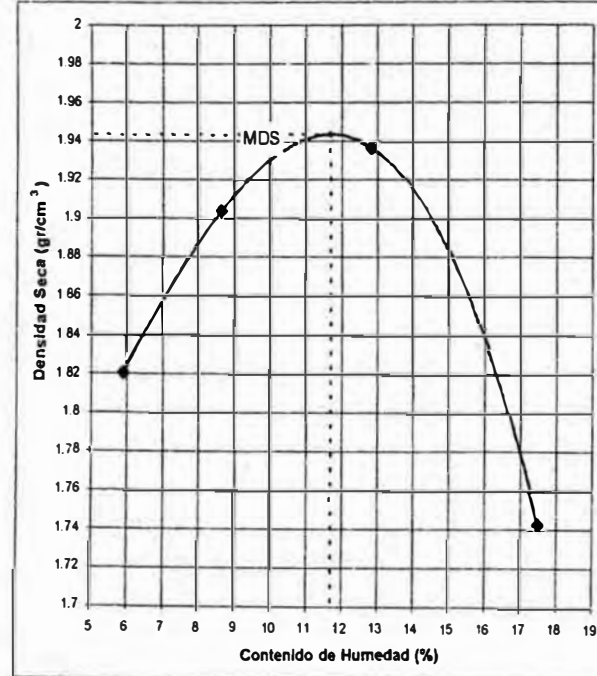
C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	114.30	104.90	90.00
C.B.R. 0.2" de Penetración	100.00	96.10	90.70



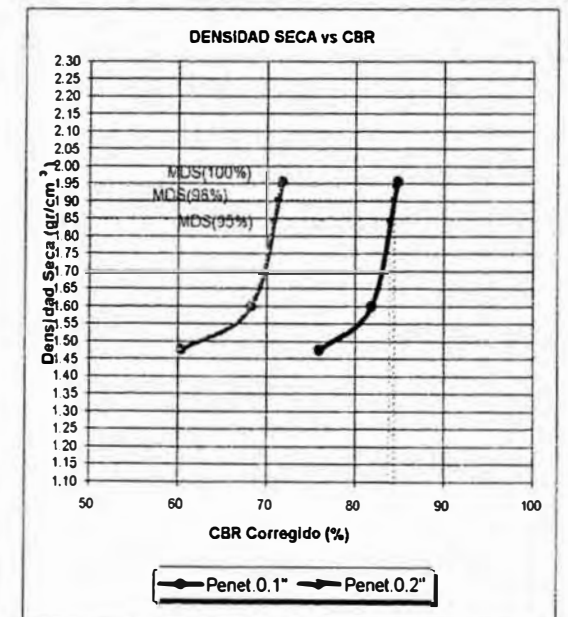
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	-	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	CORPORACION METRO CUADRADO S.A.	METODO	A
UBICACIÓN	PUCALLPA	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-1 (4% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	MARZO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.82	1.90	1.94	1.74
Humedad	5.90	8.65	12.84	17.50
MDS (g/cm ³) =	1.944		OCH (%) = 11.70	



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Dias		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.04%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	84.40	84.20	83.80
0.2"	71.50	71.10	70.70





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : -
SOLICITANTE : CORPORACION METRO CUADRADO S.A.
UBICACIÓN : PUCALLPA
FECHA : MARZO DEL 2001
MUESTRA : M-1 (4% RBI)
CLASF. SUCS : CL
CLASF. AASHTO : A - 6

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	14.73	13.87	13.88
DENSIDAD SECA g/cc	1.96	1.60	1.48

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	0.000	0.000	0.042

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	847	84.70	818	81.80	759	75.90
0.20	1500	1076	71.73	1024	68.27	906	60.40

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	14.83	14.58	15.24
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.10	0.71	1.36

C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	84.40	84.20	83.80
C.B.R. 0.2" de Penetración	71.50	71.10	70.70

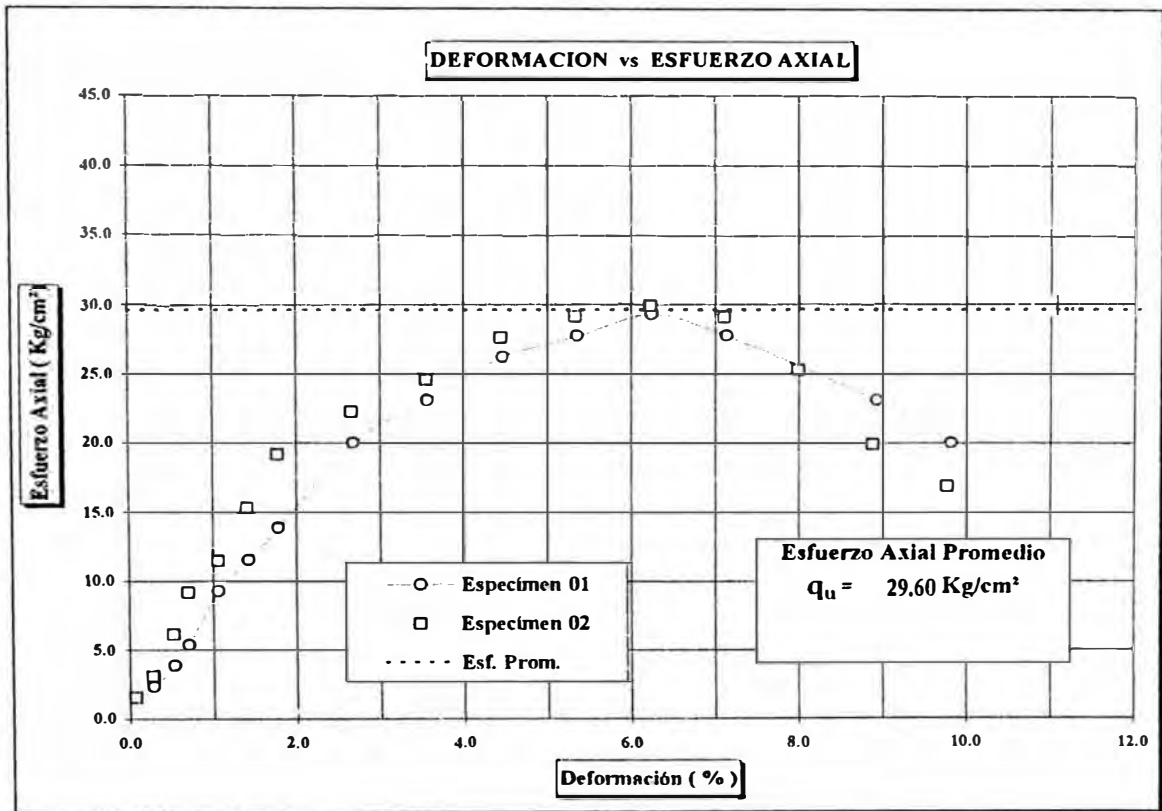


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA
(ASTM - D2166)

INFORME N° : LG2001
SOLICITANTE : Corporación Metro Cuadrado S.A.
PROYECTO : -
UBICACION : Pucallpa
FECHA : Mayo-01

Sondaje : -
Muestra : M - 1(0% RBI)
Profundidad (m) : -
Clasificación S.U.C.S. : CL
Estado del espécimen : ALTERADO



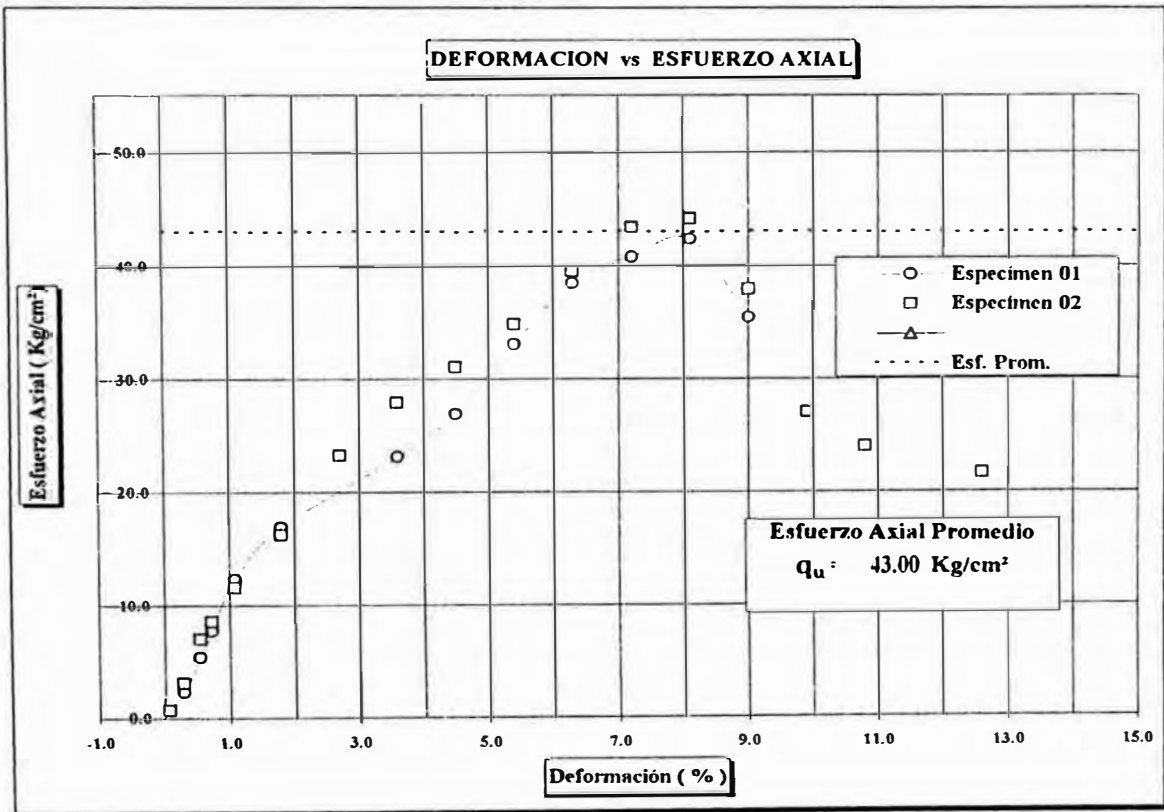


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

**ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA
(ASTM - D2166)**

INFORME N° : I.G2001
SOLICITANTE : Corporación Metro Cuadrado S.A.
PROYECTO : -
UBICACION : Pucallpa
FECHA : Mayo-01

Sondaje : -
Muestra : M - 1(2% RBI)
Profundidad (m) : -
Clasificación S.U.C.S. : CL
Estado del espécimen : ALTERADO



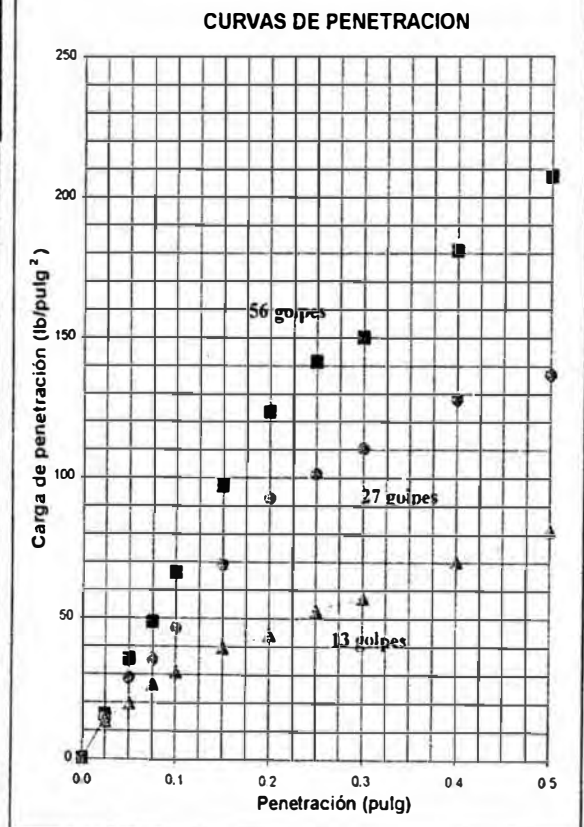
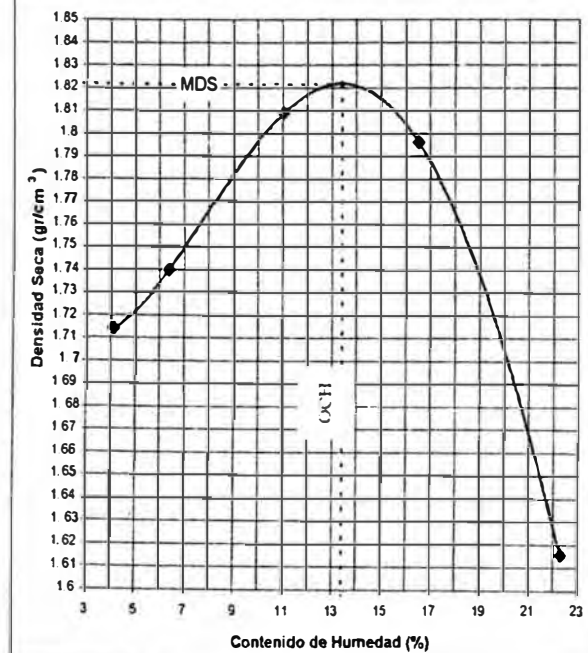


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.

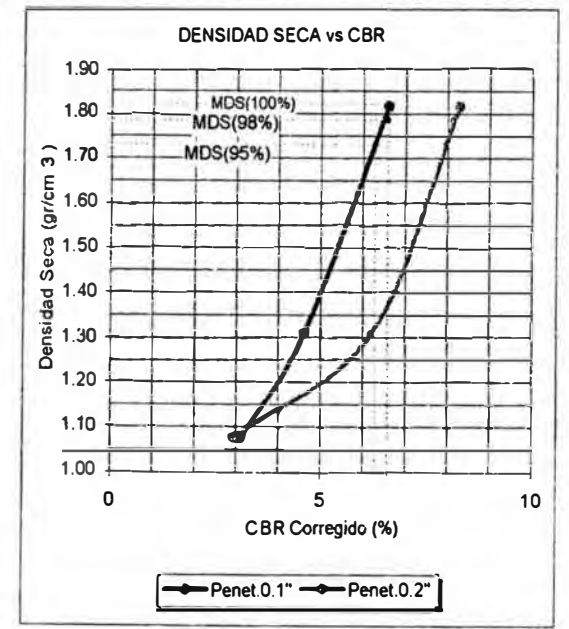
LABORATORIO GEOTECNICO

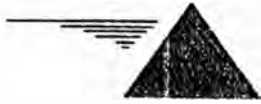
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELO DE LA VIA DE ACCESO	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	GRAÑA Y MONTERO	METODO	A
UBICACION	CUZCO	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICAT/	-
LADO	-	MUESTRA	M-1 (0% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	MARZO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91					
Molde	I	II	III	IV	V
D. Seca	1.71	1.74	1.81	1.80	1.62
Humedad	4.11	6.36	11.04	16.52	22.29
MDS (g/cm ³) =	1.822		OCH (%) = 13.44		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Dias		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	1.46%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	6.60	6.57	6.28
0.2"	8.24	8.11	7.95





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUELO DE LA VIA DE ACCESO
SOLICITANTE : GRAÑA Y MONTERO
UBICACIÓN : CUZCO
FECHA : MARZO DEL 2001
MUESTRA : M-1 (0% RBI)
CLASF. SUCS : MH
CLASF. AASHTO : A - 7

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	13.44	13.72	13.48
DENSIDAD SECA g/cc	1.82	1.31	1.08

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	0.001	0.002	1.461

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	66	6.60	46	4.60	31	3.10
0.20	1500	124	8.27	93	6.20	44	2.93

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	22.40	10.87	72.69
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	8.95	-2.85	59.20

C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	6.60	6.57	6.28
C.B.R. 0.2" de Penetración	8.24	8.11	7.95

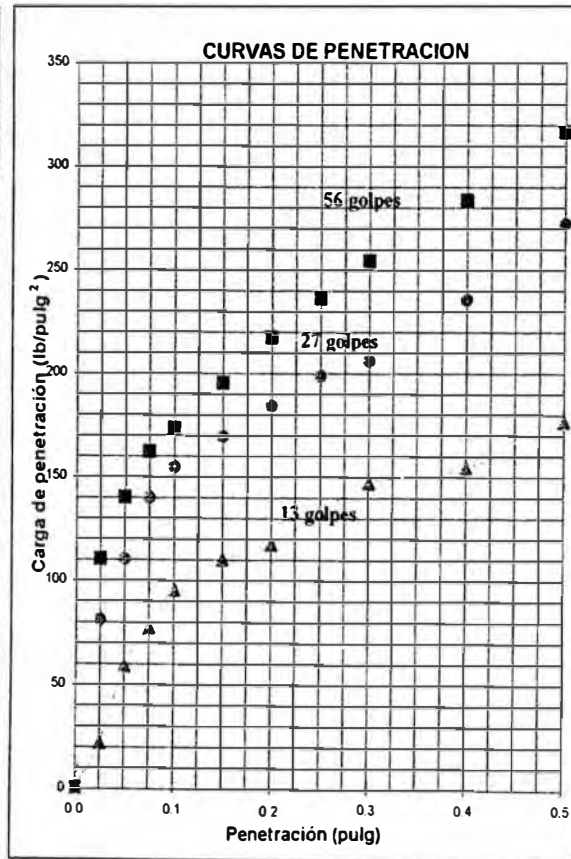
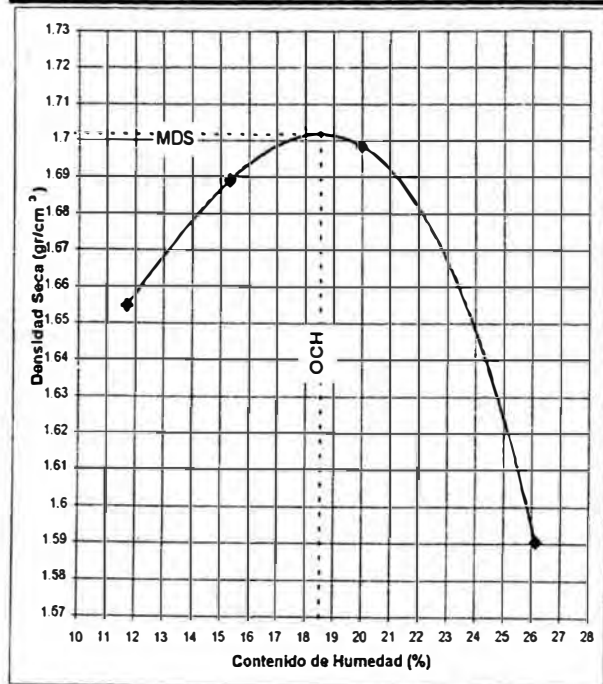


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

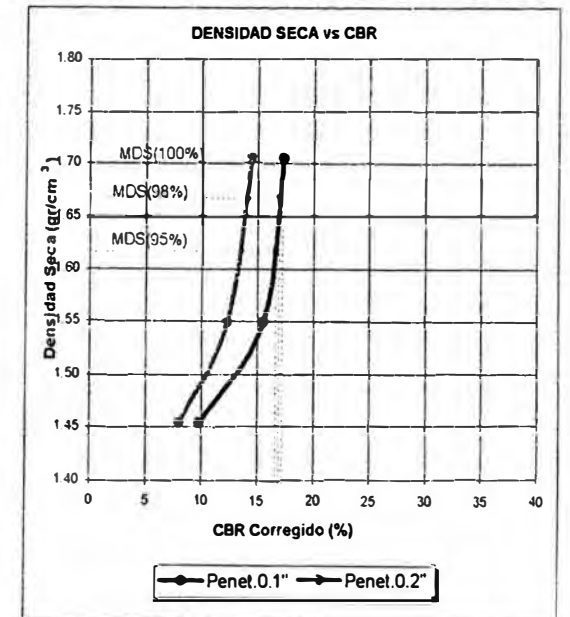
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS DE LAS VIAS DE ACCESO A CAMISEA	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	GRAÑA Y MONTERO	METODO	A
UBICACIÓN	CUZCO	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883

PROGRESIVA	CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	-
LADO	MUESTRA	TECNICO	T.G.T
LOCALIZACION	CAPA	FECHA	ABRIL DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.65	1.69	1.70	1.59
Humedad	11.70	15.33	19.97	26.13
MDS (g/cm ³) =		1.702		
		OCH (%) = 18.54		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Dias		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	1.35%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	17.20	16.90	16.60
0.2"	14.60	14.10	13.50





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUELOS DE LAS VIAS DE ACCESO A CAMISEA
SOLICITANTE : GRAÑA Y MONTERO
UBICACIÓN : CUZCO
FECHA : ABRIL DEL 2001
MUESTRA : M-1 (2% RBI)
CLASF. SUCS : CL
CLASF. AASHTO : A - 7

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	23.91	23.68	23.53
DENSIDAD SECA g/cc	1.70	1.55	1.45

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	-	-	1.355

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	173	17.30	155	15.50	98	9.80
0.20	1500	217	14.47	184	12.27	120	8.00

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	24.11	24.52	25.51
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.19	0.84	1.98

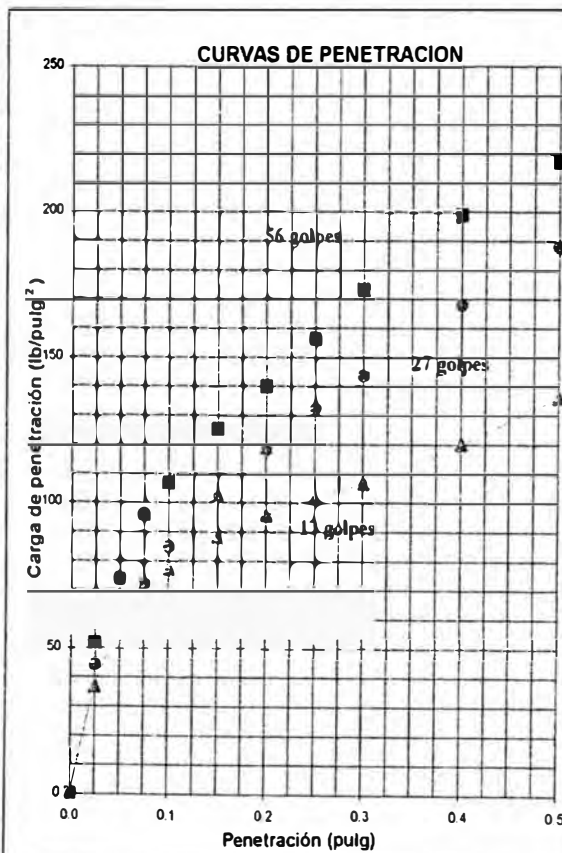
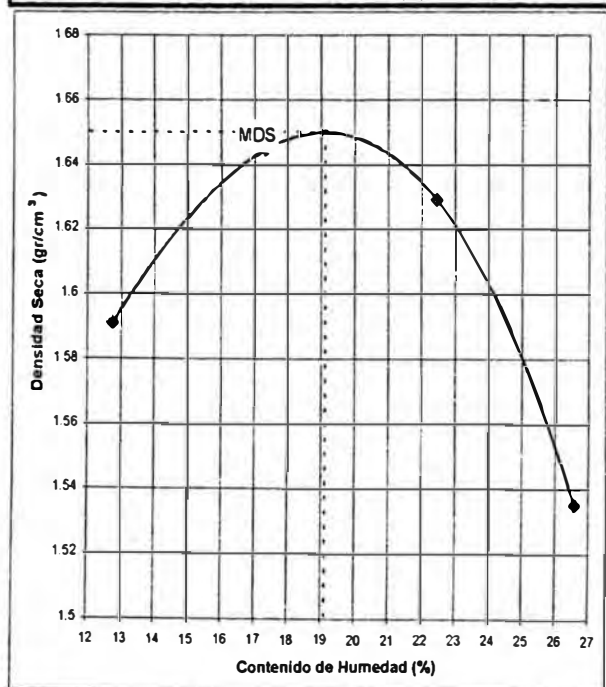
C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	17.20	16.90	16.60
C.B.R. 0.2" de Penetración	14.60	14.10	13.50



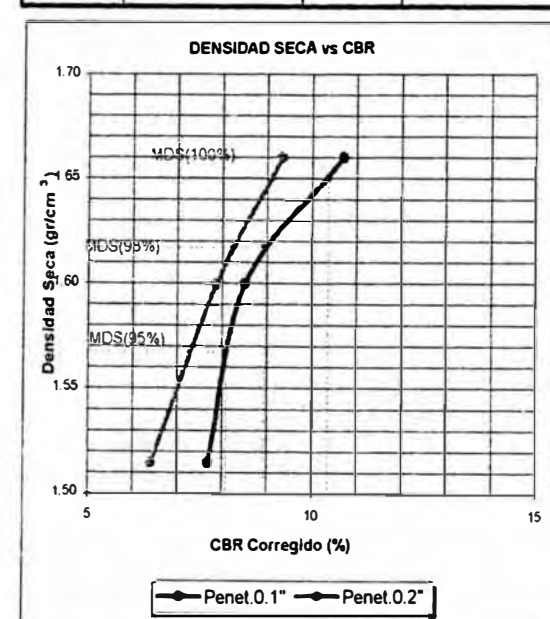
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELO DE LA VIA DE ACCESO	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	GRAÑA Y MONTERO	METODO	A
UBICACIÓN	CUZCO	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-1 (3% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	MARZO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.59	1.64	1.63	1.54
Humedad	12.72	17.32	22.43	26.56
MDS (g/cm ³) =		1.650		
		OCH (%) = 19.13		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.78%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	10.37	8.94	8.09
0.2"	9.11	8.25	7.28





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUELO DE LA VIA DE ACCESO
SOLICITANTE : GRAÑA Y MONTERO
UBICACIÓN : CUZCO
FECHA : MARZO DEL 2001
MUESTRA : M-1 (3% RBI)
CLASF. SUCS : CL
CLASF. AASHTO : A - 7

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	23.01	18.94	18.82
DENSIDAD SECA g/cc	1.66	1.60	1.51

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	0.000	0.000	0.783

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	107	10.70	85	8.50	77	7.70
0.20	1500	140	9.33	118	7.87	96	6.40

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	23.45	15.12	-11.13
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.45	-3.82	-29.95

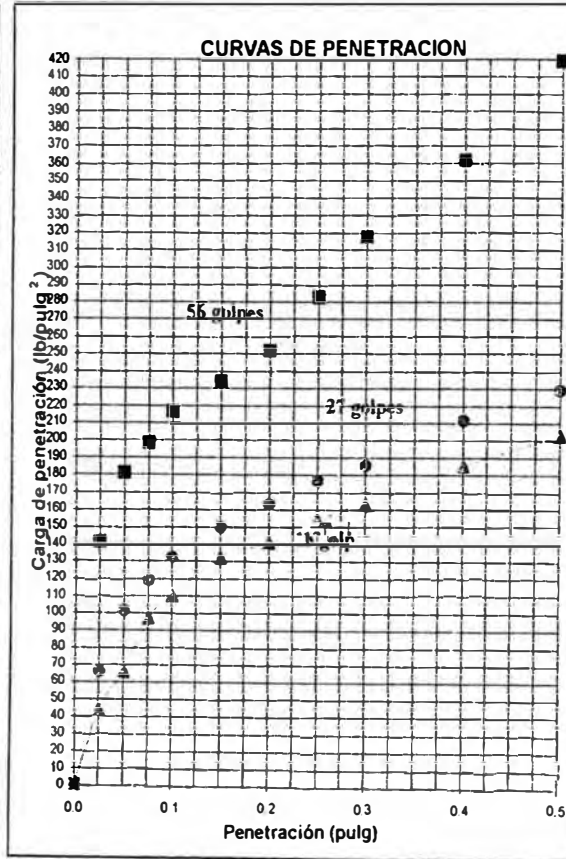
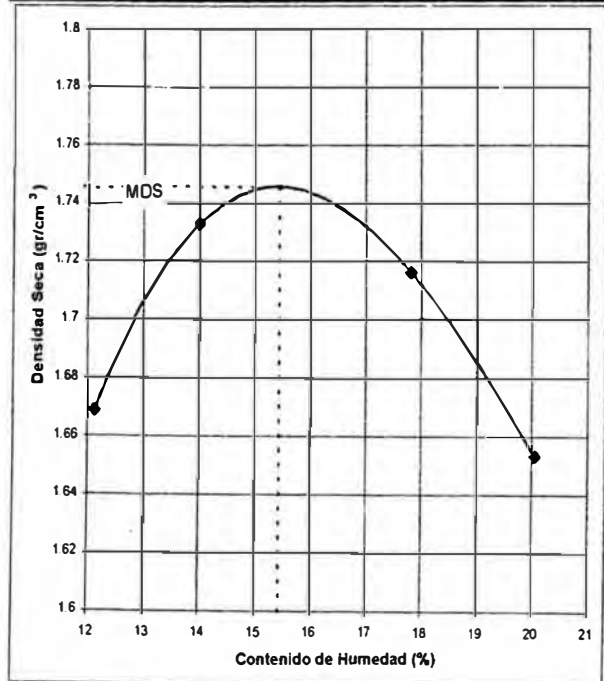
C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	10.37	8.94	8.09
C.B.R. 0.2" de Penetración	9.11	8.25	7.28



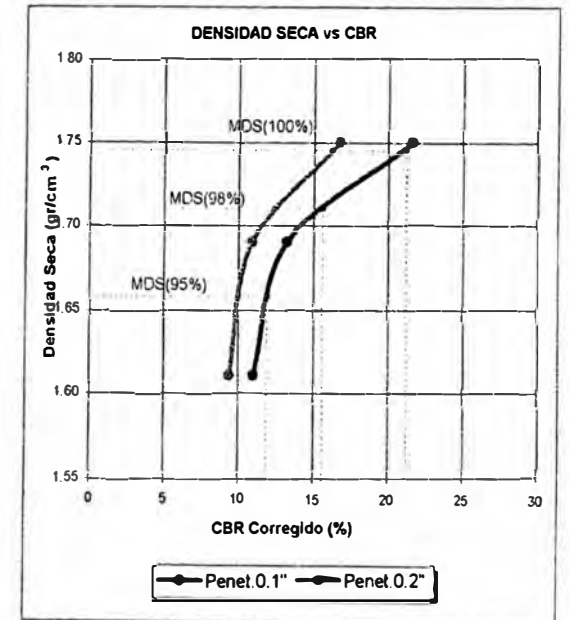
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELO DE LA VIA DE ACCESO A CAMISEA	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	GRAÑA Y MONTERO	METODO	A
UBICACIÓN	CUZCO	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-1 (4% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	MARZO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.67	1.73	1.72	1.65
Humedad	12.12	14.00	17.81	20.04
MDS (g/cm ³) = 1.746		OCH (%) = 15.45		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Dias		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	3.32%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	21.20	15.60	11.90
0.2"	16.20	12.40	10.00





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUELO DE LA VIA DE ACCESO A CAMISEA
SOLICITANTE : GRAÑA Y MONTERO
UBICACIÓN : CUZCO
FECHA : MARZO DEL 2001
MUESTRA : M-1 (4% RBI)
CLASF. SUCS : ML
CLASF. AASHTO : A - 7 (13)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	15.92	15.22	16.32
DENSIDAD SECA g/cc	1.75	1.69	1.61

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	%		
96.00	3.302	1.228	1.101

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	216	21.60	132	13.20	110	11.00
0.20	1500	251	16.73	163	10.87	141	9.40

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	29.57	28.64	29.30
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	13.64	13.42	12.99

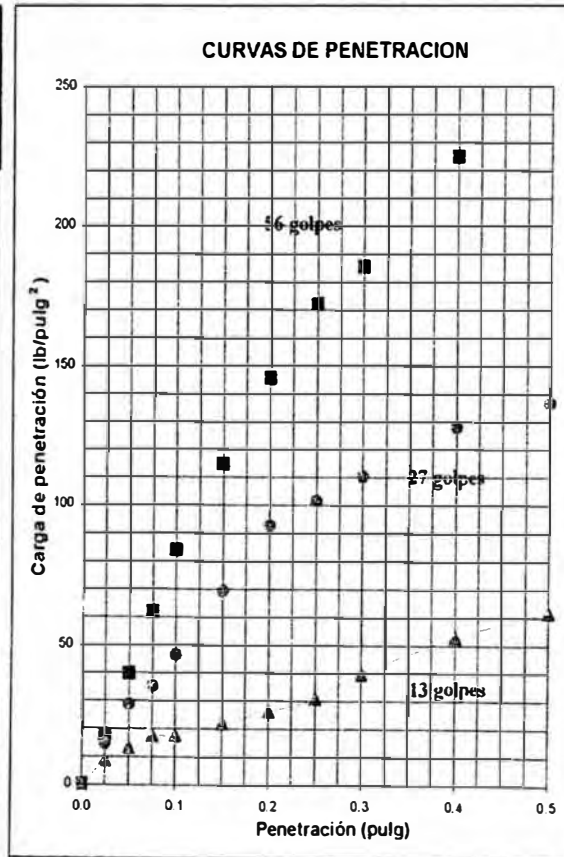
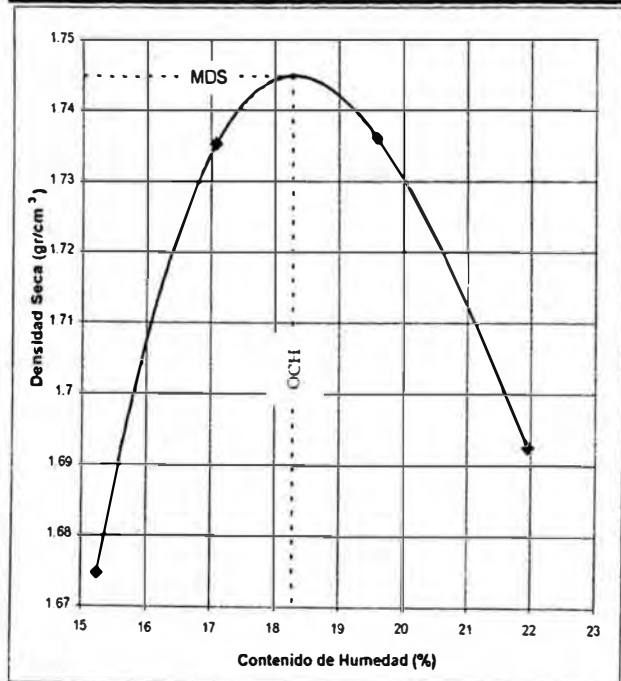
C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	21.20	15.60	11.90
C.B.R. 0.2" de Penetración	16.20	12.40	10.00



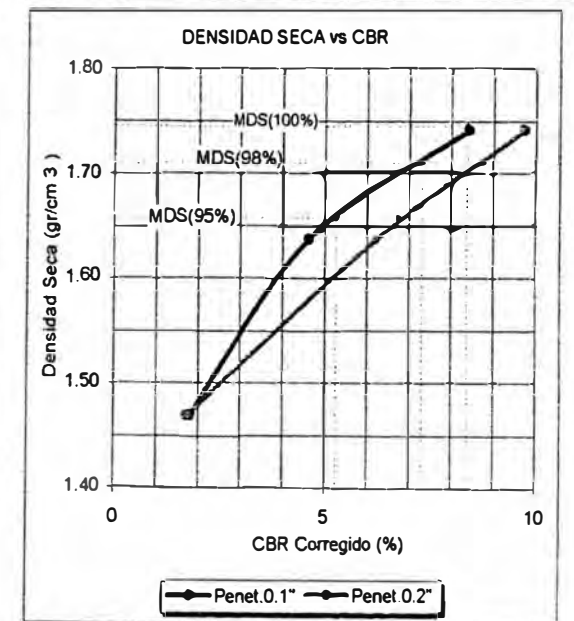
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELO DE LA VIA DE ACCESO A CAMISEA	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	GRAÑA Y MONTERO	METODO	A
UBICACIÓN	CUZCO	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-2 (0% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	MARZO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.67	1.74	1.74	1.69
Humedad	15.24	17.08	19.58	21.95
MDS (g/cm ³) =		1.745		
		OCH (%) = 18.28		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	2.30%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	8.38	7.31	5.26
0.2"	9.70	8.76	6.75





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUELO DE LA VIA DE ACCESO A CAMISEA
SOLICITANTE : GRAÑA Y MONTERO
UBICACIÓN : CUZCO
FECHA : MARZO DEL 2001
MUESTRA : M-2 (0% RBI)
CLASF. SUCS : MH
CLASF. AASHTO : A - 7

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	18.97	19.03	18.50
DENSIDAD SECA g/cc	1.74	1.64	1.47

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada		
96.00	2.307	0.002	1.545

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	84	8.40	46	4.60	18	1.80
0.20	1500	146	9.73	93	6.20	26	1.73

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	26.10	27.78	36.20
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	7.13	8.75	17.71

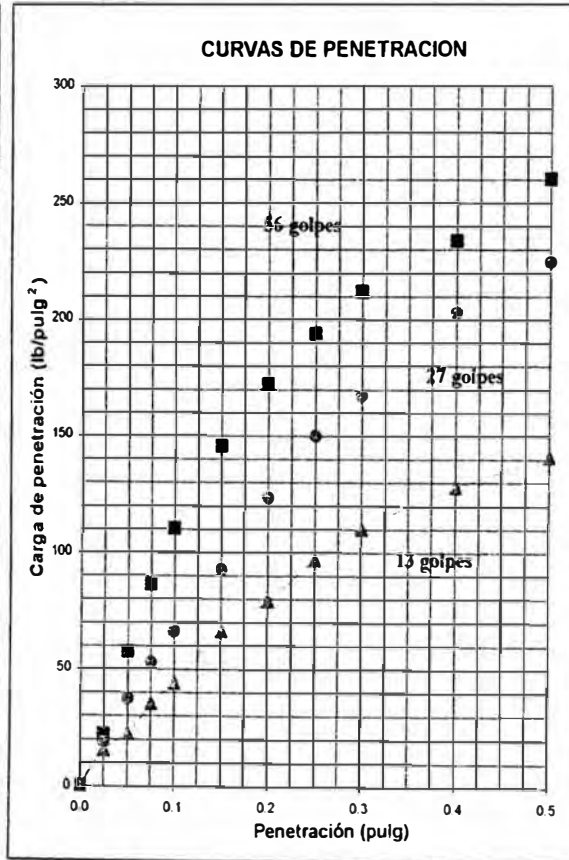
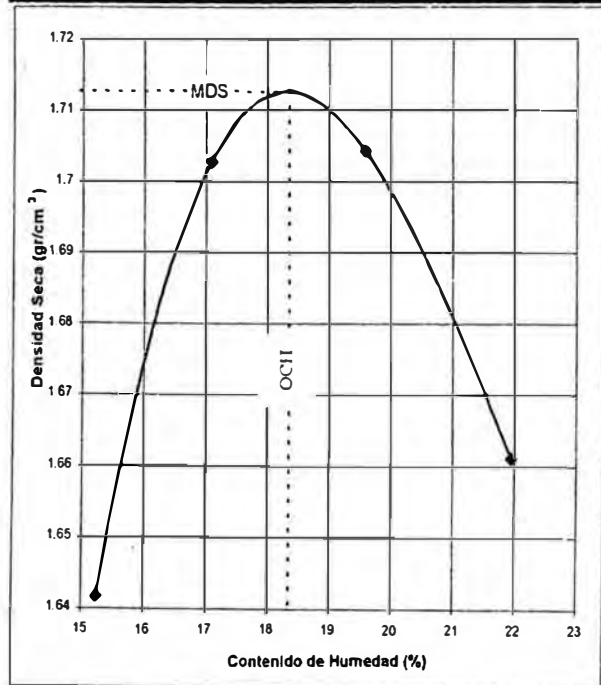
C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	8.38	7.31	5.26
C.B.R. 0.2" de Penetración	9.70	8.76	6.75



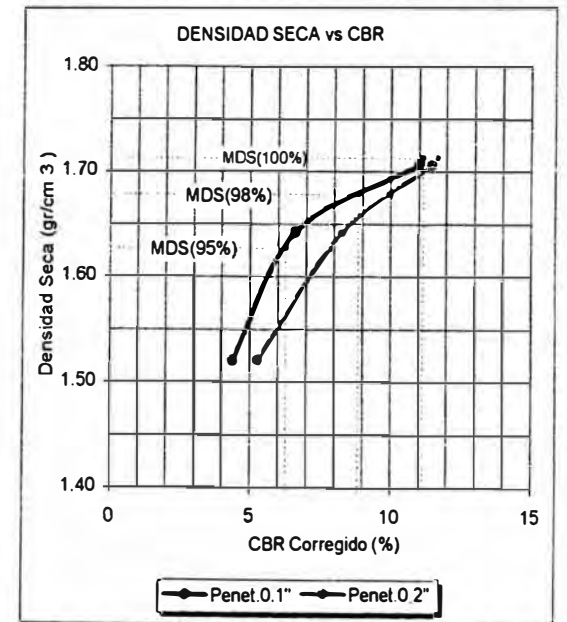
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELO DE LA VIA DE ACCESO A CAMISEA	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	GRAÑA Y MONTERO	METODO	A
UBICACIÓN	CUZCO	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-2 (2% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	MARZO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.64	1.70	1.70	1.66
Humedad	15.24	17.08	19.58	21.95
MDS (g/cm ³) =	1.713		OCH (%) = 18.35	



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	1.16%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	11.15	8.85	6.28
0.2"	11.67	10.00	7.88





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUELO DE LA VIA DE ACCESO A CAMISEA
SOLICITANTE : GRAÑA Y MONTERO
UBICACIÓN : CUZCO
FECHA : MARZO DEL 2001
MUESTRA : M-2 (2% RBI)
CLASF. SUCS : CH
CLASF. AASHTO : A - 7

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	18.02	19.03	18.50
DENSIDAD SECA g/cc	1.71	1.64	1.52

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	1.164	-	-

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	110	11.00	66	6.60	44	4.40
0.20	1500	172	11.47	124	8.27	79	5.27

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	32.11	34.26	36.20
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	14.08	15.23	17.71

C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	11.15	8.85	6.28
C.B.R. 0.2" de Penetración	11.67	10.00	7.88

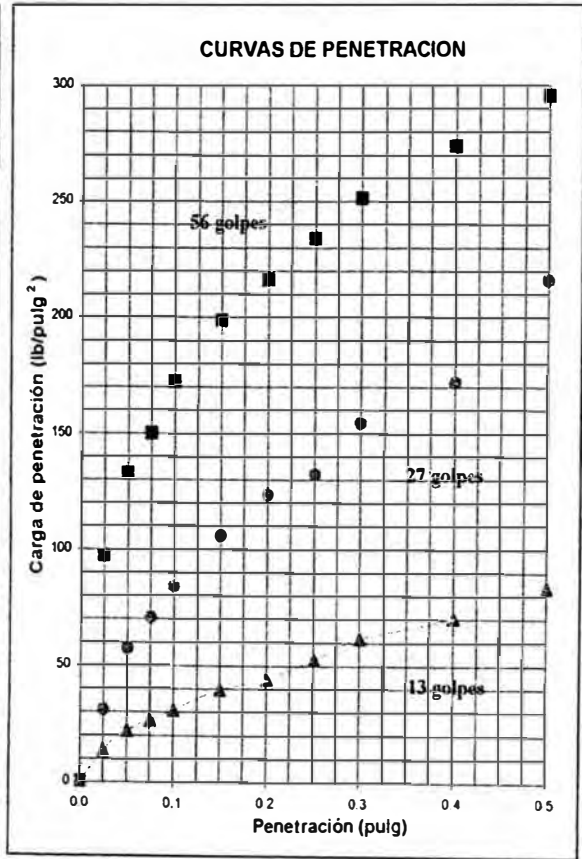
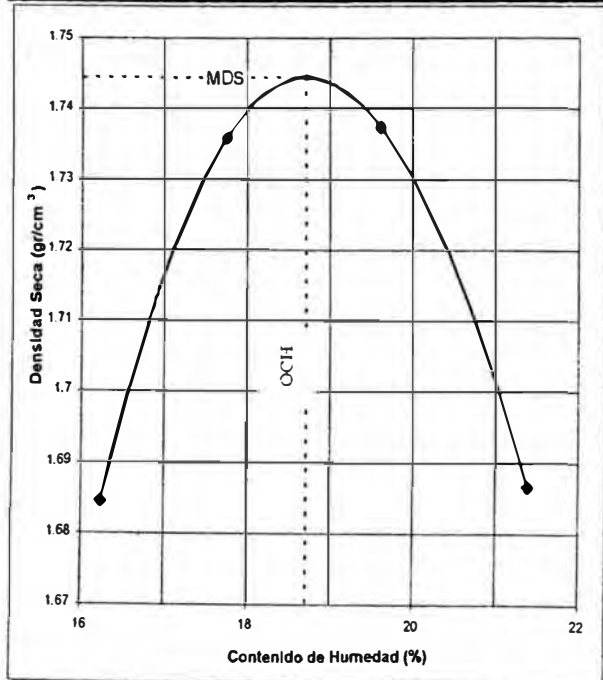


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.

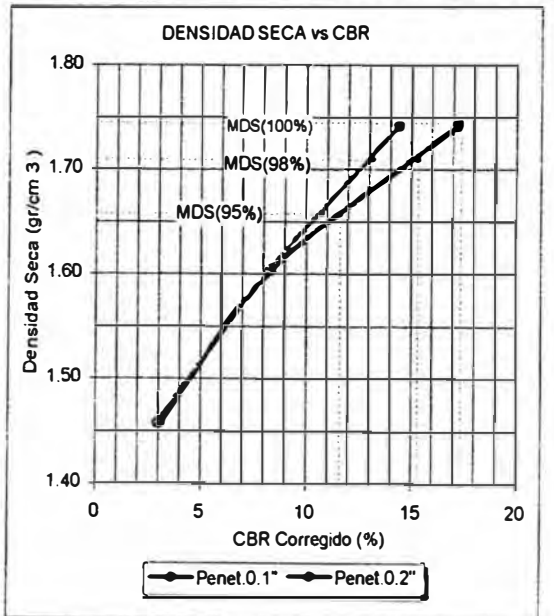
LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELO DE LA VIA DE ACCESO A CAMISEA	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	GRAÑA Y MONTERO	METODO	A
UBICACIÓN	CUZCO	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICAT/	-
LADO	-	MUESTRA	M-2 (4% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	MARZO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.68	1.74	1.74	1.69
Humedad	16.23	17.75	19.61	21.39
MDS (g/cm ³) =		1.744	OCH (%) = 18.71	



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	2.92%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	17.35	15.30	11.62
0.2"	14.44	13.16	10.77





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUELO DE LA VIA DE ACCESO A CAMISEA
SOLICITANTE : GRAÑA Y MONTERO
UBICACIÓN : CUZCO
FECHA : MARZO DEL 2001
MUESTRA : M-2 (4% RBI)
CLASF. SUCS : CH
CLASF. AASHTO : A - 7

Nº GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	18.65	18.67	18.94
DENSIDAD SECA g/cc	1.74	1.60	1.46

EXPANSION	Deformación Acumulada		
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	2.921	2.879	2.858

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	172	17.20	84	8.40	31	3.10
0.20	1500	216	14.40	124	8.27	44	2.93

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	32.19	33.72	39.52
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	13.54	15.06	20.58

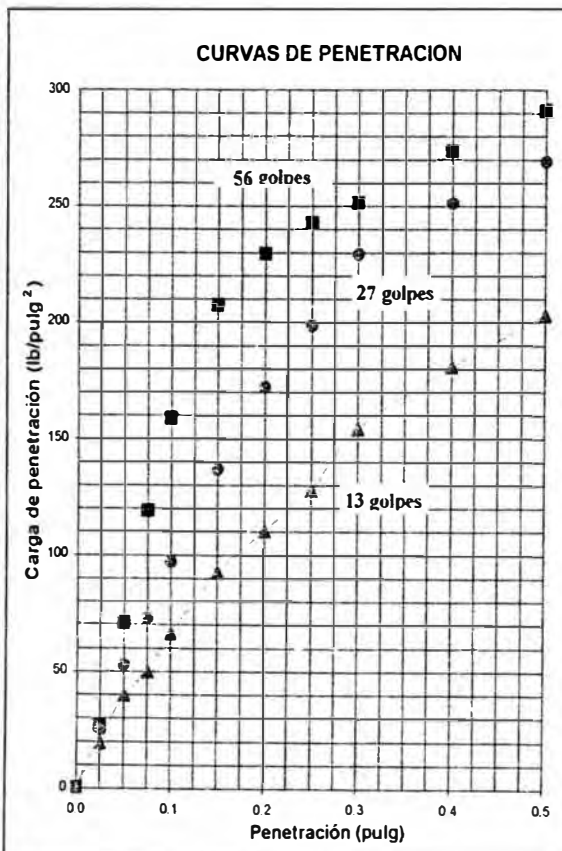
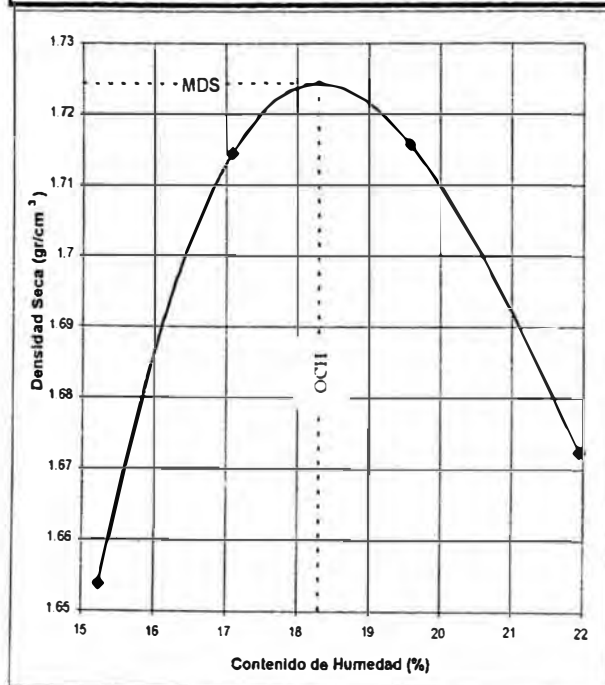
C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	17.35	15.30	11.62
C.B.R. 0.2" de Penetración	14.44	13.16	10.77



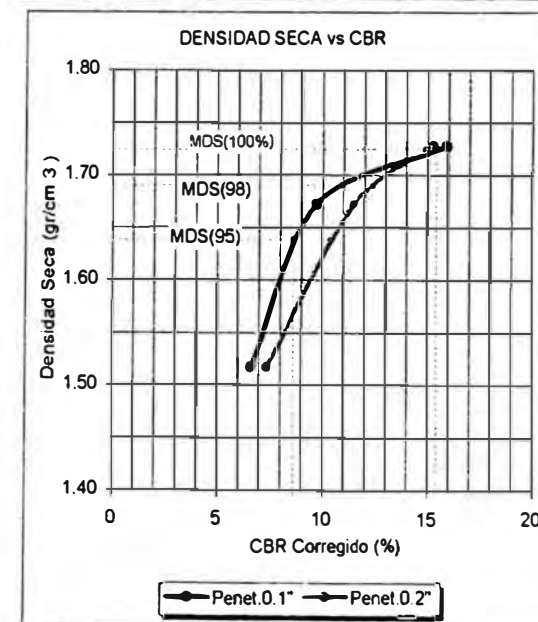
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELO DE LA VIA DE ACCESO A CAMISEA	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	GRAÑA Y MONTERO	METODO	A
UBICACIÓN	CUZCO	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-2 (6% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	MARZO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.65	1.71	1.72	1.67
Humedad	15.24	17.08	19.58	21.95
MDS (g/cm ³) =		1.724		
		OCH (%) = 18.30		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	1.86%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	15.40	10.94	8.63
0.2"	14.90	12.39	10.34





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUELO DE LA VIA DE ACCESO A CAMISEA
SOLICITANTE : GRAÑA Y MONTERO
UBICACIÓN : CUZCO
FECHA : MARZO DEL 2001
MUESTRA : M-2 (6% RBI)
CLASF. SUCS : CH
CLASF. AASHTO : A - 7

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	18.79	19.03	18.50
DENSIDAD SECA g/cc	1.73	1.67	1.52

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	1.863	-	-

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	159	15.90	97	9.70	66	6.60
0.20	1500	229	15.27	172	11.47	110	7.33

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	30.58	30.83	31.66
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	11.79	11.80	13.16

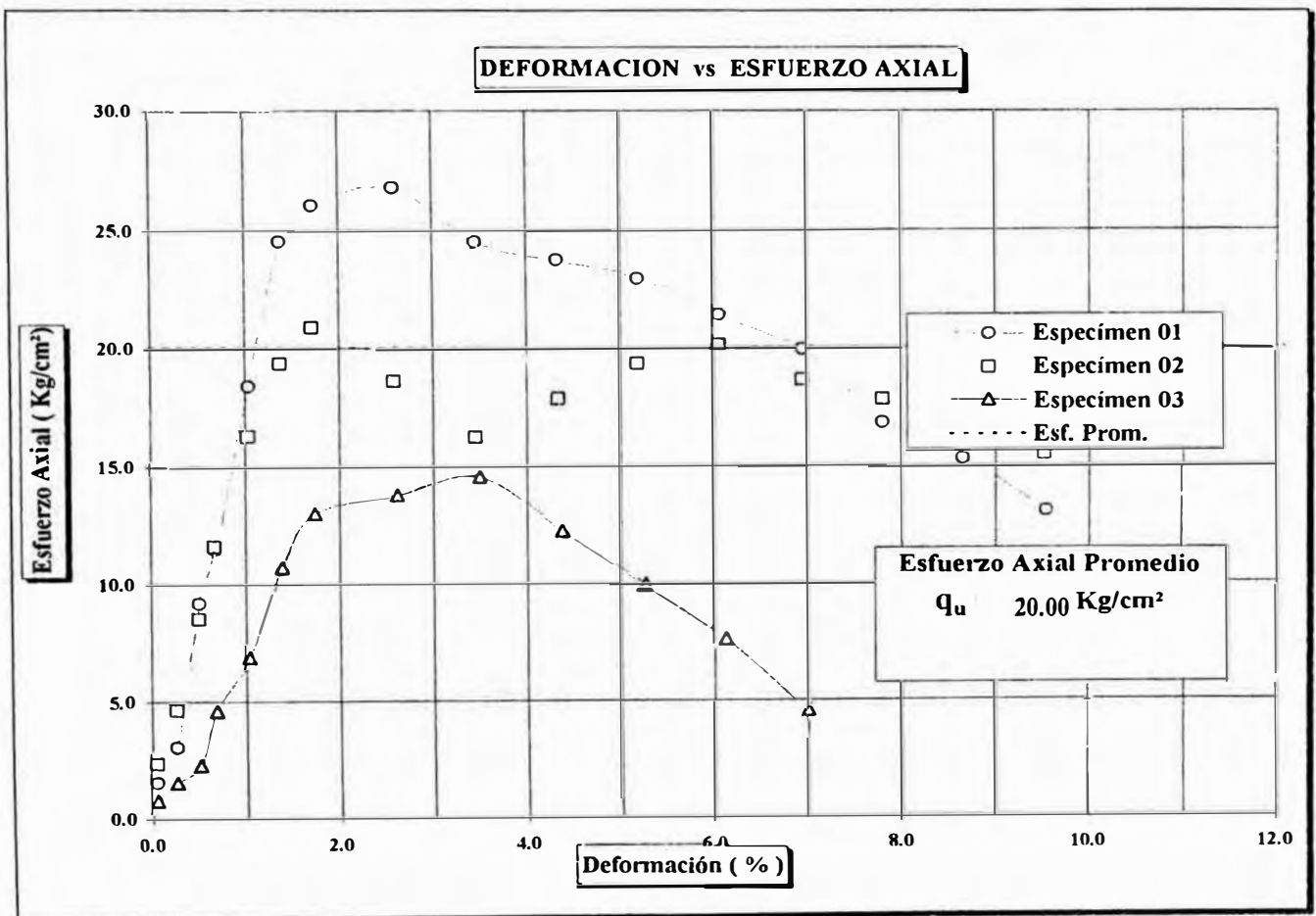
C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	15.40	10.94	8.63
C.B.R. 0.2" de Penetración	14.90	12.39	10.34



**ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA
(ASTM - D2166)**

INFORME N° : LG2001
SOLICITANTE : Graña y Montero
PROYECTO : Estabilización de suelos de vias de acceso a Camisca
UBICACION : Cuzco
FECHA : Mayo-01

Sondaje : -
Muestra : M - 1(0% RBI)
Profundidad (m) : -
Clasificación S.U.C.S. : MH
Estado del espécimen : Compacto

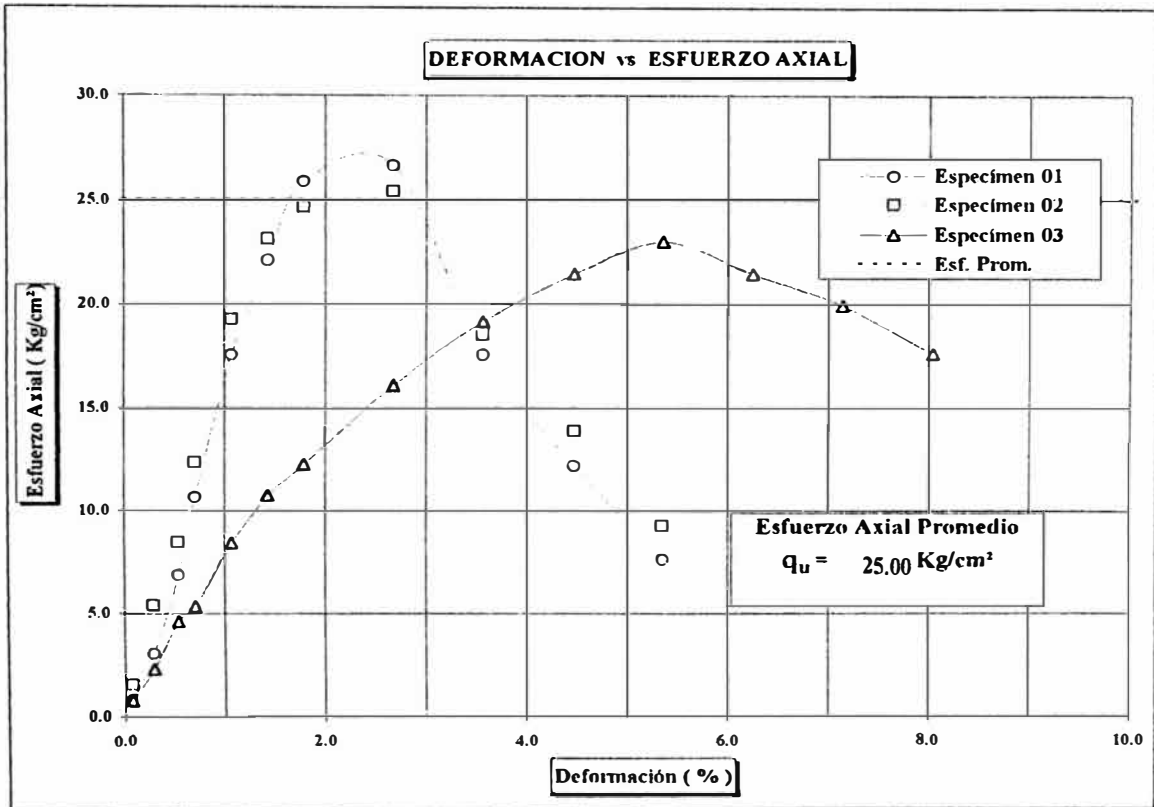




**ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA
(ASTM - D2166)**

INFORME N° : LG2001
SOLICITANTE : GRAÑA Y MONTERO
PROYECTO : Estabilización de suelos de vías de acceso a Camisea
UBICACION : Cuzco
FECHA : Mayo-01

Sondaje : -
Muestra : M - 1 (3% RBD)
Profundidad (m) : -
Clasificación S.U.C.S. : CL
Estado del espécimen : Compacto





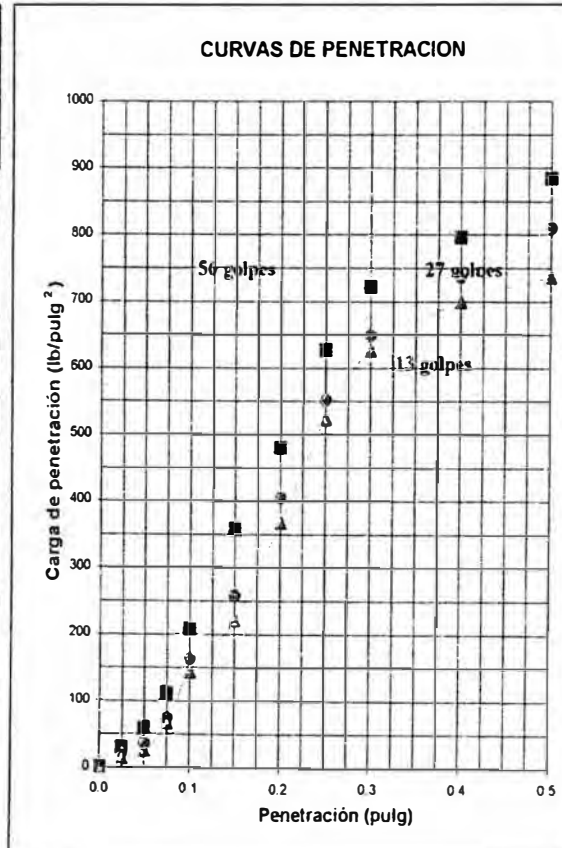
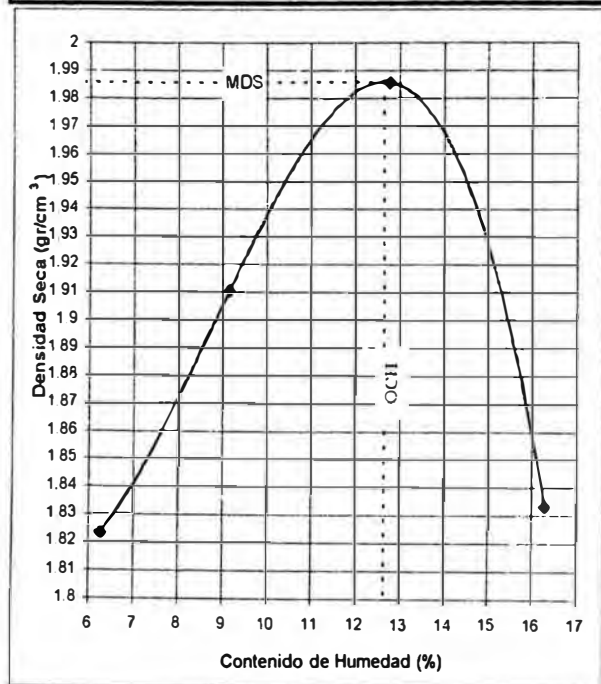
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.

LABORATORIO GEOTECNICO

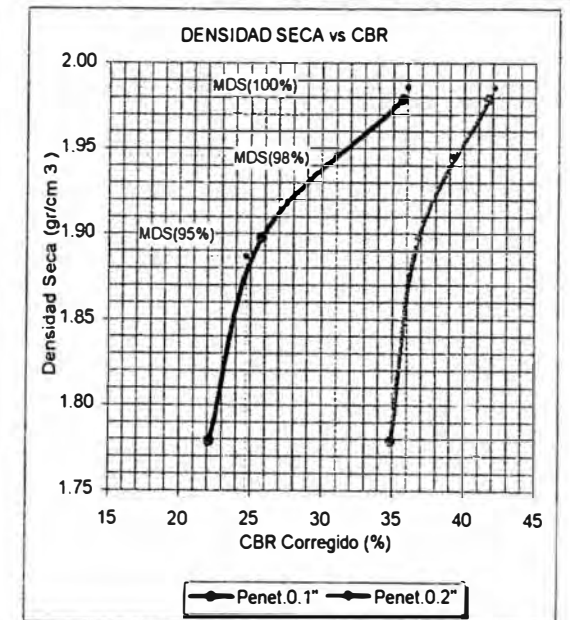
PROYECTO	PAVIMENTACION	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	CORPORACION SAGITARIO S.A.	METODO	A
UBICACIÓN	DISTRITO DE SURCO	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883

PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-1 (0% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	JULIO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.82	1.91	1.99	1.83
Humedad	6.25	9.15	12.77	16.28
MDS (g/cm ³) =		1.986		
		OCH (%) = 12.65		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Dias		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchariento promedio	-		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	36.00	31.00	24.70
0.2"	42.10	39.20	36.50





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : PAVIMENTACION
SOLICITANTE : CORPORACION SAGITARIO S.A.
UBICACIÓN : DISTRITO DE SURCO
FECHA : JULIO DEL 2001
MUESTRA : M-1 (0% RBI)
CLASF. SUCS : ML
CLASF. AASHTO : A-4(4)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	13.46	13.66	14.04
DENSIDAD SECA g/cc	1.98	1.90	1.78

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	-	-	-

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	357	35.70	258	25.80	221	22.10
0.20	1500	479	41.73	552	36.80	523	34.87

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	16.20	16.69	17.58
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	2.74	3.03	3.54

C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	36.00	31.00	24.70
C.B.R. 0.2" de Penetración	42.10	39.20	36.50



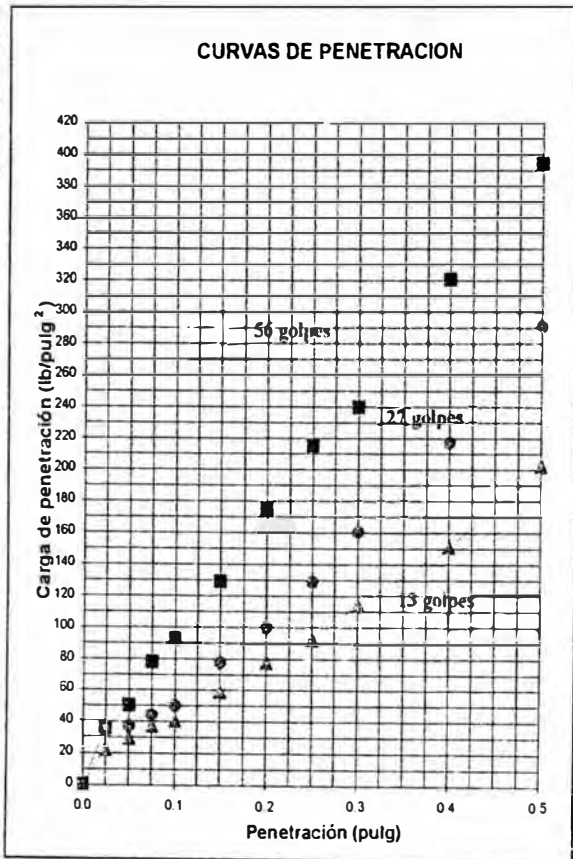
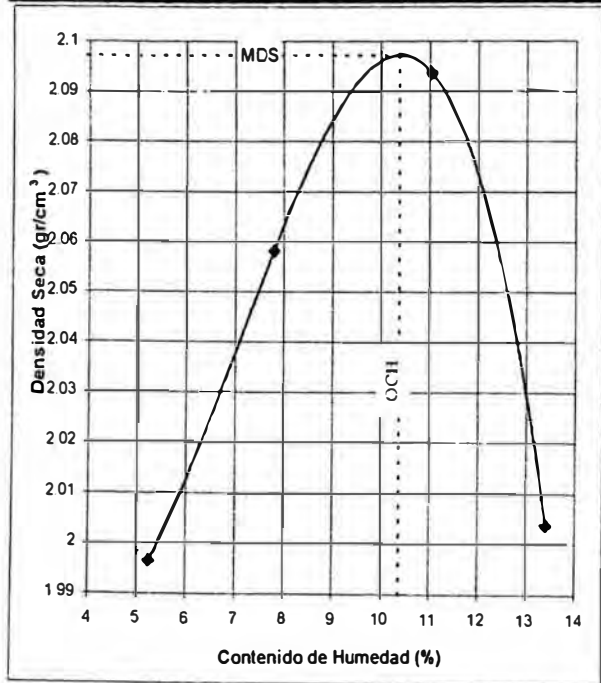
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.

LABORATORIO GEOTECNICO

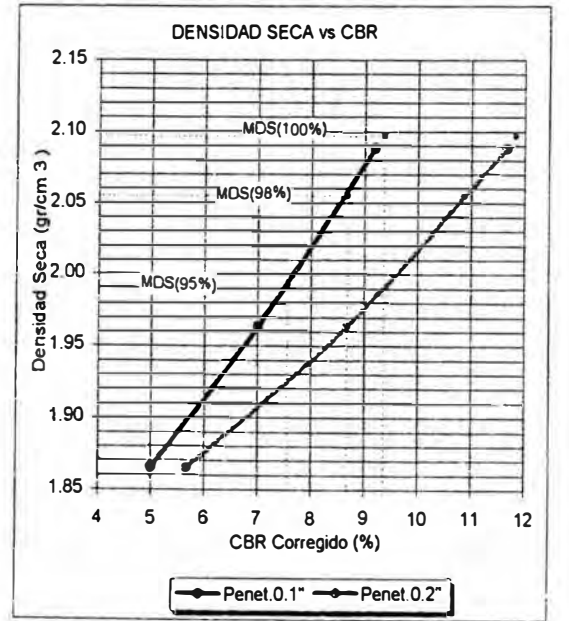
PROYECTO	PAVIMENTACION	ENSAYO	PRCCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	CORPORACION SAGITARIO S.A.	METODO	A
UBICACIÓN	SURCO	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883

PROGRESIVA	CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	-
LADO	MUESTRA	TECNICO	T.G.T
LOCALIZACION	CAPA	FECHA	JUNIO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	2.00	2.06	2.09	2.00
Humedad	5.23	7.79	11.03	13.40
MDS (g/cm ³) =		2.097		
		OCH (%) = 10.38		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	-		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	9.36	8.68	7.55
0.2"	11.82	10.86	9.41





HIDROENERGIA Consultores en Ingenieria S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : PAVIMENTACION
SOLICITANTE : CORPORACION SAGITARIO S.A.
UBICACIÓN : SURCO
FECHA : JUNIO DEL 2001
MUESTRA : M-2 (0% RBI)
CLASF. SUCS : GC
CLASF. AASHTO : A-2-4 (0)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

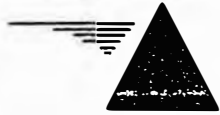
CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	11.88	11.86	11.93
DENSIDAD SECA g/cc	2.09	1.96	1.87

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	-	-	-

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	92	9.20	70	7.00	50	5.00
0.20	1500	175	11.67	130	8.67	85	5.67

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	12.59	12.30	12.62
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.72	0.44	0.69

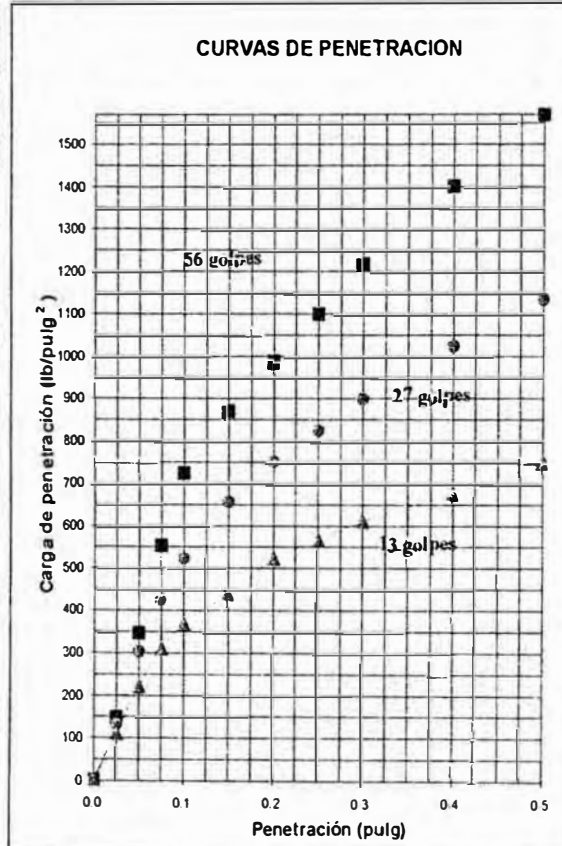
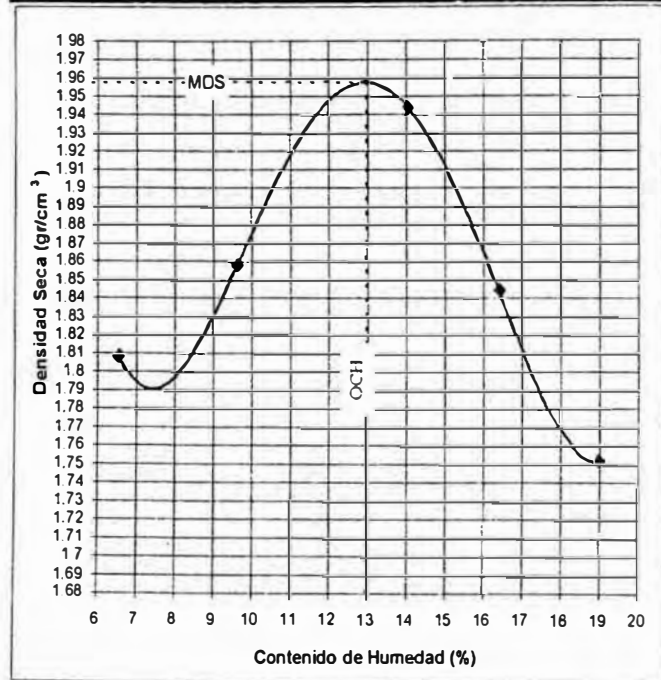
C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	9.36	8.68	7.55
C.B.R. 0.2" de Penetración	11.82	10.86	9.41



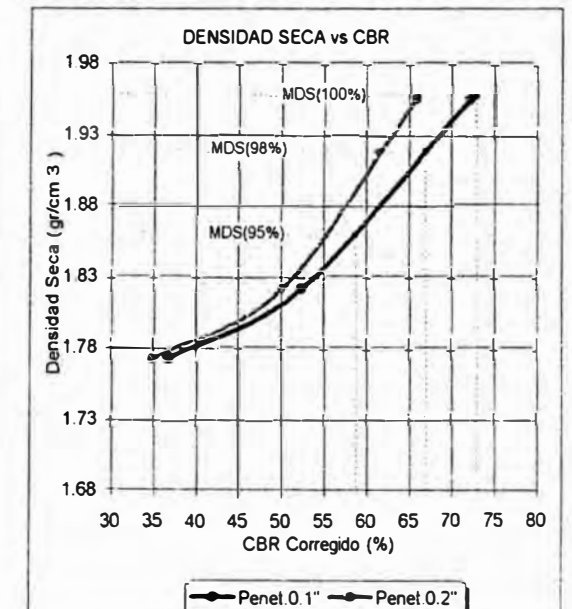
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	PAVIMENTACION	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	CORPORACION SAGITARIO S.A.	METODO	A
UBICACIÓN	DISTRITO DE SURCO	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-1 (2% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	JULIO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91					
Molde	I	II	III	IV	V
D. Seca	1.81	1.86	1.94	1.84	1.75
Humedad	6.57	9.64	14.06	16.40	18.97
MDS (g/cm ³) =	1.958		OCH (%) = 12.97		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Dias		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	-		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	72.90	66.90	58.70
0.2"	66.10	61.30	55.30





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : PAVIMENTACION
SOLICITANTE : CORPORACION SAGITARIO S.A.
UBICACION : DISTRITO DE SURCO
FECHA : JULIO DEL 2001
MUESTRA : M-1 (2% RBI)
CLASF. SUCS : ML
CLASF. AASHTO : A-4(4)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	13.35	13.49	13.48
DENSIDAD SECA g/cc	1.96	1.82	1.77

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	-	-	-

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	722	72.20	523	52.30	368	36.80
0.20	1500	987	65.80	751	50.07	523	34.87

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	16.28	16.58	17.55
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	2.93	3.09	4.07

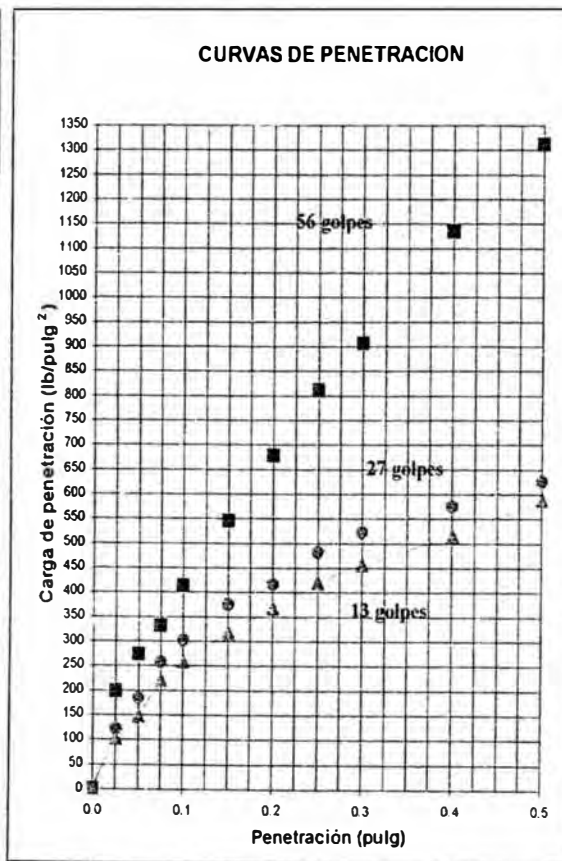
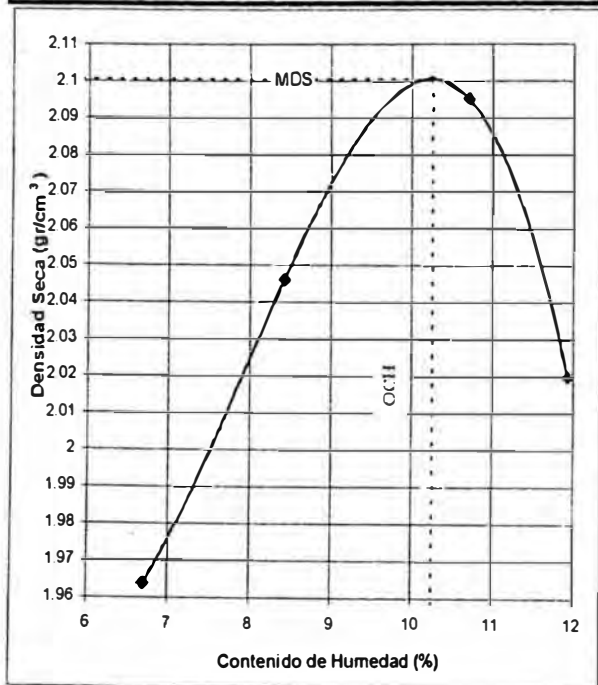
C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	72.90	66.90	58.70
C.B.R. 0.2" de Penetración	66.10	61.30	55.30



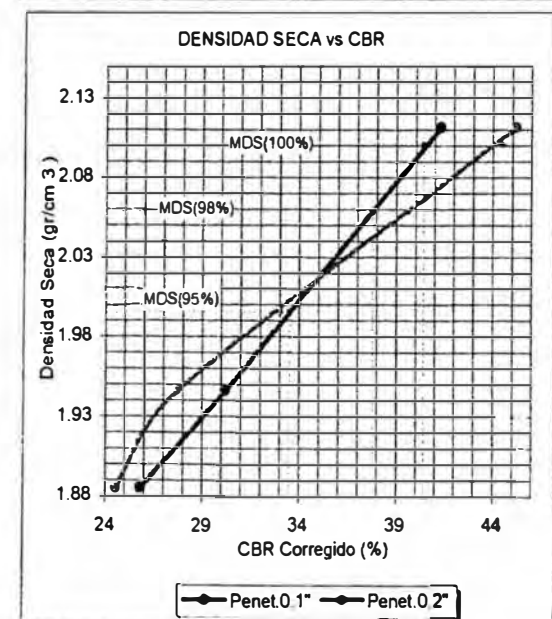
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	PAVIMENTACION	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	CORPORACION SAGITARIO S.A.	METODO	A
UBICACIÓN	SURCO	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-2 (2% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	JULIO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Moide	I	II	III	IV
D. Seca	1.96	2.05	2.10	2.02
Humedad	6.69	8.42	10.70	11.92
MDS (g/cm ³) =		2.101		
		OCH (%) = 10.26		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	-		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	40.40	37.80	33.50
0.2"	44.50	39.60	33.00





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : PAVIMENTACION
SOLICITANTE : CORPORACION SAGITARIO S.A.
UBICACIÓN : SURCO
FECHA : JULIO DEL 2001
MUESTRA : M-2 (2% RBI)
CLASF. SUCS : GC
CLASF. AASHTO : A-2-4 (0)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	12.66	12.22	10.29
DENSIDAD SECA g/cc	2.11	1.95	1.89

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada		
96.00	-	-	-

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	413	41.30	302	30.20	258	25.80
0.20	1500	678	45.20	416	27.73	368	24.53

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	13.22	12.99	12.22
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.56	0.77	1.93

C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	40.40	37.80	33.50
C.B.R. 0.2" de Penetración	44.50	39.60	33.00

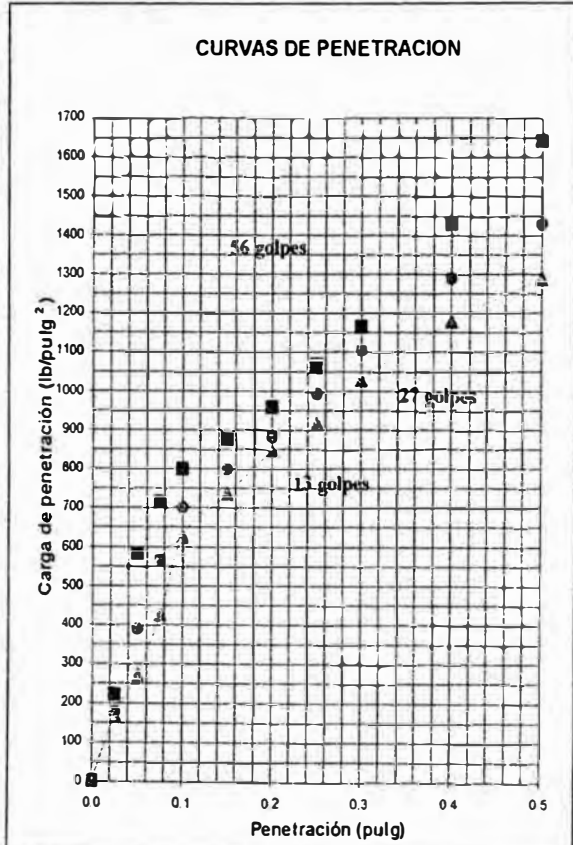
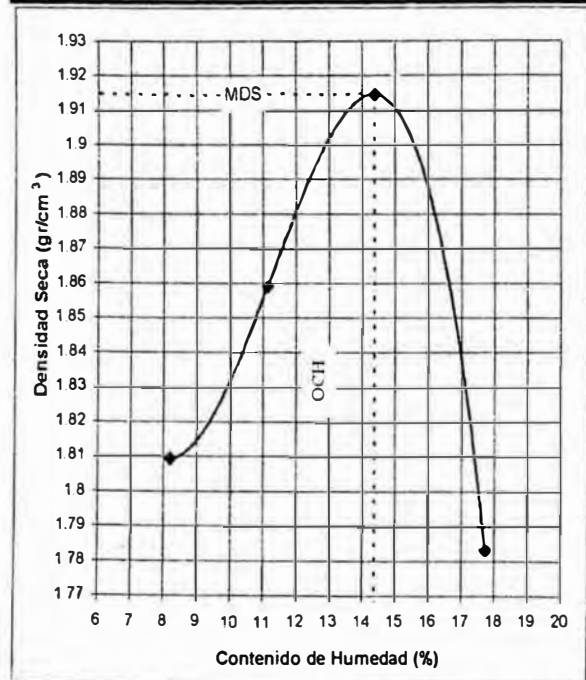


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

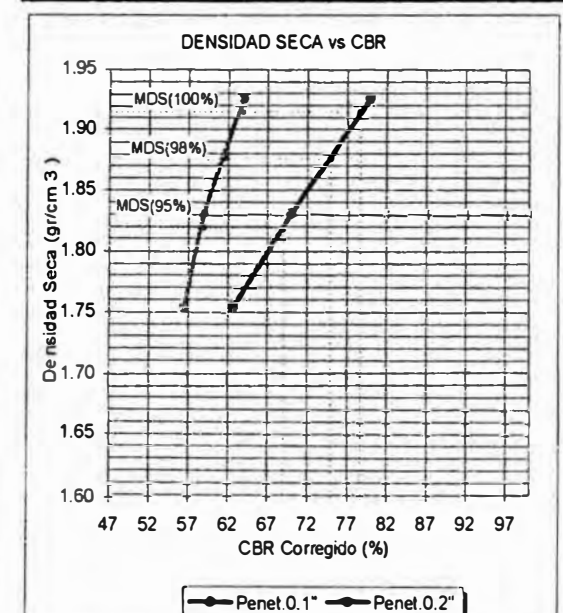
PROYECTO	PAVIMENTACION	ENSAYO	PRCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	SAGITARIO	METODO	A
UBICACIÓN	SURCO	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883

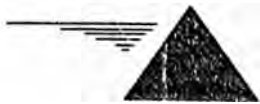
PROGRESIVA	CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	-
LADO	MUESTRA	TECNICO	T.G.T
LOCALIZACION	CAPA	FECHA	JUNIO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.81	1.86	1.91	1.78
Humedad	8.19	11.13	14.38	17.73
MDS (g/cm ³) =		1.915		
		OCH (%) = 14.38		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Dias		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchariento promedio	-		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	78.70	74.90	69.00
0.2"	63.80	61.70	59.00





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : PAVIMENTACION
SOLICITANTE : SAGITARIO
UBICACIÓN : SURCO
FECHA : JUNIO DEL 2001
MUESTRA : M-1 (4% RBI)
CLASF. SUCS : GM
CLASF. AASHTO : A-1B(0)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	15.79	15.28	15.09
DENSIDAD SECA g/cc	1.93	1.83	1.75

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	-	-	-

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	799	79.90	700	70.00	626	62.60
0.20	1500	958	63.87	884	58.93	847	56.47

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	16.03	16.37	18.68
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.24	1.09	3.59

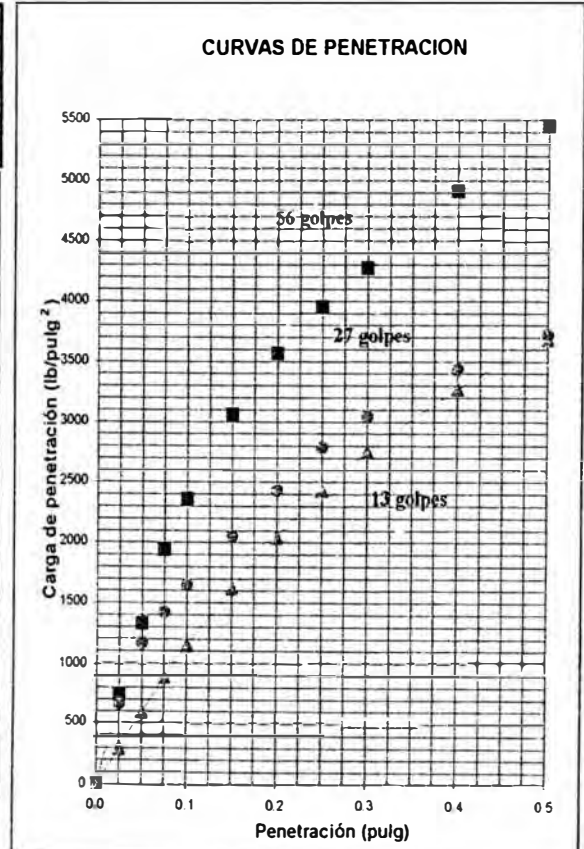
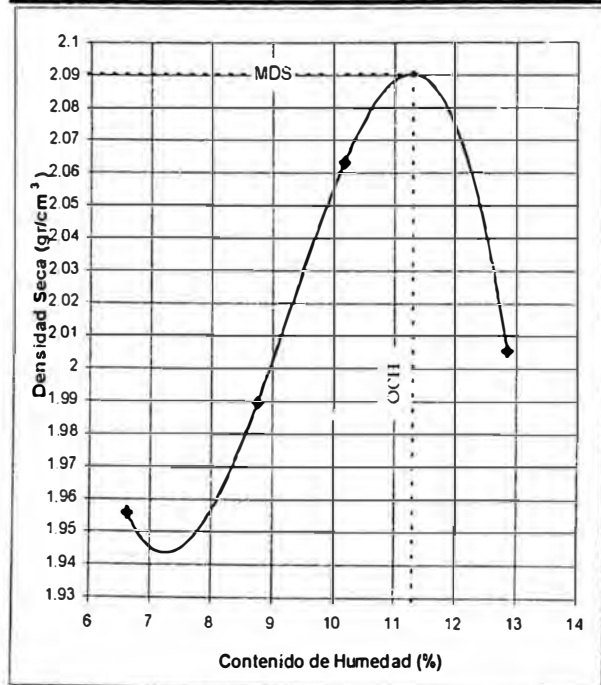
C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	78.70	74.90	69.00
C.B.R. 0.2" de Penetración	63.80	61.70	59.00



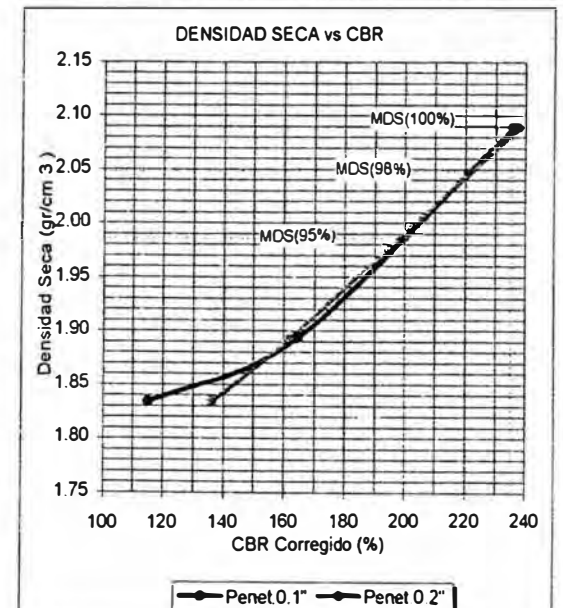
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	PAVIMENTACION	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	CORPORACION SAGITARIO S.A.	METODO	C
UBICACION	SURCO	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-2 (4% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	JUNIO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Moide	I	II	III	IV
D. Seca	1.96	1.99	2.06	2.01
Humedad	6.62	8.75	10.18	12.85
MDS (gr/cm ³) =		2.090		
		OCH (%) = 11.31		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	-		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	235.20	220.30	200.00
0.2"	237.90	221.80	200.60





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : PAVIMENTACION
SOLICITANTE : CORPORACION SAGITARIO S.A.
UBICACIÓN : SURCO
FECHA : JUNIO DEL 2001
MUESTRA : M-2 (4% RBI)
CLASF. SUCS : GC
CLASF. AASHTO : A-2-4 (0)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	11.40	11.68	11.37
DENSIDAD SECA g/cc	2.09	1.89	1.83

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	-	-	-

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	2357	235.70	1643	164.30	1149	114.90
0.20	1500	3565	237.67	2431	162.07	2041	136.07

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	11.95	12.47	13.43
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.54	0.79	2.06

C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	235.20	220.30	200.00
C.B.R. 0.2" de Penetración	237.90	221.80	200.60



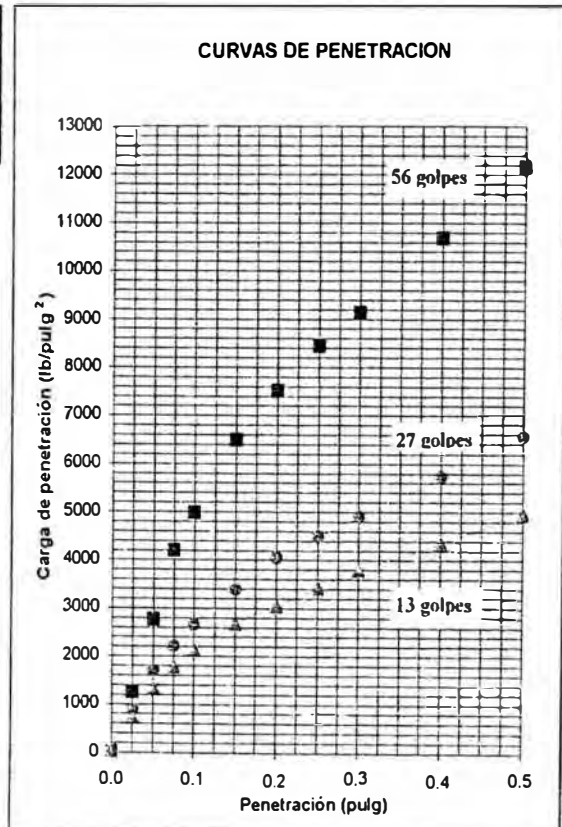
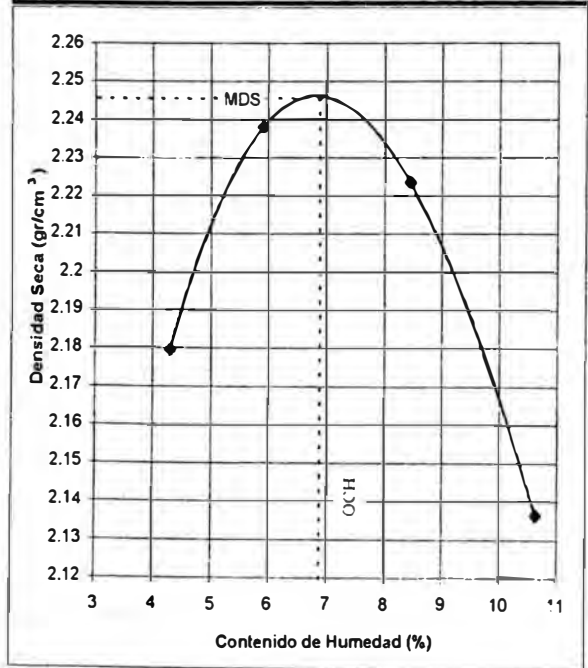
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.

LABORATORIO GEOTECNICO

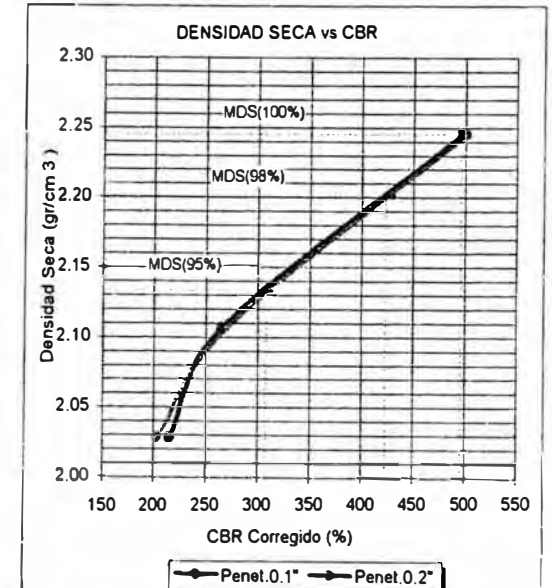
PROYECTO	ESTACIONAMIENTO	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	MUNICIPALIDAD DE SURCO	METODO	C
UBICACIÓN	DISTRITO DE SURCO_LIMA	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883

PROGRESIVA	-	CALICATA	C - 1	PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 0.50 m.
LADO	-	MUESTRA	M - 1 (6% RBI)	TECNICO	T.G.T/ W.Z.N
LOCALIZACION	-	CAPA	5	FECHA	21/07/002

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	2.18	2.24	2.22	2.14
Humedad	4.29	5.91	8.45	10.63
MDS (g/cm ³) =		2.246	OCH (%) = 6.88	



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Dias		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.06 %		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	496.00	423.00	308.00
0.2"	502.00	430.00	312.00





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : ESTACIONAMIENTO
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE SURCO
UBICACIÓN : DISTRITO DE SURCO_LIMA
FECHA : 21/07/002
CALICATA : C - 1
MUESTRA : M - 1 (6% RBI)
CLASF. SUCS : SP - SM
CLASF. AASHTO : A - 1B(0)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	7.11	6.39	6.91
DENSIDAD SECA g/cc	2.25	2.11	2.03

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	0.085	0.042	0.042

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	4972	497.20	2652	265.20	2151	215.10
0.20	1500	7514	500.93	4052	270.13	3042	202.80

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	6.34	8.96	8.98
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	-0.77	2.57	2.07

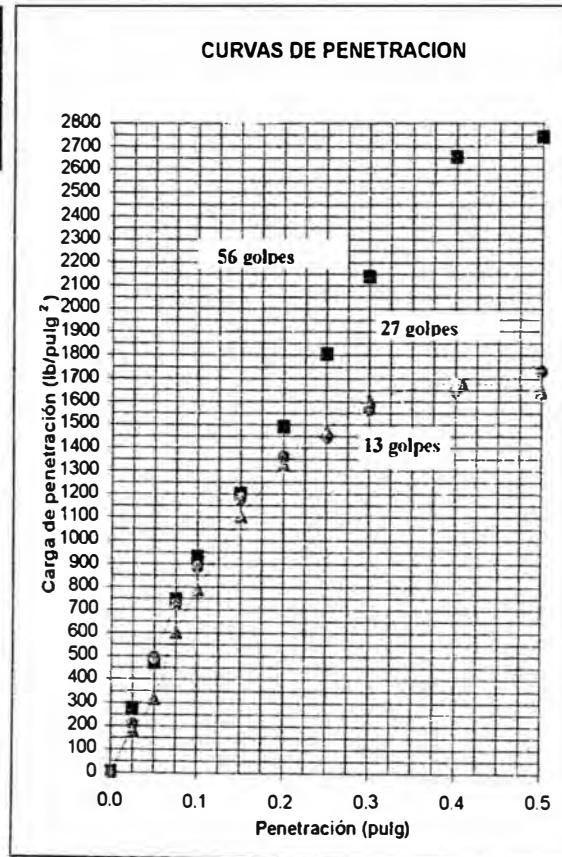
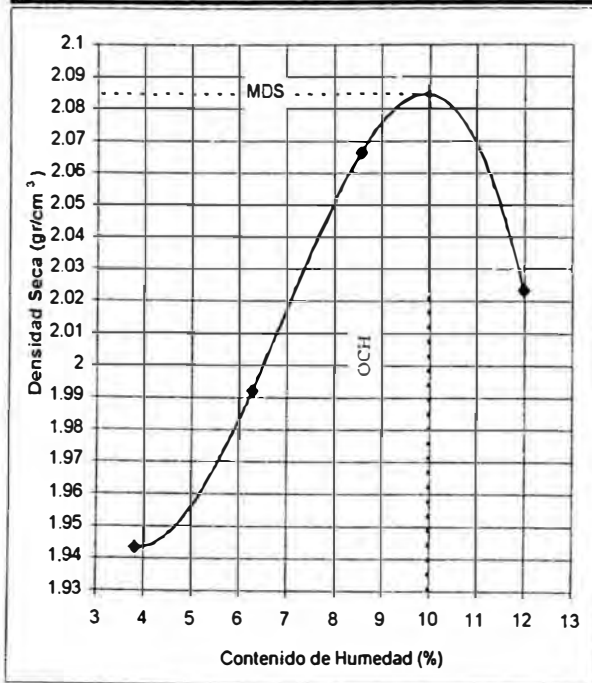
C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	496.00	423.00	308.00
C.B.R. 0.2" de Penetración	502.00	430.00	312.00



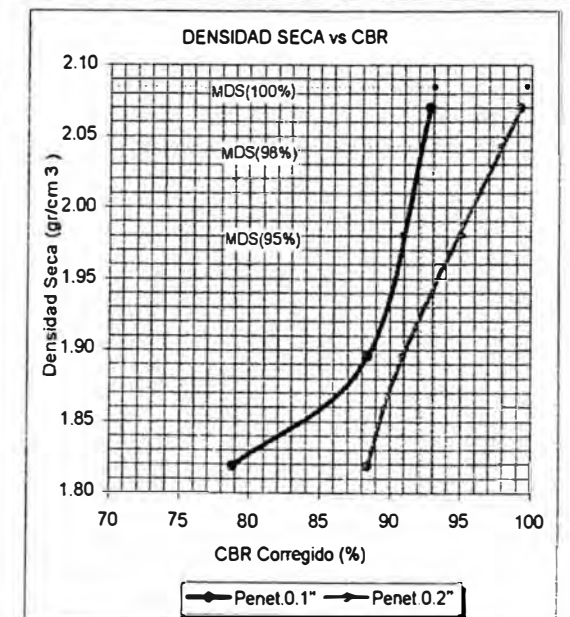
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	PAVIMENTACION	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	CORPORACION SAGITARIO S.A.	METODO	PM - C
UBICACIÓN	PAMPLONA ALTA - DIST. SAN JUAN DE MIRAFLORES	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-1 (2% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	JUNIO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.94	1.99	2.07	2.02
Humedad	3.82	6.26	8.55	11.97
MDS (g/cm ³) =	2.085		OCH (%) = 9.97	



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.00%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	93.10	92.20	90.90
0.2"	99.70	97.80	95.20





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : PAVIMENTACION
SOLICITANTE : CORPORACION SAGITARIO S.A.
UBICACIÓN : PAMPLONA ALTA - DIST. SAN JUAN DE MIRAFLORES
FECHA : JUNIO DEL 2001
MUESTRA : M-1 (2% RBI)
CLASF. SUCS : SP
CLASF. AASHTO : A-1B

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	9.61	9.34	9.51
DENSIDAD SECA g/cc	2.07	1.90	1.82

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada		
96.00	(%)		
	-	-	-

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	928	92.80	884	88.40	788	78.80
0.20	1500	1488	99.20	1363	90.87	1326	88.40

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	12.16	10.77	11.70
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	2.55	1.43	2.19

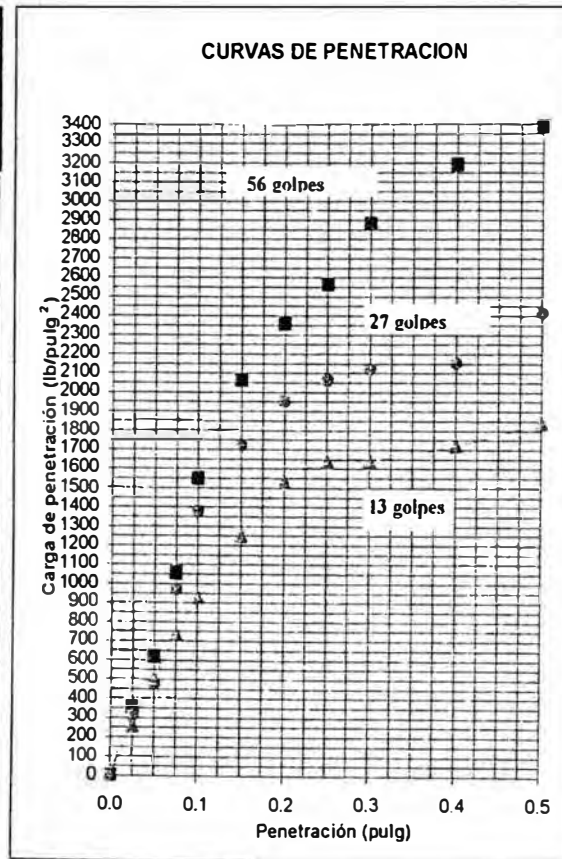
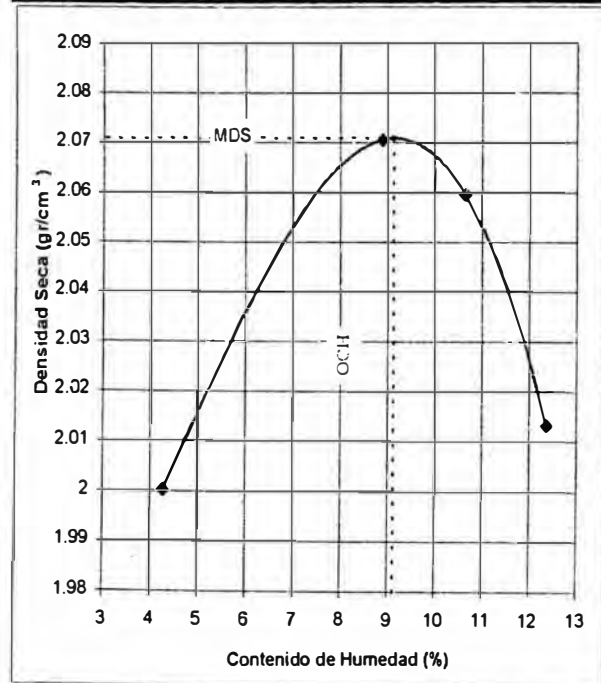
C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	93.10	92.20	90.90
C.B.R. 0.2" de Penetración	99.70	97.80	95.20



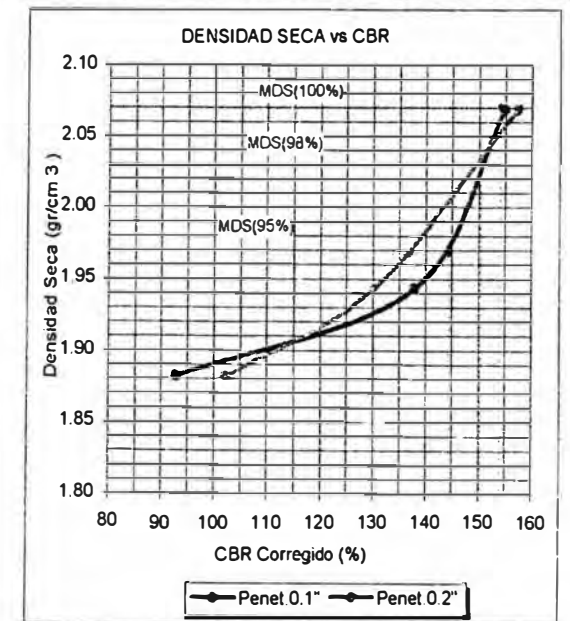
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	PAVIMENTACION	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	CORPORACION SAGITARIO S.A.	METODO	PM - C
UBICACIÓN	PAMPLONA ALTA - DIST. SAN JUAN DE MIRAFLORES	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-1 (4% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	JULIO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	2.00	2.07	2.06	2.01
Humedad	4.28	8.89	10.65	12.36
MDS (g/cm ³) =	2.071		OCH (%) = 9.13	



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.00%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	154.00	150.30	144.40
0.2"	157.70	149.00	137.00





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : PAVIMENTACION
SOLICITANTE : CORPORACION SAGITARIO S.A.
UBICACIÓN : PAMPLONA ALTA - DIST. SAN JUAN DE MIRAFLORES
FECHA : JULIO DEL 2001
MUESTRA : M-1 (4% RBI)
CLASF. SUCS : SP-SM
CLASF. AASHTO : A-1B

Nº GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	8.92	8.71	9.00
DENSIDAD SECA g/cc	2.07	1.94	1.88

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	-	-	-

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	1547	154.70	1378	137.80	928	92.80
0.20	1500	2357	157.13	1952	130.13	1532	102.13

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	11.56	12.76	14.63
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	2.65	4.05	5.63

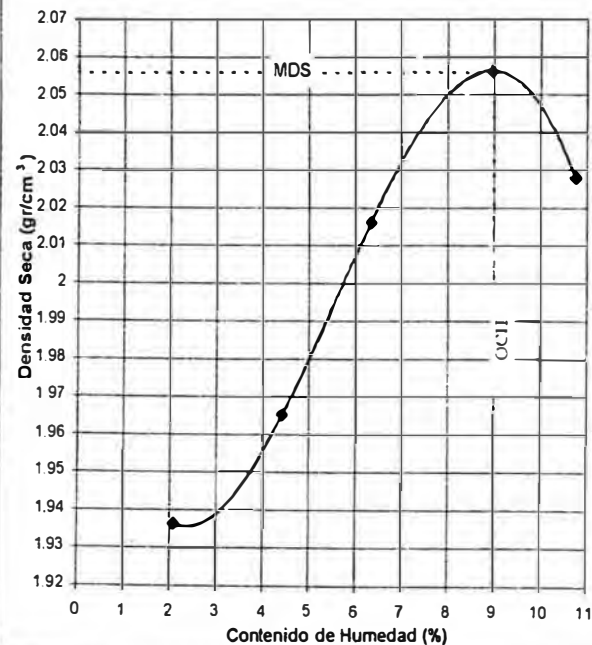
C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	154.00	150.30	144.40
C.B.R. 0.2" de Penetración	157.70	149.00	137.00



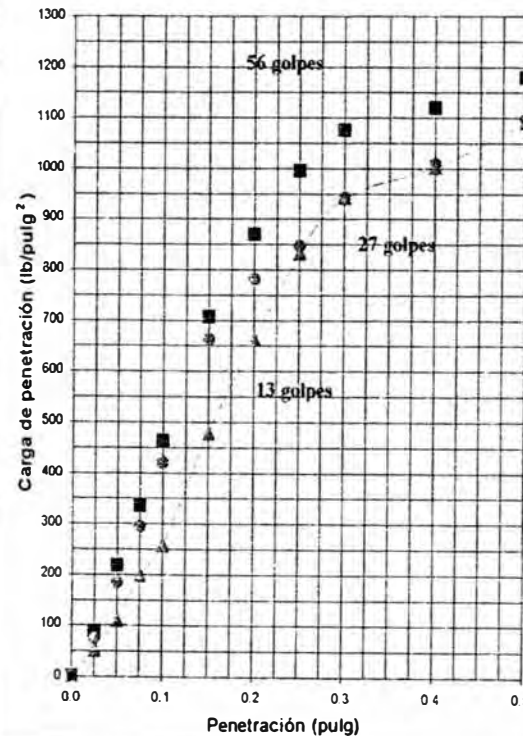
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	PAVIMENTACION	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	CORPORACION SAGITARIO S.A.	METODO	PM - C
UBICACION	PAMPLONA ALTA - DIST. SAN JUAN DE MIRAFLORES	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-1 (0% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T.
		FECHA	JULIO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91					
Molde	I	II	III	IV	V
D. Seca	1.94	1.97	2.02	2.06	2.03
Humedad	2.08	4.42	6.34	8.97	10.75
MDS (g/cm ³) =	2.056		OCH (%) = 9.00		



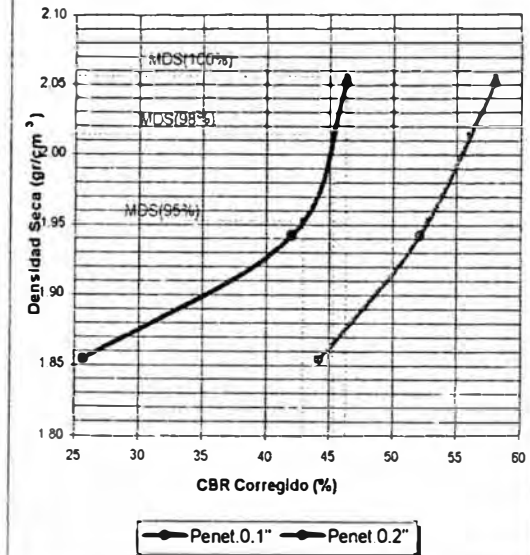
CURVAS DE PENETRACION

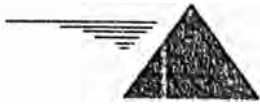


Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883

Condición de la Muestra	4 Dias		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.00%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	46.30	45.30	42.90
0.2"	58.00	55.90	52.70

DENSIDAD SECA vs CBR





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : PAVIMENTACION
SOLICITANTE : CORPORACION SAGITARIO S.A.
UBICACIÓN : PAMPLONA ALTA - DIST. SAN JUAN DE MIRAFLORES
FECHA : JULIO DEL 2001
MUESTRA : M-1 (0% RBI)
CLASF. SUCS : SP
CLASF. AASHTO : A-1B

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	9.49	9.95	10.56
DENSIDAD SECA g/cc	2.05	1.94	1.85

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada		
	(%)		
96.00	0.000	0.000	0.000

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	463	46.30	420	42.00	257	25.70
0.20	1500	869	57.93	781	52.07	663	44.20

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	12.22	12.56	11.99
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	2.73	2.60	1.43

C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	46.30	45.30	42.90
C.B.R. 0.2" de Penetración	58.00	55.90	52.70

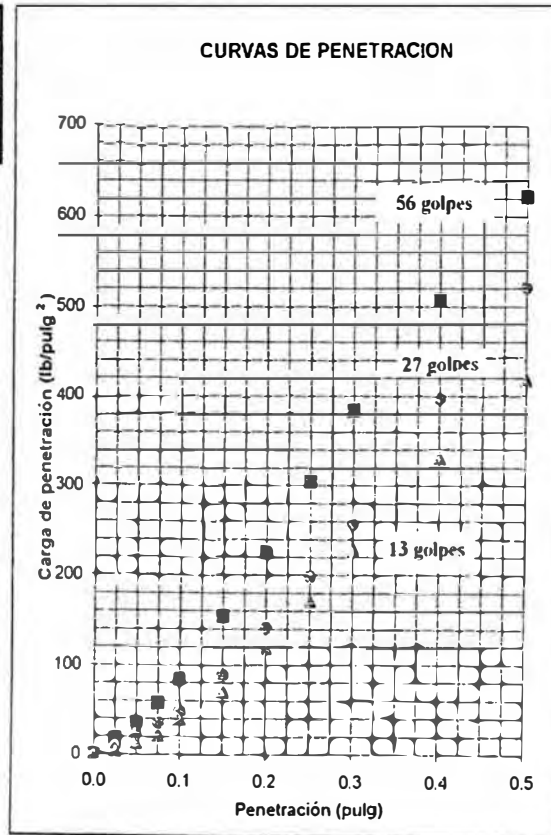
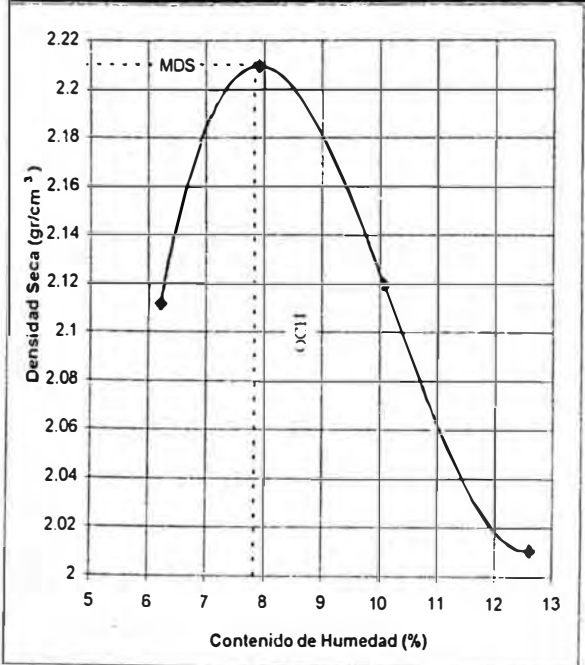


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.

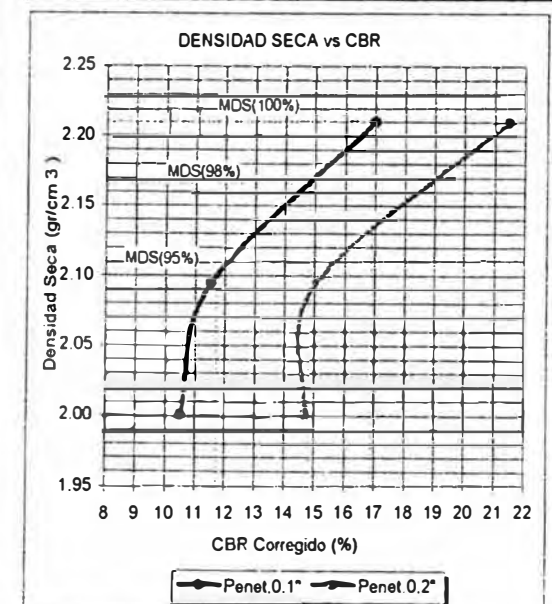
LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	CEMENTERIO	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	MUNICIPALIDAD DE SURCO	METODO	B
UBICACIÓN	DISTRITO DE SURCO_LIMA	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	C - 1
LADO	-	MUESTRA	M - 1 (0% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 0.50 m.
		TECNICO	T.G.T/ W.Z.N
		FECHA	21/07/002

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	2.11	2.21	2.12	2.01
Humedad	6.20	7.90	10.07	12.60
MDS (g/cm ³) =	2.210		OCH (%) = 7.84	



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Dias		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.28 %		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	16.90	14.80	11.71
0.2"	21.55	18.86	15.24





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : CEMENTERIO
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE SURCO
UBICACIÓN : DISTRITO DE SURCO _LIMA
FECHA : 21/07/002
CALICATA : C - 1
MUESTRA : M - 1 (0% RBI)
CLASF. SUCS : SC
CLASF. AASHTO : A - 6 (3)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	9.46	9.07	9.68
DENSIDAD SECA g/cc	2.21	2.09	2.00

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	0.381	0.254	0.191

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	170	17.00	115	11.50	105	10.50
0.20	1500	225	21.47	225	15.00	220	14.67

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	10.12	9.42	11.14
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.66	0.35	1.46

C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	16.90	14.80	11.71
C.B.R. 0.2" de Penetración	21.55	18.86	15.24



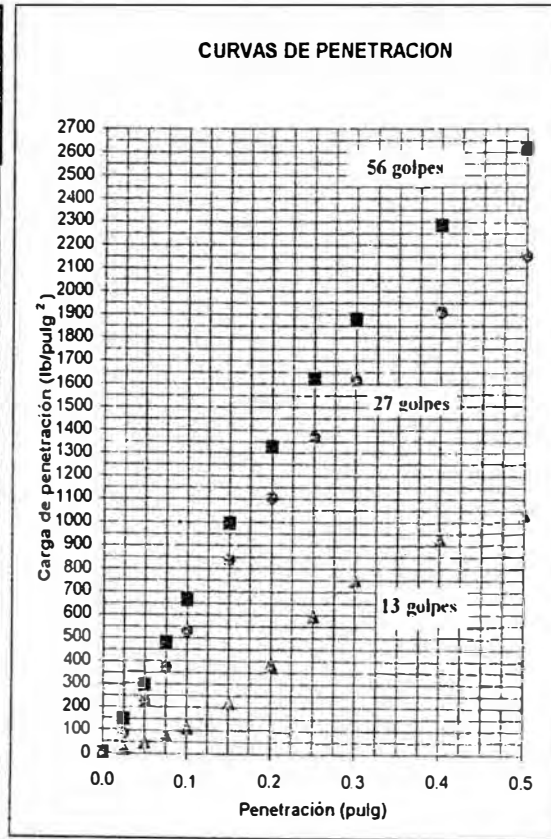
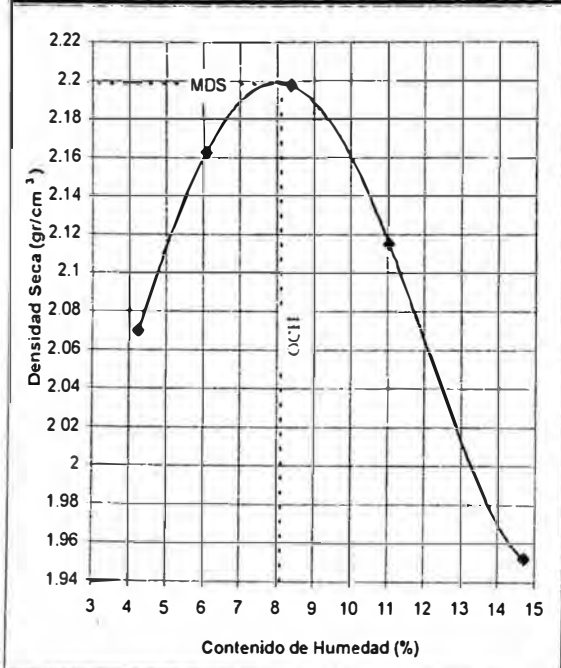
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.

LABORATORIO GEOTECNICO

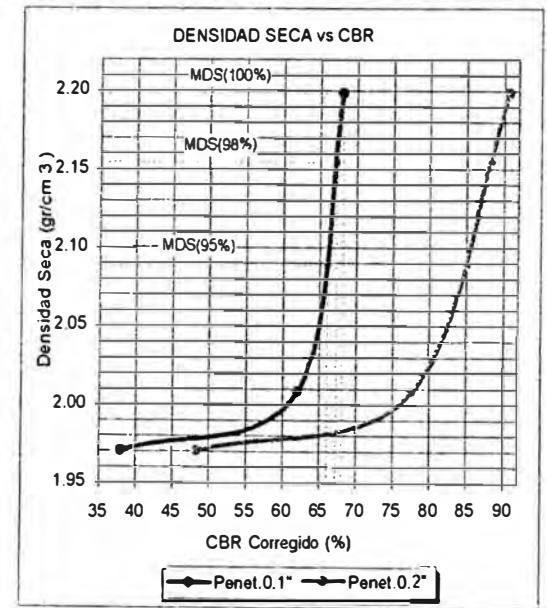
PROYECTO	CEMENTERIO	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	MUNICIPALIDAD DE SURCO	METODO	B
UBICACIÓN	DISTRITO DE SURCO_LIMA	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883

PROGRESIVA	CALICATA	C - 1	PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 0.50 m.
LADO	MUESTRA	M - 1 (2% RBI)	TECNICO	T.G.T/ W.Z.N
LOCALIZACION	CAPA	5	FECHA	21/07/002

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91					
Molde	I	II	III	IV	V
D. Seca	2.07	2.16	2.20	2.12	1.95
Humedad	4.24	6.08	8.37	11.04	14.71
MDS (g/cm ³) =		2.198		OCH (%) = 8.12	



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.16 %		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	68.10	67.30	66.10
0.2"	90.70	88.50	85.10





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : CEMENTERIO
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE SURCO
UBICACIÓN : DISTRITO DE SURCO _LIMA
FECHA : 21/07/002
CALICATA : C - 1
MUESTRA : M - 1 (2% RBI)
CLASF. SUCS : SC
CLASF. AASHTO : A - 4 (3)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	9.32	10.24	9.50
DENSIDAD SECA g/cc	2.20	2.01	1.97

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	0.212	0.085	0.169

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg ²)	(lb/pulg ²)	(%)	(lb/pulg ²)	(%)	(lb/pulg ²)	(%)
0.10	1000	680	68.00	620	62.00	380	38.00
0.20	1500	1326	90.67	1165	77.67	725	48.33

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	10.44	10.58	12.30
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	1.12	0.35	2.80

C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	68.10	67.30	66.10
C.B.R. 0.2" de Penetración	90.70	88.50	85.10



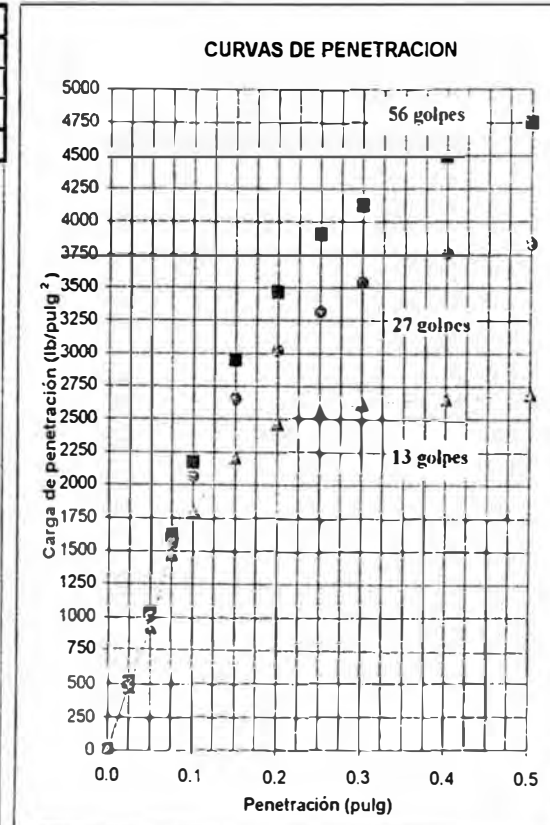
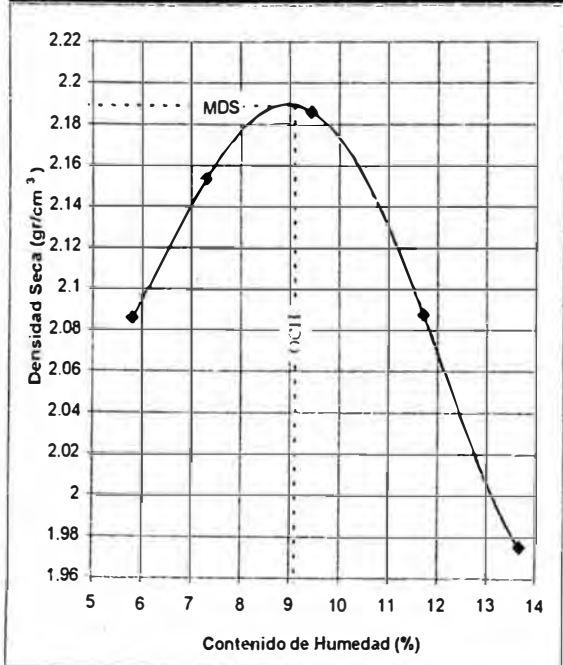
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.

LABORATORIO GEOTECNICO

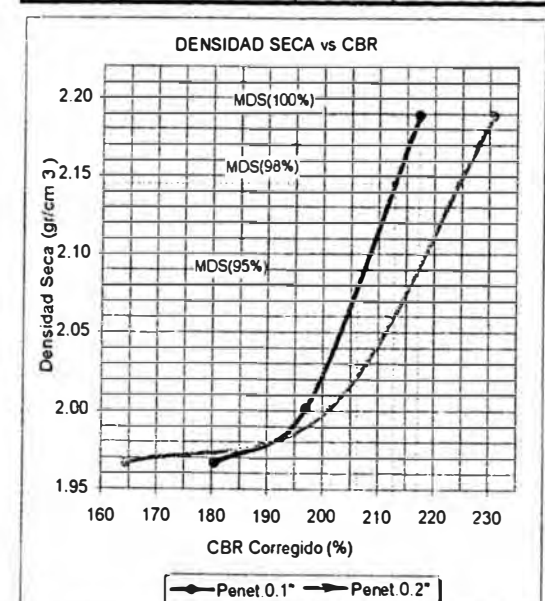
PROYECTO	CEMENTERIO	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	MUNICIPALIDAD DE SURCO	METODO	B
UBICACIÓN	DISTRITO DE SURCO_LIMA	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883

PROGRESIVA	CALICATA	C - 1	PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 0.50 m.
LADO	MUESTRA	M - 1 (4% RBI)	TECNICO	T.G.T/W.Z.N
LOCALIZACION	CAPA	5	FECHA	21/07/002

Próctor Modificado ASTM 1567 (A) - 91					
Molde	I	II	III	IV	V
D. Seca	2.09	2.15	2.19	2.09	1.98
Humedad	5.79	7.30	9.43	11.71	13.67
MDS (g/cm ³) =	2.189		OCH (%) =		9.11



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Dias		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.07 %		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	217.20	212.80	206.20
0.2"	231.20	224.40	215.70





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : CEMENTERIO
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE SURCO
UBICACIÓN : DISTRITO DE SURCO_LIMA
FECHA : 21/07/002
CALICATA : C - 1
MUESTRA : M - 1 (4% RBI)
CLASF. SUCS : CL
CLASF. AASHTO : A - 6(5)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	9.98	10.38	10.47
DENSIDAD SECA g/cc	2.19	2.00	1.97

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	0.042	0.085	0.085

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	2173	217.30	1970	197.00	1805	180.50
0.20	1500	3462	230.80	3020	201.33	2468	164.53

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	11.05	12.36	12.71
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	1.07	1.98	2.23

C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	217.20	212.80	206.20
C.B.R. 0.2" de Penetración	231.20	224.40	215.70

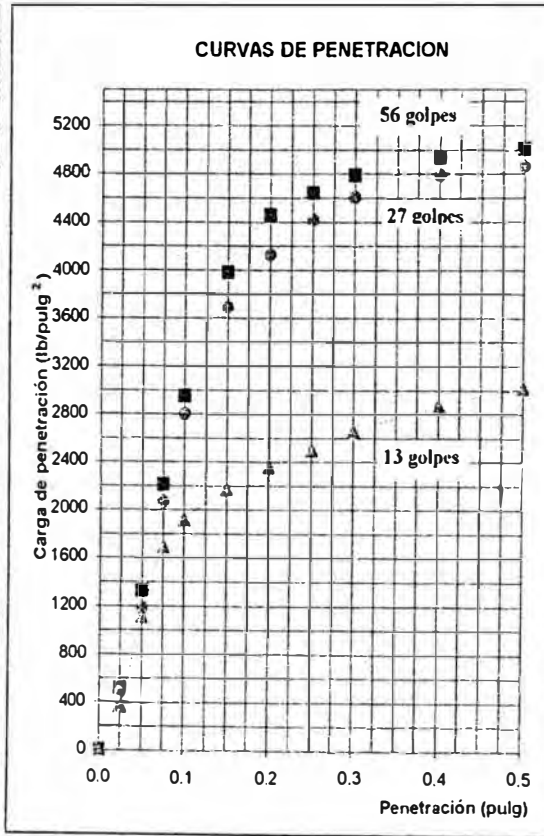
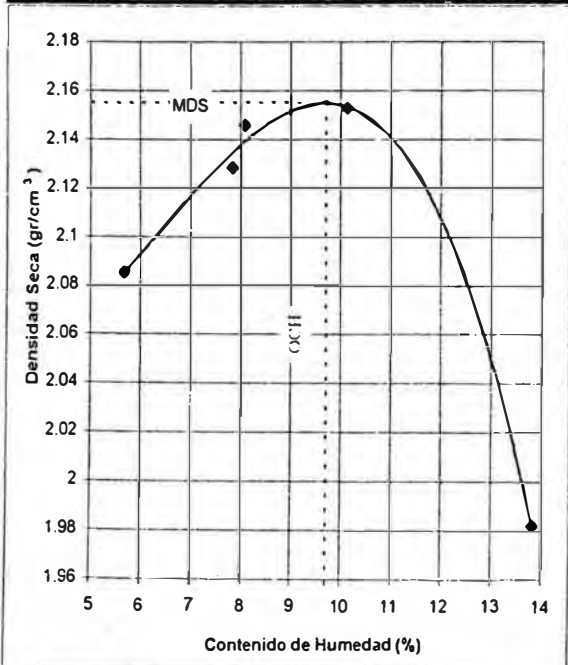


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.

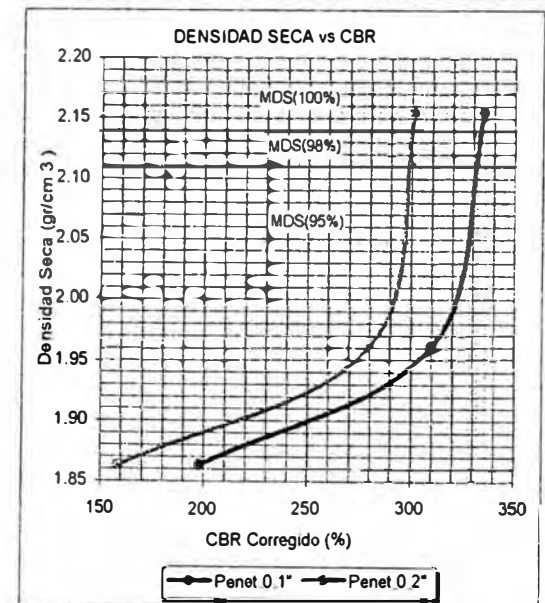
LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	CEMENTERIO	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	MUNICIPALIDAD DE SURCO	METODO	B
UBICACIÓN	DISTRITO DE SURCO_LIMA	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	C - 1
LADO	-	MUESTRA	M - 1 (6% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 0.50 m.
		TECNICO	T.G.T/ W.Z.N
		FECHA	21/07/002

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91					
Molde	I	II	III	IV	V
D. Seca	2.09	2.13	2.15	2.15	1.98
Humedad	5.67	7.83	10.12	8.08	13.81
MDS (g/cm ³) =	2.155		OCH (%) =		9.71



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.09 %		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95%MDS
0.1"	335.80	331.80	328.30
0.2"	301.00	300.00	297.00





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : CEMENTERIO
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE SURCO
UBICACIÓN : DISTRITO DE SURCO _LIMA
FECHA : 21/07/002
CALICATA : C - 1
MUESTRA : M - 1 (6% RBI)
CLASF. SUCS : CL
CLASF. AASHTO : A - 6 (5)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	11.08	11.56	11.12
DENSIDAD SECA g/cc	2.16	1.96	1.86

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	0.148	0.064	0.064

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	3350	335.00	3100	310.00	1980	198.00
0.20	1500	4457	301.33	4200	280.00	2380	158.67

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	11.50	11.97	16.92
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.41	0.41	5.80

C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	335.80	331.80	328.30
C.B.R. 0.2" de Penetración	301.00	300.00	297.00

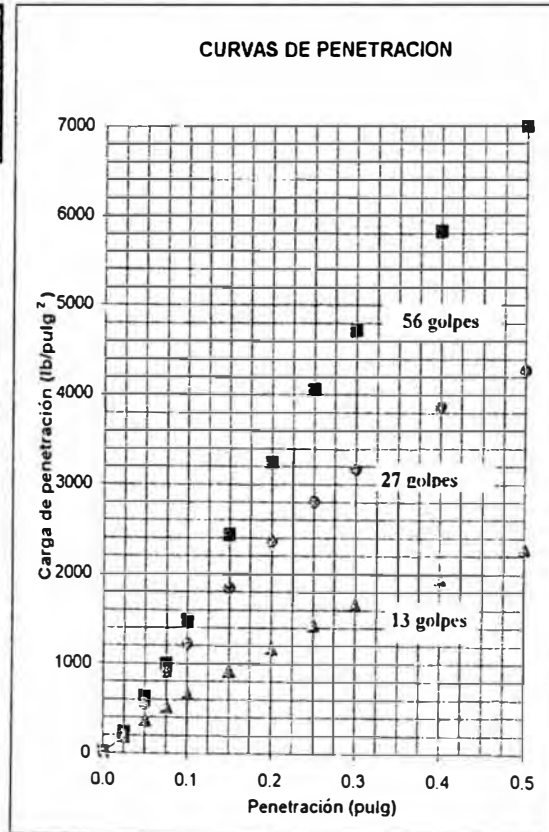
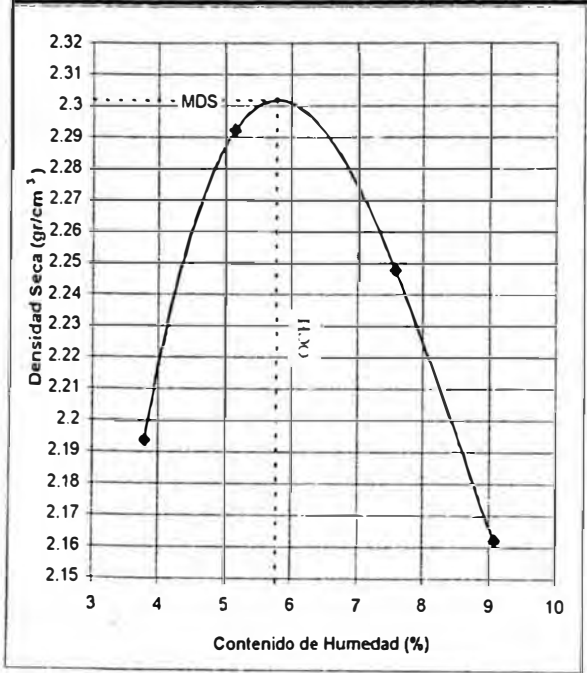


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.

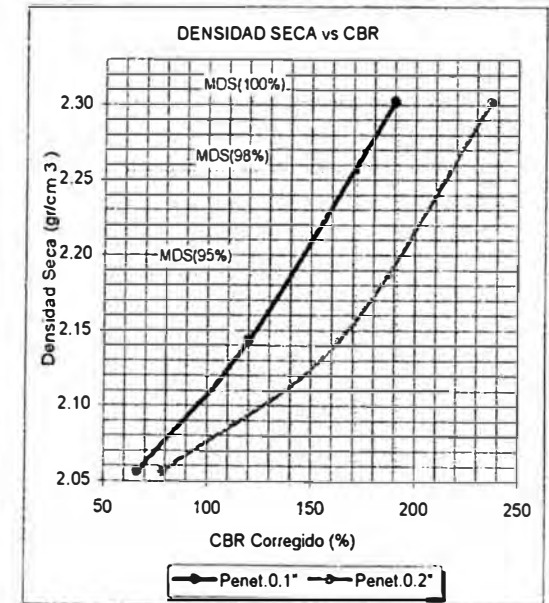
LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	ESTACIONAMIENTO	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C B.R.
SOLICITANTE	MUNICIPALIDAD DE SURCO	METODO	C
UBICACIÓN	DISTRITO DE SURCO_LIMA	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	C - 1
LADO	-	MUESTRA	M - 1 (0% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 0.50 m.
		TECNICO	T.G.T/ W.Z.N
		FECHA	21/07/002

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	2.19	2.29	2.25	2.16
Humedad	3.78	5.14	7.57	9.07
MDS (g/cm ³) =		2.302		
		OCH (%) = 5.78		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobercarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.00 %		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	191.30	171.40	140.40
0.2"	238.60	217.00	187.90





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : ESTACIONAMIENTO
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE SURCO
UBICACIÓN : DISTRITO DE SURCO_LIMA
FECHA : 21/07/002
CALICATA : C - 1
MUESTRA : M - 1 (0% RBI)
CLASF. SUCS : SP
CLASF. AASHTO : A - 1A (0)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	5.77	5.61	6.04
DENSIDAD SECA g/cc	2.30	2.14	2.06

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	0.000	0.000	0.000

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	1900	190.00	1200	120.00	663	66.30
0.20	1500	3241	236.67	2450	163.33	1179	78.60

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	5.35	6.13	7.30
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	-0.43	0.52	1.26

C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	191.30	171.40	140.40
C.B.R. 0.2" de Penetración	238.60	217.00	187.90

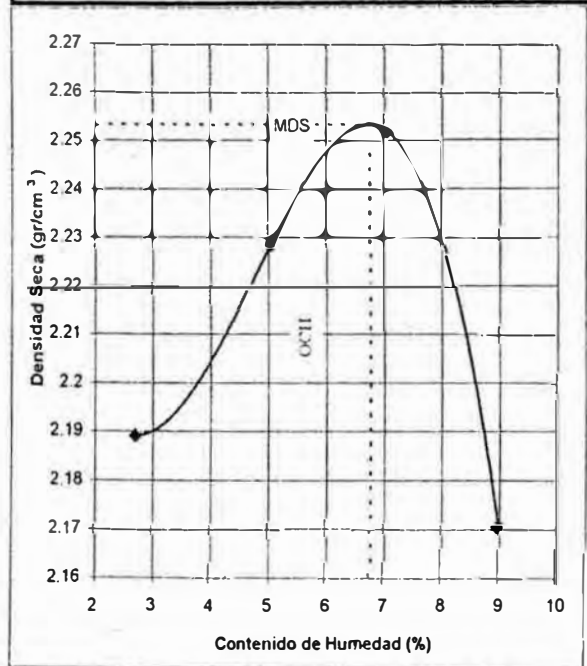


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.

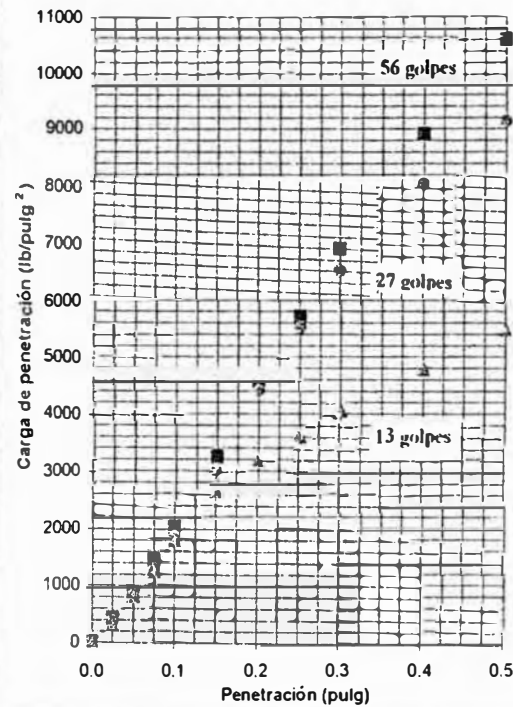
LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	ESTACIONAMIENTO	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	MUNICIPALIDAD DE SURCO	METODO	C
UBICACIÓN	DISTRITO DE SURCO_LIMA	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	C - 1
LADO	-	MUESTRA	M - 1 (2% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 0.50 m.
		TECNICO	T.G.T/ W.Z.N
		FECHA	21/07/002

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	2.19	2.23	2.25	2.17
Humedad	2.69	5.03	7.06	8.97
MDS (g/cm ³) =	2.253		OCH (%) = 6.77	

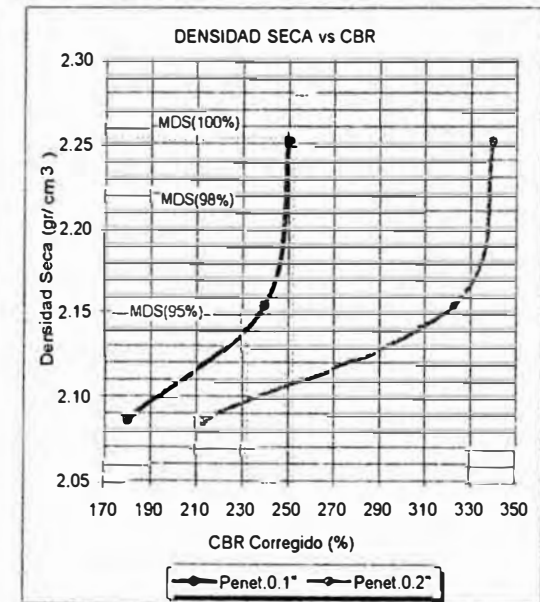


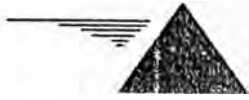
CURVAS DE PENETRACION



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883

Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.06 %		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	252.00	248.80	232.00
0.2"	339.80	337.70	308.00





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : ESTACIONAMIENTO
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE SURCO
UBICACIÓN : DISTRITO DE SURCO_LIMA
FECHA : 21/07/002
CALICATA : C - 1
MUESTRA : M - 1 (2% RBI)
CLASF. SUCS : SP
CLASF. AASHTO : A - 1B (0)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	5.70	6.61	6.84
DENSIDAD SECA g/cc	2.25	2.16	2.09

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	0.064	0.042	0.064

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	2500	250.00	2400	240.00	1805	180.50
0.20	1500	4567	340.00	4850	323.33	3204	213.60

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	6.04	6.41	6.97
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.34	-0.20	0.13

C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	252.00	248.80	232.00
C.B.R. 0.2" de Penetración	339.80	337.70	308.00

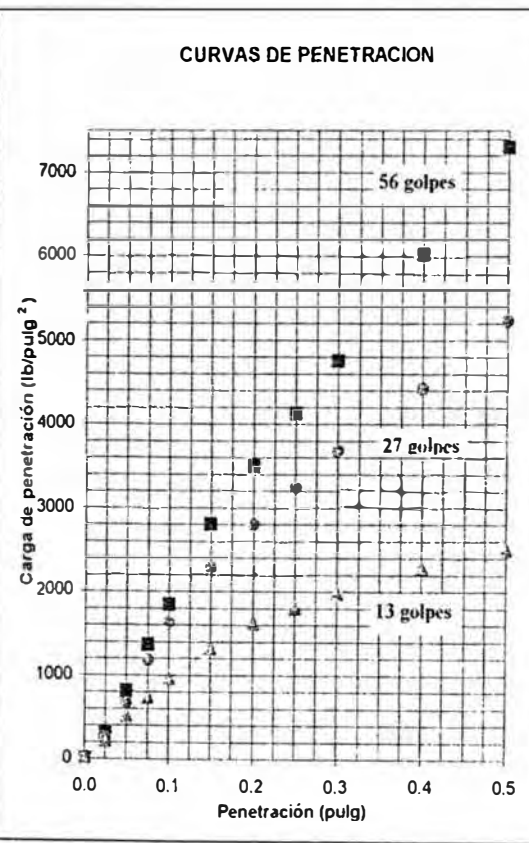
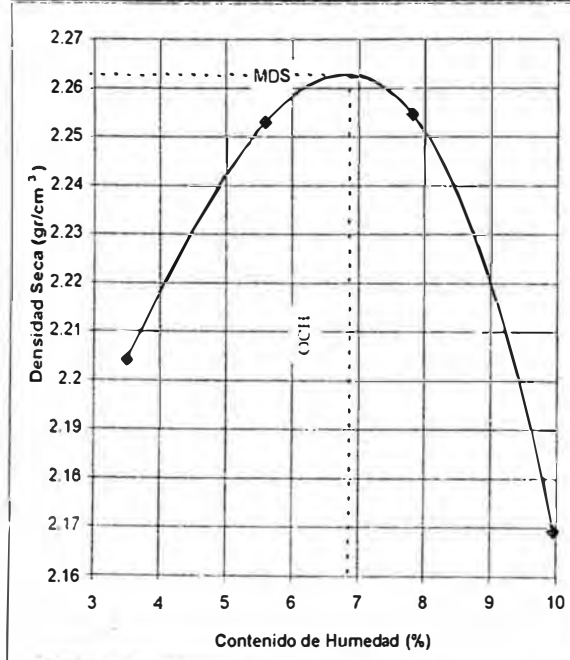


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.

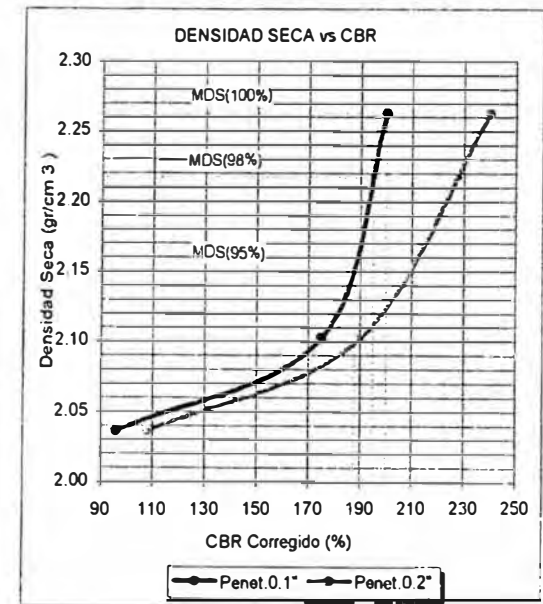
LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	ESTACIONAMIENTO	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	MUNICIPALIDAD DE SURCO	METODO	C
UBICACIÓN	DISTRITO DE SURCO_LIMA	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	C - 1
LADO	-	MUESTRA	M - 1 (4% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 0.50 m.
		TECNICO	T.G.T/ W.Z.N
		FECHA	21/07/002

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	2.20	2.25	2.25	2.17
Humedad	3.49	5.59	7.81	9.95
MDS (g/cm ³) =		2.263		OCH (%) = 6.86



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Dias		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.09 %		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	200.00	195.00	187.70
0.2"	239.50	228.20	210.00





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : ESTACIONAMIENTO
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE SURCO
UBICACIÓN : DISTRITO DE SURCO_LIMA
FECHA : 21/07/002
CALICATA : C - 1
MUESTRA : M - 1 (4% RBI)
CLASF. SUCS : SP - SM
CLASF. AASHTO : A - 1B (0)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	5.84	6.48	6.11
DENSIDAD SECA g/cc	2.26	2.10	2.04

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	0.085	0.085	0.106

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	2000	200.00	1750	175.00	958	95.80
0.20	1500	3499	240.00	2850	190.00	1621	108.07

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	7.29	9.40	9.69
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	1.45	2.93	3.57

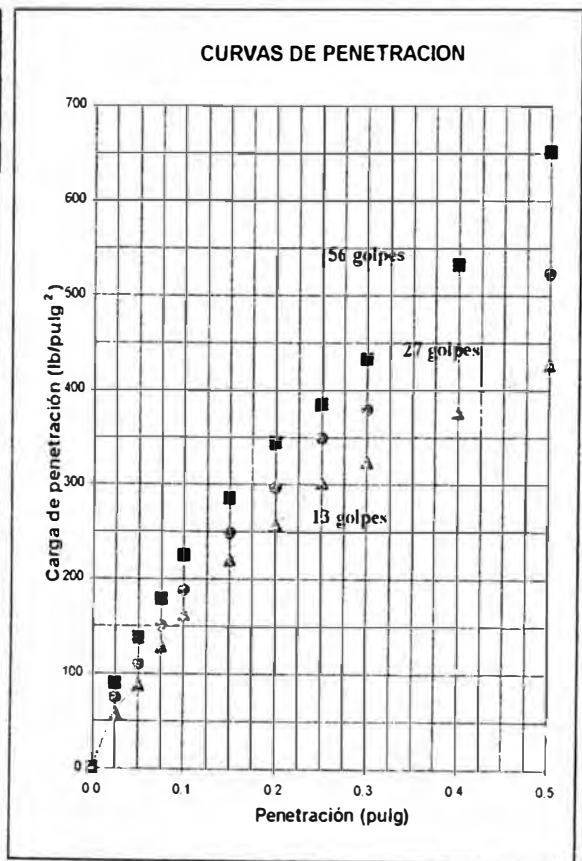
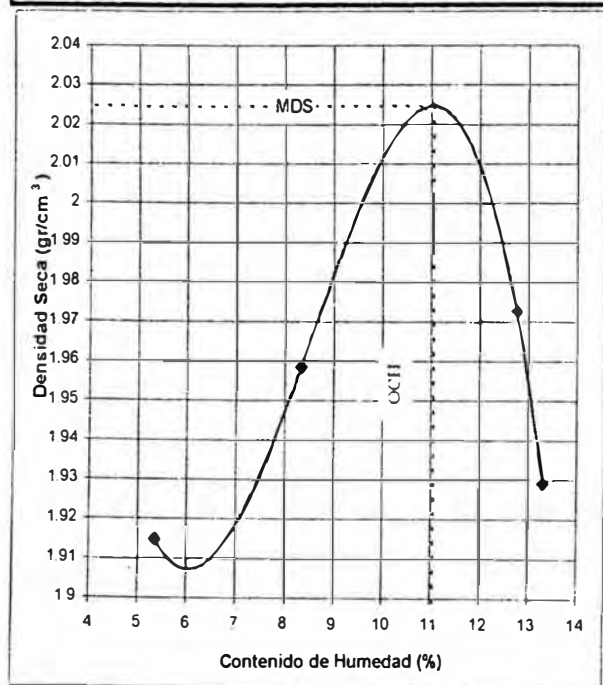
C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	200.00	195.00	187.70
C.B.R. 0.2" de Penetración	239.50	228.20	210.00



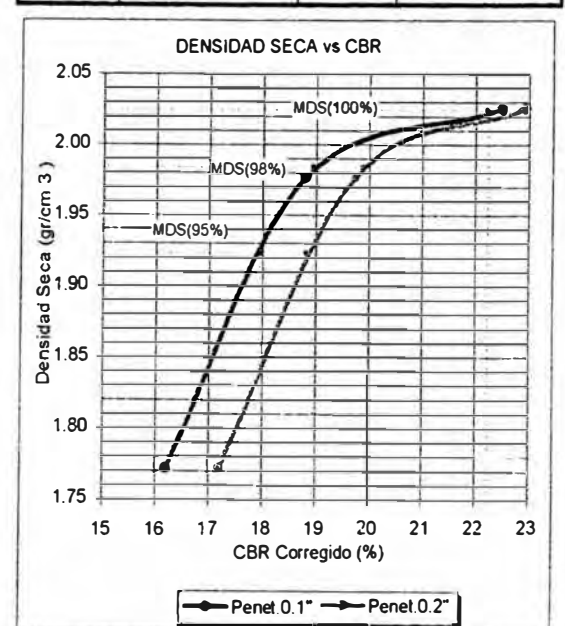
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	PAVIMENTACION	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	CORPORACION SAGITARIO S.A.	METODO	C
UBICACIÓN	YANACOCHA - CAJAMARCA	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-1 (0% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	AGOSTO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D Seca	1.91	1.96	1.97	1.93
Humedad	5.35	8.32	12.75	13.30
MDS (g/cm ³) =	2.025		OCH (%) = 11.05	



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Dias		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	-		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	22.23	18.95	17.95
0.2"	22.86	19.86	18.82





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : PAVIMENTACION
SOLICITANTE : CORPORACION SAGITARIO S.A.
UBICACIÓN : YANACOCCHA - CAJAMARCA
FECHA : AGOSTO DEL 2001
MUESTRA : M-1 (0% RBI)
CLASF. SUCS : GM
CLASF. AASHTO : A-2-4 (0)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	11.60	11.34	11.33
DENSIDAD SECA g/cc	2.03	1.98	1.77

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	-	-	-

PENETRACION							
Penetración (pulg)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	225	22.50	188	18.80	162	16.20
0.20	1500	344	22.93	296	19.73	258	17.20

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	12.59	12.35	12.45
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.99	1.02	1.12

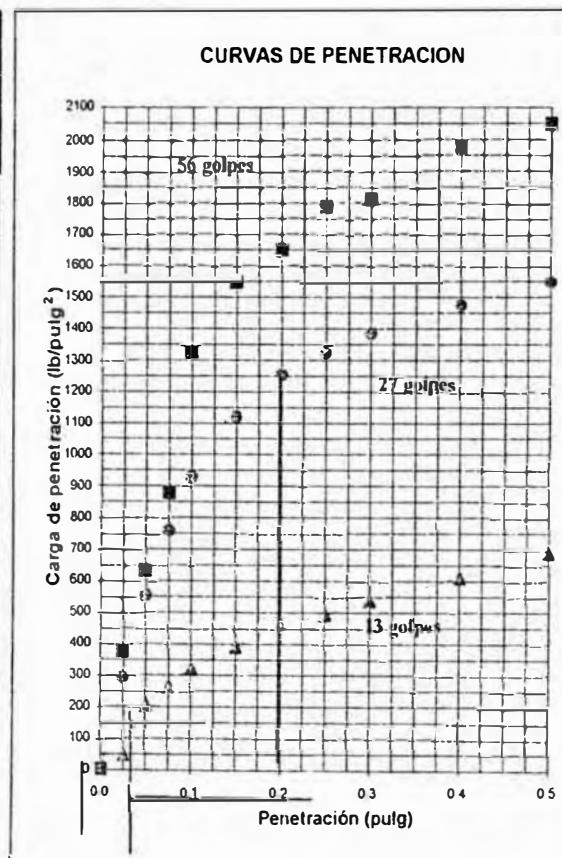
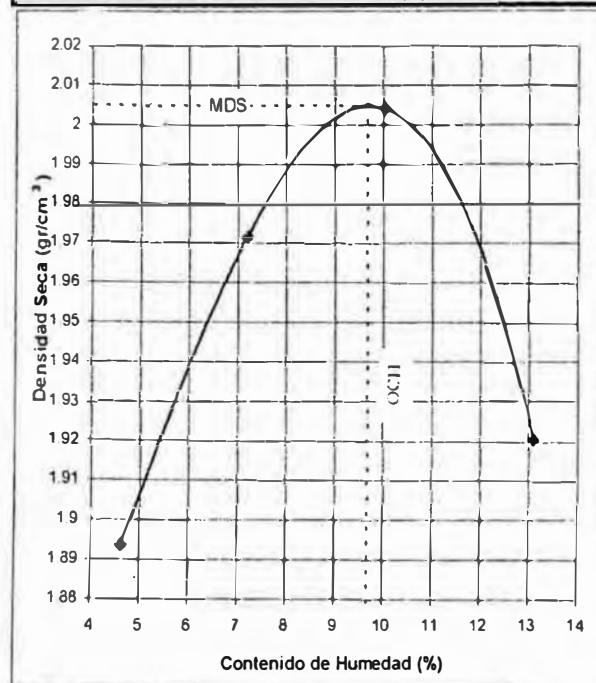
C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	22.23	18.95	17.95
C.B.R. 0.2" de Penetración	22.86	19.86	18.82



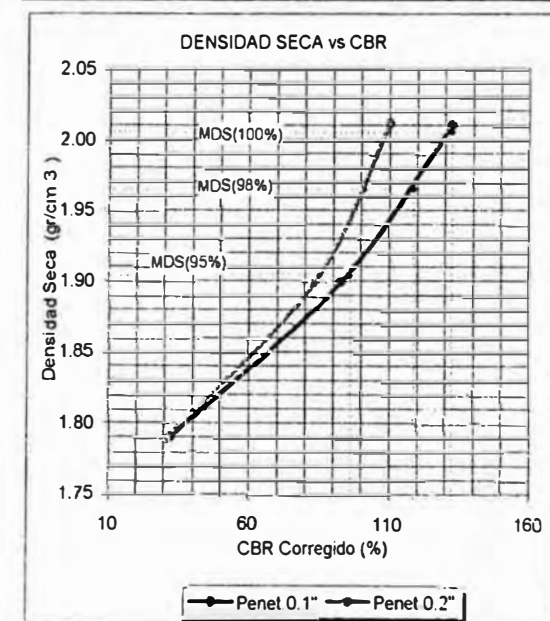
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	PAVIMENTACION	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	CORPORACION SAGITARIO S.A.	METODO	C
UBICACIÓN	YANACOCCHA - CAJAMARCA	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-1 (2% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	JUNIO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.89	1.97	2.00	1.92
Humedad	4.62	7.19	10.04	13.10
MDS (g/cm ³) =	2.005		OCH (%) = 9.68	



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	-		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	132.30	118.60	96.10
0.2"	108.40	100.90	85.00





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : PAVIMENTACION
SOLICITANTE : CORPORACION SAGITARIO S.A.
UBICACIÓN : YANACOCCHA - CAJAMARCA
FECHA : JUNIO DEL 2001
MUESTRA : M-1 (2% RBI)
CLASF. SUCS : GM
CLASF. AASHTO : A-2-4 (0)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	9.62	9.59	9.85
DENSIDAD SECA g/cc	2.01	1.90	1.79

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	-	-	-

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	1326	132.60	928	92.80	320	32.00
0.20	1500	1650	110.00	1252	83.47	464	30.93

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	11.09	11.32	11.64
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	1.47	1.73	1.78

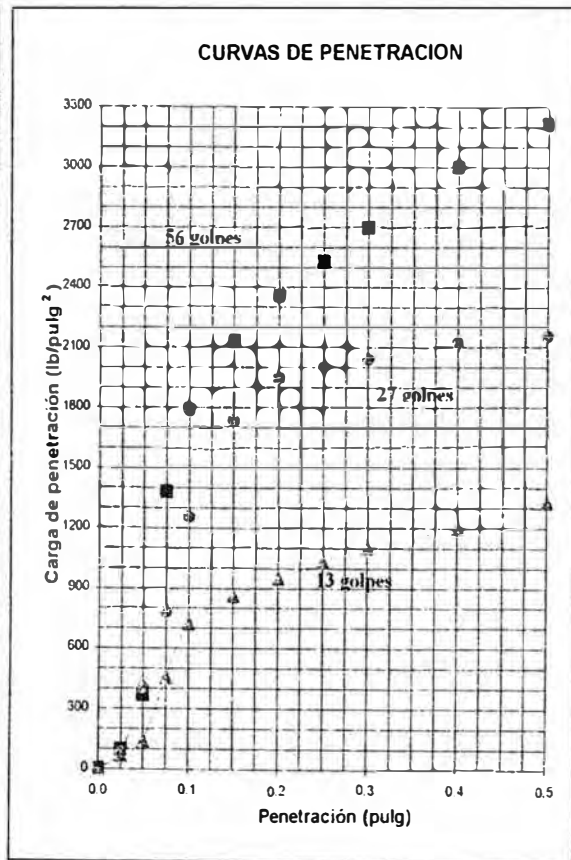
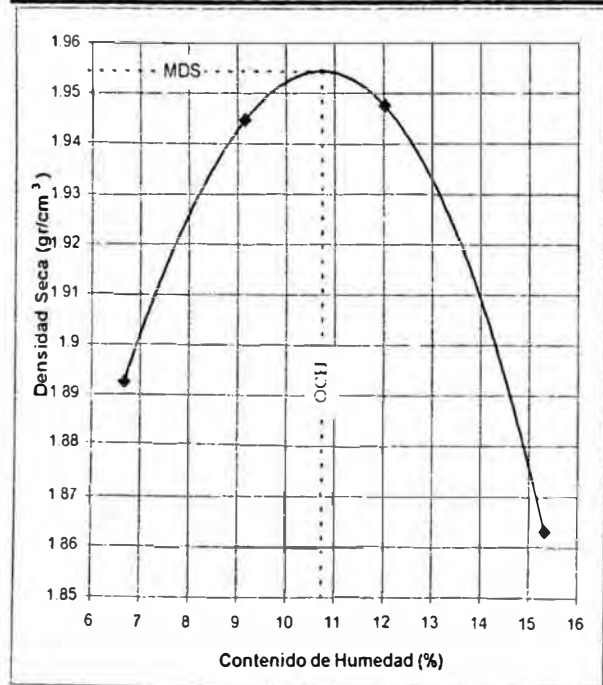
C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	132.30	118.60	96.10
C.B.R. 0.2" de Penetración	108.40	100.90	85.00



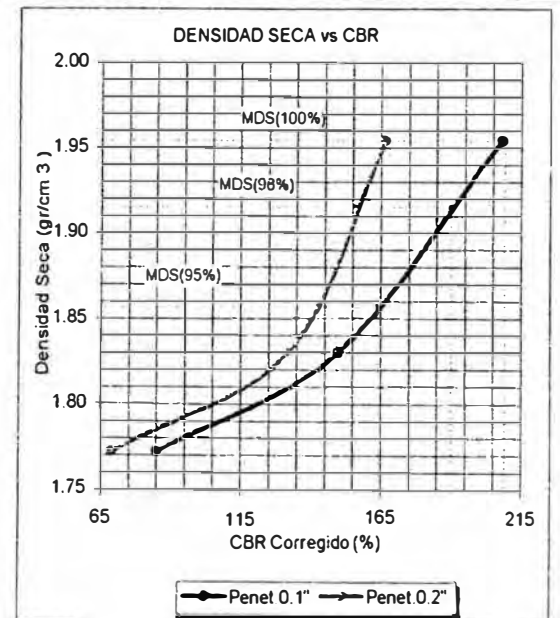
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	PAVIMENTACION	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	CORPORACION SAGITARIO S.A.	METODO	C
UBICACION	YANACOCHA - CAJAMARCA	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-1 (4% RBI)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	AGOSTO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.89	1.94	1.95	1.86
Humedad	6.66	9.15	12.02	15.32
MDS (g/cm ³) =		1.954	OCH (%) = 10.74	



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchariento promedio	-		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	209.00	190.00	164.10
0.2"	166.70	156.40	142.60





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : PAVIMENTACION
SOLICITANTE : CORPORACION SAGITARIO S. A.
UBICACIÓN : YANACOCCHA - CAJAMARCA
FECHA : AGOSTO DEL 2001
MUESTRA : M-1 (4% RBI)
CLASF. SUCS : GM
CLASF. AASHTO : A-2-4 (0)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	10.72	10.68	10.90
DENSIDAD SECA g/cc	1.95	1.83	1.77

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada		
96.00	-	-	-

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	2080	208.00	1500	150.00	850	85.00
0.20	1500	2357	166.67	1980	132.00	1030	68.67

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	11.55	11.91	12.45
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.83	1.23	1.54

C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	209.00	190.00	164.10
C.B.R. 0.2" de Penetración	166.70	156.40	142.60

ANEXO D

**ENSAYOS DE AZUL DE
METILENO CON RBI-GRADO 81**

ENSAYO DE AZUL DE METILENO

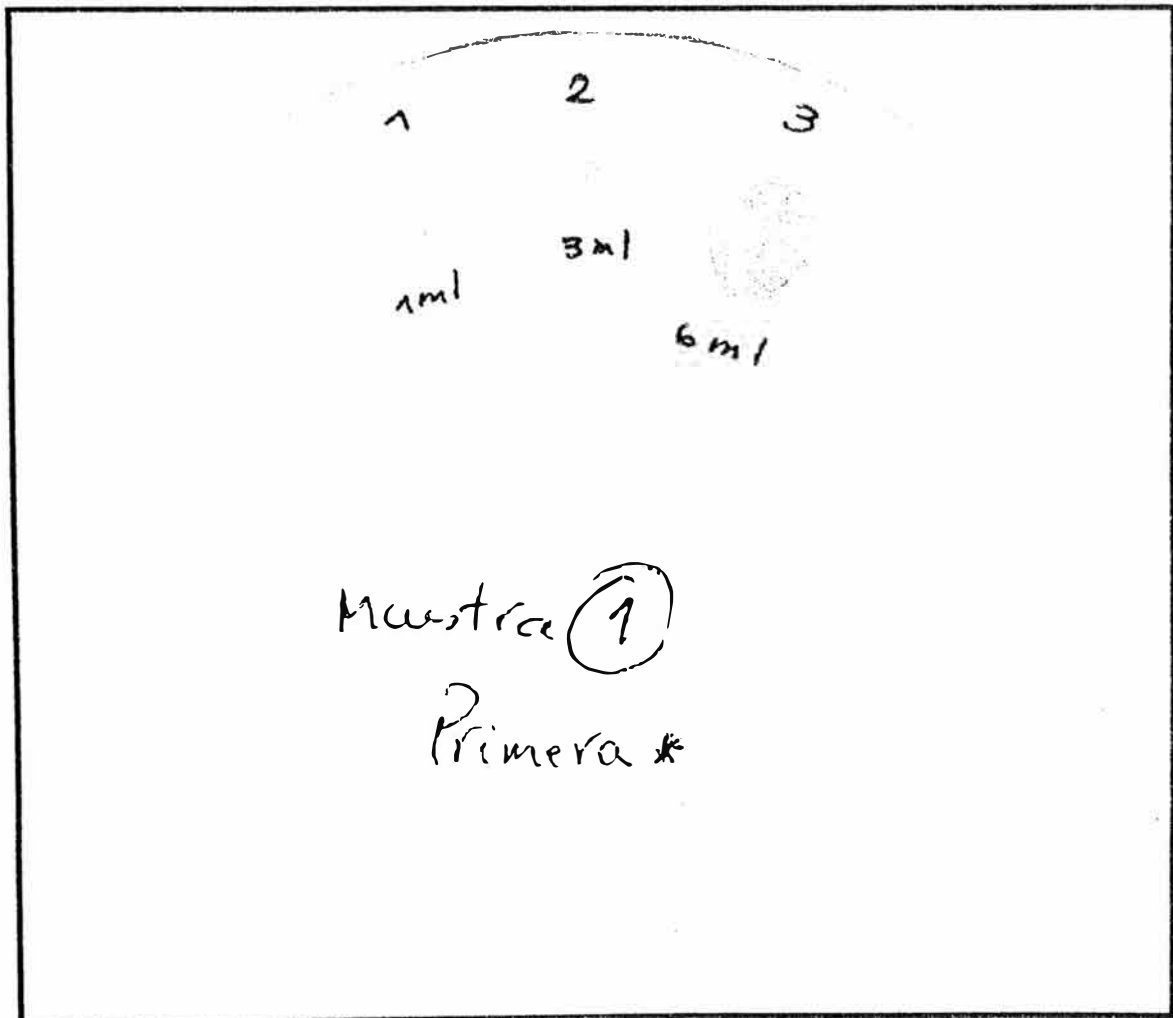
NORMA : E-235 – ANFOR P18 95 CEAT
PROYECTO : Camisea – C1- Aeropuerto “Las Malvinas”
UBICACION : Las Malvinas – Quillabamba - Cusco
FECHA :
CALICATA : C-1
MUESTRA : M-1 (Sin Aditivo)
CLASIFICACION : CL

DATOS	VALOR AZUL
$C_{AZUL} = 3.52 \times 10^{-3} \text{ gr/ml}$	$VA_{(1)} = \frac{3.52 \times 10^{-3} \times 6 \times 100}{2.0955} = 1.00787 \text{ (gr de Azul x cada 100 gr de muestra)}$
$V_{(1)} = 6 \text{ ml}$	
$Peso_{(1)} = 2.0955 \text{ gr}$	

DOSIFICACIONES:

1 ml – 3 ml – 6 ml

RESULTADOS GRAFICOS



ENSAYO DE AZUL DE METILENO

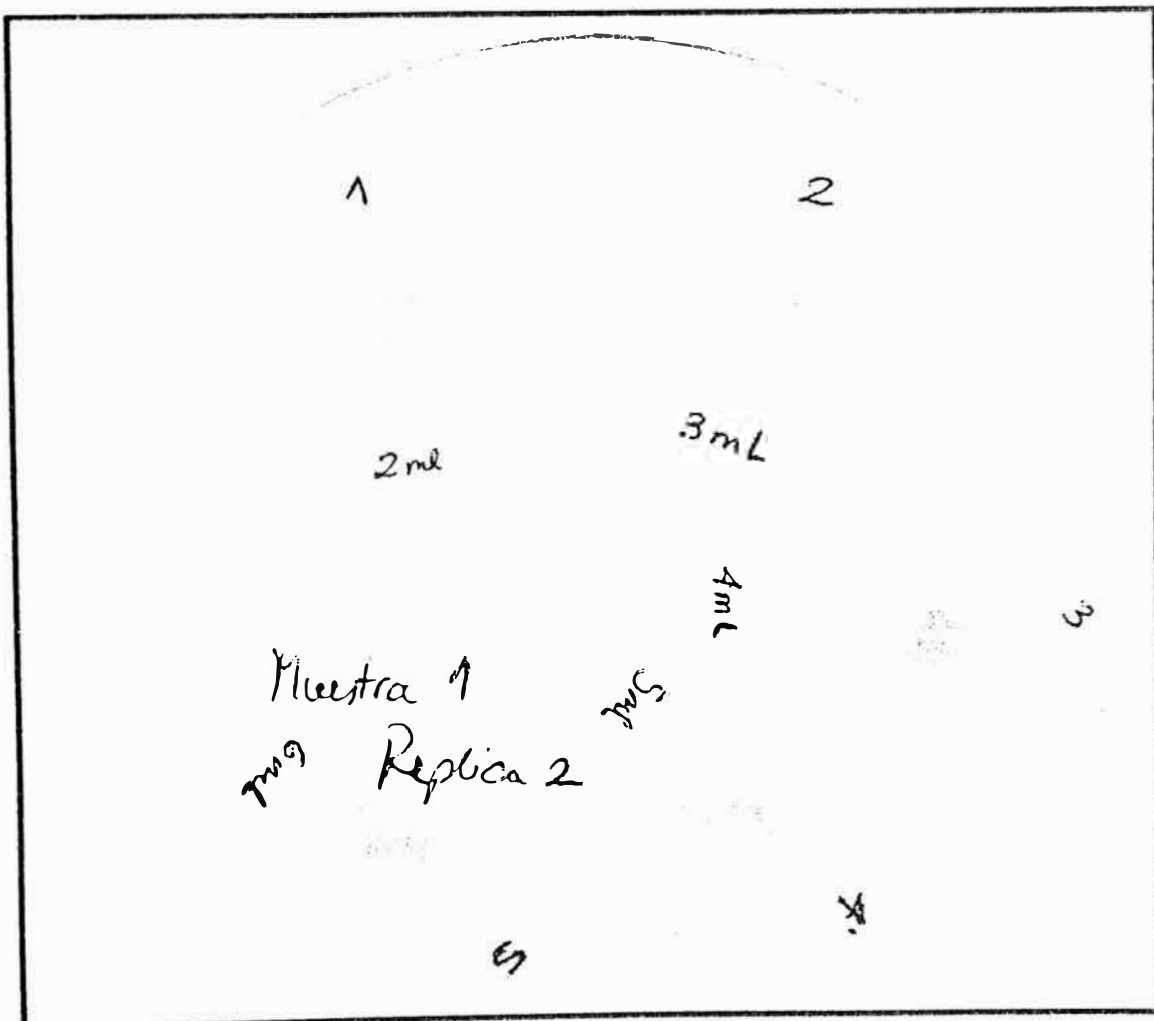
NORMA : E-235 – ANFOR P18 95 CEAT
PROYECTO : Camisea – C1- Aeropuerto “Las Malvinas”
UBICACION : Las Malvinas – Quillabamba - Cusco
FECHA :
CALICATA : C-1
MUESTRA : M-1 (Sin Aditivo)
CLASIFICACION : CL

DATOS	VALOR AZUL
$C_{AZUL} = 3.52 \times 10^{-3} \text{ gr/ml}$	$VA_{(1)} = \frac{3.52 \times 10^{-3} \times 4 \times 100}{2.0118} = 1.0498 \text{ (gr de Azul x cada 100 gr de muestra)}$
$V_{(1)} = 6 \text{ ml}$	
$\text{Peso}_{(1)} = 2.0118 \text{ gr}$	

DOSIFICACIONES:

1 ml – 2 ml – 3 ml – 4 ml – 5 ml – 6 ml

RESULTADOS GRAFICOS



ENSAYO DE AZUL DE METILENO

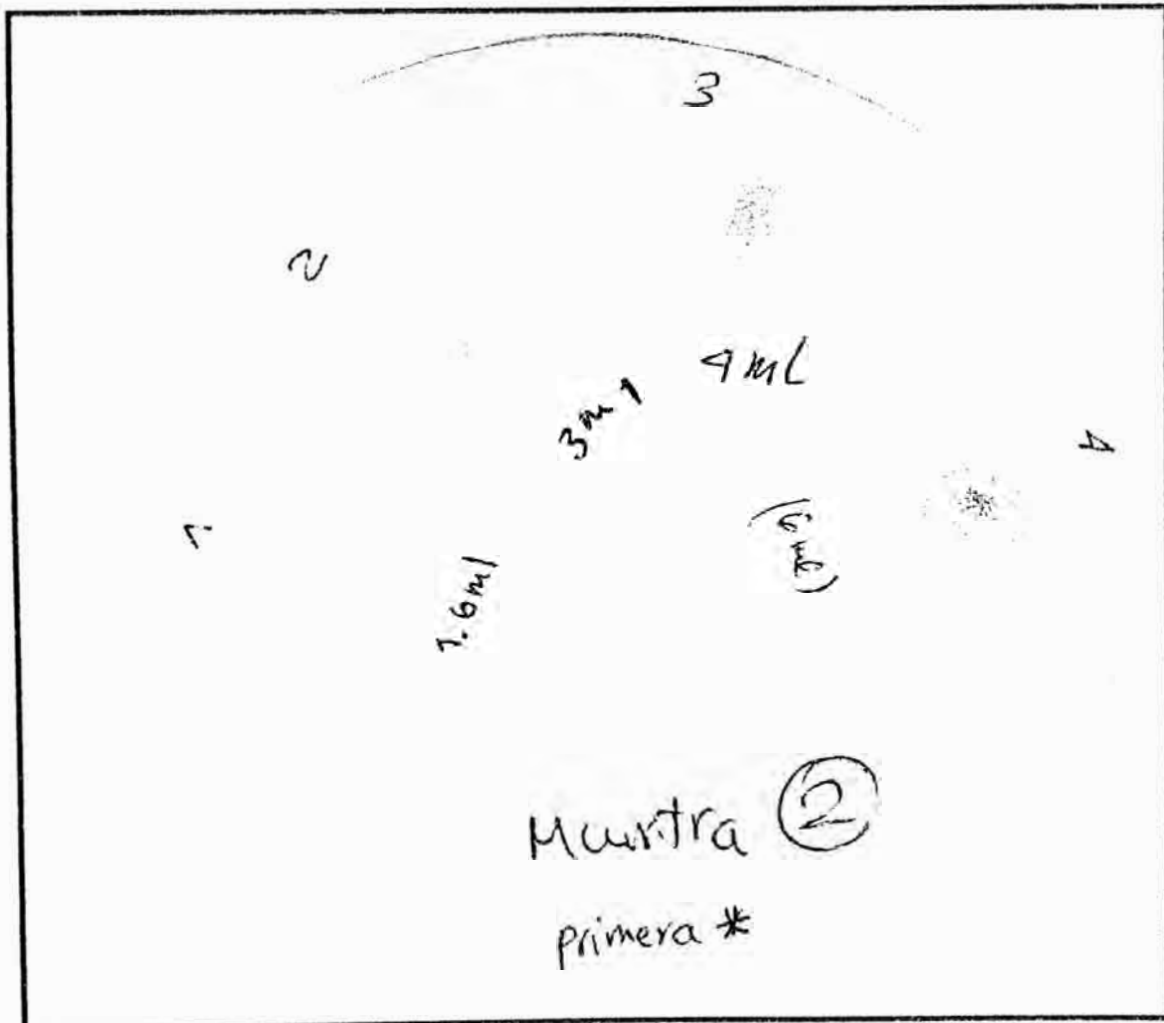
NORMA : E-235 – ANFOR P18 95 CEAT
PROYECTO : Camisea – C1- Aeropuerto “Las Malvinas”
UBICACION : Las Malvinas – Quillabamba - Cusco
FECHA :
CALICATA : C-1
MUESTRA : M-1 (Con Aditivo RBI 2%)
CLASIFICACION : CL

DATOS	VALOR AZUL
$C_{AZUL} = 3.52 \times 10^{-3} \text{ gr/ml}$	$VA_{(1)} = \frac{3.52 \times 10^{-3} \times 6 \times 100}{2.0048} = 1.0535 \text{ (gr de Azul x cada 100 gr de muestra)}$
$V_{(1)} = 6 \text{ ml}$	
$Peso_{(1)} = 2.0048 \text{ gr}$	

DOSIFICACIONES:

1.6 ml – 3 ml – 4 ml – 6 ml

RESULTADOS GRAFICOS



ENSAYO DE AZUL DE METILENO

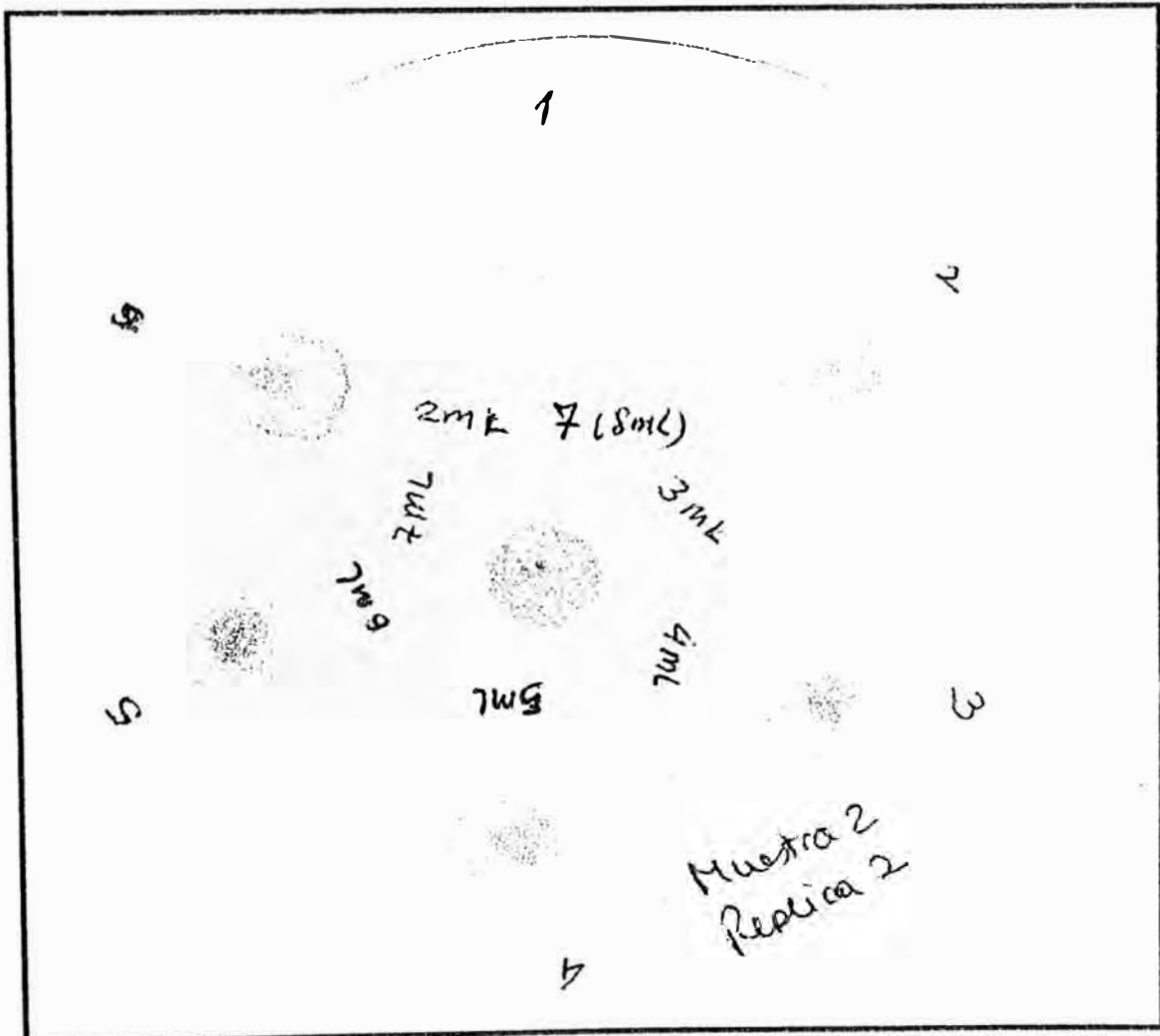
NORMA : E-235 – ANFOR P18 95 CEAT
PROYECTO : Camisea – C1- Aeropuerto “Las Malvinas”
UBICACION : Las Malvinas – Quillabamba - Cusco
FECHA :
CALICATA : C-1
MUESTRA : M-1 (Con Aditivo RBI 2%)
CLASIFICACION : CL

DATOS	VALOR AZUL
$C_{AZUL} = 3.52 \times 10^{-3} \text{ gr/ml}$	$VA_{(1)} = \frac{3.52 \times 10^{-3} \times 8 \times 100}{2.2934} = 1.2278 \text{ (gr de Azul x cada 100 gr de muestra)}$
$V_{(1)} = 8 \text{ ml}$	
$Peso_{(1)} = 2.2934 \text{ gr}$	

DOSIFICACIONES:

2 ml – 3 ml – 4 ml – 5 ml – 6 ml – 7 ml – 8 ml

RESULTADOS GRAFICOS



ANEXO E
DISEÑO DE PAVIMENTOS CON
RBI-GRADO 81

DISEÑO DE PAVIMENTOS METODO AASHTO 1993

PROYECTO : DISEÑO TRADICIONAL
SECCION :

SECTOR :
FECHA :

DATOS DE ENTRADA :

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (KIP/IN ²)	CBR=	100.0	20.16
B. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE	CBR=	30.0	14.95
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)	CBR=	6.6	9.90

2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE

	SUBRASANTE
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	3.50E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	95%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)	-1.645
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.45
C. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.0
D. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.5
E. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA	E (kg/cm ²)
Concreto Asfáltico con asfalto modificado (a1)	0.42 23123
Base granular (a2)	0.14 2040
Subbase (a3)	0.11 1058
Subrasante	660
Anticontaminante	0.09 cbr15
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA	
Base granular (m2)	1.05
Subbase (m3)	1.15

DATOS DE SALIDA:

	SN REQUERIDO		
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO C.A. (SN ₁)	3.2	SN*1	3.36
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO BASE (SN ₂)	3.6	SN*2	0.28
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO S.BASE (SN ₃)	4.2	SN*3	0.56

ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO :

	H (pulg)	H (cm)	ASUMIR [cm]
CARPETA DE RODADURA (D ₁)	8.0	20.3	5.0
CAPA BASE (D ₂)	2.0	5.1	15.0
SUB-BASE (D ₃)	4.0	10.2	15.0
ANTICONTAMINANTE	21.1	53.5	55.0

VERIFICACION DE NUMERO ESTRUCTURAL :

	SN ACTUAL
SN1*	0.83
SN2*	0.84
SN3*	0.75
SN4*	1.84

DISEÑO DE PAVIMENTOS METODO AASHTO 1993

PROYECTO : ESTABILIZADO N°1
SECCION :

SECTOR :
FECHA :

DATOS DE ENTRADA :

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (KIP/IN ²)	CBR=	100.0	20.16
B. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE	CBR=	30.0	14.95
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr. ksi)	CBR=	6.6	9.90

2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE

	SUBRASANTE
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	3.50E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	95%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)	-1.645
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.45
C. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.0
D. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.5
E. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA	E (kg/cm ²)
Concreto Asfáltico con asfalto modificado (a1)	0.42 28123
Base granular (a2)	0.14 2040
Subbase (a3)	0.11 1058
Subrasante	660
Anticon laminante	0.09 cbr 17.2
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA	
Base granular (m2)	1.05
Subbase (m ²)	1.15

DATOS DE SALIDA:

	SN REQUERIDO		
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO C.A. (SN ₁)	3.2	SN*1	3.36
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO BASE (SN ₂)	3.6	SN*2	0.28
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO S.BASE (SN ₃)	4.2	SN*3	0.56

ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO :

	H (pulg)	H (cm)	ASUMIR
CARPETA DE RODADURA (D° ₁)	8.0	20.3	5.0
CAPA BASE (D° ₂)	2.0	5.1	15.0
SUB-BASE (D° ₃)	4.0	10.2	15.0
ANTICONTAMINANTE	19.7	50.0	50.0

VERIFICACION DE NUMERO ESTRUCTURAL :

	SN ACTUAL
SN1*	0.83
SN2*	0.84
SN3*	0.75
SN4*	1.79
	4.20
	OK

DISEÑO DE PAVIMENTOS METODO AASHTO 1993

PROYECTO : ESTABILIZADO N°2
SECCION :

SECTOR :
FECHA :

DATOS DE ENTRADA :

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (KIP/IN ²)	CBR=	100.0	20.16
B. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE	CBR=	30.0	14.95
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr. ksi)	CBR=	6.6	9.90

2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE

	SUBRASANTE
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	3.60E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	95%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)	-1.645
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.45
C. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.0
D. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.5
E. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA	E (kg/cm ²)
Concreto Asfáltico con asfalto modificado (a1)	0.42 23123
Base granular (a2)	0.14 2040
Subbase (a3)	0.11 1058
Subrasante	660
AnticonLaminante	0.10 cbr 21.2
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA	
Base granular (m2)	1.05
Subbase (m ⁵)	1.15

DATOS DE SALIDA:

	SN REQUERIDO		
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO C.A. (SN ₁)	3.2	SN*1	3.36
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO BASE (SN ₂)	3.6	SN*2	0.28
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO S.BASE (SN ₃)	4.2	SN*3	0.56

ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO :

	H (pulg)	H (cm)	ASUMIR
CARPETA DE RODADURA (D* ₁)	8.0	20.3	5.0
CAPA BASE (D* ₂)	2.0	5.1	15.0
SUB-BASE (D* ₃)	4.0	10.2	15.0
ANTICONTAMINANTE	17.6	44.6	35 C

VERIFICACION DE NUMERO ESTRUCTURAL :

	SN ACTUAL
SN1*	0.83
SN2*	0.84
SN3*	0.75
SN4*	1.81
	4.22
	OK

ANEXO F
PRESUPUESTOS CON RBI-
GRADO 81

Presupuesto

ANÁLISIS DE PAVIMENTOS TRADICIONAL (RBI-Grado 81)

Obra 0491002

Fórmula 01

Cliente

GAS DE CAMISEA

Departamento CUSCO

DISEÑO DE PAVIMENTOS

Tarjeta

0001

Provincia

CONCEPCION

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	% de Incidencia
01 00 00	OBRAS PRELIMINARES						
01 00 01	LIMPIEZA Y DESFORESTACION RENDIMIENTO 1.0 HA/DIA	HA	2.07	1,385.86	2,861.80		
01 00 02	ELIMINACION DE MATERIAL ORGANICO RENDIMIENTO 360 M3/DIA	M3	765.00	3.54	2,711.62	5,573.42	1.83%
02 00 00	EXPLANACIONES						
02 01 00	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA EXPLANACIONES						
02 01 01	CORTE DE MATERIAL SUELTO RENDIMIENTO=460 M3/DIA	M3	4,207.50	3.91	16,469.84		
02 01 02	CONFORMACION DE SUBRASANTE RENDIMIENTO= 790 M3/DIA	M3	2,295.00	3.76	8,629.20		
02 01 03	PERF Y COMPAC DE SUB-RASANTE EN ZONAS-CORTE REND=1500 M2/DIA (2 CAPAS DE 0.15M)	M2	7,650.00	1.33	10,174.50	35,273.54	11.59%
02 02 00	TRANSPORTE PAGADO						
02 02 01	TRANSPORTE PAGADO RENDIMIENTO=4075 M3KM/DIA	M3K	75,735.00	1.21	91,551.07	91,551.07	30.08%
02 03 00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE						
02 03 01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE(CARGUIO) REND = 525 M3/DIA	M3	5,049.00	1.73	8,734.77		
02 03 02	TRANSPORTE PAGADO RENDIMIENTO=4075 M3KM/DIA	M3K	25,245.00	1.21	30,517.02	39,251.79	12.90%
03 00 00	CAPA ANTICONTAMINANTE DE MATERIAL SELECCIONADO						
03 00 01	CAPA SELECCIONADA REND = 400 M3/DIA CONSIDERAR E=0.50 M	M3	4,207.50	25.64	107,887.03		
03 00 02	EXTRACCION Y APILAMIENTO (AGREGADOS) RENDIMIENTO=460 M3/DIA	M3	5,049.00	3.91	19,763.81		
03 00 03	CARGUIO (AGREGADOS) RENDIMIENTO= 750 M3/DIA	M3	5,049.00	1.00	5,049.00	132,690.84	43.60%
						COSTO DIRECTO:	304,349.66

SON : TRESCIENTOS CUATRO MIL TRESCIENTOS CUARENTAY NUEVE CON 66/100 NUEVOS SOLES

Presupuesto

ANALISIS DE PAVIMENTO ESTABILIZADO 1 (RBI-Grado 81: 2%)

Obra 0491002

Fórmula 01

Cliente

Departame CUSCO

GAS DE CAMISEA

DISEÑO DE PAVIMENTOS

Tarjeta 0001

Provincia

CONCEPCION

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	% de Incidencia
01 00 00	<u>OBRAS PRELIMINARES</u>						
01 00 01	LIMPIEZA Y DESFORESTACION RENDIMIENTO 1 0 HAS/DIA	HA	2 07	1,385.86	2,861.80		
01 00 02	ELIMINACION DE MATERIAL ORGANICO RENDIMIENTO 360 M3/DIA	M3	765 00	3.54	2,711.62	5,573.42	1 88%
02 00 00	<u>EXPLANACIONES</u>						
02 01 00	<u>EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA EXPLANACIONES</u>						
02 01 01	CORTE DE MATERIAL SUELTO RENDIMIENTO=460 M3/DIA	M3	3,825 00	3.91	14,965.73		
02 01 02	CONFORMACION DE SUBRASANTE RENDIMIENTO= 790 M3/DIA	M3	2,295 00	3.76	8,629.20		
02 01 03	PERF Y COMPAC.DE SUB-RASANTE REND=2420 M2/UJA	M2	7,650 00	0.91	6,961.50	30,556.43	10 32%
03 00 00	<u>CAPA ANTICONTAMINANTE</u>						
03 01 01	CAPA ANTICONTAMINANTE ESTABILIZADA IN SITU(RBI-81 2%) REND = 300 M3/DIA CONSIDERAR E=0.50 M.	M3	3,825 00	67.99	260,069.91	260,069.91	87.80%

COSTO DIRECTO :

296,199.76**SON : DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL CIENTO NOVENTA Y NUEVE CON 76/100 NUEVOS SOLES**

Presupuesto

ANALISIS DE PAVIMENTO ESTABILIZADO 2 (RBI-Grado 81: 4%)

Obra 0491002

Fórmula 01

Cliente

GAS DE CAMISEA

Departame CUSCO

DISEÑO DE PAVIMENTOS

Tarjeta 0001

Provincia

CONCEPCION

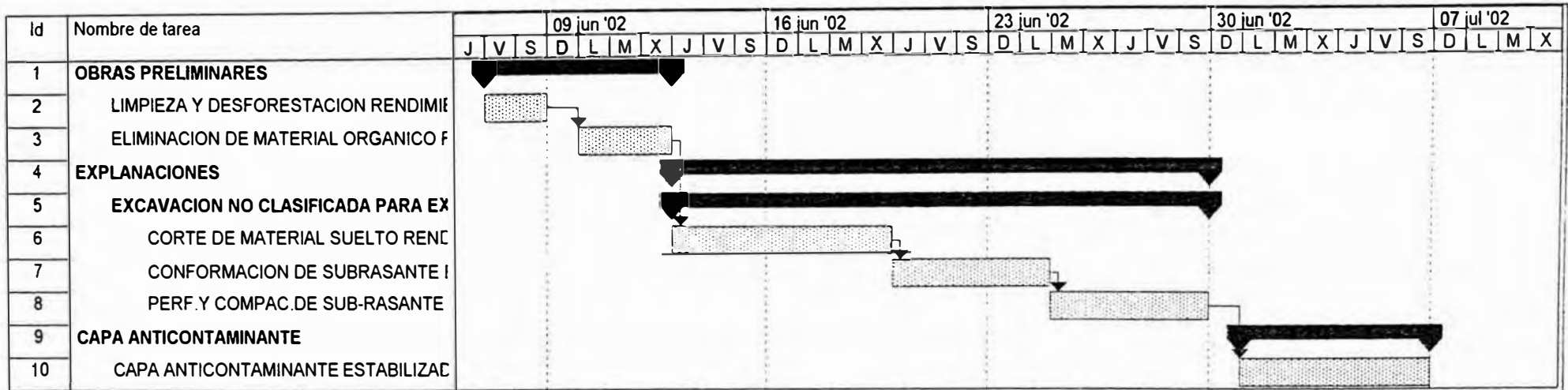
Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	% de Incidencia
01 00 00	<u>OBRAS PRELIMINARES</u>						
01 00 01	LIMPIEZA Y DESFORESTACION RENDIMIENTO 1.0 HAS/DIA	HA	2.07	1,385.86	2,861.80		
01 00 02	ELIMINACION DE MATERIAL ORGANICO RENDIMIENTO 360 M3/DIA	M3	765.00	3.54	2,711.62	5,573.42	1.14%
02 00 00	<u>EXPLANACIONES</u>						
02 01 00	<u>EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA EXPLANACIONES</u>						
02 01 01	CORTE DE MATERIAL SUELTO RENDIMIENTO=460 M3/DIA	M3	3,442.50	3.91	13,469.16		
02 01 02	CONFORMACION DE SUBRASANTE RENDIMIENTO= 790 M3/DIA	M3	2,295.00	3.76	8,629.20		
02 01 03	PERF. Y COMPAC. DE SUB-RASANTE REND=2420 M2/DIA	M2	7,650.00	0.91	6,961.50	29,059.86	5.92%
03 00 00	<u>CAPA ANTICONTAMINANTE</u>						
03 01 01	CAPA ANTICONTAMINANTE ESTABILIZADA IN SITU(RBI-81 2%) REND = 300 M3/DIA CONSIDERAR E=0.50 M.	M3	3,442.50	132.50	456,145.48	456,145.48	92.94%

COSTO DIRECTO :

490,778.75

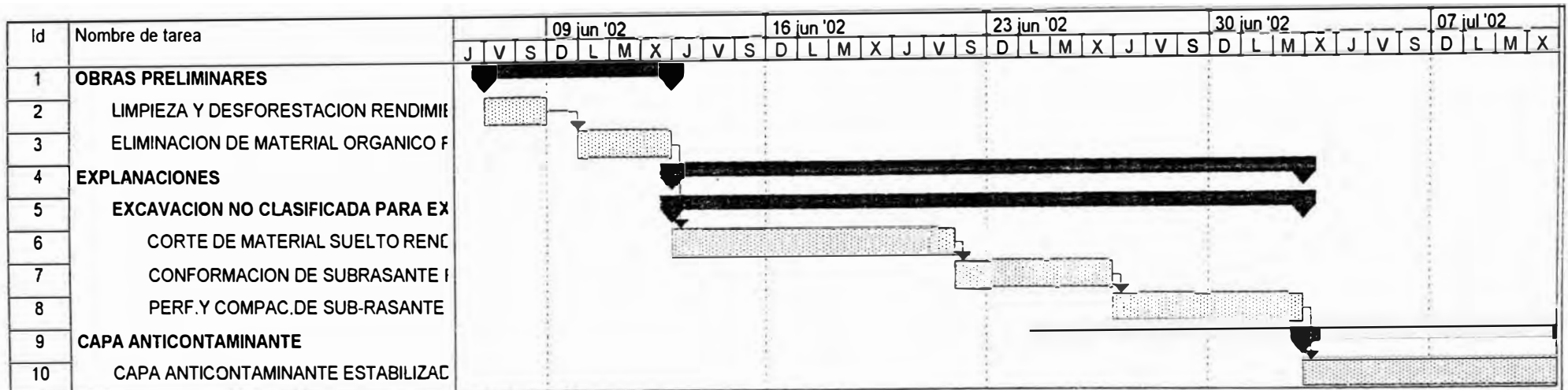
SON : CUATROCIENTOS NOVENTA MIL SETECIENTOS SETENTA Y OCHO CON 75/100 NUEVOS SOLES

ANEXO G
PROGRAMACION DE OBRA
CON RBI-GRADO 81



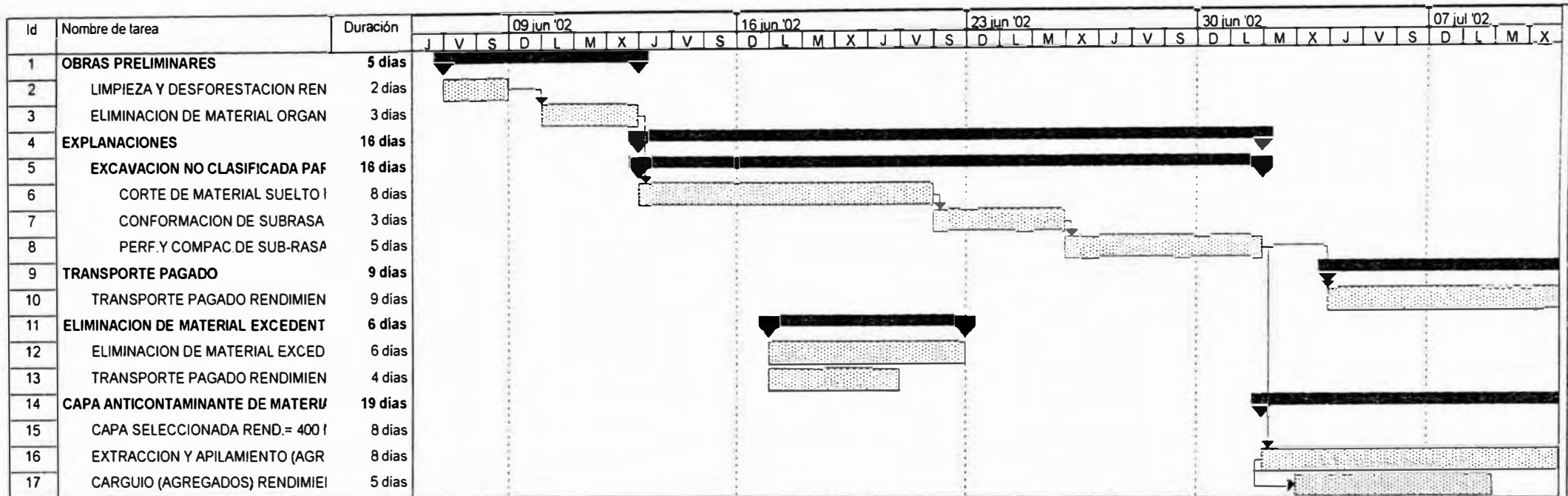
Proyecto: PDO ESTABILIZADO 1
Fecha: dom 22/01/06

Tarea		División resumida		Hito externo	
División		Hito resumido		Hito externo	
Progreso		Progreso resumido		Hito externo	
Hito		Tareas externas		Fecha limite	
Resumen		Resumen del proyecto			
Tarea resumida		Hito externo			



Proyecto: PDO ESTABILIZADO 1
Fecha: dom 22/01/06

Tarea		División resumida		Hito externo	
División		Hito resumido		Hito externo	
Progreso		Progreso resumido		Hito externo	
Hito		Tareas externas		Hito externo	
Resumen		Resumen del proyecto		Fecha límite	
Tarea resumida		Hito externo			



Proyecto: PDO TRADICIONAL
Fecha: dom 22/01/06

Tarea		Resumen		Progreso resumido		Hito externo	
División		Tarea resumida		Tareas externas		Hito externo	
Progreso		División resumida		Resumen del proyecto		Fecha límite	
Hito		Hito resumido		Hito externo			

ANEXO H
TRAMOS DE PRUEBA CON
RBI-GRADO 81

CHILETE – SAN PABLO

INFORME SOBRE EL TRAMO DE PRUEBA CAJAMARCA (CHILETE – SAN PABLO)

INTRODUCCION

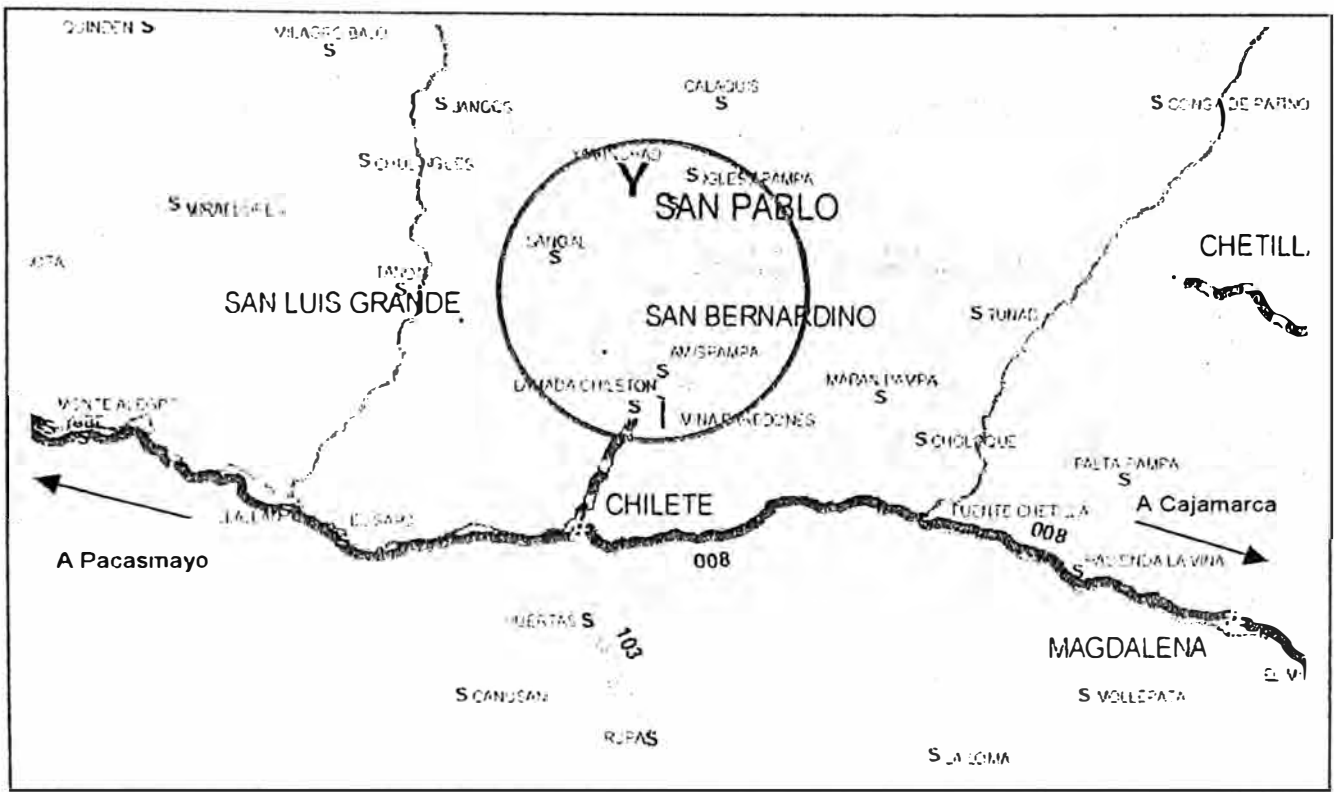
El presente informe técnico detalla la aplicación del Estabilizador RBI Grado 81 al material de rasante en el camino rural, tramo Chilete – San Pablo, además se incluyen en este informe las conclusiones y recomendaciones a considerarse para su uso.

OBJETIVO

El trabajo en mención, se realizó en función a la investigación de campo e investigaciones de mecánica de suelos referentes de material existente en la zona de aplicación. A su vez se tiene por finalidad describir detalladamente la ejecución del tramo de prueba, cuyas dimensiones son las de 130m de largo, 6m de ancho y 12cm de espesor, donde se hizo uso del estabilizador RBI Grado 81 en la subrasante del camino rural Chilete – San Pablo.

UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

El tramo se ubica en el Departamento de Cajamarca, Provincia de San Pablo, Distrito Sangal en el Km 22+000 del tramo que une los pueblos de Chilete con el distrito de San Pablo, dicho tramo se aprecia en la Figura N° 1. Dicha zona presenta una temperatura promedio de 22° C con un clima seco y a una altitud aproximada de 2600 m.s.n.m.



PROCEDIMIENTO UTILIZADO

Las labores de trabajo tuvieron inicio el jueves 14 de Marzo y culminaron el día Domingo 17 del mismo mes del año en curso, previo a esto se contó con el apoyo del PROGRAMA DE CAMINOS RURALES tanto de Lima como Cajamarca y con el apoyo del alcalde de la provincia de San Pablo.

Para la estabilización se tuvo el siguiente equipo brindado por la Municipalidad de San Pablo:

- * Una Motoniveladora
- * Un Rodillo Liso Vibratorio de 11 ton.
- * Dos mangueras
- * Seis peones
- * Tres palas

Se contó con el apoyo del Ing. Zevallos, encargado del mantenimiento de los caminos rurales de la Provincia de San Pablo, cuyo puesto lo desempeña en la Municipalidad de San Pablo.

A horas 9 a.m. se arribo a la ciudad de Cajamarca para posteriormente dirigirnos a la provincia de San Pablo e inspeccionar los posibles lugares de aplicación del producto, puesto que, por solicitud del alcalde, sé reubicó el punto inicial de aplicación del aditivo, para ello se exploraron cuatro puntos adicionales, y así se optó por el que contenía un material similar al analizado en el KM 1+500 en el "Estudio de Suelo de Rasante con Estabilizador RBI GRADO 81 de Camino Rural Chilete - San Pablo" realizado por el Ingeniero José Lezama Leiva.

Finalmente el punto escogido fue el KM 22+000 de la carretera rural Chilete – San Pablo, en el distrito de Sangal en la zona denominada Kuntur Wasi, por la cercanía a las ruinas de la cultura Kuntur Wasi.

Bajo la presencia del Alcalde de la Provincia de San Pablo y del Ing. Juan Ríos González Supervisor de Planta - UZCA, representante de CAMINOS RURALES de Cajamarca, se llegó a establecer las dimensiones del tramo de prueba que fueron las siguientes:

Ancho	=	6 metros
Longitud	=	130 metros
Espesor	=	12.5 centímetros

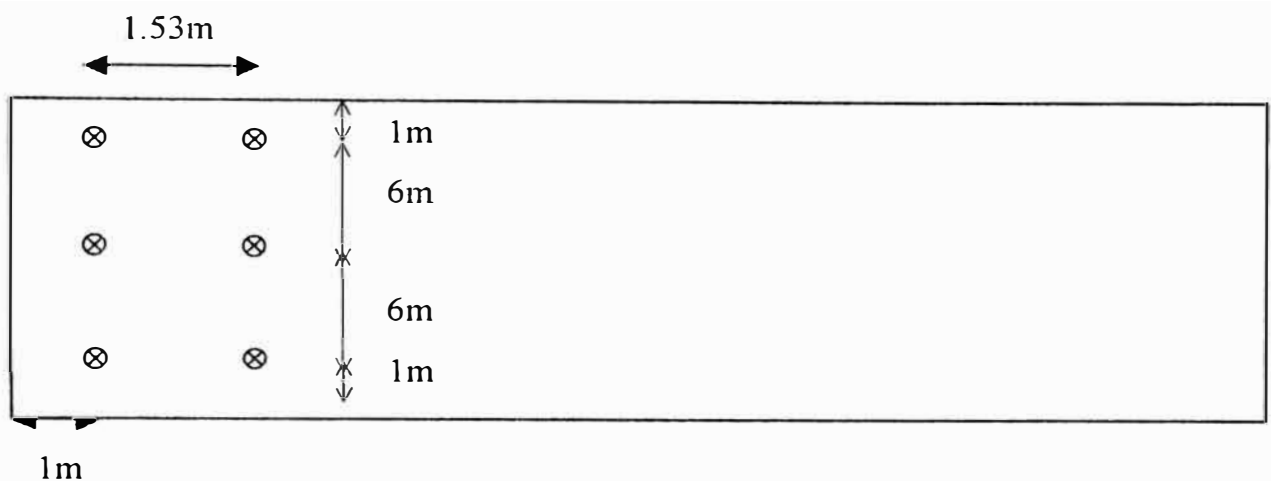
Para la determinación de la dosificación del estabilizador se contó con los ensayos de Mecánica de Suelos realizados en el Laboratorio del Ingeniero José Lezama Leiva, los que permitieron demostrar la similitud entre la 1ra y 2da muestra, dosificados a su vez con un 3% de RBI Grado 81 al material de terreno natural, posterior a esto se hizo el trazo del tramo de prueba.

El día de aplicación del estabilizador el clima no presento precipitaciones, solo por la tarde a partir de las 5 p.m.

El día Viernes 15 de Marzo, fue el día señalado para realizar el trabajo, pero por motivos técnicos, específicamente, el de no contar con el rodillo liso vibratorio, puesto que se encontraba en otro lugar a las afueras del poblado hizo que no se realizara labor alguna, el rodillo hizo arribó alrededor de las 8 p.m. El clima en este día, fue soleado durante todo el día y ausencia total de precipitación que solo aparecieron de forma corta por la noche.

Es así que el día Sábado 16 de Marzo, se iniciaron las labores a las 7 a.m., con el proceso constructivo en la forma siguiente:

1. Se realizó la limpieza de la superficie del lugar y la canalización superficial de las cunetas con la Motoniveladora.
2. Posteriormente el escarificado en todo el tramo de prueba hasta un espesor de 15 cm.
3. Luego dicho material fue acumulado a un lado de la vía para compactar la superficie sobre la cual se colocaría la capa estabilizada, dicha superficie fue compactada con el rodillo liso vibratorio (4 pasadas en alta vibración y 4 pasadas en baja vibración).
4. Se procedió a batir el material con la finalidad de obtener una humedad homogénea en todo el tramo de prueba, simultáneamente se trabajo con la cuadrilla de 6 peones para eliminar el material mayor de 2" que existía en el tramo.
5. Luego del batido se distribuyó las 260 bolsas de 25 Kg cada uno (6500 Kg) de RBI Grado 81, como se puede apreciar en el siguiente esquema:



6. A continuación se abrió las bolsas en dichos puntos y se esparció mediante una pala hasta obtener una superficie homogénea del material RBI Grado 81.
7. Luego de la distribución del aditivo, se procedió al mezclado del material con ayuda de la Motoniveladora.
8. Después del mezclado se observó que el material no contaba con el Óptimo Contenido de Humedad y se procedió al riego con manguera hasta alcanzar dicho valor.
9. La motoniveladora procedió a extender el material en la superficie, colocando el bombeo adecuado en ella.
10. Luego se pasó el rodillo liso vibratorio al tramo de prueba, con dos pasadas en alta vibración y tres pasadas en baja vibración solo a la mitad del tramo, sin llegar al 100% de la compactación, debido a que

a las 2:30 p.m. se tuvo una lluvia extraordinaria de gran precipitación sobre el tramo incompleto, durante 12 horas.

El día Domingo 17 de Marzo, alrededor de las 9:30 a.m. se regresó al lugar de trabajo para observar los daños sobre el tramo de prueba debido a las lluvias extraordinarias que cayeron. Se observó que la mitad del tramo que pudo ser medianamente compactada presentó características buenas y durables, mientras que la otra mitad que no llegó a ser compactada presentó el material sobresaturado pero con presencia del estabilizador RBI Grado 81.

Es así que se procedió a remover la parte del tramo no compactado con el fin de eliminar el exceso de humedad que se presentaba en dicho material, posteriormente se decidió esperar a que el material seque y así elimine el exceso de humedad existente, mientras tanto, se empezó a eliminar el exceso de humedad que tenía el tramo que presentaba mediana compactación y luego de esto se continuó el trabajo de compactación en dicho tramo presentando una mejora notable en la superficie, en la zona escarificada nuevamente se procedió a la compactación sobre el material aunque este material no pudo eliminar el exceso de humedad que tenía.

Finalmente cuando el material presentaba signos del inicio de eliminación del exceso de humedad, se inició una lluvia a las 2 p.m., truncando nuevamente nuestro trabajo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Sobre el terreno de fundación del área de estudio y el Estudio de Suelo de Rasante con Estabilizador RBI Grado 81 del Camino Rural Chilete – San Pablo” (Km 22+000), la superficie de subrasante está conformada básicamente por suelos mal gradados de arena, grava, limo y arcilla de mediana plasticidad (Suelos: A-2-6), por consiguiente, constituyen suelos de bajo valor de Soporte de California.

2. La capa estabilizada fue construida sobre una capa de cimentación (subrasante) escarificada 15cm y debidamente compactada.
3. Durante la ejecución del tramo de prueba se recomendó de manera enfática y prioritaria la realización de los trabajos de drenaje y obras de arte, como cunetas a lo largo de toda la trocha, de sección adecuada, y pendientes acordes a la topografía del terreno, con la finalidad de evacuar las aguas pluviales hacia las alcantarillas y badenes. A su vez la realización de un bombeo adecuado (2% a 3%) en la capa estabilizada, puesto que nos encontramos en una zona donde existen periodos de lluvia extraordinarios como la que pudimos observar.
4. Dado las altas precipitaciones presentados en obra en esta época, se recomienda realizar los trabajos a partir del mes de Mayo donde empieza el periodo de estiaje.
5. Se retiró las partículas mayores a 2" del sitio de aplicación del aditivo, presentándonos una superficie adecuada y a su vez dando lugar a una mejor interacción química entre el aditivo y el suelo permitiendo dejar actuar a este producto de manera satisfactoria con el suelo.
6. Antes de realizar la estabilización se debió comprobar que en la superficie de apoyo se tuviera un grado de compactación del 95% de la Máxima Densidad Seca del Ensayo Proctor Modificado, para lo que se debió contar con un equipo de control de Densidad de Campo como parte del equipo necesario para la realización de dicho tramo.
7. Se debió haber contado con el equipo apropiado (cisterna) para que al momento de humedecido del material se obtenga el Optimo Contenido de Humedad requerido para la estabilización y que se encuentre homogéneamente repartido tanto a lo largo, ancho y profundidad del tramo.

8. La compactación debe ser realizada con una serie de operaciones las que han de ser continuas cubriendo el ancho total de la capa involucrada, el tipo de equipo de compactación a ser utilizado y la cantidad de rodillado a ser realizado debe ser tal que se asegure que las densidades especificadas sean obtenidas sin daño a las estructuras de capas inferiores.

9. La compactación mínima requerida será el 100% de la Máxima Densidad Seca del Ensayo de Proctor Modificado para la capa estabilizada.

10. Durante la compactación final, se debe realizar ensayos de Densidad de Campo para determinar con exactitud el esfuerzo de compactación aplicado y así poder asegurar que la mínima compactación requerida ha sido obtenido. Las pruebas de densidad deben ser realizadas dentro de las 24 horas posteriores a realizada la compactación.

11. Se recomendó un periodo de curado de 3 días, con lo que la capa debe estar continuamente húmeda o mojada por riego a intervalos frecuentes y estar protegida contra las lluvias severas e inundaciones, sin dañar la capa estabilizada.

ANEXO FOTOGRAFICO



FOTO N° 1

Vista aérea de la zona de aplicación del Estabilizador RBI GRADO 81, en el poblado de Kuntur Wasi.



FOTO N° 2

Se aprecia parte del trazado del tramo a estabilizar y el grupo de trabajo.

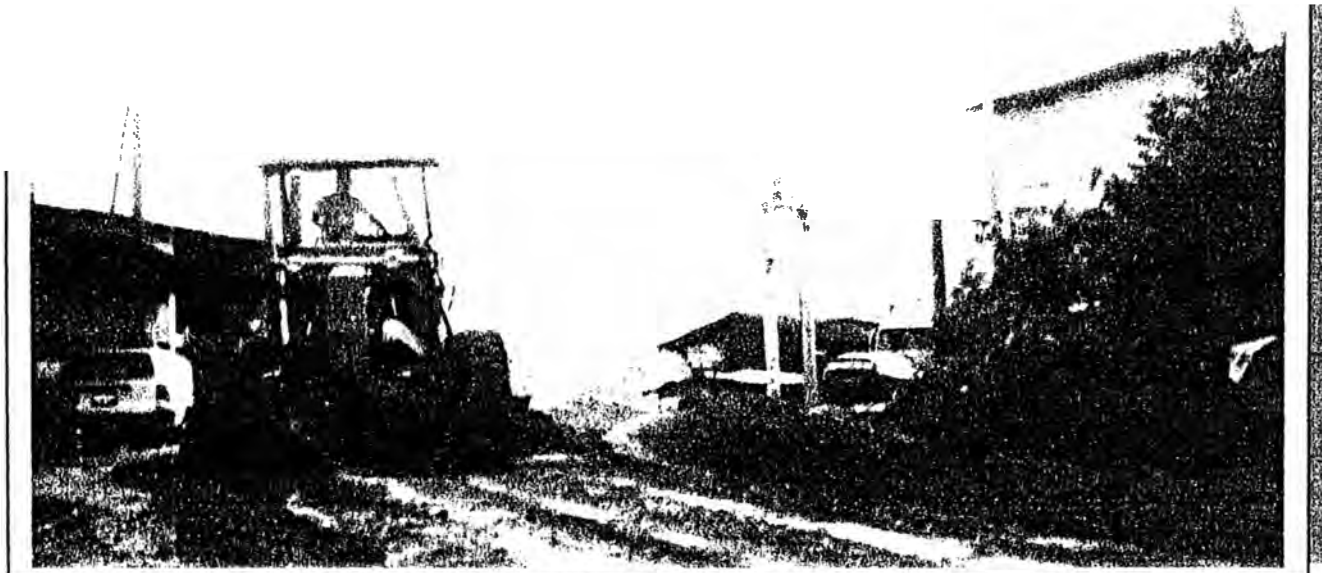


FOTO N° 3 Inicio del proceso de escarificación.

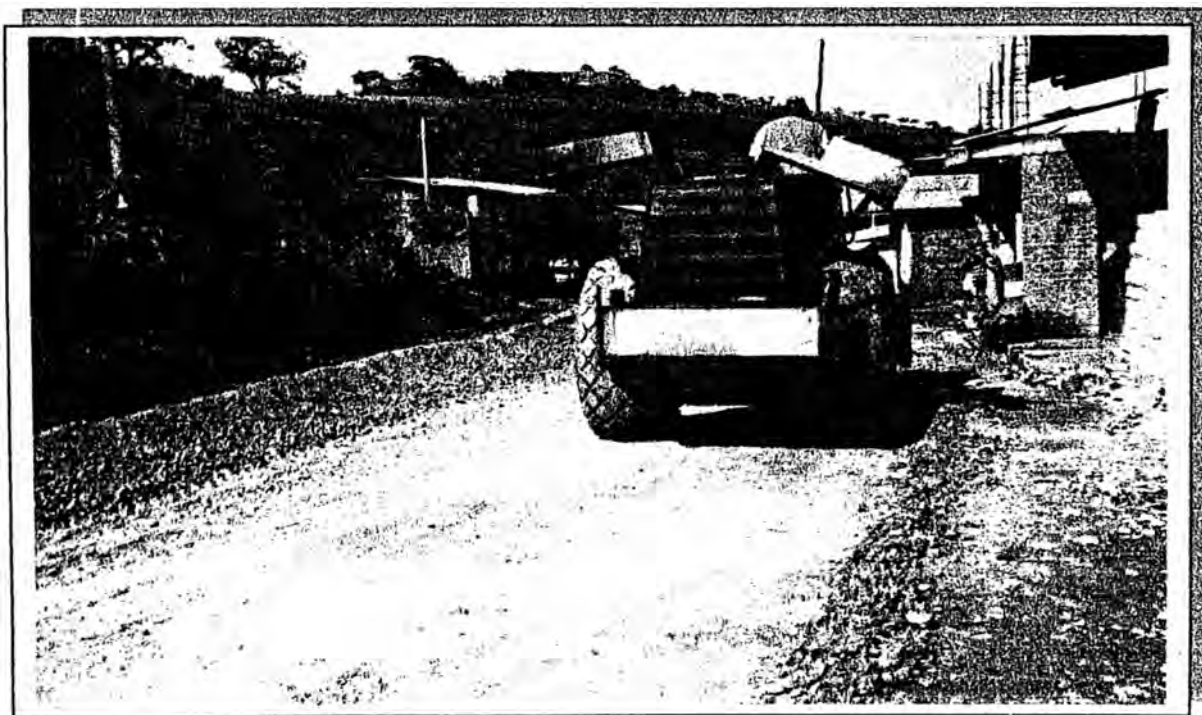


FOTO N° 4 Proceso de compactación de la base sobre la cual se colocará la capa estabilizada, así mismo se aprecia el material al lado izquierdo del tramo.



FOTO N° 5 Se aprecia al personal colocando las bolsas de RBI al tramo.



FOTO N° 6 Se aprecia el extendido del RBI Grado 81 en toda la superficie a estabilizar.

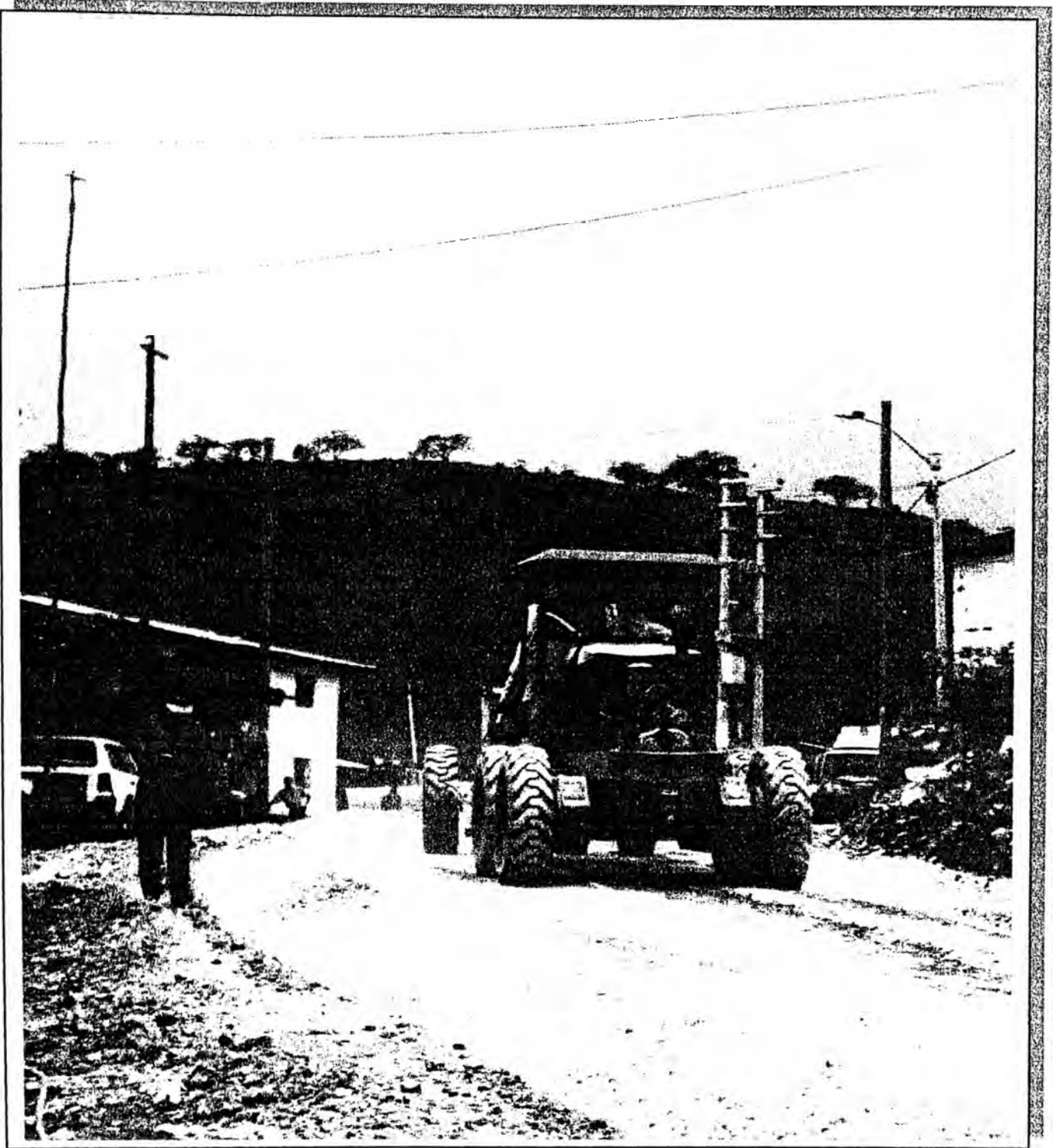


FOTO N° 7

Se aprecia el mezclado del material por acción de la motoniveladora.

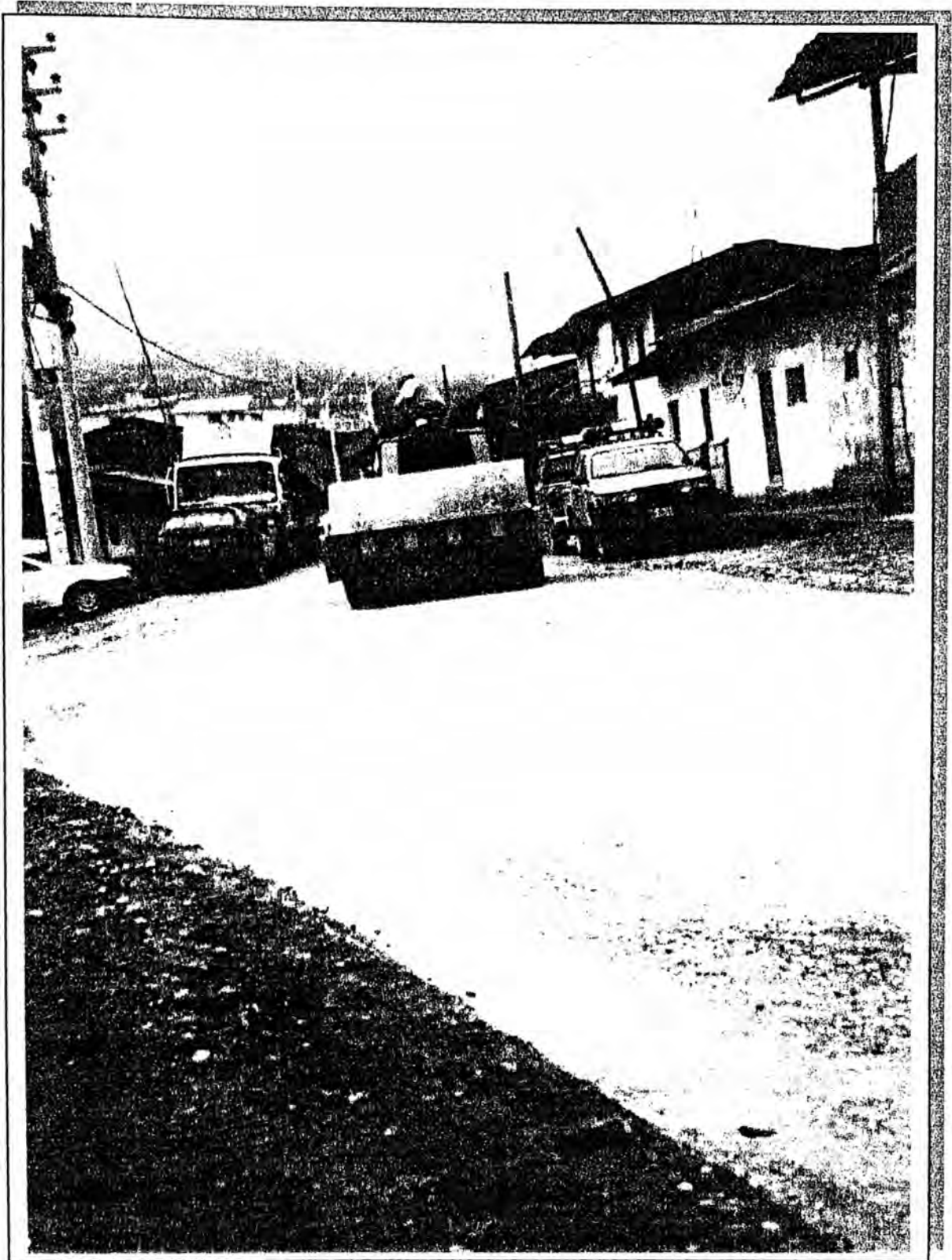


FOTO N° 8

Se aprecia el momento de la compactación.

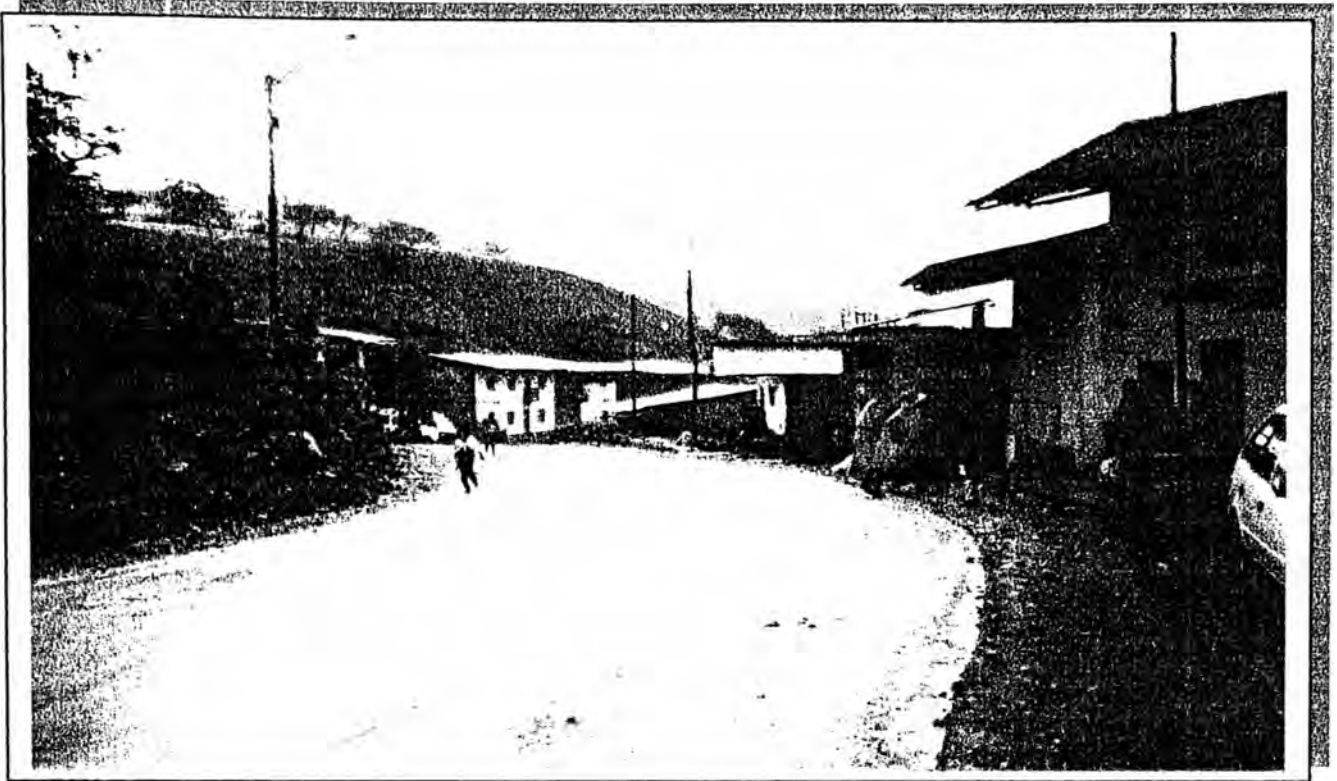


FOTO N° 9
compactado.

Se aprecia el inicio de la lluvia sobre el tramo semi-



FOTO N° 10

Se aprecia una vista general del tramo sometido a una lluvia extraordinaria el día anterior.

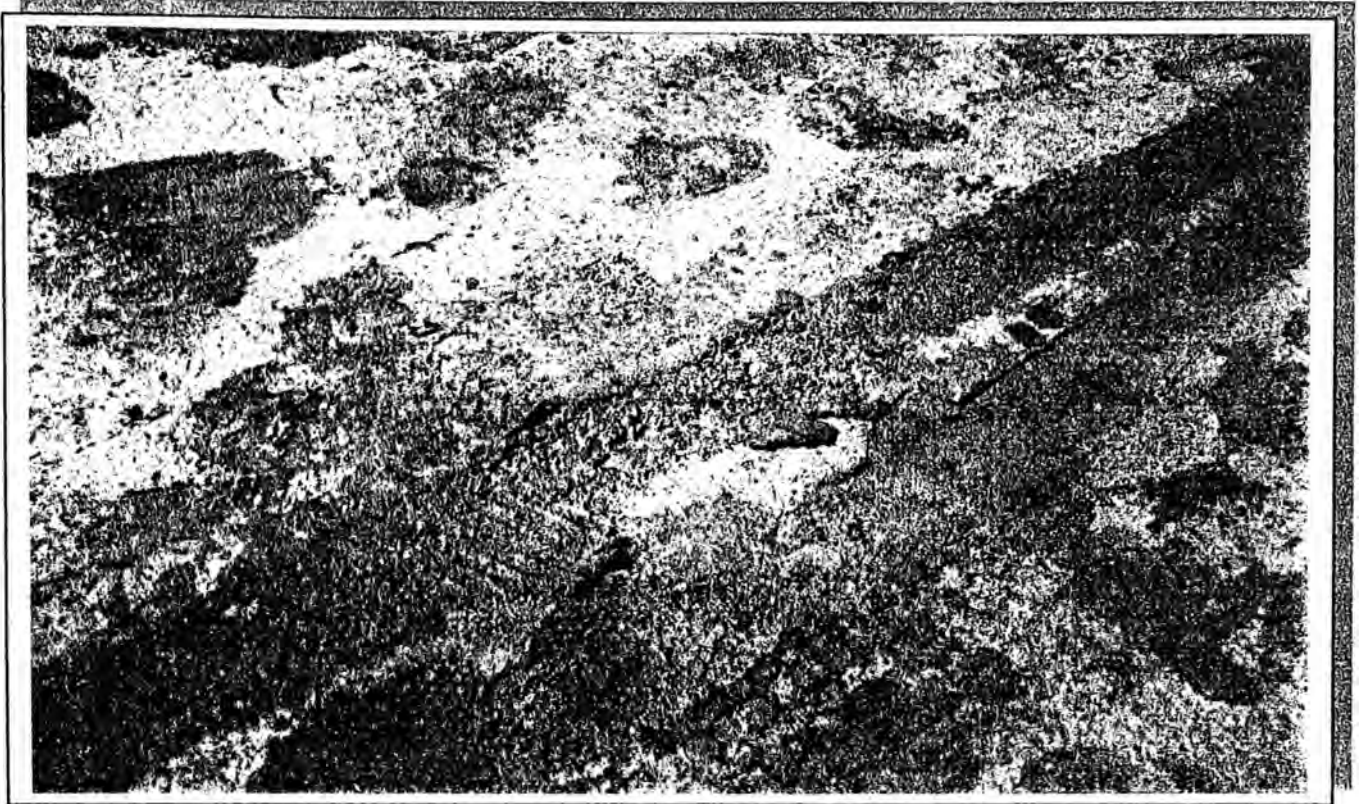


FOTO N° 11 Se aprecia una vista mucho mas cercana del estado de la superficie sin compactar.

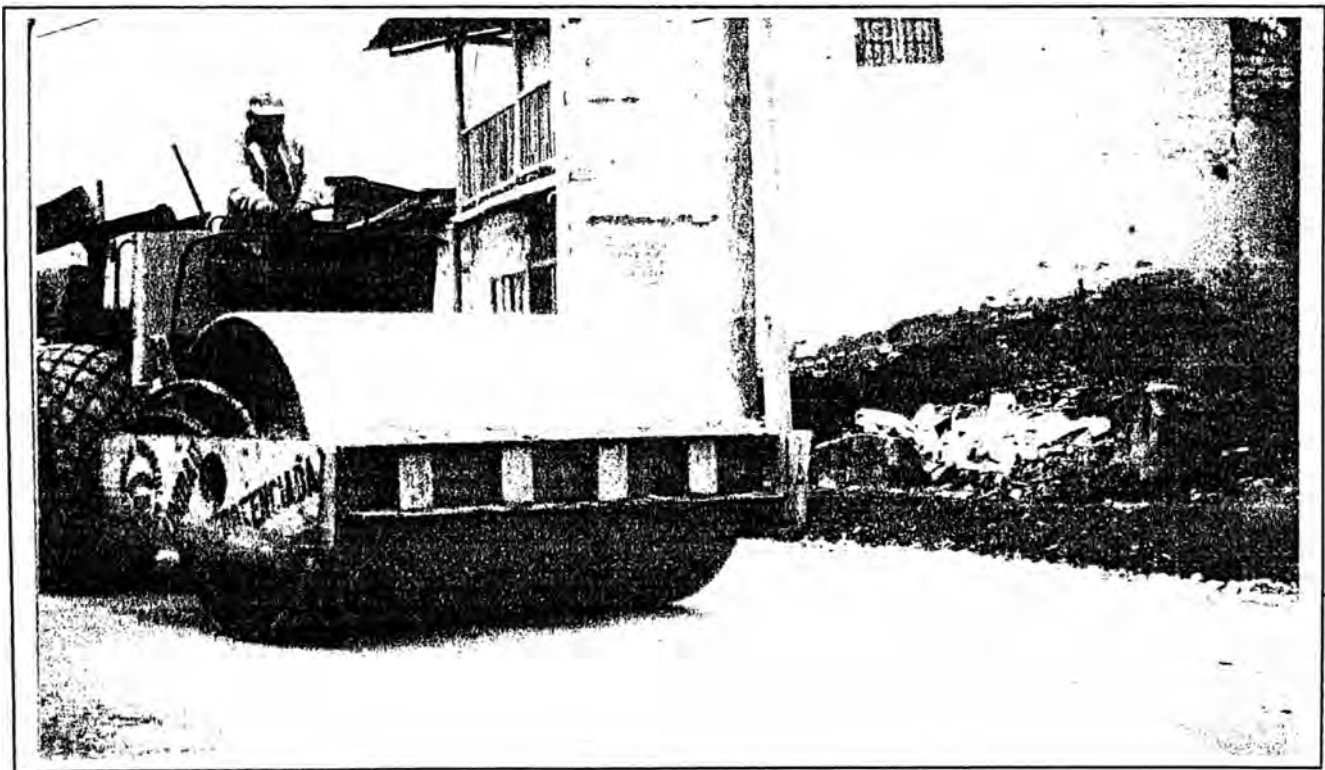


FOTO N° 12 Se aprecia el inicio de la continuación del proceso de compactación después del secado de la superficie saturada.

SURCO - CEMENTERIO

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO PARA EL PROYECTO
“LOCAL DEL CEMENTERIO COMUNAL”
EMPLEANDO EL ADITIVO RBI-81

1.0 CONSIDERACIONES PREVIAS.-

1.1 Dimensiones del terreno

Ancho: 9 m

Largo: 100 m.

Estos datos fueron proporcionados por la Municipalidad de Surco

Las labores de trabajo se deben de realizar los días Sábado y Domingo, dándole el curado los cinco (5) posteriores.

Para la estabilización se contará con el siguiente equipo brindado por la Municipalidad de Surco:

- 4 Camión Cisterna (Cap. 6 m³)
- 1 Motoniveladora
- 1 Rodillo de 12 ton
- 7 peones
- Herramientas manuales (palas, carretillas, rastrillo)

La Municipalidad de Surco deberá entregar el terreno *limpio y nivelado*.

1.2 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

El trabajo con maquinaria se realizará en dos días y empezarán en ambos casos a las 8 a.m., el curado de la superficie se realizará en los 5 días siguientes.

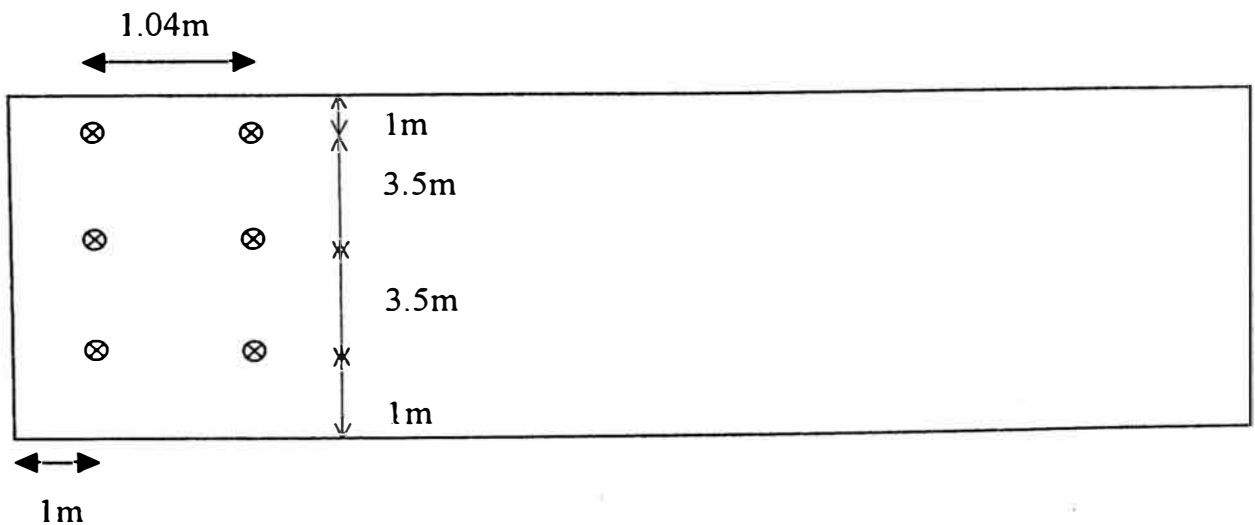
1.2.1 Día Sábado

1. Con el terreno limpio y nivelado se procede al escarificado en todo el área hasta un espesor de 15 cm.

2. Luego dicho material fue acumulado a un lado del terreno, este se empleará para la adición del aditivo RBI-81 al día siguiente.
3. La superficie será escarificada nuevamente hasta un espesor de 15 cm para posteriormente batir el material con la finalidad de obtener una humedad homogénea en todo el área, simultáneamente se trabaja con la cuadrilla de 7 peones para eliminar el material mayor de 2" que pudiera existir en el terreno.
4. Luego, se añade el agua por medio de dos camiones cisterna hasta llegar al óptimo contenido de humedad y se compacta la superficie sobre la cual se colocaría la capa estabilizada, dicha superficie fue compactada con el rodillo liso vibratorio (5 pasadas en alta vibración y 4 pasadas en baja vibración).

1.2.2 Día Domingo

5. Se repone el material retirado inicialmente y se distribuye las 285 bolsas de 25 Kg cada uno de RBI Grado 81, como se puede apreciar en el siguiente esquema:



6. A continuación se abrió las bolsas en dichos puntos y se esparció mediante una pala hasta obtener una superficie homogénea del material RBI Grado 81.
7. Luego de la distribución del aditivo, se procedió al mezclado del material con ayuda de la Motoniveladora,
8. Después del mezclado se procedió al riego con camión cisterna hasta alcanzar el óptimo contenido de humedad.
9. La Motoniveladora procedió a extender el material en la superficie, dándole la nivelación requerida.
10. Luego se paso el rodillo liso vibratorio al terreno en mención, con cinco pasadas en alta vibración y cuatro pasadas en baja vibración.
11. Luego de estar compactado, al día siguiente deberá empezar el curado, que consiste en riego simple con manguera, manteniendo el agua encima de la superficie, se debe mantener dicha humedad los cinco días recomendados para el curado, de perderse, se agregará agua nuevamente.
12. Después de terminado el curado se recomienda aplicar riego de liga para el acabado de la superficie.

YANACOCHA

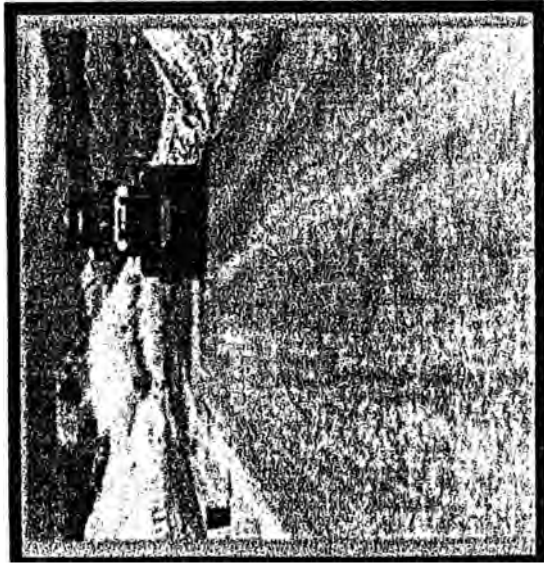
YANACOCHA

Agosto 2001



INICIO DE LA COMPACTACION

YANACOCHA
Agosto 2001



COMPACTACION



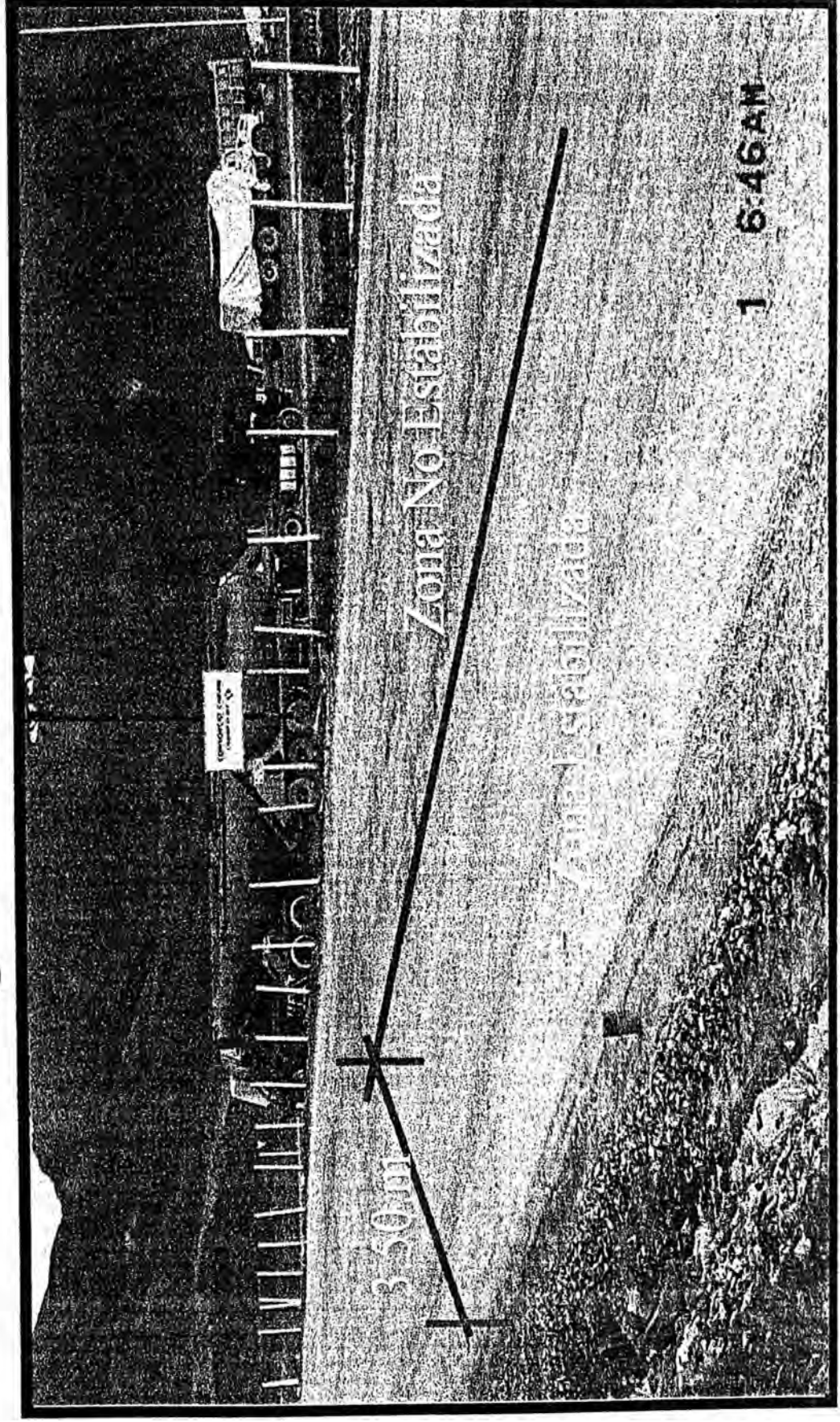
COMPACTACION FINAL



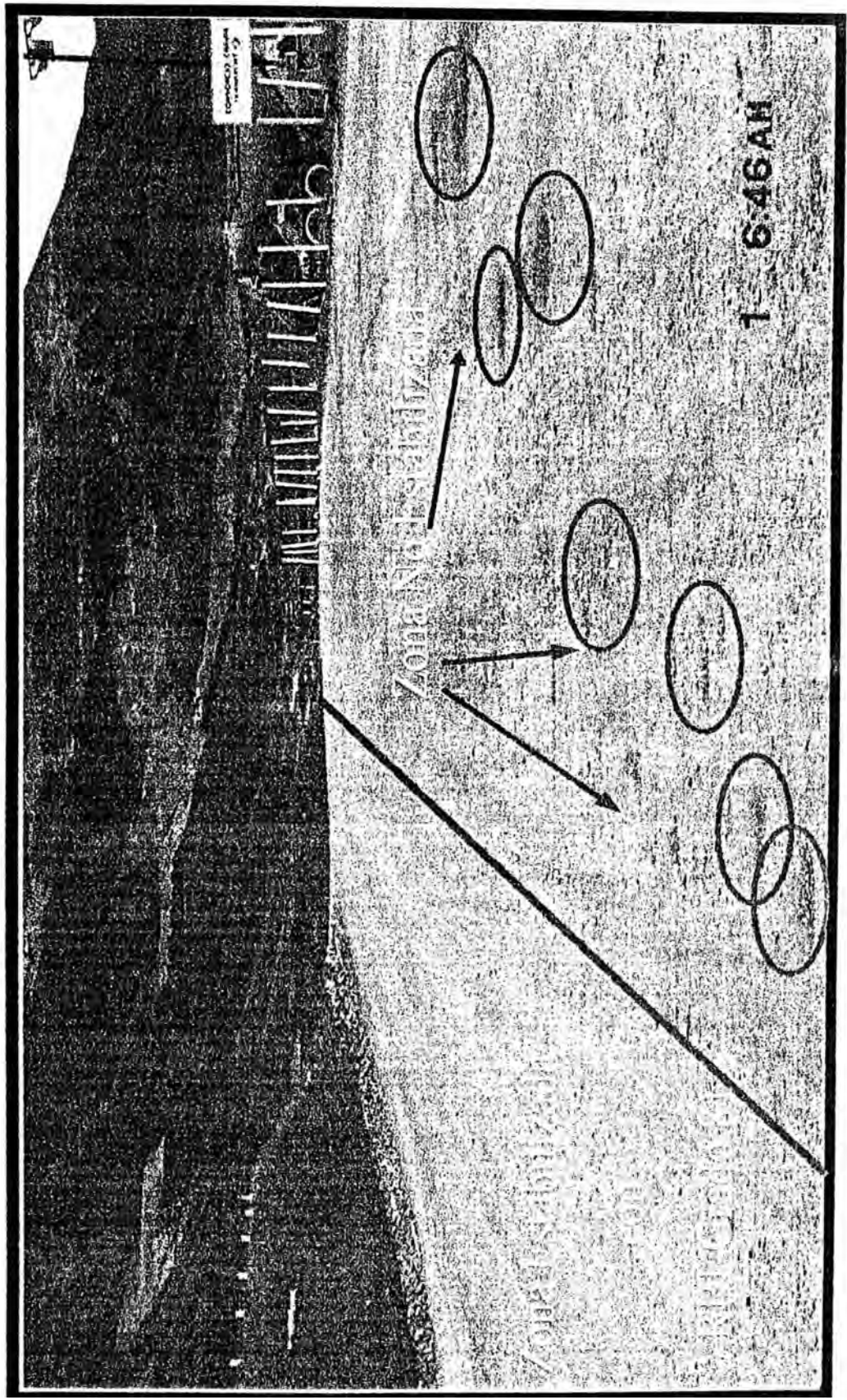
SUPERFICIE FINAL ESTABILIZADA

ANTAMINA

ANTAMINA
Agosto-Diciembre 2001



ANTAMINA
Agosto-Diciembre 2001



ANEXO I

ENSAYOS ESTANDAR CON

ENZIMAS ORGANICAS

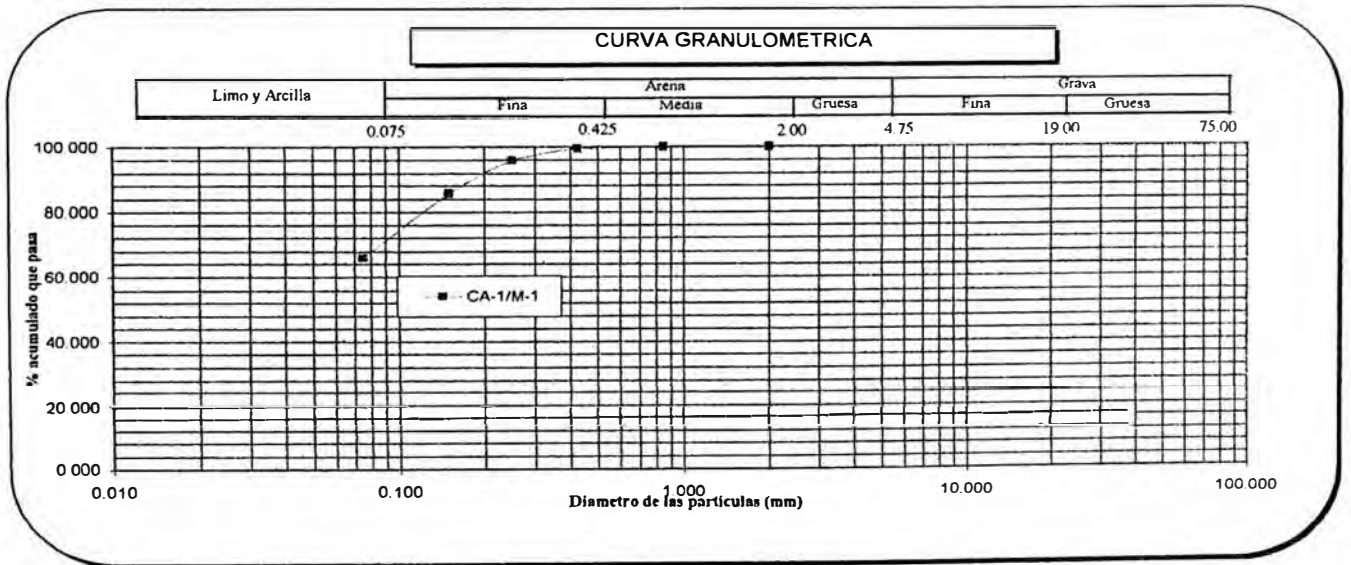


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

INFORME : LG2001
 SOLICITANTE : GMI
 PROYECTO : CAMISEA -C1- AEROPUERTO LAS MALVINAS
 UBICACION : LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)
 FECHA : 2/1/02

Sondaje		CA-1			
Muestra		M-1 (0 l/m3)			
Profundidad (m)		0.60-2.00			
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	3 "	75.000	100.00		
	2 "	50.000	100.00		
	1 1/2 "	37.500	100.00		
	1 "	25.000	100.00		
	3/4 "	19.000	100.00		
	3/8 "	9.500	100.00		
	N° 004	4.750	100.00		
	N° 010	2.000	100.00		
	N° 020	0.850	99.96		
	N° 040	0.425	99.43		
	N° 060	0.250	95.87		
	N° 140	0.150	85.67		
N° 200	0.075	65.86			
Contenido de Humedad (%)			8.65		
Límite Líquido (LL) (%)			25.43		
Límite Plástico (LP) (%)			17.04		
Índice Plástico (IP) (%)			8.39		
Clasificación (S.U.C.S.)			CL		
Clasificación (AASHTO)			A - 4 (6)		
Descripción (AASHTO)			Regular a Malo		



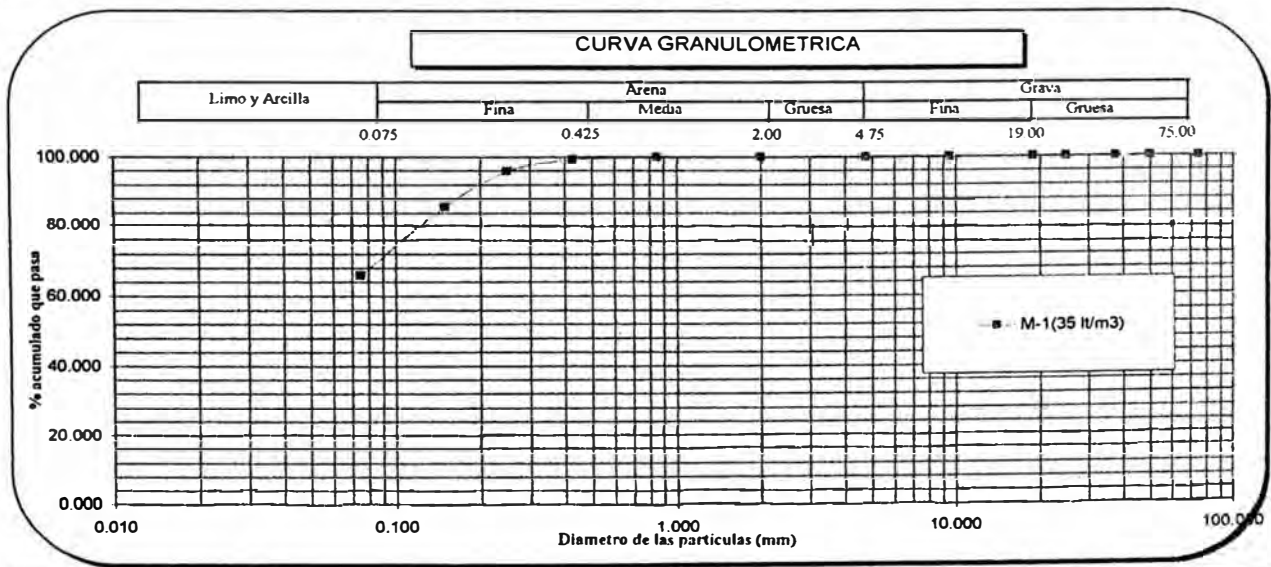


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.C.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

INFORME : I.G-007
 SOLICITANTE : GYM
 PROYECTO : PROYECTO CAMISEA
 UBICACION : CUZCO
 FECHA : 18/02/2002

Sondaje					
Muestra		M-1 (35 lt/m ³)			
Profundidad (m)					
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	3 "	75.000	100.00		
	2 "	50.000	100.00		
	1 1/2 "	37.500	100.00		
	1 "	25.000	100.00		
	3/4 "	19.000	100.00		
	3/8 "	9.500	100.00		
	N° 004	4.750	100.00		
	N° 010	2.000	100.00		
	N° 020	0.850	99.96		
	N° 040	0.425	99.43		
	N° 060	0.250	95.87		
N° 140	0.150	85.67			
N° 200	0.075	65.86			
Contenido de Humedad (%)		8.65			
Límite Líquido (LL) (%)		33.62			
Límite Plástico (LP) (%)		25.71			
Índice Plástico (IP) (%)		7.91			
Clasificación (S.U.C.S.)		ML			
Clasificación (AASHTO)		A-1 (6)			
Descripción (AASHTO)		REG-MALO			



ANEXO J

ENSAYOS ESPECIALES CON

ENZIMAS ORGANICAS

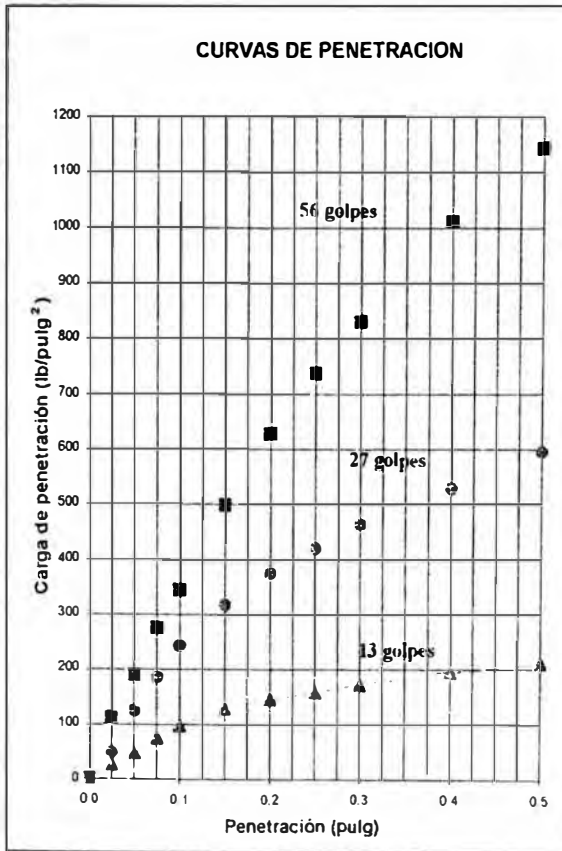
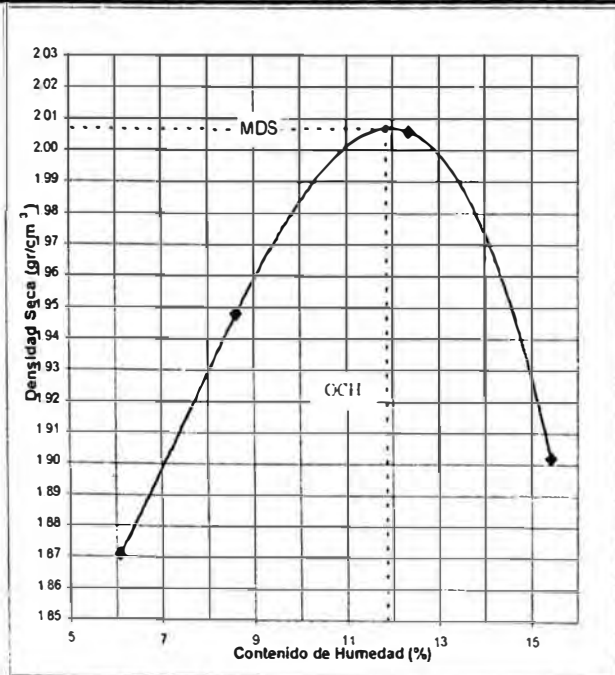


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

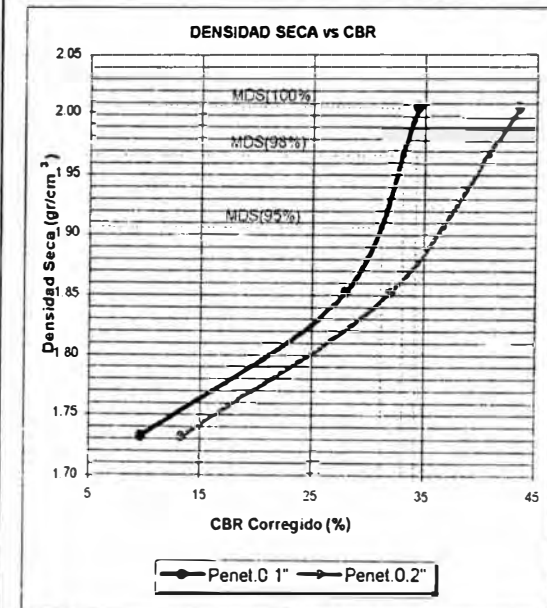
PROYECTO	CAMISEA - C1- AEROPUERTO LAS MALVINAS	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	GMI	METODO	A
UBICACIÓN	LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883

PROGRESIVA	CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	0.60-2.00
LADO	MUESTRA	TECNICO	WZ
LOCALIZACION	CAPA	FECHA	ENERO DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.87	1.95	2.01	1.90
Humedad	6.07	8.61	12.36	15.41
MDS (g/cm ³) = 2.007		OCH (%) = 11.87		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.00%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	34.20	33.10	31.20
0.2"	43.60	40.80	36.80





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : CAMISEA -C1- AEROPUERTO LAS MALVINAS
SOLICITANTE : GMI
UBICACIÓN : LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)
FECHA : ENERO DEL 2001
CALICATA : CA-1
MUESTRA : M-1 (0 lt/m³)
PROF. (m) : 0.60-2.00
CLASF. SUCS : CL
CLASF. AASHTO : A - 4 (6)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	12.73	12.49	12.45
DENSIDAD SECA g/cc	2.01	1.85	1.73

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	0.000	0.001	0.001

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg ²)	(lb/pulg ²)	(%)	(lb/pulg ²)	(%)	(lb/pulg ²)	(%)
0.10	1000	344	34.40	280	28.00	97	9.70
0.20	1500	626	43.33	480	32.00	200	13.33

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	18.22	15.39	13.55
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	5.49	2.90	1.10

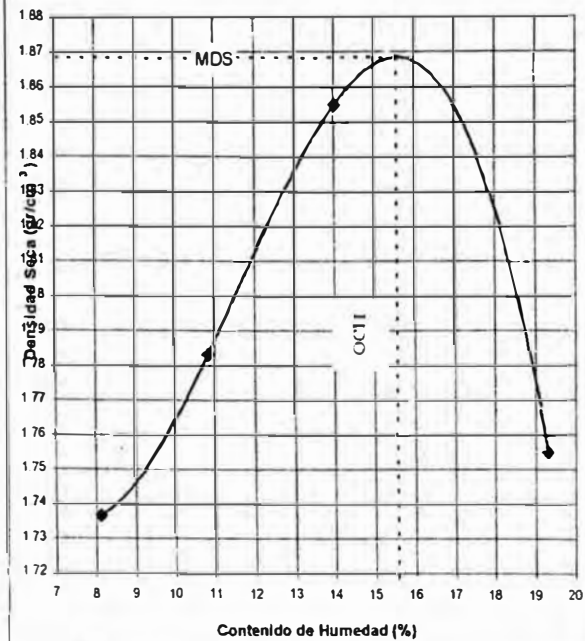
C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	34.20	33.10	31.20
C.B.R. 0.2" de Penetración	43.60	40.80	36.80



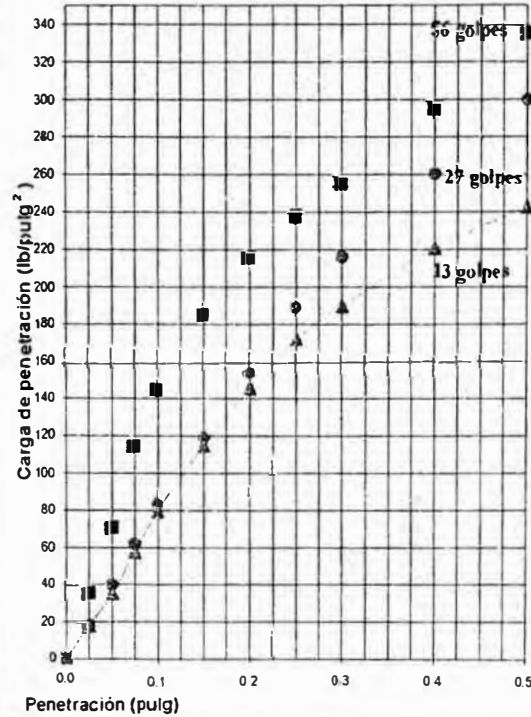
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	PROYECTO CAMISEA	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	GYM	METODO	A
UBICACIÓN	CUZCO	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	-
LADO	-	MUESTRA	M-1 (35 lt/m3)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	-
		TECNICO	T.G.T
		FECHA	FEBRERO DEL 2002

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.74	1.78	1.86	1.76
Humedad	8.11	10.83	14.03	19.32
MDS (g/cm3) = 1.868		OCH (%) = 15.55		

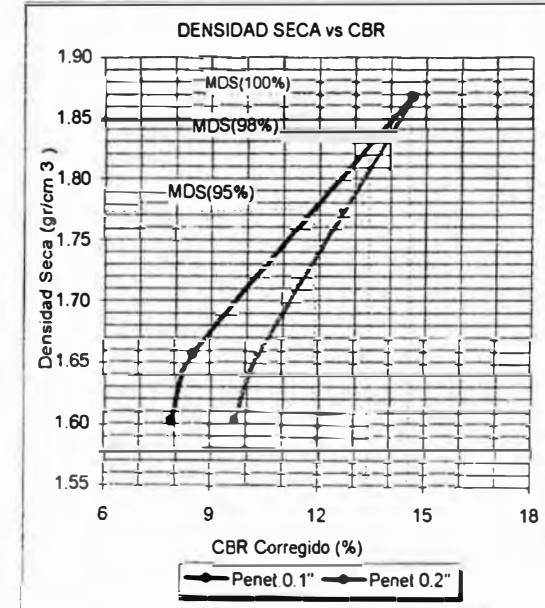


CURVAS DE PENETRACION



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883

Condición de la Muestra	4 Días		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	0.00%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	14.54	13.40	11.88
0.2"	14.72	13.65	12.64





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : PROYECTO CAMISEA
SOLICITANTE : GYM
UBICACIÓN : CUZCO
FECHA : FEBRERO DEL 2002
MUESTRA : M-1 (35 lt/m3)
CLASF. SUCS : ML
CLASF. AASHTO : A - 4 (6)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	18.91	18.33	18.68
DENSIDAD SECA g/cc	1.86	1.66	1.60

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	0.000	0.001	0.001

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	146	14.60	85	8.50	79	7.90
0.20	1500	216	14.67	155	10.33	145	9.67

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	20.96	22.85	25.04
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	2.06	4.52	6.36

C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	14.54	13.40	11.88
C.B.R. 0.2" de Penetración	14.72	13.65	12.64

ANEXO K

**ENSAYOS DE AZUL DE
METILENO CON CLORURO DE
CALCIO**

ENSAYO DE AZUL DE METILENO

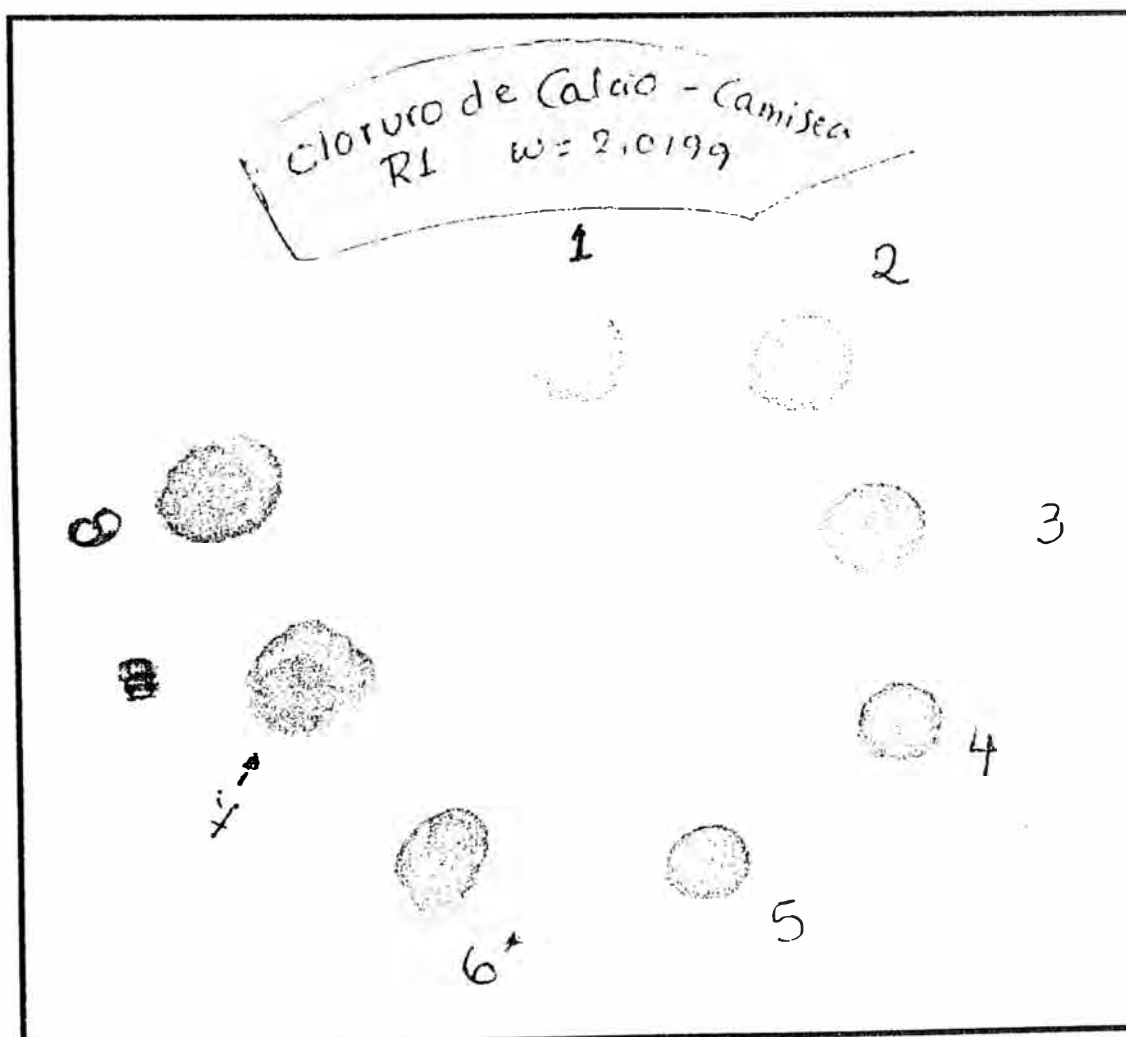
NORMA : E-235 – ANFOR P18 95 CEAT
PROYECTO : Camisea – C1- Aeropuerto “Las Malvinas”
UBICACION : Las Malvinas – Quillabamba - Cusco
FECHA :
CALICATA : C-1
MUESTRA : M-1 (Aditivado con 15 lt/m³ de Cloruro de Calcio)
CLASIFICACION : CL

DATOS	VALOR AZUL
$C_{AZUL} = 3.52 \times 10^{-3}$ gr/ml	$V_{A(1)} = \frac{3.52 \times 10^{-3} \times 5.5 \times 100}{2.0199} = 0.95846$ (gr de Azul x cada 100 gr de muestra)
$V_{(1)} = 5.5$ ml	
$Peso_{(1)} = 2.0199$ gr	

DOSIFICACIONES:

1 ml – 2 ml – 3 ml – 4 ml – 5 ml – 6 ml – 7 ml – 8 ml

RESULTADOS GRAFICOS



ENSAYO DE AZUL DE METILENO

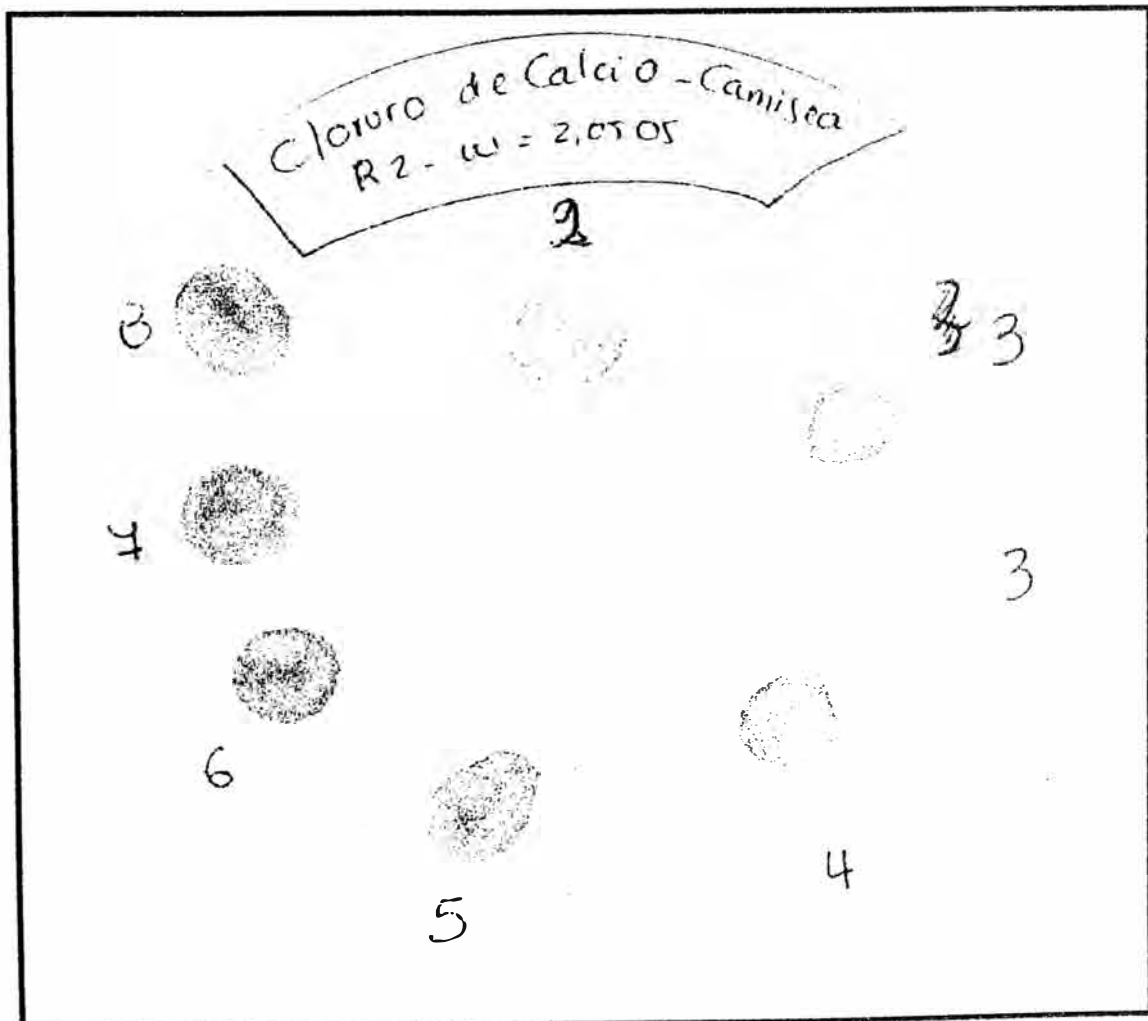
NORMA : E-235 – ANFOR P18 95 CEAT
PROYECTO : Camisea – C1- Aeropuerto “Las Malvinas”
UBICACION : Las Malvinas – Quillabamba - Cusco
FECHA :
CALICATA : C-1
MUESTRA : M-1 (Aditivado con 15 lt/m³ de Cloruro de Calcio)
CLASIFICACION : CL

DATOS	VALOR AZUL
$C_{AZUL} = 3.52 \times 10^{-3}$ gr/ml	$V_{A(w)} = \frac{3.52 \times 10^{-3} \times 5.5 \times 100}{2.0505} = 0.94416$ (gr de Azul x cada 100 gr de muestra)
$V_{(l)} = 5.5$ ml	
$Peso_{(l)} = 2.0505$ gr	

DOSIFICACIONES:

1 ml – 2 ml – 3 ml – 4 ml – 5 ml – 6 ml – 7 ml – 8 ml

RESULTADOS GRAFICOS



ANEXO L

**ENSAYOS ESPECIALES CON
CLORURO DE CALCIO**

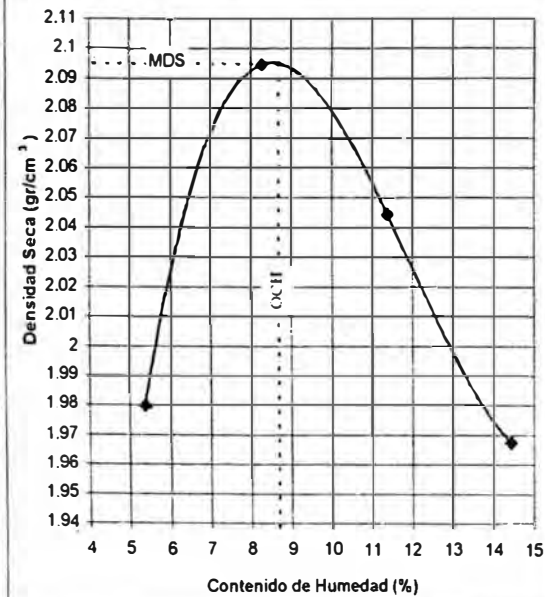


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.

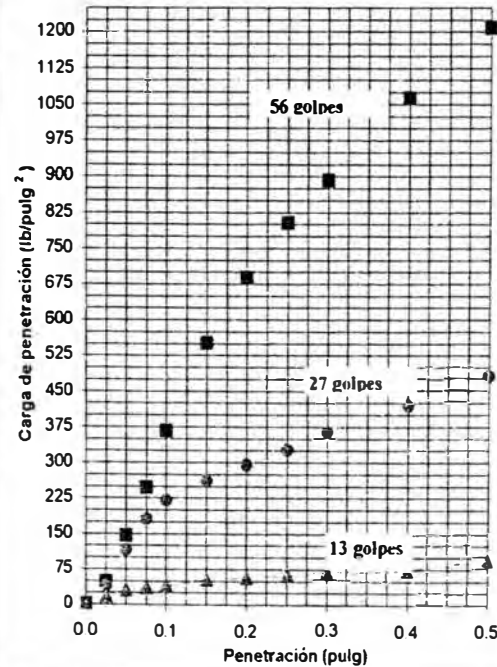
LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	: SENASA	ENSAYO	: PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	: QUIMPAC S.A.	METODO	: A
UBICACIÓN	: LA MOLINA	NORMA	: ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	: -	CALICATA	: C - 1
LADO	: -	MUESTRA	: M -1 (CON 0 KG/M3 DE ADITIVO)
LOCALIZACION	: -	CAPA	: 5
		PROFUNDIDAD (m)	: -
		TECNICO	: T.G.T / W.Z.N.
		FECHA	: Marzo del 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Moide	I	II	III	IV
D. Seca	1.98	2.09	2.04	1.97
Humedad	5.36	8.27	11.38	14.43
MDS (g/cm ³) =	2.096		OCH (%) = 8.68	

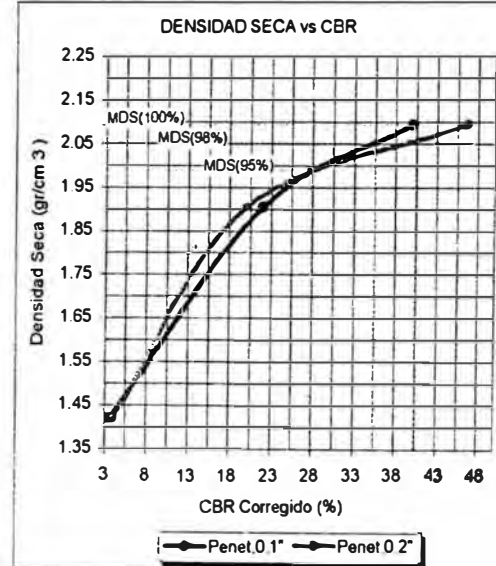


CURVAS DE PENETRACION



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883

Condición de la Muestra	: 4 Dias		
Sobrecarga	: 10Lb		
Hinchamiento promedio	: 1.23%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	40.40	35.50	27.70
0.2"	46.50	39.50	28.30





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : SENASA
SOLICITANTE : QUIMPAC S. A.
UBICACIÓN : LA MOLINA
FECHA : Marzo del 2001
CALICATA : C - 1
MUESTRA : M - 1 (CON 0 KG/M3 DE ADITIVO)
CLASF. SUCS : SC
CLASF. AASHTO : A - 4 (2)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	9.71	9.69	9.83
DENSIDAD SECA g/cc	2.09	1.91	1.42

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	0.847	1.270	1.588

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	400	40.00	220	22.00	36	3.60
0.20	1500	700	46.67	300	20.00	60	4.00

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	11.44	13.64	16.84
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	1.73	3.95	7.01

C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	40.40	35.50	27.70
C.B.R. 0.2" de Penetración	46.50	39.50	28.30

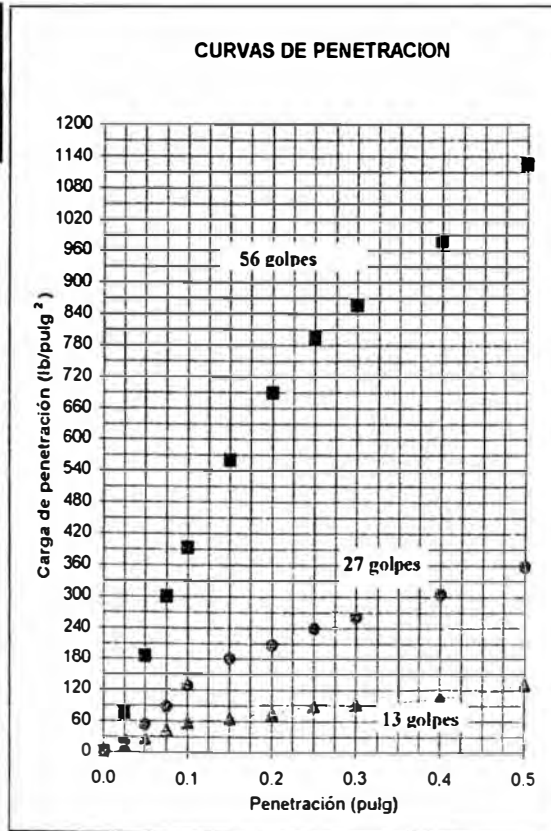
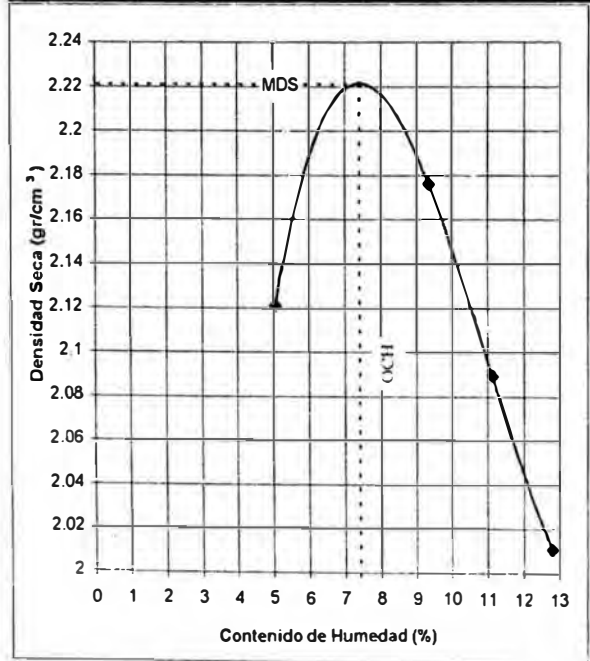


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.

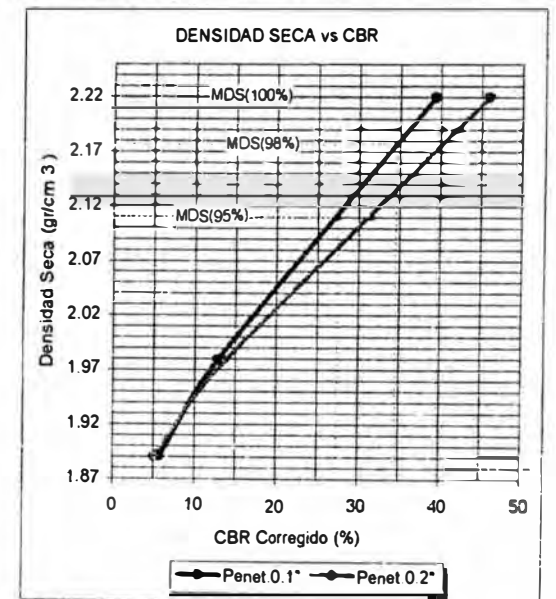
LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	: SENASA	ENSAYO	: PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	: QUIMPAC S. A.	METODO	: A
UBICACIÓN	: LA MOLINA	NORMA	: ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	: -	CALICATA	: C-1
LADO	: -	MUESTRA	: M-1(CON 15 KG/M3 DE ADITIVO)
LOCALIZACION	: +	CAPA	: 5
		PROFUNDIDAD (m)	: -
		TECNICO	: T.G.T/W.Z.N
		FECHA	: Marzo 8. 2002

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	2.12	2.18	2.09	2.01
Humedad	5.05	9.33	11.11	12.79
MDS (g/cm ³) =		2.221		
		OCH (%) = 7.41		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	: 4 Dias		
Sobrecarga	: 10Lb		
Hinchamiento promedio	: 0.76%		
C. B. R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	39.60	34.60	27.40
0.2"	46.30	40.10	31.60





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : SENASA
SOLICITANTE : QUIMPAC S. A.
UBICACIÓN : LA MOLINA
FECHA : Marzo 8, 2002
CALICATA : C-1
MUESTRA : M-1(CON 15 KG/M3 DE ADITIVO)
CLASF. SUCS : SC
CLASF. AASHTO : A - 4 (2)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	8.57	8.67	8.60
DENSIDAD SECA g/cc	2.22	1.98	1.89

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	0.423	0.804	1.058

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	393	39.30	128	12.80	57	5.70
0.20	1500	688	45.87	207	13.80	75	5.00

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	11.02	13.12	14.51
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	2.45	4.44	5.92

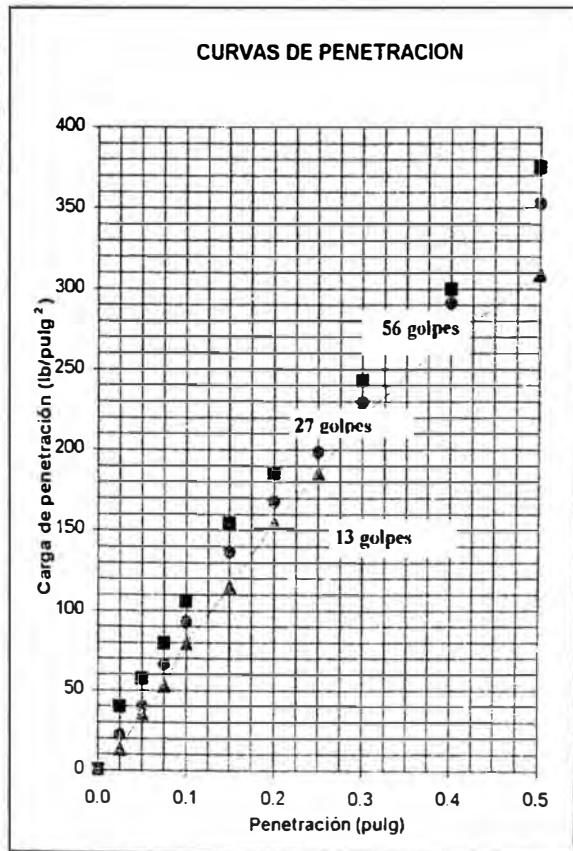
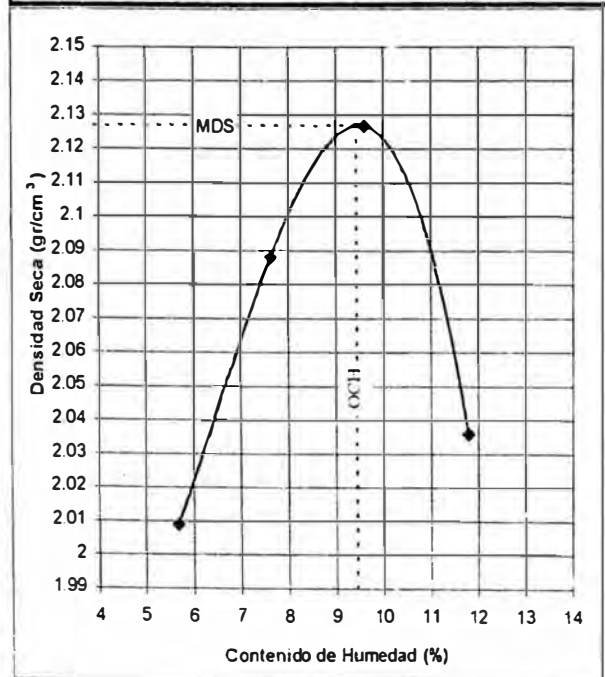
C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	39.60	34.60	27.40
C.B.R. 0.2" de Penetración	46.30	40.10	31.60



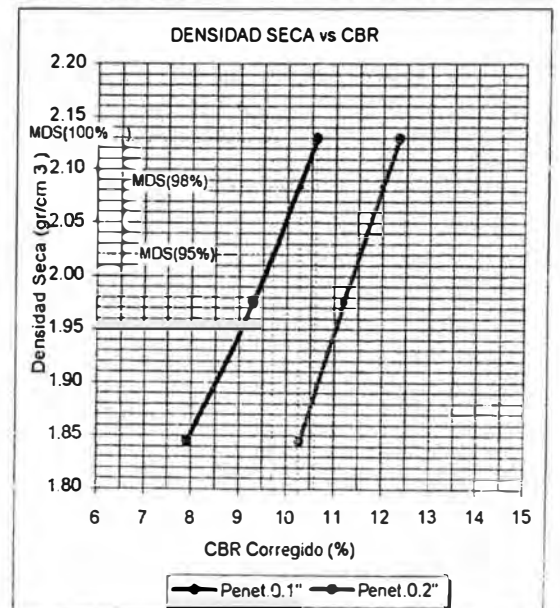
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	: SENASA	ENSAYO	: PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	: QUIMPAC S.A.	METODO	: A
UBICACIÓN	: LA MOLINA	NORMA	: ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	: -	CALICATA	: C-1
LADO	: -	MUESTRA	: M-1 (CON 20 KG/M3 DE ADITIVO)
LOCALIZACION	: -	CAPA	: 5
		PROFUNDIDAD (m)	: -
		TECNICO	: T.G.T/ W.Z.N.
		FECHA	: 12 DE MARZO 2002

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	2.01	2.09	2.13	2.04
Humedad	5.67	7.62	9.60	11.79
MDS (g/cm ³) =		2.127		
		OCH (%) = 9.43		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	: 4 Días		
Sobrecarga	: 10Lb		
Hinchamiento promedio	: 0.41%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	10.59	10.26	9.71
0.2"	12.33	11.99	11.51





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : SENASA
SOLICITANTE : QUIMPAC S.A.
UBICACIÓN : LA MOLINA
FECHA : 12 DE MARZO 2002
CALICATA : C-1
MUESTRA : M-1 (CON 20 KG/M3 DE ADITIVO)
CLASF. SUCS : SC
CLASF. AASHTO : A - 4 (2)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	11.21	11.21	11.21
DENSIDAD SECA g/cc	2.13	1.98	1.84

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	0.191	0.508	0.529

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	106	10.60	93	9.30	79	7.90
0.20	1500	185	12.33	168	11.20	154	10.27

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	12.18	12.55	12.43
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.97	1.33	1.22

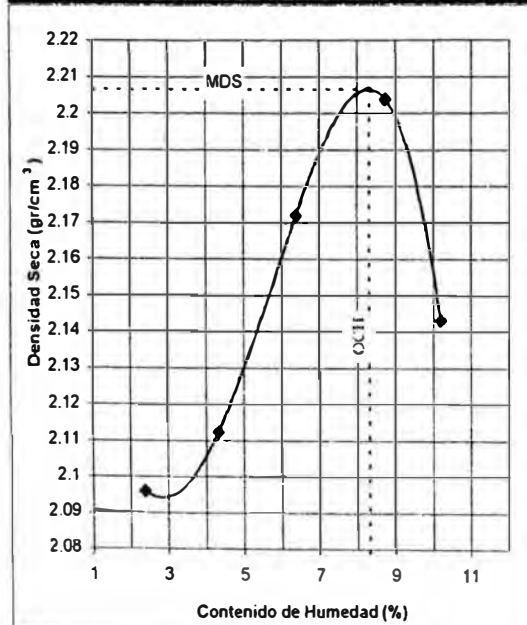
C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	10.59	10.26	9.71
C.B.R. 0.2" de Penetración	12.33	11.99	11.51



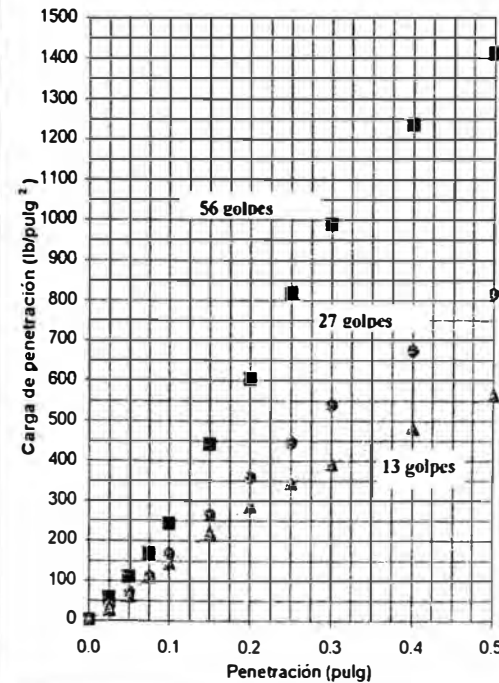
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	: SENASA	ENSAYO	: PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	: QUIMPAC S.A.	METODO	: A
UBICACIÓN	: LAMOLINA	NORMA	: ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	: -	CALICATA	: C-2
LADO	: -	MUESTRA	: M-1 (CON 0 KG/M3 DE ADITIVO)
LOCALIZACION	: -	CAPA	: 5
		PROFUNDIDAD (m)	: -
		TECNICO	: T.G.T/W.Z.N.
		FECHA	: 08 MARZO DE 2002

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91					
Molde	I	II	III	IV	V
D. Seca	2.10	2.11	2.17	2.20	2.14
Humedad	2.38	4.32	6.38	8.72	10.19
MDS (g/cm ³) =	2.206		OCH (%) = 8.31		



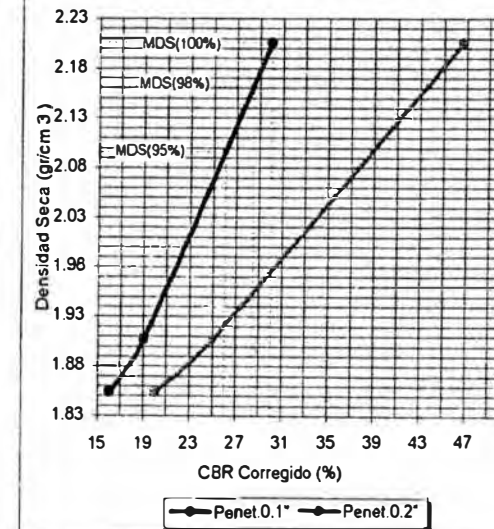
CURVAS DE PENETRACION



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883

Condición de la Muestra	: 4 Dias		
Sobrecarga	: 10Lb		
Hinchamiento promedio	: 0.47%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	30.03	28.41	26.05
0.2"	46.68	43.66	38.80

DENSIDAD SECA vs CBR





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : SENASA
SOLICITANTE : QUIMPAC S.A.
UBICACIÓN : LAMOLINA
FECHA : 08 MARZO DE 2002
CALICATA : C-2
MUESTRA : M-1 (CON 0 KG/M3 DE ADITIVO)
CLASF. SUCS : SP - SM
CLASF. AASHTO : A - 1B (0)

Nº GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	8.65	8.52	8.41
DENSIDAD SECA g/cc	2.21	1.91	1.85

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	0.000	0.000	0.000

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	300	30.00	190	19.00	160	16.00
0.20	1500	700	46.67	375	25.00	300	20.00

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	11.31	13.13	12.74
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	2.66	4.60	4.33

C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	30.03	28.41	26.05
C.B.R. 0.2" de Penetración	46.68	43.66	38.80



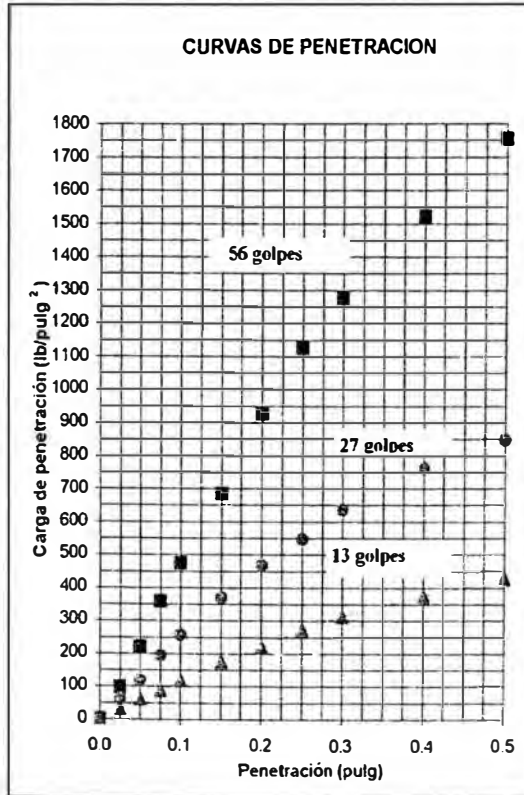
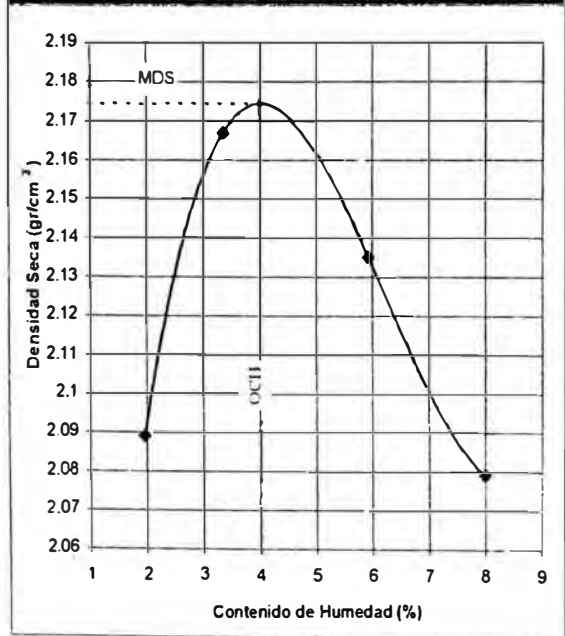
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.

LABORATORIO GEOTECNICO

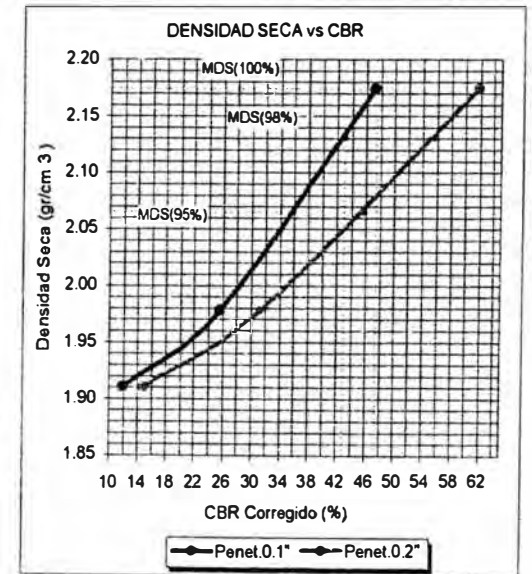
PROYECTO	: SENASA	ENSAYO	: PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	: QUIMPAC S. A.	METODO	: A
UBICACIÓN	: LA MOLINA	NORMA	: ASTM D 1557 Y ASTM D1883

PROGRESIVA	: -	CALICATA	: C - 2
LADO	: -	MUESTRA	: M - 1 (CON 15 KG/M3 DE ADITIVO)
LOCALIZACION	: -	CAPA	: 5
		PROFUNDIDAD (m)	: -
		TECNICO	: T.G.T / W.Z.N.
		FECHA	: ABRIL DEL 2002

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	2.09	2.17	2.14	2.08
Humedad	1.96	3.35	5.93	7.99
MDS (g/cm ³) =		2.174		
		OCH (%) = 4.02		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	: 4 Días		
Sobrecarga	: 10Lb		
Hinchamiento promedio	: 0.00%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	47.40	42.90	35.80
0.2"	61.70	55.60	45.60





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : SENASA
SOLICITANTE : QUIMPAC S. A.
UBICACIÓN : LA MOLINA
FECHA : ABRIL DEL 2002
CALICATA : C - 2
MUESTRA : M - 1 (CON 15 KG/M3 DE ADITIVO)
CLASF. SUCS : SP - SM
CLASF. AASHTO : A-1B (0)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	4.17	4.08	4.16
DENSIDAD SECA g/cc	2.17	1.98	1.91

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	0.000	0.000	0.000

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg ²)	Presión Corregida (lb/pulg ²)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg ²)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg ²)	C.B.R. (%)
0.10	1000	472	47.20	256	25.60	119	11.90
0.20	1500	926	61.73	468	31.20	221	14.73

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	10.32	12.40	12.97
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	6.15	8.32	8.80

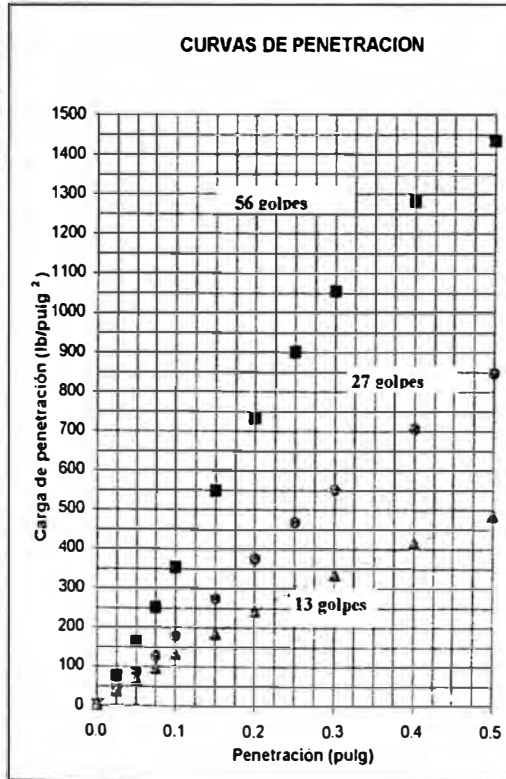
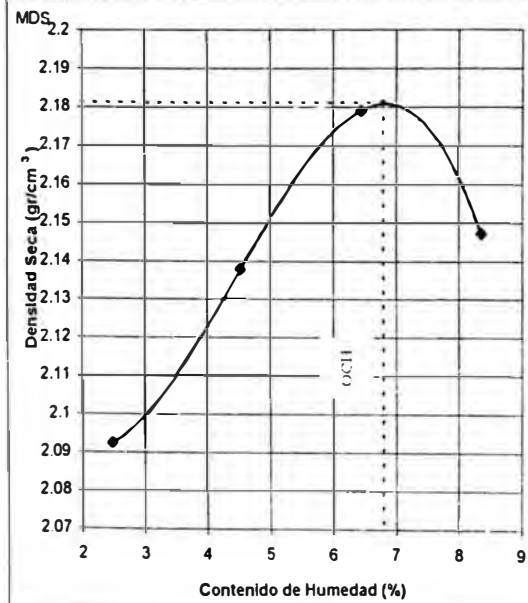
C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	47.40	42.90	35.80
C.B.R. 0.2" de Penetración	61.70	55.60	45.60



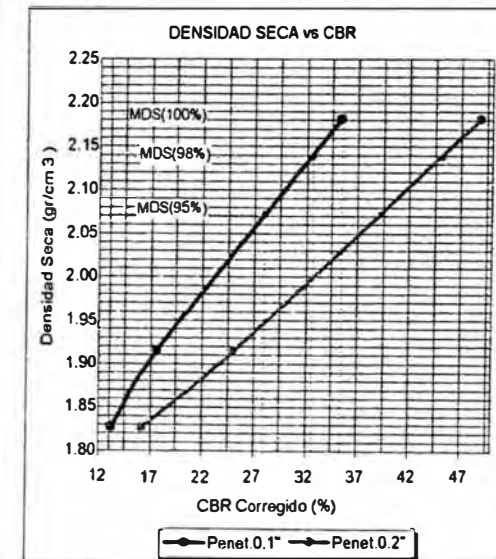
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	: SENASA	ENSAYO	: PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	: QUIMPAC S. A.	METODO	: A
UBICACIÓN	: LA MOLINA	NORMA	: ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	: -	CALICATA	: C-2
LADO	: -	MUESTRA	: M-1 (CON 20KG/M3 DE ADITIVO)
LOCALIZACION	: -	CAPA	: 5
		PROFUNDIDAD (m)	: -
		TECNICO	: T.G.T / W.Z.N.
		FECHA	: Marzo 12, 2002

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	2.09	2.14	2.18	2.15
Humedad	2.49	4.53	6.44	8.34
MDS (g/cm ³) =		2.18		
		OCH (%) = 6.80		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883				
Condición de la Muestra	: 4 Días			
Sobrecarga	: 10Lb			
Hinchamiento promedio	: 0.00%			
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS	
0.1"	35.43	32.60	28.00	
0.2"	48.60	45.20	39.17	





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : SENASA
SOLICITANTE : QUIMPAC S. A.
UBICACIÓN : LA MOLINA
FECHA : Marzo 12, 2002
CALICATA : C-2
MUESTRA : M-1 (CON 20KG/M3 DE ADITIVO)
CLASF. SUCS : SP - SM
CLASF. AASHTO : A- 1B (0)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	7.31	7.31	7.22
DENSIDAD SECA g/cc	2.18	1.91	1.83

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	0.000	0.000	0.000

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	353	35.30	176	17.60	132	13.20
0.20	1500	732	48.80	375	25.00	243	16.20

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	9.94	12.49	13.04
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	2.63	5.18	5.81

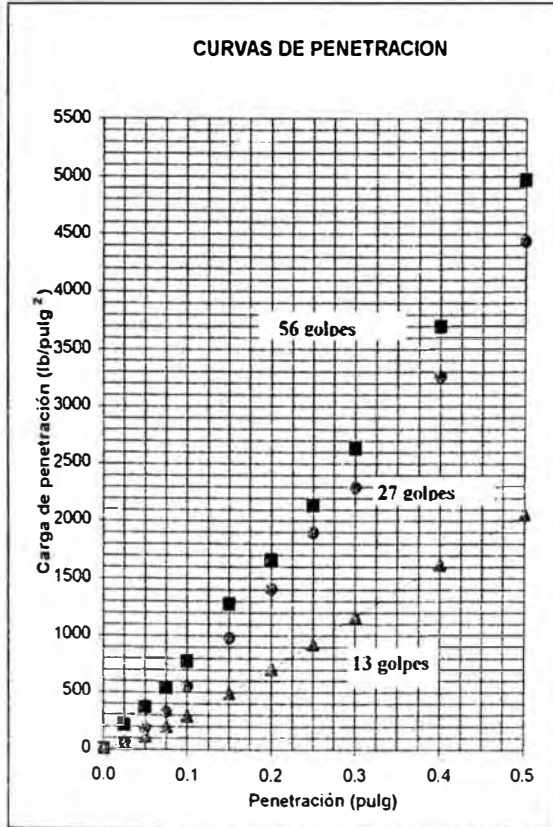
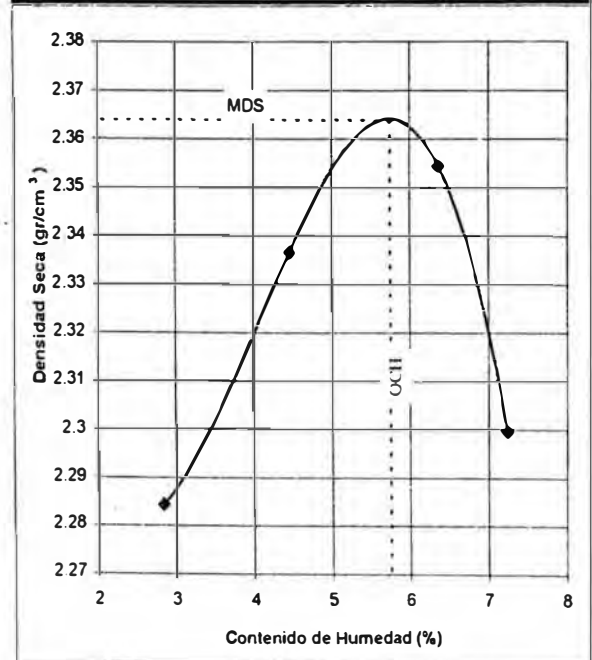
C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	35.43	32.60	28.00
C.B.R. 0.2" de Penetración	48.60	45.20	39.17



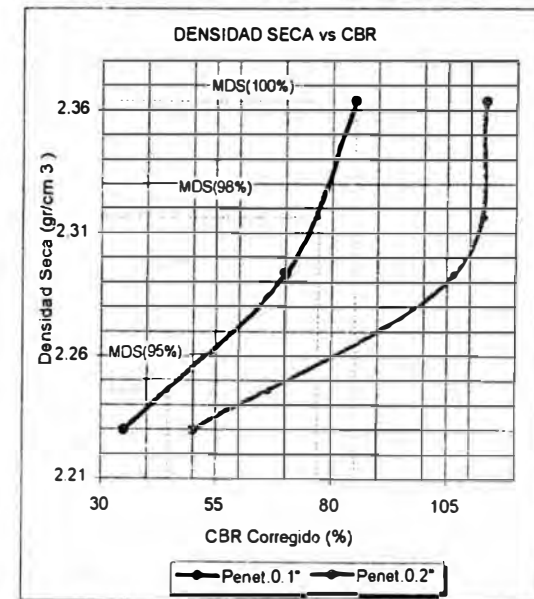
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	: SENASA	ENSAYO	: PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	: QUIMPAC S.A.	METODO	: C
UBICACIÓN	: LA MOLINA	NORMA	: ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	:	CALICATA	: C - 3
LADO	: -	MUESTRA	: M - 1 (CON 0 KG/M3 DE ADITIVO)
LOCALIZACION	: -	CAPA	: 5
		PROFUNDIDAD (m)	: -
		TECNICO	: T. G. T / W. Z. N.
		FECHA	: Marzo 12, 2002

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	2.28	2.34	2.35	2.30
Humedad	2.84	4.45	6.36	7.24
MDS (g/cm ³) =		2.364		
		OCH (%) = 5.75		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	: 4 Días		
Sobrecarga	: 10Lb		
Hinchamiento promedio	: 0.13%		
C. B. R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	85.00	77.00	44.60
0.2"	113.40	113.10	66.40





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : SENASA
SOLICITANTE : QUIMPAC S.A.
UBICACIÓN : LA MOLINA
FECHA : 12/03/2002
CALICATA : C - 3
MUESTRA : M - 1 (CON 0 KG/M3 DE ADITIVO)
CLASF. SUCS : GM
CLASF. AASHTO : A - 1A (0)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	5.70	5.76	5.74
DENSIDAD SECA g/cc	2.35	2.29	2.23

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	0.042	0.106	0.233

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	850	85.00	700	70.00	350	35.00
0.20	1500	1700	113.33	1600	106.67	750	50.00

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	6.05	6.27	6.60
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.35	0.50	0.86

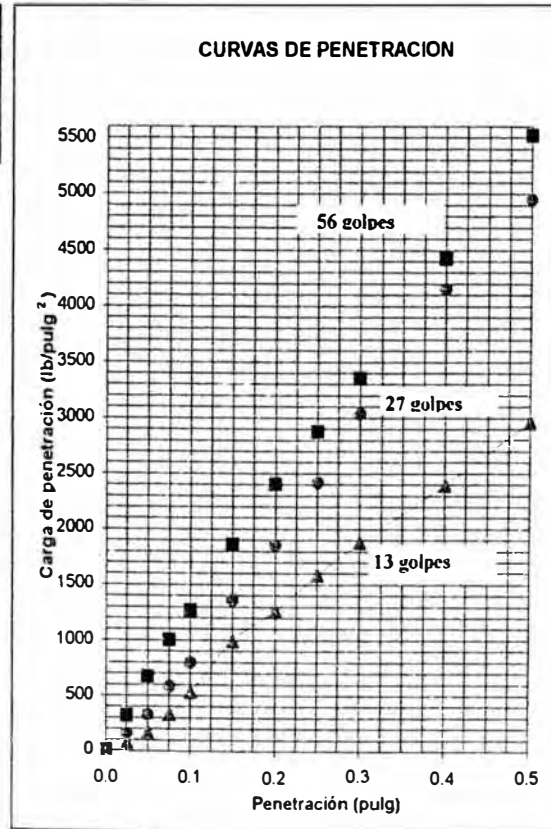
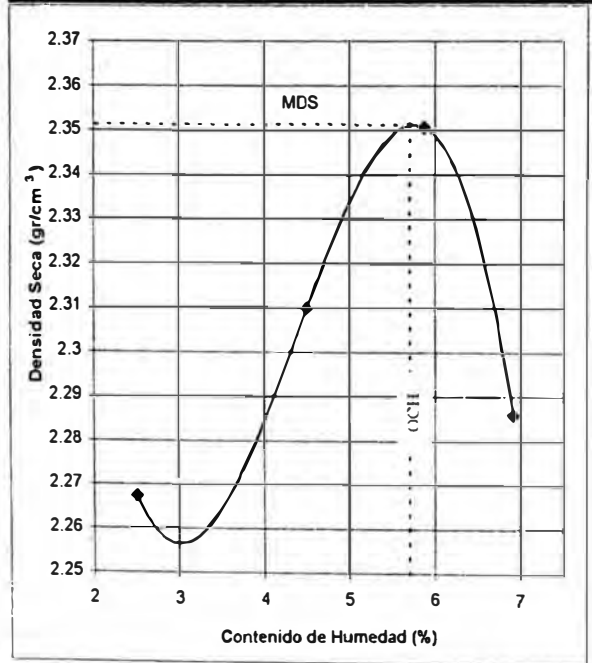
C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	85.00	77.00	44.60
C.B.R. 0.2" de Penetración	113.40	113.10	66.40



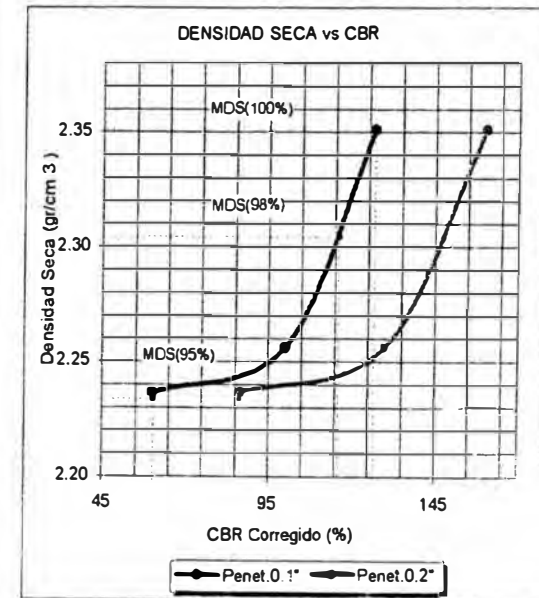
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	: SENASA	ENSAYO	: PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	: QUIMPAC S. A.	METODO	: C
UBICACIÓN	: LA MOLINA	NORMA	: ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	: -	CALICATA	: C - 3
LADO	: -	MUESTRA	: M - 1 (CON 15 KG/M3 DE ADITIVO)
LOCALIZACION	: -	CAPA	: 5
		PROFUNDIDAD (m)	: -
		TECNICO	: T.G.T/W.Z.N.
		FECHA	: Marzo 12, 2002

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	2.27	2.31	2.35	2.29
Humedad	2.00	4.00	5.37	6.41
MDS (g/cm ³) =		2.351		
		OCH (%) = 5.21		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra	: 4 Dias		
Sobrecarga	: 10Lb		
Hinchamiento promedio	: 0.21%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	126.70	116.00	60.40
0.2"	160.40	147.60	86.30





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : SENASA
SOLICITANTE : QUIMPAC S. A.
UBICACIÓN : LA MOLINA
FECHA : Marzo 12, 2002
CALICATA : C - 3
MUESTRA : M - 1 (CON 15 KG/M3 DE ADITIVO)
CLASF. SUCS : GM
CLASF. AASHTO : A - 1A (0)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	5.54	5.18	5.20
DENSIDAD SECA g/cc	2.34	2.26	2.24

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	0.169	0.212	0.233

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	1267	126.70	1000	100.00	600	60.00
0.20	1500	2401	160.07	1950	130.00	1300	86.67

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	5.84	6.28	6.76
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.30	1.11	1.57

C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	126.70	116.00	60.40
C.B.R. 0.2" de Penetración	160.40	147.60	86.30

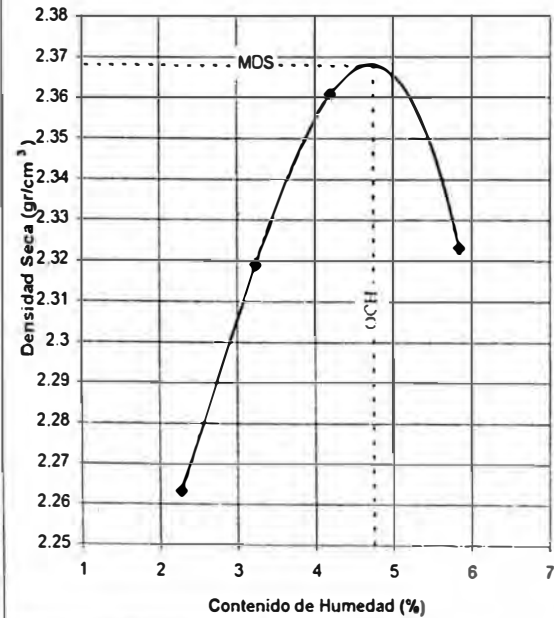


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

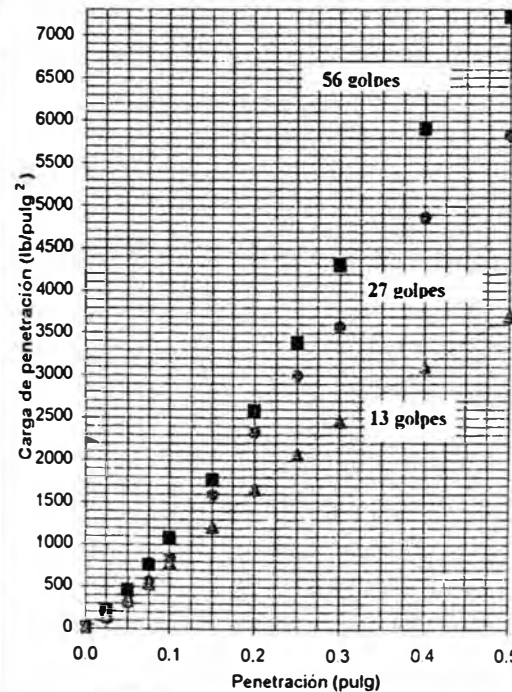
PROYECTO	: SENASA	ENSAYO	: PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	: QUIMPAC S. A.	METODO	: C
UBICACIÓN	: LA MOLINA	NORMA	: ASTM D 1557 Y ASTM D1883

PROGRESIVA	: -	CALICATA	: C - 3
LADO	: -	MUESTRA	: M - 1 (CON 20 KG/M3 DE ADITIVO)
LOCALIZACION	: -	CAPA	: 5
		PROFUNDIDAD (m)	: -
		TECNICO	: T.G.T/ W.Z.N.
		FECHA	: Marzo 12, 2002

Próctor Modificado ASTM 1567 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	2.26	2.32	2.36	2.32
Humedad	2.28	3.24	4.20	5.84
MDS (g/cm ³) =		2.368		
		OCH (%) = 4.75		



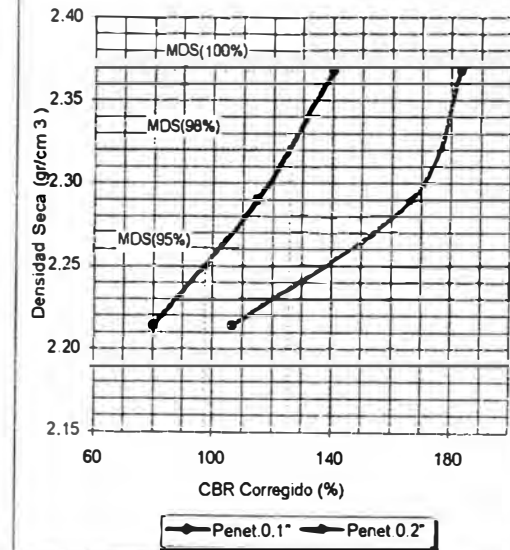
CURVAS DE PENETRACION



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883

Condición de la Muestra	: 4 Días		
Sobrecarga	: 10Lb		
Hinchamiento promedio	: 0.11%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	139.50	125.60	97.50
0.2"	183.70	176.90	137.60

DENSIDAD SECA vs CBR





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : SENASA
SOLICITANTE : QUIMPAC S. A.
UBICACIÓN : LA MOLINA
FECHA : Marzo 12, 2002
CALICATA : C - 3
MUESTRA : M - 1 (CON 20 KG/M3 DE ADITIVO)
CLASF. SUCS : GM
CLASF. AASHTO : A - 1A (0)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	5.97	5.16	5.12
DENSIDAD SECA g/cc	2.36	2.29	2.21

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada		
	(%)		
96.00	0.064	0.085	0.191

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg ²)	(lb/pulg ²)	(%)	(lb/pulg ²)	(%)	(lb/pulg ²)	(%)
0.10	1000	1400	140.00	1150	115.00	800	80.00
0.20	1500	2750	183.33	2500	166.67	1600	106.67

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	6.08	5.31	5.96
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	0.11	0.15	0.84

C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	139.50	125.60	97.50
C.B.R. 0.2" de Penetración	183.70	176.90	137.60



HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO DE A G R E G A D O S

Solicitado : **QUIMPAC S.A.**
Ubicación : **LIMA**
Fecha : **Marzo 2002**

I. DURABILIDAD (ASTM C-88)

1.Grava limosa. (GM)

a. Agregado grueso.	2.653	(%)
b. Agregado fino.	4.88	(%)

II. EQUIVALENTE DE ARENA

a.Grava limosa. (GM)	69.22	(%)
b.Arena mal gradada con limo.(SP-SM)	25.23	(%)
c.Arena arcillosa. (SC)	9.72	(%)

III. ABSORCION Y GRAVEDAD ESPECIFICA

a.Grava limosa. (GM)

- Grava.	2.75
- Arena	2.73

b.Arena mal gradada con limo.(SP-SM) 2.72

c.Arena arcillosa. (SC) 2.64

ANEXO M
DISEÑO DE PAVIMENTOS CON
CLORURO DE CALCIO

DISEÑO DE PAVIMENTOS METODO AASHTO 1993

PROYECTO : DISEÑO TRADICIONAL QUIM KD 40
Alternativa 1

DATOS DE ENTRADA :

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (KIP/IN ²)	CBR=	100.0	20.16
B. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE	CBR=	30.0	14.95
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)	CBR=	26.1	14.35

2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE

	SUBRASANTE
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	3.60E+08
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	95%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)	-1.645
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.45
C. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.0
D. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.5
E. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

	E (kg/cm ²)
A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA	
Concreto Asfáltico con asfalto modificado (a1)	0.42 28123
Base granular (a2)	0.14 2040
Subbase (a3)	0.11 1058
Subrasante	2610
Anticontaminante	0.09 CBR=15.0% (Arena fina SP)
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA	
Base granular (m2)	1.05
Subbase (m3)	1.15

DATOS DE SALIDA:

	SN REQUERIDO		
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO C.A. (SN ₁)	3.2	SN*1	3.36
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO BASE (SN ₂)	3.6	SN*2	0.28
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO S.BASE (SN ₃)	3.6	SN*3	-0.01

ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO :

	H (pulg)	H (cm)	ASUMIR (cm)
CARPETA DE RODADURA (D* ₁)	8.0	20.3	5.0
CAPA BASE (D* ₂)	2.0	5.1	15.0
SUB-BASE (D* ₃)	0.0	0.0	15.0
ANTICONTAMNANTE	14.4	36.7	40.0

VERIFICACION DE NUMERO ESTRUCTURAL :

	SN ACTUAL
SN1*	0.83
SN2*	0.84
SN3*	0.75
SN4*	1.34

DISEÑO DE PAVIMENTOS METODO AASHTO 1993

PROYECTO : ESTABILIZADO 1 QUIM KD 40
Alternativa 1

DATOS DE ENTRADA :

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (KIP/IN ²)	CBR=	100.0	20.16
B. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE	CBR=	30.0	14.95
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)	CBR=	26.1	14.35

2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE

	SUBRASANTE
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	3.60E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	95%
STANDARDNORMAL DEVIATE (Zr)	-1.645
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.45
C. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.0
D. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.5
E. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA	E (kg/cm²)
Concreto Asfáltico con asfalto modificado (a1)	0.42 28123
Base granular (a2)	0.14 2040
Subbase (a3)	0.11 1058
Subrasante	2610
Anticontaminante	0.115 CBR=35.8% (15kg/m ³ QUIM KD-40)
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA	
Base granular (m2)	1.05
Subbase (m3)	1.15

DATOS DE SALIDA:

	SN REQUERIDO		
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO C.A. (SN ₁)	3.2	SN*1	3.36
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO BASE (SN ₂)	3.6	SN*2	0.28
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO S.BASE (SN ₃)	• 3.6	SN*3	-0.01

ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO :

	H (pulg)	H (cm)	ASUMIR
CARPETA DE RODADURA (D* ₁)	8.0	20.3	5.0
CAPA BASE (D* ₂)	2.0	5.1	15.0
SUB-BASE (D* ₃)	0.0	0.0	15.0
ANTICONTAMINANTE	10.7	27.1	30.0

VERIFICACION DE NUMERO ESTRUCTURAL :

	SN ACTUAL
SN1*	0.83
SN2*	0.84
SN3*	0.75
SN4*	1.36
	3.77
	OK

DISEÑO DE PAVIMENTOS METODO AASHTO 1993

PROYECTO : ESTABILIZADO 2 QUIM KD-40
Alternativa 2

SECTOR :
FECHA :

DATOS DE ENTRADA :

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (KIP/IN ²)	CBR=	100.0	20.16
B. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE	CBR=	30.0	14.95
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)	CBR=	26.1	14.35

2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	3.50E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	95%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)	-1.645
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.45
C. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.0
D. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.5
E. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA	E (kg/cm ²)
Concreto Asfáltico con asfalto modificado (a1)	0.42 28123
Base granular (a2)	0.14 2040
Subbase (a3)	0.11 1058
Subrasante	2610
Anticontaminante	0.11 CBR=28.0% (20 kg/m3 QUIM KD-40)
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA	
Base granular (m2)	1.05
Subbase (m3)	1.15

DATOS DE SALIDA:

	SN requerido		
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO C.A. (SN ₁)	3.2	SN*1	3.36
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO BASE (SN ₂)	3.6	SN*2	0.28
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO S.BASE (SN ₃)	3.6	SN*3	-0.01

ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO :

	H (pulg)	H (cm)	ASUMIR
CARPETA DE RODADURA (D ¹)	8.0	20.3	5.0
CAPA BASE (D ²)	2.0	5.1	15.0
SUB-BASE (D ³)	0.0	0.0	15.0
ANTICONTAMINANTE	11.7	29.7	30.0

VERIFICACION DE NUMERO ESTRUCTURAL :

	SN ACTUAL
SN1*	0.83
SN2*	0.84
SN3*	0.75
SN4*	1.24
	3.65
	OK

ANEXO N
PRESUPUESTOS CON
CLORURO DE CALCIO

Presupuesto

ANALISIS DE PAVIMENTOS TRADICIONAL (QUIM KD 40)

Obra 0491002

Fórmula 01

Cliente

Departamento CUSCO

GAS DE CAMISEA

DISEÑO DE PAVIMENTOS

Tarjeta 0001

Provincia CONCEPCION

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	% de Incidencia
01.00.00	<u>OBRAS PRELIMINARES</u>						
01.00.01	LIMPIEZA Y DESFORESTACION RENDIMIENTO 1 0 HAS/DIA	HA	2.07	1,385.86	2,861.80		
01.00.02	ELIMINACION DE MATERIAL ORGANICO RENDIMIENTO 360 M3/DIA	M3	765.00	3.54	2,711.62	5,573.42	2.44%
02.00.00	<u>EXPLANACIONES</u>						
02.01.00	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA EXPLANACIONES						
02.01.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO RENDIMIENTO=460 M3/DIA	M3	3,060.00	3.91	11,978.06		
02.01.02	CONFORMACION DE SUBRASANTE RENDIMIENTO= 790 M3/DIA	M3	2,295.00	3.76	8,629.20		
02.01.03	PERF. Y COMPAC. DE SUB-RASANTE EN ZONAS-CORTE REND=1500 M2/DIA (2 CAPAS DE 0.15M)	M2	7,650.00	1.33	10,174.50	30,781.76	13.50%
02.02.00	TRANSPORTE PAGADO						
02.02.01	TRANSPORTE PAGADO RENDIMIENTO=4075 M3KM/DIA	M3K	55,080.00	1.21	66,582.60	66,582.60	29.20%
02.03.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE						
02.03.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE(CARGUIO) REND = 625 M3/DIA	M3	3,672.00	1.73	6,352.56		
02.03.02	TRANSPORTE PAGADO RENDIMIENTO=4075 M3KM/DIA	M3K	18,360.00	1.21	22,194.20	28,546.76	12.52%
03.00.00	CAPA ANTICONTAMINANTE DE MATERIAL SELECCIONADO						
03.00.01	CAPA SELECCIONADA REND = 400 M3/DIA CONSIDERAR E=0.50 M.	M3	3,060.00	25.64	78,463.30		
03.00.02	EXTRACCION Y APLAMIENTO (AGREGADOS) RENDIMIENTO=460 M3/DIA	M3	3,672.00	3.91	14,373.68		
03.00.03	CARGUIO (AGREGADOS) RENDIMIENTO= 750 M3/DIA	M3	3,672.00	1.00	3,672.00	96,508.97	42.33%

COSTO DIRECTO : 227,993.51

SON : DOSCIENTOS VEINTISIETE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES CON 51/100 NUEVOS SOLES

S10

Página :

Fecha

22/01/2003

Presupuesto

ANALISIS DE PAVIMENTO ESTABILIZADO 1 (QUIM KD 40 : 15 kg/m3)

Obra 0491002

Fórmula 01

Ciente

Departame CUSCO

GAS DE CAMISEA

DISEÑO DE PAVIMENTOS

Tarjeta 0001

Provincia

CONCEPCION

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	% de Incidencia
01 00 00	<u>OBRAS PRELIMINARES</u>						
01 00 01	LIMPIEZA Y DESFORESTACION RENDIMIENTO 1 0 HAS/DIA	HA	2.07	1,385.86	2,861.80		
01 00 02	ELIMINACION DE MATERIAL ORGANICO RENDIMIENTO 360 M3/DIA	M3	765.00	3.54	2,711.62	5,573.42	12.71%
02 00 00	<u>EXPLANACIONES</u>						
02 01 00	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA EXPLANACIONES						
02 01 01	CORTE DE MATERIAL SUELTO RENDIMIENTO=460 M3/DIA	M3	2,295.00	3.91	8,979.44		
02 01 02	CONFORMACION DE SUBRASANTE RENDIMIENTO= 790 M3/DIA	M3	2,295.00	3.76	8,629.20		
02 01 03	PERF Y COMPAC DE SUB-RASANTE REND=2420 M2/DIA	M2	7,650.00	0.91	6,961.50	24,570.14	56.03%
03 00 00	<u>CAPA ANTICONTAMINANTE</u>						
03 01 01	CAPA ANTICONTAMINANTE ESTABILIZADA IN SITU(QUIM KD-40 - 15KG/M3) REND = 400 M3/DIA CONSIDERAR E=0.30 M	M3	2,295.00	5.97	13,704.82	13,704.82	31.26%

COSTO DIRECTO

43,848.38

SON : CUARENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO CON 38/100 NUEVOS SOLES

S10

Página :

Fecha

22/01/2003

Presupuesto

Obra 0491002

ANALISIS DE PAVIMENTO ESTABILIZADO 2 (QUIM KD 40 : 20 kg/m3)

Fórmula 01

DISEÑO DE PAVIMENTOS

Cliente

GAS DE CAMISEA

Tarjeta 0001

Departame CUSCO

Provincia

CONCEPCION

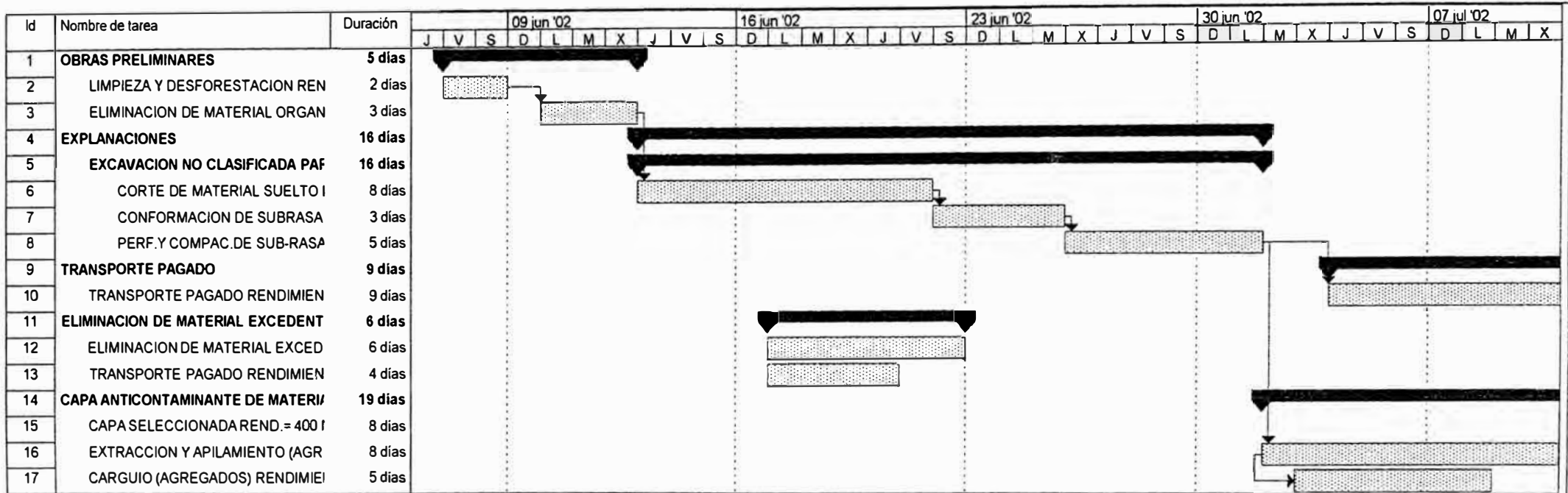
Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	% de Incidencia
01.00.00	<u>OBRAS PRELIMINARES</u>						
01.00.01	LIMPIEZA Y DESFORESTACION RENDIMIENTO 1.0 HAS/DIA	HA	2.07	1,385.86	2,861.80		
01.00.02	ELIMINACION DE MATERIAL ORGANICO RENDIMIENTO 360 M3/DIA	M3	765.00	3.54	2,711.62	5,573.42	12.58%
02.00.00	<u>EXPLANACIONES</u>						
02.01.00	<u>EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA EXPLANACIONES</u>						
02.01.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO RENDIMIENTO=460 M3/DIA	M3	2,295.00	3.91	8,979.44		
02.01.02	CONFORMACION DE SUBRASANTE RENDIMIENTO= 790 M3/DIA	M3	2,295.00	3.76	8,629.20		
02.01.03	PERF Y COMPAC DE SUB-RASANTE REND=2420M2/DIA	M2	7,650.00	0.91	6,961.50	24,570.14	55.45%
03.00.00	<u>CAPA ANTICONTAMINANTE</u>						
03.01.01	CAPA ANTICONTAMINANTE ESTABILIZADA IN SITU(QUIM KD-40- 20KG/M3) REND = 400 M3/DIA CONSIDERAR E=0.30 M.	M3	2,295.00	6.17	14,163.82	14,163.82	31.97%

COSTO DIRECTO: **44,307.38**

SON : CUARENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS SIETE CON 38/100 NUEVOS SOLES

ANEXO 0

**PROGRAMACION DE OBRA
CON CLORURO DE CALCIO**



Proyecto: PDO TRADICIONAL
Fecha: dom 22/01/06

Tarea		Resumen		Progreso resumido		Hito externo	
División		Tarea resumida		Tareas externas		Hito externo	
Progreso		División resumida		Resumen del proyecto		Fecha limite	
Hito		Hito resumido		Hito externo			

Id	Nombre de tarea	Duración	09 jun '02							16 jun '02							23 jun '02							30 jun '02							07 jul '02						
			J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X
1	OBRAS PRELIMINARES	5 días																																			
2	LIMPIEZA Y DESFORESTACION REN	2 días																																			
3	ELIMINACION DE MATERIAL ORGANI	3 días																																			
4	EXPLANACIONES	16 días																																			
5	EXCAVACION NO CLASIFICADA PAR	16 días																																			
6	CORTE DE MATERIAL SUELTO F	7 días																																			
7	CONFORMACION DE SUBRASAI	4 días																																			
8	PERF.Y COMPAC.DE SUB-RASA	5 días																																			
9	CAPA ANTICONTAMINANTE	7 días																																			
10	CAPA ANTICONTAMINANTE ESTABIL	7 días																																			

Proyecto: PDO ESTABILIZADO 2
Fecha: dom 22/01/06

Tarea		Tarea resumida		Resumen del proyecto	
División		División resumida		Hito externo	
Progreso		Hito resumido		Hito externo	
Hito		Progreso resumido		Fecha limite	
Resumen		Tareas externas			

Id	Nombre de tarea	Duración	09 jun '02				16 jun '02				23 jun '02				30 jun '02				07 jul '02											
			J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X
1	OBRAS PRELIMINARES	5 días																												
2	LIMPIEZA Y DESFORESTACION REN	2 días																												
3	ELIMINACION DE MATERIAL ORGANI	3 días																												
4	EXPLANACIONES	15 días																												
5	EXCAVACION NO CLASIFICADA PAR	15 días																												
6	CORTE DE MATERIAL SUELTO F	6 días																												
7	CONFORMACION DE SUBRASAI	4 días																												
8	PERF.Y COMPAC.DE SUB-RASA	5 días																												
9	CAPA ANTICONTAMINANTE	6 días																												
10	CAPA ANTICONTAMINANTE ESTABIL	6 días																												

Proyecto: PDO ESTABILIZADO 2 Fecha: dom 22/01/06	Tarea		Tarea resumida		Resumen del proyecto	
	División		División resumida		Hito externo	
	Progreso		Hito resumido		Hito externo	
	Hito		Progreso resumido		Fecha límite	
	Resumen		Tareas externas			

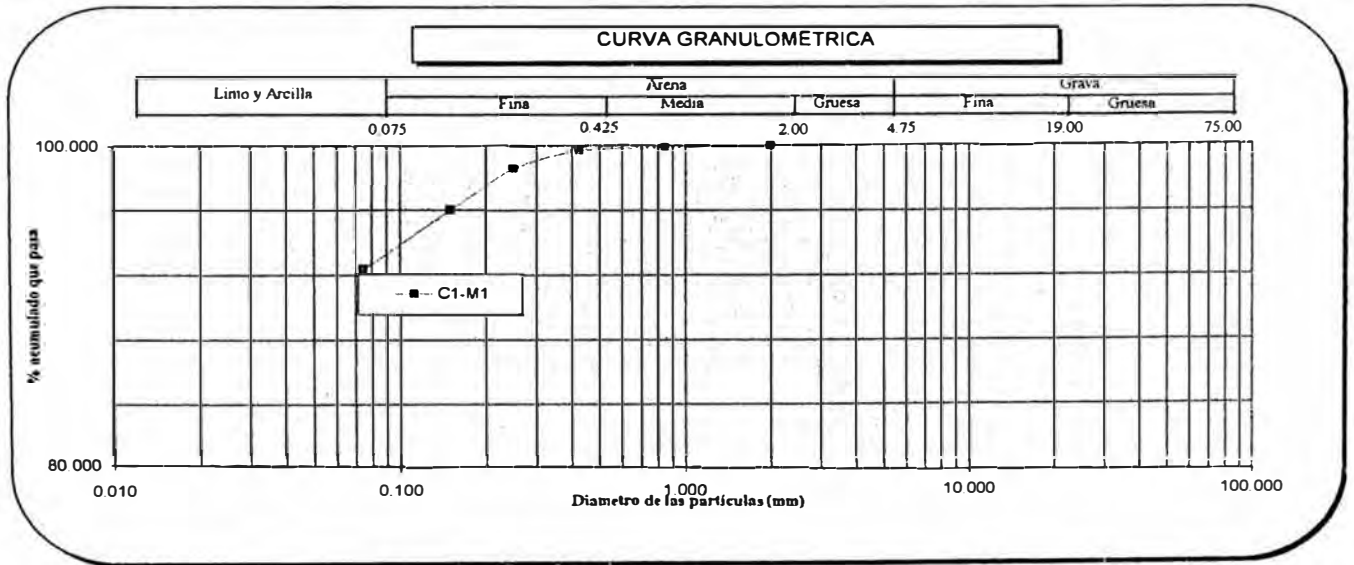
ANEXO P
ENSAYOS ESPECIALES CON
CON-AID



ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION
(ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)

INFORME : I.G2001
 SOLICITANTE : GMI
 PROYECTO : CAMISEA -C1- AEROPUERTO LAS MALVINAS
 UBICACION : LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)
 FECHA : 7/2/02

Sondaje		C1			
Muestra		M1			
Profundidad (m)					
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3 "	75.000	100.00		
	2 "	50.000	100.00		
	1 1/2 "	37.500	100.00		
	1 "	25.000	100.00		
	3/4 "	19.000	100.00		
	3/8 "	9.500	100.00		
	N° 004	4.750	100.00		
	N° 010	2.000	99.97		
	N° 020	0.850	99.88		
	N° 040	0.425	99.68		
	N° 060	0.250	98.55		
	N° 140	0.150	96.01		
N° 200	0.075	92.40			
Contenido de Humedad (%)		0.83			
Limite Líquido (LL) (%)		31.44			
Limite Plástico (LP) (%)		15.59			
Indice Plástico (IP) (%)		15.85			
Clasificación (S.U.C.S.)		CL			
Clasificación (AASHTO)		A - 4 (6)			
Descripción (AASHTO)		Regular a Malo			



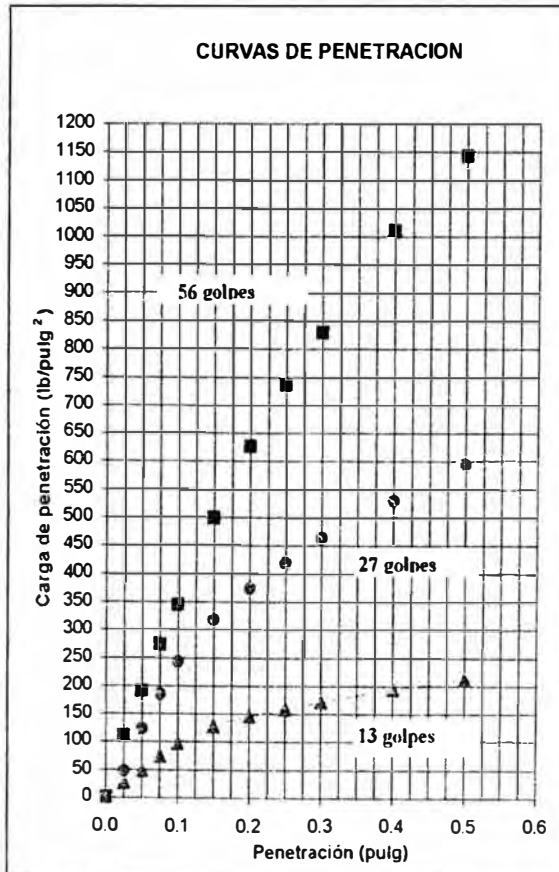
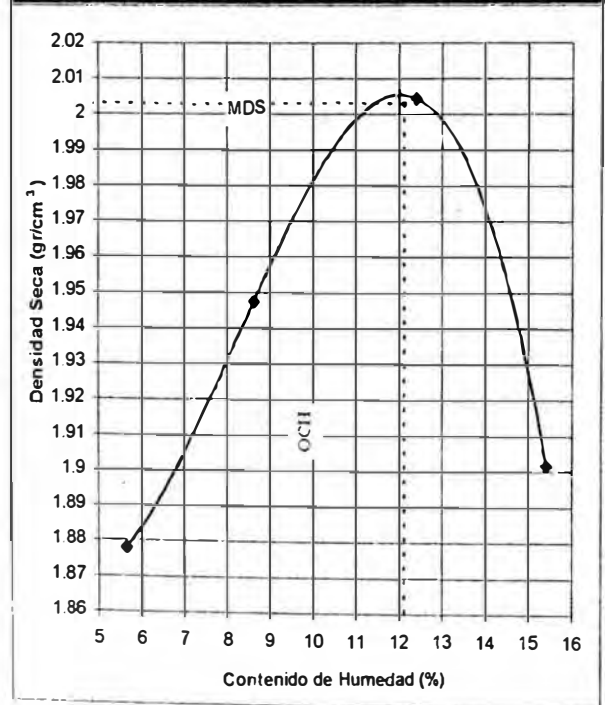


HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.

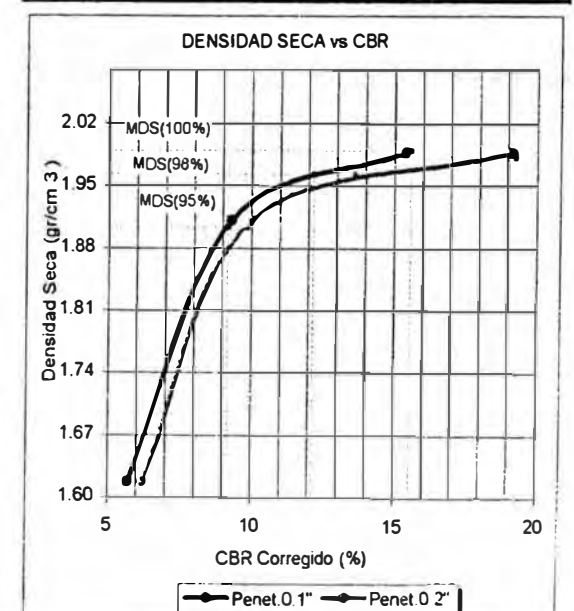
LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	: CAMISEA -C1- AEROPUERTO LAS MALVINAS (Sin Aditivo CON-AID)	ENSAYO	: PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	: GMI	METODO	: A
UBICACIÓN	: LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)	NORMA	: ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	: -	CALICATA	: CA-1
LADO	: -	MUESTRA	: M-1 (0.00 lb/m3)
LOCALIZACION	: -	CAPA	: 5
		PROFUNDIDAD (m)	: 0.60-2.00
		TECNICO	: T.G.T/W.Z.N.
		FECHA	: DICIEMBRE DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.88	1.95	2.00	1.90
Humedad	5.64	8.61	12.40	15.41
MDS (g/cm ³) =		2.003		
		OCH (%) = 12.12		



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883			
Condición de la Muestra		: 4 Dias	
Sobrecarga		: 10Lb	
Hinchamiento promedio		: 1.25%	
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95%MDS
0.1"	15.57	12.16	9.18
0.2"	19.23	13.61	9.86





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : CAMISEA -C1- AEROPUERTO LAS MALVINAS (Sin Aditivo CON-AID)
SOLICITANTE : GMI
UBICACIÓN : LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)
FECHA : DICIEMBRE DEL 2001
CALICATA : C-42
MUESTRA : M-1 (0.00 lt/m3)
CLASF. SUCS : CL
CLASF. AASHTO : A - 7 (20)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	12.92	12.49	12.45
DENSIDAD SECA g/cc	1.99	1.91	1.62

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	0.001	0.001	0.000

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	154	15.40	93	9.30	57	5.70
0.20	1500	626	19.13	150	10.00	93	6.20

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	18.21	15.39	13.55
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	5.29	2.90	1.10

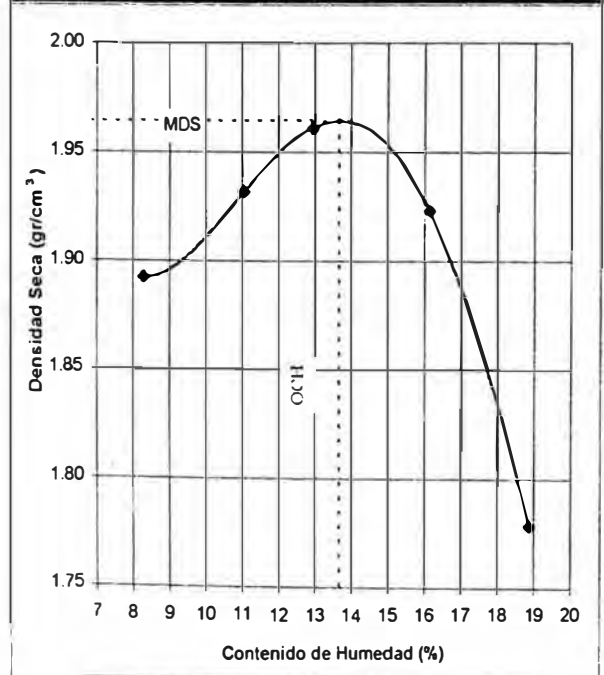
C.B .R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	15.57	12.16	9.18
C.B.R. 0.2" de Penetración	19.23	13.61	9.86



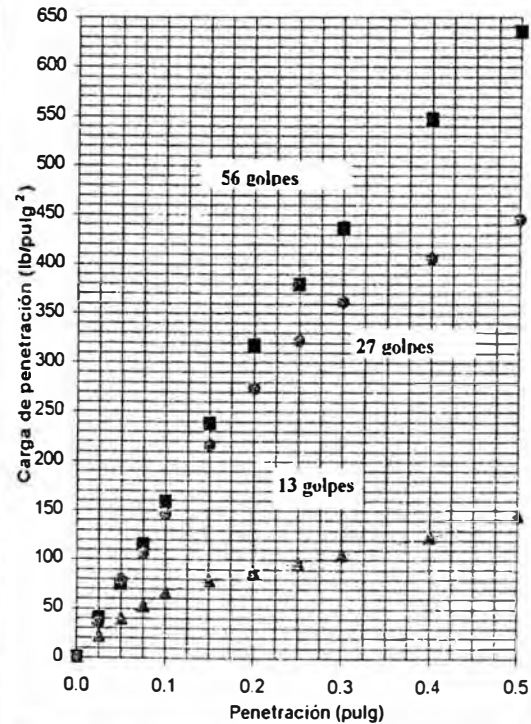
HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	CAMISEA -C1- AEROPUERTO LAS MALVINAS (Con 0.05 l/m3 de aditivo CON-AID)	ENSAYO	PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	GMI	METODO	A
UBICACIÓN	LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)	NORMA	ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	-	CALICATA	CA-1
LADO	-	MUESTRA	M-1 (0,05 l/m3)
LOCALIZACION	-	CAPA	5
		PROFUNDIDAD (m)	0.60-2.00
		TECNICO	T.G.T/W.Z.N.
		FECHA	DICIEMBRE DEL 2001

Próctor Modificado ASTM 1557 (A) - 91				
Molde	I	II	III	IV
D. Seca	1.89	1.93	1.96	1.92
Humedad	8.28	11.04	12.94	16.13
MDS (g/cm ³) =		1.964		
		OCH (%) = 13.66		



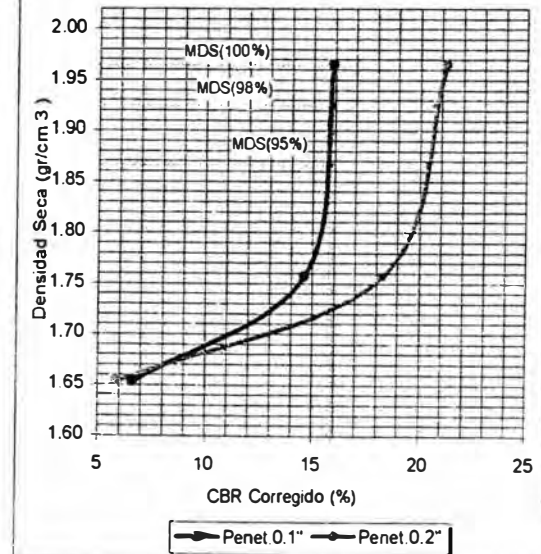
CURVAS DE PENETRACION



Razón de Soporte California CBR ASTM D 1883

Condición de la Muestra	4 Dias		
Sobrecarga	10Lb		
Hinchamiento promedio	1.25%		
C.B.R.	100% MDS	98% MDS	95% MDS
0.1"	15.92	15.92	15.76
0.2"	21.22	20.71	20.38

DENSIDAD SECA vs CBR





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : CAMISEA -C1- AEROPUERTO LAS MALVINAS (Con 0.05 lt/m3 de aditivo CON-AID)
SOLICITANTE : GMI
UBICACIÓN : LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)
FECHA : DICIEMBRE DEL 2001
CALICATA : CA-1
MUESTRA : M-1 (0,05 lt/m3)
CLASF. SUCS : CL
CLASF. AASHTO : A - 7 (20)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

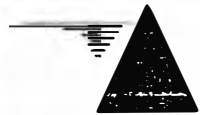
CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	15.29	15.52	15.49
DENSIDAD SECA g/cc	1.96	1.76	1.65

EXPANSION			
Tiempo (Hora)	Deformación Acumulada (%)		
96.00	0.191	0.402	0.614

PENETRACION							
Penetración (pulg.)	Presión Patron (lb/pulg2)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)	Presión Corregida (lb/pulg2)	C.B.R. (%)
0.10	1000	159	15.90	146	14.60	66	6.60
0.20	1500	318	21.20	274	18.27	88	5.87

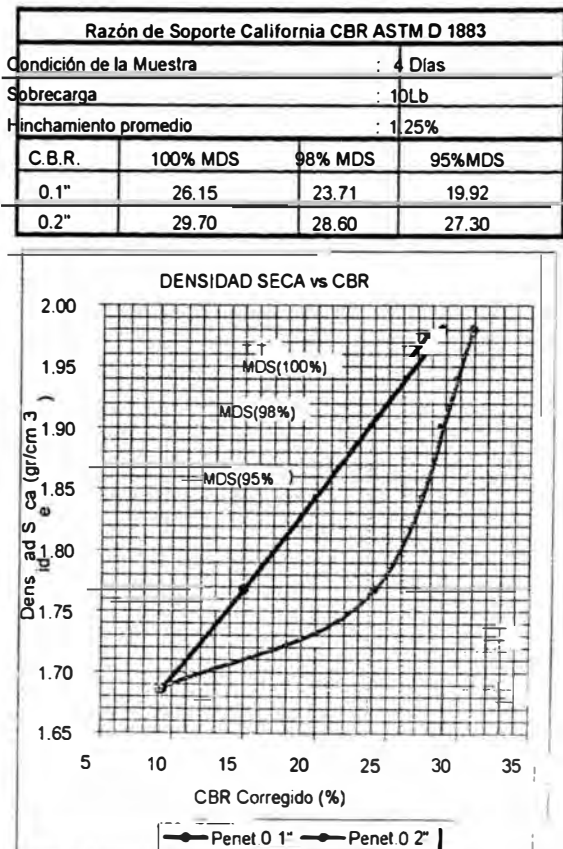
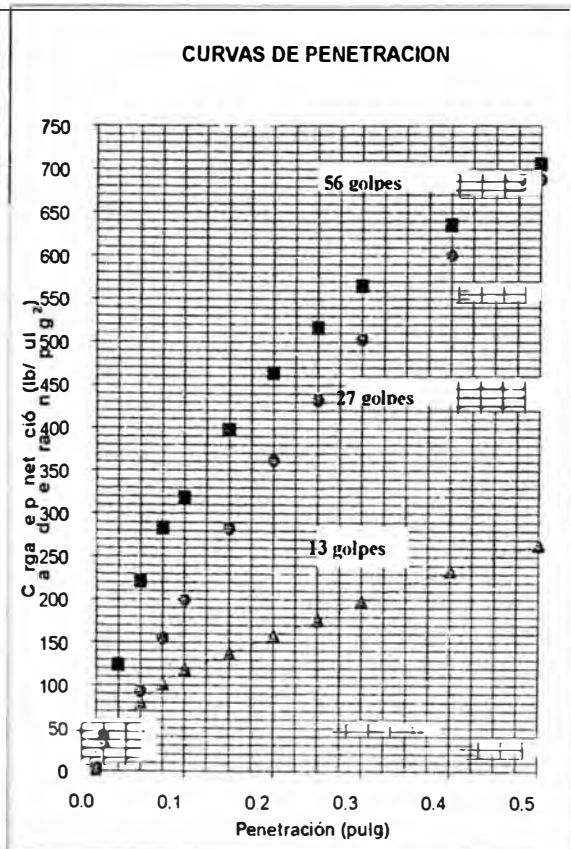
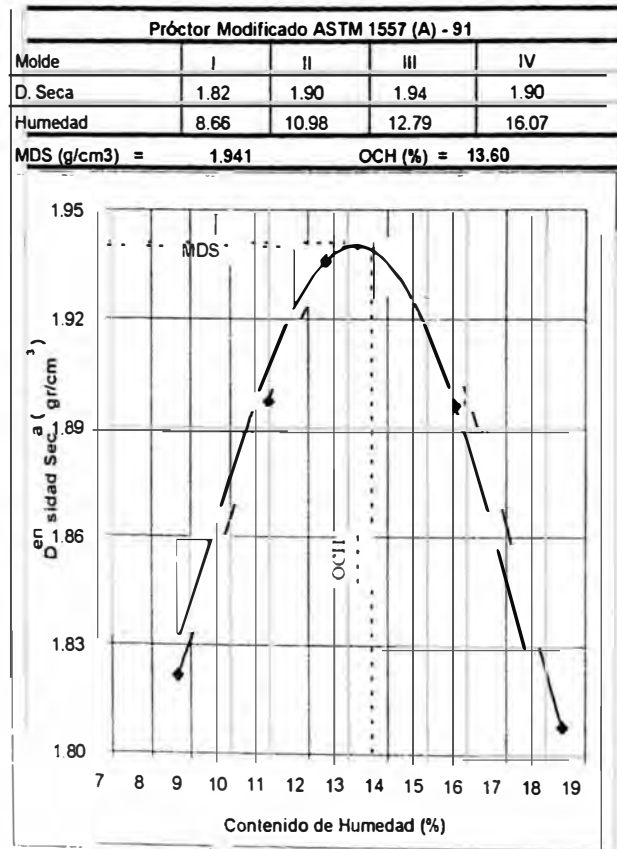
CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	17.89	18.38	21.88
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	2.60	2.85	6.39

C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	15.92	15.92	15.76
C.B.R. 0.2" de Penetración	21.22	20.71	20.38



HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L. LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO	: CAMISEA -C1- AEROPUERTO LAS MALVINAS (Con 0.06lt/m3 de aditivo CON-AID)	ENSAYO	: PROCTOR MODIFICADO Y C.B.R.
SOLICITANTE	: GMI	METODO	: A
UBICACIÓN	: LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)	NORMA	: ASTM D 1557 Y ASTM D1883
PROGRESIVA	: CALICATA : CA-1	PROFUNDIDAD (m)	: 0.60-2.00
LADO	: MUESTRA : M-1 (0,06 lt/m3)	TECNICO	: T.G.T/W.Z.N.
LOCALIZACION	: CAPA : 5	FECHA	: DICIEMBRE DEL 2001





HIDROENERGIA Consultores en Ingeniería S.R.L.
LABORATORIO GEOTECNICO

ENSAYO : C.B.R.
NORMA : ASTM D1883

PROYECTO : CAMISEA -C1- AEROPUERTO LAS MALVINAS (Con 0.06lt/m3 de aditivo CON-AID)
SOLICITANTE : GMI
UBICACIÓN : LAS MALVINAS - QUILLABAMBA (CUSCO)
FECHA : DICIEMBRE DEL 2001
CALICATA : CA-1
MUESTRA : M-1 (0,06 lt/m3)
CLASF. SUCS : CL
CLASF. AASHTO : A - 7 (20)

N° GOLPES POR CAPA	56 golpes	27 golpes	13 golpes
---------------------------	-----------	-----------	-----------

CONTENIDO DE HUMEDAD % ANTES DE SATURAR (w)	15.52	15.34	15.74
DENSIDAD SECA g/cc	1.98	1.77	1.69

EXPANSION			
Tiempo	Deformación Acumulada		
(Hora)	(%)		
96.00	0.169	0.339	0.593

PENETRACION							
Penetración	Presión Patron	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.	Presión Corregida	C.B.R.
(pulg.)	(lb/pulg2)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)	(lb/pulg2)	(%)
0.10	1000	287	28.70	150	15.00	93	9.30
0.20	1500	463	30.87	362	24.13	137	9.13

CONTENIDO DE HUMEDAD % DESPUES DE SATURAR (w)	17.00	17.82	21.41
CONTENIDO DE HUMEDAD % ABSORBIDO(w)	1.48	2.48	5.67

C.B.R.	MDS (100%)	MDS (98%)	MDS (95%)
C.B.R. 0.1" de Penetración	26.15	23.71	19.92
C.B.R. 0.2" de Penetración	29.70	28.60	27.30

ANEXO Q
DISEÑO DE PAVIMENTO CON
CON-AID

DISEÑO DE PAVIMENTOS METODO AASHTO 1993

PROYECTO : DISEÑO TRADICIONAL CON AID
Alternativa 1

DATOS DE ENTRADA :

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (KIP/IN ²)	CBR=	100.0	20.16
B. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE	CBR=	30.0	14.95
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)	CBR=	9.2	13.77

2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE

	SUBRASANTE
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	3.60E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	95%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)	-1.645
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.45
C. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.0
D. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.5
E. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA	E (kg/cm ²)
Concreto Asfáltico con asfalto modificado (a1)	0.42 28123
Base granular (a2)	0.14 2040
Subbase (a3)	0.11 1058
Subrasante	918
Anticontaminante	0.09 CBR=15.0% (Arena fina SP)
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA	
Base granular (m2)	1.05
Subbase (m3)	1.15

DATOS DE SALIDA:

	SN REQUERIDO	
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO C.A. (SN ₁)	3.2	SN*1 3.36
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO BASE (SN ₂)	3.6	SN*2 0.28
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO S.BASE (SN ₃)	3.7	SN*3 0.06

ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO :

	H (pulg)	H (cm)	ASUMIR (cm)
CARPETA DE RODADURA (D* ₁)	8.0	20.3	5.0
CAPA BASE (D* ₂)	2.0	5.1	15.0
SUB-BASE (D* ₃)	0.0	0.0	15.0
ANTICONTAMINANTE	15.1	38.5	40.0

VERIFICACION DE NUMERO ESTRUCTURAL :

	SN ACTUAL
SN1*	0.83
SN2*	0.84
SN3*	0.75
SN4*	1.34

DISEÑO DE PAVIMENTOS METODO AASHTO 1993

PROYECTO : ESTABILIZADO 1 CON AID
Alternativa 1

SECTOR :
FECHA :

DATOS DE ENTRADA :

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (KIP/IN ²)	CBR=	100.0	20.16
B. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE	CBR=	30.0	14.95
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)	CBR=	9.2	13.77

2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE

	SUBRASANTE
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	3.50E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	95%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)	-1.645
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.45
C. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.0
D. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.5
E. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA	E (kg/cm ²)
Concreto Asfáltico con asfalto modificado (a1)	0.42 28123
Base granular (a2)	0.14 2040
Subbase (a3)	0.11 1058
Subrasante	918
Anticontaminante	0.086 CBR=15.8% (0.051/m3 de Con-Aid)
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA	
Base granular (m2)	1.05
Subbase (m3)	1.15

DATOS DE SALIDA:

NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO C.A. (SN ₁)	SN REQUERIDO		
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO BASE (SN ₂)	3.2	SN*1	3.36
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO S.BASE (SN ₃)	3.6	SN*2	0.28
	• 3.7	SN*3	0.06

ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO :

CARPETA DE RODADURA (D ¹),	H (pulg)	H (cm)	ASUMIR
	8.0	20.3	5.0
CAPA BASE (D ²)	2.0	5.1	15.0
SUB-BASE (D ³)	0.0	0.0	15.0
ANTICONTAMINANTE	15.0	38.0	40.0

VERIFICACION DE NUMERO ESTRUCTURAL :

	SN ACTUAL
SN1*	0.83
SN2*	0.84
SN3*	0.75
SN4*	1.35
	3.77
	CK

DISEÑO DE PAVIMENTOS METODO AASHTO 1993

PROYECTO : ESTABILIZADO 2 CON AID
Alternativa 2

SECTOR :
FECHA :

DATOS DE ENTRADA :

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

A. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (KIP/IN ²)	CBR=	100.0	20.16
B. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE	CBR=	30.0	14.95
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBBRASANTE (Mr, ksi)	CBR=	9.2	13.77

2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBBRASANTE

	SUBBRASANTE
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	3.50E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	95%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)	-1.645
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.45
C. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.0
D. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.5
E. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20

3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

				E (kg/cm ²)
A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA				
Concreto Asfáltico con asfalto modificado (a1)	0.42			28123
Base granular (a2)	0.14			2040
Subbase (a3)	0.11			1058
Subrasante				918
Anticontaminante	0.09			CBR=19.9% (0.06lt/m3 de Con-Aid)
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA				
Base granular (m2)			1.05	
Subbase (m3)			1.15	

DATOS DE SALIDA:

	SN REQUERIDO			
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO C.A. (SN ₁)	3.2	SN*1	3.36	
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO BASE (SN ₂)	3.6	SN*2	0.28	
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO S.BASE (SN ₃)	3.7	SN*3	0.06	

ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO :

	H (pulg)	H (cm)	ASUMIR
CARPETA DE RODADURA (D ₁)	8.0	20.3	5.0
CAPA BASE (D ₂)	2.0	5.1	15.0
SUB-BASE (D ₃)	0.0	0.0	15.0
ANTICONTAMINANTE	13.7	34.8	35.0

VERIFICACION DE NUMERO ESTRUCTURAL :

	SN ACTUAL
SN1*	0.83
SN2*	0.84
SN3*	0.75
SN4*	1.30

3.71
OK

ANEXO R
PRESUPUESTOS CON CON-
AID

S10

Página : 1

Fecha : 11/12/2002

Presupuesto

ANALISIS DE PAVIMENTO ESTABILIZADO 1 (CON AID: 0.05 lt/m3)

Obra 0491002

Fórmula 01

Cliente

Departame CUSCO

GAS DE CAMISEA

DISEÑO DE PAVIMENTOS

Tarjeta 0001

Provincia CONCEPCION

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	% de Incidencia
01 0000	<u>OBRAS PRELIMINARES</u>						
01 00.01	LIMPIEZA Y DESFORESTACION RENDIMIENTO 1 0 HAS/DIA	HA	2.07	1,385.86	2,861.80		
01 00.02	ELIMINACION DE MATERIAL ORGANICO RENDIMIENTO 360 M3/DIA	M3	765.00	3.54	2,711.62	5,573.42	48.2%
02 00 00	<u>EXPLANACIONES</u>						
02 01 00	<u>EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA EXPLANACIONES</u>						
02 01 01	CORTE DE MATERIAL SUELTO RENDIMIENTO=460 M3/DIA	M3	3,060.00	3.91	11,972.58		
02 01 02	CONFORMACION DE SUBRASANTE RENDIMIENTO= 790 M3/DIA	M3	2,295.00	3.76	8,629.20		
02 01 03	PERF Y COMPAC. DE SUB-RASANTE REND=2420 M2/DIA	M2	7,650.00	0.91	6,961.50	27,563.28	23.83%
03 00 00	<u>CAPA ANTICONTAMINANTE</u>						
0301 01	CAPA ANTICONTAMINANTE ESTABILIZADA IN SITU(0.05lt/m3 CON-AID) REND = 400 M3/DIA CONSIDERAR E=0.40 M	M3	3,060.00	26.97	82,533.10	82,533.10	71.35%

COSTO DIRECTO: 115,669.80

SON : CIENTO QUINCE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE CON 80/100 NUEVOS SOLES

S10

Página :

1

Fecha :

17/01/2003

Presupuesto

ANALISIS DE PAVIMENTO ESTABILIZADO 2 (CON AID: 0.06 l/m3)

Obra 0491002

Fórmula 01

Cliente

Departame CUSCO

GAS DE CAMISEA

DISEÑO DE PAVIMENTOS

Tarjeta 0001

Provincia CONCEPCION

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	% de Incidencia
01 00 00	<u>OBRAS PRELIMINARES</u>						
01 00 01	LIMPIEZA Y DESFORESTACION RENDIMIENTO 1.0 HAS/DIA	HA	2.07	1,385.86	2,861.80		
01 00 02	ELIMINACION DE MATERIAL ORGANICO RENDIMIENTO 360 M3/DIA	M3	765.00	3.54	2,711.62	5,573.42	4.83%
02 00 00	<u>EXPLANACIONES</u>						
02 01 00	<u>EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA EXPLANACIONES</u>						
02 01 01	CORTE DE MATERIAL SUELTO RENDIMIENTO=460 M3/DIA	M3	2,677.50	3.91	10,476.01		
02 01 02	CONFORMACION DE SUBRASANTE RENDIMIENTO= 790 M3/DIA	M3	2,295.00	3.76	8,629.20		
02 01 03	PERF. Y COMPAC DE SUB-RASANTE REND=2420 M2/DIA	M2	7,650.00	0.91	6,961.50	26,066.71	22.58%
03 00 00	<u>CAPA ANTICONTAMINANTE</u>						
03 01 01	CAPA ANTICONTAMINANTE ESTABILIZADA IN SITU(0.06l/m3 CON-AID) REND = 400 M3/DIA CONSIDERAR E=0.35 M.	M3	2,677.50	31.29	83,783.26	83,783.26	72.59%

COSTO DIRECTO:

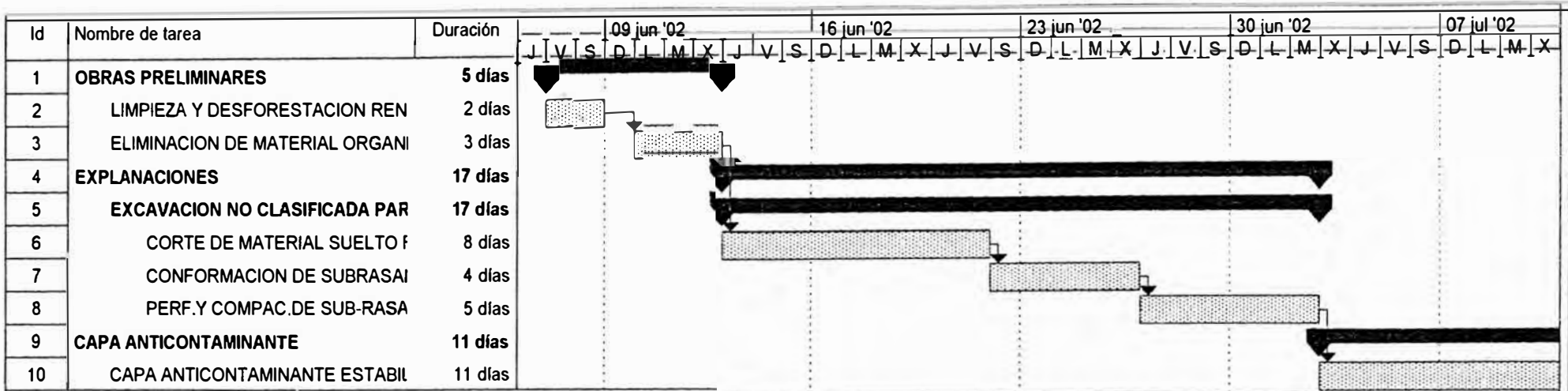
115,423.39

SON : CIENTO QUINCE MIL CUATROCIENTOS VEINTITRES CON 39/100 NUEVOS SOLES

ANEXO S
PROGRAMACION DE OBRA
CON CON-AID

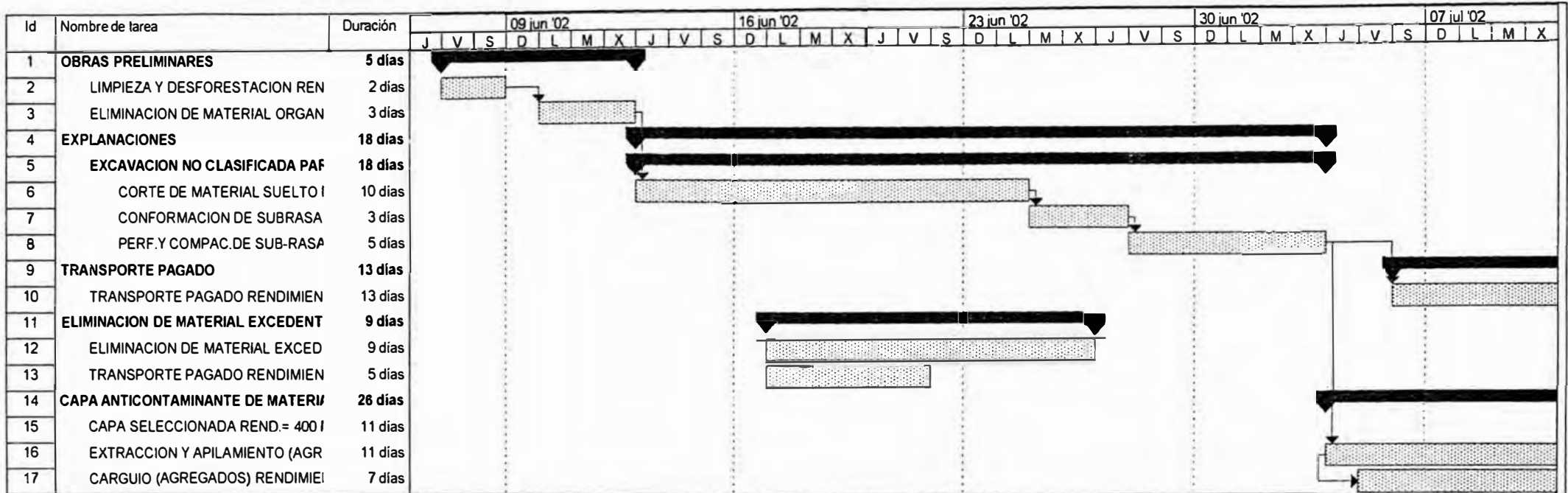
Id	Nombre de tarea	Duración	09 jun '02				16 jun '02				23 jun '02				30 jun '02				07 jul '02											
			J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X
1	OBRAS PRELIMINARES	5 días																												
2	LIMPIEZA Y DESFORESTACION REN	2 días																												
3	ELIMINACION DE MATERIAL ORGANI	3 días																												
4	EXPLANACIONES	18 días																												
5	EXCAVACION NO CLASIFICADA PAR	18 días																												
6	CORTE DE MATERIAL SUELTO F	9 días																												
7	CONFORMACION DE SUBRASAI	4 días																												
8	PERF.Y COMPAC.DE SUB-RASA	5 días																												
9	CAPA ANTICONTAMINANTE	13 días																												
10	CAPA ANTICONTAMINANTE ESTABIL	13 días																												

Proyecto: PDO ESTABILIZADO 1.mpx Fecha: dom 22/01/06	Tarea		Tarea resumida		Resumen del proyecto	
	División		División resumida		Hito externo	
	Progreso		Hito resumido		Hito externo	
	Hito		Progreso resumido		Fecha límite	
	Resumen		Tareas externas			



Proyecto: PDO ESTABILIZADO 2.mpr
 Fecha: dom 22/01/06

Tarea		Tarea resumida		Resumen del proyecto	
División		División resumida		Hito externo	
Progreso		Hito resumido		Hito externo	
Hito		Progreso resumido		Fecha limite	
Resumen		Tareas externas			



Proyecto: PDO TRADICIONAL.mpp
Fecha: dom 22/01/06

Tarea		Resumen		Progreso resumido		Hito externo	
División		Tarea resumida		Tareas externas		Fecha limite	
Progreso		División resumida		Resumen del proyecto			
Hito		Hito resumido		Hito externo			