



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

#### INFORME N° S10 - 270

SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL MATARANI  
PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA CARRETERA : CAMANA - DESVIO  
UBICACIÓN : QUILCA - MATARANI - ILO - TACNA - TRAMO : DESVIO QUILCA MATARANI  
FECHA : 12 DE MAYO DEL 2010

#### REPORT DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1 Progresiva : 29+500  
Muestra : M-1 cantera : tomo  
Prof.(m.) : 0.00 - 1.20 mts

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

| Tamiz   | Abertura (mm) | (%) Parcial | (%) Acumulado Reteni | Pasa  |
|---------|---------------|-------------|----------------------|-------|
| 3"      | 76,200        | -           | -                    | 100,0 |
| 2"      | 50,300        | -           | -                    | 100,0 |
| 1 1/2"  | 38,100        | 6,4         | 6,4                  | 93,6  |
| 1"      | 25,400        | 6,3         | 12,6                 | 87,4  |
| 3/4"    | 19,050        | 8,1         | 20,7                 | 79,3  |
| 1/2"    | 12,700        | 10,2        | 30,9                 | 69,1  |
| 3/8"    | 9,525         | 6,2         | 37,1                 | 62,9  |
| 1/4"    | 6,350         | 6,7         | 43,8                 | 56,2  |
| N°4     | 4,760         | 6,0         | 49,8                 | 50,2  |
| N°10    | 2,000         | 9,7         | 59,5                 | 40,5  |
| N°20    | 0,840         | 10,5        | 70,0                 | 30,0  |
| N°30    | 0,590         | 5,8         | 75,8                 | 24,2  |
| N°40    | 0,426         | 8,5         | 84,3                 | 15,7  |
| N°60    | 0,250         | 1,5         | 85,8                 | 14,2  |
| N°100   | 0,149         | 4,9         | 90,6                 | 9,4   |
| N°200   | 0,074         | 1,9         | 92,5                 | 7,5   |
| - N°200 |               | 7,5         |                      |       |

|           |      |
|-----------|------|
| % grava : | 49,8 |
| % arena : | 42,8 |
| % finos : | 7,5  |

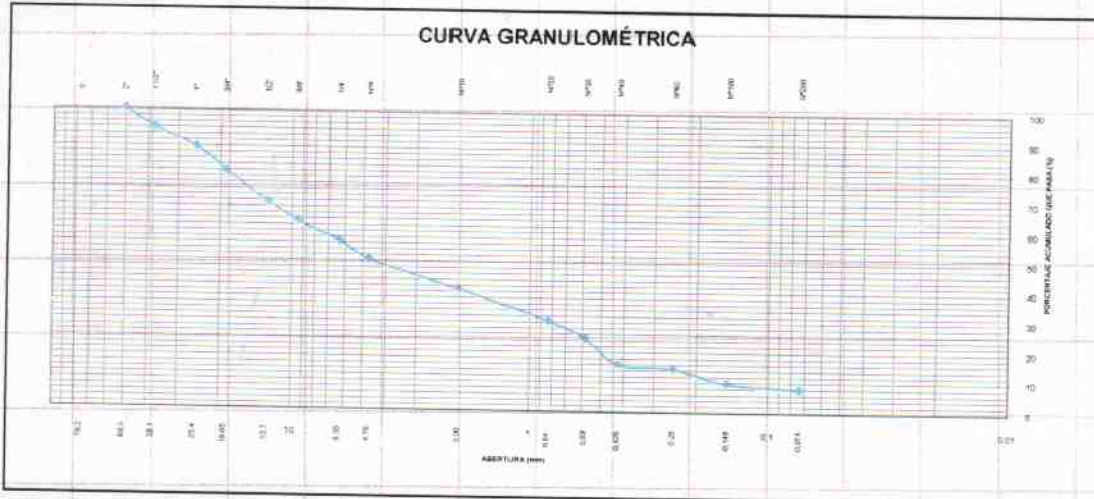
#### LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

|                       |    |
|-----------------------|----|
| Límite Líquido (%) :  | NP |
| Límite plástico (%) : | NP |
| Índice Plástico (%) : | NP |

Clasificación SUCS ASTM D2487

: GP-GM

#### CURVA GRANULOMÉTRICA



Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante  
Ejecución : Tec. Jorge Lindo C.



*Jose Wilfredo Cutierrez Lazares*  
ING. JEFE DEL LABORATORIO  
Lab. de Mecánica de Suelos UNI



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

Viene de informe N° :

S10 - 270

#### II. ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)  
Calicata : C-1 Progresiva : 29+500  
Muestra : M-1 cantera : tomo  
Prof.(m) : 0.00 - 1.20 mts

| Especimen N°                                                    | I     | II    | III   |
|-----------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
| Diametro del anillo (cm)                                        | 6,36  | 6,36  | 6,36  |
| Altura Inicial de muestra (cm)                                  | 2,16  | 2,16  | 2,16  |
| Densidad húmeda inicial (gr/cm3)                                | 2,061 | 2,061 | 2,061 |
| Densidad seca inicial (gr/cm3)                                  | 1,976 | 1,976 | 1,976 |
| Cont. de humedad inicial (%)                                    | 4,3   | 4,3   | 4,3   |
| Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm) | 2,038 | 2,008 | 1,962 |
| Altura final de muestra (cm)                                    | 2,013 | 1,977 | 1,949 |
| Densidad húmeda final (gr/cm3)                                  | 2,440 | 2,474 | 2,488 |
| Densidad seca final (gr/cm3)                                    | 2,121 | 2,159 | 2,190 |
| Cont. de humedad final (%)                                      | 15,0  | 14,6  | 13,6  |
| Esfuerzo normal (kg/cm²)                                        | 0,5   | 1,0   | 1,5   |
| Esfuerzo de corte maximo (kg/cm²)                               | 0,324 | 0,652 | 0,971 |

Angulo de friccion interna : 32,9 °  
Cohesion (Kg/cm²) : 0,00

Muestra remitida e identificada por el solicitante

Realizado por: Tec. Jorge Lindo C.



*P. Lugones*  
JOSE WILFREDO GUTIERREZ LUGONES  
ING JEFE DEL LABORATORIO  
Lab. de Mecánica de Suelos UNI



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

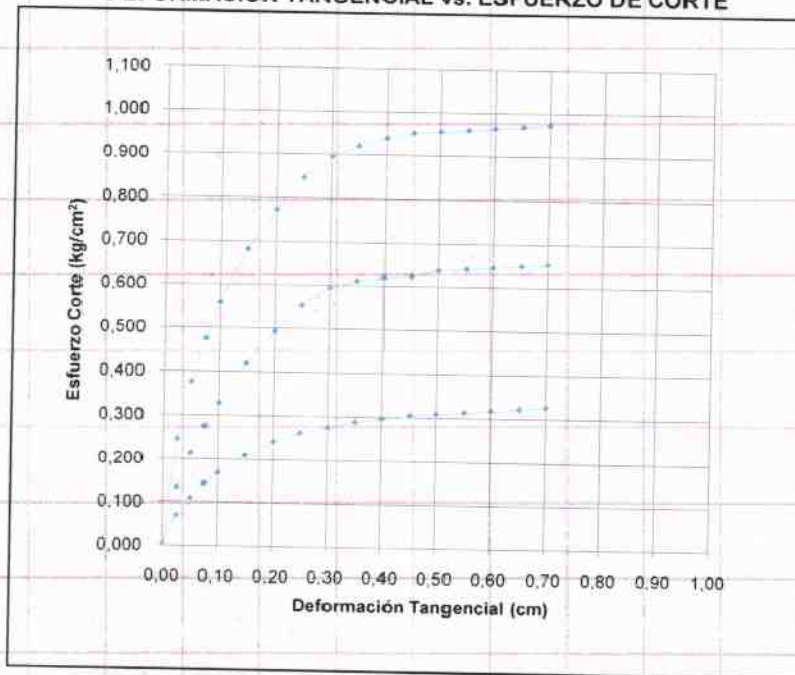
#### INFORME N° S10 - 270

SOLICITADO : CONSORCIO VIAL MATARANI  
PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA CARRETERA : GAMANA - DESVIO  
UBICACIÓN : QUILCA - MATARANI - ILO - TACNA - TRAMO : DESVIO QUILCA MATARANI  
FECHA : 12 DE MAYO DEL 2010

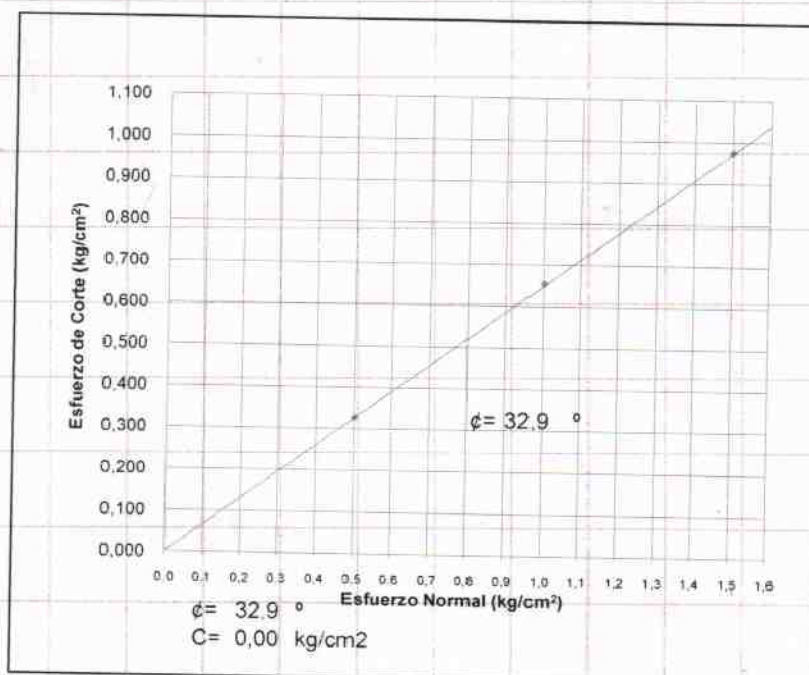
#### ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

Estado : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)  
Calicata : C-1  
Muestra : M-1  
Prof.(m) : 0.00 - 1.20 mts  
Progresiva : 29+500  
Cantera : tomo

#### DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE



#### ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO DE CORTE





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

#### INFORME N° S10 - 270

SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL MATARANI  
PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA CARRETERA : CAMANA - DESVIO  
UBICACIÓN : QUILCA - MATARANI - ILO - TACNA - TRAMO : DESVIO QUILCA MATARANI  
FECHA : 12 DE MAYO DEL 2010

#### REPORTES DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Progresiva : 11+040 - 11+440

Muestra : m-1

Prof.(m.) : 2.00 mts

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

| Tamiz   | Abertura<br>(mm) | (%)<br>Parcial | (% Acumulado |       |
|---------|------------------|----------------|--------------|-------|
|         |                  |                | Reteni       | Pasa  |
| 3"      | 76,200           | -              | -            | -     |
| 2"      | 50,300           | -              | -            | -     |
| 1 1/2"  | 38,100           | -              | -            | 100,0 |
| 1"      | 25,400           | 9,0            | 9,0          | 91,0  |
| 3/4"    | 19,050           | 4,0            | 13,0         | 87,0  |
| 1/2"    | 12,700           | 11,5           | 24,5         | 75,5  |
| 3/8"    | 9,525            | 7,4            | 31,9         | 68,1  |
| 1/4"    | 6,350            | 9,5            | 41,4         | 58,6  |
| N°4     | 4,760            | 9,2            | 50,6         | 49,4  |
| N°10    | 2,000            | 20,6           | 71,2         | 28,8  |
| N°20    | 0,840            | 5,5            | 76,7         | 23,3  |
| N°30    | 0,590            | 2,3            | 79,0         | 21,0  |
| N°40    | 0,426            | 1,2            | 80,2         | 19,8  |
| N°60    | 0,250            | 3,5            | 83,7         | 16,3  |
| N°100   | 0,149            | 2,2            | 85,9         | 14,1  |
| N°200   | 0,074            | 1,1            | 87,0         | 13,0  |
| - N°200 |                  | 13,0           |              |       |

|         |   |      |
|---------|---|------|
| % grava | : | 50,6 |
| % arena | : | 36,3 |
| % finos | : | 13,0 |

#### LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

|                     |   |    |
|---------------------|---|----|
| Límite Líquido (%)  | : | NP |
| Límite plástico (%) | : | NP |
| Índice Plástico (%) | : | NP |

Clasificación SUCS ASTM D2487

GM



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante

Ejecución : Tec. Jorge Lindo C



*Jose Wilfredo Gutierrez Lazares*  
JOSE WILFREDO GUTIERREZ LAZARES  
ING. JEFE DEL LABORATORIO  
Lab. de Mecánica de Suelos UNI



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

Viene de informe N° :

S10 - 270

## II. ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)  
Calicata : 11+040 - 11+440  
Muestra : m-1  
Prof.(m) : 2.00 mts

| Especimen N°                                                    | I     | II    | III   |
|-----------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
| Diametro del anillo (cm)                                        | 6,36  | 6,36  | 6,36  |
| Altura Inicial de muestra (cm)                                  | 2,16  | 2,16  | 2,16  |
| Densidad húmeda inicial (gr/cm <sup>3</sup> )                   | 2,000 | 2,000 | 2,000 |
| Densidad seca inicial (gr/cm <sup>3</sup> )                     | 1,956 | 1,956 | 1,956 |
| Cont. de humedad inicial (%)                                    | 2,3   | 2,3   | 2,3   |
| Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm) | 2,094 | 2,066 | 2,028 |
| Altura final de muestra (cm)                                    | 2,084 | 2,056 | 2,020 |
| Densidad húmeda final (gr/cm <sup>3</sup> )                     | 2,483 | 2,503 | 2,536 |
| Densidad seca final (gr/cm <sup>3</sup> )                       | 2,027 | 2,055 | 2,091 |
| Cont. de humedad final (%)                                      | 22,5  | 21,8  | 21,3  |
| Esfuerzo normal (kg/cm <sup>2</sup> )                           | 0,5   | 1,0   | 1,5   |
| Esfuerzo de corte maximo (kg/cm <sup>2</sup> )                  | 0,306 | 0,630 | 0,928 |

Angulo de friccion interna : **31,9 °**  
Cohesion (Kg/cm<sup>2</sup>) : **0,00**

Muestra remitida e identificada por el solicitante

Realizado por: Tec. Jorge Lindo C.



*Jose Milfredo Gutierrez Lazaris*  
ING. JEFE DEL LABORATORIO  
Lab. de Mecánica de Suelos UNI



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

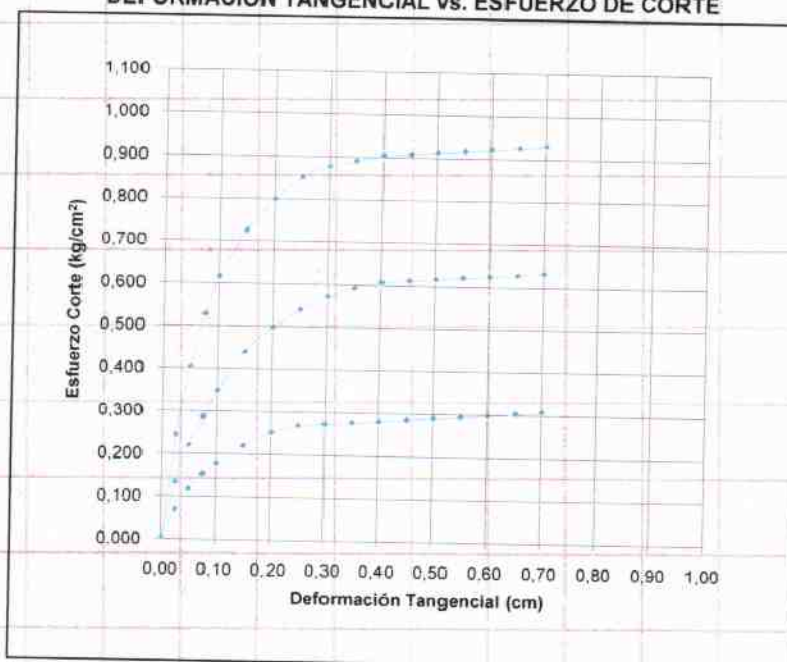
#### INFORME N° S10 - 270

SOLICITADO : CONSORCIO VIAL MATARANI  
PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA CARRETERA : CAMANA - DESVIO  
UBICACIÓN : QUILCA - MATARANI - ILO - TACNA - TRAMO : DESVIO QUILCA MATARANI  
FECHA : 12 DE MAYO DEL 2010

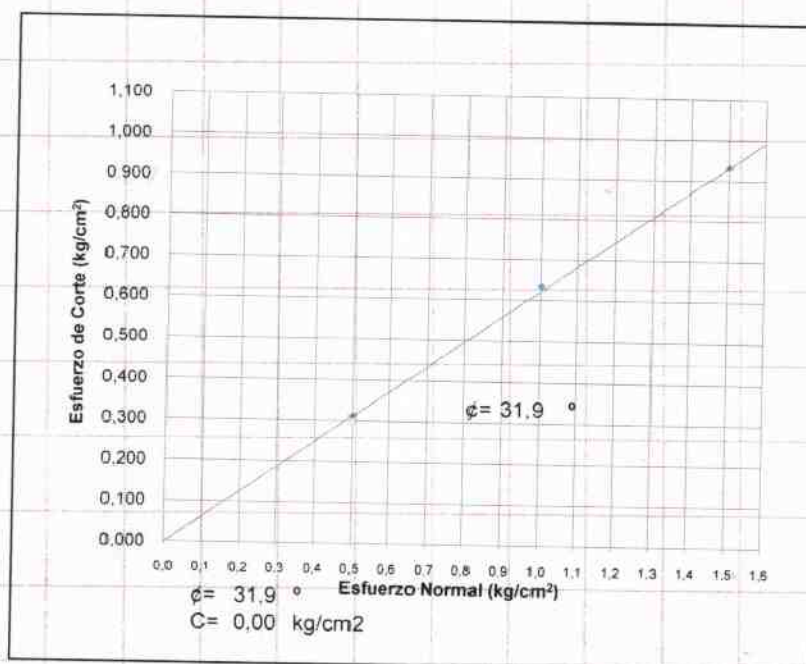
#### ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

Estado : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)  
Calicata : 11+040 - 11+440  
Muestra : m-1  
Prof.(m) : 2.00 mts

#### DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE



#### ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO DE CORTE



Ll



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

#### INFORME N° S10 - 270

SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL MATARANI  
PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA CARRETERA : CAMANA - DESVIO  
UBICACIÓN : QUILCA - MATARANI - ILO - TACNA - TRAMO : DESVIO QUILCA MATARANI  
FECHA : 12 DE MAYO DEL 2010

#### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Progresiva : 38+470 - 38+590  
Muestra : m-1  
Prof.(m.) : 0.00 - 1.20 mts

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

| Tamiz   | Abertura (mm) | (%) Parcial | (%) Acumulado Reteni | Pasa  |
|---------|---------------|-------------|----------------------|-------|
| 3"      | 76,200        | -           | -                    |       |
| 2"      | 50,300        | -           | -                    |       |
| 1 1/2"  | 38,100        | -           | -                    | 100,0 |
| 1"      | 25,400        | 5,6         | 5,6                  | 94,4  |
| 3/4"    | 19,050        | 8,5         | 14,1                 | 85,9  |
| 1/2"    | 12,700        | 7,5         | 21,6                 | 78,4  |
| 3/8"    | 9,525         | 4,8         | 26,4                 | 73,6  |
| 1/4"    | 6,350         | 5,6         | 32,0                 | 68,0  |
| N°4     | 4,760         | 3,3         | 35,4                 | 64,6  |
| N°10    | 2,000         | 10,3        | 45,7                 | 54,3  |
| N°20    | 0,840         | 5,8         | 51,5                 | 48,5  |
| N°30    | 0,590         | 3,6         | 55,1                 | 44,9  |
| N°40    | 0,426         | 1,5         | 56,6                 | 43,4  |
| N°60    | 0,250         | 7,0         | 63,6                 | 36,4  |
| N°100   | 0,149         | 7,2         | 70,9                 | 29,1  |
| N°200   | 0,074         | 2,5         | 73,4                 | 26,6  |
| - N°200 |               | 26,6        |                      |       |

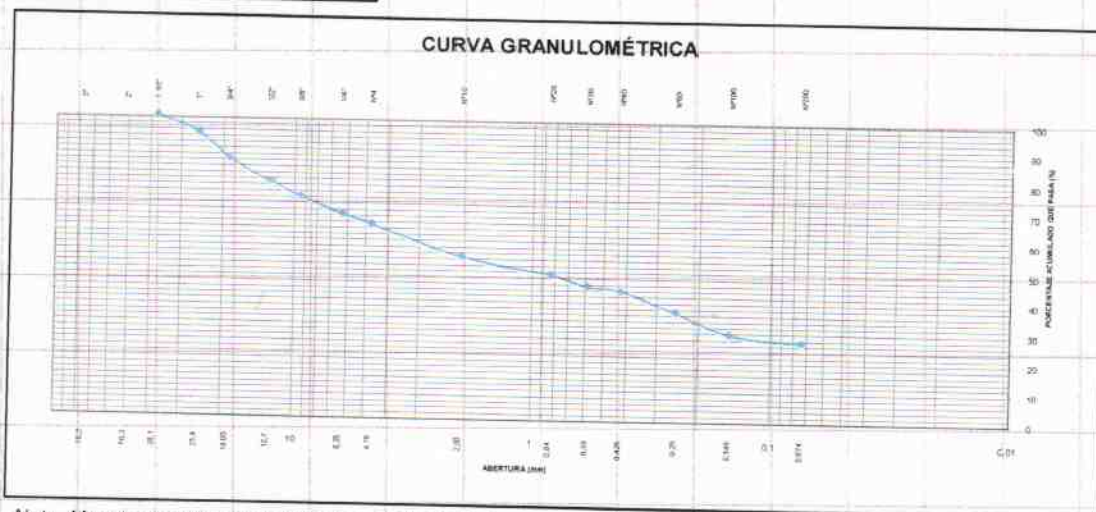
|         |   |      |
|---------|---|------|
| % grava | : | 35,4 |
| % arena | : | 38,0 |
| % finos | : | 26,6 |

#### LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

|                     |   |      |
|---------------------|---|------|
| Límite Líquido (%)  | : | 25,6 |
| Límite plástico (%) | : | NP   |
| Índice Plástico (%) | : | NP   |

Clasificación SUCS ASTM D2487

: SM



Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante  
Ejecución : Tec. Jorge Lindo C.



JOSE WILFREDO GUTIERREZ LAZARES  
ING. JEFE DE LABORATORIO  
Lab. de Mecánica de Suelos UNI



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

Viene de informe N° :

S10 - 270

#### II. ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)  
Calicata : 38+470 - 38+590  
Muestra : m-1  
Prof.(m) : 0.00 - 1.20 mts

| Especimen N°                                                    | I     | II    | III   |
|-----------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
| Dímetro del anillo (cm)                                         | 6,36  | 6,36  | 6,36  |
| Altura Inicial de muestra (cm)                                  | 2,16  | 2,16  | 2,16  |
| Densidad húmeda inicial (gr/cm3)                                | 1,700 | 1,700 | 1,700 |
| Densidad seca inicial (gr/cm3)                                  | 1,577 | 1,577 | 1,577 |
| Cont. de humedad inicial (%)                                    | 7,8   | 7,8   | 7,8   |
| Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm) | 2,048 | 2,008 | 1,959 |
| Altura final de muestra (cm)                                    | 2,018 | 1,985 | 1,942 |
| Densidad húmeda final (gr/cm3)                                  | 2,184 | 2,206 | 2,244 |
| Densidad seca final (gr/cm3)                                    | 1,688 | 1,716 | 1,754 |
| Cont. de humedad final (%)                                      | 29,4  | 28,6  | 27,9  |
| Esfuerzo normal (kg/cm²)                                        | 0,5   | 1,0   | 1,5   |
| Esfuerzo de corte maximo (kg/cm²)                               | 0,293 | 0,582 | 0,871 |

Angulo de fricción interna : 30,0 °  
Cohesion (Kg/cm²) : 0,00

Muestra remitida e identificada por el solicitante

Realizado por:

Tec. Jorge Lindo C.



*Jose Wilfredo Gutierrez Lazares*  
JOSE WILFREDO GUTIERREZ LAZARES  
ING. JEFE DEL LABORATORIO  
Lab. de Mecánica de Suelos UNI



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

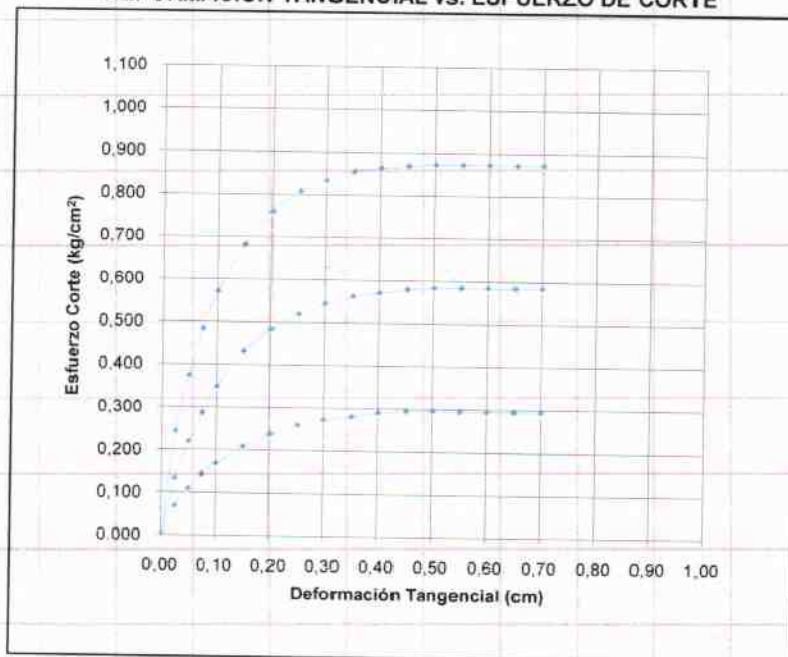
#### INFORME N° S10 - 270

SOLICITADO : CONSORCIO VIAL MATARANI  
PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA CARRETERA : CAMANA - DESVIO  
UBICACIÓN : QUILCA - MATARANI - ILO - TACNA - TRAMO : DESVIO QUILCA MATARANI  
FECHA : 12 DE MAYO DEL 2010

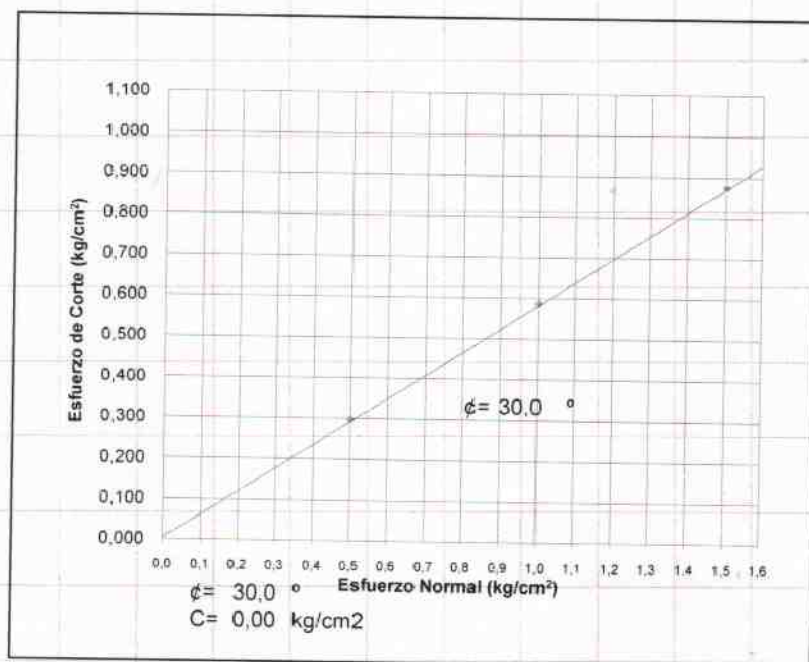
#### ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

Estado : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)  
Calicata : 38+470 - 38+590  
Muestra : m-1  
Prof.(m) : 0.00 - 1.20 mts

#### DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE



#### ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO DE CORTE





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

#### INFORME N° S10 - 270

SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL MATARANI  
PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA CARRETERA : CAMANA - DESVIO  
UBICACIÓN : QUILCA - MATARANI - ILO - TACNA - TRAMO : DESVIO QUILCA MATARANI  
FECHA : 12 DE MAYO DEL 2010

#### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Progresiva : 54+751 - 55+000

Muestra : m-1

Prof.(m.) : 0.00 - 1.50 mts

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

| Tamiz   | Abertura<br>(mm) | (%)<br>Parcial | (%) Acumulado |       |
|---------|------------------|----------------|---------------|-------|
|         |                  |                | Reteni        | Pasa  |
| 3"      | 76,200           | -              | -             | -     |
| 2"      | 50,300           | -              | -             | 100,0 |
| 1 1/2"  | 38,100           | 8,0            | 8,0           | 92,0  |
| 1"      | 25,400           | 3,6            | 11,7          | 88,3  |
| 3/4"    | 19,050           | 4,1            | 15,7          | 84,3  |
| 1/2"    | 12,700           | 5,2            | 21,0          | 79,0  |
| 3/8"    | 9,525            | 3,2            | 24,2          | 75,8  |
| 1/4"    | 6,350            | 4,1            | 28,3          | 71,7  |
| N°4     | 4,760            | 3,0            | 31,2          | 68,8  |
| N°10    | 2,000            | 7,9            | 39,1          | 60,9  |
| N°20    | 0,840            | 9,2            | 48,3          | 51,7  |
| N°30    | 0,590            | 4,5            | 52,8          | 47,2  |
| N°40    | 0,426            | 4,0            | 56,9          | 43,1  |
| N°60    | 0,250            | 9,5            | 66,3          | 33,7  |
| N°100   | 0,149            | 8,0            | 74,3          | 25,7  |
| N°200   | 0,074            | 3,0            | 77,4          | 22,6  |
| - N°200 |                  | 22,6           |               |       |

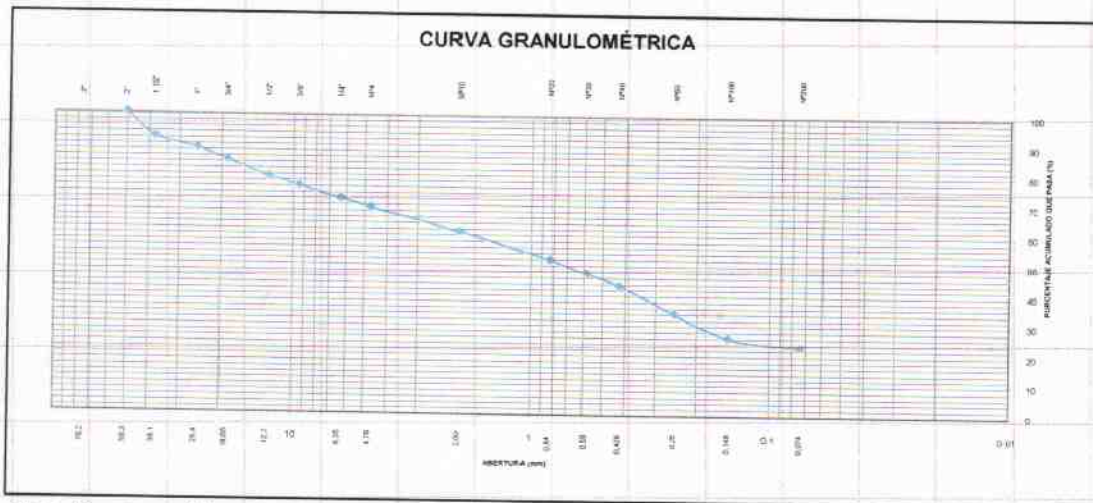
|         |   |      |
|---------|---|------|
| % grava | : | 31,2 |
| % arena | : | 46,1 |
| % finos | : | 22,6 |

#### LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

|                     |   |    |
|---------------------|---|----|
| Límite Líquido (%)  | : | NP |
| Límite plástico (%) | : | NP |
| Índice Plástico (%) | : | NP |

Clasificación SUCS ASTM D2487

SM



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante  
Ejecución : Tec. Jorge Lindo C.



JOSE WILFREDO GUTIERREZ LAZARES  
ING. JEFE DEL LABORATORIO  
Lab. de Mecánica de Suelos UNI



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

Viene de informe N° :

S10 - 270

#### II. ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)  
Calicata : 54+751 - 55+000  
Muestra : m-1  
Prof.(m) : 0.00 - 1.50 mts

| Especimen N°                                                    | I      | II    | III   |
|-----------------------------------------------------------------|--------|-------|-------|
| Diametro del anillo (cm)                                        | 6,36   | 6,36  | 6,36  |
| Altura Inicial de muestra (cm)                                  | 2,16   | 2,16  | 2,16  |
| Densidad húmeda inicial (gr/cm3)                                | 1,750  | 1,750 | 1,750 |
| Densidad seca inicial (gr/cm3)                                  | 1,690  | 1,690 | 1,690 |
| Cont. de humedad inicial (%)                                    | 3,5    | 3,5   | 3,5   |
| Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm) | 2,066  | 2,066 | 2,028 |
| Altura final de muestra (cm)                                    | 2,028  | 2,056 | 2,020 |
| Densidad húmeda final (gr/cm3)                                  | 2,210  | 2,160 | 2,194 |
| Densidad seca final (gr/cm3)                                    | 1,800  | 1,776 | 1,807 |
| Cont. de humedad final (%)                                      | 22,8   | 21,6  | 21,4  |
| Esfuerzo normal (kg/cm²)                                        | 0,5    | 1,0   | 1,5   |
| Esfuerzo de corte maximo (kg/cm²)                               | 0,302  | 0,608 | 0,906 |
| Angulo de friccion interna :                                    | 31,1 ° |       |       |
| Cohesion (Kg/cm²) :                                             | 0,00   |       |       |

Muestra remitida e identificada por el solicitante

Realizado por:

Tec. Jorge Lindo C.



*P. Lugo*  
JOSE WILFREDO GUTIERREZ LAZARES  
ING. JEFE DEL LABORATORIO  
Lab. de Mecánica de Suelos UNH



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

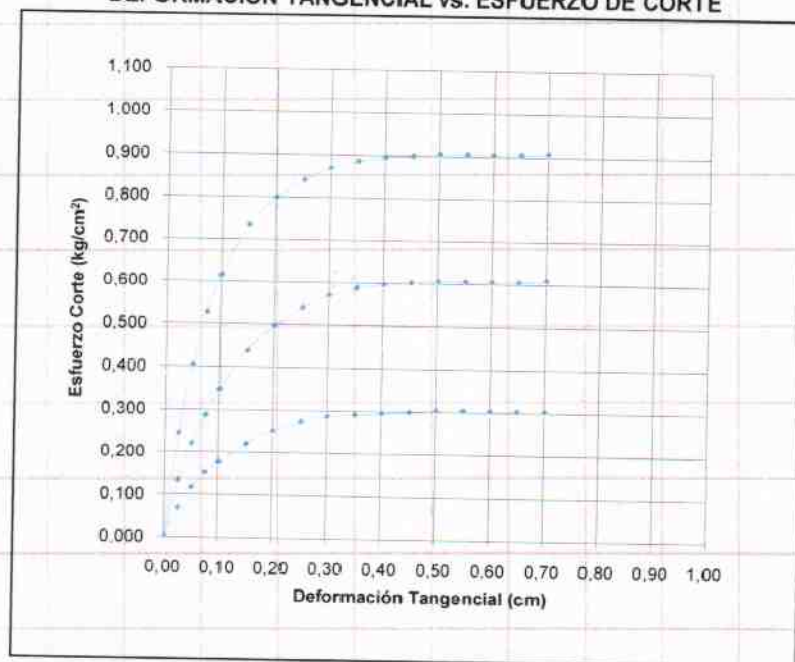
#### INFORME N° S10 - 270

SOLICITADO : CONSORCIO VIAL MATARANI  
PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA CARRETERA : CAMANA - DESVIO  
UBICACIÓN : QUILCA - MATARANI - ILO - TACNA - TRAMO : DESVIO QUILCA MATARANI  
FECHA : 12 DE MAYO DEL 2010

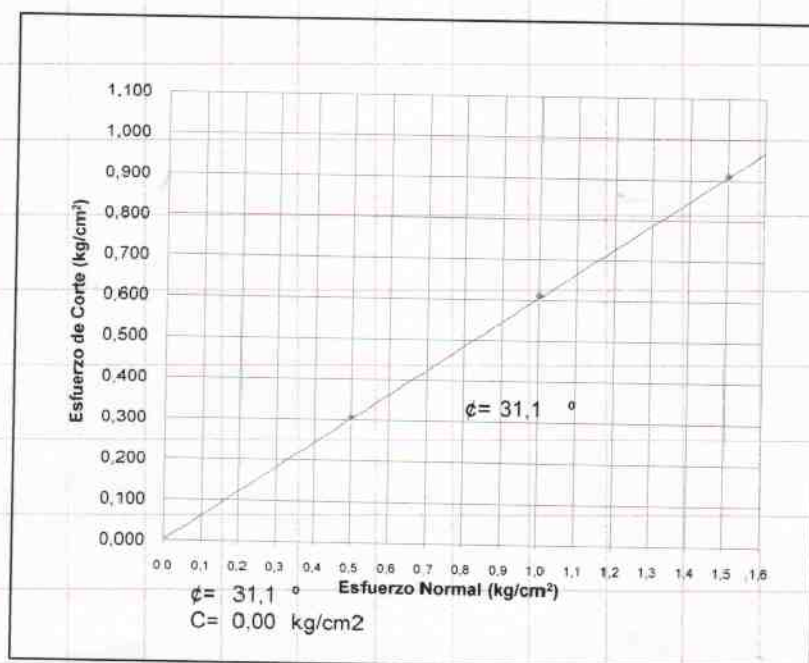
#### ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

Estado : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)  
Calicata : 54+751 - 55+000  
Muestra : m-1  
Prof.(m) : 0.00 - 1.50 mts

#### DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE



#### ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO DE CORTE





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

#### INFORME N° S10 - 270

SOLICITANTE : CONSORCIO VIAL MATARANI  
PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA CARRETERA : CAMANA - DESVIO  
UBICACIÓN : QUILCA - MATARANI - ILO - TACNA - TRAMO : DESVIO QUILCA MATARANI  
FECHA : 12 DE MAYO DEL 2010

#### REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : TRINCHERA 2  
Muestra : M-1  
Prof.(m.) : 0.00 - 30.00 mts

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

| Tamiz   | Abertura<br>(mm) | (%)<br>Parcial | (%) Acumulado |       |
|---------|------------------|----------------|---------------|-------|
|         |                  |                | Reteni        | Pasa  |
| 3"      | 76,200           | -              | -             |       |
| 2"      | 50,300           | -              | -             | 100.0 |
| 1 1/2"  | 38,100           | 5,6            | 5,6           | 94,4  |
| 1"      | 25,400           | 5,5            | 11,1          | 88,9  |
| 3/4"    | 19,050           | 7,5            | 18,6          | 81,4  |
| 1/2"    | 12,700           | 9,0            | 27,6          | 72,4  |
| 3/8"    | 9,525            | 5,4            | 33,0          | 67,0  |
| 1/4"    | 6,350            | 6,9            | 39,9          | 60,1  |
| N°4     | 4,760            | 5,3            | 45,2          | 54,8  |
| N°10    | 2,000            | 15,1           | 60,2          | 39,8  |
| N°20    | 0,840            | 13,8           | 74,0          | 26,0  |
| N°30    | 0,590            | 5,1            | 79,1          | 20,9  |
| N°40    | 0,426            | 7,5            | 86,6          | 13,4  |
| N°60    | 0,250            | 1,3            | 87,9          | 12,1  |
| N°100   | 0,149            | 4,3            | 92,2          | 7,8   |
| N°200   | 0,074            | 1,7            | 93,9          | 6,1   |
| - N°200 |                  | 6,1            |               |       |

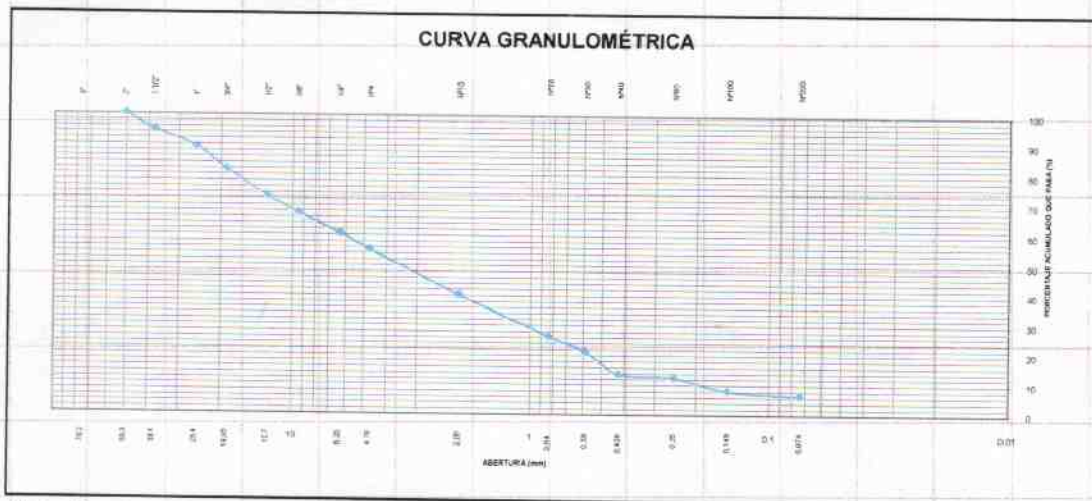
|         |   |      |
|---------|---|------|
| % grava | : | 45,2 |
| % arena | : | 48,7 |
| % finos | : | 6,1  |

#### LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

|                     |   |      |
|---------------------|---|------|
| Límite Líquido (%)  | : | 25,6 |
| Límite plástico (%) | : | NP   |
| Índice Plástico (%) | : | NP   |

Clasificación SUCS ASTM D2487

: SW-SM



Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante

Ejecución : Tec. Jorge Lindo C.



*[Signature]*  
ING. JEFREY SUTTERRE LAZARUS  
Lab. de Mecánica de Suelos UNI



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

Viene de informe N° :

S10 - 270

#### II. ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)  
Calicata : TRINCHERA 2  
Muestra : M-1  
Prof.(m) : 0.00 - 30.00 mts

| Especimen N°                                                       | I     | II    | III   |
|--------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
| Diametro del anillo (cm)                                           | 6,36  | 6,36  | 6,36  |
| Altura Inicial de muestra (cm)                                     | 2,16  | 2,16  | 2,16  |
| Densidad húmeda inicial (gr/cm3)                                   | 2,061 | 2,061 | 2,061 |
| Densidad seca inicial (gr/cm3)                                     | 1,976 | 1,976 | 1,976 |
| Cont. de humedad inicial (%)                                       | 4,3   | 4,3   | 4,3   |
| Altura de la muestra antes de<br>aplicar el esfuerzo de corte (cm) | 2,043 | 2,013 | 1,987 |
| Altura final de muestra (cm)                                       | 2,023 | 1,997 | 1,970 |
| Densidad húmeda final (gr/cm3)                                     | 2,483 | 2,496 | 2,509 |
| Densidad seca final (gr/cm3)                                       | 2,110 | 2,137 | 2,167 |
| Cont. de humedad final (%)                                         | 17,7  | 16,8  | 15,8  |
| Esfuerzo normal (kg/cm²)                                           | 0,5   | 1,0   | 1,5   |
| Esfuerzo de corte maximo (kg/cm²)                                  | 0,315 | 0,630 | 0,949 |

Angulo de friccion interna : **32,4 °**  
Cohesion (Kg/cm²) : **0,00**

Muestra remitida e identificada por el solicitante

Realizado por

Tec. Jorge Lindo C.



JOSE WILFREDO GUTIERREZ LAZARUS  
ING. JEFE DEL LABORATORIO  
Lab. de Mecánica de Suelos UNI



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

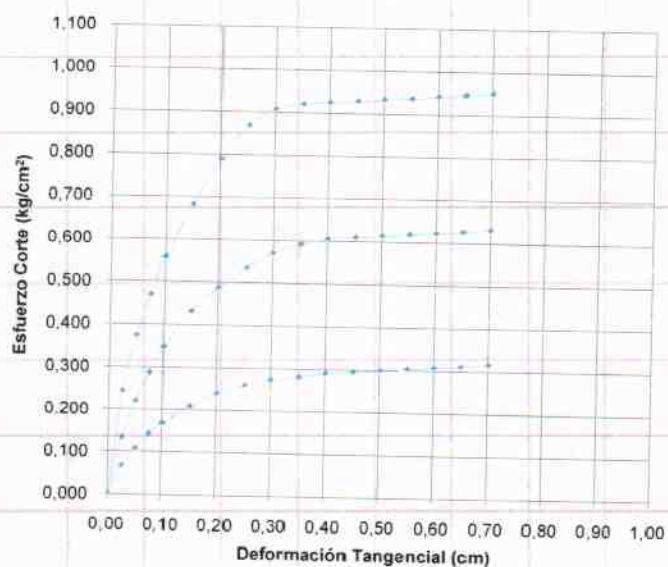
#### INFORME N° S10 - 270

SOLICITADO : CONSORCIO VIAL MATARANI  
PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO DE LA CARRETERA : CAMANA - DESVIO  
UBICACIÓN : QUILCA - MATARANI - ILO - TACNA - TRAMO : DESVIO QUILCA MATARANI  
FECHA : 12 DE MAYO DEL 2010

#### ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

Estado : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)  
Calicata : TRINCHERA 2  
Muestra : M-1  
Prof.(m) : 0.00 - 30.00 mts

#### DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE



#### ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO DE CORTE

