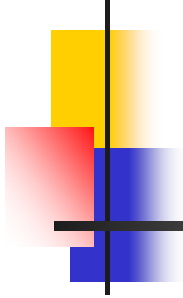
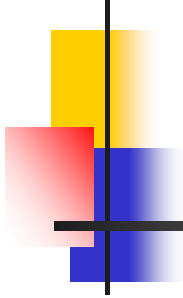




# ANEXOS



# ANEXO A TOPOGRAFÍA



# ANEXO A.1. CERTIFICADO DEL IGAC

# CERTIFICACION DEL IGAC



DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

2312978

**Bogotá D.C., Septiembre 21 de 2007**

En atención a la solicitud adjunta, el Jefe de la División de Geodesia (E) del Instituto Geográfico AGUSTÍN CODAZZI, con fundamento en los datos suministrados por la oficina de Cálculos

## CERTIFICA

Que las coordenadas, en el sistema de referencia **MAGNA** (ITRF94, época 1995.4, elipsoide GRS80), del vértice solicitado son:

**VÉRTICE: CODAZZI 2010**

### GEODÉSICAS

Latitud: 04° 38' 19.242 08" N  
Longitud: 74° 04' 47.815 30" W  
Altura elipsoidal: 2 610.816 m  
Altura (snm): 2 588.6 m (Niv. GEOCOL)

### GEOCÉNTRICAS CARTESIANAS Y SUS VELOCIDADES

X = 1 744 517.538 m Vx = -0.0166 m/año  
Y = - 6 116 052.016 m Vy = 0.0412 m/año  
Z = 512 580.716 m Vz = 0.0164 m/año

### PLANAS CARTESIANAS

Norte : 104 696.284 m  
Este : 99 732.359 m

Que el **AZIMUT PLANO** del Norte al Este desde dicho punto a:

Vértice	Azimut	Distancia
S. AZ. MONSERRATE IGLESIA	143° 36' 54.270"	4 557.16 m

Origen de las coordenadas planas:

BOGOTÁ

Latitud: 04°40'49.75000" N Longitud: 74°08'47.73000" W

Norte: 109 320.965 Este: 92 334.879 Plano de proyección: 2 550.000

Cálculos realizados en el año 2001

Con destino a: CARLOS CASTILLO

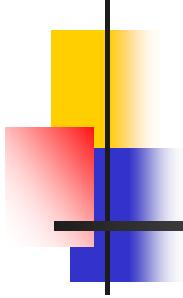
Recibo No.: 473558

Papel de seguridad No.: 2312978

Preparó: Fredy Alexander Bolívar

Revisó: Alberto Umbarila

  
**WILLIAM ALBERTO MARTÍNEZ DÍAZ**



# ANEXO A.2. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO DE TOPOGRAFÍA

BOGOTA D.C. Septiembre 5 de 2007

CERTIFICADO DE VERIFICACION

No. 1875

**VERIFICA QUE:**

La **ESTACIÓN** marca **TOPCON** modelo **GTS – 235 W** N° **271872** de propiedad del señor **CARLOS CASTILLO**, ha sido sometida a prueba de ajuste, chequeo y verificación, de acuerdo a las normas y parámetros del fabricante, razón por la cual se garantiza su correcto y normal funcionamiento.

Precisión del distanciómetro de la estación según fabricante:	10 mm/km
Precisión del distanciómetro de la estación después de ajuste:	10 mm/km
Precisión angular de la estación después de ajuste:	1"
Precisión de cierre angular y de distancia con longitud de 2000m:	1:100000

**PATRON DE VERIFICACIÓN**

**COLIMADOR DE AJUSTE MARCA WILD N° 4L – 70176.**

**APROPIADO** : Para la comprobación y la verificación de instrumentos geodésicos.

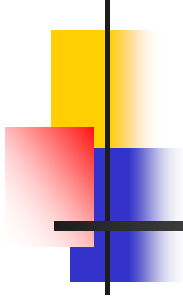
**PRECISIÓN A INFINITO**: 0,002 m/m.

**NOTA:** Este aparato está verificado a la precisión de nuestro Patrón de verificación y tiene una vigencia 6 meses a partir de su expedición.  
Sin otro particular nos suscribimos.

**TECNISERVICIOS**  
LUIS ALVARADO LTDA.  
DPTO. TECNICO  
  
**LUIS ENRIQUE ALVARADO G.**  
GERENTE GENERAL.

LEICA - KERN - WILD - SOKKIA - NIKON - ZEISS - PENTAX - TOPCON

Carrera 19 Bis No. 43 -36 - Tel.: 288 6248 -Telefax: 323 1842 -Cel.: 310 478 0503  
E-mail: tecniserviciosltda@hotmail.com - Bogotá, D.C. Colombia



# ANEXO A.3. DATOS CRUDOS

## LISTADO DE DATOS CRUDOS

### LISTADO DE ABREVIATURAS

OP----- PUNTO OCUPADO  
FP#----- NUMERO DEL PUNTO  
AR----- ANGULO HORIZONTAL  
ZE----- ANGULO VERTICAL  
SD ----- DISTANCIA INCLINADA  
SAZ----- SEÑAL DE AZIMUT  
BV----- BORDE VIA  
LUM----- LUMINARIA  
PE----- POSTE DE ENERGÍA  
ARB----- ARBOL  
PT----- POSTE DE TELEFONO  
PZ----- POZO  
SUM----- SUMIDERO  
ST----- SEÑAL DE TRANSITO  
VA----- VALVULA DE AGUA  
CA----- CONTADOR ACUEDUCTO  
ZD----- ZONA DURA  
ZV----- ZONA VERDE

RAW DATA FILE REDUCTION REPORT  
Wed Nov 14 20:18:44 2007  
JOB: C:\GTS210\DATA\RIODE.RPT

OccPt:1 OccId:GPS1 N: 97633.1010 E: 95740.1420 Z: 2639.8170  
BS Ang: 0.00000 BS Azimuth:180.53117



HA:149.29220 AZ:330.22337 HD: 19.100 VD: -9.874  
 N: 97649.7043 E: 95730.7008 Z: 2629.9429 Pt#:3 PtID:D1  
 HA:189.01150 AZ: 9.54267 HD: 35.688 VD: -19.563  
 N: 97668.2566 E: 95746.2823 Z: 2620.2540 Pt#:4 PtID:D2  
 HA:357.22270 AZ:178.15387 HD: 46.186 VD: 7.677  
 N: 97586.9364 E: 95741.5438 Z: 2647.4938 Pt#:5 PtID:BV  
 HA: 2.25550 AZ:183.19067 HD: 46.123 VD: 7.739  
 N: 97587.0549 E: 95737.4721 Z: 2647.5564 Pt#:6 PtID:BV  
 HA: 2.40200 AZ:183.33317 HD: 37.295 VD: 6.487  
 N: 97595.8775 E: 95737.8270 Z: 2646.3038 Pt#:7 PtID:BV  
 HA:356.25560 AZ:177.19077 HD: 37.401 VD: 6.563  
 N: 97595.7413 E: 95741.8916 Z: 2646.3802 Pt#:8 PtID:BV  
 HA:355.21490 AZ:176.15007 HD: 30.688 VD: 5.499  
 N: 97602.4790 E: 95742.1490 Z: 2645.3161 Pt#:9 PtID:BV  
 HA: 3.01360 AZ:183.54477 HD: 30.764 VD: 5.478  
 N: 97602.4089 E: 95738.0425 Z: 2645.2946 Pt#:10 PtID:BV  
 HA:353.49270 AZ:174.42387 HD: 24.448 VD: 4.324  
 N: 97608.7568 E: 95742.3957 Z: 2644.1412 Pt#:11 PtID:BV  
 HA: 3.32330 AZ:184.25447 HD: 24.366 VD: 4.291  
 N: 97608.8079 E: 95738.2603 Z: 2644.1079 Pt#:12 PtID:BV  
 HA: 4.11510 AZ:185.05027 HD: 19.488 VD: 3.273  
 N: 97613.6897 E: 95738.4150 Z: 2643.0898 Pt#:13 PtID:BV  
 HA:351.54200 AZ:172.47317 HD: 19.623 VD: 3.385  
 N: 97613.6326 E: 95742.6041 Z: 2643.2019 Pt#:14 PtID:BV  
 HA:348.48120 AZ:169.41237 HD: 14.776 VD: 2.347  
 N: 97618.5637 E: 95742.7865 Z: 2642.1637 Pt#:15 PtID:BV  
 HA: 5.10130 AZ:186.03247 HD: 14.617 VD: 2.284  
 N: 97618.5655 E: 95738.5997 Z: 2642.1008 Pt#:16 PtID:BV  
 HA:342.30160 AZ:163.23277 HD: 10.101 VD: 1.261  
 N: 97623.4211 E: 95743.0293 Z: 2641.0784 Pt#:17 PtID:BV  
 HA: 7.32260 AZ:188.25377 HD: 9.748 VD: 1.288  
 N: 97623.4584 E: 95738.7134 Z: 2641.1054 Pt#:18 PtID:BV  
 HA:333.23360 AZ:154.16477 HD: 7.059 VD: 0.634  
 N: 97626.7413 E: 95743.2055 Z: 2640.4513 Pt#:19 PtID:BV  
 HA: 17.27510 AZ:198.21027 HD: 4.125 VD: 0.131  
 N: 97629.1856 E: 95738.8433 Z: 2639.9479 Pt#:20 PtID:BV  
 HA:327.51580 AZ:148.45097 HD: 6.232 VD: 0.487  
 N: 97627.7730 E: 95743.3748 Z: 2640.3044 Pt#:21 PtID:BV  
 HA: 22.33310 AZ:203.26427 HD: 3.305 VD: -0.092  
 N: 97630.0685 E: 95738.8269 Z: 2639.7249 Pt#:22 PtID:BV  
 HA:319.47400 AZ:140.40517 HD: 5.673 VD: 0.353  
 N: 97628.7119 E: 95743.7369 Z: 2640.1699 Pt#:23 PtID:BV  
 HA:309.11440 AZ:130.04557 HD: 5.343 VD: 0.234  
 N: 97629.6608 E: 95744.2300 Z: 2640.0508 Pt#:24 PtID:BV  
 HA:299.58550 AZ:120.52067 HD: 5.464 VD: 0.149  
 N: 97630.2978 E: 95744.8317 Z: 2639.9662 Pt#:25 PtID:BV  
 HA:290.13330 AZ:111.06447 HD: 6.066 VD: 0.139  
 N: 97630.9161 E: 95745.8007 Z: 2639.9563 Pt#:26 PtID:BV  
 HA:283.59280 AZ:104.52397 HD: 6.954 VD: 0.115  
 N: 97631.3156 E: 95746.8627 Z: 2639.9320 Pt#:27 PtID:BV  
 HA:245.48220 AZ: 66.41337 HD: 6.482 VD: 0.131  
 N: 97635.6656 E: 95746.0948 Z: 2639.9485 Pt#:28 PtID:BV  
 HA:281.59120 AZ:102.52237 HD: 7.458 VD: 0.098  
 N: 97631.4395 E: 95747.4123 Z: 2639.9152 Pt#:29 PtID:BV  
 HA:248.36370 AZ: 69.29487 HD: 9.411 VD: 0.150  
 N: 97636.3973 E: 95748.9569 Z: 2639.9667 Pt#:30 PtID:BV  
 HA:276.40440 AZ: 97.33557 HD: 9.768 VD: 0.113

N: 97631.8149 E: 95749.8253 Z: 2639.9296 Pt#:31 PtID:BV  
 HA:252.54320 AZ: 73.47437 HD: 16.154 VD: 0.175  
 N: 97637.6090 E: 95755.6539 Z: 2639.9922 Pt#:32 PtID:BV  
 HA:270.08360 AZ: 91.01477 HD: 16.164 VD: 0.153  
 N: 97632.8105 E: 95756.3035 Z: 2639.9697 Pt#:33 PtID:BV  
 HA:255.02590 AZ: 75.56107 HD: 22.117 VD: 0.104  
 N: 97638.4756 E: 95761.5965 Z: 2639.9209 Pt#:34 PtID:BV  
 HA:267.34470 AZ: 88.27587 HD: 22.095 VD: 0.171  
 N: 97633.6924 E: 95762.2287 Z: 2639.9878 Pt#:35 PtID:BV  
 HA:256.17180 AZ: 77.10297 HD: 28.113 VD: -0.014  
 N: 97639.3413 E: 95767.5533 Z: 2639.8028 Pt#:36 PtID:BV  
 HA:266.03430 AZ: 86.56547 HD: 28.073 VD: 0.135  
 N: 97634.5954 E: 95768.1747 Z: 2639.9519 Pt#:37 PtID:BV  
 HA:257.30050 AZ: 78.23167 HD: 34.244 VD: -0.112  
 N: 97639.9938 E: 95773.6851 Z: 2639.7046 Pt#:38 PtID:BV  
 HA:265.33360 AZ: 86.26477 HD: 33.899 VD: 0.077  
 N: 97635.2020 E: 95773.9760 Z: 2639.8942 Pt#:39 PtID:BV  
 HA:258.38320 AZ: 79.31437 HD: 40.162 VD: -0.292  
 N: 97640.4001 E: 95779.6349 Z: 2639.5254 Pt#:40 PtID:BV  
 HA:265.30390 AZ: 86.23507 HD: 39.862 VD: 0.053  
 N: 97635.6058 E: 95779.9257 Z: 2639.8703 Pt#:41 PtID:BV  
 HA:265.36480 AZ: 86.29597 HD: 42.101 VD: 0.083  
 N: 97635.6713 E: 95782.1648 Z: 2639.9003 Pt#:42 PtID:BV  
 HA:259.28080 AZ: 80.21197 HD: 46.449 VD: -0.382  
 N: 97640.8829 E: 95785.9349 Z: 2639.4355 Pt#:43 PtID:BV  
 HA:265.46210 AZ: 86.39327 HD: 42.872 VD: 0.104  
 N: 97635.5995 E: 95782.9414 Z: 2639.9207 Pt#:44 PtID:BV  
 HA:260.05460 AZ: 80.58577 HD: 50.901 VD: -0.516  
 N: 97641.0788 E: 95790.4136 Z: 2639.3007 Pt#:45 PtID:BV  
 HA:266.31110 AZ: 87.24227 HD: 44.164 VD: 0.182  
 N: 97635.0996 E: 95784.2605 Z: 2639.9989 Pt#:46 PtID:BV  
 HA:267.32520 AZ: 88.26037 HD: 45.020 VD: 0.291  
 N: 97634.3310 E: 95785.1450 Z: 2640.1080 Pt#:47 PtID:BV  
 HA:261.28260 AZ: 82.21377 HD: 50.733 VD: -0.331  
 N: 97639.8454 E: 95790.4244 Z: 2639.4858 Pt#:48 PtID:BV  
 HA:268.05280 AZ: 88.58397 HD: 45.253 VD: 0.356  
 N: 97633.9084 E: 95785.3879 Z: 2640.1726 Pt#:49 PtID:BV  
 HA:262.03540 AZ: 82.57057 HD: 50.643 VD: -0.243  
 N: 97639.3153 E: 95790.4022 Z: 2639.5743 Pt#:50 PtID:BV  
 HA:262.53520 AZ: 83.47037 HD: 50.862 VD: -0.157  
 N: 97638.6079 E: 95790.7050 Z: 2639.6605 Pt#:51 PtID:BV  
 HA:263.39040 AZ: 84.32157 HD: 51.321 VD: -0.052  
 N: 97637.9863 E: 95791.2299 Z: 2639.7654 Pt#:52 PtID:BV  
 HA:264.01240 AZ: 84.54357 HD: 52.116 VD: 0.032  
 N: 97637.7248 E: 95792.0521 Z: 2639.8486 Pt#:53 PtID:BV  
 HA:268.08130 AZ: 89.01247 HD: 50.501 VD: 0.416  
 N: 97633.9616 E: 95790.6354 Z: 2640.2334 Pt#:54 PtID:BV  
 HA:268.02240 AZ: 88.55357 HD: 51.080 VD: 0.366  
 N: 97634.0579 E: 95791.2134 Z: 2640.1835 Pt#:55 PtID:BV  
 HA:267.58070 AZ: 88.51187 HD: 53.702 VD: 0.303  
 N: 97634.1739 E: 95793.8333 Z: 2640.1201 Pt#:56 PtID:BV  
 HA:267.47580 AZ: 88.41097 HD: 57.958 VD: 0.176  
 N: 97634.4301 E: 95798.0848 Z: 2639.9928 Pt#:57 PtID:BV  
 HA:264.07070 AZ: 85.00187 HD: 57.957 VD: 0.086  
 N: 97638.1470 E: 95797.8784 Z: 2639.9029 Pt#:58 PtID:BV  
 HA:118.17500 AZ:299.11017 HD: 2.175 VD: -0.065  
 N: 97634.1617 E: 95738.2429 Z: 2639.7516 Pt#:59 PtID:BV

HA: 60.40070 AZ:241.33187 HD: 6.697 VD: -1.276  
 N: 97629.9113 E: 95734.2538 Z: 2638.5411 Pt#:60 PtID:BV  
 HA: 94.57080 AZ:275.50197 HD: 6.454 VD: -1.203  
 N: 97633.7576 E: 95733.7211 Z: 2638.6144 Pt#:61 PtID:BV  
 HA: 73.53310 AZ:254.46427 HD: 13.568 VD: -1.795  
 N: 97629.5387 E: 95727.0499 Z: 2638.0218 Pt#:62 PtID:BV  
 HA: 92.54240 AZ:273.47357 HD: 8.842 VD: -1.847  
 N: 97633.6860 E: 95731.3189 Z: 2637.9702 Pt#:63 PtID:BV  
 HA: 89.41280 AZ:270.34397 HD: 8.846 VD: -1.828  
 N: 97633.1902 E: 95731.2965 Z: 2637.9889 Pt#:64 PtID:BV  
 HA: 87.08380 AZ:268.01497 HD: 11.136 VD: -1.970  
 N: 97632.7183 E: 95729.0127 Z: 2637.8469 Pt#:65 PtID:BV  
 HA: 86.27350 AZ:267.20467 HD: 12.408 VD: -1.928  
 N: 97632.5265 E: 95727.7476 Z: 2637.8885 Pt#:66 PtID:BV  
 HA: 86.40570 AZ:267.34087 HD: 13.153 VD: -1.915  
 N: 97632.5431 E: 95727.0012 Z: 2637.9021 Pt#:67 PtID:BV  
 HA: 73.54540 AZ:254.48057 HD: 13.542 VD: -1.804  
 N: 97629.5508 E: 95727.0738 Z: 2638.0132 Pt#:68 PtID:BV  
 HA: 87.14070 AZ:268.07187 HD: 20.645 VD: -1.455  
 N: 97632.4244 E: 95719.5080 Z: 2638.3624 Pt#:69 PtID:BV  
 HA: 78.00550 AZ:258.54067 HD: 20.910 VD: -1.064  
 N: 97629.0760 E: 95719.6228 Z: 2638.7531 Pt#:70 PtID:BV  
 HA: 79.20000 AZ:260.13117 HD: 20.920 VD: -1.171  
 N: 97629.5473 E: 95719.5258 Z: 2638.6457 Pt#:71 PtID:BV  
 HA: 87.08230 AZ:268.01347 HD: 26.260 VD: 0.264  
 N: 97632.1966 E: 95713.8979 Z: 2640.0813 Pt#:72 PtID:BV  
 HA: 80.40280 AZ:261.33397 HD: 26.375 VD: 0.414  
 N: 97629.2303 E: 95714.0527 Z: 2640.2314 Pt#:73 PtID:BV  
 HA: 86.54310 AZ:267.47427 HD: 31.268 VD: 1.890  
 N: 97631.8981 E: 95708.8969 Z: 2641.7069 Pt#:74 PtID:BV  
 HA: 81.33180 AZ:262.26297 HD: 31.345 VD: 2.005  
 N: 97628.9780 E: 95709.0696 Z: 2641.8219 Pt#:75 PtID:BV  
 HA: 86.47170 AZ:267.40287 HD: 36.468 VD: 3.467  
 N: 97631.6214 E: 95703.7044 Z: 2643.2841 Pt#:76 PtID:BV  
 HA: 82.05280 AZ:262.58397 HD: 36.489 VD: 3.667  
 N: 97628.6401 E: 95703.9272 Z: 2643.4837 Pt#:77 PtID:BV  
 HA: 86.40420 AZ:267.33537 HD: 42.325 VD: 5.219  
 N: 97631.3027 E: 95697.8549 Z: 2645.0361 Pt#:78 PtID:BV  
 HA: 82.34530 AZ:263.28047 HD: 42.298 VD: 5.599  
 N: 97628.2893 E: 95698.1190 Z: 2645.4158 Pt#:79 PtID:BV  
 HA: 82.32420 AZ:263.25537 HD: 43.749 VD: 6.154  
 N: 97628.0966 E: 95696.6805 Z: 2645.9707 Pt#:80 PtID:BV  
 HA: 86.56150 AZ:267.49267 HD: 45.648 VD: 6.212  
 N: 97631.3678 E: 95694.5266 Z: 2646.0285 Pt#:81 PtID:BV  
 HA: 87.00170 AZ:267.53287 HD: 46.016 VD: 6.285  
 N: 97631.4078 E: 95694.1574 Z: 2646.1018 Pt#:82 PtID:BV  
 HA: 82.13130 AZ:263.06247 HD: 44.299 VD: 6.405  
 N: 97627.7843 E: 95696.1632 Z: 2646.2222 Pt#:83 PtID:BV  
 HA: 81.39370 AZ:262.32487 HD: 44.504 VD: 6.575  
 N: 97627.3281 E: 95696.0139 Z: 2646.3922 Pt#:84 PtID:BV  
 HA: 87.18230 AZ:268.11347 HD: 46.154 VD: 6.111  
 N: 97631.6456 E: 95694.0112 Z: 2645.9280 Pt#:85 PtID:BV  
 HA: 81.29310 AZ:262.22427 HD: 44.069 VD: 6.939  
 N: 97627.2562 E: 95696.4625 Z: 2646.7560 Pt#:86  
 PtID:PREDIO  
 HA: 88.02290 AZ:268.55407 HD: 40.681 VD: 4.486

N: 97632.3399 E: 95699.4679 Z: 2644.3033 Pt#:87  
 PtID:PREDIO  
 HA: 88.20490 AZ:269.14007 HD: 35.942 VD: 3.704  
 N: 97632.6202 E: 95704.2037 Z: 2643.5210 Pt#:88  
 PtID:PREDIO  
 HA: 80.31160 AZ:261.24277 HD: 37.266 VD: 4.382  
 N: 97627.5334 E: 95703.2947 Z: 2644.1992 Pt#:89  
 PtID:PREDIO  
 HA: 89.02030 AZ:269.55147 HD: 27.741 VD: 1.865  
 N: 97633.0626 E: 95712.4014 Z: 2641.6823 Pt#:90  
 PtID:PREDIO  
 HA: 78.30160 AZ:259.23277 HD: 29.120 VD: 0.975  
 N: 97627.7398 E: 95711.5197 Z: 2640.7923 Pt#:91  
 PtID:PREDIO  
 HA: 89.06370 AZ:269.59487 HD: 27.530 VD: 0.532  
 N: 97633.0995 E: 95712.6115 Z: 2640.3488 Pt#:92  
 PtID:PREDIO  
 HA: 91.02020 AZ:271.55137 HD: 27.468 VD: -0.498  
 N: 97634.0215 E: 95712.6896 Z: 2639.3191 Pt#:93  
 PtID:PREDIO  
 HA: 75.31170 AZ:256.24287 HD: 21.238 VD: -0.869  
 N: 97628.1099 E: 95719.4988 Z: 2638.9485 Pt#:94  
 PtID:PREDIO  
 HA: 45.47460 AZ:226.40577 HD: 5.603 VD: -0.619  
 N: 97629.2573 E: 95736.0656 Z: 2639.1982 Pt#:95  
 PtID:PREDIO  
 HA: 92.35400 AZ:273.28517 HD: 19.932 VD: -2.364  
 N: 97634.3112 E: 95720.2469 Z: 2637.4529 Pt#:96  
 PtID:PREDIO  
 HA: 90.35180 AZ:271.28297 HD: 11.803 VD: -1.951  
 N: 97633.4048 E: 95728.3430 Z: 2637.8655 Pt#:97  
 PtID:PREDIO  
 HA: 22.12550 AZ:203.06067 HD: 10.895 VD: 1.418  
 N: 97623.0795 E: 95735.8671 Z: 2641.2351 Pt#:98  
 PtID:PREDIO  
 HA: 18.55310 AZ:199.48427 HD: 10.657 VD: 1.393  
 N: 97623.0744 E: 95736.5299 Z: 2641.2097 Pt#:99  
 PtID:PREDIO  
 HA: 18.27240 AZ:199.20357 HD: 10.797 VD: 1.405  
 N: 97622.9135 E: 95736.5657 Z: 2641.2220 Pt#:100  
 PtID:PREDIO  
 HA: 16.44260 AZ:197.37377 HD: 10.716 VD: 1.393  
 N: 97622.8883 E: 95736.8970 Z: 2641.2104 Pt#:101  
 PtID:PREDIO  
 HA:301.48550 AZ:122.42067 HD: 7.071 VD: 0.364  
 N: 97629.2807 E: 95746.0923 Z: 2640.1805 Pt#:102  
 PtID:PREDIO  
 HA:311.12500 AZ:132.06017 HD: 6.945 VD: 0.421  
 N: 97628.4447 E: 95745.2952 Z: 2640.2380 Pt#:103  
 PtID:PREDIO  
 HA: 10.11360 AZ:191.04477 HD: 17.919 VD: 3.242  
 N: 97615.5162 E: 95736.6984 Z: 2643.0586 Pt#:104  
 PtID:PREDIO  
 HA:332.42050 AZ:153.35167 HD: 11.174 VD: 0.795  
 N: 97623.0935 E: 95745.1124 Z: 2640.6116 Pt#:105  
 PtID:PREDIO  
 HA:342.49220 AZ:163.42337 HD: 17.005 VD: 3.175

N: 97616.7785 E: 95744.9121 Z: 2642.9919 Pt#:106  
 PtID:PREDIO  
 HA:343.59070 AZ:164.52187 HD: 16.936 VD: 3.056  
 N: 97616.7515 E: 95744.5621 Z: 2642.8731 Pt#:107  
 PtID:PREDIO  
 HA:349.27090 AZ:170.20207 HD: 24.173 VD: 4.725  
 N: 97609.2713 E: 95744.1986 Z: 2644.5421 Pt#:108  
 PtID:PREDIO  
 HA:351.41400 AZ:172.34517 HD: 30.331 VD: 6.383  
 N: 97603.0243 E: 95744.0584 Z: 2646.1998 Pt#:109  
 PtID:PREDIO  
 HA:351.54440 AZ:172.47557 HD: 31.523 VD: 6.903  
 N: 97601.8269 E: 95744.0935 Z: 2646.7200 Pt#:110  
 PtID:PREDIO  
 HA:353.42500 AZ:174.36017 HD: 38.775 VD: 7.391  
 N: 97594.4983 E: 95743.7907 Z: 2647.2080 Pt#:111  
 PtID:PREDIO  
 HA:355.39340 AZ:176.32457 HD: 51.935 VD: 8.877  
 N: 97581.2607 E: 95743.2709 Z: 2648.6940 Pt#:112  
 PtID:PREDIO  
 HA: 4.58320 AZ:185.51437 HD: 43.149 VD: 7.541  
 N: 97590.1774 E: 95735.7350 Z: 2647.3580 Pt#:113  
 PtID:PREDIO  
 HA: 4.23360 AZ:185.16477 HD: 50.595 VD: 8.150  
 N: 97582.7206 E: 95735.4862 Z: 2647.9671 Pt#:114  
 PtID:PREDIO  
 HA:275.51550 AZ: 96.45067 HD: 17.479 VD: 0.381  
 N: 97631.0460 E: 95757.4996 Z: 2640.1982 Pt#:115  
 PtID:PREDIO  
 HA:271.01260 AZ: 91.54377 HD: 25.165 VD: 0.387  
 N: 97632.2621 E: 95765.2932 Z: 2640.2037 Pt#:116  
 PtID:PREDIO  
 HA:268.51560 AZ: 89.45077 HD: 31.858 VD: 0.316  
 N: 97633.2388 E: 95771.9992 Z: 2640.1329 Pt#:117  
 PtID:PREDIO  
 HA:268.05560 AZ: 88.59077 HD: 42.837 VD: 0.301  
 N: 97633.8595 E: 95782.9719 Z: 2640.1177 Pt#:118  
 PtID:PREDIO  
 HA:259.24110 AZ: 80.17227 HD: 47.790 VD: -0.261  
 N: 97641.1616 E: 95787.2472 Z: 2639.5563 Pt#:119  
 PtID:PREDIO  
 HA:255.52190 AZ: 76.45307 HD: 28.520 VD: -0.055  
 N: 97639.6336 E: 95767.9036 Z: 2639.7615 Pt#:120  
 PtID:PREDIO  
 HA:250.47210 AZ: 71.40327 HD: 19.175 VD: 0.483  
 N: 97639.1296 E: 95758.3451 Z: 2640.3003 Pt#:121  
 PtID:LOTE  
 HA:255.55330 AZ: 76.48447 HD: 28.545 VD: 0.071  
 N: 97639.6133 E: 95767.9343 Z: 2639.8881 Pt#:122  
 PtID:LOTE  
 HA:250.43460 AZ: 71.36577 HD: 19.226 VD: 0.470  
 N: 97639.1645 E: 95758.3867 Z: 2640.2870 Pt#:123  
 PtID:PREDIO  
 HA:240.50520 AZ: 61.44037 HD: 9.006 VD: 0.478  
 N: 97637.3658 E: 95748.0740 Z: 2640.2948 Pt#:124  
 PtID:PREDIO  
 HA:135.26430 AZ:316.19547 HD: 15.899 VD: -7.942

N: 97644.6016 E: 95729.1640 Z: 2631.8752 Pt#:125  
 PtID:PREDIO  
 HA:147.50160 AZ:328.43277 HD: 20.406 VD: -9.770  
 N: 97650.5414 E: 95729.5482 Z: 2630.0471 Pt#:126  
 PtID:PREDIO  
 HA:149.46490 AZ:330.40007 HD: 17.361 VD: -9.910  
 N: 97648.2358 E: 95731.6372 Z: 2629.9073 Pt#:127 PtID:PE  
 HA: 89.36250 AZ:270.29367 HD: 9.101 VD: -2.125  
 N: 97633.1794 E: 95731.0413 Z: 2637.6921 Pt#:128 PtID:PE  
 HA: 87.25000 AZ:268.18117 HD: 27.692 VD: 0.779  
 N: 97632.2810 E: 95712.4618 Z: 2640.5955 Pt#:129 PtID:PE  
 HA: 78.34220 AZ:259.27337 HD: 19.748 VD: -1.293  
 N: 97629.4884 E: 95720.7270 Z: 2638.5243 Pt#:130 PtID:PT  
 HA: 30.31330 AZ:211.24447 HD: 3.993 VD: 0.015  
 N: 97629.6929 E: 95738.0607 Z: 2639.8324 Pt#:131 PtID:PT  
 HA: 87.26020 AZ:268.19137 HD: 45.973 VD: 6.050  
 N: 97631.7536 E: 95694.1884 Z: 2645.8667 Pt#:132 PtID:PE  
 HA:280.12210 AZ:101.05327 HD: 8.539 VD: 0.281  
 N: 97631.4582 E: 95748.5214 Z: 2640.0984 Pt#:133 PtID:PE  
 HA:266.08480 AZ: 87.01597 HD: 33.284 VD: 0.230  
 N: 97634.8237 E: 95773.3812 Z: 2640.0467 Pt#:134 PtID:PE  
 HA:262.53520 AZ: 83.47037 HD: 51.001 VD: -0.059  
 N: 97638.6229 E: 95790.8431 Z: 2639.7584 Pt#:135 PtID:PE  
 HA:265.44140 AZ: 86.37257 HD: 40.457 VD: 0.129  
 N: 97635.4836 E: 95780.5288 Z: 2639.9461 Pt#:136 PtID:PT  
 HA:348.48010 AZ:169.41127 HD: 16.717 VD: 2.937  
 N: 97616.6544 E: 95743.1348 Z: 2642.7536 Pt#:137 PtID:PE  
 HA:356.04530 AZ:176.58047 HD: 38.867 VD: 6.984  
 N: 97594.2884 E: 95742.1978 Z: 2646.8008 Pt#:138 PtID:PE  
 HA:357.16300 AZ:178.09417 HD: 52.032 VD: 8.706  
 N: 97581.0956 E: 95741.8112 Z: 2648.5227 Pt#:139 PtID:PT  
 HA:264.15590 AZ: 85.09107 HD: 51.740 VD: 0.024  
 N: 97637.4728 E: 95791.6967 Z: 2639.8413 Pt#:140 PtID:PZ  
 HA:332.37310 AZ:153.30427 HD: 4.574 VD: 0.335  
 N: 97629.0072 E: 95742.1820 Z: 2640.1521 Pt#:141 PtID:PZ  
 HA:257.01530 AZ: 77.55047 HD: 10.099 VD: 0.167  
 N: 97635.2148 E: 95750.0172 Z: 2639.9838 Pt#:142 PtID:PZ  
 HA: 74.52220 AZ:255.45337 HD: 11.407 VD: -1.819  
 N: 97630.2949 E: 95729.0854 Z: 2637.9983 Pt#:143 PtID:PZ  
 HA:121.51300 AZ:302.44417 HD: 12.328 VD: -5.818  
 N: 97639.7694 E: 95729.7728 Z: 2633.9994 Pt#:144 PtID:PZ  
 HA:147.00300 AZ:327.53417 HD: 18.685 VD: -9.844  
 N: 97648.9286 E: 95730.2114 Z: 2629.9735 Pt#:145 PtID:PZ  
 HA: 85.13340 AZ:266.06457 HD: 47.461 VD: 6.715  
 N: 97629.8834 E: 95692.7906 Z: 2646.5317 Pt#:146 PtID:PZ  
 HA:163.13070 AZ:344.06187 HD: 17.576 VD: -12.370  
 N: 97650.0048 E: 95735.3285 Z: 2627.4474 Pt#:147 PtID:PZ  
 HA: 80.33320 AZ:261.26437 HD: 33.684 VD: 3.429  
 N: 97628.0905 E: 95706.8328 Z: 2643.2460 Pt#:148 PtID:CA  
 HA:140.47050 AZ:321.40167 HD: 17.182 VD: -8.391  
 N: 97646.5795 E: 95729.4864 Z: 2631.4264 Pt#:149 PtID:CA  
 HA: 78.31010 AZ:259.24127 HD: 25.576 VD: 0.845  
 N: 97628.3979 E: 95715.0026 Z: 2640.6618 Pt#:150 PtID:CA  
 HA: 16.36050 AZ:197.29167 HD: 10.162 VD: 1.359  
 N: 97623.4086 E: 95737.0883 Z: 2641.1756 Pt#:151 PtID:CA  
 HA:343.04010 AZ:163.57127 HD: 15.502 VD: 2.915  
 N: 97618.2028 E: 95744.4271 Z: 2642.7317 Pt#:152 PtID:CA

HA: 9.07280 AZ:190.00397 HD: 17.541 VD: 3.136  
 N: 97615.8270 E: 95737.0927 Z: 2642.9535 Pt#:153 PtID:CA  
 HA:350.29120 AZ:171.22237 HD: 23.800 VD: 4.751  
 N: 97609.5705 E: 95743.7119 Z: 2644.5682 Pt#:154 PtID:CA  
 HA: 6.21100 AZ:187.14217 HD: 26.802 VD: 4.994  
 N: 97606.5127 E: 95736.7646 Z: 2644.8115 Pt#:155 PtID:CA  
 HA:350.30470 AZ:171.23587 HD: 24.192 VD: 4.668  
 N: 97609.1809 E: 95743.7597 Z: 2644.4851 Pt#:156 PtID:CA  
 HA:354.24410 AZ:175.17527 HD: 38.498 VD: 7.232  
 N: 97594.7326 E: 95743.2978 Z: 2647.0486 Pt#:157 PtID:CA  
 HA:356.19400 AZ:177.12517 HD: 49.622 VD: 8.598  
 N: 97583.5374 E: 95742.5536 Z: 2648.4146 Pt#:158 PtID:CA  
 HA:278.02590 AZ: 98.56107 HD: 13.722 VD: 0.333  
 N: 97630.9694 E: 95753.6978 Z: 2640.1497 Pt#:159 PtID:CA  
 HA:247.29040 AZ: 68.22157 HD: 12.284 VD: 0.463  
 N: 97637.6286 E: 95751.5606 Z: 2640.2798 Pt#:160 PtID:CA  
 HA:270.32130 AZ: 91.25247 HD: 22.595 VD: 0.354  
 N: 97632.5397 E: 95762.7303 Z: 2640.1713 Pt#:161 PtID:CA  
 HA:268.01010 AZ: 88.54127 HD: 31.790 VD: 0.272  
 N: 97633.7093 E: 95771.9263 Z: 2640.0891 Pt#:162 PtID:CA  
 HA:267.59310 AZ: 88.52427 HD: 31.451 VD: 0.275  
 N: 97633.7166 E: 95771.5871 Z: 2640.0917 Pt#:163 PtID:CA  
 HA:267.22540 AZ: 88.16057 HD: 40.266 VD: 0.186  
 N: 97634.3178 E: 95780.3892 Z: 2640.0034 Pt#:164 PtID:CA  
 HA:279.55410 AZ:100.48527 HD: 7.864 VD: 0.079  
 N: 97631.6255 E: 95747.8659 Z: 2639.8957 Pt#:165 PtID:SUM  
 HA:282.12530 AZ:103.06047 HD: 7.191 VD: 0.088  
 N: 97631.4710 E: 95747.1458 Z: 2639.9050 Pt#:166 PtID:SUM  
 HA:277.17220 AZ: 98.10337 HD: 7.807 VD: 0.023  
 N: 97631.9907 E: 95747.8696 Z: 2639.8399 Pt#:167 PtID:SUM  
 HA:241.00550 AZ: 61.54067 HD: 8.994 VD: 0.470  
 N: 97637.3372 E: 95748.0763 Z: 2640.2874 Pt#:168  
 PtID:MALLA  
 HA:248.40440 AZ: 69.33557 HD: 8.736 VD: 0.285  
 N: 97636.1510 E: 95748.3282 Z: 2640.1023 Pt#:169  
 PtID:MALLA  
 HA:244.38290 AZ: 65.31407 HD: 6.217 VD: 0.120  
 N: 97635.6764 E: 95745.8004 Z: 2639.9372 Pt#:170  
 PtID:MALLA  
 HA:237.23070 AZ: 58.16187 HD: 3.864 VD: 0.103  
 N: 97635.1333 E: 95743.4289 Z: 2639.9200 Pt#:171  
 PtID:MALLA  
 HA:205.32050 AZ: 26.25167 HD: 1.716 VD: 0.051  
 N: 97634.6376 E: 95740.9055 Z: 2639.8676 Pt#:172  
 PtID:MALLA  
 HA:126.35340 AZ:307.28457 HD: 1.816 VD: -0.054  
 N: 97634.2061 E: 95738.7007 Z: 2639.7628 Pt#:173  
 PtID:MALLA  
 HA:104.57480 AZ:285.50597 HD: 3.671 VD: -0.422  
 N: 97634.1037 E: 95736.6103 Z: 2639.3952 Pt#:174  
 PtID:MALLA  
 HA: 96.34430 AZ:277.27547 HD: 6.137 VD: -1.133  
 N: 97633.8984 E: 95734.0566 Z: 2638.6843 Pt#:175  
 PtID:MALLA  
 HA: 94.14250 AZ:275.07367 HD: 8.522 VD: -1.792  
 N: 97633.8625 E: 95731.6540 Z: 2638.0252 Pt#:176  
 PtID:MALLA

HA: 92.38260 AZ:273.31377 HD: 8.925 VD: -2.722  
 N: 97633.6501 E: 95731.2341 Z: 2637.0945 Pt#:177  
 PtID:MUR01  
 HA: 94.27500 AZ:275.21017 HD: 8.954 VD: -2.497  
 N: 97633.9360 E: 95731.2265 Z: 2637.3198 Pt#:178  
 PtID:MUR01  
 HA: 95.46510 AZ:276.40027 HD: 8.746 VD: -4.098  
 N: 97634.1165 E: 95731.4550 Z: 2635.7189 Pt#:179  
 PtID:MUR01  
 HA: 97.25070 AZ:278.18187 HD: 7.131 VD: -4.642  
 N: 97634.1311 E: 95733.0854 Z: 2635.1751 Pt#:180  
 PtID:MUR01  
 HA:100.36110 AZ:281.29227 HD: 5.634 VD: -4.782  
 N: 97634.2231 E: 95734.6214 Z: 2635.0352 Pt#:181  
 PtID:MUR01  
 HA:108.37310 AZ:289.30427 HD: 3.966 VD: -4.411  
 N: 97634.4258 E: 95736.4033 Z: 2635.4056 Pt#:182  
 PtID:MUR01  
 HA:124.18130 AZ:305.11247 HD: 2.999 VD: -4.262  
 N: 97634.8293 E: 95737.6911 Z: 2635.5553 Pt#:183  
 PtID:MUR01  
 HA:132.05550 AZ:312.59067 HD: 2.337 VD: -2.196  
 N: 97634.6946 E: 95738.4322 Z: 2637.6211 Pt#:184  
 PtID:MUR01  
 HA:183.15100 AZ: 4.08217 HD: 1.947 VD: -2.184  
 N: 97635.0430 E: 95740.2825 Z: 2637.6325 Pt#:185  
 PtID:MUR01  
 HA:212.21070 AZ: 33.14187 HD: 2.690 VD: -2.186  
 N: 97635.3507 E: 95741.6163 Z: 2637.6307 Pt#:186  
 PtID:MUR01  
 HA:227.34450 AZ: 48.27567 HD: 3.758 VD: -1.773  
 N: 97635.5931 E: 95742.9554 Z: 2638.0441 Pt#:187  
 PtID:MUR01  
 HA:216.52470 AZ: 37.45587 HD: 4.297 VD: -2.156  
 N: 97636.4977 E: 95742.7735 Z: 2637.6613 Pt#:188  
 PtID:MUR02  
 HA:136.17110 AZ:317.10227 HD: 3.300 VD: -2.193  
 N: 97635.5215 E: 95737.8985 Z: 2637.6240 Pt#:189  
 PtID:MUR02  
 HA:141.07060 AZ:322.00177 HD: 3.442 VD: -4.838  
 N: 97635.8137 E: 95738.0229 Z: 2634.9793 Pt#:190  
 PtID:PLACA1  
 HA:164.56150 AZ:345.49267 HD: 3.023 VD: -4.854  
 N: 97636.0317 E: 95739.4017 Z: 2634.9630 Pt#:191  
 PtID:PLACA1  
 HA:192.17040 AZ: 13.10157 HD: 3.316 VD: -4.868  
 N: 97636.3301 E: 95740.8977 Z: 2634.9492 Pt#:192  
 PtID:PLACA1  
 HA:210.58100 AZ: 31.51217 HD: 4.131 VD: -4.835  
 N: 97636.6099 E: 95742.3224 Z: 2634.9822 Pt#:193  
 PtID:PLACA1  
 HA:213.58540 AZ: 34.52057 HD: 4.706 VD: -4.790  
 N: 97636.9618 E: 95742.8322 Z: 2635.0268 Pt#:194  
 PtID:PLACA1  
 HA:214.43190 AZ: 35.36307 HD: 4.644 VD: -4.806  
 N: 97636.8765 E: 95742.8459 Z: 2635.0109 Pt#:195  
 PtID:PLACA1



HA:195.35150 AZ: 16.28267 HD: 8.024 VD: -4.879  
 N: 97640.7953 E: 95742.4174 Z: 2634.9382 Pt#:196  
 PtID:PLACA1  
 HA:159.22070 AZ:340.15187 HD: 7.483 VD: -5.101  
 N: 97640.1439 E: 95737.6141 Z: 2634.7158 Pt#:197  
 PtID:PLACA1  
 HA:233.07430 AZ: 54.00547 HD: 4.046 VD: 0.340  
 N: 97635.4783 E: 95743.4159 Z: 2640.1569 Pt#:198  
 PtID:MURO3  
 HA:227.31020 AZ: 48.24137 HD: 4.286 VD: 0.392  
 N: 97635.9466 E: 95743.3475 Z: 2640.2095 Pt#:199  
 PtID:MURO3  
 HA:246.07350 AZ: 67.00467 HD: 8.471 VD: 0.397  
 N: 97636.4092 E: 95747.9404 Z: 2640.2140 Pt#:200  
 PtID:MURO3  
 HA:243.08450 AZ: 64.01567 HD: 8.661 VD: 0.413  
 N: 97636.8935 E: 95747.9290 Z: 2640.2297 Pt#:201  
 PtID:MURO3  
 HA:219.25580 AZ: 40.19097 HD: 4.796 VD: -4.960  
 N: 97636.7578 E: 95743.2453 Z: 2634.8567 Pt#:202  
 PtID:PLACA2  
 HA:238.12340 AZ: 59.05457 HD: 8.999 VD: -4.424  
 N: 97637.7228 E: 95747.8632 Z: 2635.3926 Pt#:203  
 PtID:PLACA2  
 HA:219.11160 AZ: 40.04277 HD: 11.046 VD: -4.935  
 N: 97641.5538 E: 95747.2534 Z: 2634.8820 Pt#:204  
 PtID:PLACA2  
 HA:197.11120 AZ: 18.04237 HD: 8.014 VD: -4.942  
 N: 97640.7196 E: 95742.6282 Z: 2634.8750 Pt#:205  
 PtID:PLACA2  
 HA:225.59030 AZ: 46.52147 HD: 4.184 VD: -2.283  
 N: 97635.9614 E: 95743.1955 Z: 2637.5338 Pt#:206  
 PtID:MURO4  
 HA:218.27340 AZ: 39.20457 HD: 4.871 VD: -2.352  
 N: 97636.8679 E: 95743.2302 Z: 2637.4647 Pt#:207  
 PtID:MURO4  
 HA:242.11160 AZ: 63.04277 HD: 8.559 VD: -2.298  
 N: 97636.9767 E: 95747.7730 Z: 2637.5188 Pt#:208  
 PtID:MURO4  
 HA:237.31030 AZ: 58.24147 HD: 8.725 VD: -2.335  
 N: 97637.6723 E: 95747.5737 Z: 2637.4818 Pt#:209  
 PtID:MURO4  
 HA:214.20460 AZ: 35.13577 HD: 12.110 VD: -4.997  
 N: 97642.9924 E: 95747.1281 Z: 2634.8200 Pt#:210  
 PtID:ESCAL  
 HA:211.34410 AZ: 32.27527 HD: 11.676 VD: -5.015  
 N: 97642.9520 E: 95746.4093 Z: 2634.8024 Pt#:211  
 PtID:ESCAL  
 HA:202.27160 AZ: 23.20277 HD: 16.191 VD: -7.757  
 N: 97647.9669 E: 95746.5569 Z: 2632.0599 Pt#:212  
 PtID:ESCAL  
 HA:200.12260 AZ: 21.05377 HD: 15.971 VD: -7.736  
 N: 97648.0015 E: 95745.8898 Z: 2632.0811 Pt#:213  
 PtID:ESCAL  
 HA:161.48200 AZ:342.41317 HD: 9.831 VD: -5.135  
 N: 97642.4873 E: 95737.2171 Z: 2634.6823 Pt#:214  
 PtID:PLACA3

HA:141.37540 AZ:322.31057 HD: 11.549 VD: -5.180  
 N: 97642.2654 E: 95733.1145 Z: 2634.6372 Pt#:215  
 PtID:PLACA3  
 HA:104.02080 AZ:284.55197 HD: 6.863 VD: -4.897  
 N: 97634.8683 E: 95733.5103 Z: 2634.9201 Pt#:216  
 PtID:PLACA3  
 HA:202.31580 AZ: 23.25097 HD: 16.688 VD: -7.753  
 N: 97648.4146 E: 95746.7749 Z: 2632.0640 Pt#:217  
 PtID:PREDIO  
 OccPt:3 OccId:D1 N: 97649.7043 E: 95730.7008 Z: 2629.9429  
 BS Ang:329.29200 BS Azimuth:150.22337  
 HA: 35.32060 AZ:185.54397 HD: 17.039 VD: 7.756  
 N: 97632.7560 E: 95728.9461 Z: 2637.6990 Pt#:218  
 PtID:ESCAL  
 HA: 29.37090 AZ:179.59427 HD: 16.636 VD: 7.723  
 N: 97633.0686 E: 95730.7022 Z: 2637.6656 Pt#:219  
 PtID:ESCAL  
 HA: 27.28050 AZ:177.50387 HD: 11.455 VD: 4.117  
 N: 97638.2577 E: 95731.1317 Z: 2634.0602 Pt#:220  
 PtID:ESCAL  
 HA: 37.13510 AZ:187.36247 HD: 11.419 VD: 4.093  
 N: 97638.3859 E: 95729.1892 Z: 2634.0363 Pt#:221  
 PtID:ESCAL  
 HA: 26.45340 AZ:177.08077 HD: 9.564 VD: 4.005  
 N: 97640.1525 E: 95731.1787 Z: 2633.9481 Pt#:222  
 PtID:ESCAL  
 HA: 37.49380 AZ:188.12117 HD: 9.579 VD: 3.930  
 N: 97640.2233 E: 95729.3340 Z: 2633.8724 Pt#:223  
 PtID:ESCAL  
 HA: 1.07440 AZ:151.30177 HD: 2.241 VD: -0.012  
 N: 97647.7350 E: 95731.7698 Z: 2629.9307 Pt#:224  
 PtID:ESCAL  
 HA: 53.51370 AZ:204.14107 HD: 1.972 VD: 0.065  
 N: 97647.9062 E: 95729.8913 Z: 2630.0079 Pt#:225  
 PtID:ESCAL  
 HA:121.05190 AZ:271.27527 HD: 0.697 VD: 0.004  
 N: 97649.7222 E: 95730.0036 Z: 2629.9466 Pt#:226  
 PtID:ESCAL  
 HA:139.38120 AZ:290.00457 HD: 0.666 VD: -0.017  
 N: 97649.9321 E: 95730.0754 Z: 2629.9256 Pt#:227  
 PtID:ESCAL  
 HA:273.36200 AZ: 63.58537 HD: 0.472 VD: -0.421  
 N: 97649.9112 E: 95731.1246 Z: 2629.5221 Pt#:228  
 PtID:ESCAL  
 HA:305.02150 AZ: 95.24487 HD: 4.528 VD: -2.447  
 N: 97649.2772 E: 95735.2085 Z: 2627.4962 Pt#:229  
 PtID:ESCAL  
 HA:278.33430 AZ: 68.56167 HD: 4.022 VD: -2.475  
 N: 97651.1498 E: 95734.4541 Z: 2627.4683 Pt#:230  
 PtID:ESCAL  
 HA:299.52370 AZ: 90.15107 HD: 5.545 VD: -2.479  
 N: 97649.6799 E: 95736.2454 Z: 2627.4634 Pt#:231  
 PtID:ESCAL  
 HA:278.36140 AZ: 68.58477 HD: 5.098 VD: -2.499  
 N: 97651.5330 E: 95735.4596 Z: 2627.4442 Pt#:232  
 PtID:ESCAL  
 HA:295.50290 AZ: 86.13027 HD: 6.790 VD: -3.203

N: 97650.1523 E: 95737.4761 Z: 2626.7400 Pt#:233  
 PtID:ESCAL  
 HA:278.06460 AZ: 68.29197 HD: 6.452 VD: -3.616  
 N: 97652.0700 E: 95736.7030 Z: 2626.3268 Pt#:234  
 PtID:ESCAL  
 HA:290.52540 AZ: 81.15277 HD: 7.725 VD: -3.388  
 N: 97650.8784 E: 95738.3359 Z: 2626.5546 Pt#:235  
 PtID:ESCAL  
 HA:284.14040 AZ: 74.36377 HD: 7.637 VD: -3.416  
 N: 97651.7312 E: 95738.0644 Z: 2626.5272 Pt#:236  
 PtID:ESCAL  
 HA:283.36250 AZ: 73.58587 HD: 8.435 VD: -3.430  
 N: 97652.0318 E: 95738.8087 Z: 2626.5132 Pt#:237  
 PtID:ESCAL  
 HA:281.52450 AZ: 72.15187 HD: 8.434 VD: -3.449  
 N: 97652.2749 E: 95738.7338 Z: 2626.4939 Pt#:238  
 PtID:ESCAL  
 HA:288.19500 AZ: 78.42237 HD: 10.731 VD: -0.833  
 N: 97651.8058 E: 95741.2241 Z: 2629.1097 Pt#:239  
 PtID:ESCAL  
 HA:283.29390 AZ: 73.52127 HD: 10.625 VD: -0.841  
 N: 97652.6562 E: 95740.9079 Z: 2629.1020 Pt#:240  
 PtID:ESCAL  
 HA:283.18050 AZ: 73.40387 HD: 12.231 VD: -0.887  
 N: 97653.1417 E: 95742.4384 Z: 2629.0558 Pt#:241  
 PtID:ESCAL  
 HA:287.18020 AZ: 77.40357 HD: 12.201 VD: -0.875  
 N: 97652.3084 E: 95742.6208 Z: 2629.0681 Pt#:242  
 PtID:ESCAL  
 HA:288.01440 AZ: 78.24177 HD: 11.040 VD: -0.851  
 N: 97651.9232 E: 95741.5151 Z: 2629.0921 Pt#:243  
 PtID:ESCAL  
 HA:289.09210 AZ: 79.31547 HD: 9.641 VD: -1.730  
 N: 97651.4560 E: 95740.1813 Z: 2628.2124 Pt#:244  
 PtID:ESCAL  
 HA:283.38070 AZ: 74.00407 HD: 9.562 VD: -1.715  
 N: 97652.3383 E: 95739.8933 Z: 2628.2275 Pt#:245  
 PtID:ESCAL  
 HA:284.15000 AZ: 74.37337 HD: 7.931 VD: -3.258  
 N: 97651.8071 E: 95738.3483 Z: 2626.6849 Pt#:246  
 PtID:ESCAL  
 HA:290.47390 AZ: 81.10127 HD: 8.029 VD: -3.235  
 N: 97650.9368 E: 95738.6346 Z: 2626.7076 Pt#:247  
 PtID:ESCAL  
 HA: 36.24540 AZ:186.47277 HD: 15.233 VD: 6.731  
 N: 97634.5784 E: 95728.8995 Z: 2636.6743 Pt#:248  
 PtID:ESCAL  
 HA: 29.08300 AZ:179.31037 HD: 15.092 VD: 6.736  
 N: 97634.6128 E: 95730.8278 Z: 2636.6792 Pt#:249  
 PtID:ESCAL  
 HA: 28.31450 AZ:178.54187 HD: 13.000 VD: 5.226  
 N: 97636.7067 E: 95730.9492 Z: 2635.1693 Pt#:250  
 PtID:ESCAL  
 HA: 36.44080 AZ:187.06417 HD: 13.041 VD: 5.229  
 N: 97636.7634 E: 95729.0863 Z: 2635.1716 Pt#:251  
 PtID:ESCAL  
 HA: 23.55080 AZ:174.17417 HD: 7.077 VD: 2.607

N: 97642.6619 E: 95731.4044 Z: 2632.5496 Pt#:252  
 PtID:ESCAL  
 HA: 39.22580 AZ:189.45317 HD: 7.022 VD: 2.635  
 N: 97642.7836 E: 95729.5105 Z: 2632.5775 Pt#:253  
 PtID:ESCAL  
 HA: 15.30100 AZ:165.52437 HD: 3.938 VD: 0.994  
 N: 97645.8854 E: 95731.6615 Z: 2630.9372 Pt#:254  
 PtID:ESCAL  
 HA: 42.44540 AZ:193.07277 HD: 3.688 VD: 0.974  
 N: 97646.1126 E: 95729.8634 Z: 2630.9165 Pt#:255  
 PtID:ESCAL  
 HA:316.16080 AZ:106.38417 HD: 3.265 VD: -1.355  
 N: 97648.7692 E: 95733.8286 Z: 2628.5878 Pt#:256  
 PtID:ESCAL  
 HA:278.41330 AZ: 69.04067 HD: 2.480 VD: -1.344  
 N: 97650.5903 E: 95733.0170 Z: 2628.5987 Pt#:257  
 PtID:ESCAL  
 HA: 36.16080 AZ:186.38417 HD: 16.467 VD: 7.302  
 N: 97633.3476 E: 95728.7953 Z: 2637.2448 Pt#:258  
 PtID:CANAL  
 HA: 37.16480 AZ:187.39217 HD: 16.499 VD: 7.290  
 N: 97633.3522 E: 95728.5027 Z: 2637.2328 Pt#:259  
 PtID:CANAL  
 HA: 37.16040 AZ:187.38377 HD: 11.630 VD: 4.360  
 N: 97638.1779 E: 95729.1539 Z: 2634.3024 Pt#:260  
 PtID:CANAL  
 HA: 38.54280 AZ:189.17017 HD: 11.676 VD: 4.544  
 N: 97638.1813 E: 95728.8172 Z: 2634.4866 Pt#:261  
 PtID:CANAL  
 HA: 29.13300 AZ:179.36037 HD: 15.853 VD: 7.198  
 N: 97633.8520 E: 95730.8112 Z: 2637.1407 Pt#:262  
 PtID:CANAL  
 HA: 27.44150 AZ:178.06487 HD: 15.783 VD: 7.395  
 N: 97633.9300 E: 95731.2204 Z: 2637.3376 Pt#:263  
 PtID:CANAL  
 HA: 27.23310 AZ:177.46047 HD: 11.518 VD: 4.230  
 N: 97638.1952 E: 95731.1494 Z: 2634.1731 Pt#:264  
 PtID:CANAL  
 HA: 25.49070 AZ:176.11407 HD: 11.531 VD: 4.316  
 N: 97638.1988 E: 95731.4661 Z: 2634.2586 Pt#:265  
 PtID:CANAL  
 HA: 38.05140 AZ:188.27477 HD: 9.294 VD: 3.886  
 N: 97640.5117 E: 95729.3330 Z: 2633.8291 Pt#:266  
 PtID:CANAL  
 HA: 40.22390 AZ:190.45127 HD: 9.307 VD: 3.903  
 N: 97640.5607 E: 95728.9642 Z: 2633.8460 Pt#:267  
 PtID:CANAL  
 HA: 26.20540 AZ:176.43277 HD: 9.539 VD: 3.937  
 N: 97640.1810 E: 95731.2458 Z: 2633.8798 Pt#:268  
 PtID:CANAL  
 HA: 24.22360 AZ:174.45097 HD: 9.549 VD: 3.987  
 N: 97640.1955 E: 95731.5741 Z: 2633.9297 Pt#:269  
 PtID:CANAL  
 HA: 54.03250 AZ:204.25587 HD: 1.970 VD: 0.207  
 N: 97647.9111 E: 95729.8861 Z: 2630.1496 Pt#:270  
 PtID:CANAL  
 HA: 63.35510 AZ:213.58247 HD: 2.176 VD: 0.432

N: 97647.9000 E: 95729.4850 Z: 2630.3752 Pt#:271  
 PtID:CANAL  
 HA: 16.38140 AZ:167.00477 HD: 4.274 VD: 1.275  
 N: 97645.5392 E: 95731.6614 Z: 2631.2179 Pt#:272  
 PtID:CANAL  
 HA: 12.33080 AZ:162.55417 HD: 4.305 VD: 1.271  
 N: 97645.5887 E: 95731.9647 Z: 2631.2141 Pt#:273  
 PtID:CANAL  
 HA:356.19580 AZ:146.42317 HD: 2.206 VD: -0.221  
 N: 97647.8607 E: 95731.9114 Z: 2629.7218 Pt#:274  
 PtID:CANAL  
 HA:355.45060 AZ:146.07397 HD: 2.653 VD: 0.001  
 N: 97647.5017 E: 95732.1794 Z: 2629.9441 Pt#:275  
 PtID:CANAL  
 HA: 60.57500 AZ:211.20237 HD: 1.507 VD: 0.041  
 N: 97648.4172 E: 95729.9170 Z: 2629.9838 Pt#:276  
 PtID:CANAL  
 HA: 71.42130 AZ:222.04467 HD: 1.761 VD: 0.305  
 N: 97648.3975 E: 95729.5208 Z: 2630.2477 Pt#:277  
 PtID:CANAL  
 HA: 69.14400 AZ:219.37137 HD: 1.281 VD: 0.027  
 N: 97648.7179 E: 95729.8842 Z: 2629.9697 Pt#:278  
 PtID:CANAL  
 HA: 80.02410 AZ:230.25147 HD: 1.548 VD: 0.260  
 N: 97648.7182 E: 95729.5078 Z: 2630.2034 Pt#:279  
 PtID:CANAL  
 HA: 83.37300 AZ:234.00037 HD: 1.014 VD: 0.013  
 N: 97649.1083 E: 95729.8804 Z: 2629.9558 Pt#:280  
 PtID:CANAL  
 HA: 95.07150 AZ:245.29487 HD: 0.800 VD: 0.026  
 N: 97649.3725 E: 95729.9727 Z: 2629.9687 Pt#:281  
 PtID:CANAL  
 HA:133.07000 AZ:283.29337 HD: 0.682 VD: -0.007  
 N: 97649.8634 E: 95730.0380 Z: 2629.9358 Pt#:282  
 PtID:CANAL  
 HA:163.24130 AZ:313.46467 HD: 1.181 VD: 0.006  
 N: 97650.5211 E: 95729.8484 Z: 2629.9493 Pt#:283  
 PtID:CANAL  
 HA:240.25020 AZ: 30.47357 HD: 0.824 VD: 0.035  
 N: 97650.4118 E: 95731.1224 Z: 2629.9784 Pt#:284  
 PtID:CANAL  
 HA:280.23370 AZ: 70.46107 HD: 0.407 VD: -0.020  
 N: 97649.8384 E: 95731.0851 Z: 2629.9230 Pt#:285  
 PtID:CANAL  
 HA:341.18050 AZ:131.40387 HD: 2.327 VD: -0.590  
 N: 97648.1570 E: 95732.4388 Z: 2629.3530 Pt#:286  
 PtID:CANAL  
 HA:346.01460 AZ:136.24197 HD: 2.567 VD: -0.318  
 N: 97647.8450 E: 95732.4710 Z: 2629.6251 Pt#:287  
 PtID:CANAL  
 HA:278.10030 AZ: 68.32367 HD: 4.001 VD: -2.437  
 N: 97651.1678 E: 95734.4244 Z: 2627.5060 Pt#:288  
 PtID:CANAL  
 HA:271.45400 AZ: 62.08137 HD: 4.031 VD: -2.011  
 N: 97651.5884 E: 95734.2647 Z: 2627.9320 Pt#:289  
 PtID:CANAL  
 HA:305.01520 AZ: 95.24257 HD: 4.670 VD: -2.489

N: 97649.2643 E: 95735.3501 Z: 2627.4543 Pt#:290  
 PtID:CANAL  
 HA:306.52080 AZ: 97.14417 HD: 4.969 VD: -2.540  
 N: 97649.0777 E: 95735.6297 Z: 2627.4029 Pt#:291  
 PtID:CANAL  
 HA:278.18580 AZ: 68.41317 HD: 6.430 VD: -3.615  
 N: 97652.0408 E: 95736.6910 Z: 2626.3283 Pt#:292  
 PtID:CANAL  
 HA:273.54050 AZ: 64.16387 HD: 6.089 VD: -3.280  
 N: 97652.3470 E: 95736.1864 Z: 2626.6632 Pt#:293  
 PtID:CANAL  
 HA:292.10400 AZ: 82.33137 HD: 8.419 VD: -3.383  
 N: 97650.7954 E: 95739.0488 Z: 2626.5601 Pt#:294  
 PtID:CANAL  
 HA:293.46510 AZ: 84.09247 HD: 8.636 VD: -3.231  
 N: 97650.5836 E: 95739.2924 Z: 2626.7114 Pt#:295  
 PtID:CANAL  
 HA:290.20270 AZ: 80.43007 HD: 8.626 VD: -3.386  
 N: 97651.0959 E: 95739.2141 Z: 2626.5572 Pt#:296  
 PtID:CANAL  
 HA:290.17240 AZ: 80.39577 HD: 8.943 VD: -3.367  
 N: 97651.1548 E: 95739.5251 Z: 2626.5759 Pt#:297  
 PtID:CANAL  
 HA:283.35080 AZ: 73.57417 HD: 8.794 VD: -3.609  
 N: 97652.1339 E: 95739.1523 Z: 2626.3340 Pt#:298  
 PtID:CANAL  
 HA:281.47420 AZ: 72.10157 HD: 8.428 VD: -3.634  
 N: 97652.2849 E: 95738.7242 Z: 2626.3086 Pt#:299  
 PtID:CANAL  
 HA:273.55330 AZ: 64.18067 HD: 9.167 VD: -4.385  
 N: 97653.6796 E: 95738.9614 Z: 2625.5583 Pt#:300  
 PtID:CANAL  
 HA:275.33400 AZ: 65.56137 HD: 9.106 VD: -4.403  
 N: 97653.4171 E: 95739.0153 Z: 2625.5394 Pt#:301  
 PtID:CANAL  
 HA:275.43050 AZ: 66.05387 HD: 9.570 VD: -4.381  
 N: 97653.5825 E: 95739.4498 Z: 2625.5616 Pt#:302  
 PtID:CANAL  
 HA:278.22410 AZ: 68.45147 HD: 9.560 VD: -4.376  
 N: 97653.1687 E: 95739.6112 Z: 2625.5666 Pt#:303  
 PtID:CANAL  
 HA:276.10530 AZ: 66.33267 HD: 12.263 VD: -4.285  
 N: 97654.5829 E: 95741.9516 Z: 2625.6583 Pt#:304  
 PtID:CANAL  
 HA:278.05490 AZ: 68.28227 HD: 12.343 VD: -4.276  
 N: 97654.2333 E: 95742.1825 Z: 2625.6664 Pt#:305  
 PtID:CANAL  
 HA:278.01090 AZ: 68.23427 HD: 15.277 VD: -4.149  
 N: 97655.3292 E: 95744.9041 Z: 2625.7937 Pt#:306  
 PtID:CANAL  
 HA:276.36560 AZ: 66.59297 HD: 15.267 VD: -4.158  
 N: 97655.6717 E: 95744.7533 Z: 2625.7851 Pt#:307  
 PtID:CANAL  
 HA:347.30100 AZ:137.52437 HD: 2.816 VD: 0.398  
 N: 97647.6156 E: 95732.5896 Z: 2630.3413 Pt#:308  
 PtID:VIGA  
 HA:344.25070 AZ:134.47407 HD: 2.484 VD: 0.393

N: 97647.9545 E: 95732.4632 Z: 2630.3356 Pt#:309  
 PtID:VIGA  
 HA:344.04460 AZ:134.27197 HD: 2.441 VD: -0.170  
 N: 97647.9947 E: 95732.4432 Z: 2629.7725 Pt#:310  
 PtID:VIGA  
 HA:307.06250 AZ: 97.28587 HD: 4.606 VD: -0.851  
 N: 97649.1045 E: 95735.2675 Z: 2629.0915 Pt#:311  
 PtID:VIGA  
 HA:302.22120 AZ: 92.44457 HD: 5.466 VD: 0.310  
 N: 97649.4425 E: 95736.1607 Z: 2630.2524 Pt#:312  
 PtID:VIGA  
 HA:302.07180 AZ: 92.29517 HD: 5.472 VD: -0.098  
 N: 97649.4659 E: 95736.1677 Z: 2629.8449 Pt#:313  
 PtID:VIGA  
 OccPt:4 OccId:D2 N: 97668.2566 E: 95746.2823 Z: 2620.2540  
 BS Ang: 9.01170 BS Azimuth:189.54267  
 HA:259.29090 AZ: 89.23357 HD: 29.978 VD: 1.592  
 N: 97668.5740 E: 95776.2588 Z: 2621.8463 Pt#:314 PtID:BV  
 HA:250.05480 AZ: 80.00147 HD: 30.521 VD: 1.357  
 N: 97673.5544 E: 95776.3403 Z: 2621.6111 Pt#:315 PtID:BV  
 HA:259.44370 AZ: 89.39037 HD: 24.528 VD: 1.497  
 N: 97668.4059 E: 95770.8096 Z: 2621.7508 Pt#:316 PtID:BV  
 HA:247.37020 AZ: 77.31287 HD: 25.125 VD: 1.298  
 N: 97673.6841 E: 95770.8141 Z: 2621.5517 Pt#:317 PtID:BV  
 HA:260.07360 AZ: 90.02027 HD: 22.131 VD: 1.411  
 N: 97668.2434 E: 95768.4134 Z: 2621.6647 Pt#:318 PtID:BV  
 HA:246.11160 AZ: 76.05427 HD: 22.682 VD: 1.277  
 N: 97673.7073 E: 95768.2997 Z: 2621.5310 Pt#:319 PtID:BV  
 HA:260.53560 AZ: 90.48227 HD: 20.065 VD: 1.328  
 N: 97667.9742 E: 95766.3451 Z: 2621.5823 Pt#:320 PtID:BV  
 HA:245.04180 AZ: 74.58447 HD: 20.021 VD: 1.263  
 N: 97673.4455 E: 95765.6195 Z: 2621.5172 Pt#:321 PtID:BV  
 HA:262.28140 AZ: 92.22407 HD: 17.734 VD: 1.217  
 N: 97667.5208 E: 95764.0007 Z: 2621.4707 Pt#:322 PtID:BV  
 HA:244.25050 AZ: 74.19317 HD: 17.273 VD: 1.190  
 N: 97672.9234 E: 95762.9134 Z: 2621.4438 Pt#:323 PtID:BV  
 HA:265.01150 AZ: 94.55417 HD: 15.565 VD: 1.098  
 N: 97666.9194 E: 95761.7901 Z: 2621.3524 Pt#:324 PtID:BV  
 HA:244.00240 AZ: 73.54507 HD: 14.597 VD: 1.081  
 N: 97672.3010 E: 95760.3075 Z: 2621.3345 Pt#:325 PtID:BV  
 HA:281.43350 AZ:111.38017 HD: 9.292 VD: 0.594  
 N: 97664.8310 E: 95754.9194 Z: 2620.8480 Pt#:326 PtID:BV  
 HA:243.55350 AZ: 73.50017 HD: 12.066 VD: 0.953  
 N: 97671.6161 E: 95757.8715 Z: 2621.2073 Pt#:327 PtID:BV  
 HA:245.25240 AZ: 75.19507 HD: 7.100 VD: 0.562  
 N: 97670.0546 E: 95753.1512 Z: 2620.8163 Pt#:328 PtID:BV  
 HA:315.05100 AZ:144.59367 HD: 6.151 VD: 0.104  
 N: 97663.2184 E: 95749.8109 Z: 2620.3584 Pt#:329 PtID:BV  
 HA:254.46410 AZ: 84.41077 HD: 1.740 VD: 0.045  
 N: 97668.4177 E: 95748.0150 Z: 2620.2990 Pt#:330 PtID:BV  
 HA: 13.04590 AZ:202.59257 HD: 7.658 VD: -0.447  
 N: 97661.2068 E: 95743.2912 Z: 2619.8073 Pt#:331 PtID:BV  
 HA: 46.10520 AZ:236.05187 HD: 1.333 VD: -0.296  
 N: 97667.5126 E: 95745.1757 Z: 2619.9576 Pt#:332 PtID:BV  
 HA: 20.50520 AZ:210.45187 HD: 8.711 VD: -0.538  
 N: 97660.7707 E: 95741.8278 Z: 2619.7163 Pt#:333 PtID:BV  
 HA: 55.44160 AZ:245.38427 HD: 3.740 VD: -0.582

N: 97666.7144 E: 95742.8755 Z: 2619.6724 Pt#:334 PtID:BV  
 HA: 27.29550 AZ:217.24217 HD: 9.765 VD: -0.644  
 N: 97660.4998 E: 95740.3505 Z: 2619.6099 Pt#:335 PtID:BV  
 HA: 33.43110 AZ:223.37377 HD: 10.911 VD: -0.754  
 N: 97660.3590 E: 95738.7544 Z: 2619.5001 Pt#:336 PtID:BV  
 HA: 40.30060 AZ:230.24327 HD: 12.121 VD: -0.883  
 N: 97660.5318 E: 95736.9417 Z: 2619.3712 Pt#:337 PtID:BV  
 HA: 46.57270 AZ:236.51537 HD: 13.232 VD: -1.044  
 N: 97661.0239 E: 95735.2022 Z: 2619.2103 Pt#:338 PtID:BV  
 HA: 54.21090 AZ:244.15357 HD: 14.415 VD: -1.246  
 N: 97661.9962 E: 95733.2976 Z: 2619.0080 Pt#:339 PtID:BV  
 HA: 67.23380 AZ:257.18047 HD: 9.804 VD: -1.357  
 N: 97666.1013 E: 95736.7179 Z: 2618.8967 Pt#:340 PtID:BV  
 HA: 67.23270 AZ:257.17537 HD: 16.663 VD: -1.578  
 N: 97664.5927 E: 95730.0268 Z: 2618.6756 Pt#:341 PtID:BV  
 HA: 72.08270 AZ:262.02537 HD: 17.633 VD: -1.740  
 N: 97665.8173 E: 95728.8191 Z: 2618.5140 Pt#:342 PtID:BV  
 HA: 70.55120 AZ:260.49387 HD: 10.767 VD: -1.514  
 N: 97666.5402 E: 95735.6528 Z: 2618.7401 Pt#:343 PtID:BV  
 HA: 74.05510 AZ:264.00177 HD: 11.430 VD: -1.644  
 N: 97667.0628 E: 95734.9150 Z: 2618.6095 Pt#:344 PtID:BV  
 HA: 71.27450 AZ:261.22117 HD: 18.449 VD: -1.512  
 N: 97665.4883 E: 95728.0426 Z: 2618.7419 Pt#:345  
 PtID:PREDIO  
 HA: 74.10390 AZ:264.05057 HD: 7.510 VD: -0.866  
 N: 97667.4826 E: 95738.8122 Z: 2619.3884 Pt#:346  
 PtID:PREDIO  
 HA: 54.09360 AZ:244.04027 HD: 15.224 VD: -1.044  
 N: 97661.5989 E: 95732.5912 Z: 2619.2099 Pt#:347  
 PtID:PREDIO  
 HA: 74.17580 AZ:264.12247 HD: 5.946 VD: -0.644  
 N: 97667.6564 E: 95740.3667 Z: 2619.6103 Pt#:348  
 PtID:PREDIO  
 HA: 96.16250 AZ:286.10517 HD: 1.690 VD: -0.097  
 N: 97668.7275 E: 95744.6594 Z: 2620.1575 Pt#:349  
 PtID:PREDIO  
 HA: 38.06180 AZ:228.00447 HD: 13.301 VD: -0.420  
 N: 97659.3588 E: 95736.3961 Z: 2619.8340 Pt#:350  
 PtID:PREDIO  
 HA: 236.17070 AZ: 66.11337 HD: 5.781 VD: 0.602  
 N: 97670.5902 E: 95751.5715 Z: 2620.8558 Pt#:351  
 PtID:PREDIO  
 HA: 240.34030 AZ: 70.28297 HD: 15.058 VD: 1.265  
 N: 97673.2894 E: 95760.4748 Z: 2621.5194 Pt#:352  
 PtID:PREDIO  
 HA: 285.38200 AZ:115.32467 HD: 9.820 VD: 1.581  
 N: 97664.0219 E: 95755.1420 Z: 2621.8355 Pt#:353  
 PtID:PREDIO  
 HA: 241.33020 AZ: 71.27287 HD: 20.648 VD: 1.490  
 N: 97674.8227 E: 95765.8588 Z: 2621.7438 Pt#:354  
 PtID:PREDIO  
 HA: 265.26480 AZ: 95.21147 HD: 17.978 VD: 1.656  
 N: 97666.5790 E: 95764.1823 Z: 2621.9104 Pt#:355  
 PtID:PREDIO  
 HA: 244.53590 AZ: 74.48257 HD: 26.942 VD: 1.517  
 N: 97675.3173 E: 95772.2830 Z: 2621.7709 Pt#:356  
 PtID:PREDIO



HA:261.44090 AZ: 91.38357 HD: 26.740 VD: 1.808  
 N: 97667.4898 E: 95773.0109 Z: 2622.0621 Pt#:357  
 PtID:PREDIO  
 HA:247.32280 AZ: 77.26547 HD: 33.178 VD: 1.476  
 N: 97675.4666 E: 95778.6670 Z: 2621.7305 Pt#:358  
 PtID:PREDIO  
 HA:261.13140 AZ: 91.07407 HD: 29.802 VD: 1.736  
 N: 97667.6699 E: 95776.0788 Z: 2621.9899 Pt#:359  
 PtID:PREDIO  
 HA:244.05390 AZ: 74.00057 HD: 20.216 VD: 1.399  
 N: 97673.8283 E: 95765.7154 Z: 2621.6528 Pt#:360 PtID:PE  
 HA: 60.50020 AZ:250.44287 HD: 1.198 VD: -0.144  
 N: 97667.8615 E: 95745.1516 Z: 2620.1096 Pt#:361 PtID:PE  
 HA: 68.43020 AZ:258.37287 HD: 9.162 VD: -1.151  
 N: 97666.4494 E: 95737.3001 Z: 2619.1027 Pt#:362 PtID:PE  
 HA: 34.19430 AZ:224.14097 HD: 11.263 VD: -0.609  
 N: 97660.1866 E: 95738.4248 Z: 2619.6454 Pt#:363 PtID:PT  
 HA:251.15180 AZ: 81.09447 HD: 18.781 VD: 1.238  
 N: 97671.1420 E: 95764.8403 Z: 2621.4921 Pt#:364 PtID:PZ  
 HA: 66.56470 AZ:256.51137 HD: 13.278 VD: -1.484  
 N: 97665.2366 E: 95733.3522 Z: 2618.7700 Pt#:365 PtID:PZ  
 HA:247.31400 AZ: 77.26067 HD: 31.593 VD: 1.464  
 N: 97675.1295 E: 95777.1190 Z: 2621.7176 Pt#:366 PtID:CA  
 HA:263.54280 AZ: 93.48547 HD: 18.235 VD: 1.405  
 N: 97667.0432 E: 95764.4772 Z: 2621.6592 Pt#:367 PtID:CA  
 HA:245.36090 AZ: 75.30357 HD: 25.654 VD: 1.465  
 N: 97674.6755 E: 95771.1203 Z: 2621.7195 Pt#:368 PtID:CA  
 HA:241.59050 AZ: 71.53317 HD: 15.260 VD: 1.253  
 N: 97672.9996 E: 95760.7869 Z: 2621.5071 Pt#:369 PtID:CA  
 HA:241.17350 AZ: 71.12017 HD: 8.900 VD: 0.868  
 N: 97671.1247 E: 95754.7078 Z: 2621.1222 Pt#:370 PtID:CA  
 HA:278.03470 AZ:107.58137 HD: 11.217 VD: 1.502  
 N: 97664.7957 E: 95756.9524 Z: 2621.7563 Pt#:371 PtID:CA  
 HA:240.22440 AZ: 70.17107 HD: 5.194 VD: 0.466  
 N: 97670.0086 E: 95751.1719 Z: 2620.7204 Pt#:372 PtID:CA  
 HA: 53.19500 AZ:243.14167 HD: 14.822 VD: -1.085  
 N: 97661.5826 E: 95733.0483 Z: 2619.1688 Pt#:373 PtID:CA  
 HA:341.03240 AZ:170.57507 HD: 7.058 VD: 1.539  
 N: 97661.2866 E: 95747.3907 Z: 2621.7935 Pt#:374  
 PtID:GAVION  
 HA:343.10480 AZ:173.05147 HD: 6.377 VD: 1.525  
 N: 97661.9258 E: 95747.0498 Z: 2621.7795 Pt#:375  
 PtID:GAVION  
 HA: 5.03160 AZ:194.57427 HD: 10.243 VD: 1.589  
 N: 97658.3604 E: 95743.6377 Z: 2621.8431 Pt#:376  
 PtID:GAVION  
 HA: 9.04590 AZ:198.59257 HD: 9.673 VD: 1.528  
 N: 97659.1104 E: 95743.1347 Z: 2621.7819 Pt#:377  
 PtID:GAVION  
 HA:342.48370 AZ:172.43037 HD: 6.245 VD: 0.137  
 N: 97662.0622 E: 95747.0739 Z: 2620.3911 Pt#:378  
 PtID:GAVION  
 HA: 9.36530 AZ:199.31197 HD: 9.643 VD: 0.389  
 N: 97659.1683 E: 95743.0600 Z: 2620.6427 Pt#:379  
 PtID:GAVION  
 HA:356.55300 AZ:186.49567 HD: 8.891 VD: 1.961

N: 97659.4290 E: 95745.2246 Z: 2622.2151 Pt#:380  
 PtID:GAVION  
 HA: 2.49010 AZ:192.43277 HD: 8.129 VD: 1.568  
 N: 97660.3276 E: 95744.4919 Z: 2621.8219 Pt#:381  
 PtID:GAVION  
 HA: 3.56490 AZ:193.51157 HD: 8.127 VD: -0.173  
 N: 97660.3662 E: 95744.3363 Z: 2620.0809 Pt#:382  
 PtID:GAVION  
 HA: 12.18340 AZ:202.13007 HD: 16.890 VD: 7.767  
 N: 97652.6203 E: 95739.8959 Z: 2628.0211 Pt#:383  
 PtID:GAVION  
 HA: 9.26110 AZ:199.20377 HD: 17.853 VD: 7.683  
 N: 97651.4112 E: 95740.3687 Z: 2627.9371 Pt#:384  
 PtID:GAVION  
 HA: 12.55580 AZ:202.50247 HD: 16.793 VD: 6.774  
 N: 97652.7803 E: 95739.7639 Z: 2627.0281 Pt#:385  
 PtID:GAVION  
 HA: 13.18360 AZ:203.13027 HD: 16.716 VD: 6.767  
 N: 97652.8944 E: 95739.6926 Z: 2627.0210 Pt#:386  
 PtID:GAVION  
 HA: 13.40060 AZ:203.34327 HD: 16.654 VD: 5.786  
 N: 97652.9927 E: 95739.6214 Z: 2626.0396 Pt#:387  
 PtID:GAVION  
 HA:357.36380 AZ:187.31047 HD: 14.150 VD: 8.596  
 N: 97654.2280 E: 95744.4309 Z: 2628.8497 Pt#:388  
 PtID:GAVION  
 HA:358.15490 AZ:188.10157 HD: 13.727 VD: 8.633  
 N: 97654.6689 E: 95744.3313 Z: 2628.8866 Pt#:389  
 PtID:GAVION  
 HA: 9.04090 AZ:198.58357 HD: 16.500 VD: 8.633  
 N: 97652.6530 E: 95740.9167 Z: 2628.8866 Pt#:390  
 PtID:GAVION  
 HA: 9.11580 AZ:199.06247 HD: 16.407 VD: 7.738  
 N: 97652.7532 E: 95740.9117 Z: 2627.9922 Pt#:391  
 PtID:GAVION  
 HA:354.43580 AZ:184.38247 HD: 13.359 VD: 8.604  
 N: 97654.9416 E: 95745.2016 Z: 2628.8578 Pt#:392  
 PtID:GAVION  
 HA:353.41590 AZ:183.36257 HD: 13.992 VD: 8.678  
 N: 97654.2927 E: 95745.4020 Z: 2628.9324 Pt#:393  
 PtID:GAVION  
 HA:358.43250 AZ:188.37517 HD: 13.511 VD: 6.738  
 N: 97654.8986 E: 95744.2547 Z: 2626.9923 Pt#:394  
 PtID:GAVION  
 HA:358.57220 AZ:188.51487 HD: 13.519 VD: 6.702  
 N: 97654.8986 E: 95744.1992 Z: 2626.9558 Pt#:395  
 PtID:GAVION  
 HA:358.58330 AZ:188.52597 HD: 13.488 VD: 5.477  
 N: 97654.9306 E: 95744.1995 Z: 2625.7312 Pt#:396  
 PtID:GAVION  
 HA:355.04010 AZ:184.58277 HD: 17.056 VD: 10.493  
 N: 97651.2643 E: 95744.8033 Z: 2630.7474 Pt#:397 PtID:ARB  
 HA:305.53080 AZ:135.47347 HD: 7.528 VD: 1.481  
 N: 97662.8606 E: 95751.5310 Z: 2621.7350 Pt#:398 PtID:ARB  
 HA:334.08140 AZ:164.02407 HD: 14.873 VD: 9.942  
 N: 97653.9565 E: 95750.3707 Z: 2630.1962 Pt#:399 PtID:ST  
 HA:302.11490 AZ:132.06157 HD: 12.789 VD: 2.456

N: 97659.6815 E: 95755.7711 Z: 2622.7104 Pt#:400  
 PtID:PREDIO  
 HA:318.03510 AZ:147.58177 HD: 20.023 VD: 9.834  
 N: 97651.2811 E: 95756.9015 Z: 2630.0876 Pt#:401  
 PtID:PREDIO  
 HA: 26.20440 AZ:216.15107 HD: 16.787 VD: 4.268  
 N: 97654.7193 E: 95736.3553 Z: 2624.5221 Pt#:402  
 PtID:ESCAL  
 HA: 21.01460 AZ:210.56127 HD: 15.472 VD: 4.226  
 N: 97654.9854 E: 95738.3281 Z: 2624.4795 Pt#:403  
 PtID:ESCAL  
 HA: 28.31250 AZ:218.25517 HD: 15.219 VD: 4.006  
 N: 97656.3349 E: 95736.8228 Z: 2624.2598 Pt#:404  
 PtID:ESCAL  
 HA: 20.21060 AZ:210.15327 HD: 15.053 VD: 4.001  
 N: 97655.2545 E: 95738.6970 Z: 2624.2555 Pt#:405  
 PtID:ESCAL  
 HA: 19.16220 AZ:209.10487 HD: 14.544 VD: 3.754  
 N: 97655.5585 E: 95739.1914 Z: 2624.0085 Pt#:406  
 PtID:ESCAL  
 HA: 26.59550 AZ:216.54217 HD: 13.935 VD: 3.786  
 N: 97657.1140 E: 95737.9144 Z: 2624.0403 Pt#:407  
 PtID:ESCAL  
 HA: 23.08380 AZ:213.03047 HD: 11.325 VD: 1.992  
 N: 97658.7643 E: 95740.1059 Z: 2622.2459 Pt#:408  
 PtID:ESCAL  
 HA: 14.22520 AZ:204.17187 HD: 12.172 VD: 2.006  
 N: 97657.1622 E: 95741.2757 Z: 2622.2601 Pt#:409  
 PtID:ESCAL  
 HA: 8.51500 AZ:198.46167 HD: 10.441 VD: 0.628  
 N: 97658.3707 E: 95742.9224 Z: 2620.8824 Pt#:410  
 PtID:ESCAL  
 HA: 18.41380 AZ:208.36047 HD: 9.463 VD: 0.642  
 N: 97659.9480 E: 95741.7521 Z: 2620.8959 Pt#:411  
 PtID:ESCAL  
 HA: 11.39330 AZ:201.33597 HD: 9.669 VD: 0.423  
 N: 97659.2647 E: 95742.7282 Z: 2620.6770 Pt#:412  
 PtID:ESCAL  
 HA: 10.16010 AZ:200.10277 HD: 9.115 VD: -0.103  
 N: 97659.7008 E: 95743.1388 Z: 2620.1511 Pt#:413  
 PtID:ESCAL  
 HA: 15.59210 AZ:205.53477 HD: 8.580 VD: -0.133  
 N: 97660.5381 E: 95742.5350 Z: 2620.1215 Pt#:414  
 PtID:ESCAL  
 HA: 17.42150 AZ:207.36417 HD: 8.867 VD: 0.204  
 N: 97660.3994 E: 95742.1726 Z: 2620.4583 Pt#:415  
 PtID:CANAL  
 HA: 19.24290 AZ:209.18557 HD: 8.843 VD: 0.152  
 N: 97660.5462 E: 95741.9527 Z: 2620.4060 Pt#:416  
 PtID:CANAL  
 HA: 28.19190 AZ:218.13457 HD: 13.823 VD: 3.791  
 N: 97657.3977 E: 95737.7282 Z: 2624.0448 Pt#:417  
 PtID:CANAL  
 HA: 27.16150 AZ:217.10417 HD: 13.941 VD: 3.779  
 N: 97657.1488 E: 95737.8577 Z: 2624.0327 Pt#:418  
 PtID:CANAL  
 HA: 29.00250 AZ:218.54517 HD: 15.912 VD: 4.016

N: 97655.8755 E: 95736.2869 Z: 2624.2702 Pt#:419  
 PtID:CANAL  
 HA: 30.29060 AZ:220.23327 HD: 16.061 VD: 4.227  
 N: 97656.0239 E: 95735.8743 Z: 2624.4805 Pt#:420  
 PtID:CANAL  
 HA: 25.44550 AZ:215.39217 HD: 17.019 VD: 4.478  
 N: 97654.4283 E: 95736.3618 Z: 2624.7324 Pt#:421  
 PtID:CANAL  
 HA: 26.50040 AZ:216.44307 HD: 17.260 VD: 4.643  
 N: 97654.4255 E: 95735.9572 Z: 2624.8966 Pt#:422  
 PtID:CANAL  
 HA: 20.46110 AZ:210.40377 HD: 15.470 VD: 4.213  
 N: 97654.9517 E: 95738.3897 Z: 2624.4667 Pt#:423  
 PtID:CANAL  
 HA: 18.38390 AZ:208.33057 HD: 15.471 VD: 4.341  
 N: 97654.6674 E: 95738.8881 Z: 2624.5952 Pt#:424  
 PtID:CANAL  
 HA: 19.24340 AZ:209.19007 HD: 14.525 VD: 3.747  
 N: 97655.5919 E: 95739.1703 Z: 2624.0013 Pt#:425  
 PtID:CANAL  
 HA: 18.09230 AZ:208.03497 HD: 14.782 VD: 3.812  
 N: 97655.2126 E: 95739.3281 Z: 2624.0663 Pt#:426  
 PtID:CANAL  
 HA: 8.50350 AZ:198.45017 HD: 10.468 VD: 0.617  
 N: 97658.3440 E: 95742.9174 Z: 2620.8712 Pt#:427  
 PtID:CANAL  
 HA: 6.40510 AZ:196.35177 HD: 10.483 VD: 0.670  
 N: 97658.2096 E: 95743.2894 Z: 2620.9236 Pt#:428  
 PtID:CANAL  
 HA: 11.40070 AZ:201.34337 HD: 9.858 VD: 0.451  
 N: 97659.0898 E: 95742.6574 Z: 2620.7045 Pt#:429  
 PtID:CANAL  
 HA: 10.09040 AZ:200.03307 HD: 9.745 VD: 0.401  
 N: 97659.1026 E: 95742.9399 Z: 2620.6548 Pt#:430  
 PtID:CANAL  
 HA: 10.23590 AZ:200.18257 HD: 9.168 VD: 0.047  
 N: 97659.6579 E: 95743.1004 Z: 2620.3012 Pt#:431  
 PtID:CANAL  
 HA: 8.57130 AZ:198.51397 HD: 9.277 VD: 0.216  
 N: 97659.4777 E: 95743.2833 Z: 2620.4697 Pt#:432  
 PtID:CANAL  
 HA:310.09360 AZ:140.04027 HD: 15.364 VD: 9.497  
 N: 97656.4751 E: 95756.1446 Z: 2629.7509 Pt#:433 PtID:N  
 HA:312.08220 AZ:142.02487 HD: 15.092 VD: 9.628  
 N: 97656.3559 E: 95755.5644 Z: 2629.8823 Pt#:434 PtID:N  
 HA:314.06390 AZ:144.01057 HD: 14.987 VD: 9.598  
 N: 97656.1290 E: 95755.0876 Z: 2629.8521 Pt#:435 PtID:N  
 HA:315.41560 AZ:145.36227 HD: 14.779 VD: 9.512  
 N: 97656.0611 E: 95754.6307 Z: 2629.7663 Pt#:436 PtID:N  
 HA:316.05250 AZ:145.59517 HD: 15.483 VD: 9.601  
 N: 97655.4207 E: 95754.9410 Z: 2629.8551 Pt#:437 PtID:N  
 HA:318.25230 AZ:148.19497 HD: 15.471 VD: 9.657  
 N: 97655.0897 E: 95754.4047 Z: 2629.9109 Pt#:438 PtID:N  
 HA:320.57150 AZ:150.51417 HD: 15.242 VD: 9.645  
 N: 97654.9434 E: 95753.7040 Z: 2629.8993 Pt#:439 PtID:N  
 HA:323.34200 AZ:153.28467 HD: 14.766 VD: 9.628  
 N: 97655.0447 E: 95752.8754 Z: 2629.8818 Pt#:440 PtID:N

HA:324.39060 AZ:154.33327 HD: 14.836 VD: 9.654  
 N: 97654.8591 E: 95752.6556 Z: 2629.9075 Pt#:441 PtID:N  
 HA:326.06550 AZ:156.01217 HD: 14.150 VD: 9.645  
 N: 97655.3277 E: 95752.0325 Z: 2629.8986 Pt#:442 PtID:N  
 HA:329.17010 AZ:159.11277 HD: 14.279 VD: 9.654  
 N: 97654.9089 E: 95751.3550 Z: 2629.9083 Pt#:443 PtID:N  
 HA:333.07280 AZ:163.01547 HD: 14.128 VD: 9.602  
 N: 97654.7435 E: 95750.4055 Z: 2629.8561 Pt#:444 PtID:N  
 HA:337.27030 AZ:167.21297 HD: 13.793 VD: 9.429  
 N: 97654.7977 E: 95749.3010 Z: 2629.6828 Pt#:445 PtID:N  
 HA:341.53310 AZ:171.47577 HD: 13.478 VD: 9.341  
 N: 97654.9162 E: 95748.2048 Z: 2629.5945 Pt#:446 PtID:N  
 HA:345.55240 AZ:175.49507 HD: 13.801 VD: 9.301  
 N: 97654.4918 E: 95747.2857 Z: 2629.5546 Pt#:447 PtID:N  
 HA:349.32110 AZ:179.26377 HD: 13.770 VD: 9.253  
 N: 97654.4876 E: 95746.4160 Z: 2629.5070 Pt#:448 PtID:N  
 HA:353.05380 AZ:183.00047 HD: 13.833 VD: 8.617  
 N: 97654.4429 E: 95745.5581 Z: 2628.8713 Pt#:449 PtID:N  
 HA: 0.13340 AZ:190.08007 HD: 14.600 VD: 8.548  
 N: 97653.8844 E: 95743.7136 Z: 2628.8017 Pt#:450 PtID:N  
 HA: 16.53360 AZ:206.48027 HD: 21.772 VD: 10.150  
 N: 97648.8231 E: 95736.4654 Z: 2630.4043 Pt#:451  
 PtID:MUROP  
 HA: 17.18110 AZ:207.12377 HD: 21.625 VD: 10.183  
 N: 97649.0246 E: 95736.3940 Z: 2630.4367 Pt#:452  
 PtID:MUROP  
 HA: 7.17530 AZ:197.12197 HD: 18.617 VD: 10.247  
 N: 97650.4726 E: 95740.7754 Z: 2630.5012 Pt#:453  
 PtID:MUROP  
 HA: 7.41230 AZ:197.35497 HD: 18.571 VD: 10.304  
 N: 97650.5549 E: 95740.6680 Z: 2630.5575 Pt#:454  
 PtID:MUROP  
 HA: 12.56350 AZ:202.51017 HD: 20.669 VD: 10.049  
 N: 97649.2098 E: 95738.2561 Z: 2630.3032 Pt#:455  
 PtID:MUROP  
 HA: 13.39220 AZ:203.33487 HD: 20.358 VD: 10.001  
 N: 97649.5963 E: 95738.1440 Z: 2630.2554 Pt#:456  
 PtID:MUROP  
 HA: 9.26280 AZ:199.20547 HD: 18.341 VD: 6.724  
 N: 97650.9514 E: 95740.2057 Z: 2626.9781 Pt#:457  
 PtID:MUROP  
 HA: 15.33270 AZ:205.27537 HD: 20.647 VD: 6.385  
 N: 97649.6156 E: 95737.4051 Z: 2626.6393 Pt#:458  
 PtID:MUROP  
 HA: 22.34200 AZ:212.28467 HD: 25.634 VD: 11.246  
 N: 97646.6320 E: 95732.5168 Z: 2631.5001 Pt#:459  
 PtID:MUROP  
 HA: 23.36530 AZ:213.31197 HD: 24.827 VD: 9.493  
 N: 97647.5592 E: 95732.5715 Z: 2629.7474 Pt#:460  
 PtID:MUROP  
 HA: 23.13050 AZ:213.07317 HD: 25.694 VD: 11.241  
 N: 97646.7380 E: 95732.2409 Z: 2631.4948 Pt#:461  
 PtID:MUROP  
 HA: 23.15080 AZ:213.09347 HD: 25.745 VD: 10.252  
 N: 97646.7040 E: 95732.2004 Z: 2630.5063 Pt#:462  
 PtID:MUROP  
 HA: 19.52500 AZ:209.47167 HD: 28.421 VD: 12.702

N: 97643.5904 E: 95732.1628 Z: 2632.9564 Pt#:463  
 PtID:MUROP  
 HA: 20.09340 AZ:210.04007 HD: 28.620 VD: 12.043  
 N: 97643.4876 E: 95731.9434 Z: 2632.2973 Pt#:464  
 PtID:MUROP  
 HA: 17.55060 AZ:207.49327 HD: 31.084 VD: 13.380  
 N: 97640.7665 E: 95731.7727 Z: 2633.6344 Pt#:465  
 PtID:MUROP  
 HA: 18.11020 AZ:208.05287 HD: 31.196 VD: 13.092  
 N: 97640.7352 E: 95731.5927 Z: 2633.3459 Pt#:466  
 PtID:MUROP  
 HA: 18.20070 AZ:208.14337 HD: 28.683 VD: 13.155  
 N: 97642.9882 E: 95732.7093 Z: 2633.4091 Pt#:467 PtID:N  
 HA: 22.03560 AZ:211.58227 HD: 25.990 VD: 11.498  
 N: 97646.2089 E: 95732.5199 Z: 2631.7523 Pt#:468 PtID:N  
 HA: 14.01380 AZ:203.56047 HD: 26.620 VD: 13.326  
 N: 97643.9258 E: 95735.4828 Z: 2633.5802 Pt#:469 PtID:N  
 HA: 16.59050 AZ:206.53317 HD: 24.168 VD: 11.336  
 N: 97646.7018 E: 95735.3507 Z: 2631.5902 Pt#:470 PtID:N  
 HA: 9.26150 AZ:199.20417 HD: 24.461 VD: 12.850  
 N: 97645.1766 E: 95738.1795 Z: 2633.1044 Pt#:471 PtID:N  
 HA: 4.18540 AZ:194.13207 HD: 23.298 VD: 12.507  
 N: 97645.6724 E: 95740.5582 Z: 2632.7610 Pt#:472 PtID:N  
 HA: 11.48480 AZ:201.43147 HD: 22.735 VD: 12.510  
 N: 97647.1355 E: 95737.8684 Z: 2632.7642 Pt#:473 PtID:N  
 HA: 6.00280 AZ:195.54547 HD: 21.568 VD: 11.761  
 N: 97647.5150 E: 95740.3680 Z: 2632.0146 Pt#:474 PtID:N  
 HA: 359.45320 AZ:189.39587 HD: 20.149 VD: 11.781  
 N: 97648.3936 E: 95742.8991 Z: 2632.0346 Pt#:475 PtID:N  
 HA: 357.37330 AZ:187.31597 HD: 22.494 VD: 12.811  
 N: 97645.9566 E: 95743.3333 Z: 2633.0650 Pt#:476 PtID:N  
 HA: 351.55310 AZ:181.49577 HD: 19.310 VD: 11.776  
 N: 97648.9567 E: 95745.6648 Z: 2632.0301 Pt#:477 PtID:N  
 HA: 349.25530 AZ:179.20197 HD: 17.543 VD: 10.247  
 N: 97650.7150 E: 95746.4848 Z: 2630.5011 Pt#:478 PtID:N  
 HA: 338.06560 AZ:168.01227 HD: 16.683 VD: 9.760  
 N: 97651.9368 E: 95749.7443 Z: 2630.0139 Pt#:479 PtID:N  
 HA: 327.54570 AZ:157.49237 HD: 16.706 VD: 9.774  
 N: 97652.7863 E: 95752.5883 Z: 2630.0279 Pt#:480 PtID:N  
 HA: 319.14030 AZ:149.08297 HD: 17.305 VD: 9.771  
 N: 97653.4016 E: 95755.1582 Z: 2630.0252 Pt#:481 PtID:N  
 HA: 315.13520 AZ:145.08187 HD: 17.840 VD: 9.955  
 N: 97653.6185 E: 95756.4794 Z: 2630.2090 Pt#:482 PtID:N  
 HA: 23.00020 AZ:212.54287 HD: 23.748 VD: 9.812  
 N: 97648.3192 E: 95733.3803 Z: 2630.0657 Pt#:483  
 PtID:ANCLAJ  
 HA: 26.29350 AZ:216.24017 HD: 14.528 VD: 3.811  
 N: 97656.5634 E: 95737.6612 Z: 2624.0645 Pt#:484 PtID:PZ  
 HA: 320.17440 AZ:150.12107 HD: 12.271 VD: 4.219  
 N: 97657.6075 E: 95752.3803 Z: 2624.4731 Pt#:485 PtID:N  
 HA: 319.56140 AZ:149.50407 HD: 12.215 VD: 4.201  
 N: 97657.6943 E: 95752.4187 Z: 2624.4547 Pt#:486  
 PtID:AFLO  
 HA: 323.12100 AZ:153.06367 HD: 12.015 VD: 4.404  
 N: 97657.5410 E: 95751.7162 Z: 2624.6578 Pt#:487  
 PtID:AFLO  
 HA: 326.54250 AZ:156.48517 HD: 11.686 VD: 4.892

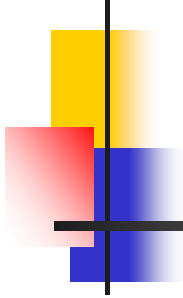
N: 97657.5148 E: 95750.8830 Z: 2625.1459 Pt#:488  
 PtID:AFLO  
 HA:318.59200 AZ:148.53467 HD: 12.441 VD: 4.207  
 N: 97657.6042 E: 95752.7092 Z: 2624.4611 Pt#:489  
 PtID:AFLO  
 HA:327.33260 AZ:157.27527 HD: 11.892 VD: 5.453  
 N: 97657.2727 E: 95750.8399 Z: 2625.7070 Pt#:490  
 PtID:AFLO  
 HA:333.09450 AZ:163.04117 HD: 11.579 VD: 5.301  
 N: 97657.1795 E: 95749.6541 Z: 2625.5549 Pt#:491  
 PtID:AFLO  
 HA:332.49220 AZ:162.43487 HD: 11.796 VD: 5.955  
 N: 97656.9927 E: 95749.7841 Z: 2626.2087 Pt#:492  
 PtID:AFLO  
 HA:334.48490 AZ:164.43157 HD: 11.714 VD: 5.695  
 N: 97656.9567 E: 95749.3691 Z: 2625.9495 Pt#:493  
 PtID:AFLO  
 HA:318.44480 AZ:148.39147 HD: 12.449 VD: 4.166  
 N: 97657.6247 E: 95752.7583 Z: 2624.4199 Pt#:494 PtID:N  
 HA:315.34240 AZ:145.28507 HD: 12.706 VD: 4.248  
 N: 97657.7876 E: 95753.4826 Z: 2624.5024 Pt#:495 PtID:N  
 HA:312.22120 AZ:142.16387 HD: 12.942 VD: 4.233  
 N: 97658.0193 E: 95754.2010 Z: 2624.4873 Pt#:496 PtID:N  
 HA:309.16430 AZ:139.11097 HD: 13.115 VD: 3.988  
 N: 97658.3308 E: 95754.8542 Z: 2624.2416 Pt#:497 PtID:N  
 HA:304.42500 AZ:134.37167 HD: 13.189 VD: 3.057  
 N: 97658.9926 E: 95755.6695 Z: 2623.3115 Pt#:498 PtID:N  
 HA:342.35560 AZ:172.30227 HD: 12.243 VD: 6.684  
 N: 97656.1182 E: 95747.8790 Z: 2626.9378 Pt#:499 PtID:N  
 HA:337.20390 AZ:167.15057 HD: 12.357 VD: 6.742  
 N: 97656.2040 E: 95749.0092 Z: 2626.9963 Pt#:500 PtID:N  
 HA:337.56540 AZ:167.51207 HD: 13.131 VD: 7.320  
 N: 97655.4196 E: 95749.0447 Z: 2627.5742 Pt#:501 PtID:N  
 HA:333.51040 AZ:163.45307 HD: 13.440 VD: 7.745  
 N: 97655.3533 E: 95750.0412 Z: 2627.9988 Pt#:502 PtID:N  
 HA:330.40040 AZ:160.34307 HD: 13.906 VD: 7.870  
 N: 97655.1418 E: 95750.9071 Z: 2628.1237 Pt#:503 PtID:N  
 HA:326.41560 AZ:156.36227 HD: 13.966 VD: 8.102  
 N: 97655.4389 E: 95751.8273 Z: 2628.3559 Pt#:504 PtID:N  
 HA:323.49020 AZ:153.43287 HD: 14.133 VD: 8.334  
 N: 97655.5842 E: 95752.5386 Z: 2628.5883 Pt#:505 PtID:N  
 HA:320.59530 AZ:150.54197 HD: 14.048 VD: 7.964  
 N: 97655.9814 E: 95753.1131 Z: 2628.2181 Pt#:506 PtID:N  
 HA:317.08320 AZ:147.02587 HD: 14.341 VD: 7.820  
 N: 97656.2224 E: 95754.0826 Z: 2628.0741 Pt#:507 PtID:N  
 HA:313.40210 AZ:143.34477 HD: 14.327 VD: 7.566  
 N: 97656.7280 E: 95754.7882 Z: 2627.8203 Pt#:508 PtID:N  
 HA:311.47350 AZ:141.42017 HD: 13.435 VD: 6.287  
 N: 97657.7132 E: 95754.6088 Z: 2626.5415 Pt#:509 PtID:N  
 HA:316.26370 AZ:146.21037 HD: 12.931 VD: 5.902  
 N: 97657.4923 E: 95753.4473 Z: 2626.1560 Pt#:510 PtID:N  
 HA:321.16390 AZ:151.11057 HD: 12.550 VD: 6.025  
 N: 97657.2602 E: 95752.3314 Z: 2626.2791 Pt#:511 PtID:N  
 HA:301.50350 AZ:131.45017 HD: 12.822 VD: 2.336  
 N: 97659.7183 E: 95755.8485 Z: 2622.5901 Pt#:512 PtID:N  
 HA:305.30570 AZ:135.25237 HD: 12.622 VD: 2.280  
 N: 97659.2657 E: 95755.1413 Z: 2622.5340 Pt#:513 PtID:N

HA:307.13550 AZ:137.08217 HD: 12.220 VD: 2.520  
 N: 97659.2995 E: 95754.5943 Z: 2622.7745 Pt#:514 PtID:N  
 HA:304.27130 AZ:134.21397 HD: 11.621 VD: 2.274  
 N: 97660.1315 E: 95754.5906 Z: 2622.5284 Pt#:515 PtID:N  
 HA:302.32230 AZ:132.26497 HD: 11.074 VD: 1.671  
 N: 97660.7826 E: 95754.4538 Z: 2621.9254 Pt#:516 PtID:N  
 HA:305.27190 AZ:135.21457 HD: 10.080 VD: 1.768  
 N: 97661.0838 E: 95753.3648 Z: 2622.0220 Pt#:517 PtID:N  
 HA:305.55110 AZ:135.49377 HD: 8.986 VD: 1.762  
 N: 97661.8112 E: 95752.5442 Z: 2622.0161 Pt#:518 PtID:N  
 HA:312.06510 AZ:142.01177 HD: 11.736 VD: 3.363  
 N: 97659.0057 E: 95753.5042 Z: 2623.6172 Pt#:519 PtID:N  
 HA:317.28450 AZ:147.23117 HD: 10.489 VD: 3.316  
 N: 97659.4217 E: 95751.9354 Z: 2623.5696 Pt#:520 PtID:N  
 HA:323.08080 AZ:153.02347 HD: 9.863 VD: 3.657  
 N: 97659.4648 E: 95750.7536 Z: 2623.9112 Pt#:521 PtID:N  
 HA:332.08200 AZ:162.02467 HD: 9.312 VD: 3.559  
 N: 97659.3976 E: 95749.1529 Z: 2623.8135 Pt#:522 PtID:N  
 HA:347.44210 AZ:177.38477 HD: 10.157 VD: 4.269  
 N: 97658.1079 E: 95746.6994 Z: 2624.5232 Pt#:523 PtID:N  
 HA:352.38230 AZ:182.32497 HD: 10.417 VD: 3.847  
 N: 97657.8498 E: 95745.8194 Z: 2624.1014 Pt#:524 PtID:N  
 HA:356.14480 AZ:186.09147 HD: 10.818 VD: 3.388  
 N: 97657.5005 E: 95745.1226 Z: 2623.6422 Pt#:525 PtID:N  
 HA:359.26580 AZ:189.21247 HD: 11.486 VD: 3.449  
 N: 97656.9230 E: 95744.4148 Z: 2623.7028 Pt#:526 PtID:N  
 HA: 0.34520 AZ:190.29187 HD: 12.432 VD: 4.091  
 N: 97656.0321 E: 95744.0192 Z: 2624.3450 Pt#:527 PtID:N  
 HA: 4.35550 AZ:194.30217 HD: 13.167 VD: 4.155  
 N: 97655.5090 E: 95742.9841 Z: 2624.4094 Pt#:528 PtID:N  
 HA: 7.00380 AZ:196.55047 HD: 13.265 VD: 3.746  
 N: 97655.5654 E: 95742.4221 Z: 2623.9995 Pt#:529 PtID:N  
 HA: 9.19170 AZ:199.13437 HD: 13.126 VD: 3.056  
 N: 97655.8627 E: 95741.9593 Z: 2623.3102 Pt#:530 PtID:N  
 HA: 11.24520 AZ:201.19187 HD: 13.560 VD: 3.379  
 N: 97655.6249 E: 95741.3519 Z: 2623.6333 Pt#:531 PtID:N  
 HA:290.22550 AZ:120.17217 HD: 9.893 VD: 1.674  
 N: 97663.2669 E: 95754.8247 Z: 2621.9284 Pt#:532 PtID:N  
 HA:289.30010 AZ:119.24277 HD: 9.761 VD: 0.839  
 N: 97663.4635 E: 95754.7860 Z: 2621.0927 Pt#:533 PtID:N  
 HA:297.32310 AZ:127.26577 HD: 9.062 VD: 1.557  
 N: 97662.7465 E: 95753.4763 Z: 2621.8114 Pt#:534 PtID:N  
 HA:296.26150 AZ:126.20417 HD: 8.671 VD: 0.791  
 N: 97663.1177 E: 95753.2665 Z: 2621.0447 Pt#:535 PtID:N  
 HA:306.39330 AZ:136.33597 HD: 8.042 VD: 1.438  
 N: 97662.4167 E: 95751.8113 Z: 2621.6919 Pt#:536 PtID:N  
 HA:304.48170 AZ:134.42437 HD: 7.720 VD: 0.729  
 N: 97662.8255 E: 95751.7682 Z: 2620.9835 Pt#:537 PtID:N  
 HA:321.41170 AZ:151.35437 HD: 6.364 VD: 0.198  
 N: 97662.6587 E: 95749.3097 Z: 2620.4519 Pt#:538 PtID:N  
 HA:321.07360 AZ:151.02027 HD: 7.041 VD: 1.194  
 N: 97662.0960 E: 95749.6924 Z: 2621.4484 Pt#:539 PtID:N  
 HA:325.57080 AZ:155.51347 HD: 8.146 VD: 2.511  
 N: 97660.8232 E: 95749.6137 Z: 2622.7647 Pt#:540 PtID:N  
 HA:318.44480 AZ:148.39147 HD: 8.461 VD: 2.574  
 N: 97661.0301 E: 95750.6840 Z: 2622.8281 Pt#:541 PtID:N  
 HA:313.17240 AZ:143.11507 HD: 9.044 VD: 2.334



N: 97661.0150 E: 95751.7002 Z: 2622.5880 Pt#:542 PtID:N  
 HA: 1.34290 AZ:191.28557 HD: 9.842 VD: 1.669  
 N: 97658.6118 E: 95744.3232 Z: 2621.9228 Pt#:543 PtID:N  
 HA:355.49380 AZ:185.44047 HD: 8.680 VD: 1.908  
 N: 97659.6198 E: 95745.4150 Z: 2622.1622 Pt#:544 PtID:N  
 HA:347.34530 AZ:177.29197 HD: 7.538 VD: 1.921  
 N: 97660.7262 E: 95746.6126 Z: 2622.1748 Pt#:545 PtID:N  
 HA:343.50200 AZ:173.44467 HD: 7.062 VD: 1.619  
 N: 97661.2366 E: 95747.0516 Z: 2621.8732 Pt#:546 PtID:N  
 HA:323.40500 AZ:153.35167 HD: 6.889 VD: 1.017  
 N: 97662.0869 E: 95749.3466 Z: 2621.2712 Pt#:547 PtID:N  
 HA:321.51130 AZ:151.45397 HD: 7.209 VD: 1.848  
 N: 97661.9054 E: 95749.6933 Z: 2622.1023 Pt#:548 PtID:N  
 HA:327.31160 AZ:157.25427 HD: 7.759 VD: 1.698  
 N: 97661.0920 E: 95749.2604 Z: 2621.9519 Pt#:549 PtID:N  
 HA:325.46080 AZ:155.40347 HD: 7.848 VD: 2.224  
 N: 97661.1048 E: 95749.5150 Z: 2622.4781 Pt#:550 PtID:N  
 HA:328.07450 AZ:158.02117 HD: 8.294 VD: 2.606  
 N: 97660.5642 E: 95749.3845 Z: 2622.8605 Pt#:551 PtID:N  
 HA:328.12430 AZ:158.07097 HD: 8.401 VD: 2.873  
 N: 97660.4611 E: 95749.4130 Z: 2623.1273 Pt#:552 PtID:N  
 HA:332.08310 AZ:162.02577 HD: 8.002 VD: 1.860  
 N: 97660.6443 E: 95748.7484 Z: 2622.1137 Pt#:553 PtID:N  
 HA:332.00120 AZ:161.54387 HD: 8.343 VD: 3.016  
 N: 97660.3257 E: 95748.8729 Z: 2623.2695 Pt#:554 PtID:N  
 HA:335.30340 AZ:165.25007 HD: 8.054 VD: 1.960  
 N: 97660.4624 E: 95748.3101 Z: 2622.2144 Pt#:555 PtID:N  
 HA:335.55580 AZ:165.50247 HD: 8.172 VD: 2.902  
 N: 97660.3327 E: 95748.2814 Z: 2623.1560 Pt#:556 PtID:N  
 HA:336.47080 AZ:166.41347 HD: 7.509 VD: 1.646  
 N: 97660.9489 E: 95748.0107 Z: 2621.8996 Pt#:557 PtID:N  
 HA:339.49120 AZ:169.43387 HD: 7.600 VD: 2.328  
 N: 97660.7788 E: 95747.6376 Z: 2622.5816 Pt#:558 PtID:N  
 HA:339.01310 AZ:168.55577 HD: 6.795 VD: 1.214  
 N: 97661.5876 E: 95747.5868 Z: 2621.4677 Pt#:559 PtID:N  
 HA:330.01440 AZ:159.56107 HD: 4.892 VD: -0.028  
 N: 97663.6613 E: 95747.9606 Z: 2620.2261 Pt#:560  
 PtID:MASA  
 HA:332.12350 AZ:162.07017 HD: 3.656 VD: -0.072  
 N: 97664.7775 E: 95747.4049 Z: 2620.1822 Pt#:561  
 PtID:MASA  
 HA: 5.00050 AZ:194.54317 HD: 3.754 VD: -0.261  
 N: 97664.6286 E: 95745.3164 Z: 2619.9926 Pt#:562  
 PtID:MASA  
 HA: 19.30160 AZ:209.24427 HD: 5.712 VD: -0.428  
 N: 97663.2810 E: 95743.4774 Z: 2619.8256 Pt#:563  
 PtID:MASA  
 HA: 12.53270 AZ:202.47537 HD: 7.568 VD: -0.419  
 N: 97661.2797 E: 95743.3498 Z: 2619.8355 Pt#:564  
 PtID:MASA  
 HA:349.07450 AZ:179.02117 HD: 6.002 VD: -0.036  
 N: 97662.2550 E: 95746.3832 Z: 2620.2179 Pt#:565  
 PtID:MASA  
 HA:314.09040 AZ:144.03307 HD: 5.376 VD: 0.063  
 N: 97663.9041 E: 95749.4377 Z: 2620.3169 Pt#:566  
 PtID:ROCA  
 HA:306.23550 AZ:136.18217 HD: 5.074 VD: 0.129

N: 97664.5879 E: 95749.7874 Z: 2620.3830 Pt#:567  
 PtID:ROCA  
 HA:308.46340 AZ:138.41007 HD: 4.373 VD: 0.089  
 N: 97664.9721 E: 95749.1694 Z: 2620.3429 Pt#:568  
 PtID:ROCA  
 HA:313.46280 AZ:143.40547 HD: 4.608 VD: 0.050  
 N: 97664.5438 E: 95749.0114 Z: 2620.3042 Pt#:569  
 PtID:ROCA  
 HA:318.06000 AZ:148.00267 HD: 5.241 VD: 0.041  
 N: 97663.8120 E: 95749.0588 Z: 2620.2953 Pt#:570  
 PtID:ROCA  
 HA:321.29400 AZ:151.24067 HD: 5.136 VD: 0.018  
 N: 97663.7470 E: 95748.7408 Z: 2620.2720 Pt#:571  
 PtID:ROCA  
 HA:325.24210 AZ:155.18477 HD: 5.812 VD: 0.302  
 N: 97662.9760 E: 95748.7096 Z: 2620.5558 Pt#:572  
 PtID:ROCA  
 HA:319.46150 AZ:149.40417 HD: 6.119 VD: 0.168  
 N: 97662.9744 E: 95749.3716 Z: 2620.4221 Pt#:573  
 PtID:ROCA  
 HA:315.03580 AZ:144.58247 HD: 5.946 VD: 0.113  
 N: 97663.3871 E: 95749.6953 Z: 2620.3666 Pt#:574  
 PtID:ROCA  
 HA:316.14010 AZ:146.08277 HD: 5.541 VD: 0.108  
 N: 97663.6550 E: 95749.3697 Z: 2620.3621 Pt#:575  
 PtID:ROCA  
 HA:321.13060 AZ:151.07327 HD: 5.600 VD: 0.742  
 N: 97663.3527 E: 95748.9865 Z: 2620.9960 Pt#:576  
 PtID:ROCA  
 HA:311.21220 AZ:141.15487 HD: 4.844 VD: 0.626  
 N: 97664.4781 E: 95749.3134 Z: 2620.8797 Pt#:577  
 PtID:ROCA



## ANEXO A.4. LISTA DE COORDENADAS

### LISTADO DE COORDENADAS

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPTOR
1	97633.101	95740.142	2639.817	GPS1
2	97569.32	95739.155	2649.362	GPS2
3	97649.7043	95730.7008	2629.943	D1
4	97668.2566	95746.2823	2620.254	GPS3
5	97586.9364	95741.5438	2647.494	BV
6	97587.0549	95737.4721	2647.556	BV
7	97595.8775	95737.827	2646.304	BV
8	97595.7413	95741.8916	2646.38	BV
9	97602.479	95742.149	2645.316	BV
10	97602.4089	95738.0425	2645.295	BV
11	97608.7568	95742.3957	2644.141	BV
12	97608.8079	95738.2603	2644.108	BV
13	97613.6897	95738.415	2643.09	BV
14	97613.6326	95742.6041	2643.202	BV
15	97618.5637	95742.7865	2642.164	BV
16	97618.5655	95738.5997	2642.101	BV
17	97623.4211	95743.0293	2641.078	BV
18	97623.4584	95738.7134	2641.105	BV
19	97626.7413	95743.2055	2640.451	BV
20	97629.1856	95738.8433	2639.948	BV
21	97627.773	95743.3748	2640.304	BV
22	97630.0685	95738.8269	2639.725	BV
23	97628.7119	95743.7369	2640.17	BV
24	97629.6608	95744.23	2640.051	BV
25	97630.2978	95744.8317	2639.966	BV
26	97630.9161	95745.8007	2639.956	BV
27	97631.3156	95746.8627	2639.932	BV
28	97635.6656	95746.0948	2639.948	BV
29	97631.4395	95747.4123	2639.915	BV
30	97636.3973	95748.9569	2639.967	BV
31	97631.8149	95749.8253	2639.93	BV
32	97637.609	95755.6539	2639.992	BV
33	97632.8105	95756.3035	2639.97	BV
34	97638.4756	95761.5965	2639.921	BV
35	97633.6924	95762.2287	2639.988	BV
36	97639.3413	95767.5533	2639.803	BV
37	97634.5954	95768.1747	2639.952	BV
38	97639.9938	95773.6851	2639.705	BV
39	97635.202	95773.976	2639.894	BV

40	97640.4001	95779.6349	2639.525	BV
41	97635.6058	95779.9257	2639.87	BV
42	97635.6713	95782.1648	2639.9	BV
43	97640.8829	95785.9349	2639.435	BV
44	97635.5995	95782.9414	2639.921	BV
45	97641.0788	95790.4136	2639.301	BV
46	97635.0996	95784.2605	2639.999	BV
47	97634.331	95785.145	2640.108	BV
48	97639.8454	95790.4244	2639.486	BV
49	97633.9084	95785.3879	2640.173	BV
50	97639.3153	95790.4022	2639.574	BV
51	97638.6079	95790.705	2639.66	BV
52	97637.9863	95791.2299	2639.765	BV
53	97637.7248	95792.0521	2639.849	BV
54	97633.9616	95790.6354	2640.233	BV
55	97634.0579	95791.2134	2640.183	BV
56	97634.1739	95793.8333	2640.12	BV
57	97634.4301	95798.0848	2639.993	BV
58	97638.147	95797.8784	2639.903	BV
59	97634.1617	95738.2429	2639.752	BV
60	97629.9113	95734.2538	2638.541	BV
61	97633.7576	95733.7211	2638.614	BV
62	97629.5387	95727.0499	2638.022	BV
63	97633.686	95731.3189	2637.97	BV
64	97633.1902	95731.2965	2637.989	BV
65	97632.7183	95729.0127	2637.847	BV
66	97632.5265	95727.7476	2637.889	BV
67	97632.5431	95727.0012	2637.902	BV
68	97629.5508	95727.0738	2638.013	BV
69	97632.4244	95719.508	2638.362	BV
70	97629.076	95719.6228	2638.753	BV
71	97629.5473	95719.5258	2638.646	BV
72	97632.1966	95713.8979	2640.081	BV
73	97629.2303	95714.0527	2640.231	BV
74	97631.8981	95708.8969	2641.707	BV
75	97628.978	95709.0696	2641.822	BV
76	97631.6214	95703.7044	2643.284	BV
77	97628.6401	95703.9272	2643.484	BV
78	97631.3027	95697.8549	2645.036	BV
79	97628.2893	95698.119	2645.416	BV
80	97628.0966	95696.6805	2645.971	BV

81	97631.3678	95694.5266	2646.029	BV
82	97631.4078	95694.1574	2646.102	BV
83	97627.7843	95696.1632	2646.222	BV
84	97627.3281	95696.0139	2646.392	BV
85	97631.6456	95694.0112	2645.928	BV
86	97627.2562	95696.4625	2646.756	PREDIO
87	97632.3399	95699.4679	2644.303	PREDIO
88	97632.6202	95704.2037	2643.521	PREDIO
89	97627.5334	95703.2947	2644.199	PREDIO
90	97633.0626	95712.4014	2641.682	PREDIO
91	97627.7398	95711.5197	2640.792	PREDIO
92	97633.0995	95712.6115	2640.349	PREDIO
93	97634.0215	95712.6896	2639.319	PREDIO
94	97628.1099	95719.4988	2638.948	PREDIO
95	97629.2573	95736.0656	2639.198	PREDIO
96	97634.3112	95720.2469	2637.453	PREDIO
97	97633.4048	95728.343	2637.866	PREDIO
98	97623.0795	95735.8671	2641.235	PREDIO
99	97623.0744	95736.5299	2641.21	PREDIO
100	97622.9135	95736.5657	2641.222	PREDIO
101	97622.8883	95736.897	2641.21	PREDIO
102	97629.2807	95746.0923	2640.181	PREDIO
103	97628.4447	95745.2952	2640.238	PREDIO
104	97615.5162	95736.6984	2643.059	PREDIO
105	97623.0935	95745.1124	2640.612	PREDIO
106	97616.7785	95744.9121	2642.992	PREDIO
107	97616.7515	95744.5621	2642.873	PREDIO
108	97609.2713	95744.1986	2644.542	PREDIO
109	97603.0243	95744.0584	2646.2	PREDIO
110	97601.8269	95744.0935	2646.72	PREDIO
111	97594.4983	95743.7907	2647.208	PREDIO
112	97581.2607	95743.2709	2648.694	PREDIO
113	97590.1774	95735.735	2647.358	PREDIO
114	97582.7206	95735.4862	2647.967	PREDIO
115	97631.046	95757.4996	2640.198	PREDIO
116	97632.2621	95765.2932	2640.204	PREDIO
117	97633.2388	95771.9992	2640.133	PREDIO
118	97633.8595	95782.9719	2640.118	PREDIO
119	97641.1616	95787.2472	2639.556	PREDIO
120	97639.6336	95767.9036	2639.762	PREDIO
121	97639.1296	95758.3451	2640.3	LOTE

122	97639.6133	95767.9343	2639.888	LOTE
123	97639.1645	95758.3867	2640.287	PREDIO
124	97637.3658	95748.074	2640.295	PREDIO
125	97644.6016	95729.164	2631.875	PREDIO
126	97650.5414	95729.5482	2630.047	PREDIO
127	97648.2358	95731.6372	2629.907	PE
128	97633.1794	95731.0413	2637.692	PE
129	97632.281	95712.4618	2640.596	PE
130	97629.4884	95720.727	2638.524	PT
131	97629.6929	95738.0607	2639.832	PT
132	97631.7536	95694.1884	2645.867	PE
133	97631.4582	95748.5214	2640.098	PE
134	97634.8237	95773.3812	2640.047	PE
135	97638.6229	95790.8431	2639.758	PE
136	97635.4836	95780.5288	2639.946	PT
137	97616.6544	95743.1348	2642.754	PE
138	97594.2884	95742.1978	2646.801	PE
139	97581.0956	95741.8112	2648.523	PT
140	97637.4728	95791.6967	2639.841	PZ
141	97629.0072	95742.182	2640.152	PZ
142	97635.2148	95750.0172	2639.984	PZ
143	97630.2949	95729.0854	2637.998	PZ
144	97639.7694	95729.7728	2633.999	PZ
145	97648.9286	95730.2114	2629.973	PZ
146	97629.8834	95692.7906	2646.532	PZ
147	97650.0048	95735.3285	2627.447	PZ
148	97628.0905	95706.8328	2643.246	CA
149	97646.5795	95729.4864	2631.426	CA
150	97628.3979	95715.0026	2640.662	CA
151	97623.4086	95737.0883	2641.176	CA
152	97618.2028	95744.4271	2642.732	CA
153	97615.827	95737.0927	2642.953	CA
154	97609.5705	95743.7119	2644.568	CA
155	97606.5127	95736.7646	2644.811	CA
156	97609.1809	95743.7597	2644.485	CA
157	97594.7326	95743.2978	2647.049	CA
158	97583.5374	95742.5536	2648.415	CA
159	97630.9694	95753.6978	2640.15	CA
160	97637.6286	95751.5606	2640.28	CA
161	97632.5397	95762.7303	2640.171	CA
162	97633.7093	95771.9263	2640.089	CA

163	97633.7166	95771.5871	2640.092	CA
164	97634.3178	95780.3892	2640.003	CA
165	97631.6255	95747.8659	2639.896	SUM
166	97631.471	95747.1458	2639.905	SUM
167	97631.9907	95747.8696	2639.84	SUM
168	97637.3372	95748.0763	2640.287	MALLA
169	97636.151	95748.3282	2640.102	MALLA
170	97635.6764	95745.8004	2639.937	MALLA
171	97635.1333	95743.4289	2639.92	MALLA
172	97634.6376	95740.9055	2639.868	MALLA
173	97634.2061	95738.7007	2639.763	MALLA
174	97634.1037	95736.6103	2639.395	MALLA
175	97633.8984	95734.0566	2638.684	MALLA
176	97633.8625	95731.654	2638.025	MALLA
177	97633.6501	95731.2341	2637.095	MURO1
178	97633.936	95731.2265	2637.32	MURO1
179	97634.1165	95731.455	2635.719	MURO1
180	97634.1311	95733.0854	2635.175	MURO1
181	97634.2231	95734.6214	2635.035	MURO1
182	97634.4258	95736.4033	2635.406	MURO1
183	97634.8293	95737.6911	2635.555	MURO1
184	97634.6946	95738.4322	2637.621	MURO1
185	97635.043	95740.2825	2637.633	MURO1
186	97635.3507	95741.6163	2637.631	MURO1
187	97635.5931	95742.9554	2638.044	MURO1
188	97636.4977	95742.7735	2637.661	MURO2
189	97635.5215	95737.8985	2637.624	MURO2
190	97635.8137	95738.0229	2634.979	PLACA1
191	97636.0317	95739.4017	2634.963	PLACA1
192	97636.3301	95740.8977	2634.949	PLACA1
193	97636.6099	95742.3224	2634.982	PLACA1
194	97636.9618	95742.8322	2635.027	PLACA1
195	97636.8765	95742.8459	2635.011	PLACA1
196	97640.7953	95742.4174	2634.938	PLACA1
197	97640.1439	95737.6141	2634.716	PLACA1
198	97635.4783	95743.4159	2640.157	MURO3
199	97635.9466	95743.3475	2640.209	MURO3
200	97636.4092	95747.9404	2640.214	MURO3
201	97636.8935	95747.929	2640.23	MURO3
202	97636.7578	95743.2453	2634.857	PLACA2
203	97637.7228	95747.8632	2635.393	PLACA2



204	97641.5538	95747.2534	2634.882	PLACA2
205	97640.7196	95742.6282	2634.875	PLACA2
206	97635.9614	95743.1955	2637.534	MURO4
207	97636.8679	95743.2302	2637.465	MURO4
208	97636.9767	95747.773	2637.519	MURO4
209	97637.6723	95747.5737	2637.482	MURO4
210	97642.9924	95747.1281	2634.82	ESCAL
211	97642.952	95746.4093	2634.802	ESCAL
212	97647.9669	95746.5569	2632.06	ESCAL
213	97648.0015	95745.8898	2632.081	ESCAL
214	97642.4873	95737.2171	2634.682	PLACA3
215	97642.2654	95733.1145	2634.637	PLACA3
216	97634.8683	95733.5103	2634.92	PLACA3
217	97648.4146	95746.7749	2632.064	PREDIO
218	97632.756	95728.9461	2637.699	ESCAL
219	97633.0686	95730.7022	2637.666	ESCAL
220	97638.2577	95731.1317	2634.06	ESCAL
221	97638.3859	95729.1892	2634.036	ESCAL
222	97640.1525	95731.1787	2633.948	ESCAL
223	97640.2233	95729.334	2633.872	ESCAL
224	97647.735	95731.7698	2629.931	ESCAL
225	97647.9062	95729.8913	2630.008	ESCAL
226	97649.7222	95730.0036	2629.947	ESCAL
227	97649.9321	95730.0754	2629.926	ESCAL
228	97649.9112	95731.1246	2629.522	ESCAL
229	97649.2772	95735.2085	2627.496	ESCAL
230	97651.1498	95734.4541	2627.468	ESCAL
231	97649.6799	95736.2454	2627.463	ESCAL
232	97651.533	95735.4596	2627.444	ESCAL
233	97650.1523	95737.4761	2626.74	ESCAL
234	97652.07	95736.703	2626.327	ESCAL
235	97650.8784	95738.3359	2626.555	ESCAL
236	97651.7312	95738.0644	2626.527	ESCAL
237	97652.0318	95738.8087	2626.513	ESCAL
238	97652.2749	95738.7338	2626.494	ESCAL
239	97651.8058	95741.2241	2629.11	ESCAL
240	97652.6562	95740.9079	2629.102	ESCAL
241	97653.1417	95742.4384	2629.056	ESCAL
242	97652.3084	95742.6208	2629.068	ESCAL
243	97651.9232	95741.5151	2629.092	ESCAL
244	97651.456	95740.1813	2628.212	ESCAL

245	97652.3383	95739.8933	2628.228	ESCAL
246	97651.8071	95738.3483	2626.685	ESCAL
247	97650.9368	95738.6346	2626.708	ESCAL
248	97634.5784	95728.8995	2636.674	ESCAL
249	97634.6128	95730.8278	2636.679	ESCAL
250	97636.7067	95730.9492	2635.169	ESCAL
251	97636.7634	95729.0863	2635.172	ESCAL
252	97642.6619	95731.4044	2632.55	ESCAL
253	97642.7836	95729.5105	2632.578	ESCAL
254	97645.8854	95731.6615	2630.937	ESCAL
255	97646.1126	95729.8634	2630.916	ESCAL
256	97648.7692	95733.8286	2628.588	ESCAL
257	97650.5903	95733.017	2628.599	ESCAL
258	97633.3476	95728.7953	2637.245	CANAL
259	97633.3522	95728.5027	2637.233	CANAL
260	97638.1779	95729.1539	2634.302	CANAL
261	97638.1813	95728.8172	2634.487	CANAL
262	97633.852	95730.8112	2637.141	CANAL
263	97633.93	95731.2204	2637.338	CANAL
264	97638.1952	95731.1494	2634.173	CANAL
265	97638.1988	95731.4661	2634.259	CANAL
266	97640.5117	95729.333	2633.829	CANAL
267	97640.5607	95728.9642	2633.846	CANAL
268	97640.181	95731.2458	2633.88	CANAL
269	97640.1955	95731.5741	2633.93	CANAL
270	97647.9111	95729.8861	2630.15	CANAL
271	97647.9	95729.485	2630.375	CANAL
272	97645.5392	95731.6614	2631.218	CANAL
273	97645.5887	95731.9647	2631.214	CANAL
274	97647.8607	95731.9114	2629.722	CANAL
275	97647.5017	95732.1794	2629.944	CANAL
276	97648.4172	95729.917	2629.984	CANAL
277	97648.3975	95729.5208	2630.248	CANAL
278	97648.7179	95729.8842	2629.97	CANAL
279	97648.7182	95729.5078	2630.203	CANAL
280	97649.1083	95729.8804	2629.956	CANAL
281	97649.3725	95729.9727	2629.969	CANAL
282	97649.8634	95730.038	2629.936	CANAL
283	97650.5211	95729.8484	2629.949	CANAL
284	97650.4118	95731.1224	2629.978	CANAL
285	97649.8384	95731.0851	2629.923	CANAL

286	97648.157	95732.4388	2629.353	CANAL
287	97647.845	95732.471	2629.625	CANAL
288	97651.1678	95734.4244	2627.506	CANAL
289	97651.5884	95734.2647	2627.932	CANAL
290	97649.2643	95735.3501	2627.454	CANAL
291	97649.0777	95735.6297	2627.403	CANAL
292	97652.0408	95736.691	2626.328	CANAL
293	97652.347	95736.1864	2626.663	CANAL
294	97650.7954	95739.0488	2626.56	CANAL
295	97650.5836	95739.2924	2626.711	CANAL
296	97651.0959	95739.2141	2626.557	CANAL
297	97651.1548	95739.5251	2626.576	CANAL
298	97652.1339	95739.1523	2626.334	CANAL
299	97652.2849	95738.7242	2626.309	CANAL
300	97653.6796	95738.9614	2625.558	CANAL
301	97653.4171	95739.0153	2625.539	CANAL
302	97653.5825	95739.4498	2625.562	CANAL
303	97653.1687	95739.6112	2625.567	CANAL
304	97654.5829	95741.9516	2625.658	CANAL
305	97654.2333	95742.1825	2625.666	CANAL
306	97655.3292	95744.9041	2625.794	CANAL
307	97655.6717	95744.7533	2625.785	CANAL
308	97647.6156	95732.5896	2630.341	VIGA
309	97647.9545	95732.4632	2630.336	VIGA
310	97647.9947	95732.4432	2629.773	VIGA
311	97649.1045	95735.2675	2629.092	VIGA
312	97649.4425	95736.1607	2630.252	VIGA
313	97649.4659	95736.1677	2629.845	VIGA
314	97668.574	95776.2588	2621.846	BV
315	97673.5544	95776.3403	2621.611	BV
316	97668.4059	95770.8096	2621.751	BV
317	97673.6841	95770.8141	2621.552	BV
318	97668.2434	95768.4134	2621.665	BV
319	97673.7073	95768.2997	2621.531	BV
320	97667.9742	95766.3451	2621.582	BV
321	97673.4455	95765.6195	2621.517	BV
322	97667.5208	95764.0007	2621.471	BV
323	97672.9234	95762.9134	2621.444	BV
324	97666.9194	95761.7901	2621.352	BV
325	97672.301	95760.3075	2621.335	BV
326	97664.831	95754.9194	2620.848	BV

327	97671.6161	95757.8715	2621.207	BV
328	97670.0546	95753.1512	2620.816	BV
329	97663.2184	95749.8109	2620.358	BV
330	97668.4177	95748.015	2620.299	BV
331	97661.2068	95743.2912	2619.807	BV
332	97667.5126	95745.1757	2619.958	BV
333	97660.7707	95741.8278	2619.716	BV
334	97666.7144	95742.8755	2619.672	BV
335	97660.4998	95740.3505	2619.61	BV
336	97660.359	95738.7544	2619.5	BV
337	97660.5318	95736.9417	2619.371	BV
338	97661.0239	95735.2022	2619.21	BV
339	97661.9962	95733.2976	2619.008	BV
340	97666.1013	95736.7179	2618.897	BV
341	97664.5927	95730.0268	2618.676	BV
342	97665.8173	95728.8191	2618.514	BV
343	97666.5402	95735.6528	2618.74	BV
344	97667.0628	95734.915	2618.61	BV
345	97665.4883	95728.0426	2618.742	PREDIO
346	97667.4826	95738.8122	2619.388	PREDIO
347	97661.5989	95732.5912	2619.21	PREDIO
348	97667.6564	95740.3667	2619.61	PREDIO
349	97668.7275	95744.6594	2620.157	PREDIO
350	97659.3588	95736.3961	2619.834	PREDIO
351	97670.5902	95751.5715	2620.856	PREDIO
352	97673.2894	95760.4748	2621.519	PREDIO
353	97664.0219	95755.142	2621.835	PREDIO
354	97674.8227	95765.8588	2621.744	PREDIO
355	97666.579	95764.1823	2621.91	PREDIO
356	97675.3173	95772.283	2621.771	PREDIO
357	97667.4898	95773.0109	2622.062	PREDIO
358	97675.4666	95778.667	2621.73	PREDIO
359	97667.6699	95776.0788	2621.99	PREDIO
360	97673.8283	95765.7154	2621.653	PE
361	97667.8615	95745.1516	2620.11	PE
362	97666.4494	95737.3001	2619.103	PE
363	97660.1866	95738.4248	2619.645	PT
364	97671.142	95764.8403	2621.492	PZ
365	97665.2366	95733.3522	2618.77	PZ
366	97675.1295	95777.119	2621.718	CA
367	97667.0432	95764.4772	2621.659	CA

368	97674.6755	95771.1203	2621.719	CA
369	97672.9996	95760.7869	2621.507	CA
370	97671.1247	95754.7078	2621.122	CA
371	97664.7957	95756.9524	2621.756	CA
372	97670.0086	95751.1719	2620.72	CA
373	97661.5826	95733.0483	2619.169	CA
374	97661.2866	95747.3907	2621.793	GAVION
375	97661.9258	95747.0498	2621.779	GAVION
376	97658.3604	95743.6377	2621.843	GAVION
377	97659.1104	95743.1347	2621.782	GAVION
378	97662.0622	95747.0739	2620.391	GAVION
379	97659.1683	95743.06	2620.643	GAVION
380	97659.429	95745.2246	2622.215	GAVION
381	97660.3276	95744.4919	2621.822	GAVION
382	97660.3662	95744.3363	2620.081	GAVION
383	97652.6203	95739.8959	2628.021	GAVION
384	97651.4112	95740.3687	2627.937	GAVION
385	97652.7803	95739.7639	2627.028	GAVION
386	97652.8944	95739.6926	2627.021	GAVION
387	97652.9927	95739.6214	2626.04	GAVION
388	97654.228	95744.4309	2628.85	GAVION
389	97654.6689	95744.3313	2628.887	GAVION
390	97652.653	95740.9167	2628.887	GAVION
391	97652.7532	95740.9117	2627.992	GAVION
392	97654.9416	95745.2016	2628.858	GAVION
393	97654.2927	95745.402	2628.932	GAVION
394	97654.8986	95744.2547	2626.992	GAVION
395	97654.8986	95744.1992	2626.956	GAVION
396	97654.9306	95744.1995	2625.731	GAVION
397	97651.2643	95744.8033	2630.747	ARB
398	97662.8606	95751.531	2621.735	ARB
399	97653.9565	95750.3707	2630.196	ST
400	97659.6815	95755.7711	2622.71	PREDIO
401	97651.2811	95756.9015	2630.088	PREDIO
402	97654.7193	95736.3553	2624.522	ESCAL
403	97654.9854	95738.3281	2624.48	ESCAL
404	97656.3349	95736.8228	2624.26	ESCAL
405	97655.2545	95738.697	2624.255	ESCAL
406	97655.5585	95739.1914	2624.008	ESCAL
407	97657.114	95737.9144	2624.04	ESCAL
408	97658.7643	95740.1059	2622.246	ESCAL

409	97657.1622	95741.2757	2622.26	ESCAL
410	97658.3707	95742.9224	2620.882	ESCAL
411	97659.948	95741.7521	2620.896	ESCAL
412	97659.2647	95742.7282	2620.677	ESCAL
413	97659.7008	95743.1388	2620.151	ESCAL
414	97660.5381	95742.535	2620.121	ESCAL
415	97660.3994	95742.1726	2620.458	CANAL
416	97660.5462	95741.9527	2620.406	CANAL
417	97657.3977	95737.7282	2624.045	CANAL
418	97657.1488	95737.8577	2624.033	CANAL
419	97655.8755	95736.2869	2624.27	CANAL
420	97656.0239	95735.8743	2624.481	CANAL
421	97654.4283	95736.3618	2624.732	CANAL
422	97654.4255	95735.9572	2624.897	CANAL
423	97654.9517	95738.3897	2624.467	CANAL
424	97654.6674	95738.8881	2624.595	CANAL
425	97655.5919	95739.1703	2624.001	CANAL
426	97655.2126	95739.3281	2624.066	CANAL
427	97658.344	95742.9174	2620.871	CANAL
428	97658.2096	95743.2894	2620.924	CANAL
429	97659.0898	95742.6574	2620.705	CANAL
430	97659.1026	95742.9399	2620.655	CANAL
431	97659.6579	95743.1004	2620.301	CANAL
432	97659.4777	95743.2833	2620.47	CANAL
433	97656.4751	95756.1446	2629.751	N
434	97656.3559	95755.5644	2629.882	N
435	97656.129	95755.0876	2629.852	N
436	97656.0611	95754.6307	2629.766	N
437	97655.4207	95754.941	2629.855	N
438	97655.0897	95754.4047	2629.911	N
439	97654.9434	95753.704	2629.899	N
440	97655.0447	95752.8754	2629.882	N
441	97654.8591	95752.6556	2629.908	N
442	97655.3277	95752.0325	2629.899	N
443	97654.9089	95751.355	2629.908	N
444	97654.7435	95750.4055	2629.856	N
445	97654.7977	95749.301	2629.683	N
446	97654.9162	95748.2048	2629.595	N
447	97654.4918	95747.2857	2629.555	N
448	97654.4876	95746.416	2629.507	N
449	97654.4429	95745.5581	2628.871	N

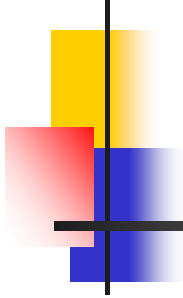
450	97653.8844	95743.7136	2628.802	N
451	97648.8231	95736.4654	2630.404	MUROP
452	97649.0246	95736.394	2630.437	MUROP
453	97650.4726	95740.7754	2630.501	MUROP
454	97650.5549	95740.668	2630.558	MUROP
455	97649.2098	95738.2561	2630.303	MUROP
456	97649.5963	95738.144	2630.255	MUROP
457	97650.9514	95740.2057	2626.978	MUROP
458	97649.6156	95737.4051	2626.639	MUROP
459	97646.632	95732.5168	2631.5	MUROP
460	97647.5592	95732.5715	2629.747	MUROP
461	97646.738	95732.2409	2631.495	MUROP
462	97646.704	95732.2004	2630.506	MUROP
463	97643.5904	95732.1628	2632.956	MUROP
464	97643.4876	95731.9434	2632.297	MUROP
465	97640.7665	95731.7727	2633.634	MUROP
466	97640.7352	95731.5927	2633.346	MUROP
467	97642.9882	95732.7093	2633.409	N
468	97646.2089	95732.5199	2631.752	N
469	97643.9258	95735.4828	2633.58	N
470	97646.7018	95735.3507	2631.59	N
471	97645.1766	95738.1795	2633.104	N
472	97645.6724	95740.5582	2632.761	N
473	97647.1355	95737.8684	2632.764	N
474	97647.515	95740.368	2632.015	N
475	97648.3936	95742.8991	2632.035	N
476	97645.9566	95743.3333	2633.065	N
477	97648.9567	95745.6648	2632.03	N
478	97650.715	95746.4848	2630.501	N
479	97651.9368	95749.7443	2630.014	N
480	97652.7863	95752.5883	2630.028	N
481	97653.4016	95755.1582	2630.025	N
482	97653.6185	95756.4794	2630.209	N
483	97648.3192	95733.3803	2630.066	ANCLAJ
484	97656.5634	95737.6612	2624.065	PZ
485	97657.6075	95752.3803	2624.473	N
486	97657.6943	95752.4187	2624.455	AFLO
487	97657.541	95751.7162	2624.658	AFLO
488	97657.5148	95750.883	2625.146	AFLO
489	97657.6042	95752.7092	2624.461	AFLO
490	97657.2727	95750.8399	2625.707	AFLO

491	97657.1795	95749.6541	2625.555	AFLO
492	97656.9927	95749.7841	2626.209	AFLO
493	97656.9567	95749.3691	2625.949	AFLO
494	97657.6247	95752.7583	2624.42	N
495	97657.7876	95753.4826	2624.502	N
496	97658.0193	95754.201	2624.487	N
497	97658.3308	95754.8542	2624.242	N
498	97658.9926	95755.6695	2623.311	N
499	97656.1182	95747.879	2626.938	N
500	97656.204	95749.0092	2626.996	N
501	97655.4196	95749.0447	2627.574	N
502	97655.3533	95750.0412	2627.999	N
503	97655.1418	95750.9071	2628.124	N
504	97655.4389	95751.8273	2628.356	N
505	97655.5842	95752.5386	2628.588	N
506	97655.9814	95753.1131	2628.218	N
507	97656.2224	95754.0826	2628.074	N
508	97656.728	95754.7882	2627.82	N
509	97657.7132	95754.6088	2626.541	N
510	97657.4923	95753.4473	2626.156	N
511	97657.2602	95752.3314	2626.279	N
512	97659.7183	95755.8485	2622.59	N
513	97659.2657	95755.1413	2622.534	N
514	97659.2995	95754.5943	2622.774	N
515	97660.1315	95754.5906	2622.528	N
516	97660.7826	95754.4538	2621.925	N
517	97661.0838	95753.3648	2622.022	N
518	97661.8112	95752.5442	2622.016	N
519	97659.0057	95753.5042	2623.617	N
520	97659.4217	95751.9354	2623.57	N
521	97659.4648	95750.7536	2623.911	N
522	97659.3976	95749.1529	2623.813	N
523	97658.1079	95746.6994	2624.523	N
524	97657.8498	95745.8194	2624.101	N
525	97657.5005	95745.1226	2623.642	N
526	97656.923	95744.4148	2623.703	N
527	97656.0321	95744.0192	2624.345	N
528	97655.509	95742.9841	2624.409	N
529	97655.5654	95742.4221	2624	N
530	97655.8627	95741.9593	2623.31	N
531	97655.6249	95741.3519	2623.633	N



532	97663.2669	95754.8247	2621.928	N
533	97663.4635	95754.786	2621.093	N
534	97662.7465	95753.4763	2621.811	N
535	97663.1177	95753.2665	2621.045	N
536	97662.4167	95751.8113	2621.692	N
537	97662.8255	95751.7682	2620.983	N
538	97662.6587	95749.3097	2620.452	N
539	97662.096	95749.6924	2621.448	N
540	97660.8232	95749.6137	2622.765	N
541	97661.0301	95750.684	2622.828	N
542	97661.015	95751.7002	2622.588	N
543	97658.6118	95744.3232	2621.923	N
544	97659.6198	95745.415	2622.162	N
545	97660.7262	95746.6126	2622.175	N
546	97661.2366	95747.0516	2621.873	N
547	97662.0869	95749.3466	2621.271	N
548	97661.9054	95749.6933	2622.102	N
549	97661.092	95749.2604	2621.952	N
550	97661.1048	95749.515	2622.478	N
551	97660.5642	95749.3845	2622.86	N
552	97660.4611	95749.413	2623.127	N
553	97660.6443	95748.7484	2622.114	N
554	97660.3257	95748.8729	2623.27	N
555	97660.4624	95748.3101	2622.214	N
556	97660.3327	95748.2814	2623.156	N
557	97660.9489	95748.0107	2621.9	N
558	97660.7788	95747.6376	2622.582	N
559	97661.5876	95747.5868	2621.468	N
560	97663.6613	95747.9606	2620.226	MASA
561	97664.7775	95747.4049	2620.182	MASA
562	97664.6286	95745.3164	2619.993	MASA
563	97663.281	95743.4774	2619.826	MASA
564	97661.2797	95743.3498	2619.835	MASA
565	97662.255	95746.3832	2620.218	MASA
566	97663.9041	95749.4377	2620.317	ROCA
567	97664.5879	95749.7874	2620.383	ROCA
568	97664.9721	95749.1694	2620.343	ROCA
569	97664.5438	95749.0114	2620.304	ROCA
570	97663.812	95749.0588	2620.295	ROCA
571	97663.747	95748.7408	2620.272	ROCA
572	97662.976	95748.7096	2620.556	ROCA

573	97662.9744	95749.3716	2620.422	ROCA
574	97663.3871	95749.6953	2620.367	ROCA
575	97663.655	95749.3697	2620.362	ROCA
576	97663.3527	95748.9865	2620.996	ROCA
577	97664.4781	95749.3134	2620.88	ROCA



# ANEXO A.5. CARTERAS DE GPS

```

      2                NAVIGATION DATA                RINEX
VERSION / TYPE
SpecSurv v3.50                11-Jun-08 07:34        PGM / RUN
BY / DATE
  +.1211D-07  -.7451D-08  -.1192D-06  +.5960D-07        ION ALPHA
  +.9830D+05  -.8192D+05  -.1966D+06  +.4588D+06        ION BETA
  -.186264514923D-08  -.444089209850D-14        144        1196 DELTA-
UTC: A0,A1,T,W
      14                LEAP
SECONDS
                                END OF

```

```

HEADER
27 7 11 8 18 0 0.0 +.146445352584D-03 +.238742359215D-11
.000000000000D+00
  +.570000000000D+02 +.415625000000D+01 +.420946105523D-08
-.148082632218D+01
  +.556930899620D-06 +.207755883457D-01 +.107698142529D-04
+.515364716911D+04
  +.410400000000D+06 +.264495611191D-06 +.268086755644D+00
+.523403286934D-06
  +.966694326950D+00 +.171406250000D+03 -.177542393442D+01
-.770746390395D-08
  +.531093550750D-09 .000000000000D+00 +.145200000000D+04
.000000000000D+00
  .000000000000D+00 .000000000000D+00 -.419095158577D-08
+.570000000000D+02
  .000000000000D+00
13 7 11 8 18 0 0.0 +.219719018787D-03 +.261479726760D-11
.000000000000D+00
  +.760000000000D+02 -.118656250000D+03 +.350121726831D-08
+.278459673276D+01
  -.606477260590D-05 +.330488092732D-02 +.892952084541D-05
+.515372781944D+04
  +.410400000000D+06 +.316649675369D-07 -.676844706030D+00
+.931322574615D-08
  +.995197558019D+00 +.223593750000D+03 +.141788956319D+01
-.753388524513D-08
  -.214294640518D-09 .000000000000D+00 +.145200000000D+04
.000000000000D+00
  .000000000000D+00 .000000000000D+00 -.107102096081D-07
+.760000000000D+02
  .000000000000D+00
19 7 11 8 18 0 0.0 +.588595867157D-05 +.204636307899D-11
.000000000000D+00
  +.630000000000D+02 +.140625000000D+01 +.455411826875D-08
+.275097844374D+01
  +.204890966415D-06 +.414570118301D-02 +.102203339338D-04
+.515362038040D+04
  +.410400000000D+06 +.484287738800D-07 +.249055905534D+01
+.122934579849D-06
  +.957590135701D+00 +.180156250000D+03 -.705077421602D+00
-.785211278630D-08
  -.526093342471D-09 .000000000000D+00 +.145200000000D+04
.000000000000D+00
  .000000000000D+00 .000000000000D+00 -.149011611938D-07
+.630000000000D+02
  .000000000000D+00
25 7 11 8 18 0 0.0 +.476043205708D-03 +.591171556152D-11
.000000000000D+00
  +.680000000000D+02 -.315625000000D+01 +.430482217026D-08
-.164232067969D+01
  +.149011611938D-07 +.116684753448D-01 +.112149864435D-04
+.515369714737D+04
  +.410400000000D+06 -.149011611938D-06 +.234192315964D+00
+.305473804474D-06
  +.962133853926D+00 +.164562500000D+03 -.129669985979D+01

```

```

-.782604027170D-08
+.523593238331D-09 .000000000000D+00 +.145200000000D+04
.000000000000D+00
.000000000000D+00 .000000000000D+00 -.745058059692D-08
+.680000000000D+02
.000000000000D+00
8 7 11 8 18 0 0.0 -.129166059196D-03 -.136424205266D-11
.000000000000D+00
+.800000000000D+01 +.328125000000D+01 +.400623830447D-08
-.254409498571D+00
+.968575477600D-07 +.102343377657D-01 +.100731849670D-04
+.515366663361D+04
+.410400000000D+06 +.154599547386D-06 +.378289531723D+00
-.838190317154D-07
+.980796346676D+00 +.194375000000D+03 +.282437378255D+01
-.775353725166D-08
+.592167523297D-09 .000000000000D+00 +.145200000000D+04
.000000000000D+00
.000000000000D+00 .000000000000D+00 -.372529029846D-08
+.800000000000D+01
.000000000000D+00
23 7 11 8 18 0 0.0 +.307481270283D-03 +.341060513165D-11
.000000000000D+00
+.780000000000D+02 -.117218750000D+03 +.409481342256D-08
+.201670467511D+01
-.595301389694D-05 +.526366860140D-02 +.846199691296D-05
+.515359949493D+04
+.410400000000D+06 +.204890966415D-07 -.715650994102D+00
+.782310962677D-07
+.971232977626D+00 +.221531250000D+03 +.273197217548D+01
-.785354141724D-08
-.287869133762D-09 .000000000000D+00 +.145200000000D+04
.000000000000D+00
.000000000000D+00 .000000000000D+00 -.200234353542D-07
+.780000000000D+02
.000000000000D+00
20 7 11 8 18 0 0.0 +.126557424664D-03 -.682121026330D-12
.000000000000D+00
+.690000000000D+02 +.465625000000D+01 +.503699552536D-08
-.181781255924D+01
+.266358256340D-06 +.323448597919D-02 +.821426510811D-06
+.515369758224D+04
+.410400000000D+06 +.521540641785D-07 -.177964459060D+01
+.931322574615D-08
+.949998846054D+00 +.358875000000D+03 +.131200796331D+01
-.859964392397D-08
-.175007289756D-10 .000000000000D+00 +.145200000000D+04
.000000000000D+00
.000000000000D+00 .000000000000D+00 -.651925802231D-08
+.690000000000D+02
.000000000000D+00
11 7 11 8 18 0 0.0 +.257012434304D-04 +.341060513165D-12
.000000000000D+00
+.600000000000D+02 +.106375000000D+03 +.588524514408D-08
+.204064100363D+00
+.560656189919D-05 +.747143733315D-02 +.900216400623D-05
+.515373681641D+04
+.410400000000D+06 +.689178705215D-07 -.299110027097D+01
+.121071934700D-06
+.893028838373D+00 +.166093750000D+03 +.531001083538D+00
-.875322174968D-08
-.328585115460D-10 .000000000000D+00 +.145200000000D+04
.000000000000D+00
.000000000000D+00 .000000000000D+00 -.116415321827D-07
+.600000000000D+02
.000000000000D+00

```

17 7 11 8 18 0 0.0 +.495170243084D-04 -.909494701773D-12  
.000000000000D+00  
+.430000000000D+02 -.100625000000D+02 +.446518599292D-08  
-.295136612271D+01  
-.519677996635D-06 +.300021457952D-02 +.102296471596D-04  
+.515368802452D+04  
+.410400000000D+06 -.298023223877D-07 +.243282761342D+01  
-.577419996262D-07  
+.959702744477D+00 +.180281250000D+03 -.296297320002D+01  
-.782746890264D-08  
-.581095633537D-09 .000000000000D+00 +.145200000000D+04  
.000000000000D+00  
.000000000000D+00 .000000000000D+00 -.977888703346D-08  
+.430000000000D+02  
.000000000000D+00  
28 7 11 8 18 0 0.0 -.100252218544D-04 -.682121026330D-12  
.000000000000D+00  
+.750000000000D+02 -.531250000000D+00 +.492127641950D-08  
-.262050150293D+01  
-.117346644402D-06 +.129864307819D-01 +.463798642159D-05  
+.515369548035D+04  
+.410400000000D+06 +.178813934326D-06 +.140123303834D+01  
-.108033418655D-06  
+.962029660511D+00 +.289468750000D+03 -.216252164031D+01  
-.800747640068D-08  
+.115004790411D-09 .000000000000D+00 +.145200000000D+04  
.000000000000D+00  
.000000000000D+00 .000000000000D+00 -.107102096081D-07  
+.750000000000D+02  
.000000000000D+00  
23 7 11 8 17 59 44.0 +.307481270283D-03 +.341060513165D-11  
.000000000000D+00  
+.300000000000D+01 -.117218750000D+03 +.409481342255D-08  
+.201437066393D+01  
-.595301389694D-05 +.526367349084D-02 +.846199691296D-05  
+.515359948730D+04  
+.410384000000D+06 +.204890966415D-07 -.715650868291D+00  
+.782310962677D-07  
+.971232980552D+00 +.221531250000D+03 +.273197239346D+01  
-.785354141724D-08  
-.287869133762D-09 .000000000000D+00 +.145200000000D+04  
.000000000000D+00  
.000000000000D+00 .000000000000D+00 -.200234353542D-07  
+.300000000000D+01  
.000000000000D+00

```

2 NAVIGATION DATA RINEX
VERSION / TYPE
SpecSurv v3.50 11-Jun-08 07:34 PGM / RUN
BY / DATE
+.1211D-07 -.7451D-08 -.1192D-06 +.5960D-07 ION ALPHA
+.9830D+05 -.8192D+05 -.1966D+06 +.4588D+06 ION BETA
-.186264514923D-08 -.444089209850D-14 144 1196 DELTA-
UTC: A0,A1,T,W
14 LEAP
SECONDS END OF

```

```

HEADER
11 7 11 8 18 0 0.0 +.257012434304D-04 +.341060513165D-12
.000000000000D+00
+.600000000000D+02 +.106375000000D+03 +.588524514408D-08
+.204064100363D+00
+.560656189919D-05 +.747143733315D-02 +.900216400623D-05
+.515373681641D+04
+.410400000000D+06 +.689178705215D-07 -.299110027097D+01
+.121071934700D-06
+.893028838373D+00 +.166093750000D+03 +.531001083538D+00
-.875322174968D-08
-.328585115460D-10 .000000000000D+00 +.145200000000D+04
.000000000000D+00
.000000000000D+00 .000000000000D+00 -.116415321827D-07
+.600000000000D+02
.000000000000D+00
25 7 11 8 18 0 0.0 +.476043205708D-03 +.591171556152D-11
.000000000000D+00
+.680000000000D+02 -.315625000000D+01 +.430482217026D-08
-.164232067969D+01
+.149011611938D-07 +.116684753448D-01 +.112149864435D-04
+.515369714737D+04
+.410400000000D+06 -.149011611938D-06 +.234192315964D+00
+.305473804474D-06
+.962133853926D+00 +.164562500000D+03 -.129669985979D+01
-.782604027170D-08
+.523593238331D-09 .000000000000D+00 +.145200000000D+04
.000000000000D+00
.000000000000D+00 .000000000000D+00 -.745058059692D-08
+.680000000000D+02
.000000000000D+00
20 7 11 8 18 0 0.0 +.126557424664D-03 -.682121026330D-12
.000000000000D+00
+.690000000000D+02 +.465625000000D+01 +.503699552536D-08
-.181781255924D+01
+.266358256340D-06 +.323448597919D-02 +.821426510811D-06
+.515369758224D+04
+.410400000000D+06 +.521540641785D-07 -.177964459060D+01
+.931322574615D-08
+.949998846054D+00 +.358875000000D+03 +.131200796331D+01
-.859964392397D-08
-.175007289756D-10 .000000000000D+00 +.145200000000D+04
.000000000000D+00
.000000000000D+00 .000000000000D+00 -.651925802231D-08
+.690000000000D+02
.000000000000D+00
27 7 11 8 18 0 0.0 +.146445352584D-03 +.238742359215D-11
.000000000000D+00
+.570000000000D+02 +.415625000000D+01 +.420946105523D-08
-.148082632218D+01
+.556930899620D-06 +.207755883457D-01 +.107698142529D-04
+.515364716911D+04
+.410400000000D+06 +.264495611191D-06 +.268086755644D+00
+.523403286934D-06
+.966694326950D+00 +.171406250000D+03 -.177542393442D+01

```

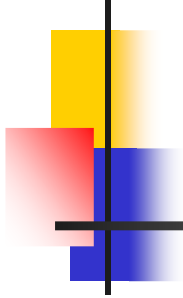
-.770746390395D-08  
 +.531093550750D-09 .000000000000D+00 +.145200000000D+04  
 .000000000000D+00  
 .000000000000D+00 .000000000000D+00 -.419095158577D-08  
 +.570000000000D+02  
 .000000000000D+00  
 28 7 11 8 18 0 0.0 -.100252218544D-04 -.682121026330D-12  
 .000000000000D+00  
 +.750000000000D+02 -.531250000000D+00 +.492127641950D-08  
 -.262050150293D+01  
 -.117346644402D-06 +.129864307819D-01 +.463798642159D-05  
 +.515369548035D+04  
 +.410400000000D+06 +.178813934326D-06 +.140123303834D+01  
 -.108033418655D-06  
 +.962029660511D+00 +.289468750000D+03 -.216252164031D+01  
 -.800747640068D-08  
 +.115004790411D-09 .000000000000D+00 +.145200000000D+04  
 .000000000000D+00  
 .000000000000D+00 .000000000000D+00 -.107102096081D-07  
 +.750000000000D+02  
 .000000000000D+00  
 17 7 11 8 18 0 0.0 +.495170243084D-04 -.909494701773D-12  
 .000000000000D+00  
 +.430000000000D+02 -.100625000000D+02 +.446518599292D-08  
 -.295136612271D+01  
 -.519677996635D-06 +.300021457952D-02 +.102296471596D-04  
 +.515368802452D+04  
 +.410400000000D+06 -.298023223877D-07 +.243282761342D+01  
 -.577419996262D-07  
 +.959702744477D+00 +.180281250000D+03 -.296297320002D+01  
 -.782746890264D-08  
 -.581095633537D-09 .000000000000D+00 +.145200000000D+04  
 .000000000000D+00  
 .000000000000D+00 .000000000000D+00 -.977888703346D-08  
 +.430000000000D+02  
 .000000000000D+00  
 19 7 11 8 18 0 0.0 +.588595867157D-05 +.204636307899D-11  
 .000000000000D+00  
 +.630000000000D+02 +.140625000000D+01 +.455411826875D-08  
 +.275097844374D+01  
 +.204890966415D-06 +.414570118301D-02 +.102203339338D-04  
 +.515362038040D+04  
 +.410400000000D+06 +.484287738800D-07 +.249055905534D+01  
 +.122934579849D-06  
 +.957590135701D+00 +.180156250000D+03 -.705077421602D+00  
 -.785211278630D-08  
 -.526093342471D-09 .000000000000D+00 +.145200000000D+04  
 .000000000000D+00  
 .000000000000D+00 .000000000000D+00 -.149011611938D-07  
 +.630000000000D+02  
 .000000000000D+00  
 23 7 11 8 18 0 0.0 +.307481270283D-03 +.341060513165D-11  
 .000000000000D+00  
 +.780000000000D+02 -.117218750000D+03 +.409481342256D-08  
 +.201670467511D+01  
 -.595301389694D-05 +.526366860140D-02 +.846199691296D-05  
 +.515359949493D+04  
 +.410400000000D+06 +.204890966415D-07 -.715650994102D+00  
 +.782310962677D-07  
 +.971232977626D+00 +.221531250000D+03 +.273197217548D+01  
 -.785354141724D-08  
 -.287869133762D-09 .000000000000D+00 +.145200000000D+04  
 .000000000000D+00  
 .000000000000D+00 .000000000000D+00 -.200234353542D-07  
 +.780000000000D+02  
 .000000000000D+00



```

13 7 11 8 18 0 0.0 +.219719018787D-03 +.261479726760D-11
.000000000000D+00
+.760000000000D+02 -.118656250000D+03 +.350121726831D-08
+.278459673276D+01
-.606477260590D-05 +.330488092732D-02 +.892952084541D-05
+.515372781944D+04
+.410400000000D+06 +.316649675369D-07 -.676844706030D+00
+.931322574615D-08
+.995197558019D+00 +.223593750000D+03 +.141788956319D+01
-.753388524513D-08
-.214294640518D-09 .000000000000D+00 +.145200000000D+04
.000000000000D+00
.000000000000D+00 .000000000000D+00 -.107102096081D-07
+.760000000000D+02
.000000000000D+00
8 7 11 8 18 0 0.0 -.129166059196D-03 -.136424205266D-11
.000000000000D+00
+.800000000000D+01 +.328125000000D+01 +.400623830447D-08
-.254409498571D+00
+.968575477600D-07 +.102343377657D-01 +.100731849670D-04
+.515366663361D+04
+.410400000000D+06 +.154599547386D-06 +.378289531723D+00
-.838190317154D-07
+.980796346676D+00 +.194375000000D+03 +.282437378255D+01
-.775353725166D-08
+.592167523297D-09 .000000000000D+00 +.145200000000D+04
.000000000000D+00
.000000000000D+00 .000000000000D+00 -.372529029846D-08
+.800000000000D+01
.000000000000D+00
23 7 11 8 17 59 44.0 +.307481270283D-03 +.341060513165D-11
.000000000000D+00
+.300000000000D+01 -.117218750000D+03 +.409481342255D-08
+.201437066393D+01
-.595301389694D-05 +.526367349084D-02 +.846199691296D-05
+.515359948730D+04
+.410384000000D+06 +.204890966415D-07 -.715650868291D+00
+.782310962677D-07
+.971232980552D+00 +.221531250000D+03 +.273197239346D+01
-.785354141724D-08
-.287869133762D-09 .000000000000D+00 +.145200000000D+04
.000000000000D+00
.000000000000D+00 .000000000000D+00 -.200234353542D-07
+.300000000000D+01
.000000000000D+00

```



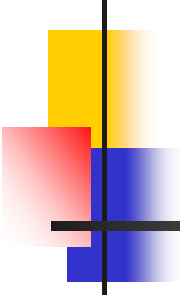
# ANEXO A.6

## REGISTRO FOTOGRAFICO

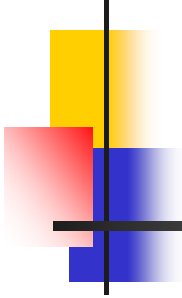
# REGISTRO FOTOGRAFICO TOPOGRAFIA RIO DE JANEIRO








# ANEXO B INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO



# ANEXO B.1. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

<b>INVESTIGACION DEL SUBSUELO</b>	<b>PROYECTO</b> <u>GE-183</u>	<b>COORDENADAS N:</b> _____ <b>E:</b> _____
<b>APIQUE No</b> <u>1</u>	<b>NOMBRE</b> <u>TRES SITIOS</u>	<b>HOJA</b> <u>1</u> <b>DE</b> <u>3</u>
	<b>LOCALIZACION</b> <u>RIO DE JANEIRO</u>	<b>FECHA</b> <u>21/12/2007</u>


Prof (m)	DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA	MUESTRA	Wn (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	CBR (%)	USCS	FOTO
0,25	CAPA VEGETAL								
0,50	SUELO RESIDUAL ARCILLO LIMOSO DE PLASTICIDAD BAJA A MEDIA, CON CONGLOMERADO	☐ 1	14,1	24	15	8,9		CL	
0,75									
1,00									
1,25									
1,50									
1,75									
2,00									
2,25									
2,50									




MUESTRA	TIPO	PROF. (m)
☐	Muestra alterada (de bolsa)	00 A 1.0
☒	Muestra de tubo partido ( Split Spoon )	
▬	Muestra inalterada ( Tubo Shelby )	
■	Perforación con corona Nx y Bx	
☐	Muestra para Ensayo de CBR	

**OBSEVACIONES** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<b>INVESTIGACION DEL SUBSUELO</b>	<b>PROYECTO</b> <u>GE-183</u>	<b>COORDENADAS N:</b> _____ <b>E:</b> _____
<b>APIQUE No</b> <u>2</u>	<b>NOMBRE</b> <u>TRES SITIOS</u>	<b>HOJA</b> <u>2</u> <b>DE</b> <u>3</u>
	<b>LOCALIZACION</b> <u>RIO DE JANEIRO</u>	<b>FECHA</b> <u>21/12/2007</u>


Prof (m)	DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA	MUESTRA	Wn (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	CBR (%)	USCS	FOTO
0,25	ARENISCA FINA DE GRANO MEDIO	<input type="checkbox"/> 1	10,2	NL	NP				
0,50									
0,75									
1,00									
1,25									
1,50									
1,75									
2,00									
2,25									
2,50									

MUESTRA	TIPO	PROF. (m)
<input type="checkbox"/>	Muestra alterada (de bolsa)	00 A 1.0
<input checked="" type="checkbox"/>	Muestra de tubo partido ( Split Spoon )	
	Muestra inalterada ( Tubo Shelby )	
	Perforación con corona Nx y Bx	
	Muestra para Ensayo de CBR	

**OBSEVACIONES** \_\_\_\_\_



<b>INVESTIGACION DEL SUBSUELO</b>	<b>PROYECTO</b> <u>GE-183</u>	<b>COORDENADAS N:</b> _____ <b>E:</b> _____
<b>APIQUE No</b> <u>1</u>	<b>NOMBRE</b> <u>TRES SITIOS</u>	<b>HOJA</b> <u>1</u> <b>DE</b> <u>3</u>
	<b>LOCALIZACION</b> <u>RIO DE JANEIRO</u>	<b>FECHA</b> <u>21/12/2007</u>

Prof (m)	DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA	MUESTRA	Wn (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	CBR (%)	USCS	FOTO
0,25	CAPA VEGETAL								
0,50	SUELO RESIDUAL	□ 1							
0,75									
1,00									
1,25									
1,50									
1,75									
2,00									
2,25									
2,50									

MUESTRA	TIPO	PROF. (m)
□	Muestra alterada (de bolsa)	00 A 1.0
⊗	Muestra de tubo partido ( Split Spoon )	
▒	Muestra inalterada ( Tubo Shelby )	
■	Perforación con corona Nx y Bx	
▬	Muestra para Ensayo de CBR	

**OBSEVACIONES** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



---

## ANEXO B.2. REGISTROS DE PERFORACIÓN



# INVESTIGACION DEL SUBSUELO

## HOJA DE CONVENCIONES

TRABAJO : GE -145    NOMBRE : ESTUDIOS DE FENOMENOS DE REMOCION EN MASA C.E.D. VILLAS DEL DIAMANTE

ORDENADO POR: INGENIERO FLAVIO SOLER    FECHA: MAYO DE 2006

**GEOCING LTDA**

% PASA TAMIZ No. 200

No. GOLPES POR PIE

PROF. CLASIF.  
m. USC

DESCRIPCION

MUE

LIMITES Y HUMEDAD NATURAL

PESO UNITARIO TOTAL (T/m<sup>3</sup>)

( $\sigma_1 - \sigma_3$ ) máx T/m<sup>2</sup>

S  
I  
M  
B  
O  
L  
O  
G  
I  
A

Muestra de tubo partido ( Split Spoon )

Muestra inalterada ( Tubo Shelby )

Perforación con corona Nx y Bx

Muestra alterada ( Bolsa )

Nivel Freático dentro del Sondeo



LP = Límite plástico

Wn = Humedad natural

LL = Límite líquido

○ = % Pasa Tamiz No. 200

penetración

estándar

▲ Peso unitario

Idem.

⊙ Compresión inconfínada

● Penetrómetro manual sobre matrial inconfínado

✕ Veleta de laboratorio

INVESTIGACION DEL SUBSUELO

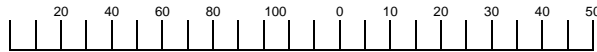


SONDEO No.: 1

TRABAJO : \_\_\_\_\_ OBJETO : 183- TRES SITIOS

LOCALIZACION : RIO DE JANEIRO COTA : \_\_\_\_\_ FECHA : DIC. DE 07

(%) PASA TAMIZ No 200 No. GOLPES POR PIE (N)



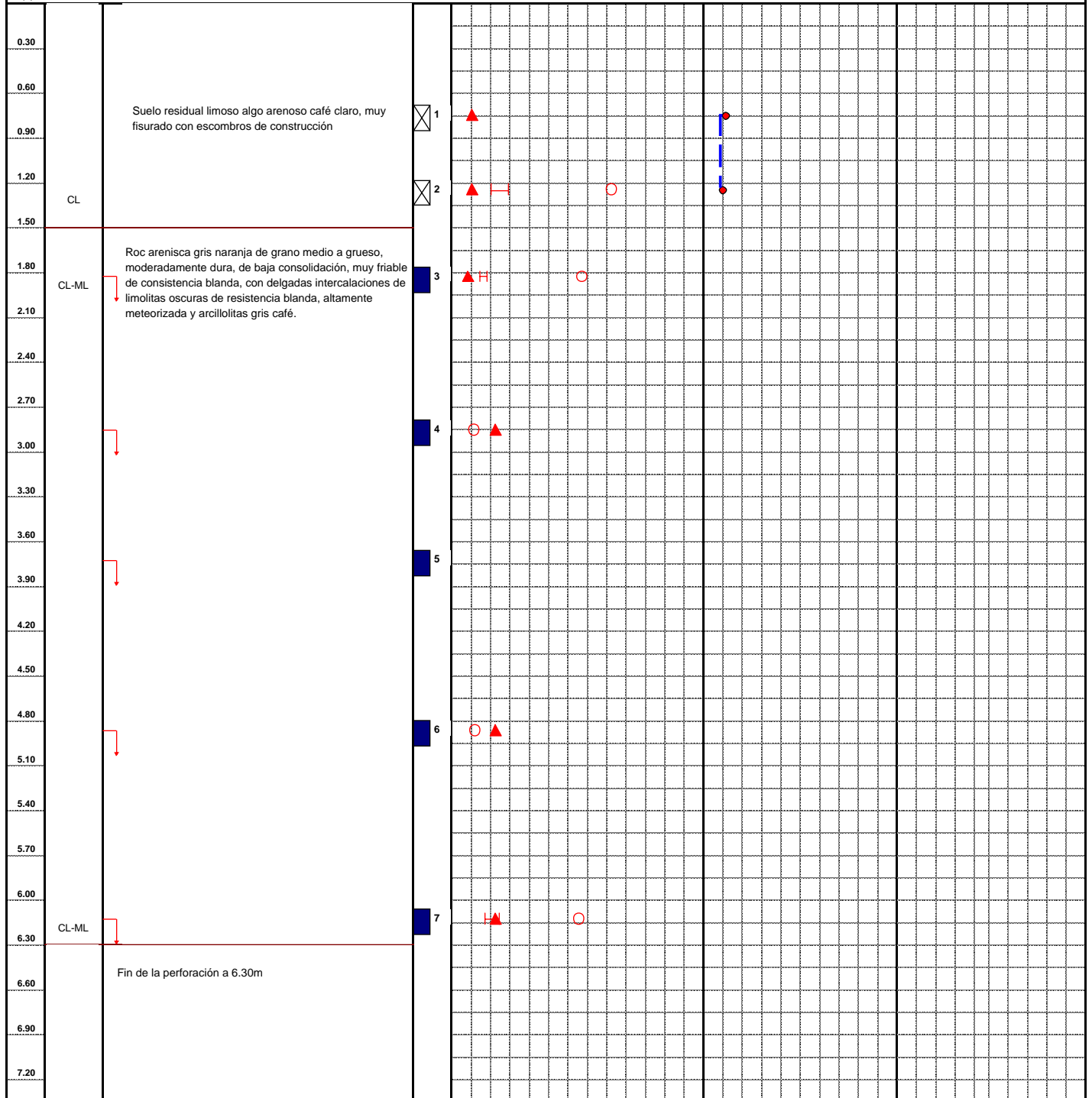
PROF.  
(m)

USC

LIMITES Y HUMEDAD NATURAL

PESO UNITARIO T/M3

$\sigma 1 - \sigma 3$  max (t/m<sup>2</sup>)

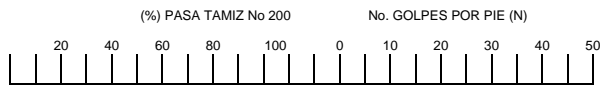


INVESTIGACION DEL SUBSUELO

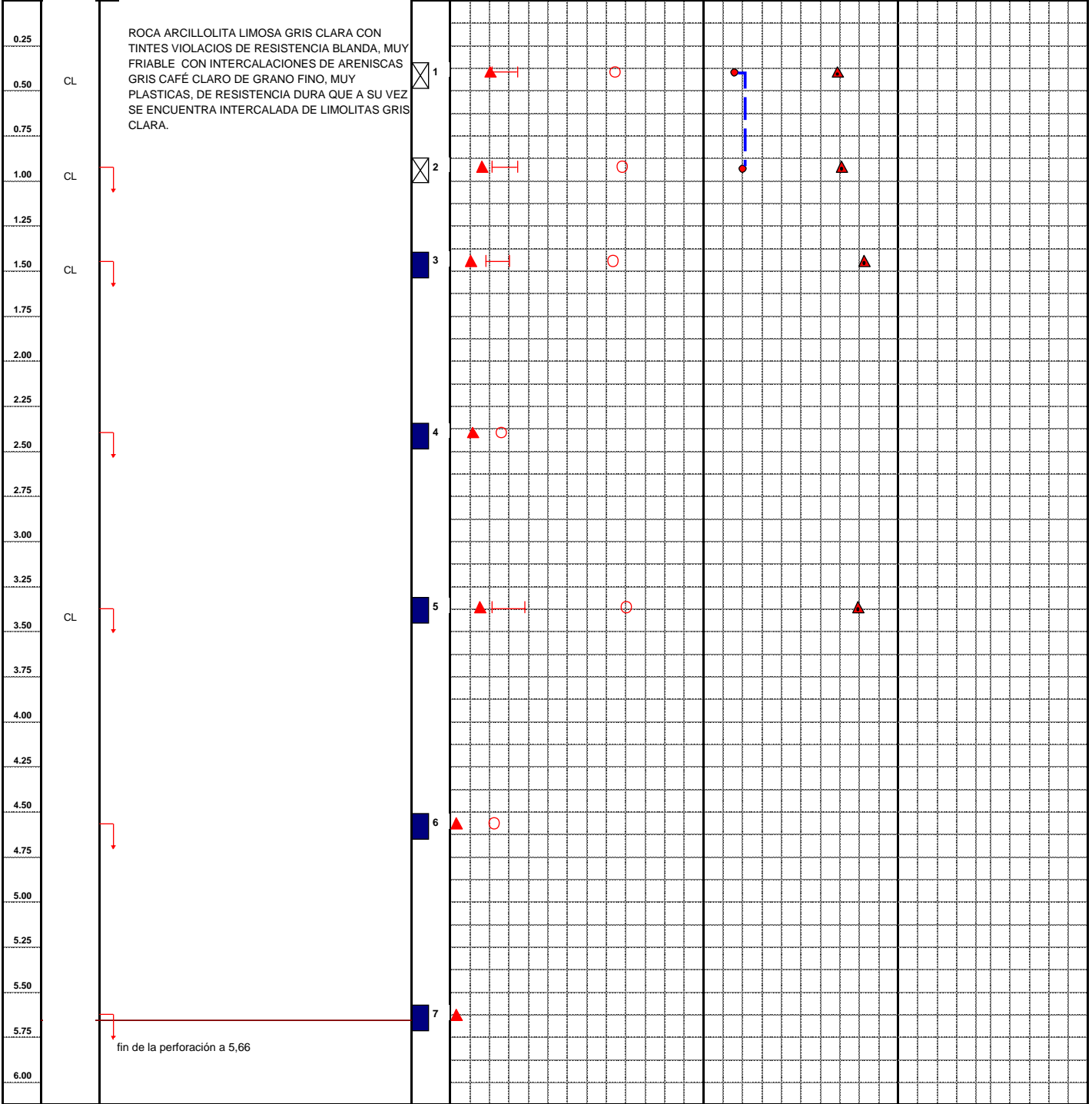
SONDEO No.: 2



TRABAJO : \_\_\_\_\_ OBJETO : \_\_\_\_\_ 183 - TRES SITIOS  
 LOCALIZACION : RIO DE JANEIRO COTA : \_\_\_\_\_ FECHA : DIC. DE 07



PROF. (m) USC LIMITES Y HUMEDAD NATURAL PESO UNITARIO T/M3  $\sigma 1 - \sigma 3$  max (t/m<sup>2</sup>)

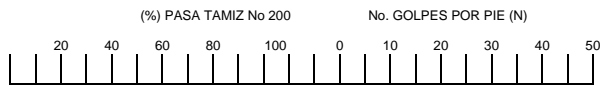


INVESTIGACION DEL SUBSUELO

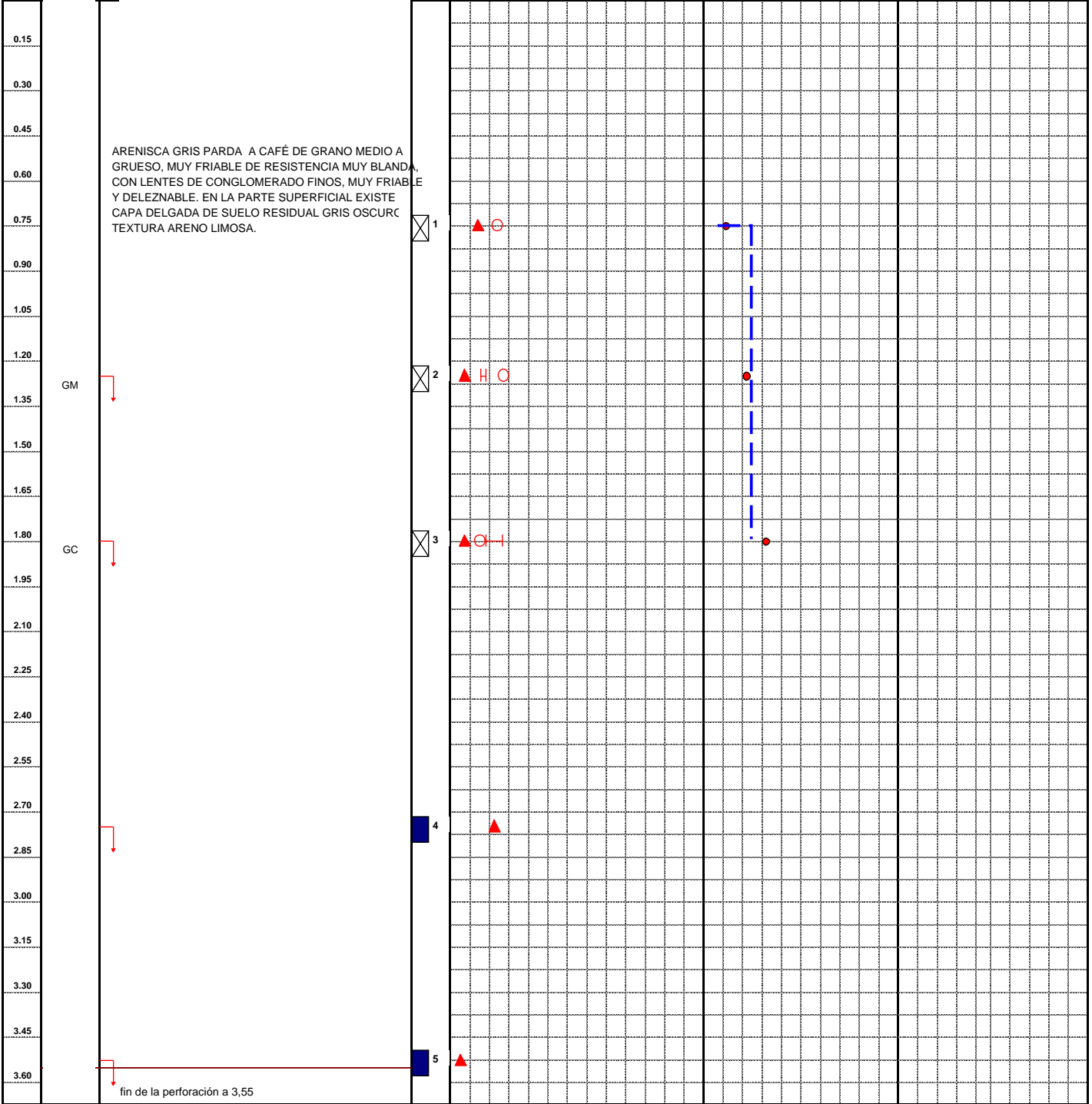
SONDEO No.: 3



TRABAJO : \_\_\_\_\_ OBJETO : \_\_\_\_\_ 183 - TRES SITIOS  
 LOCALIZACION : RIO DE JANEIRO COTA : \_\_\_\_\_ FECHA : DIC. DE 07



PROF. (m) USC LIMITES Y HUMEDAD NATURAL PESO UNITARIO T/M3  $\sigma 1 - \sigma 3$  max (t/m<sup>2</sup>)

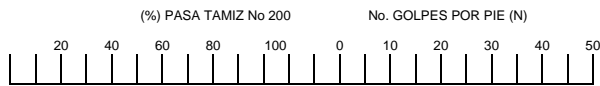


INVESTIGACION DEL SUBSUELO

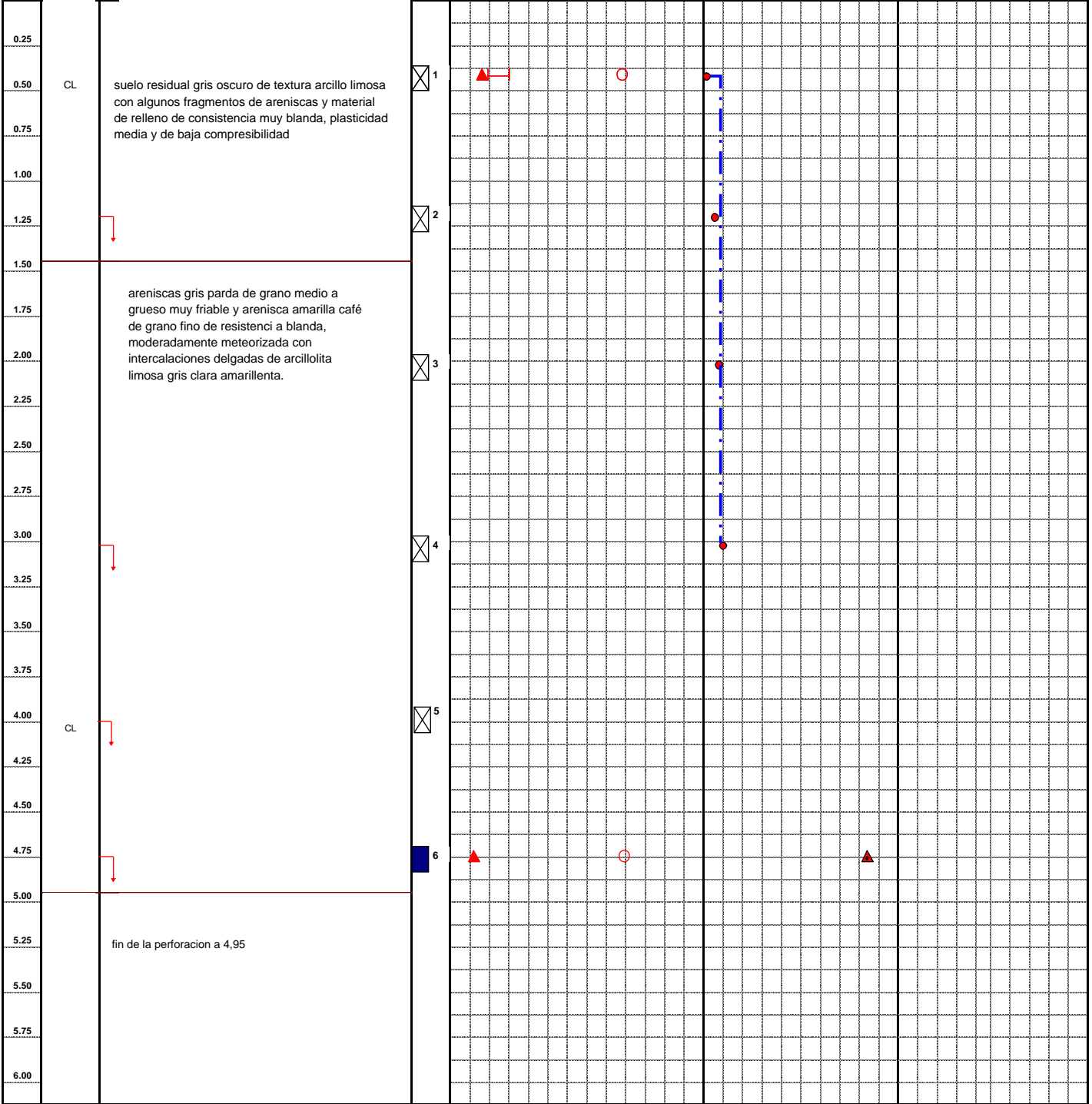
SONDEO No.: 4



TRABAJO : \_\_\_\_\_ OBJETO : \_\_\_\_\_ 183 - TRES SITIOS  
 LOCALIZACION : RIO DE JANEIRO COTA : \_\_\_\_\_ FECHA : DIC. DE 07



PROF. (m) USC LIMITES Y HUMEDAD NATURAL PESO UNITARIO T/M3  $\sigma 1 - \sigma 3$  max (t/m<sup>2</sup>)

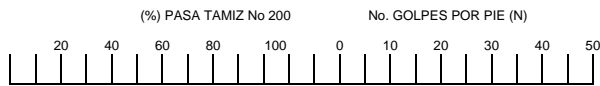


INVESTIGACION DEL SUBSUELO

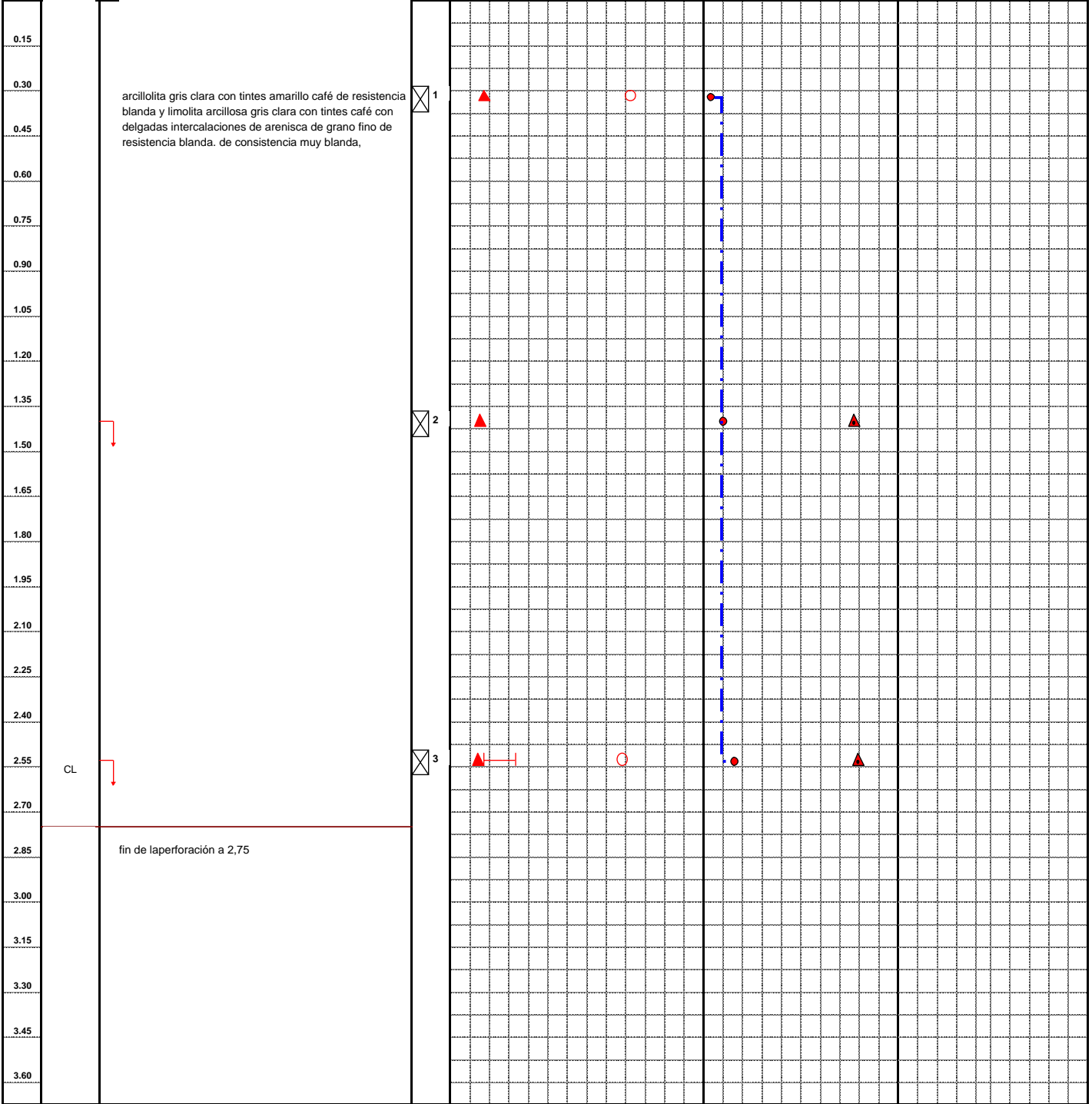
SONDEO No.: 5



TRABAJO : \_\_\_\_\_ OBJETO : \_\_\_\_\_ 183 - TRES SITIOS  
 LOCALIZACION : RIO DE JANEIRO COTA : \_\_\_\_\_ FECHA : DIC. DE 07



PROF. (m) USC LIMITES Y HUMEDAD NATURAL PESO UNITARIO T/M3  $\sigma 1 - \sigma 3$  max (t/m<sup>2</sup>)



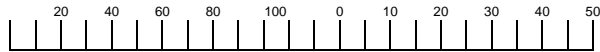


INVESTIGACION DEL SUBSUELO

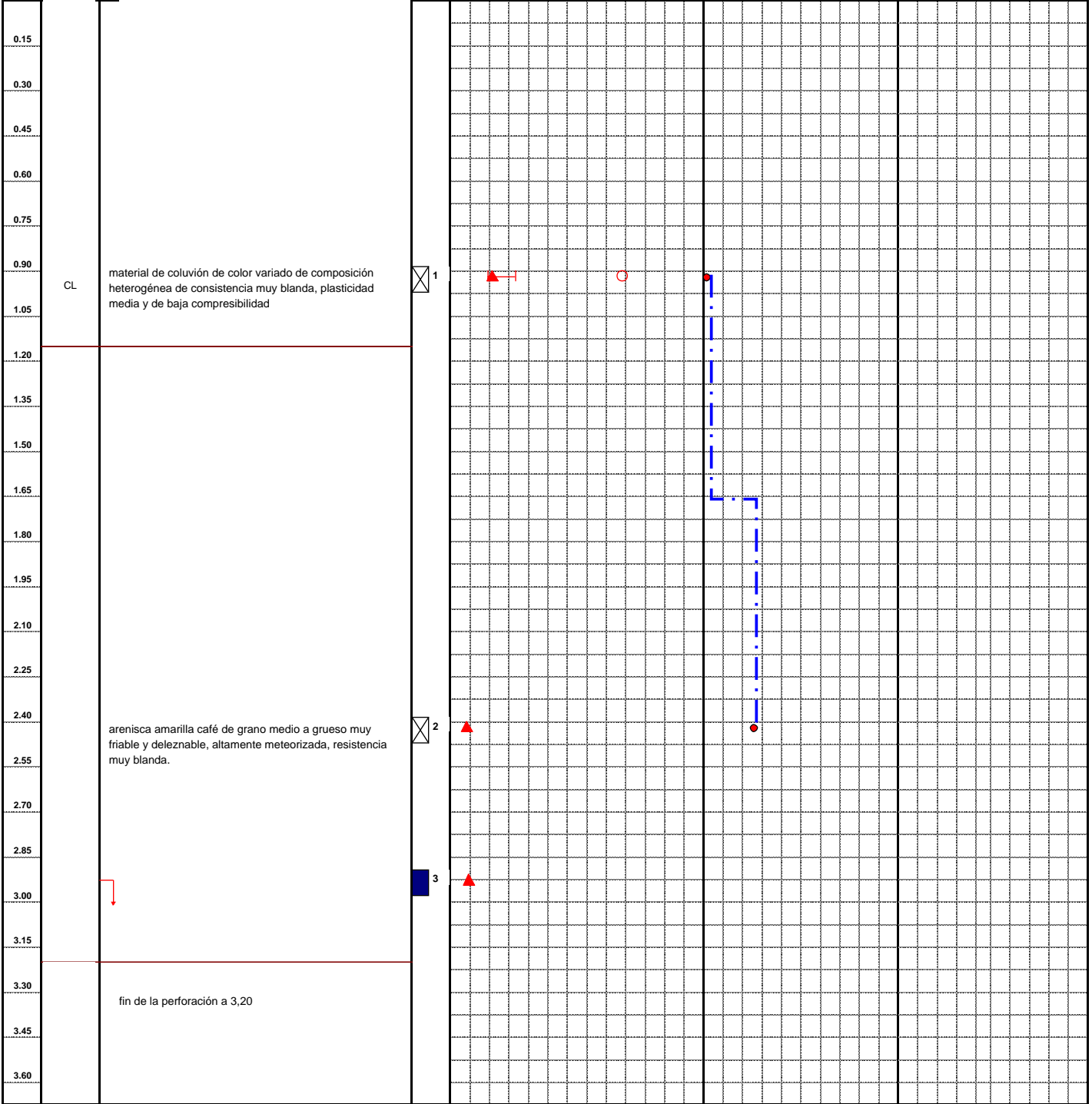
SONDEO No.: 6

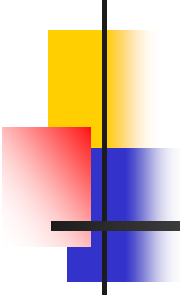


TRABAJO : \_\_\_\_\_ OBJETO : \_\_\_\_\_ 183 - TRES SITIOS  
 LOCALIZACION : RIO DE JANEIRO COTA : \_\_\_\_\_ FECHA : DIC. DE 07  
 (%) PASA TAMIZ No 200 No. GOLPES POR PIE (N)



PROF. (m) USC LIMITES Y HUMEDAD NATURAL PESO UNITARIO T/M3  $\sigma 1 - \sigma 3$  max (t/m<sup>2</sup>)





# ANEXO B.3. ENSAYOS DE LABORATORIOS

PROYECTO: TRES SITIOS  
 LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO  
 FECHA: 27/11/2007

Perfor. No.	Muestra No.	PROFUNDIDAD (m)	yd (t/m <sup>3</sup> )	Gs	Wn	LL	LP	IP	IC	PASA T.200	Granulometria		Materia ORGAN.	Cu. Lab. (t/m <sup>2</sup> )	φ (°)	C (t/m <sup>2</sup> )	Cc	Cr	α.p. (t/m <sup>2</sup> )	Exp. libre		PH	CLASIFIC. AASHTO	CLASIFIC. USCS	DESCRIPCIÓN
											Arenas	Gravas								Prob. (%)	Consol. (%)				
AP1	1	0,00 A 1,0			14%	24%	15%	9%	1,1	45%	45%	10%			18,2	3,22							A-4	ML	SUELO RESIDUAL CAFÉ OSCURO
AP2	1	0,00 A 1,0	1,98		10%	NL	NP			24%	45%	0,8%			29	3,02									ARENISCA FINA DE GRANO MEDIO
AP3	1	0,00 A 1,0			23%	19%	15%	4%	-0,9	42%	45%	13%			5,4	4,66									SUELO RESIDUAL
S1	1	0,55 A 1,0			11%																				
S1	2	1,05 A 1,50			11%	29%	20%	9%	2,0	83%													A-4	CL	
S1	3	1,65 A 2,02			9%	18%	14%	4%	2,3	68%													A-4	CL-ML	ARENISCA CON GRUMOS ARCILLOSOS GRIS Y VETAS DE OXIDO
S1	4	1,65 A 2,02			23%	NL	NP			12%	88,2%														ARENISCA CAFÉ CLARO DE GRANO MEDIO
S1	6	3,75 A 6,0			23%	NL	NP			13%	87%														ARENISCA AMARILLA GRANO MEDIO
S1	7	6,0 A 6,27			23%	24%	17%	7%	0,2	66%	34%												A-4	CL-ML	LIMO ARCILLOSO ARENOSO CON OXIDACIONES, CONSISTENCIA BLANDA.
S2	1	0,35 A 0,60	1,72		21%	34%	21%	13%	1,0	85%													A-6	CL	
S2	2	0,60 A 1,30	1,77		17%	34%	21%	13%	1,3	89%													A-6	CL	ARCILLA LIMOSA ALGO ARENOSA GRIS CON VETAS ROJIZAS
S2	3	1,30 A 1,60	2,07		11%	30%	18%	12%	1,6	84%													A-6	CL	ARCILLOLITA GRIS CON VETAS ROJIZAS
S2	4	1,60 A 3,20			12%					27%	17%	55%													ARENISCA CON GRUMOS ARCILLOSOS Y CONGLOMERADO
S2	5	3,20 A 3,55	1,99		16%	38%	21%	17%	1,3	91%													A-6	CL	ARCILLA LIMO ARENOSA GRIS CON VETAS DE OXIDO Y ROJIZAS
S2	6	3,55 A 5,60			4%					23%	54%	23%													ARENISCA GRIS PRECONSOLIDADA CON INTERCALACIONES ROJIZAS
S2	7	5,60 A 5,66			4%																				ARENISCA CAFÉ CON VETAS ROJIZAS
S3	1	0,55 A 1,00			15%					25%	58%	17%													RELLENO CAFÉ LIMOSO ALGO ARENOSO CON FRAGMENTO DE ROCA
S3	2	1,05 A 1,50			8%	18%	15%	3%	3,1	28%	72%												A-2-4	GM	ARENISCA CAFÉ CON INTERCALACIONES ROJIZAS GRUMOS ARCILLOSOS
S3	3	1,55 A 2,0			8%	26%	18%	8%	2,3	16%	84%												A-2-4	GC	
S3	4	2,00 A 3,50			23%	NL	NP																		ARENA AMARILLA FINA GRANO MEDIO
S3	5	3,50 A 3,55			6%	NL	NP																		ARENISCA CAFÉ CON VETAS ROJIZAS
S4	1	0,20 A 0,65			17%	30%	19%	11%	1,2	89%													A-6	CL	SUELO RESIDUAL ARCILLOSO CAFÉ ALGO ARENOSO
S4	5	3,80 A 4,25			16%	33%	19%	14%	1,2	88%													A-6	CL	ARCILLOLITA GRIS
S4	6	4,50 A 4,95	2,10		13%					90%															ARCILLOLITA GRIS CLARA
S5	1	0,20 A 0,65			18%					93%															ARCILLOLITA GRIS
S5	2	1,15 A 1,60	1,93		16%																				LIMOLITA ARCILLOSA
S5	3	2,30 A 2,75	1,98		15%	33%	17%	16%	1,1	89%													A-6	CL	LIMOLITA
S6	1	0,70 A 1,15			22%	33%	19%	14%	0,7	60%													A-6	CL	MATERIAL DE COLUVIÓN
S6	2	2,20 A 2,65			9%																				ARENISCA GRIS PARD A GRANO MEDIO A GRUESO
S6	3	3,2			10%																				ARENISCA AMARILLA CAFÉ

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR:

REMISIÓN No.  FECHA:

LOCALIZACIÓN:

DESCRIPCIÓN:

PROFUNDIDAD (m):  PERFORACIÓN No.

MUESTRA No.:

**PROBETA**

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	INICIAL	FINAL
	PROMEDIO	
Diámetro (cm)	3,6	3,66
Altura (cm)	7,1	6,76
Area (cm <sup>2</sup> )	10,18	10,52
Peso (g)	176,84	176,03
Volumen (cm <sup>3</sup> )	72,27	71,12
Peso Unitario Húmed	g/cm <sup>3</sup>	2,48
Peso Unitario Seco	g/cm <sup>3</sup>	2,17

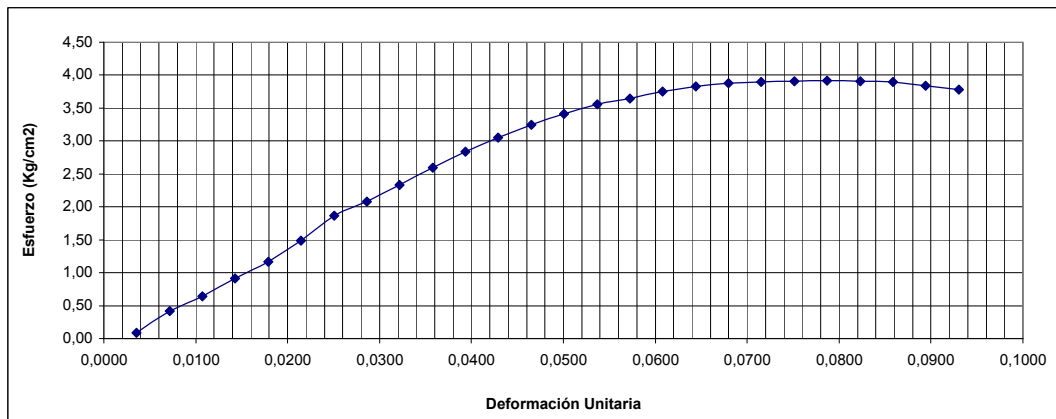


Qu = 3,91 Kg/cm<sup>2</sup>  
Cu = 1,96 Kg/cm<sup>2</sup>

**HUMEDAD**

Recipiente No.	8
Peso suelo húmedo (g)	64,5
Peso suelo seco (g)	57,28
Peso de la lata (g)	5,77
Húmedad (%)	14,0

DEFORMACIÓN	CARGA	CARGA	DEFORMACION	1 - DEFORMACIÓN	ÁREA CORREGIDA	RESISTENCIA
0.001"	(Kg)	(KN)	UNITARIA	UNITARIA	cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	0,000	1,000	10,18	0,00
10	0,92	0,009	0,0036	0,996	10,22	0,09
20	4,28	0,042	0,0072	0,993	10,25	0,42
30	6,63	0,065	0,0107	0,989	10,29	0,64
40	9,48	0,093	0,0143	0,986	10,33	0,92
50	12,13	0,119	0,0179	0,982	10,36	1,17
60	15,50	0,152	0,0215	0,979	10,40	1,49
70	19,48	0,191	0,0250	0,975	10,44	1,87
80	21,82	0,214	0,0286	0,971	10,48	2,08
90	24,58	0,241	0,0322	0,968	10,52	2,34
100	27,43	0,269	0,0358	0,964	10,56	2,60
110	30,08	0,295	0,0394	0,961	10,60	2,84
120	32,43	0,318	0,0429	0,957	10,64	3,05
130	34,67	0,340	0,0465	0,953	10,68	3,25
140	36,51	0,358	0,0501	0,950	10,72	3,41
150	38,24	0,375	0,0537	0,946	10,76	3,56
160	39,36	0,386	0,0572	0,943	10,80	3,65
170	40,69	0,399	0,0608	0,939	10,84	3,75
180	41,71	0,409	0,0644	0,936	10,88	3,83
190	42,32	0,415	0,0680	0,932	10,92	3,87
200	42,73	0,419	0,0715	0,928	10,96	3,90
210	43,03	0,422	0,0751	0,925	11,01	3,91
220	43,24	0,424	0,0787	0,921	11,05	3,91
230	43,34	0,425	0,0823	0,918	11,09	3,91
240	43,44	0,426	0,0859	0,914	11,13	3,90
250	42,93	0,421	0,0894	0,911	11,18	3,84
260	42,42	0,416	0,0930	0,907	11,22	3,78



NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

REVISADO POR: \_\_\_\_\_ APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No.  FECHA:

LOCALIZACIÓN:

DESCRIPCIÓN:

PROFUNDIDAD (m):  PERFORACIÓN No.

MUESTRA No.:

**PROBETA**

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	INICIAL	FINAL
	PROMEDIO	
Diámetro (cm)	3,4	3,43
Altura (cm)	7,4	7,16
Area (cm <sup>2</sup> )	9,24	9,24
Peso (g)	159,10	158,37
Volumen (cm <sup>3</sup> )	68,01	66,16
Peso Unitario Húmed	g/cm <sup>3</sup>	2,39
Peso Unitario Seco	g/cm <sup>3</sup>	2,14

**GRÁFICO DE LA FALLA**

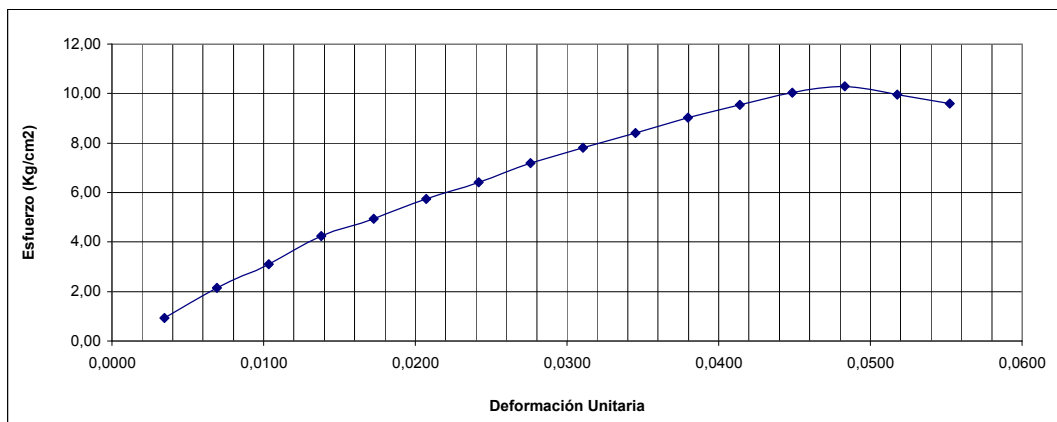


Qu = 10,28 Kg/cm<sup>2</sup>  
Cu = 5,14 Kg/cm<sup>2</sup>

**HUMEDAD**

Recipiente No.	67
Peso suelo húmedo (g)	71,4
Peso suelo seco (g)	64,7
Peso de la lata (g)	9,08
Húmedad (%)	12,0

DEFORMACIÓN 0.001"	CARGA (Kg)	CARGA (KN)	DEFORMACION UNITARIA	1 - DEFORMACIÓN UNITARIA	ÁREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA Kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	0,000	1,000	9,24	0,00
10	8,57	0,084	0,0035	0,997	9,27	0,92
20	19,99	0,196	0,0069	0,993	9,30	2,15
30	28,96	0,284	0,0104	0,990	9,34	3,10
40	39,67	0,389	0,0138	0,986	9,37	4,23
50	46,40	0,455	0,0173	0,983	9,40	4,93
60	54,25	0,532	0,0207	0,979	9,44	5,75
70	60,67	0,595	0,0242	0,976	9,47	6,41
80	68,42	0,671	0,0276	0,972	9,50	7,20
90	74,54	0,731	0,0311	0,969	9,54	7,82
100	80,46	0,789	0,0345	0,965	9,57	8,41
110	86,78	0,851	0,0380	0,962	9,60	9,03
120	91,98	0,902	0,0414	0,959	9,64	9,54
130	97,18	0,953	0,0449	0,955	9,67	10,05
140	99,83	0,979	0,0483	0,952	9,71	10,28
150	97,08	0,952	0,0518	0,948	9,74	9,96
160	93,92	0,921	0,0552	0,945	9,78	9,60



NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES:

REVISADO POR: \_\_\_\_\_

APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No.  FECHA:

LOCALIZACIÓN:

DESCRIPCIÓN:

PROFUNDIDAD (m):  PERFORACIÓN No.

MUESTRA No.:

**PROBETA**

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	INICIAL	FINAL
	PROMEDIO	
Diámetro (cm)	3,4	3,4
Altura (cm)	6,8	6,6
Area (cm <sup>2</sup> )	9,08	9,08
Peso (g)	138,50	137,92
Volumen (cm <sup>3</sup> )	61,74	59,92
Peso Unitario Húmedo	g/cm <sup>3</sup>	2,30
Peso Unitario Seco	g/cm <sup>3</sup>	1,98

**GRÁFICO DE LA FALLA**

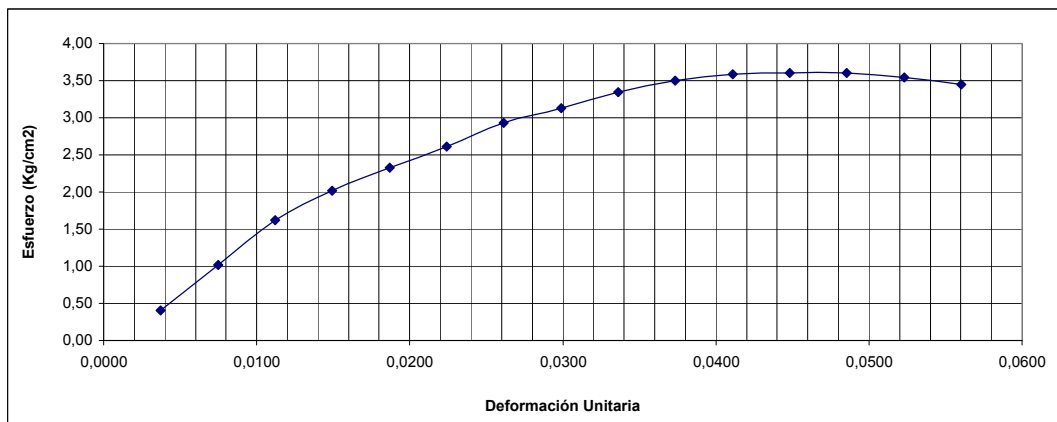


$Q_u = \frac{3,60}{1,80} \text{ Kg/cm}^2$   
 $C_u = \frac{1,80}{1,80} \text{ Kg/cm}^2$

**HUMEDAD**

Recipiente No.		19
Peso suelo húmedo (g)		69,8
Peso suelo seco (g)		60,96
Peso de la lata (g)		5,76
Húmedad (%)		16,0

DEFORMACIÓN 0.001"	CARGA (Kg)	CARGA (KN)	DEFORMACION UNITARIA	1 - DEFORMACIÓN UNITARIA	ÁREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA Kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	0,000	1,000	9,08	0,00
10	3,67	0,036	0,0037	0,996	9,11	0,40
20	9,28	0,091	0,0075	0,993	9,15	1,01
30	14,89	0,146	0,0112	0,989	9,18	1,62
40	18,56	0,182	0,0149	0,985	9,22	2,01
50	21,52	0,211	0,0187	0,981	9,25	2,33
60	24,27	0,238	0,0224	0,978	9,29	2,61
70	27,33	0,268	0,0261	0,974	9,32	2,93
80	29,27	0,287	0,0299	0,970	9,36	3,13
90	31,41	0,308	0,0336	0,966	9,40	3,34
100	33,04	0,324	0,0374	0,963	9,43	3,50
110	33,96	0,333	0,0411	0,959	9,47	3,59
120	34,26	0,336	0,0448	0,955	9,51	3,60
130	34,36	0,337	0,0486	0,951	9,54	3,60
140	33,96	0,333	0,0523	0,948	9,58	3,54
150	33,14	0,325	0,0560	0,944	9,62	3,45



NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

REVISADO POR: \_\_\_\_\_ APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No.  FECHA:

LOCALIZACIÓN:

DESCRIPCIÓN:

PROFUNDIDAD (m):  PERFORACIÓN No.

MUESTRA No.:

**PROBETA**

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	INICIAL	FINAL
	PROMEDIO	
Diámetro (cm)	3,4	3,43
Altura (cm)	7,4	7,16
Area (cm <sup>2</sup> )	9,08	9,24
Peso (g)	153,43	152,7
Volumen (cm <sup>3</sup> )	66,82	66,16
Peso Unitario Húmed	g/cm <sup>3</sup>	2,31
Peso Unitario Seco	g/cm <sup>3</sup>	2,02

**GRÁFICO DE LA FALLA**

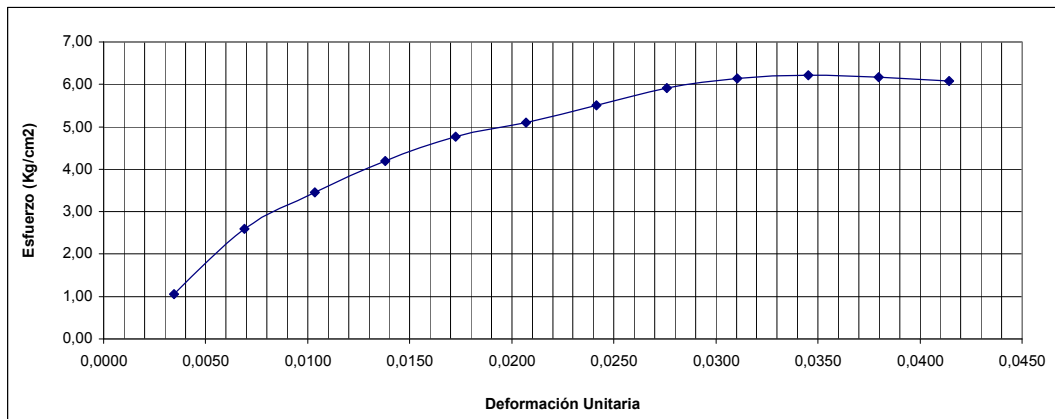


$Qu = \frac{6,21}{3,11} \text{ Kg/cm}^2$   
 $Cu = \frac{3,11}{3,11} \text{ Kg/cm}^2$

**HUMEDAD**

Recipiente No.	2
Peso suelo húmedo (g)	59,3
Peso suelo seco (g)	52,39
Peso de la lata (g)	4,78
Húmedad (%)	14,5

DEFORMACIÓN 0.001"	CARGA (Kg)	CARGA (KN)	DEFORMACION UNITARIA	1 - DEFORMACIÓN UNITARIA	ÁREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA Kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	0,000	1,000	9,08	0,00
10	9,69	0,095	0,0035	0,997	9,11	1,06
20	23,66	0,232	0,0069	0,993	9,14	2,59
30	31,71	0,311	0,0104	0,990	9,17	3,46
40	38,55	0,378	0,0138	0,986	9,21	4,19
50	44,05	0,432	0,0173	0,983	9,24	4,77
60	47,31	0,464	0,0207	0,979	9,27	5,10
70	51,19	0,502	0,0242	0,976	9,30	5,50
80	55,17	0,541	0,0276	0,972	9,34	5,91
90	57,51	0,564	0,0311	0,969	9,37	6,14
100	58,43	0,573	0,0345	0,965	9,40	6,21
110	58,23	0,571	0,0380	0,962	9,44	6,17
120	57,61	0,565	0,0414	0,959	9,47	6,08



NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

REVISADO POR: \_\_\_\_\_ APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No.  FECHA:

LOCALIZACIÓN:

DESCRIPCIÓN:

PROFUNDIDAD (m):  PERFORACIÓN

MUESTRA No.:

	UNIDAD	1	2	3	4	5
A) Peso frasco+cono+arena inicial	gr	6400				
B) Peso frasco+cono+arena final	gr	1640				
C) Peso arena total usada (A-B)	gr	4760				
D) Constante del cono,	gr	1685				
E) Peso arena en el hueco (C-D)	gr	3075				
F) Densidad de la arena	gr/cm <sup>3</sup>	1393				
G) Volumen del hueco (E/F)	cm <sup>3</sup>	2,207				
H) Peso materia extraído húmedo	gr	3585				
I) Humedad,	%	14,00				
J) Peso material extraído seco $H/(1+I/100)$	gr	3145				
K) Densidad seca (J/G)	gr/cm <sup>3</sup>	1425				
L) Densidad húmeda (H/G)	gr/cm <sup>3</sup>	1624				
M) Densidad máx. de laboratorio seca	Ton/m <sup>3</sup>					
N) Densidad máx. de laboratorio húmeda	Ton/m <sup>3</sup>					
O) % ret. Tamiz No. 4 en ensayo laboratorio	%					
P) % compactación $(L/N * 100)$ húmeda	%					
Q) % compactación $(K/M * 100)$ seca	%					

HUMEDAD

	UNIDAD	1	2	3	4	5
Profundidad	m					
Cápsula No.	No.	12				
Peso recipiente + suelo húmedo	gr	760				
Peso recipiente + suelo seco	gr	676				
Peso recipiente	gr	80				
Humedad	%	14,0				

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

REALIZADO POR CARLOS NAVARRO APROBADO POR: \_\_\_\_\_



REMISIÓN No.  FECHA:

LOCALIZACIÓN:

DESCRIPCIÓN:

PROFUNDIDAD (m):  PERFORACIÓN No.

MUESTRA No.:

	UNIDAD	1	2	3	4	5
A) Peso frasco+cono+arena inicial	gr	6325				
B) Peso frasco+cono+arena final	gr	1626				
C) Peso arena total usada (A-B)	gr	4699				
D) Constante del cono,	gr	1685				
E) Peso arena en el hueco (C-D)	gr	3014				
F) Densidad de la arena	gr/cm <sup>3</sup>	1393				
G) Volumen del hueco (E/F)	cm <sup>3</sup>	2,164				
H) Peso materia extraído húmedo	gr	3871				
I) Humedad,	%	22,00				
J) Peso material extraído seco $H/(1+I/100)$	gr	3173				
K) Densidad seca (J/G)	gr/cm <sup>3</sup>	1466				
L) Densidad húmeda (H/G)	gr/cm <sup>3</sup>	1789				
M) Densidad máx. de laboratorio seca	Ton/m <sup>3</sup>					
N) Densidad máx. de laboratorio húmeda	Ton/m <sup>3</sup>					
O) % ret. Tamiz No. 4 en ensayo laboratorio	%					
P) % compactación $(L/N * 100)$ húmeda	%					
Q) % compactación $(K/M * 100)$ seca	%					

HUMEDAD

	UNIDAD	1	2	3	4	5
Profundidad	m					
Cápsula No.	No.	10				
Peso recipiente + suelo húmedo	gr	785				
Peso recipiente + suelo seco	gr	656				
Peso recipiente	gr	75				
Humedad	%	22,0				

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

REALIZADO POR CARLOS NAVARRO APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISION No.

PROYECTO:

LOCALIZACIÓN:

DESCRIPCIÓN:

FECHA:  PROFUNDIDAD (m):

MUESTRA No.:  PERFORACIÓN No.

Tipos de ensayo: UU  CU  CD  Saturado  No Saturado  Velocidad de corte: 0.10 mm/min

DIMENSIONES DEL ANILLO		
Diámetro	cm	5.1
Área	cm <sup>2</sup>	20.43
Altura	cm	2.6
Volumen	cm <sup>3</sup>	53.11

HUMEDAD		INICIAL	FINAL M1	FINAL M2	FINAL M3	FINAL M4
Recipiente	No.	3	4	92	90	
Peso suelo húmedo	P <sub>1</sub> (g)	160.3	99.51	62.52	75.3	
Peso suelo seco	P <sub>2</sub> (g)	145.7	91.54	54.5	65.2	
Peso de la lata	P <sub>3</sub> (g)	45.35	45.39	6.03	5.71	
Contenido de Humedad	%	14.5	17.3	16.5	17.0	

DIMENSIONES DE LA MUESTRA		
Peso de la muestra	g	
Diámetro	cm	
Altura	cm	
Volumen	cm <sup>3</sup>	
Peso unitario	g/cm <sup>3</sup>	

Peso de la muestra	g	104.8	105.61	104.1	
Peso Unitario	g/cm <sup>3</sup>	1.973	1.988	1.960	
Peso Palanca	kg	0.764	1785	3828	
Carga Normal	kg	10.215	20.43	40.86	
Presión Normal	kg/cm <sup>2</sup>	0.50	1.00	2.00	
Presión Normal Corr.	kg/cm <sup>2</sup>				

DEFORMACIÓN Horizontal 0.01 mm	M1		M2		M3		M4		DESPLAZAMIENTO CONSOLIDACIÓN			
	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Tiempo	M1 0.01 mm	M2 0.01 mm	M3 0.01 mm
0		<b>0.000</b>		<b>0.000</b>		<b>0.000</b>		<b>0.000</b>	0.5 seg	<b>-63</b>	<b>-87</b>	<b>-130</b>
20	-2	<b>0.016</b>	-3	<b>0.022</b>	-1	<b>0.029</b>			15 seg	<b>-78</b>	<b>-93</b>	<b>-145</b>
40	-4	<b>0.020</b>	-7	<b>0.037</b>	-3	<b>0.057</b>			25 seg	<b>-93</b>	<b>-98</b>	<b>-153</b>
60	-6	<b>0.024</b>	-8	<b>0.047</b>	-6	<b>0.077</b>			35 seg	<b>-98</b>	<b>-101</b>	<b>-181</b>
80	-7	<b>0.027</b>	-10	<b>0.055</b>	-8	<b>0.091</b>			45 seg	<b>-100</b>	<b>-102</b>	<b>-184</b>
100	-8	<b>0.032</b>	-11	<b>0.061</b>	-11	<b>0.106</b>			1 min	<b>-101</b>	<b>-103</b>	<b>-190</b>
120	-9	<b>0.036</b>	-12	<b>0.084</b>	-12	<b>0.119</b>			2 min	<b>-104</b>	<b>-105</b>	<b>-195</b>
140	-10	<b>0.040</b>	-13	<b>0.096</b>	-14	<b>0.126</b>			4 min	<b>-106</b>	<b>-108</b>	<b>-201</b>
160	-11	<b>0.044</b>	-14	<b>0.102</b>	-16	<b>0.131</b>			8 min	<b>-108</b>	<b>-112</b>	<b>-206</b>
180	-13	<b>0.049</b>	-15	<b>0.109</b>	-17	<b>0.133</b>			12 min	<b>-112</b>	<b>-114</b>	<b>-208</b>
200	-15	<b>0.054</b>	-16	<b>0.112</b>	-18	<b>0.135</b>			16 min	<b>-113</b>	<b>-116</b>	<b>-210</b>
220	-17	<b>0.058</b>	-17	<b>0.114</b>	-19	<b>0.142</b>			20 min	<b>-114</b>	<b>-117</b>	<b>-212</b>
240	-19	<b>0.061</b>	-18	<b>0.115</b>	-20	<b>0.150</b>			30 min	<b>-145</b>	<b>-119</b>	<b>-215</b>
260	-21	<b>0.062</b>	-19	<b>0.115</b>	-21	<b>0.157</b>			40 min	<b>-146</b>	<b>-121</b>	<b>-216</b>
280	-23	<b>0.062</b>	-20	<b>0.116</b>	-22	<b>0.159</b>			50 min	<b>-146</b>	<b>-122</b>	<b>-217</b>
300	-25	<b>0.062</b>	-21	<b>0.116</b>	-23	<b>0.164</b>			60 min		<b>-122</b>	<b>-218</b>
320	-27	<b>0.063</b>	-21	<b>0.117</b>	-25	<b>0.168</b>			70 min			
340	-29	<b>0.064</b>	-21	<b>0.116</b>	-25	<b>0.171</b>			80 min			
360	-31	<b>0.064</b>	-20	<b>0.115</b>	-25	<b>0.173</b>			90 min			
380	-32	<b>0.065</b>	-20	<b>0.116</b>	-26	<b>0.175</b>			100 min			
400	-32	<b>0.066</b>	-20	<b>0.116</b>	-26	<b>0.176</b>			110 min			
420	-33	<b>0.066</b>	-20	<b>0.117</b>	-27	<b>0.176</b>			120 min			
440	-33	<b>0.067</b>	-20	<b>0.118</b>	-27	<b>0.177</b>			130 min			
460	-33	<b>0.068</b>	-20	<b>0.118</b>	-27	<b>0.178</b>			140 min			
480	-33	<b>0.068</b>	-20	<b>0.119</b>	-27	<b>0.179</b>			150 min			
500	-34	<b>0.069</b>	-21	<b>0.12</b>	-28	<b>0.180</b>			160 min			
520	-34	<b>0.070</b>	-21	<b>0.122</b>	-28	<b>0.180</b>			180 min			
540	-35	<b>0.069</b>	-22	<b>0.123</b>	-28	<b>0.182</b>			200 min			
560	-35	<b>0.072</b>	-23	<b>0.125</b>	-28	<b>0.183</b>			220 min			
580	-36	<b>0.076</b>	-23	<b>0.127</b>	-28	<b>0.184</b>			240 min			
600	-36	<b>0.078</b>	-24	<b>0.13</b>	-28	<b>0.183</b>			260 min			
620	-37	<b>0.074</b>	-24	<b>0.133</b>	-29	<b>0.178</b>			280 min			
640	-37	<b>0.071</b>	-25	<b>0.135</b>	-29	<b>0.173</b>			300 min			
660	-38	<b>0.069</b>	-25	<b>0.137</b>	-29	<b>0.171</b>			320 min			
680	-38	<b>0.067</b>	-25	<b>0.139</b>	-29	<b>0.168</b>			340 min			
700	-38	<b>0.065</b>	-25	<b>0.135</b>	-29	<b>0.166</b>			360 min			
720			-25	<b>0.131</b>					380 min			
740			-25	<b>0.128</b>					400 min			
760									420 min			
780									440 min			
800									460 min			
820									480 min			
840									500 min			
860									520 min			
880									540 min			
900									560 min			

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR CARLOS NAVARRO MANRIQUE

APROBADO POR: INGENIERO FLAVIO SOLER SIERRA

REMISION No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: SUELO RESIDUAL CAFÉ CON CONGLOMERADO

FECHA: 06/12/2007 PROFUNDIDAD (m): 0.0 A 1.0

MUESTRA No.: 1 PERFORACIÓN No. AP1

DIMENSIONES DE LA MUESTRA		
Diámetro	cm	5.1
Área	cm <sup>2</sup>	20.43
Altura	cm	2.6
Volumen	cm <sup>3</sup>	53.11

Tipos de ensayo: UU  CU  CD   
Saturado  No Saturado

Velocidad de corte: 0.10 mm/min

M1		
Peso de la muestra	g	104.8
Peso Unitario	g/cm <sup>3</sup>	1.97
Carga Normal	kg	10.215
Presión Normal	kg/cm <sup>2</sup>	0.50
Presión Normal Corr.	kg/cm <sup>2</sup>	

HUMEDAD		INICIAL	FINAL M1
Recipiente	No.	3.0	4.0
Peso suelo húmedo	P <sub>1</sub> (g)	160.3	99.5
Peso suelo seco	P <sub>2</sub> (g)	145.7	91.5
Peso de la lata	P <sub>3</sub> (g)	45.4	45.4
Contenido de Humedad	%	14.5	17.3

DEFORMACIÓN Horizontal 0.01 mm	M1		CALCULOS					Deformación Horizontal %	Deformación Vertical %
	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Ac (cm <sup>2</sup> )	τ (kg/cm <sup>2</sup> )	σ (kg/cm <sup>2</sup> )	Relación τ/σ			
0		<b>0.000</b>							
20	-2	<b>0.016</b>	20.33	0.079	0.503	0.157	0.39		
40	-4	<b>0.020</b>	20.22	0.099	0.505	0.196	0.78		
60	-6	<b>0.024</b>	20.12	0.119	0.508	0.235	1.18		
80	-7	<b>0.027</b>	20.02	0.135	0.510	0.264	1.57		
100	-8	<b>0.032</b>	19.92	0.161	0.513	0.313	1.96		
120	-9	<b>0.036</b>	19.82	0.182	0.515	0.352	2.35		
140	-10	<b>0.040</b>	19.71	0.203	0.518	0.392	2.75		
160	-11	<b>0.044</b>	19.61	0.224	0.521	0.431	3.14		
180	-13	<b>0.049</b>	19.51	0.251	0.524	0.480	3.53		
200	-15	<b>0.054</b>	19.41	0.278	0.526	0.529	3.92		
220	-17	<b>0.058</b>	19.31	0.300	0.529	0.568	4.31		
240	-19	<b>0.061</b>	19.20	0.318	0.532	0.597	4.71		
260	-21	<b>0.062</b>	19.10	0.325	0.535	0.607	5.10		
280	-23	<b>0.062</b>	19.00	0.326	0.538	0.607	5.49		
300	-25	<b>0.062</b>	18.90	0.328	0.541	0.607	5.88		
320	-27	<b>0.063</b>	18.80	0.335	0.543	0.617	6.27		
340	-29	<b>0.064</b>	18.70	0.342	0.546	0.627	6.67		
360	-31	<b>0.064</b>	18.59	0.344	0.549	0.627	7.06		
380	-32	<b>0.065</b>	18.49	0.352	0.552	0.636	7.45		
400	-32	<b>0.066</b>	18.39	0.359	0.555	0.646	7.84		
420	-33	<b>0.066</b>	18.29	0.361	0.559	0.646	8.24		
440	-33	<b>0.067</b>	18.19	0.368	0.562	0.656	8.63		
460	-33	<b>0.068</b>	18.09	0.376	0.565	0.666	9.02		
480	-33	<b>0.068</b>	17.98	0.378	0.568	0.666	9.41		
500	-34	<b>0.069</b>	17.88	0.386	0.571	0.675	9.80		
520	-34	<b>0.070</b>	17.78	0.394	0.574	0.685	10.20		
540	-35	<b>0.069</b>	17.68	0.390	0.578	0.675	10.59		
560	-35	<b>0.072</b>	17.58	0.410	0.581	0.705	10.98		
580	-36	<b>0.076</b>	17.48	0.435	0.584	0.744	11.37		
600	-36	<b>0.078</b>	17.38	0.449	0.588	0.764	11.76		
620	-37	<b>0.074</b>	17.27	0.428	0.591	0.724	12.16		
640	-37	<b>0.071</b>	17.17	0.413	0.595	0.695	12.55		
660	-38	<b>0.069</b>	17.07	0.404	0.598	0.675	12.94		
680	-38	<b>0.067</b>	16.97	0.395	0.602	0.656	13.33		
700	-38	<b>0.065</b>	16.87	0.385	0.606	0.636	13.73		
720									
740									
760									
780									
800									
820									
840									
860									
880									
900									

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO MANRIQUE APROBADO POR: INGENIERO FLAVIO SOLER SIERRA Page 83

REMISION No. 23

 PROYECTO: TRES SITIOS

 LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

 DESCRIPCIÓN: SUELO RESIDUAL CAFÉ CON CONGLOMERADO

 FECHA: 06/12/2007

 PROFUNDIDAD (m): 0.0 A 1.0

 MUESTRA No.: 1

 PERFORACIÓN No. AP1

DIMENSIONES DE LA MUESTRA		
Diámetro	cm	5.1
Área	cm <sup>2</sup>	20.43
Altura	cm	2.6
Volumen	cm <sup>3</sup>	53.11

 Tipos de ensayo: UU  CU  CD  Saturado  No Saturado 

Velocidad de corte: 0.10 mm/min

M2		
Peso de la muestra	g	105.61
Peso Unitario	g/cm <sup>3</sup>	1.989
Carga Normal	kg	20.43
Presión Normal	kg/cm <sup>2</sup>	1.00
Presión Normal Corr.	kg/cm <sup>2</sup>	

HUMEDAD		INICIAL	FINAL M2
Recipiente	No.	3	92
Peso suelo húmedo	P <sub>1</sub> (g)	160.3	62.52
Peso suelo seco	P <sub>2</sub> (g)	145.7	54.5
Peso de la lata	P <sub>3</sub> (g)	45.35	6.03
Contenido de Humedad	w%	14.5	16.5

DEFORMACIÓN Horizontal 0.01 mm	M2		CALCULOS					Deformación Horizontal %	Deformación Vertical %
	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Ac (cm <sup>2</sup> )	$\tau$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Relación $\tau/\sigma$			
0		<b>0.000</b>							
20	-3	<b>0.022</b>	20.33	0.108	1.005	0.108	0.39		
40	-7	<b>0.037</b>	20.22	0.183	1.010	0.181	0.78		
60	-8	<b>0.047</b>	20.12	0.234	1.015	0.230	1.18		
80	-10	<b>0.055</b>	20.02	0.275	1.020	0.269	1.57		
100	-11	<b>0.061</b>	19.92	0.306	1.026	0.299	1.96		
120	-12	<b>0.084</b>	19.82	0.424	1.031	0.411	2.35		
140	-13	<b>0.096</b>	19.71	0.487	1.036	0.470	2.75		
160	-14	<b>0.102</b>	19.61	0.520	1.042	0.499	3.14		
180	-15	<b>0.109</b>	19.51	0.559	1.047	0.534	3.53		
200	-16	<b>0.112</b>	19.41	0.577	1.053	0.548	3.92		
220	-17	<b>0.114</b>	19.31	0.590	1.058	0.558	4.31		
240	-18	<b>0.115</b>	19.20	0.599	1.064	0.563	4.71		
260	-19	<b>0.115</b>	19.10	0.602	1.069	0.563	5.10		
280	-20	<b>0.116</b>	19.00	0.610	1.075	0.568	5.49		
300	-21	<b>0.116</b>	18.90	0.614	1.081	0.568	5.88		
320	-21	<b>0.117</b>	18.80	0.622	1.087	0.573	6.27		
340	-21	<b>0.116</b>	18.70	0.620	1.093	0.568	6.67		
360	-20	<b>0.115</b>	18.59	0.618	1.099	0.563	7.06		
380	-20	<b>0.116</b>	18.49	0.627	1.105	0.568	7.45		
400	-20	<b>0.116</b>	18.39	0.631	1.111	0.568	7.84		
420	-20	<b>0.117</b>	18.29	0.640	1.117	0.573	8.24		
440	-20	<b>0.118</b>	18.19	0.649	1.123	0.578	8.63		
460	-20	<b>0.118</b>	18.09	0.652	1.130	0.578	9.02		
480	-20	<b>0.119</b>	17.98	0.662	1.136	0.582	9.41		
500	-21	<b>0.120</b>	17.88	0.671	1.142	0.587	9.80		
520	-21	<b>0.122</b>	17.78	0.686	1.149	0.597	10.20		
540	-22	<b>0.123</b>	17.68	0.696	1.156	0.602	10.59		
560	-23	<b>0.125</b>	17.58	0.711	1.162	0.612	10.98		
580	-23	<b>0.127</b>	17.48	0.727	1.169	0.622	11.37		
600	-24	<b>0.130</b>	17.38	0.748	1.176	0.636	11.76		
620	-24	<b>0.133</b>	17.27	0.770	1.183	0.651	12.16		
640	-25	<b>0.135</b>	17.17	0.786	1.190	0.661	12.55		
660	-25	<b>0.137</b>	17.07	0.803	1.197	0.671	12.94		
680	-25	<b>0.139</b>	16.97	0.819	1.204	0.680	13.33		
700	-25	<b>0.135</b>	16.87	0.800	1.211	0.661	13.73		
720	-25	<b>0.131</b>	16.77	0.781	1.218	0.641	14.12		
740	-25	<b>0.128</b>	16.67	0.768	1.226	0.627	14.51		
760									
780									
800									
820									
840									
860									
880									
900									

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES:

 ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO MANRIQUE APROBADO POR: INGENIERO FLAVIO SOLER SIERRA

REMISION No. 23  
 PROYECTO: TRES SITIOS  
 LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO  
 DESCRIPCIÓN: SUELO RESIDUAL CAFÉ CON CONGLOMERADO  
 FECHA: 06/12/2007 PROFUNDIDAD (m): 0.0 A 1.0  
 MUESTRA No.: 1 PERFORACIÓN No. AP1

DIMENSIONES DE LA MUESTRA		
Diámetro	cm	5.1
Área	cm <sup>2</sup>	20.43
Altura	cm	2.6
Volumen	cm <sup>3</sup>	53.11

UU  CU  CD   
 Velocidad de corte: 0.10 mm/min Saturado  No Saturado

M3		
Peso de la muestra	g	104.1
Peso Unitario	g/cm <sup>3</sup>	1.960
Carga Normal	kg	40.86
Presión Normal	kg/cm <sup>2</sup>	2.00
Presión Normal Corr.	kg/cm <sup>2</sup>	

HUMEDAD		INICIAL	FINAL M3
Recipiente	No.	3	90
Peso suelo húmedo	P <sub>1</sub> (g)	160.3	75.3
Peso suelo seco	P <sub>2</sub> (g)	145.7	65.2
Peso de la lata	P <sub>3</sub> (g)	45.35	5.71
Contenido de Humedad	%	14.5	17.0

DEFORMACIÓN Horizontal 0.01 mm	M3		CALCULOS					
	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Ac (cm <sup>2</sup> )	$\tau$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Relación $\tau/\sigma$	Deformación Horizontal %	Deformación Vertical %
0		<b>0.000</b>						
20	-1	<b>0.029</b>	20.33	0.143	2.010	0.071	0.39	
40	-3	<b>0.057</b>	20.22	0.282	2.020	0.140	0.78	
60	-6	<b>0.077</b>	20.12	0.383	2.031	0.188	1.18	
80	-8	<b>0.091</b>	20.02	0.455	2.041	0.223	1.57	
100	-11	<b>0.106</b>	19.92	0.532	2.051	0.259	1.96	
120	-12	<b>0.119</b>	19.82	0.601	2.062	0.291	2.35	
140	-14	<b>0.126</b>	19.71	0.639	2.073	0.308	2.75	
160	-16	<b>0.131</b>	19.61	0.668	2.083	0.321	3.14	
180	-17	<b>0.133</b>	19.51	0.682	2.094	0.326	3.53	
200	-18	<b>0.135</b>	19.41	0.696	2.105	0.330	3.92	
220	-19	<b>0.142</b>	19.31	0.736	2.116	0.348	4.31	
240	-20	<b>0.150</b>	19.20	0.781	2.128	0.367	4.71	
260	-21	<b>0.157</b>	19.10	0.822	2.139	0.384	5.10	
280	-22	<b>0.159</b>	19.00	0.837	2.150	0.389	5.49	
300	-23	<b>0.164</b>	18.90	0.868	2.162	0.401	5.88	
320	-25	<b>0.168</b>	18.80	0.894	2.174	0.411	6.27	
340	-25	<b>0.171</b>	18.70	0.915	2.186	0.419	6.67	
360	-25	<b>0.173</b>	18.59	0.930	2.198	0.423	7.06	
380	-26	<b>0.175</b>	18.49	0.946	2.210	0.428	7.45	
400	-26	<b>0.176</b>	18.39	0.957	2.222	0.431	7.84	
420	-27	<b>0.176</b>	18.29	0.962	2.234	0.431	8.24	
440	-27	<b>0.177</b>	18.19	0.973	2.247	0.433	8.63	
460	-27	<b>0.178</b>	18.09	0.984	2.259	0.436	9.02	
480	-27	<b>0.179</b>	17.98	0.995	2.272	0.438	9.41	
500	-28	<b>0.180</b>	17.88	1.007	2.285	0.441	9.80	
520	-28	<b>0.180</b>	17.78	1.012	2.298	0.441	10.20	
540	-28	<b>0.182</b>	17.68	1.029	2.311	0.445	10.59	
560	-28	<b>0.183</b>	17.58	1.041	2.325	0.448	10.98	
580	-28	<b>0.184</b>	17.48	1.053	2.338	0.450	11.37	
600	-28	<b>0.183</b>	17.38	1.053	2.352	0.448	11.76	
620	-29	<b>0.178</b>	17.27	1.030	2.365	0.436	12.16	
640	-29	<b>0.173</b>	17.17	1.007	2.379	0.423	12.55	
660	-29	<b>0.171</b>	17.07	1.002	2.393	0.419	12.94	
680	-29	<b>0.168</b>	16.97	0.990	2.408	0.411	13.33	
700	-29	<b>0.166</b>	16.87	0.984	2.422	0.406	13.73	
720								
740								
760								
780								
800								
820								
840								
860								
880								
900								

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO MANRIQUE APROBADO POR: INGENIERO FLAVIO SOLER SIERRA Page 85

REMISION No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

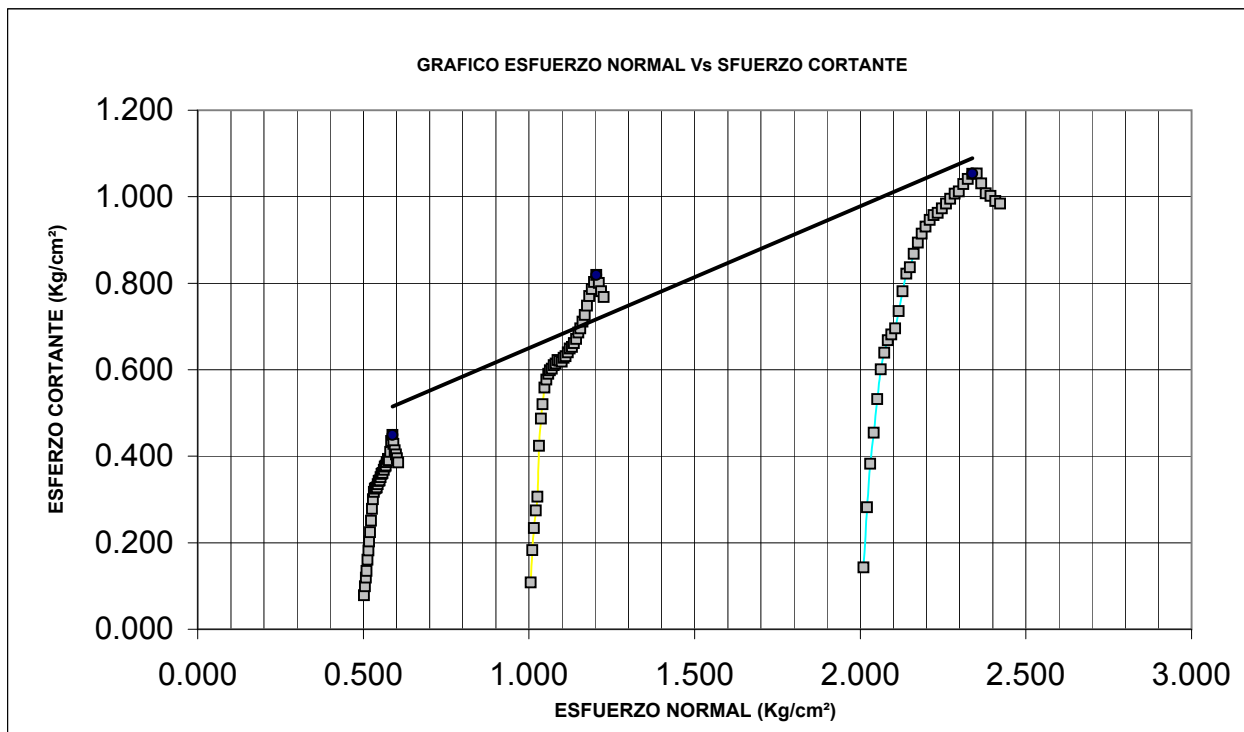
LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: SUELO RESIDUAL CAFÉ CON CONGLOMERADO

FECHA: 06/12/2007 PROFUNDIDAD(m): 0.0 A 1.0

MUESTRA No.: 1 PERFORACIÓN No. AP1

	Resistencia al Corte (K/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normal (K/cm <sup>2</sup> )	Peso Unitario Humedo (Ton/m <sup>3</sup> )	Peso Unitario Seco (Ton/m <sup>3</sup> )	Humedad Natural (%)
Primer Ensayo	0.449	0.588	1.97	1.68	17.3
Segundo Ensayo	0.819	1.204	1.99	1.71	16.5
Tercer Ensayo	1.053	2.352	1.96	1.68	17.0
Cuarto Ensayo					



ÁNGULO DE FRICCIÓN  $\phi'$  **18.2 °**  
 COHESIÓN  $c'$  **0.3222 kg/cm<sup>2</sup>**

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: Se ensayó la muestra bajo condición saturada

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO MANRIQUE

APROBADO POR: ING. FLAVIO SOLER SIERRA

REMISION No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: ARENISCA CAFÉ DE GRANO MEDIO

FECHA: 07/12/2007

MUESTRA No.: 1

PROFUNDIDAD (m): 0.00 A 1.0

PERFORACIÓN No. APIQUE No. 2

Tipos de ensayo: UU  CU  CD  Saturado  No Saturado

Velocidad de corte: 0.08 mm/min

DIMENSIONES DEL ANILLO		
Diámetro	cm	5.1
Área	cm <sup>2</sup>	20.43
Altura	cm	2.6
Volumen	cm <sup>3</sup>	53.11

DIMENSIONES DE LA MUESTRA		
Peso de la muestra	g	
Diámetro	cm	
Altura	cm	
Volumen	cm <sup>3</sup>	
Peso unitario	g/cm <sup>3</sup>	

HUMEDAD		INICIAL	FINAL M1	FINAL M2	FINAL M3	FINAL M4
Recipiente	No.	25	93	83	95	80
Peso suelo húmedo	P <sub>1</sub> (g)	192.3	62.69	59.88	71.3	76.3
Peso suelo seco	P <sub>2</sub> (g)	178.3	55.5	53.11	62.9	67.5
Peso de la lata	P <sub>3</sub> (g)	45.3	5.86	5.99	5.52	5.07
Contenido de Humedad	%	10.5	14.5	14.4	14.6	14.1

Peso de la muestra	g	112.3	110.9	110.56	112.83
Peso Unitario	g/cm <sup>3</sup>	2.114	2.088	2.082	2.124
Peso Palanca	kg	0.764	1785	2807	3828
Carga Normal	kg	10.215	20.43	30.645	40.86
Presión Normal	kg/cm <sup>2</sup>	0.50	1.00	1.50	2.00
Presión Normal Corr.	kg/cm <sup>2</sup>				

DEFORMACIÓN Horizontal 0.01 mm	M1		M2		M3		M4		DESPLAZAMIENTO CONSOLIDACIÓN			
	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Tiempo	M1 0.01 mm	M2 0.01 mm	M3 0.01 mm
0		<b>0.000</b>		<b>0.000</b>		<b>0.000</b>		<b>0.000</b>	0.5 seg	-3	-45	-59
20	-1	<b>0.026</b>	-1	<b>0.031</b>	-1	<b>0.045</b>	-1	<b>0.036</b>	15 seg	-6	-58	-65
40	-3	<b>0.035</b>	-1	<b>0.041</b>	-2	<b>0.063</b>	-1	<b>0.070</b>	25 seg	-7	-60	-68
60	-4	<b>0.043</b>	-1	<b>0.052</b>	-2	<b>0.076</b>	-3	<b>0.101</b>	35 seg	-8	-60	-71
80	-5	<b>0.052</b>	-2	<b>0.065</b>	-1	<b>0.092</b>	-4	<b>0.119</b>	45 seg	-9	-61	-72
100	-6	<b>0.064</b>	-3	<b>0.076</b>	-1	<b>0.113</b>	-5	<b>0.136</b>	1 min	-9	-61	-72
120	-5	<b>0.075</b>	-2	<b>0.088</b>	-1	<b>0.128</b>	-5	<b>0.154</b>	2 min	-10	-62	-73
140	-4	<b>0.086</b>	0	<b>0.118</b>	-1	<b>0.146</b>	-5	<b>0.169</b>	4 min	-10	-62	-73
160	-4	<b>0.102</b>	1	<b>0.128</b>	0	<b>0.164</b>	-3	<b>0.188</b>	8 min	-11	-63	-74
180	-2	<b>0.116</b>	2	<b>0.170</b>	1	<b>0.175</b>	-2	<b>0.209</b>	12 min	-11	-63	-74
200	0	<b>0.123</b>	3	<b>0.150</b>	2	<b>0.182</b>	-1	<b>0.235</b>	16 min	-12	-64	-75
220	2	<b>0.127</b>	4	<b>0.155</b>	3	<b>0.185</b>	0	<b>0.256</b>	20 min	-12	-64	-75
240	5	<b>0.129</b>	6	<b>0.156</b>	4	<b>0.186</b>	1	<b>0.279</b>	30 min	-12	-64	-75
260	8	<b>0.129</b>	8	<b>0.156</b>	5	<b>0.187</b>	2	<b>0.292</b>	40 min	-13	-65	-76
280	11	<b>0.128</b>	9	<b>0.155</b>	6	<b>0.185</b>	4	<b>0.305</b>	50 min	-13	-65	-76
300	12	<b>0.125</b>	10	<b>0.154</b>	7	<b>0.184</b>	6	<b>0.310</b>	60 min	-13	-65	-76
320	14	<b>0.121</b>	11	<b>0.151</b>	8	<b>0.182</b>	10	<b>0.308</b>	70 min			
340	16	<b>0.117</b>	11	<b>0.150</b>	9	<b>0.180</b>	11	<b>0.304</b>	80 min			
360	16	<b>0.119</b>	12	<b>0.149</b>	9	<b>0.180</b>	12	<b>0.297</b>	90 min			
380	17	<b>0.12</b>	12	<b>0.148</b>	9	<b>0.179</b>	13	<b>0.292</b>	100 min			
400	18	<b>0.119</b>	13	<b>0.147</b>	10	<b>0.178</b>	13	<b>0.287</b>	110 min			
420	19	<b>0.118</b>	13	<b>0.147</b>	10	<b>0.177</b>	13	<b>0.284</b>	120 min			
440	19	<b>0.117</b>	13	<b>0.146</b>	10	<b>0.177</b>	13	<b>0.28</b>	130 min			
460	19	<b>0.115</b>	13	<b>0.146</b>	10	<b>0.177</b>	13	<b>0.279</b>	140 min			
480	19	<b>0.115</b>							150 min			
500	19	<b>0.115</b>							160 min			
520									180 min			
540									200 min			
560									220 min			
580									240 min			
600									260 min			
620									280 min			
640									300 min			
660									320 min			
680									340 min			
700									360 min			
720									380 min			
740									400 min			
760									420 min			
780									440 min			
800									460 min			
820									480 min			
840									500 min			
860									520 min			
880									540 min			
900									560 min			
920												
940												
960												
980												
1000												
1020												

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR CARLOS NAVARRO MANRIQUE

APROBADO POR: INGENIERO FLAVIO SOLER SIERRA

REMISION No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: ARENISCA CAFÉ DE GRANO MEDIO

FECHA: 07/12/2007

MUESTRA No.: 1

PROFUNDIDAD (m): 0.00 A 1.0

PERFORACIÓN No. APIQUE No. 2

DIMENSIONES DE LA MUESTRA		
Diámetro	cm	5.1
Área	cm <sup>2</sup>	20.43
Altura	cm	2.6
Volumen	cm <sup>3</sup>	53.11

Tipos de ensayo: UU  CU  CD  Saturado  No Saturado

Velocidad de corte: 0.08 mm/min

M1		
Peso de la muestra	g	112.3
Peso Unitario	g/cm <sup>3</sup>	2.11
Carga Normal	kg	10.215
Presión Normal	kg/cm <sup>2</sup>	0.50
Presión Normal Corr.	kg/cm <sup>2</sup>	

HUMEDAD		INICIAL	FINAL M1
Recipiente	No.	25.0	93.0
Peso suelo húmedo	P <sub>1</sub> (g)	192.3	62.7
Peso suelo seco	P <sub>2</sub> (g)	178.3	55.5
Peso de la lata	P <sub>3</sub> (g)	45.3	5.9
Contenido de Humedad	%	10.5	14.5

DEFORMACIÓN Horizontal 0.01 mm	M1		CALCULOS					Deformación Horizontal %	Deformación Vertical %
	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Ac (cm <sup>2</sup> )	$\tau$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Relación $\tau/\sigma$			
0		<b>0.000</b>							
20	-1	<b>0.026</b>	20.33	0.128	0.503	0.255	0.39		
40	-3	<b>0.035</b>	20.22	0.173	0.505	0.343	0.78		
60	-4	<b>0.043</b>	20.12	0.214	0.508	0.421	1.18		
80	-5	<b>0.052</b>	20.02	0.260	0.510	0.509	1.57		
100	-6	<b>0.064</b>	19.92	0.321	0.513	0.627	1.96		
120	-5	<b>0.075</b>	19.82	0.378	0.515	0.734	2.35		
140	-4	<b>0.086</b>	19.71	0.436	0.518	0.842	2.75		
160	-4	<b>0.102</b>	19.61	0.520	0.521	0.999	3.14		
180	-2	<b>0.116</b>	19.51	0.595	0.524	1.136	3.53		
200	0	<b>0.123</b>	19.41	0.634	0.526	1.204	3.92		
220	2	<b>0.127</b>	19.31	0.658	0.529	1.243	4.31		
240	5	<b>0.129</b>	19.20	0.672	0.532	1.263	4.71		
260	8	<b>0.129</b>	19.10	0.675	0.535	1.263	5.10		
280	11	<b>0.128</b>	19.00	0.674	0.538	1.253	5.49		
300	12	<b>0.125</b>	18.90	0.661	0.541	1.224	5.88		
320	14	<b>0.121</b>	18.80	0.644	0.543	1.185	6.27		
340	16	<b>0.117</b>	18.70	0.626	0.546	1.145	6.67		
360	16	<b>0.119</b>	18.59	0.640	0.549	1.165	7.06		
380	17	<b>0.120</b>	18.49	0.649	0.552	1.175	7.45		
400	18	<b>0.119</b>	18.39	0.647	0.555	1.165	7.84		
420	19	<b>0.118</b>	18.29	0.645	0.559	1.155	8.24		
440	19	<b>0.117</b>	18.19	0.643	0.562	1.145	8.63		
460	19	<b>0.115</b>	18.09	0.636	0.565	1.126	9.02		
480	19	<b>0.115</b>	17.98	0.639	0.568	1.126	9.41		
500	19	<b>0.115</b>	17.88	0.643	0.571	1.126	9.80		
520									
540									
560									
580									
600									
620									
640									
660									
680									
700									
720									
740									
760									
780									
800									
820									
840									
860									
880									
900									

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO MANRIQUE APROBADO POR: INGENIERO FLAVIO SOLER SIERRA Page 88



REMISION No. 23  
 PROYECTO: TRES SITIOS  
 LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO  
 DESCRIPCIÓN: ARENISCA CAFE DE GRANO MEDIO  
 FECHA: 07/12/2007 PROFUNDIDAD (m): 0.00 A 1.0  
 MUESTRA No.: 1 PERFORACIÓN No. APIQUE No. 2

DIMENSIONES DE LA MUESTRA		
Diámetro	cm	5.1
Área	cm <sup>2</sup>	20.43
Altura	cm	2.6
Volumen	cm <sup>3</sup>	53.11

Tipos de ensayo: UU  CU  CD   
 Saturado  No Saturado

Velocidad de corte: 0.08 mm/min

M2		
Peso de la muestra	g	110.9
Peso Unitario	g/cm <sup>3</sup>	2.088
Carga Normal	kg	20.43
Presión Normal	kg/cm <sup>2</sup>	1.00
Presión Normal Corr.	kg/cm <sup>2</sup>	

HUMEDAD		INICIAL	FINAL M2
Recipiente	No.	25	83
Peso suelo húmedo	P <sub>1</sub> (g)	192.3	59.88
Peso suelo seco	P <sub>2</sub> (g)	178.3	53.11
Peso de la lata	P <sub>3</sub> (g)	45.3	5.99
Contenido de Humedad	w%	10.5	14.4

DEFORMACIÓN Horizontal 0.01 mm	M2		CALCULOS					
	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Ac (cm <sup>2</sup> )	$\tau$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Relación $\tau/\sigma$	Deformación Horizontal %	Deformación Vertical %
0		<b>0.000</b>						
20	-1	<b>0.031</b>	20.33	0.153	1.005	0.152	0.39	
40	-1	<b>0.041</b>	20.22	0.203	1.010	0.201	0.78	
60	-1	<b>0.052</b>	20.12	0.258	1.015	0.255	1.18	
80	-2	<b>0.065</b>	20.02	0.325	1.020	0.318	1.57	
100	-3	<b>0.076</b>	19.92	0.382	1.026	0.372	1.96	
120	-2	<b>0.088</b>	19.82	0.444	1.031	0.431	2.35	
140	0	<b>0.118</b>	19.71	0.599	1.036	0.578	2.75	
160	1	<b>0.128</b>	19.61	0.653	1.042	0.627	3.14	
180	2	<b>0.170</b>	19.51	0.871	1.047	0.832	3.53	
200	3	<b>0.150</b>	19.41	0.773	1.053	0.734	3.92	
220	4	<b>0.155</b>	19.31	0.803	1.058	0.759	4.31	
240	6	<b>0.156</b>	19.20	0.812	1.064	0.764	4.71	
260	8	<b>0.156</b>	19.10	0.817	1.069	0.764	5.10	
280	9	<b>0.155</b>	19.00	0.816	1.075	0.759	5.49	
300	10	<b>0.154</b>	18.90	0.815	1.081	0.754	5.88	
320	11	<b>0.151</b>	18.80	0.803	1.087	0.739	6.27	
340	11	<b>0.150</b>	18.70	0.802	1.093	0.734	6.67	
360	12	<b>0.149</b>	18.59	0.801	1.099	0.729	7.06	
380	12	<b>0.148</b>	18.49	0.800	1.105	0.724	7.45	
400	13	<b>0.147</b>	18.39	0.799	1.111	0.720	7.84	
420	13	<b>0.147</b>	18.29	0.804	1.117	0.720	8.24	
440	13	<b>0.146</b>	18.19	0.803	1.123	0.715	8.63	
460	13	<b>0.146</b>	18.09	0.807	1.130	0.715	9.02	
480								
500								
520								
540								
560								
580								
600								
620								
640								
660								
680								
700								
720								
740								
760								
780								
800								
820								
840								
860								
880								
900								
920								
940								
960								
980								
1000								
1020								

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_ Page 89

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO MANRIQUE APROBADO POR: INGENIERO FLAVIO SOLER SIERRA

REMISION No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: ARENISCA CAFÉ DE GRANO MEDIO

FECHA: 07/12/2007

PROFUNDIDAD (m): 0.00 A 1.0

MUESTRA No.: 1

PERFORACIÓN No. APIQUE No. 2

DIMENSIONES DE LA MUESTRA		
Diámetro	cm	5.1
Área	cm <sup>2</sup>	20.43
Altura	cm	2.6
Volumen	cm <sup>3</sup>	53.11

UU  CU  CD   
 Velocidad de corte: 0.08 mm/min Saturado  No Saturado

M3		
Peso de la muestra	g	110.56
Peso Unitario	g/cm <sup>3</sup>	2.082
Carga Normal	kg	30.645
Presión Normal	kg/cm <sup>2</sup>	1.50
Presión Normal Corr.	kg/cm <sup>2</sup>	

HUMEDAD		INICIAL	FINAL M3
Recipiente	No.	25	95
Peso suelo húmedo	P <sub>1</sub> (g)	192.3	71.3
Peso suelo seco	P <sub>2</sub> (g)	178.3	62.9
Peso de la lata	P <sub>3</sub> (g)	45.3	5.52
Contenido de Humedad	%	10.5	14.6

DEFORMACIÓN Horizontal 0.01 mm	M3		CALCULOS					
	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Ac (cm <sup>2</sup> )	$\tau$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Relación $\tau/\sigma$	Deformación Horizontal %	Deformación Vertical %
0		<b>0.000</b>						
20	-1	<b>0.045</b>	20.33	0.221	1.508	0.147	0.39	
40	-2	<b>0.063</b>	20.22	0.312	1.515	0.206	0.78	
60	-2	<b>0.076</b>	20.12	0.378	1.523	0.248	1.18	
80	-1	<b>0.092</b>	20.02	0.460	1.531	0.300	1.57	
100	-1	<b>0.113</b>	19.92	0.567	1.539	0.369	1.96	
120	-1	<b>0.128</b>	19.82	0.646	1.546	0.418	2.35	
140	-1	<b>0.146</b>	19.71	0.741	1.554	0.476	2.75	
160	0	<b>0.164</b>	19.61	0.836	1.563	0.535	3.14	
180	1	<b>0.175</b>	19.51	0.897	1.571	0.571	3.53	
200	2	<b>0.182</b>	19.41	0.938	1.579	0.594	3.92	
220	3	<b>0.185</b>	19.31	0.958	1.587	0.604	4.31	
240	4	<b>0.186</b>	19.20	0.969	1.596	0.607	4.71	
260	5	<b>0.187</b>	19.10	0.979	1.604	0.610	5.10	
280	6	<b>0.185</b>	19.00	0.974	1.613	0.604	5.49	
300	7	<b>0.184</b>	18.90	0.974	1.622	0.600	5.88	
320	8	<b>0.182</b>	18.80	0.968	1.630	0.594	6.27	
340	9	<b>0.180</b>	18.70	0.963	1.639	0.587	6.67	
360	9	<b>0.180</b>	18.59	0.968	1.648	0.587	7.06	
380	9	<b>0.179</b>	18.49	0.968	1.657	0.584	7.45	
400	10	<b>0.178</b>	18.39	0.968	1.666	0.581	7.84	
420	10	<b>0.177</b>	18.29	0.968	1.676	0.578	8.24	
440	10	<b>0.177</b>	18.19	0.973	1.685	0.578	8.63	
460	10	<b>0.177</b>	18.09	0.979	1.694	0.578	9.02	
480								
500								
520								
540								
560								
580								
600								
620								
640								
660								
680								
700								
720								
740								
760								
780								
800								
820								
840								
860								
880								
900								

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO MANRIQUE APROBADO POR: INGENIERO FLAVIO SOLER SIERRA

REMISION No. 23  
 PROYECTO: TRES SITIOS  
 LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO  
 DESCRIPCIÓN: ARENISCA CAFÉ DE GRANO MEDIO  
 FECHA: 07/12/2007 PROFUNDIDAD (m): 0.00 A 1.0  
 MUESTRA No.: 1 PERFORACIÓN No. APIQUE No. 2

DIMENSIONES DE LA MUESTRA		
Diámetro	cm	5.1
Área	cm <sup>2</sup>	20.43
Altura	cm	2.6
Volumen	cm <sup>3</sup>	53.11

UU  CU  CD   
 Velocidad de corte: 0.08 mm/min Saturado  No Saturado

M4		
Peso de la muestra	g	112.83
Peso Unitario	g/cm <sup>3</sup>	2.124
Carga Normal	kg	40.86
Presión Normal	kg/cm <sup>2</sup>	2.00
Presión Normal Corr.	kg/cm <sup>2</sup>	

HUMEDAD		INICIAL	FINAL M4
Recipiente	No.	25	80
Peso suelo húmedo	P <sub>1</sub> (g)	192.3	76.3
Peso suelo seco	P <sub>2</sub> (g)	178.3	67.5
Peso de la lata	P <sub>3</sub> (g)	45.3	5.07
Contenido de Humedad	%	10.5	14.1

DEFORMACIÓN Horizontal 0.01 mm	M4		CALCULOS					
	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Ac (cm <sup>2</sup> )	$\tau$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Relación $\tau/\sigma$	Deformación Horizontal %	Deformación Vertical %
0								
20	-1	<b>0.036</b>	20.33	0.177	2.010	0.088	0.39	
40	-1	<b>0.070</b>	20.22	0.346	2.020	0.171	0.78	
60	-3	<b>0.101</b>	20.12	0.502	2.031	0.247	1.18	
80	-4	<b>0.119</b>	20.02	0.594	2.041	0.291	1.57	
100	-5	<b>0.136</b>	19.92	0.683	2.051	0.333	1.96	
120	-5	<b>0.154</b>	19.82	0.777	2.062	0.377	2.35	
140	-5	<b>0.169</b>	19.71	0.857	2.073	0.414	2.75	
160	-3	<b>0.188</b>	19.61	0.959	2.083	0.460	3.14	
180	-2	<b>0.209</b>	19.51	1.071	2.094	0.512	3.53	
200	-1	<b>0.235</b>	19.41	1.211	2.105	0.575	3.92	
220	0	<b>0.256</b>	19.31	1.326	2.116	0.627	4.31	
240	1	<b>0.279</b>	19.20	1.453	2.128	0.683	4.71	
260	2	<b>0.292</b>	19.10	1.529	2.139	0.715	5.10	
280	4	<b>0.305</b>	19.00	1.605	2.150	0.746	5.49	
300	6	<b>0.310</b>	18.90	1.640	2.162	0.759	5.88	
320	10	<b>0.308</b>	18.80	1.639	2.174	0.754	6.27	
340	11	<b>0.304</b>	18.70	1.626	2.186	0.744	6.67	
360	12	<b>0.297</b>	18.59	1.597	2.198	0.727	7.06	
380	13	<b>0.292</b>	18.49	1.579	2.210	0.715	7.45	
400	13	<b>0.287</b>	18.39	1.561	2.222	0.702	7.84	
420	13	<b>0.284</b>	18.29	1.553	2.234	0.695	8.24	
440	13	<b>0.280</b>	18.19	1.540	2.247	0.685	8.63	
460	13	<b>0.279</b>	18.09	1.543	2.259	0.683	9.02	
480								
500								
520								
540								
560								
580								
600								
620								
640								
660								
680								
700								
720								
740								
760								
780								
800								
820								
840								
860								
880								
900								

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO MANRIQUE APROBADO POR: INGENIERO FLAVIO SOLER SIERRA

REMISION No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

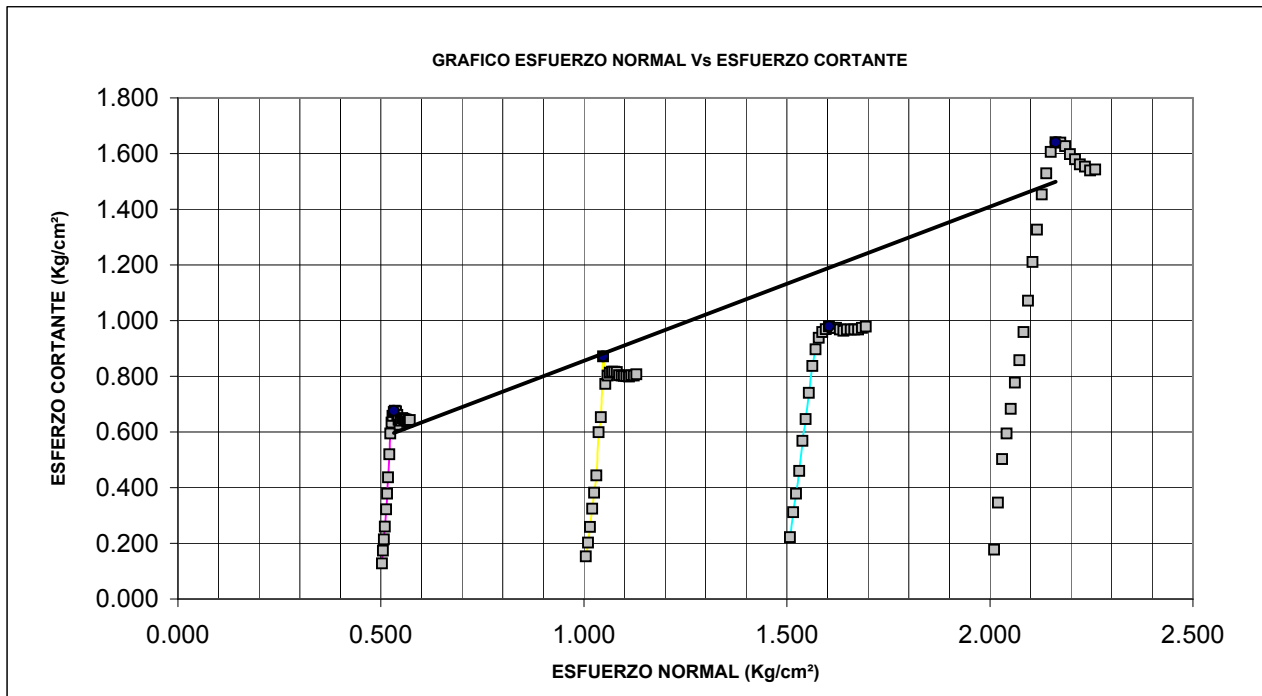
LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: ARENISCA CAFÉ DE GRANO MEDIO

FECHA: 07/12/2007 PROFUNDIDAD(m): 0.00 A 1.0

MUESTRA No.: 1 PERFORACIÓN No. APIQUE No. 2

	Resistencia al Corte (K/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normal (K/cm <sup>2</sup> )	Peso Unitario Humedo (Ton/m <sup>3</sup> )	Peso Unitario Seco (Ton/m <sup>3</sup> )	Humedad Natural (%)
Primer Ensayo	0.675	0.535	2.11	1.85	14.5
Segundo Ensayo	0.871	1.047	2.09	1.83	14.4
Tercer Ensayo	0.979	1.604	2.08	1.82	14.6
Cuarto Ensayo	1.640	2.162	2.12	1.86	14.1



ÁNGULO DE FRICCIÓN  $\phi'$  **29.0 °**  
 COHESIÓN  $c'$  **0.3019 kg/cm<sup>2</sup>**

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: Se ensayó la muestra bajo condición saturada.

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO MANRIQUE

APROBADO POR: ING. FLAVIO SOLER SIERRA

Versión No. 0

Fecha:  
22-10-07

Hoja 1 de 6

REMISION No. 23

PROYECTO: 3 SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: SUELO RESIDUAL CAFÉ

FECHA: 10/12/2007 PROFUNDIDAD (m): 0,00 - 1,00

MUESTRA No.: 1 PERFORACIÓN No. APIQUE No. 3

Tipos de ensayo: UU  CU  CD  Saturado  No Saturado  Velocidad de corte: 0.10 mm/min

DIMENSIONES DEL ANILLO		
Diámetro	cm	5.1
Área	cm <sup>2</sup>	20.43
Altura	cm	2.6
Volumen	cm <sup>3</sup>	53.11

HUMEDAD		INICIAL	FINAL M1	FINAL M2	FINAL M3	FINAL M4
Recipiente	No.	3	92	83	80	60
Peso suelo húmedo	P <sub>1</sub> (g)	122.3	53.37	65.29	72.31	79.51
Peso suelo seco	P <sub>2</sub> (g)	111.5	46.03	55.98	61.43	67.65
Peso de la lata	P <sub>3</sub> (g)	45.3	6.04	5.88	5.08	5.26
Contenido de Humedad	%	16.3	18.4	18.6	19.3	19.0

DIMENSIONES DE LA MUESTRA		
Peso de la muestra	g	
Diámetro	cm	
Altura	cm	
Volumen	cm <sup>3</sup>	
Peso unitario	g/cm <sup>3</sup>	

Peso de la muestra	g	99.31	100.54	100.22	100.93
Peso Unitario	g/cm <sup>3</sup>	1.870	1.893	1.887	1.900
Peso Palanca	kg	0.764	1.785	2.807	3.828
Carga Normal	kg	10.215	20.43	30.645	40.86
Presión Normal	kg/cm <sup>2</sup>	0.50	1.00	1.50	2.00
Presión Normal Corr.	kg/cm <sup>2</sup>				

DEFORMACIÓN Horizontal 0.01 mm	M1		M2		M3		M4		DESPLAZAMIENTO CONSOLIDACIÓN			
	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Tiempo	M1 0.01 mm	M2 0.01 mm	M3 0.01 mm
0		<b>0.000</b>		<b>0.000</b>		<b>0.000</b>		<b>0.000</b>	0.5 seg	<b>-52</b>	<b>-83</b>	<b>-95</b>
20	-1	<b>0.018</b>	-4	<b>0.012</b>	-1	<b>0.022</b>	-3	<b>0.039</b>	15 seg	<b>-58</b>	<b>-105</b>	<b>-102</b>
40	-3	<b>0.030</b>	-8	<b>0.026</b>	-2	<b>0.041</b>	-4	<b>0.046</b>	25 seg	<b>-61</b>	<b>-108</b>	<b>-111</b>
60	-5	<b>0.039</b>	-9	<b>0.036</b>	-3	<b>0.051</b>	-6	<b>0.065</b>	35 seg	<b>-64</b>	<b>-114</b>	<b>-118</b>
80	-6	<b>0.044</b>	-11	<b>0.042</b>	-3	<b>0.060</b>	-7	<b>0.073</b>	45 seg	<b>-67</b>	<b>-118</b>	<b>-126</b>
100	-7	<b>0.050</b>	-13	<b>0.052</b>	-4	<b>0.068</b>	-6	<b>0.080</b>	1 min	<b>-71</b>	<b>-122</b>	<b>-132</b>
120	-8	<b>0.055</b>	-15	<b>0.061</b>	-4	<b>0.077</b>	-6	<b>0.086</b>	2 min	<b>-79</b>	<b>-124</b>	<b>-145</b>
140	-9	<b>0.061</b>	-16	<b>0.067</b>	-4	<b>0.080</b>	-5	<b>0.092</b>	4 min	<b>-88</b>	<b>-125</b>	<b>-168</b>
160	-8	<b>0.069</b>	-16	<b>0.073</b>	-5	<b>0.084</b>	-5	<b>0.096</b>	8 min	<b>-96</b>	<b>-127</b>	<b>-175</b>
180	-8	<b>0.076</b>	-16	<b>0.078</b>	-5	<b>0.091</b>	-5	<b>0.102</b>	12 min	<b>-98</b>	<b>-129</b>	<b>-178</b>
200	-9	<b>0.081</b>	-16	<b>0.083</b>	-6	<b>0.094</b>	-5	<b>0.107</b>	16 min	<b>-102</b>	<b>-131</b>	<b>-182</b>
220	-10	<b>0.087</b>	-16	<b>0.090</b>	-6	<b>0.097</b>	-6	<b>0.109</b>	20 min	<b>-104</b>	<b>-133</b>	<b>-184</b>
240	-10	<b>0.090</b>	-17	<b>0.095</b>	-7	<b>0.103</b>	-6	<b>0.112</b>	30 min	<b>-108</b>	<b>-137</b>	<b>-185</b>
260	-10	<b>0.094</b>	-17	<b>0.098</b>	-8	<b>0.107</b>	-7	<b>0.114</b>	40 min	<b>-110</b>	<b>-139</b>	<b>-185</b>
280	-10	<b>0.095</b>	-17	<b>0.101</b>	-9	<b>0.112</b>	-7	<b>0.116</b>	50 min	<b>-111</b>	<b>-138</b>	<b>-186</b>
300	-9	<b>0.094</b>	-18	<b>0.105</b>	-10	<b>0.115</b>	-8	<b>0.117</b>	60 min	<b>-111</b>	<b>-138</b>	<b>-186</b>
320	-7	<b>0.092</b>	-19	<b>0.110</b>	-11	<b>0.115</b>	-10	<b>0.118</b>	70 min			
340	-6	<b>0.089</b>	-20	<b>0.112</b>	-12	<b>0.113</b>	-13	<b>0.120</b>	80 min			
360	-6	<b>0.087</b>	-21	<b>0.111</b>	-13	<b>0.11</b>	-15	<b>0.122</b>	90 min			
380	-5	<b>0.082</b>	-21	<b>0.106</b>	-13	<b>0.107</b>	-17	<b>0.124</b>	100 min			
400	-5	<b>0.080</b>	-22	<b>0.102</b>	-13	<b>0.104</b>	-19	<b>0.123</b>	110 min			
420			-22	<b>0.099</b>			-21	<b>0.12</b>	120 min			
440			-23	<b>0.099</b>					130 min			
460									140 min			
480									150 min			
500									160 min			
520									180 min			
540									200 min			
560									220 min			
580									240 min			
600									260 min			
620									280 min			
640									300 min			
660									320 min			
680									340 min			
700									360 min			
720									380 min			
740									400 min			
760									420 min			
780									440 min			
800									460 min			
820									480 min			
840									500 min			
860									520 min			
880									540 min			
900									560 min			

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR CARLOS NAVARRO MANRIQUE

APROBADO POR: INGENIERO FLAVIO SOLER SIERRA

REMISION No. 23

PROYECTO: 3 SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: SUELO RESIDUAL CAFÉ

FECHA: 10/12/2007 PROFUNDIDAD (m): 0,00 - 1,00

MUESTRA No.: 1 PERFORACIÓN No. APIQUE No. 3

DIMENSIONES DE LA MUESTRA		
Diámetro	cm	5.1
Área	cm <sup>2</sup>	20.43
Altura	cm	2.6
Volumen	cm <sup>3</sup>	53.11

Tipos de ensayo: UU  CU  CD   
 Saturado  No Saturado

Velocidad de corte: 0.10 mm/min

M1		
Peso de la muestra	g	99.31
Peso Unitario	g/cm <sup>3</sup>	1.87
Carga Normal	kg	10.215
Presión Normal	kg/cm <sup>2</sup>	0.50
Presión Normal Corr.	kg/cm <sup>2</sup>	

HUMEDAD		INICIAL	FINAL M1
Recipiente	No.	3.0	92.0
Peso suelo húmedo	P <sub>1</sub> (g)	122.3	53.4
Peso suelo seco	P <sub>2</sub> (g)	111.5	46.0
Peso de la lata	P <sub>3</sub> (g)	45.3	6.0
Contenido de Humedad	%	16.3	18.4

DEFORMACIÓN Horizontal 0.01 mm	M1		CALCULOS					
	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Ac (cm <sup>2</sup> )	$\tau$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Relación $\tau/\sigma$	Deformación Horizontal %	Deformación Vertical %
0		<b>0.000</b>						
20	-1	<b>0.018</b>	20.33	0.089	0.503	0.176	0.39	
40	-3	<b>0.030</b>	20.22	0.148	0.505	0.294	0.78	
60	-5	<b>0.039</b>	20.12	0.194	0.508	0.382	1.18	
80	-6	<b>0.044</b>	20.02	0.220	0.510	0.431	1.57	
100	-7	<b>0.050</b>	19.92	0.251	0.513	0.489	1.96	
120	-8	<b>0.055</b>	19.82	0.278	0.515	0.538	2.35	
140	-9	<b>0.061</b>	19.71	0.309	0.518	0.597	2.75	
160	-8	<b>0.069</b>	19.61	0.352	0.521	0.675	3.14	
180	-8	<b>0.076</b>	19.51	0.390	0.524	0.744	3.53	
200	-9	<b>0.081</b>	19.41	0.417	0.526	0.793	3.92	
220	-10	<b>0.087</b>	19.31	0.451	0.529	0.852	4.31	
240	-10	<b>0.090</b>	19.20	0.469	0.532	0.881	4.71	
260	-10	<b>0.094</b>	19.10	0.492	0.535	0.920	5.10	
280	-10	<b>0.095</b>	19.00	0.500	0.538	0.930	5.49	
300	-9	<b>0.094</b>	18.90	0.497	0.541	0.920	5.88	
320	-7	<b>0.092</b>	18.80	0.489	0.543	0.901	6.27	
340	-6	<b>0.089</b>	18.70	0.476	0.546	0.871	6.67	
360	-6	<b>0.087</b>	18.59	0.468	0.549	0.852	7.06	
380	-5	<b>0.082</b>	18.49	0.443	0.552	0.803	7.45	
400	-5	<b>0.080</b>	18.39	0.435	0.555	0.783	7.84	
420								
440								
460								
480								
500								
520								
540								
560								
580								
600								
620								
640								
660								
680								
700								
720								
740								
760								
780								
800								
820								
840								
860								
880								
900								

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO MANRIQUE APROBADO POR: INGENIERO FLAVIO SOLER SIERRA Page 94

REMISION No. 23

PROYECTO: 3 SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: SUELO RESIDUAL CAFÉ

FECHA: 10/12/2007

PROFUNDIDAD (m): 0,00 - 1,00

MUESTRA No.: 1

PERFORACIÓN No. APIQUE No. 3

DIMENSIONES DE LA MUESTRA		
Diámetro	cm	5.1
Área	cm <sup>2</sup>	20.43
Altura	cm	2.6
Volumen	cm <sup>3</sup>	53.11

Tipos de ensayo: UU  CU  CD   
Saturado  No Saturado

Velocidad de corte: 0.10 mm/min

M2		
Peso de la muestra	g	100.54
Peso Unitario	g/cm <sup>3</sup>	1.893
Carga Normal	kg	20.43
Presión Normal	kg/cm <sup>2</sup>	1.00
Presión Normal Corr.	kg/cm <sup>2</sup>	

HUMEDAD		INICIAL	FINAL M2
Recipiente	No.	3	83
Peso suelo húmedo	P <sub>1</sub> (g)	122.3	65.29
Peso suelo seco	P <sub>2</sub> (g)	111.5	55.98
Peso de la lata	P <sub>3</sub> (g)	45.3	5.88
Contenido de Humedad	w%	16.3	18.6

DEFORMACIÓN Horizontal 0.01 mm	M2		CALCULOS					Deformación Horizontal %	Deformación Vertical %
	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Ac (cm <sup>2</sup> )	$\tau$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Relación $\tau/\sigma$			
0		<b>0.000</b>							
20	-4	<b>0.012</b>	20.33	0.059	1.005	0.059	0.39		
40	-8	<b>0.026</b>	20.22	0.129	1.010	0.127	0.78		
60	-9	<b>0.036</b>	20.12	0.179	1.015	0.176	1.18		
80	-11	<b>0.042</b>	20.02	0.210	1.020	0.206	1.57		
100	-13	<b>0.052</b>	19.92	0.261	1.026	0.255	1.96		
120	-15	<b>0.061</b>	19.82	0.308	1.031	0.299	2.35		
140	-16	<b>0.067</b>	19.71	0.340	1.036	0.328	2.75		
160	-16	<b>0.073</b>	19.61	0.372	1.042	0.357	3.14		
180	-16	<b>0.078</b>	19.51	0.400	1.047	0.382	3.53		
200	-16	<b>0.083</b>	19.41	0.428	1.053	0.406	3.92		
220	-16	<b>0.090</b>	19.31	0.466	1.058	0.441	4.31		
240	-17	<b>0.095</b>	19.20	0.495	1.064	0.465	4.71		
260	-17	<b>0.098</b>	19.10	0.513	1.069	0.480	5.10		
280	-17	<b>0.101</b>	19.00	0.532	1.075	0.494	5.49		
300	-18	<b>0.105</b>	18.90	0.556	1.081	0.514	5.88		
320	-19	<b>0.110</b>	18.80	0.585	1.087	0.538	6.27		
340	-20	<b>0.112</b>	18.70	0.599	1.093	0.548	6.67		
360	-21	<b>0.111</b>	18.59	0.597	1.099	0.543	7.06		
380	-21	<b>0.106</b>	18.49	0.573	1.105	0.519	7.45		
400	-22	<b>0.102</b>	18.39	0.555	1.111	0.499	7.84		
420	-22	<b>0.099</b>	18.29	0.541	1.117	0.485	8.24		
440	-23	<b>0.099</b>	18.19	0.544	1.123	0.485	8.63		
460									
480									
500									
520									
540									
560									
580									
600									
620									
640									
660									
680									
700									
720									
740									
760									
780									
800									
820									
840									
860									
880									
900									

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO MANRIQUE APROBADO POR: INGENIERO FLAVIO SOLER SIERRA

REMISION No. 23

PROYECTO: 3 SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: SUELO RESIDUAL CAFÉ

FECHA: 10/12/2007 PROFUNDIDAD (m): 0,00 - 1,00

MUESTRA No.: 1 PERFORACIÓN No. APIQUE No. 3

DIMENSIONES DE LA MUESTRA		
Diámetro	cm	5.1
Área	cm <sup>2</sup>	20.43
Altura	cm	2.6
Volumen	cm <sup>3</sup>	53.11

UU  CU  CD   
 Velocidad de corte: 0.10 mm/min Saturado  No Saturado

M3		
Peso de la muestra	g	100.22
Peso Unitario	g/cm <sup>3</sup>	1.887
Carga Normal	kg	30.645
Presión Normal	kg/cm <sup>2</sup>	1.50
Presión Normal Corr.	kg/cm <sup>2</sup>	

HUMEDAD		INICIAL	FINAL M3
Recipiente	No.	3	80
Peso suelo húmedo	P <sub>1</sub> (g)	122.3	72.31
Peso suelo seco	P <sub>2</sub> (g)	111.5	61.43
Peso de la lata	P <sub>3</sub> (g)	45.3	5.08
Contenido de Humedad	%	16.3	19.3

DEFORMACIÓN Horizontal 0.01 mm	M3		CALCULOS					
	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Ac (cm <sup>2</sup> )	$\tau$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Relación $\tau/\sigma$	Deformación Horizontal %	Deformación Vertical %
0		<b>0.000</b>						
20	-1	<b>0.022</b>	20.33	0.108	1.508	0.072	0.39	
40	-2	<b>0.041</b>	20.22	0.203	1.515	0.134	0.78	
60	-3	<b>0.051</b>	20.12	0.253	1.523	0.166	1.18	
80	-3	<b>0.060</b>	20.02	0.300	1.531	0.196	1.57	
100	-4	<b>0.068</b>	19.92	0.341	1.539	0.222	1.96	
120	-4	<b>0.077</b>	19.82	0.389	1.546	0.251	2.35	
140	-4	<b>0.080</b>	19.71	0.406	1.554	0.261	2.75	
160	-5	<b>0.084</b>	19.61	0.428	1.563	0.274	3.14	
180	-5	<b>0.091</b>	19.51	0.466	1.571	0.297	3.53	
200	-6	<b>0.094</b>	19.41	0.484	1.579	0.307	3.92	
220	-6	<b>0.097</b>	19.31	0.502	1.587	0.317	4.31	
240	-7	<b>0.103</b>	19.20	0.536	1.596	0.336	4.71	
260	-8	<b>0.107</b>	19.10	0.560	1.604	0.349	5.10	
280	-9	<b>0.112</b>	19.00	0.589	1.613	0.365	5.49	
300	-10	<b>0.115</b>	18.90	0.608	1.622	0.375	5.88	
320	-11	<b>0.115</b>	18.80	0.612	1.630	0.375	6.27	
340	-12	<b>0.113</b>	18.70	0.604	1.639	0.369	6.67	
360	-13	<b>0.110</b>	18.59	0.592	1.648	0.359	7.06	
380	-13	<b>0.107</b>	18.49	0.579	1.657	0.349	7.45	
400	-13	<b>0.104</b>	18.39	0.566	1.666	0.339	7.84	
420								
440								
460								
480								
500								
520								
540								
560								
580								
600								
620								
640								
660								
680								
700								
720								
740								
760								
780								
800								
820								
840								
860								
880								
900								

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO MANRIQUE APROBADO POR: INGENIERO FLAVIO SOLER SIERRA Page 96



REMISION No. 23

PROYECTO: 3 SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: SUELO RESIDUAL CAFÉ

FECHA: 10/12/2007 PROFUNDIDAD (m): 0,00 - 1,00

MUESTRA No.: 1 PERFORACIÓN No. APIQUE No. 3

DIMENSIONES DE LA MUESTRA		
Diámetro	cm	5.1
Área	cm <sup>2</sup>	20.43
Altura	cm	2.6
Volumen	cm <sup>3</sup>	53.11

UU  CU  CD

Velocidad de corte: 0.10 mm/min Saturado  No Saturado

M4		
Peso de la muestra	g	100.93
Peso Unitario	g/cm <sup>3</sup>	1.900
Carga Normal	kg	40.86
Presión Normal	kg/cm <sup>2</sup>	2.00
Presión Normal Corr.	kg/cm <sup>2</sup>	

HUMEDAD		INICIAL	FINAL M4
Recipiente	No.	3	60
Peso suelo húmedo	P <sub>1</sub> (g)	122.3	79.51
Peso suelo seco	P <sub>2</sub> (g)	111.5	67.65
Peso de la lata	P <sub>3</sub> (g)	45.3	5.26
Contenido de Humedad	%	16.3	19.0

DEFORMACIÓN Horizontal 0.01 mm	M4		CALCULOS					
	Deformación Vertical 0.01 mm	Lectura de Carga KN	Ac (cm <sup>2</sup> )	τ (kg/cm <sup>2</sup> )	σ (kg/cm <sup>2</sup> )	Relación τ/σ	Deformación Horizontal %	Deformación Vertical %
0								
20	-3	<b>0.039</b>	20.33	0.192	2.010	0.095	0.39	
40	-4	<b>0.046</b>	20.22	0.227	2.020	0.113	0.78	
60	-6	<b>0.065</b>	20.12	0.323	2.031	0.159	1.18	
80	-7	<b>0.073</b>	20.02	0.365	2.041	0.179	1.57	
100	-6	<b>0.080</b>	19.92	0.402	2.051	0.196	1.96	
120	-6	<b>0.086</b>	19.82	0.434	2.062	0.210	2.35	
140	-5	<b>0.092</b>	19.71	0.467	2.073	0.225	2.75	
160	-5	<b>0.096</b>	19.61	0.489	2.083	0.235	3.14	
180	-5	<b>0.102</b>	19.51	0.523	2.094	0.250	3.53	
200	-5	<b>0.107</b>	19.41	0.551	2.105	0.262	3.92	
220	-6	<b>0.109</b>	19.31	0.565	2.116	0.267	4.31	
240	-6	<b>0.112</b>	19.20	0.583	2.128	0.274	4.71	
260	-7	<b>0.114</b>	19.10	0.597	2.139	0.279	5.10	
280	-7	<b>0.116</b>	19.00	0.610	2.150	0.284	5.49	
300	-8	<b>0.117</b>	18.90	0.619	2.162	0.286	5.88	
320	-10	<b>0.118</b>	18.80	0.628	2.174	0.289	6.27	
340	-13	<b>0.120</b>	18.70	0.642	2.186	0.294	6.67	
360	-15	<b>0.122</b>	18.59	0.656	2.198	0.299	7.06	
380	-17	<b>0.124</b>	18.49	0.671	2.210	0.303	7.45	
400	-19	<b>0.123</b>	18.39	0.669	2.222	0.301	7.84	
420	-21	<b>0.120</b>	18.29	0.656	2.234	0.294	8.24	
440								
460								
480								
500								
520								
540								
560								
580								
600								
620								
640								
660								
680								
700								
720								
740								
760								
780								
800								
820								
840								
860								
880								
900								

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO MANRIQUE APROBADO POR: INGENIERO FLAVIO SOLER SIERRA Page 97

REMISION No. 23

PROYECTO: 3 SITIOS

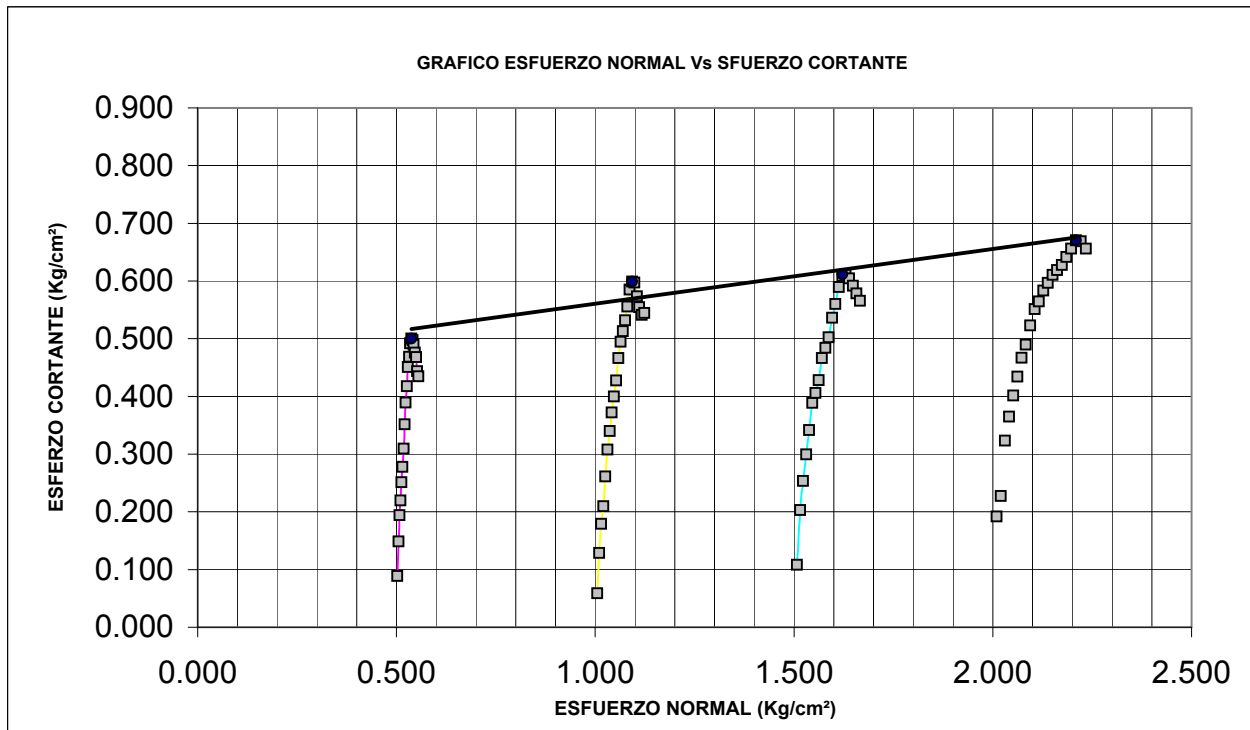
LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: SUELO RESIDUAL CAFÉ

FECHA: 10/12/2007 PROFUNDIDAD(m): 0,00 - 1,00

MUESTRA No.: 1 PERFORACIÓN No. APIQUE No. 3

	Resistencia al Corte (K/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normal (K/cm <sup>2</sup> )	Peso Unitario Humedo (Ton/m <sup>3</sup> )	Peso Unitario Seco (Ton/m <sup>3</sup> )	Humedad Natural (%)
Primer Ensayo	0.500	0.538	1.87	1.58	18.4
Segundo Ensayo	0.599	1.093	1.89	1.60	18.6
Tercer Ensayo	0.612	1.630	1.89	1.58	19.3
Cuarto Ensayo	0.671	2.210	1.90	1.60	19.0



ÁNGULO DE FRICCIÓN  $\phi'$  **5.4 °**  
 COHESIÓN  $c'$  **0.4660 kg/cm<sup>2</sup>**

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: Se ensayó la muestra bajo condición saturada.

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO MANRIQUE

APROBADO POR: ING. FLAVIO SOLER SIERRA

REMISIÓN No. **23**

PROYECTO: **TRES SITIOS**

LOCALIZACIÓN: **RIO DE JANEIRO**

DESCRIPCIÓN: **SUELO RESIDUAL CAFÉ OSCURO**

FECHA: **10/12/07**      PERFORACIÓN: **AP 1**

MUESTRA No.: **1**      PROFUNDIDAD(m): **0,00 A 1,0**

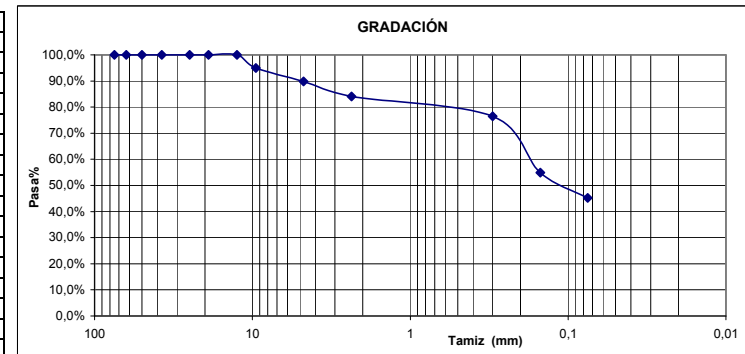
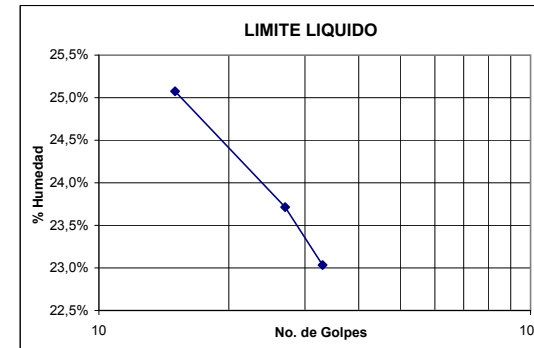
LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO	
No. de Golpes	<b>33</b>	<b>27</b>	<b>15</b>	Diametro (cm)	
Plato No.	<b>13</b>	<b>59</b>	<b>43</b>	Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	<b>36,83</b>	<b>40,29</b>	<b>37,96</b>	Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	<b>31,65</b>	<b>34,38</b>	<b>32,09</b>	$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)	<b>9,16</b>	<b>9,46</b>	<b>8,68</b>	$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad	23,0%	23,7%	25,1%		

LIMITE PLÁSTICO				Wnat.	Mat. Org.
Plato No.	<b>0</b>	<b>55</b>		<b>2</b>	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	<b>21,81</b>	<b>23,12</b>		<b>285</b>	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	<b>20,13</b>	<b>21,46</b>		<b>256</b>	
Recipiente, (g)	<b>8,77</b>	<b>10,24</b>		<b>48,80</b>	
% Humedad	14,8%	14,8%		14,1%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido :	23,9%
Límite Plástico :	15,0%
Índice Plasticidad :	8,9%
Índice de Consistencia :	1,10

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra, (g):	<b>517</b>	P2, g:	<b>285,5</b>
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"	<b>26,2</b>	5,1%	94,9%
4.75mm - No.4	<b>26,3</b>	5,1%	89,8%
2.00mm - No.10	<b>29,60</b>	5,7%	84,1%
1.9mm - No.40	<b>39,6</b>	7,7%	76,5%
0.15mm - No.100	<b>111,6</b>	21,6%	54,9%
0.075mm - No.200	<b>50,2</b>	9,7%	45,2%
FONDO	<b>2</b>		

Humedad Natural (%)	14,13
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	



A.A.S.H.T.O.	<b>A-4</b>	10,2%	% Grava
U.S. C.S.:	<b>ML</b>	44,7%	% Arena
		0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR:

REMISIÓN No. **23**

PROYECTO: **TRES SITIOS**

LOCALIZACIÓN: **RIO DE JANEIRO**

DESCRIPCIÓN: **ARENISCA FINA DE GRANO MEDIO**

FECHA: **10/12/07**      PERFORACIÓN: **AP 2**

MUESTRA No.: **1**      PROFUNDIDAD(m): **0,00 A 1,0**

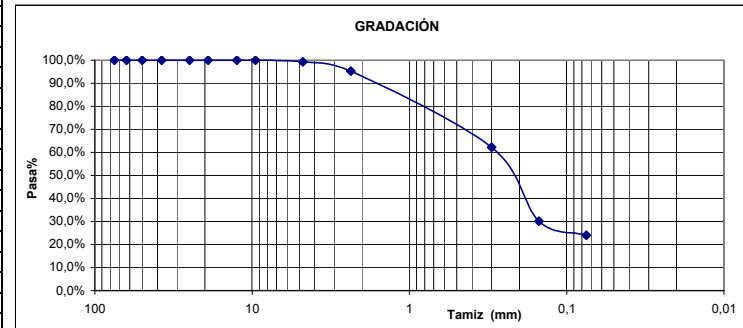
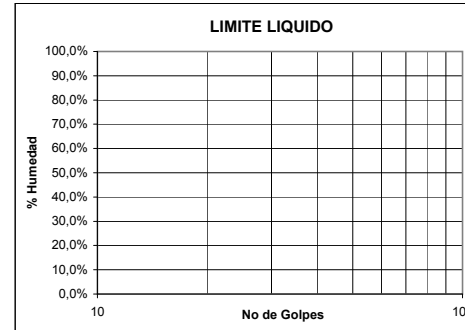
LIMITE LIQUIDO			PESO UNITARIO	
No. de Golpes			Diametro (cm)	<b>10,2</b>
Plato No.	<b>NL</b>		Altura (cm)	<b>11,6</b>
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			Peso (g)	<b>2070</b>
Recipiente + Muestra Seca, (g)			$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	<b>2,18</b>
Recipiente, (g)			$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	<b>1,982</b>
% Humedad				

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.			<b>10</b>	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	<b>NP</b>		<b>367</b>	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			<b>338</b>	
Recipiente, (g)			<b>53,80</b>	
% Humedad			10,2%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido	:
Límite Plástico	:
Índice Plasticidad	:
Índice de Consistencia	:

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra,(g):	<b>695</b>	P2, g:	<b>529</b>
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4	<b>5,3</b>	0,8%	99,2%
2.00mm - No.10	<b>27,90</b>	4,0%	95,2%
1.9mm - No.40	<b>229,0</b>	32,9%	62,3%
0.15mm - No.100	<b>223,4</b>	32,1%	30,1%
0.075mm - No.200	<b>42,8</b>	6,2%	24,0%
FONDO	<b>2,9</b>		

Humedad Natural (%)	10,20
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	2,18
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	1,98



A.A.S.H.T.O.:	0,8%	% Grava
U.S. C.S.:	75,3%	% Arena
	24,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR: **CARLOS NAVARRO**

APROBADO POR:

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: SUELO RESIDUAL

FECHA: 10/12/07      PERFORACIÓN: AP 3

MUESTRA No.: 1      PROFUNDIDAD(m): 0,00 A 1,0

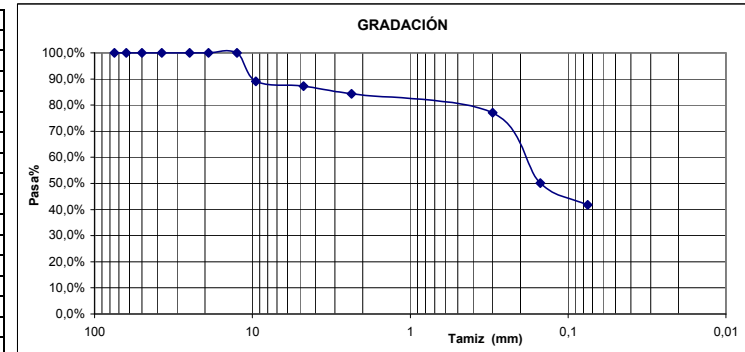
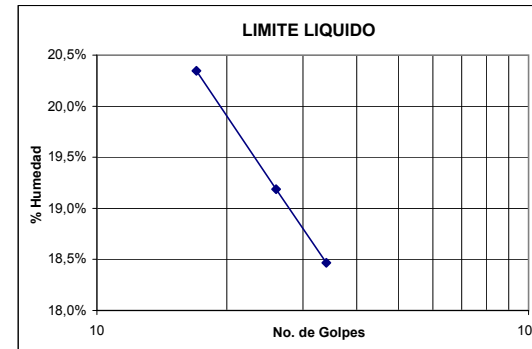
LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO	
No. de Golpes	34	26	17	Diametro (cm)	
Plato No.	81	93	95	Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	31,18	32,90	30,86	Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	27,11	29,08	27,21	$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)	5,07	9,17	9,27	$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad	18,5%	19,2%	20,3%		

LIMITE PLÁSTICO				Wnat.	Mat. Org.
Plato No.	62	80		5	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	19,14	22,13		268	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	17,42	20,42		228	
Recipiente, (g)	6,17	9,12		53,80	
% Humedad	15,3%	15,1%		22,9%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido :	19,2%
Límite Plástico :	15,0%
Índice Plasticidad :	4,2%
Índice de Consistencia :	-0,88

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra, (g):	640	P2, g:	373,9
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"	70,1	11,0%	89,0%
4.75mm - No.4	11,7	1,8%	87,2%
2.00mm - No.10	18,70	2,9%	84,3%
1.9mm - No.40	45,8	7,2%	77,1%
0.15mm - No.100	172,8	27,0%	50,1%
0.075mm - No.200	53,2	8,3%	41,8%
FONDO	3		

Humedad Natural (%)	22,91
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	



A.A.S.H.T.O.:	12,8%	% Grava
U.S. C.S.:	45,4%	% Arena
	0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR:

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: \_\_\_\_\_

FECHA: 10/12/07 PERFORACIÓN: S1

MUESTRA No.: 1 PROFUNDIDAD(m): 0.55 A 1.0

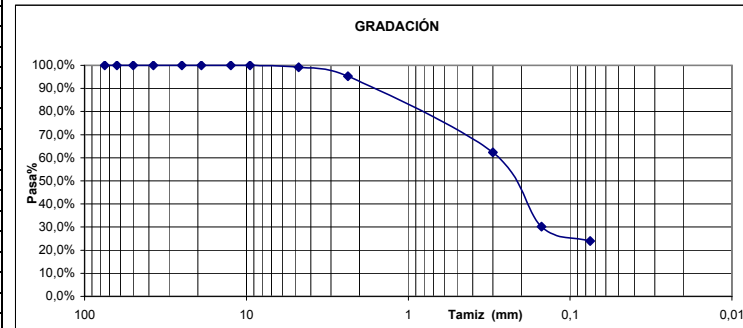
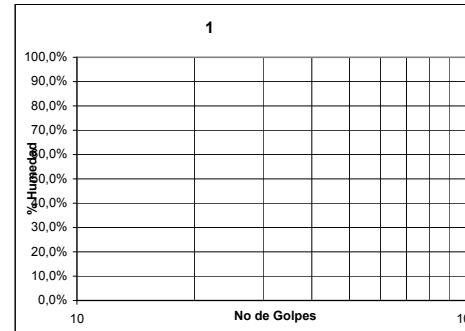
LIMITE LIQUIDO			PESO UNITARIO	
No. de Golpes			Diametro (cm)	
Plato No.			Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)			$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad				

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.			4	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			298	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			274	
Recipiente, (g)			45,40	
% Humedad			10,8%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido	:
Límite Plástico	:
Índice Plasticidad	:
Índice de Consistencia	:

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra,(g):	P2, g:		
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40			100,0%
0.15mm - No.100			100,0%
0.075mm - No.200			100,0%
FONDO			100,0%

Humedad Natural (%)	10,82
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	



A.A.S.H.T.O.:	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	0,0%	% Arena
	100,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: \_\_\_\_\_

FECHA: 10/12/07 PERFORACIÓN: S1

MUESTRA No.: 2 PROFUNDIDAD(m): 1.05 A 1.50

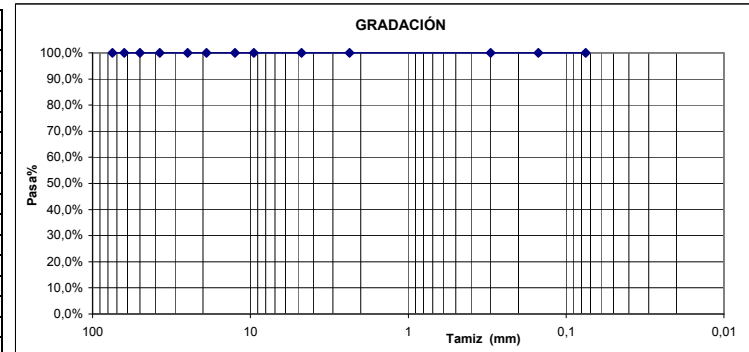
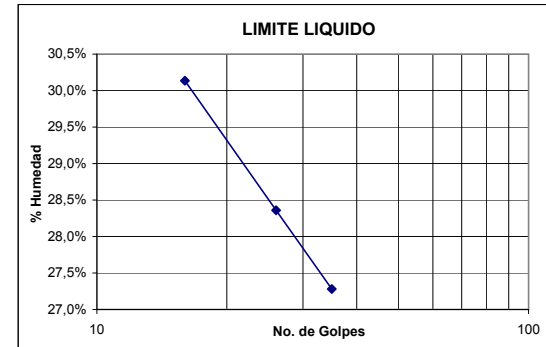
LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO	
No. de Golpes	35	26	16	Diametro (cm)	
Plato No.	7	18	51	Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	42,38	38,16	32,83	Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	35,35	31,79	27,46	$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)	9,58	9,33	9,64	$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad	27,3%	28,4%	30,1%		

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.	51		1	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	19,48	21,24	312	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	17,68	19,31	285	
Recipiente, (g)	8,69	9,56	43,20	
% Humedad	20,0%	19,8%	11,3%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido :	28,5%
Límite Plástico :	20,0%
Índice Plasticidad :	8,5%
Índice de Consistencia :	2,02

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra,(g):	312,3	P2, g:	54,2
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40			100,0%
0.15mm - No.100			100,0%
0.075mm - No.200			100,0%
FONDO			

Humedad Natural (%)	11,34
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	



A.A.S.H.T.O.	A-4	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	CL	0,0%	% Arena
		0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

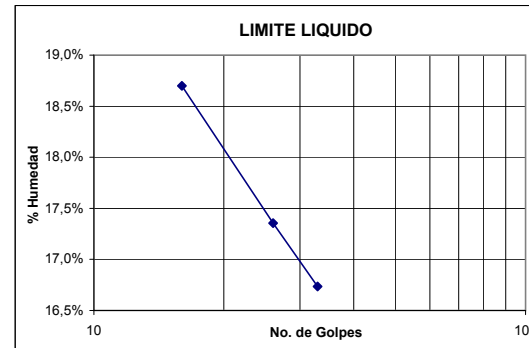
LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: ARENISCA CON GRUMOS ARCILLOSOS GRIS Y VETAS DE OXIDO

FECHA: 10/12/07      PERFORACIÓN: S1

MUESTRA No.: 3      PROFUNDIDAD(m): 1.65 A 2.02

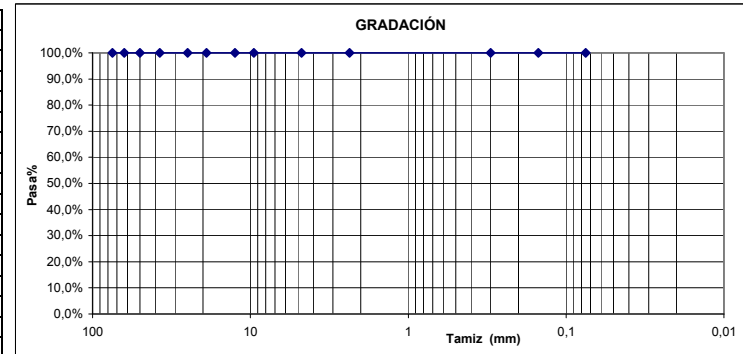
LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO	
No. de Golpes	33	26	16	Diametro (cm)	
Plato No.	66	40	28	Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	35,11	38,62	41,89	Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	31,38	34,33	36,95	$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)	9,09	9,61	10,53	$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad	16,7%	17,4%	18,7%		



LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.	17	12	6	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	23,46	24,68	269	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	21,65	22,71	251	
Recipiente, (g)	9,09	9,07	60,40	
% Humedad	14,4%	14,4%	9,4%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido :	17,5%
Límite Plástico :	14,0%
Índice Plasticidad :	3,5%
Índice de Consistencia :	2,31

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra, (g):	650,4	P2, g:	208,0
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40			100,0%
0.15mm - No.100			100,0%
0.075mm - No.200			100,0%
FONDO			



Humedad Natural (%)	9,43
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	

A.A.S.H.T.O.	A-4	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	CL-ML	0,0%	% Arena
		0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_



REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: ARENISCA CAFÉ CLARO DE GRANO MEDIO

FECHA: 10/12/07      PERFORACIÓN: S1

MUESTRA No.: 4      PROFUNDIDAD(m): 1.65 A 2.02

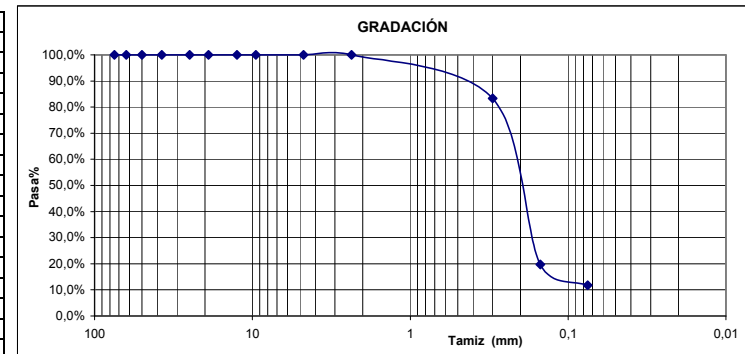
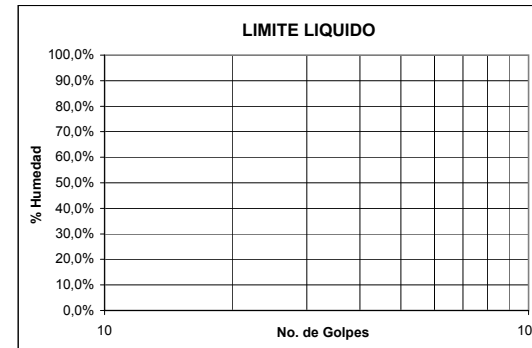
LIMITE LIQUIDO			PESO UNITARIO	
No. de Golpes			Diametro (cm)	
Plato No.			Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	NL		Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)			$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad				

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.			9	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			311	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	NP		262	
Recipiente, (g)			51,00	
% Humedad			23,0%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido	:
Límite Plástico	:
Índice Plasticidad	:
Índice de Consistencia	:

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra, (g):	674	P2, g:	598,0
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40	112,0	16,6%	83,4%
0.15mm - No.100	429,4	63,7%	19,7%
0.075mm - No.200	53,4	7,9%	11,8%
FONDO	3		

Humedad Natural (%)	23,04
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	



A.A.S.H.T.O.:	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	88,2%	% Arena
	0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: ARENISCA AMARILLA GRANO MEDIO

FECHA: 10/12/07      PERFORACIÓN: S1

MUESTRA No.: 6      PROFUNDIDAD(m): 3.75 A 6.0

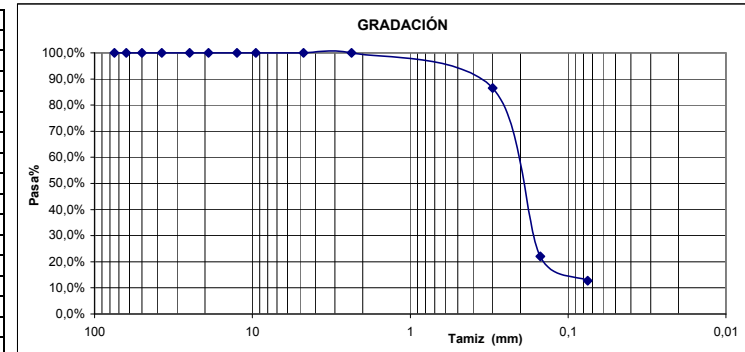
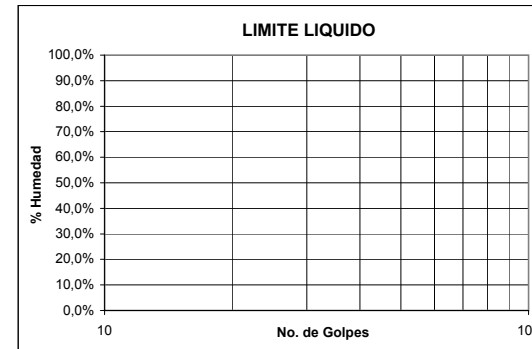
LIMITE LIQUIDO			PESO UNITARIO	
No. de Golpes			Diametro (cm)	
Plato No.			Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	NL		Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)			$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad				

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.			10	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			219	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	NP		186	
Recipiente, (g)			44,80	
% Humedad			22,9%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido	:
Límite Plástico	:
Índice Plasticidad	:
Índice de Consistencia	:

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra,(g):	840	P2, g:	735,0
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40	113,5	13,5%	86,5%
0.15mm - No.100	541,1	64,4%	22,1%
0.075mm - No.200	78,8	9,4%	12,7%
FONDO	2		

Humedad Natural (%)	22,88
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	



A.A.S.H.T.O.:	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	87,3%	% Arena
	0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: LIMO ARCILLOSO ARENOSO CON OXIDACIONES, CONSISTENCIA BLANDA.

FECHA: 10/12/07      PERFORACIÓN: S1

MUESTRA No.: 7      PROFUNDIDAD(m): 6.0 A 6.27

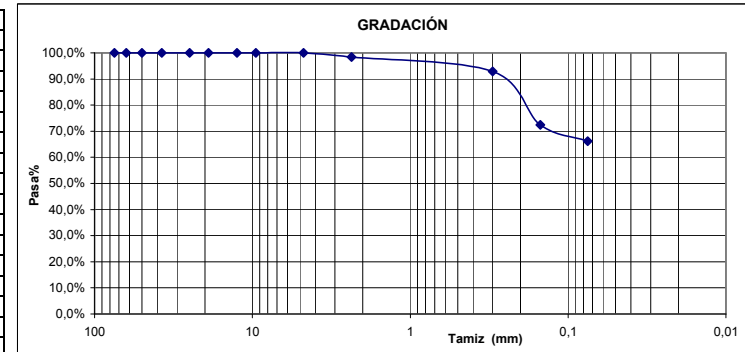
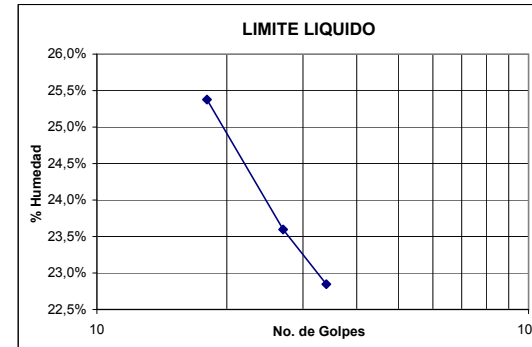
LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO	
No. de Golpes	34	27	18	Diametro (cm)	
Plato No.	39	30	46	Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	35,12	33,81	33,13	Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	30,29	29,06	28,24	$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)	9,15	8,93	8,97	$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad	22,8%	23,6%	25,4%		

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.	14	40	10	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	21,50	20,08	219	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	19,71	18,55	186	
Recipiente, (g)	9,11	9,37	44,80	
% Humedad	16,9%	16,7%	22,9%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido :	24,0%
Límite Plástico :	17,0%
Índice Plasticidad :	7,0%
Índice de Consistencia :	0,16

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra, (g):	463	P2, g:	160,0
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10	7,20	1,6%	98,4%
1.9mm - No.40	25,6	5,5%	92,9%
0.15mm - No.100	95,1	20,5%	72,4%
0.075mm - No.200	28,5	6,2%	66,2%
FONDO	3		

Humedad Natural (%)	22,88
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	



A.A.S.H.T.O.	A-4	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	CL-ML	33,8%	% Arena
		0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR:

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: \_\_\_\_\_

FECHA: 10/12/07 PERFORACIÓN: S2

MUESTRA No.: 1 PROFUNDIDAD(m): 0.35 A 0.60

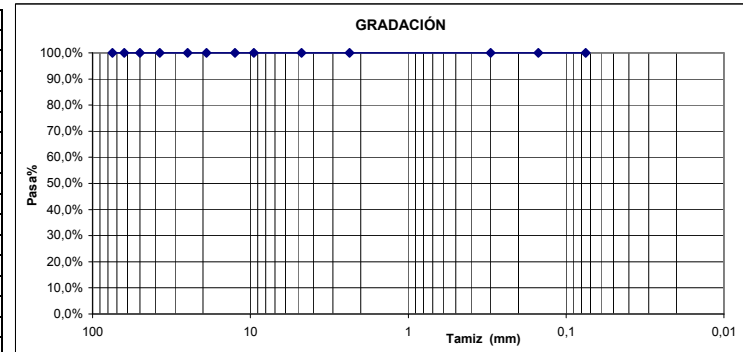
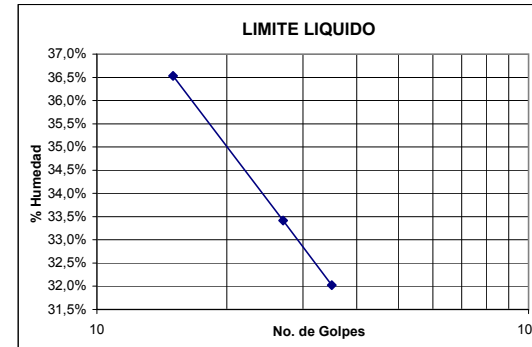
LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO	
No. de Golpes	35	27	15	Diametro (cm)	3,4
Plato No.	46	26	13	Altura (cm)	7,1
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	36,65	37,40	36,97	Peso (g)	134,4
Recipiente + Muestra Seca, (g)	30,14	30,73	29,39	$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	2,08
Recipiente, (g)	9,81	10,77	8,64	$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	1,718
% Humedad	32,0%	33,4%	36,5%		

LIMITE PLÁSTICO				Wnat.	Mat. Org.
Plato No.	48	88		5	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	21,11	20,17		265	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	19,16	18,52		228	
Recipiente, (g)	9,79	10,59		53,84	
% Humedad	20,8%	20,8%		21,3%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido :	33,8%
Límite Plástico :	21,0%
Índice Plasticidad :	12,8%
Índice de Consistencia :	0,97

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra,(g):	263,5	P2, g:	39,5
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40			100,0%
0.15mm - No.100			100,0%
0.075mm - No.200			100,0%
FONDO			

Humedad Natural (%)	21,35
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	2,08
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	1,72



A.A.S.H.T.O.	A-6	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	CL	0,0%	% Arena
		0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: ARCILLA LIMOSA ALGO ARENOSA GRIS CON VETAS ROJIZAS

FECHA: 10/12/07      PERFORACIÓN: S2

MUESTRA No.: 2      PROFUNDIDAD(m): 0.60 A 1.30

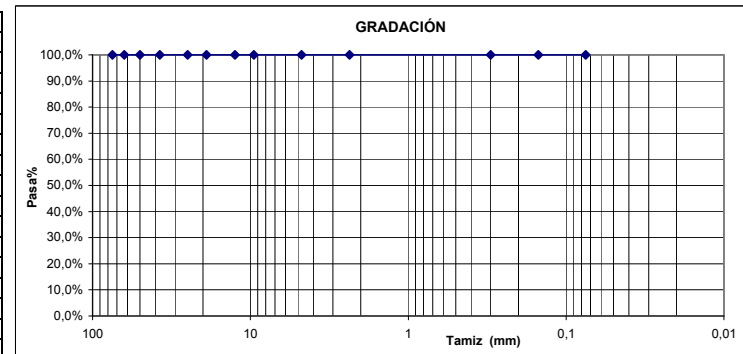
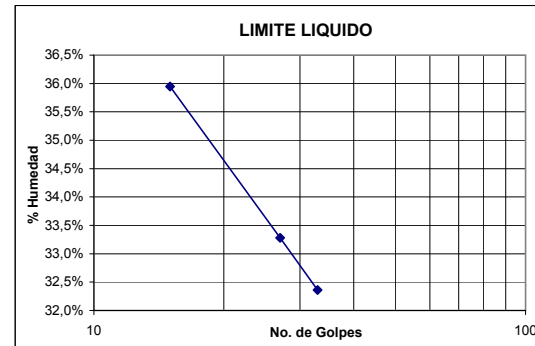
LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO	
No. de Golpes	33	27	15	Diametro (cm)	3,4
Plato No.	4	9	15	Altura (cm)	7
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	37,29	34,77	38,62	Peso (g)	131,2
Recipiente + Muestra Seca, (g)	30,51	28,56	30,87	$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	2,06
Recipiente, (g)	9,56	9,90	9,31	$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	1,767
% Humedad	32,4%	33,3%	35,9%		

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.	56	31	7	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	20,71	21,07	309	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	18,64	19,04	273	
Recipiente, (g)	8,88	9,57	56,48	
% Humedad	21,2%	21,4%	16,8%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido :	33,7%
Límite Plástico :	21,0%
Índice Plasticidad :	12,7%
Índice de Consistencia :	1,33

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra, (g):	268,3	P2, g:	29,2
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40			100,0%
0.15mm - No.100			100,0%
0.075mm - No.200			100,0%
FONDO			

Humedad Natural (%)	16,82
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	2,06
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	1,77



A.A.S.H.T.O.	A-6	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	CL	0,0%	% Arena
		0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR:

REMISIÓN No. **23**

PROYECTO: **TRES SITIOS**

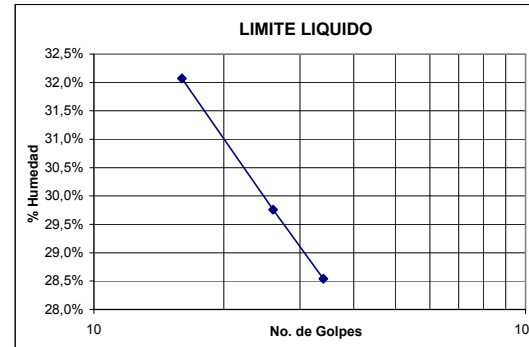
LOCALIZACIÓN: **RIO DE JANEIRO**

DESCRIPCIÓN: **ARCILLOLITA GRIS CON VETAS ROJIZAS**

FECHA: **10/12/07**      PERFORACIÓN: **S2**

MUESTRA No.: **3**      PROFUNDIDAD(m): **1.30 A 1.60**

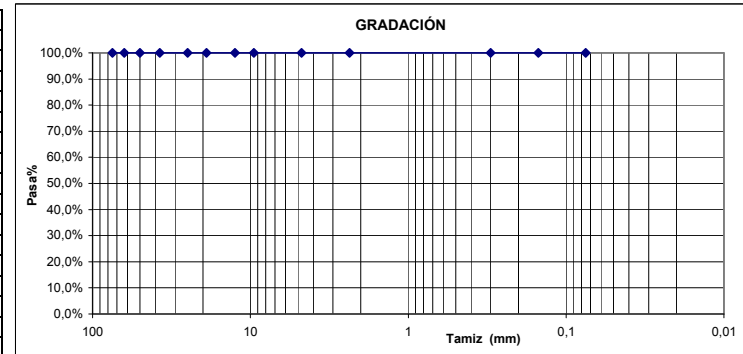
LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO	
No. de Golpes	34	26	16	Diametro (cm)	3.2
Plato No.	39	54	36	Altura (cm)	6.3
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	37,22	38,18	36,76	Peso (g)	116,5
Recipiente + Muestra Seca, (g)	30,99	31,71	30,16	$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	2,30
Recipiente, (g)	9,16	9,97	9,58	$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	2,067
% Humedad	28,5%	29,8%	32,1%		



LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.	19	50	2	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	20,38	19,73	291	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	18,76	17,93	266	
Recipiente, (g)	9,77	8,04	43,55	
% Humedad	18,0%	18,2%	11,2%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido	30,0%
Límite Plástico	18,0%
Índice Plasticidad	12,0%
Índice de Consistencia	1,56

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra, (g):	255,3	P2, g:	41,0
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40			100,0%
0.15mm - No.100			100,0%
0.075mm - No.200			100,0%
FONDO			



Humedad Natural (%)	11,22
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	2,30
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	2,07

A.A.S.H.T.O.	A-6	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	CL	0,0%	% Arena
		0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: ARENISCA CON GRUMOS ARCILLOSOS Y CONGLOMERADO

FECHA: 10/12/07      PERFORACIÓN: S2

MUESTRA No.: 4      PROFUNDIDAD(m): 1.60 A 3.20

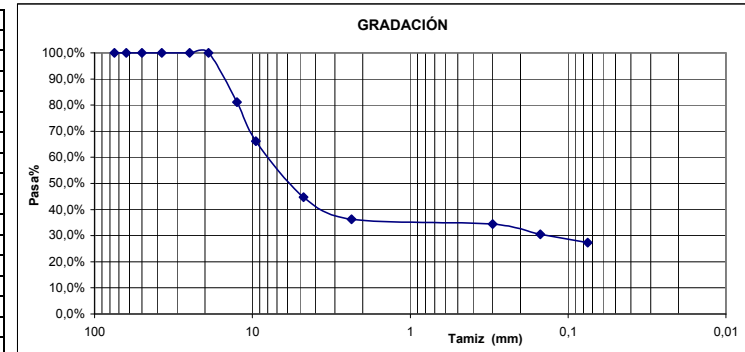
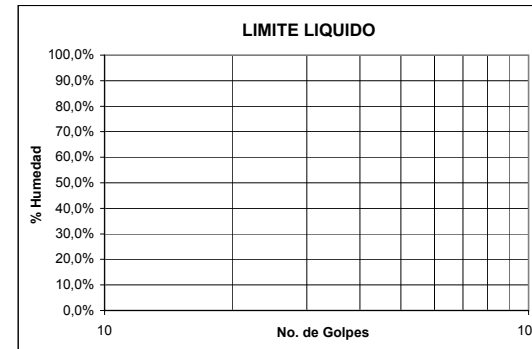
LIMITE LIQUIDO			PESO UNITARIO	
No. de Golpes			Diametro (cm)	
Plato No.			Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)			$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad				

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.				
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			280	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			254	
Recipiente, (g)			45,30	
% Humedad			12,4%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido	:
Límite Plástico	:
Índice Plasticidad	:
Índice de Consistencia	:

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra, (g):	820	P2, g:	600,0
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"	155	18,9%	81,1%
9.50mm - 3/8"	122	14,9%	66,2%
4.75mm - No.4	176,2	21,5%	44,7%
2.00mm - No.10	69,40	8,5%	36,3%
1.9mm - No.40	15,3	1,9%	34,4%
0.15mm - No.100	31,4	3,8%	30,6%
0.075mm - No.200	27,1	3,3%	27,3%
FONDO	2,9		

Humedad Natural (%)	12,43
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	



A.A.S.H.T.O.:	55,3%	% Grava
U.S. C.S.:	17,5%	% Arena
	0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: ARCILLA LIMO ARENOSA GRIS CON VETAS DE OXIDO Y ROJIZAS

FECHA: 10/12/07

PERFORACIÓN: S2

MUESTRA No.: 5

PROFUNDIDAD(m): 3.20 A 3.55

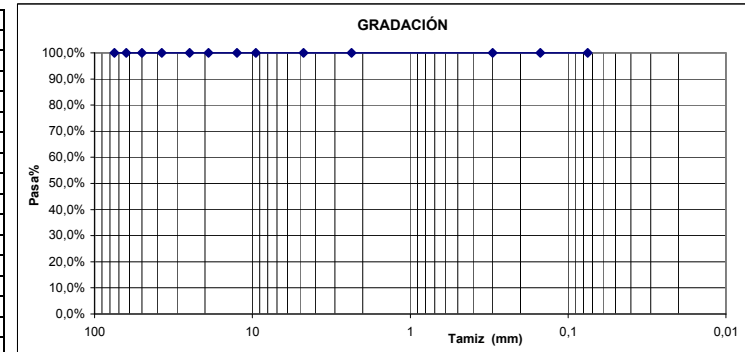
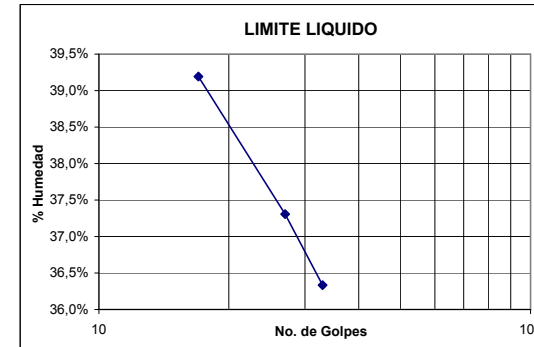
LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO	
No. de Golpes	33	27	17	Diametro (cm)	3.2
Plato No.	30	16	24	Altura (cm)	6.3
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	33,65	37,49	39,52	Peso (g)	116,5
Recipiente + Muestra Seca, (g)	27,15	30,01	31,09	$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	2,30
Recipiente, (g)	9,26	9,96	9,58	$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	1,986
% Humedad	36,3%	37,3%	39,2%		

LIMITE PLÁSTICO				Wnat.	Mat. Org.
Plato No.	38	21		3	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	23,11	21,38		266	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	20,70	19,51		236	
Recipiente, (g)	9,35	10,56		45,20	
% Humedad	21,2%	20,9%		15,8%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido :	37,6%
Límite Plástico :	21,0%
Índice Plasticidad :	16,6%
Índice de Consistencia :	1,32

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra,(g):	235,2	P2, g:	21,0
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40			100,0%
0.15mm - No.100			100,0%
0.075mm - No.200			100,0%
FONDO			

Humedad Natural (%)	15,76
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	2,30
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	1,99



A.A.S.H.T.O.	A-6	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	CL	0,0%	% Arena
		0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_



REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: ARENISCA GRIS PRECONSOLIDADA CON INTERCALACIONES ROJIZAS

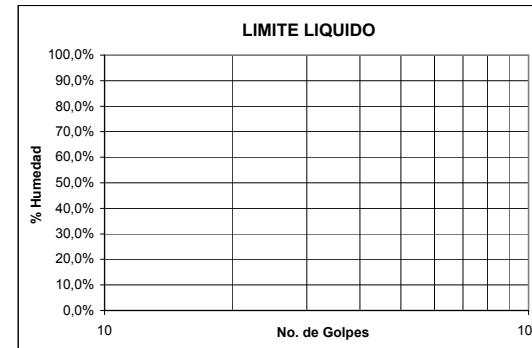
FECHA: 10/12/07      PERFORACIÓN: S2

MUESTRA No.: 6      PROFUNDIDAD(m): 3.55 A 5.60

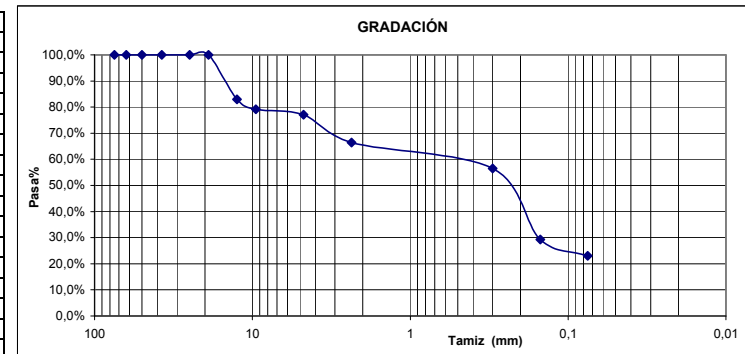
LIMITE LIQUIDO			PESO UNITARIO	
No. de Golpes			Diametro (cm)	
Plato No.			Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)			$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad				

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.			<u>11</u>	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			<u>277</u>	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			<u>269</u>	
Recipiente, (g)			<u>44,50</u>	
% Humedad			3,5%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido	:
Límite Plástico	:
Índice Plasticidad	:
Índice de Consistencia	:



GRADACIÓN			
Peso de la Muestra, (g):	<u>502</u>	P2, g:	<u>391,0</u>
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"	<u>85,5</u>	17,0%	83,0%
9.50mm - 3/8"	<u>19</u>	3,8%	79,2%
4.75mm - No.4	<u>10,7</u>	2,1%	77,1%
2.00mm - No.10	<u>53,30</u>	10,6%	66,4%
1.9mm - No.40	<u>50,1</u>	10,0%	56,5%
0.15mm - No.100	<u>136,1</u>	27,1%	29,3%
0.075mm - No.200	<u>31,5</u>	6,3%	23,1%
FONDO	<u>4</u>		



Humedad Natural (%)	3,52
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	

A.A.S.H.T.O.:	22,9%	% Grava
U.S. C.S.:	54,0%	% Arena
	0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: ARENISCA CAFÉ CON VETAS ROJIZAS

FECHA: 10/12/07      PERFORACIÓN: S2

MUESTRA No.: 7      PROFUNDIDAD(m): 5,60 A 5,66

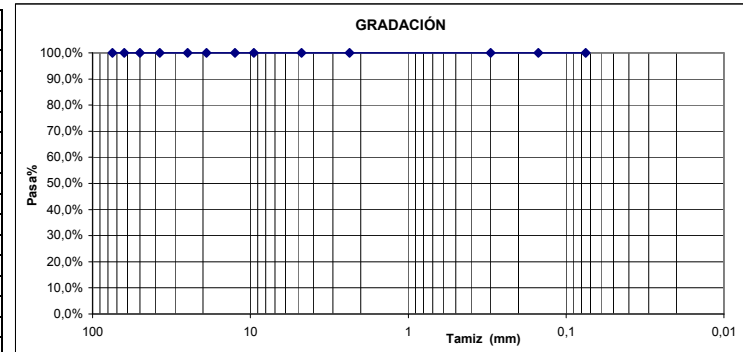
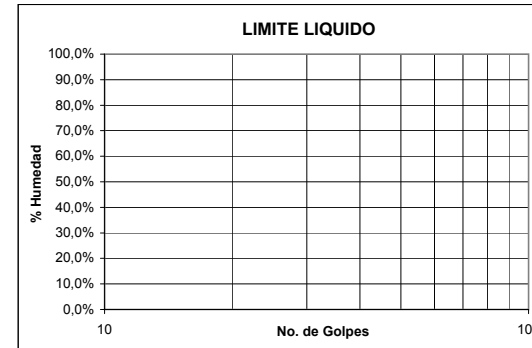
LIMITE LIQUIDO			PESO UNITARIO	
No. de Golpes			Diametro (cm)	
Plato No.			Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)			$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad				

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.				
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			316	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			306	
Recipiente, (g)			47,20	
% Humedad			4,0%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido	:
Límite Plástico	:
Índice Plasticidad	:
Índice de Consistencia	:

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra,(g):	P2, g:		
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40			100,0%
0.15mm - No.100			100,0%
0.075mm - No.200			100,0%
FONDO			

Humedad Natural (%)	4,02
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	



A.A.S.H.T.O.:	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	0,0%	% Arena
	0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: RELLENO CAFÉ LIMOSO ALGO ARENOSO CON FRAGMENTO DE ROCA

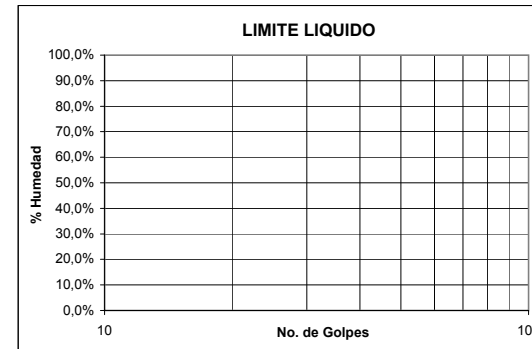
FECHA: 10/12/07 PERFORACIÓN: S3

MUESTRA No.: 1 PROFUNDIDAD(m): 0.55 A 1.00

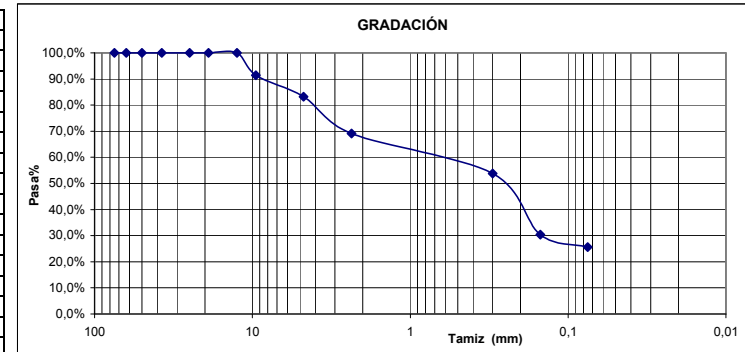
LIMITE LIQUIDO			PESO UNITARIO	
No. de Golpes			Diametro (cm)	
Plato No.			Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)			$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad				

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.			<u>10</u>	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			<u>209</u>	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			<u>188</u>	
Recipiente, (g)			<u>44,90</u>	
% Humedad			14,6%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido	:
Límite Plástico	:
Índice Plasticidad	:
Índice de Consistencia	:



GRADACIÓN			
Peso de la Muestra, (g):	<u>730</u>	P2, g:	<u>546,0</u>
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"	<u>62,2</u>	8,5%	91,5%
4.75mm - No.4	<u>60,4</u>	8,3%	83,2%
2.00mm - No.10	<u>102,80</u>	14,1%	69,1%
1.9mm - No.40	<u>112,0</u>	15,3%	53,8%
0.15mm - No.100	<u>171,0</u>	23,4%	30,4%
0.075mm - No.200	<u>34,6</u>	4,7%	25,6%
FONDO	<u>3</u>		



Humedad Natural (%)	14,57
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	

A.A.S.H.T.O.:	16,8%	% Grava
U.S. C.S.:	57,6%	% Arena
	0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: ARENISCA CAFÉ CON INTERCALACIONES ROJIZAS GRUMOS ARCILLOSOS

FECHA: 10/12/07 PERFORACIÓN: S3

MUESTRA No.: 2 PROFUNDIDAD(m): 1.05 A 1.50

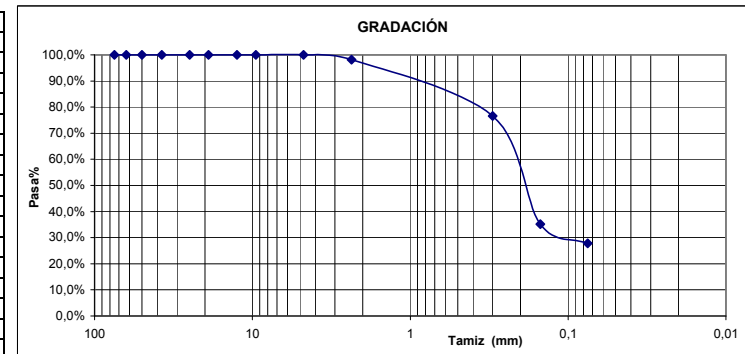
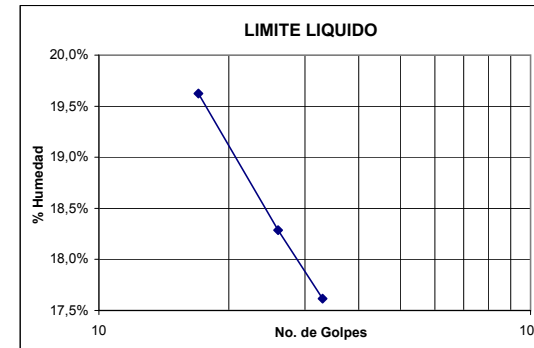
LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO	
No. de Golpes	33	26	17	Diametro (cm)	
Plato No.	76	96	17	Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	34,17	32,64	30,12	Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	29,81	28,54	26,06	$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)	5,06	6,12	5,37	$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad	17,6%	18,3%	19,6%		

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.	22	29		
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	19,69	22,13	320,1	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	18,31	20,51	301,0	
Recipiente, (g)	9,06	9,43	60,4	
% Humedad	14,9%	14,6%	7,9%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido :	18,4%
Límite Plástico :	15,0%
Índice Plasticidad :	3,4%
Índice de Consistencia :	3,08

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra,(g):	440	P2, g:	319,9
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10	8,10	1,8%	98,2%
1.9mm - No.40	95,0	21,6%	76,6%
0.15mm - No.100	182,2	41,4%	35,2%
0.075mm - No.200	32,1	7,3%	27,9%
FONDO	2,5		

Humedad Natural (%)	7,94
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	



A.A.S.H.T.O.	A-2-4	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	GM	72,1%	% Arena
		0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: \_\_\_\_\_

FECHA: 10/12/07      PERFORACIÓN: S3

MUESTRA No.: 3      PROFUNDIDAD(m): 1,55 A 2,0

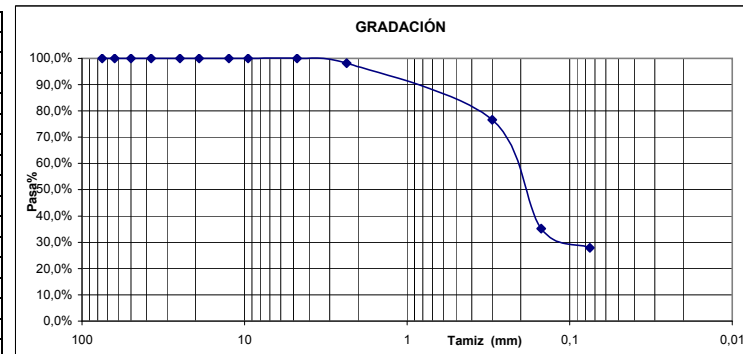
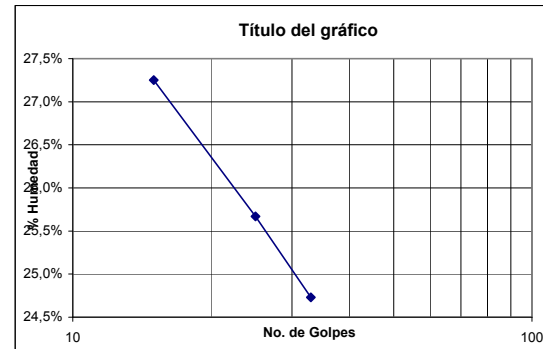
LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO	
No. de Golpes	33	25	15	Diametro (cm)	
Plato No.	60	58	70	Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	35,76	37,78	42,29	Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	30,49	31,92	35,33	$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)	9,18	9,09	9,79	$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad	24,7%	25,7%	27,3%		

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.	44	35	9	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	24,06	23,11	278,3	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	21,78	21,00	260,8	
Recipiente, (g)	8,91	9,18	51,0	
% Humedad	17,7%	17,9%	8,3%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido :	25,7%
Límite Plástico :	18,0%
Índice Plasticidad :	7,7%
Índice de Consistencia :	2,25

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra,(g):	655	P2, g:	557,0
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40	96,4	14,7%	85,3%
0.15mm - No.100	405,1	61,8%	23,4%
0.075mm - No.200	51,9	7,9%	15,5%
FONDO	3		

Humedad Natural (%)	8,34
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	



A.A.S.H.T.O.	A-2-4	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	GC	84,5%	% Arena
		0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: ARENA AMARILLA FINA GRANO MEDIO

FECHA: 10/12/07      PERFORACIÓN: S3

MUESTRA No.: 4      PROFUNDIDAD(m): 2.00 A 3.50

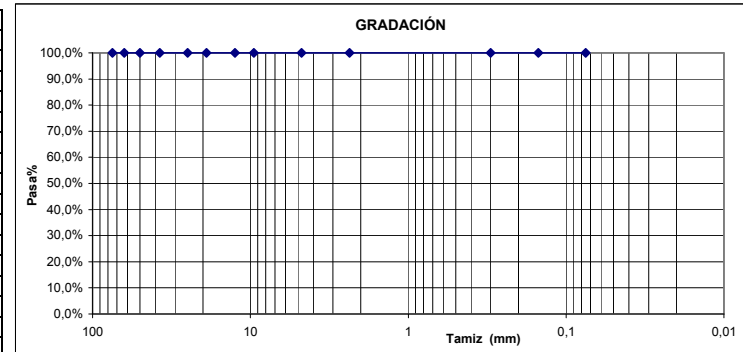
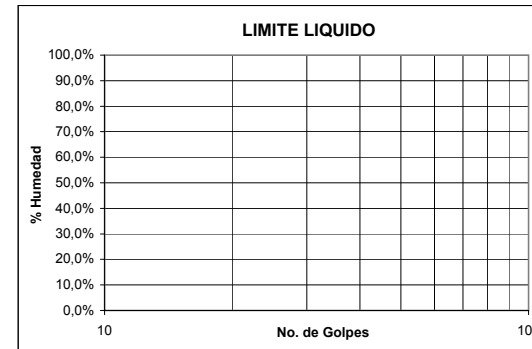
LIMITE LIQUIDO			PESO UNITARIO	
No. de Golpes			Diametro (cm)	
Plato No.			Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	NL		Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)			$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad				

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.			3	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			320,5	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	NP		269,0	
Recipiente, (g)			45,2	
% Humedad			23,0%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido	:
Límite Plástico	:
Índice Plasticidad	:
Índice de Consistencia	:

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra,(g):	P2, g:		
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40			100,0%
0.15mm - No.100			100,0%
0.075mm - No.200			100,0%
FONDO			100,0%

Humedad Natural (%)	23,01
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	



A.A.S.H.T.O.:	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	0,0%	% Arena
	0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: ARENISCA CAFÉ CON VETAS ROJIZAS

FECHA: 10/12/07      PERFORACIÓN: S3

MUESTRA No.: 5      PROFUNDIDAD(m): 3.50 A 3.55

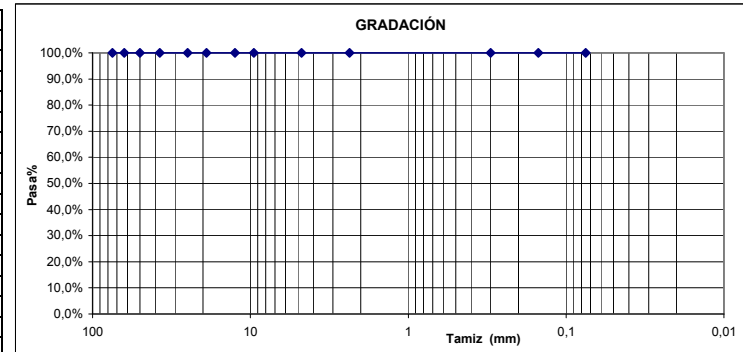
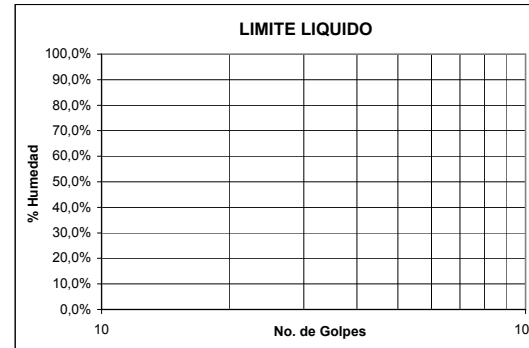
LIMITE LIQUIDO			PESO UNITARIO	
No. de Golpes			Diametro (cm)	
Plato No.			Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	NL		Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)			$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad				

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.			7	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			302,5	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	NP		289,4	
Recipiente, (g)			56,4	
% Humedad			5,6%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido	:
Límite Plástico	:
Índice Plasticidad	:
Índice de Consistencia	:

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra,(g):	P2, g:		
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40			100,0%
0.15mm - No.100			100,0%
0.075mm - No.200			100,0%
FONDO			

Humedad Natural (%)	5,62
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	



A.A.S.H.T.O.:	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	0,0%	% Arena
	0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: SUELO RESIDUAL ARCILLOSO CAFÉ ALGO ARENOSO

FECHA: 10/12/07

PERFORACIÓN: S4

MUESTRA No.: 1

PROFUNDIDAD(m): 0.20 A 0.65

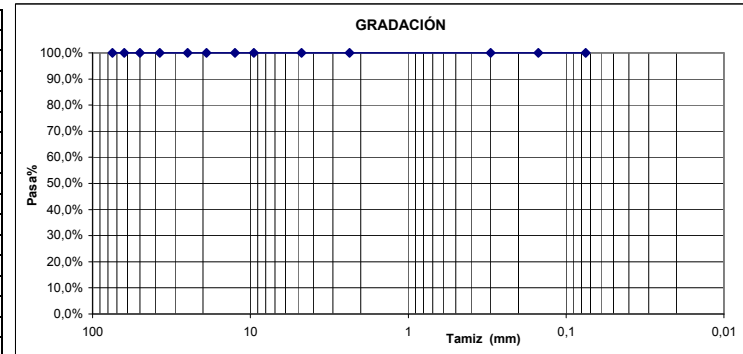
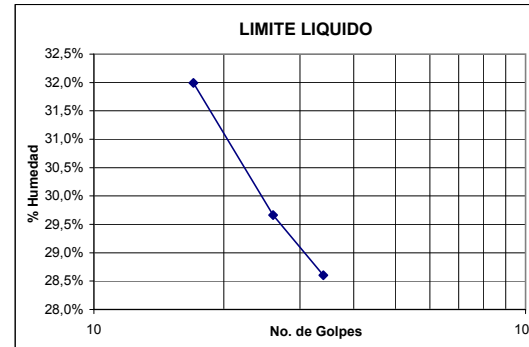
LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO	
No. de Golpes	34	26	17	Diametro (cm)	
Plato No.	44	3	75	Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	36,18	36,67	35,47	Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	30,27	30,47	28,30	$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)	9,61	9,57	5,89	$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad	28,6%	29,7%	32,0%		

LIMITE PLÁSTICO				Wnat.	Mat. Org.
Plato No.	26	7		9	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	19,42	19,04		195,3	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	18,05	17,55		174,8	
Recipiente, (g)	10,77	9,57		51,0	
% Humedad	18,8%	18,7%		16,6%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido :	30,0%
Límite Plástico :	19,0%
Índice Plasticidad :	11,0%
Índice de Consistencia :	1,22

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra, (g):	267,3	P2, g:	29,4
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40			100,0%
0.15mm - No.100			100,0%
0.075mm - No.200			100,0%
FONDO			

Humedad Natural (%)	16,56
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	



A.A.S.H.T.O.	A-6	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	CL	0,0%	% Arena
		0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_



REMISIÓN No. 23  
 PROYECTO: TRES SITIOS  
 LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO  
 DESCRIPCIÓN: ARCILLOLITA GRIS  
 FECHA: 10/12/07      PERFORACIÓN: S4  
 MUESTRA No.: 5      PROFUNDIDAD(m): 3,80 A 4,25

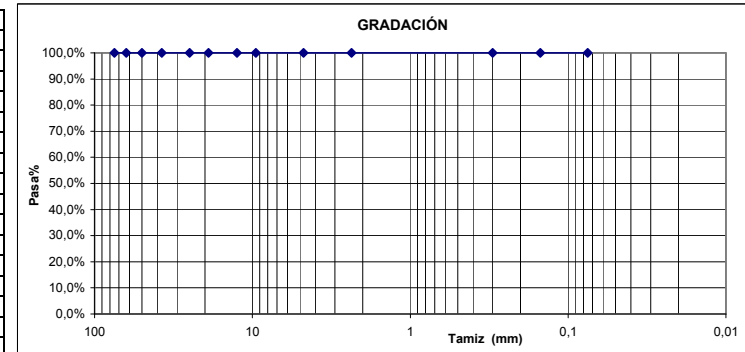
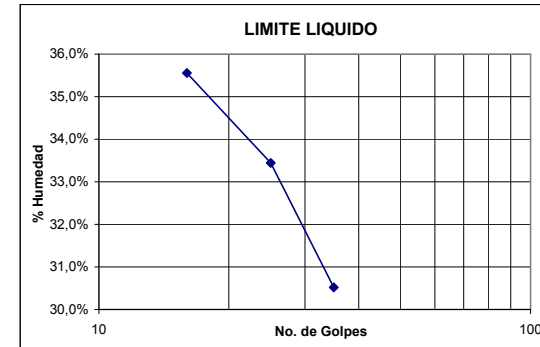
LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO	
No. de Golpes	35	25	16	Diametro (cm)	3,6
Plato No.	92	83	78	Altura (cm)	7
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	33,07	34,13	30,27	Peso (g)	176,8
Recipiente + Muestra Seca, (g)	26,75	27,05	23,88	$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	2,48
Recipiente, (g)	6,04	5,88	5,91	$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	2,146
% Humedad	30,5%	33,4%	35,6%		

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.	59	43	1	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	20,61	20,32	163,2	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	18,86	18,50	147,0	
Recipiente, (g)	9,46	8,70	43,3	
% Humedad	18,6%	18,6%	15,6%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido :	33,4%
Límite Plástico :	19,0%
Índice Plasticidad :	14,4%
Índice de Consistencia :	1,23

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra, (g):	277,5	P2, g:	34,2
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40			100,0%
0.15mm - No.100			100,0%
0.075mm - No.200			100,0%
FONDO			

Humedad Natural (%)	15,61
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	2,48
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	2,15



A.A.S.H.T.O.	A-6	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	CL	0,0%	% Arena
		0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR:

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: ARCILLOLITA GRIS CLARA

FECHA: 10/12/07 PERFORACIÓN: S4

MUESTRA No.: 6 PROFUNDIDAD(m): 4,50 A 4,95

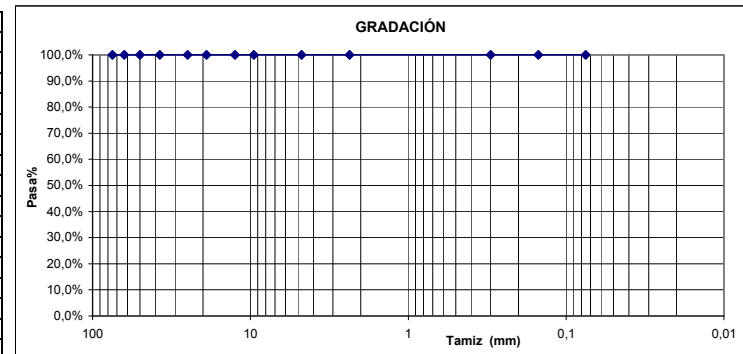
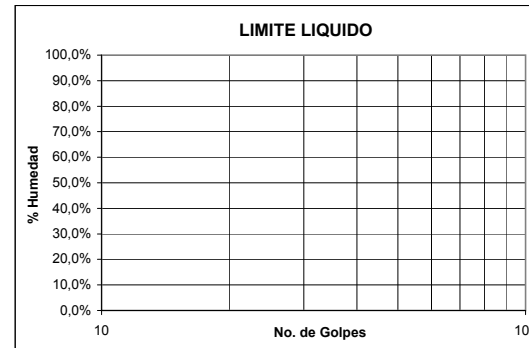
LIMITE LIQUIDO			PESO UNITARIO	
No. de Golpes			Diametro (cm)	3,4
Plato No.			Altura (cm)	7,4
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			Peso (g)	159,1
Recipiente + Muestra Seca, (g)			$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	2,37
Recipiente, (g)			$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	2,103
% Humedad				

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.			11	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			187,2	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			171,2	
Recipiente, (g)			44,4	
% Humedad			12,6%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido	:
Límite Plástico	:
Índice Plasticidad	:
Índice de Consistencia	:

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra,(g):	220	P2, g:	21,3
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40			100,0%
0.15mm - No.100			100,0%
0.075mm - No.200			100,0%
FONDO			

Humedad Natural (%)	12,61
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	2,37
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	2,10



A.A.S.H.T.O.:	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	0,0%	% Arena
	0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: ARCILLOLITA GRIS

FECHA: 10/12/07      PERFORACIÓN: S5

MUESTRA No.: 1      PROFUNDIDAD(m): 0.20 A 0.65

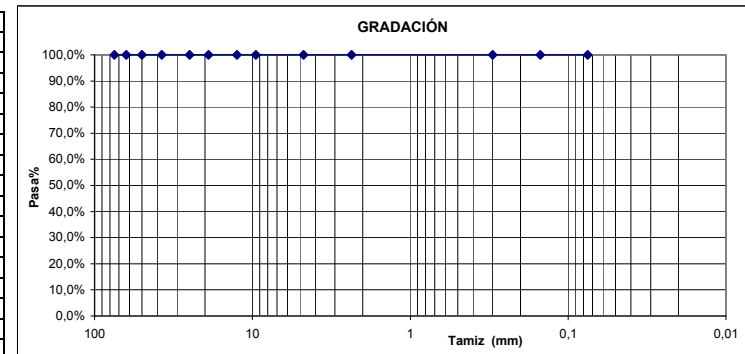
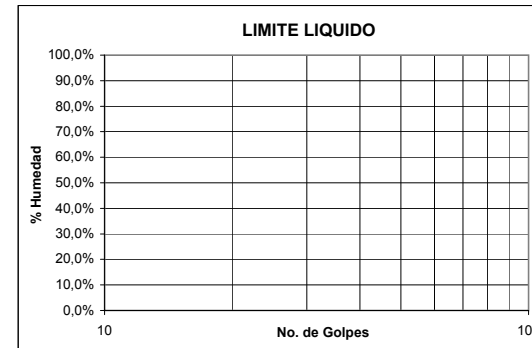
LIMITE LIQUIDO			PESO UNITARIO	
No. de Golpes			Diametro (cm)	
Plato No.			Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)			$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad				

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.			2	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			202,0	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			179,1	
Recipiente, (g)			48,7	
% Humedad			17,5%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido	:
Límite Plástico	:
Índice Plasticidad	:
Índice de Consistencia	:

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra,(g):	288,3	P2, g:	19,5
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40			100,0%
0.15mm - No.100			100,0%
0.075mm - No.200			100,0%
FONDO			

Humedad Natural (%)	17,54
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	



A.A.S.H.T.O.:	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	0,0%	% Arena
	0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_



Versión No. 0

**GRANULOMETRIA, LIMITES,  
PESO UNITARIO, HUMEDAD NATURAL Y  
CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA**

**CÓDIGO: LB-F-V-003**

Fecha:  
22-10-07

Hoja 2 de 18

REMISIÓN No. **23**

PROYECTO: **TRES SITIOS**

LOCALIZACIÓN: **RIO DE JANEIRO**

DESCRIPCIÓN: **LIMOLITA ARCILLOSA**

FECHA: **10/12/07**

PERFORACIÓN: **S5**

MUESTRA No.: **2**

PROFUNDIDAD(m): **1,15 A 1,60**

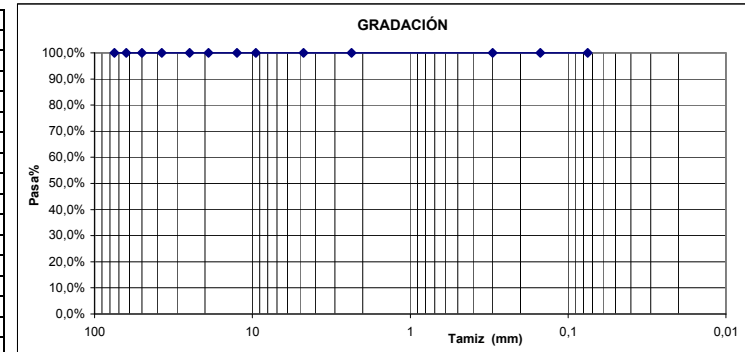
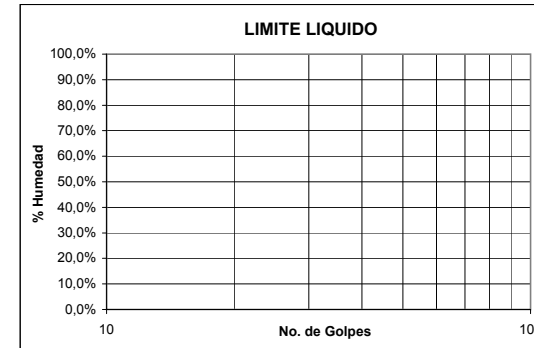
LIMITE LIQUIDO			PESO UNITARIO	
No. de Golpes			Diametro (cm)	<b>3,4</b>
Plato No.			Altura (cm)	<b>6,8</b>
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			Peso (g)	<b>138,5</b>
Recipiente + Muestra Seca, (g)			$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	<b>2,24</b>
Recipiente, (g)			$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	<b>1,927</b>
% Humedad				

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.			<b>10</b>	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			<b>180,1</b>	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			<b>161,1</b>	
Recipiente, (g)			<b>44,9</b>	
% Humedad			<b>16,4%</b>	<b>-</b>

RESULTADOS	
Límite Líquido	:
Límite Plástico	:
Índice Plasticidad	:
Índice de Consistencia	:

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra,(g):	P2, g:		
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40			100,0%
0.15mm - No.100			100,0%
0.075mm - No.200			100,0%
FONDO			100,0%

Humedad Natural (%)	16,39
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	2,24
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	1,93



A.A.S.H.T.O.:	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	0,0%	% Arena
	0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR:

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: LIMOLITA

FECHA: 10/12/07 PERFORACIÓN: S5

MUESTRA No.: 3 PROFUNDIDAD(m): 2.30 A 2.75

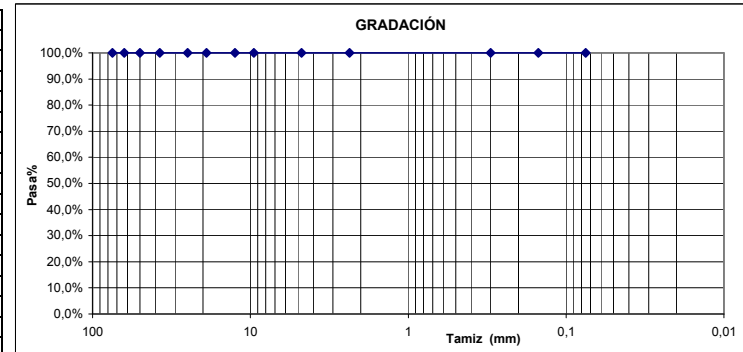
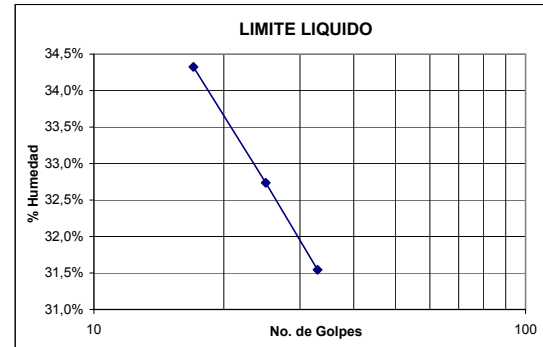
LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO	
No. de Golpes	33	25	17	Diametro (cm)	3,4
Plato No.	78	71	60	Altura (cm)	7,4
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	33,82	38,51	36,72	Peso (g)	153,4
Recipiente + Muestra Seca, (g)	27,89	30,47	28,63	$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	2,28
Recipiente, (g)	9,09	5,91	5,06	$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	1,983
% Humedad	31,5%	32,7%	34,3%		

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.	4	36	5	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	20,44	20,82	285,3	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	18,82	19,15	254,9	
Recipiente, (g)	9,55	9,58	53,8	
% Humedad	17,5%	17,5%	15,1%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido :	32,7%
Límite Plástico :	17,0%
Índice Plasticidad :	15,7%
Índice de Consistencia :	1,12

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra,(g):	266,4	P2, g:	28,1
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40			100,0%
0.15mm - No.100			100,0%
0.075mm - No.200			100,0%
FONDO			

Humedad Natural (%)	15,12
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	2,28
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	1,98



A.A.S.H.T.O.	A-6	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	CL	0,0%	% Arena
		0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No. **23**

PROYECTO: **TRES SITIOS**

LOCALIZACIÓN: **RIO DE JANEIRO**

DESCRIPCIÓN: **MATERIAL DE COLUVIÓN**

FECHA: **10/12/07** PERFORACIÓN: **S6**

MUESTRA No.: **1** PROFUNDIDAD(m): **0.70 A 1.15**

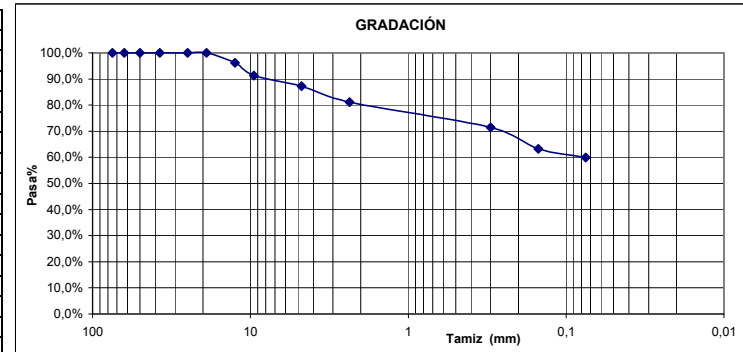
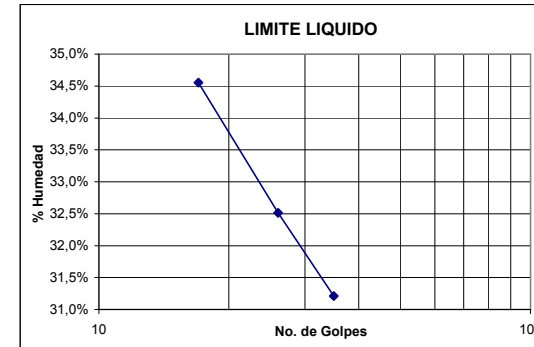
LIMITE LIQUIDO				PESO UNITARIO	
No. de Golpes	35	26	17	Diametro (cm)	
Plato No.	72	70	99	Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	35,18	32,89	31,19	Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	28,12	26,27	24,68	$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)	5,50	5,91	5,84	$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad	31,2%	32,5%	34,6%		

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.	28	16	4	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)	20,53	21,67	213,2	
Recipiente + Muestra Seca, (g)	18,90	19,77	182,4	
Recipiente, (g)	10,53	9,96	45,3	
% Humedad	19,5%	19,4%	22,5%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido :	32,7%
Límite Plástico :	19,0%
Índice Plasticidad :	13,7%
Índice de Consistencia :	0,75

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra, (g):	1050	P2, g:	423,9
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"	39,5	3,8%	96,2%
9.50mm - 3/8"	52,3	5,0%	91,3%
4.75mm - No.4	42,5	4,0%	87,2%
2.00mm - No.10	63,50	6,0%	81,2%
1.9mm - No.40	102,3	9,7%	71,4%
0.15mm - No.100	86,1	8,2%	63,2%
0.075mm - No.200	34,2	3,3%	60,0%
FONDO	3,5		

Humedad Natural (%)	22,46
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	



A.A.S.H.T.O.	A-6	12,8%	% Grava
U.S. C.S.:	CL	27,2%	% Arena
		0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR:

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: ARENISCA GRIS PARDA GRANO MEDIO A GRUESO

FECHA: 10/12/07      PERFORACIÓN: S6

MUESTRA No.: 2      PROFUNDIDAD(m): 2,20 A 2,65

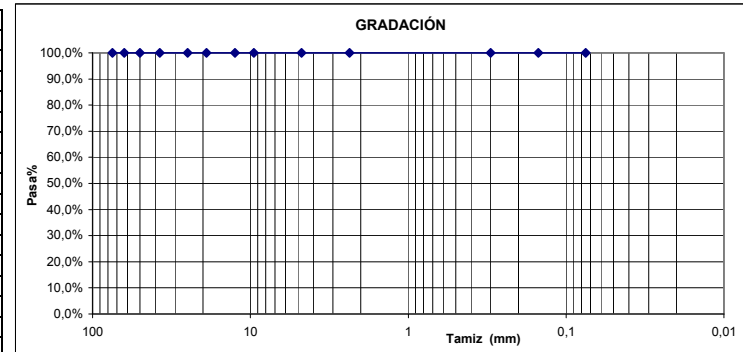
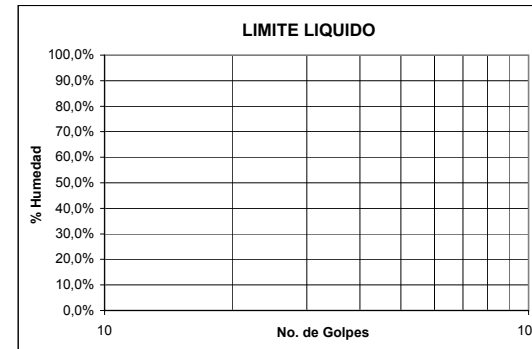
LIMITE LIQUIDO			PESO UNITARIO	
No. de Golpes			Diametro (cm)	
Plato No.			Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)			$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad				

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.			6	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			282,3	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			263,9	
Recipiente, (g)			60,5	
% Humedad			9,0%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido	:
Límite Plástico	:
Índice Plasticidad	:
Índice de Consistencia	:

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra,(g):	P2, g:		
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40			100,0%
0.15mm - No.100			100,0%
0.075mm - No.200			100,0%
FONDO			100,0%

Humedad Natural (%)	9,04
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	



A.A.S.H.T.O.:	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	0,0%	% Arena
	0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REMISIÓN No. 23

PROYECTO: TRES SITIOS

LOCALIZACIÓN: RIO DE JANEIRO

DESCRIPCIÓN: ARENISCA AMARILLA CAFÉ

FECHA: 10/12/07      PERFORACIÓN: S6

MUESTRA No.: 3      PROFUNDIDAD(m): 3,2

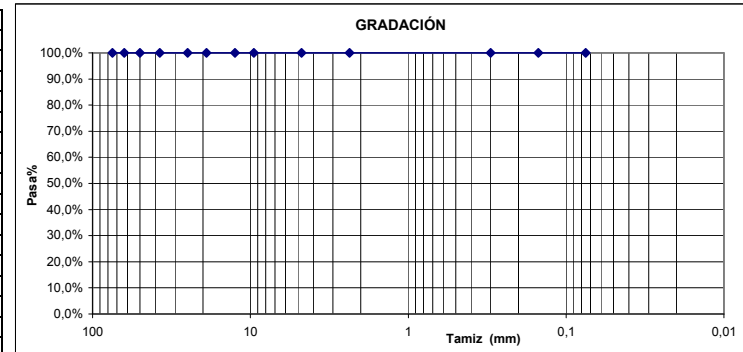
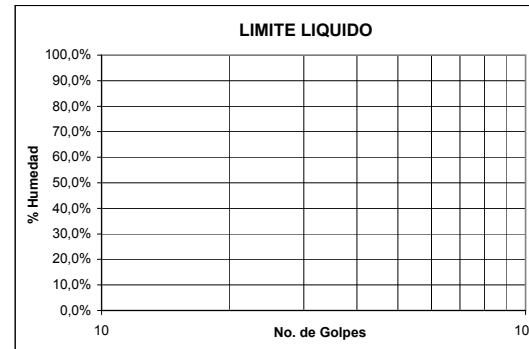
LIMITE LIQUIDO			PESO UNITARIO	
No. de Golpes			Diametro (cm)	
Plato No.			Altura (cm)	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			Peso (g)	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			$\gamma_h$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
Recipiente, (g)			$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	
% Humedad				

LIMITE PLÁSTICO			Wnat.	Mat. Org.
Plato No.			<u>13</u>	
Recipiente+Muestra Húmeda, (g)			<u>280,1</u>	
Recipiente + Muestra Seca, (g)			<u>261,9</u>	
Recipiente, (g)			<u>80,3</u>	
% Humedad			10,0%	-

RESULTADOS	
Límite Líquido	:
Límite Plástico	:
Índice Plasticidad	:
Índice de Consistencia	:

GRADACIÓN			
Peso de la Muestra,(g):	P2, g:		
Tamiz	Peso retenido (g)	% Retenido	% Pasa
75mm - 3"			100,0%
63mm - 2.5"			100,0%
50mm - 2"			100,0%
38mm - 1.5"			100,0%
25mm - 1"			100,0%
19mm - 3/4"			100,0%
12.5mm - 1/2"			100,0%
9.50mm - 3/8"			100,0%
4.75mm - No.4			100,0%
2.00mm - No.10			100,0%
1.9mm - No.40			100,0%
0.15mm - No.100			100,0%
0.075mm - No.200			100,0%
FONDO			100,0%

Humedad Natural (%)	10,02
Materia Orgánica (%)	
Peso Unitario humedo (g/cm <sup>3</sup> )	
Peso Unitario seco (g/cm <sup>3</sup> )	



A.A.S.H.T.O.:	0,0%	% Grava
U.S. C.S.:	0,0%	% Arena
	0,0%	% Finos

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: CARLOS NAVARRO

APROBADO POR: \_\_\_\_\_



**GE****CING** LTDA.**ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECIFICA**

CODIGO:LB-F-GE-008

FECHA:  
07/12/07

HOJA 1 DE 1

VERSIÓN No. 1

REMISIÓN:

PROYECTO:

LOCALIZACIÓN :

MUESTRA No.:  PROFUNDIDAD:

DESCRIPCIÓN:

FECHA:

DESCRIPCION	UNIDAD	ENSAYO No.	
		1	2
A: Peso del frasco + agua hasta la marca, en el aire	gr	74,3	74,3
B: Peso de la muestra en condición S.S.S. en el aire	gr	50	50
C: Peso de la muestra, frasco y agua agregada, en el aire	gr	104,12	104,2
D: Peso de la muestra seca en el aire	gr	49,31	49,27

**CALCULOS**

DESCRIPCION	FÓRMULA	ENSAYO 1	ENSAYO 2
Gravedad específica real o nominal	$\frac{D}{D - (C - A)}$	2,53	2,54
Gravedad específica aparente	$\frac{D}{B - (C - A)}$	2,44	2,45
Gravedad específica aparente S.S.S.	$\frac{B}{B - (C - A)}$	2,48	2,49
Absorción en %	$\frac{B - D}{D} \times 100$	1	1

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

REALIZADO POR: \_\_\_\_\_ APROBADO POR: \_\_\_\_\_

GEOCING LTDA. TELEFONO: 3490044 - 5431477, FAX: 2350934, DIRECCIÓN: CRA 27 No. 63 C-25

NIT: 830.010.893-4

**GE****CING** LTDA.**ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECIFICA**

CODIGO:LB-F-GE-008

FECHA:  
07/12/07

HOJA 1 DE 1

VERSIÓN No. 1

REMISIÓN:

PROYECTO:

LOCALIZACIÓN :

MUESTRA No.:  PROFUNDIDAD:

DESCRIPCIÓN:

FECHA:

DESCRIPCION	UNIDAD	ENSAYO No.	
		1	2
A: Peso del frasco + agua hasta la marca, en el aire	gr	74,3	74,3
B: Peso de la muestra en condición S.S.S. en el aire	gr	50	50
C: Peso de la muestra, frasco y agua agregada, en el aire	gr	104,16	104,28
D: Peso de la muestra seca en el aire	gr	49,15	49,22

**CALCULOS**

DESCRIPCION	FÓRMULA	ENSAYO 1	ENSAYO 2
Gravedad específica real o nominal	$\frac{D}{D - (C - A)}$	2,55	2,56
Gravedad específica aparente	$\frac{D}{B - (C - A)}$	2,44	2,46
Gravedad específica aparente S.S.S.	$\frac{B}{B - (C - A)}$	2,48	2,50
Absorción en %	$\frac{B - D}{D} \times 100$	2	2

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

REALIZADO POR: \_\_\_\_\_ APROBADO POR: \_\_\_\_\_

GEOCING LTDA. TELEFONO: 3490044 - 5431477, FAX: 2350934, DIRECCIÓN: CRA 27 No. 63 C-25

NIT: 830.010.893-4

**GE****CING** LTDA.**ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECIFICA**

CODIGO:LB-F-GE-008

FECHA:  
07/12/07

HOJA 1 DE 1

VERSIÓN No. 1

REMISIÓN:

PROYECTO:

LOCALIZACIÓN :

MUESTRA No.:  PROFUNDIDAD:

DESCRIPCIÓN:

FECHA:

DESCRIPCION	UNIDAD	ENSAYO No.	
		1	2
A: Peso del frasco + agua hasta la marca, en el aire	gr	74,3	74,3
B: Peso de la muestra en condición S.S.S. en el aire	gr	50	50
C: Peso de la muestra, frasco y agua agregada, en el aire	gr	104,02	103,51
D: Peso de la muestra seca en el aire	gr	49,03	49,1

**CALCULOS**

DESCRIPCION	FÓRMULA	ENSAYO 1	ENSAYO 2
Gravedad específica real o nominal	$\frac{D}{D - (C - A)}$	2,54	2,47
Gravedad específica aparente	$\frac{D}{B - (C - A)}$	2,42	2,36
Gravedad específica aparente S.S.S.	$\frac{B}{B - (C - A)}$	2,47	2,41
Absorción en %	$\frac{B - D}{D} \times 100$	2	2

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

REALIZADO POR: \_\_\_\_\_ APROBADO POR: \_\_\_\_\_

GEOCING LTDA. TELEFONO: 3490044 - 5431477, FAX: 2350934, DIRECCIÓN: CRA 27 No. 63 C-25

NIT: 830.010.893-4



VERSION No. 1

**ENSAYO DE PERMEABILIDAD**

**CÓDIGO: LB-F-PER-007**

**FECHA: 12/12/07**

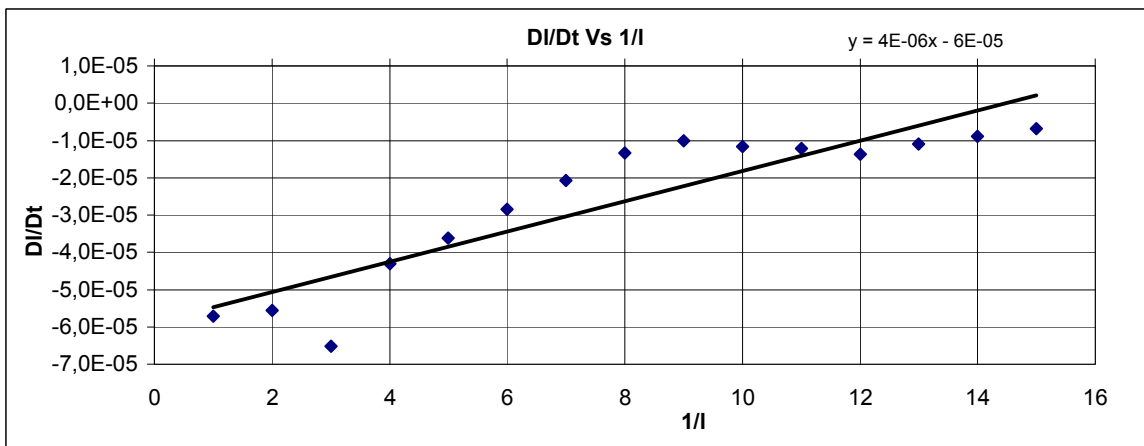
**HOJA 1 DE 1**

REMISIÓN: 23 FECHA: 15/12/2007  
 LOCALIZACIÓN: TRES SITIOS - RIO DE JANEIRO  
 DESCRIPCIÓN: \_\_\_\_\_  
 MUESTRA: \_\_\_\_\_ PERFORACIÓN: 0,0 A 1,0

**DATOS DE ENSAYO :**

ho (cm) : 0 F (cm) : 10 r (cm) : 16,5  
 Rh (cm) : 8,25

Hora de ensayo			Tiempo	Delta t (seg)	hi (m)	I (cm)	I prom. (cm)	1/I (1/cm)	DI (cm)	DI/Dt (cm/seg)
Hr	Min	Seg								
0	0	0	0,0	-40,00	0,10	0,04	0,04	23,79	0,00	-5,7E-05
0	0	40	40,0	-41,00	0,09	0,04	0,04	25,16	0,00	-5,6E-05
0	1	21	81,0	-35,00	0,09	0,04	0,04	26,69	0,00	-6,5E-05
0	1	56	116,0	-53,00	0,08	0,04	0,04	28,42	0,00	-4,3E-05
0	2	49	169,0	-63,00	0,08	0,03	0,03	30,39	0,00	-3,6E-05
0	3	52	232,0	-80,00	0,07	0,03	0,03	32,65	0,00	-2,8E-05
0	5	12	312,0	-110,00	0,07	0,03	0,03	35,27	0,00	-2,1E-05
0	7	2	422,0	-170,00	0,06	0,03	0,03	38,35	0,00	-1,3E-05
0	9	52	592,0	-224,00	0,06	0,02	0,02	42,01	0,00	-1,0E-05
0	13	36	816,0	-196,00	0,05	0,02	0,02	46,45	0,00	-1,2E-05
0	16	52	1012,0	-187,00	0,05	0,02	0,02	51,93	0,00	-1,2E-05
0	19	59	1199,0	-166,00	0,04	0,02	0,02	58,87	0,00	-1,4E-05
0	22	45	1365,0	-206,00	0,04	0,02	0,01	67,94	0,00	-1,1E-05
0	26	11	1571,0	-255,00	0,03	0,01	0,01	80,32	0,00	-8,9E-06
0	30	26	1826,0	-333,00	0,03	0,01	0,01	98,19	0,00	-6,8E-06
0	35	59	2159,0		0,02	0,01				



**PERMEABILIDAD :** -3E-05 cm/sg

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: \_\_\_\_\_

APROBADO POR: \_\_\_\_\_



VERSION No. 1

**ENSAYO DE PERMEABILIDAD**

**CÓDIGO: LB-F-PER-007**

**FECHA: 12/12/07**

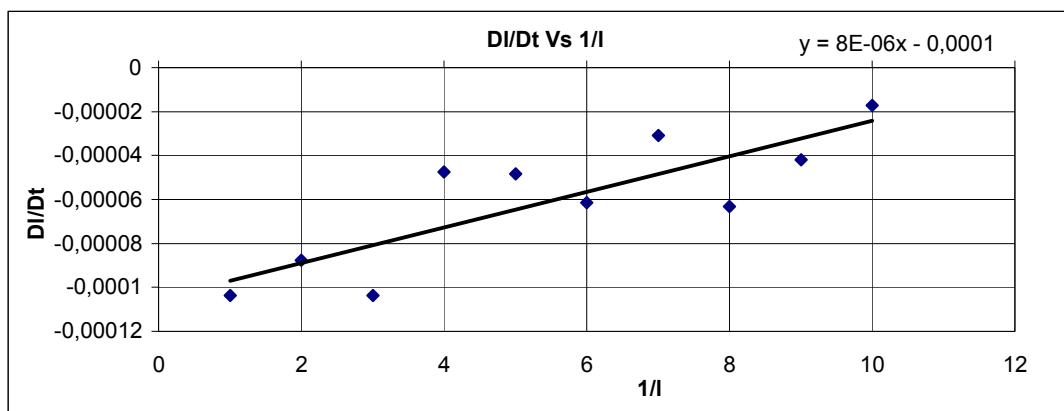
**HOJA 1 DE 1**

REMISIÓN: 23 FECHA: 15/12/2007  
 LOCALIZACIÓN: TRES SITIOS - RIO DE JANEIRO  
 DESCRIPCIÓN: \_\_\_\_\_  
 MUESTRA: \_\_\_\_\_ PERFORACIÓN: 0,0 A 1,0

**DATOS DE ENSAYO :**

ho (cm) : 0 F (cm) : 10 r (cm) : 16,5  
 Rh (cm) : 8,25

Hora de ensayo			Tiempo	Delta t (seg)	hi (m)	I (cm)	I prom. (cm)	1/I (1/cm)	DI (cm)	DI/Dt (cm/seg)
Hr	Min	Seg								
0	0	0	0,00	-22,00	0,09	0,04	0,04	25,16	0,00	-0,0001037
0	0	22	22,00	-26,00	0,085	0,04	0,04	26,69	0,00	-8,772E-05
0	0	48	48,00	-22,00	0,08	0,04	0,04	28,42	0,00	-0,0001036
0	1	10	70,00	-48,00	0,075	0,03	0,03	30,39	0,00	-4,747E-05
0	1	58	118,00	-47,00	0,07	0,03	0,03	32,65	0,00	-4,845E-05
0	2	45	165,00	-37,00	0,065	0,03	0,03	35,27	0,00	-6,151E-05
0	3	22	202,00	-74,00	0,06	0,03	0,03	38,35	0,00	-3,074E-05
0	4	36	276,00	-36,00	0,055	0,02	0,02	42,01	0,00	-6,315E-05
0	5	12	312,00	-54,00	0,05	0,02	0,02	46,45	0,00	-4,208E-05
0	6	6	366,00	-133,00	0,045	0,02	0,02	51,93	0,00	-1,707E-05
0	8	19	499,00	-186,00	0,04	0,02	0,02	58,87	0,00	-1,22E-05
0	11	25	685,00	-185,00	0,035	0,02	0,01	67,94	0,00	-1,226E-05
0	14	30	870,00		0,03	0,01				



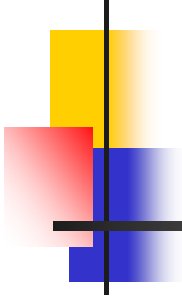
**PERMEABILIDAD :** -5E-05 cm/sg

NOTA: Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: \_\_\_\_\_

APROBADO POR: \_\_\_\_\_



# ANEXO B.4. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO DE LABORATORIO.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
Certificate of Calibration

NUMERO : F 0994  
Number  
PAG: 1 de 3

<b>INSTRUMENTO</b> Apparatus	<b>Máquina de ensayo a compresión Multiensayos</b>
<b>FABRICANTE</b> Manufacturer	<b>RYR</b>
<b>MODELO</b> Model	<b>50000200</b>
<b>NUMERO DE SERIE</b> Serial Number	<b>502080514</b>
<b>INDICACIÓN</b> Indication	<b>Digital</b>
<b>RANGO DE MEDICIÓN</b> Measurement Range	<b>5,00 kN ..... 50,00 kN</b>
<b>SOLICITANTE</b> Customer	<b>Geocing Ltda.</b>
<b>DIRECCIÓN</b> Adress	<b>Carrera 27 No. 63C-25</b>
<b>FECHA DE CALIBRACIÓN</b> Calibration Date	<b>14-jun-2007</b>

**NUMERO DE PAGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS : 3**  
Number of pages of this Certificate and Documents Attached

Este certificado de calibración solo puede ser reproducido totalmente con la autorización del laboratorio de metrología de Rosseberg & Representaciones Ltda. Los certificados de calibración no son válidos sin las firmas y estampilla de calibración.

*This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory of metrology Rosseberg & Representaciones Ltda. Calibration certificates without signature and seal are not valid.*

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

*The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory no responsibility for damages ensuing mis use of the calibrated instruments.*

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

*The user is responsible for having the apparatus calibrated at apropiate intervals*

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
Certificate of Calibration

NUMERO: **F 0994**  
Number  
PAG: **2 de 3**  
F 0571 **14-jun-07**

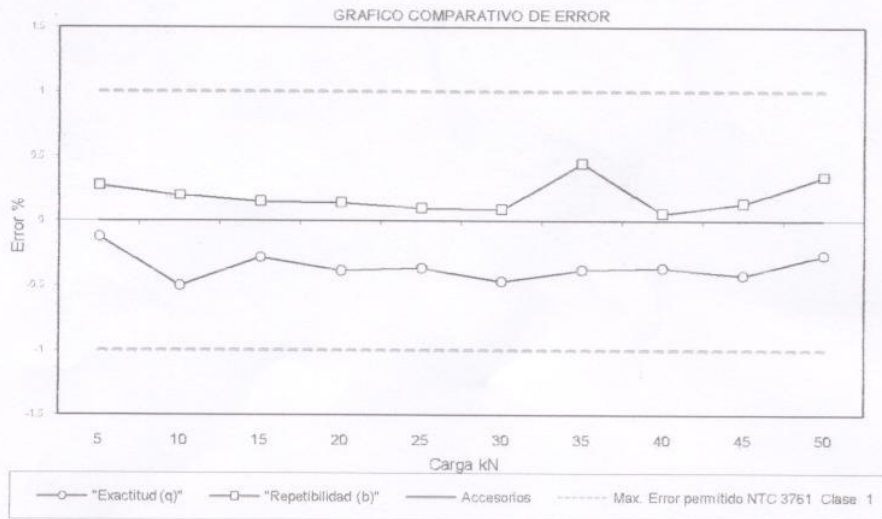
Temperatura Ambiente Inicial 20,0 °C  
Final 20,0 °C

Dirección de la carga: Compresión						Limite inferior de la escala del instrumento de medición		Errores encontrados %				
Indicación de la máquina: Digital						Resolución (r)		Resolución relativa de la máquina de ensayo (a) %				
Indicación del Instrumento Patrón (F) en kN						2,0 kN		al 10% = 0,20				
						0,01 kN		al 20% = 0,10				
CARGA (%)	L1	Girar Celda 120° L2	Girar Celda 120° L3	L4	Reversibilidad F <sub>0</sub> F <sub>1</sub> L2 Descendente	PROMEDIO L1, L2 Y L3 F	Indicación del instrumento a calibrar (F <sub>i</sub> )	Resolución relativa (a)	Reversibilidad (v)	Repetibilidad (b)	Exactitud (q)	Accesorios
20	10,05	10,06	10,04			10,05	10,00	0,10		0,2	-0,5	
30	15,05	15,03	15,05			15,04	15,00	0,07		0,1	-0,3	
40	20,07	20,07	20,09			20,08	20,00	0,05		0,1	-0,4	
50	25,10	25,08	25,10			25,09	25,00	0,04		0,1	-0,4	
60	30,14	30,13	30,15			30,14	30,00	0,03		0,1	-0,5	
70	35,20	35,16	35,04			35,13	35,00	0,03		0,4	-0,4	
80	40,14	40,14	40,16			40,15	40,00	0,03		0,1	-0,4	
90	45,21	45,20	45,15			45,19	45,00	0,02		0,1	-0,4	
100	50,03	50,17	50,20			50,13	50,00	0,02		0,3	-0,3	

Indicación Residual de la maquina de ensayo sin carga (F <sub>0</sub> ):	L1	L2	L3	L4
	-0,02	-0,05	-0,05	

	Cero F <sub>0</sub>	Reversibilidad (v)	Repetibilidad (b)	Exactitud (q)	Accesorios
Máximos errores encontrados (%)	-0,040	No se determino	0,4	-0,50	No se determino
Máximos errores permitido para clase : 1	± 0,1	± 1,5	1,0	± 1,0	1,50
Norma Técnica Colombiana NTC 3761 Primera actualización 2002-09-18 Numeral:	6.4.5	6.4.8	6.5.2	6.5.1	6.4.6





ACORDE A LOS ERRORES RELATIVOS MAXIMOS PRESENTADOS Y SEGUN LAS PRESCRIPCIONES DE LA NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 3761, LA MAQUINA DE ENSAYO CALIBRADA SE CLASIFICA COMO:

CLASE 1 DE 20 % HASTA EL 100 % DE SU CAPACIDAD MAXIMA

**TRAZABILIDAD :**

EL LABORATORIO DE METROLOGÍA DE R & R LTDA, ASEGURA EL MANTENIMIENTO DE LA TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES DE TRABAJO UTILIZADOS EN LAS MEDICIONES.

EL LABORATORIO DE METROLOGÍA DE R & R LTDA, CUSTODIA Y MANTIENE ESTOS PATRONES, LOS CUALES HAN SIDO CERTIFICADOS POR LA ENAC, ACORDE A LO ESTABLECIDO EN LA NORMA EUROPEA EN-10.002-3.

**Equipos utilizados en la calibración**

Equipo	Fabricante	Modelo	Serie	Capacidad	Cert. No	Fecha Cal.	Entidad Cert.
Celda de carga	Suzpecar	SZ-7	0200	100 kN	6326	03/02/12	TCC S.L.
Celda de carga	Ohaus	I-150-5	2153	1000 kN	2153	03/02/12	TCC S.L.

Los periodos de calibración deberán ser establecidos por el cliente de acuerdo al uso y emplazamiento habitual, sin embargo se recomienda que estos periodos no sean superiores a 12 meses

**OBSERVACIONES :**

- 1.- De acuerdo con los resultados anteriores se concede el sello: F 0994
  - 2.- La próxima calibración deberá efectuarse dependiendo del standard de mantenimiento, su frecuencia de uso y el tipo de material ensayado y deberá efectuarse en intervalos inferiores a 12 meses.
  - 3.- La máquina de ensayos deberá ser calibrada inmediatamente despues de cualquier reparación ya que la sustitución de elementos del sistema mecánico o eléctrico afectan la operación del sistema de medida.
  - 4.- Si la máquina de ensayos es reubicada, se deberá repetir la calibración. Igualmente, cuando exista razon de duda con respecto a la exactitud de la carga, independientemente del tiempo transcurrido desde la última calibración,
  - 5.- Los datos emitidos en el presente certificado, se ajustan al momento y condiciones dadas en la calibración
- R & R LTDA. no se hace responsable por daños ocasionados al equipo debido al uso inadecuado.

FIRMA(S) AUTORIZADA(S)  
AUTHORIZED SIGNATURE (S)

ELABORO

Ricardo Rodríguez



Rodrigo Gonzalez M.



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
Certificate of Calibration

**NUMERO : F 0987**  
Number  
**PAG: 1 de 3**

---

<b>INSTRUMENTO</b> Apparatus	<b>Máquina de ensayo a compresión Multiensayos</b>
<b>FABRICANTE</b> Manufacturer	<b>RYR</b>
<b>MODELO</b> Model	<b>50000200</b>
<b>NUMERO DE SERIE</b> Serial Number	<b>502080514</b>
<b>INDICACIÓN</b> Indicacion	<b>Digital</b>
<b>RANGO DE MEDICIÓN</b> Measurement Range	<b>770 N ..... 5 000 N</b>
<b>SOLICITANTE</b> Customer	<b>Geocing Ltda.</b>
<b>DIRECCIÓN</b> Adress	<b>Carrera 27 No. 63C-25</b>
<b>FECHA DE CALIBRACIÓN</b> Calibration Date	<b>20-jun-2007</b>

**NUMERO DE PAGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS :**  
Number of pages of this Certificate and Documents Attached

**11**

---

Este certificado de calibración solo puede ser reproducido totalmente con la autorización del laboratorio de metrología de Rosseberg & Representaciones Ltda. Los certificados de calibración no son válidos sin las firmas y estampilla de calibración.

*This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory of metrology Rosseberg & Representaciones Ltda. Calibration certificates without signature and seal are not valid.*

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

*The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory no responsibility for damages ensuing mis use of the calibrated instruments.*

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

*The user is responsible for having the apparatus calibrated at apropiate intervals*

Temperatura Ambiente

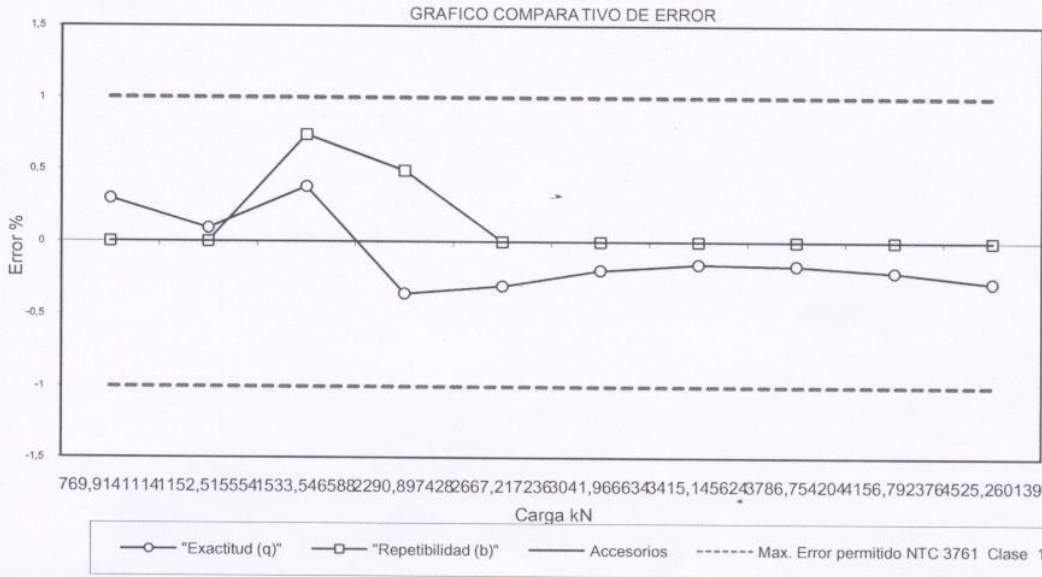
Inicial 22,0 °C

Final 22,0 °C

Dirección de la carga: Compresión		Limite inferior de la escala del instrumento de medición		200,0 N								
Indicación de la máquina: Análoga		Resolución (r)		1,00 N								
Indicación del Instrumento Patrón (F) en N		Resolución relativa de la máquina de ensayo (a) %		al 10% = 0,20								
				al 20% = 0,10								
CARGA (%)	L1	Girar Celda 120° L2	Girar Celda 120° L3	L4	Reversibilidad F ó F' L2 Descendente	PROMEDIO L1,L2 Y L3 $\bar{F}$	Indicación del instrumento a calibrar (Fi)	Errores encontrados %				
								Resolución relativa (a)	Reversibilidad (v)	Repetibilidad (b)	Exactitud (q)	Accesorios
15	767,6	767,6	767,6			767,6	770	0,13		0,0	0,3	
23	1151,4	1151,4	1151,4			1151,4	1153	0,09		0,0	0,1	
31	1535,3	1524,0	1524,0			1527,7	1534	0,07		0,7	0,4	
46	2291,6	2302,9	2302,9			2299,1	2291	0,04		0,5	-0,4	
53	2675,4	2675,4	2675,4			2675,4	2667	0,04		0,0	-0,3	
61	3047,9	3047,9	3047,9			3047,9	3042	0,03		0,0	-0,2	
68	3420,5	3420,5	3420,5			3420,5	3415	0,03		0,0	-0,2	
76	3793,0	3793,0	3793,0			3793,0	3787	0,03		0,0	-0,2	
83	4165,5	4165,5	4165,5			4165,5	4157	0,02		0,0	-0,2	
91	4538,1	4538,1	4538,1			4538,1	4525	0,02		0,0	-0,3	

Indicación Residual de la maquina de ens ayo sin carga (F <sub>0</sub> ):	L1	L2	L3	L4
		0,00	0,00	0,00

	Cero F <sub>0</sub>	Reversibilidad (v)	Repetibilidad (b)	Exactitud (q)	Accesorios
Máximos errores encontrados (%)	0,000	No se determino	0,7	0,38	No se determino
Máximos errores permitido para clase : 1	± 0,1	± 1,5	1,0	± 1,0	1,50
Norma Técnica Colombiana NTC 3761 Primera actualización 2002-09-18 Numeral:	6.4.5	6.4.8	6.5.2	6.5.1	6.4.6



ACORDE A LOS ERRORES RELATIVOS MAXIMOS PRESENTADOS Y SEGUN LAS PRESCRIPCIONES DE LA NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 3761, LA MAQUINA DE ENSAYO CALIBRADA SE CLASIFICA COMO:

CLASE 1 DE 20 % HASTA EL 100 % DE SU CAPACIDAD MAXIMA

**TRAZABILIDAD :**

EL LABORATORIO DE METROLOGÍA DE **R & R LTDA**, ASEGURA EL MANTENIMIENTO DE LA TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES DE TRABAJO UTILIZADOS EN LAS MEDICIONES.

EL LABORATORIO DE METROLOGÍA DE **R & R LTDA**, CUSTODIA Y MANTIENE ESTOS PATRONES, LOS CUALES HAN SIDO CERTIFICADOS POR LA ENAC, ACORDE A LO ESTABLECIDO EN LA NORMA EUROPEA EN-10.002-3.

**Equipos utilizados en la calibración**

Equipo	Fabricante	Modelo	Serie	Capacidad	Cert. No	Fecha Cal.	Entidad Cert.
Celda de carga	ELE	HP2 7HB	1052-11-4107	2 MN	CNM-CC-745-003/005	2005/07/03	CENAM

**OBSERVACIONES :**

- 1.- De acuerdo con los resultados anteriores se concede el sello: F 0987
- 2.- La próxima calibración deberá efectuarse dependiendo del standard de mantenimiento, su frecuencia de uso y el tipo de material ensayado y deberá efectuarse en intervalos inferiores a 12 meses.
- 3.- La máquina de ensayos deberá ser calibrada inmediatamente despues de cualquier reparación ya que la sustitución de elementos del sistema mecánico o eléctrico afectan la operación del sistema de medida.
- 4.- Si la máquina de ensayos es reubicada, se deberá repetir la calibración. Igualmente, cuando exista razón de duda con respecto a la exactitud de la carga, independientemente del tiempo transcurrido desde la última calibración,
- 5.- Los datos emitidos en el presente certificado, se ajustan al momento y condiciones dadas en la calibración **R & R LTDA** no se hace responsable por daños ocasionados al equipo debido al uso inadecuado.

FIRMA(S) AUTORIZADA(S)  
AUTHORIZED SIGNATURE (S)

REVISADO POR

*[Handwritten Signature]*

**Ricardo Rodriguez**  
JEFE LABORATORIO



**Rodrigo Gonzalez**  
TÉCNICO LABORATORIO

# CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

## TAMIZ DE ENSAYO



**DIRIMPEX** LTDA.

NORMA ISO 3310-1:2000  A.S.T.M. E-11  NTC 32 2002   
Tabla 1, Columna 4

ESTANDAR 75 mm ALTERNATIVA 3 "  
SERIAL NO. 0608943 MARCO ACERO

CERTIFICAMOS QUE ESTE TAMIZ HA SIDO INSPECCIONADO  
CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS, TOLERANCIAS Y  
ESPECIFICACIONES QUE EXIGEN LAS NORMAS DESCRITAS

FECHA 11/09/2006

METROLOGO

Principal: Carrera 42 No. 22F-66 - PBX: 268 8496 - Fax: 268 2254  
E-mail: dirimpex@cable.net.co - www.dirimpex.com - Bogotá, D.C., Colombia

Regional Medellín: Carrera 79 No. 45D-91 - Telefax: 250 9928  
E-mail: medellinventas@dirimpex.com

# CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

## TAMIZ DE ENSAYO



**DIRIMPEX** LTDA.

NORMA ISO 3310-1:2000

A.S.T.M. E-11

NTC 32 2002

Tabla 1, Columna 4

ESTANDAR **50 mm**

ALTERNATIVA **2 "**

SERIAL NO. **0607886**

MARCO **ACERO**

CERTIFICAMOS QUE ESTE TAMIZ HA SIDO INSPECCIONADO  
CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS, TOLERANCIAS Y  
ESPECIFICACIONES QUE EXIGEN LAS NORMAS DESCRITAS

FECHA **15/07/2006**

METROLOGO

Principal: Carrera 42 No. 22F-66 - PBX: 268 8496 - Fax: 268 2254  
E-mail: dirimpex@cable.net.co - www.dirimpex.com - Bogotá, D.C., Colombia

Regional Medellín: Carrera 79 No. 45D-91 - Telefax: 250 9928  
E-mail: medellinventas@dirimpex.com

# CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

## TAMIZ DE ENSAYO



**DIRIMPEX** LTDA.

NORMA ISO 3310-1:2000  A.S.T.M. E- 14  NTC 32 2002   
Tabla 1, Columna 4

ESTANDAR **37.5 mm** ALTERNATIVA **1 1/2"**  
SERIAL NO. **0605798** MARCO **ACERO**

CERTIFICAMOS QUE ESTE TAMIZ HA SIDO INSPECCIONADO  
CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS, TOLERANCIAS Y  
ESPECIFICACIONES QUE EXIGEN LAS NORMAS DESCRITAS

FECHA **01/07/2006**

METROLOGO

Principal: Carrera 42 No. 22F-66 - PBX: 268 8496 - Fax: 268 2254  
E-mail: dirimpex@cable.net.co - www.dirimpex.com - Bogotá, D.C., Colombia

Regional Medellín: Carrera 79 No. 45D-91 - Telefax: 250 9928  
E-mail: medellinventas@dirimpex.com

# CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

## TAMIZ DE ENSAYO



**DIRIMPEX** LTDA.

NORMA ISO 3310-1:2000

A.S.T.M. E- 11

NTC 32 2002

Tabla 1, Columna 4

ESTANDAR **25.0 mm**

ALTERNATIVA **1"**

SERIAL NO. **06082510**

MARCO **ACERO**

CERTIFICAMOS QUE ESTE TAMIZ HA SIDO INSPECCIONADO  
CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS, TOLERANCIAS Y  
ESPECIFICACIONES QUE EXIGEN LAS NORMAS DESCRITAS

FECHA **04/10/2006**

METROLOGO

Principal: Carrera 42 No. 22F-66 - PBX: 268 8496 - Fax: 268 2254  
E-mail: dirimpex@cable.net.co - www.dirimpex.com - Bogotá, D.C., Colombia

Regional Medellín: Carrera 79 No. 45D-91 - Telefax: 250 9928  
E-mail: medellinventas@dirimpex.com



# CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

## TAMIZ DE ENSAYO



**DIRIMPEX** LTDA.

NORMA ISO 3310-1:2000

A.S.T.M. E-11

NTC 32 2002

Tabla 1, Columna 4

ESTANDAR 19.0 mm

ALTERNATIVA 3 / 4 "

SERIAL NO. 06082034

MARCO ACERO

CERTIFICAMOS QUE ESTE TAMIZ HA SIDO INSPECCIONADO  
CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS, TOLERANCIAS Y  
ESPECIFICACIONES QUE EXIGEN LAS NORMAS DESCRITAS

**24/08/2006**

FECHA

METROLOGO

Principal: Carrera 42 No. 22F-66 - PBX: 268 8496 - Fax: 268 2254  
E-mail: dirimpex@cable.net.co - www.dirimpex.com - Bogotá, D.C., Colombia

Regional Medellín: Carrera 79 No. 45D-91 - Telefax: 250 9928  
E-mail: medellinventas@dirimpex.com

# CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

## TAMIZ DE ENSAYO



**DIRIMPEX** LTDA.

NORMA ISO 3310-1:2000

A.S.T.M. E- 11

NTC 32 2002

Tabla 1, Columna 4

ESTANDAR **12.5 mm**

ALTERNATIVA **1/2 "**

SERIAL NO. **06082007**

MARCO **ACERO**

CERTIFICAMOS QUE ESTE TAMIZ HA SIDO INSPECCIONADO  
CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS, TOLERANCIAS Y  
ESPECIFICACIONES QUE EXIGEN LAS NORMAS DESCRITAS

**08/09/2006**

FECHA

METROLOGO

Principal: Carrera 42 No. 22F-66 - PBX: 268 8496 - Fax: 268 2254  
E-mail: dirimpex@cable.net.co - www.dirimpex.com - Bogotá, D.C., Colombia

Regional Medellín: Carrera 79 No. 45D-91 - Telefax: 250 9928  
E-mail: medellinventas@dirimpex.com

# CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

## TAMIZ DE ENSAYO



**DIRIMPEX** LTDA.

NORMA ISO 3310-1:2000

A.S.T.M. E-11

NTC 32 2002

Tabla 1, Columna 4

ESTANDAR **9.5 mm**

ALTERNATIVA **3/8 "**

SERIAL NO. **0605758**

MARCO **ACERO**

CERTIFICAMOS QUE ESTE TAMIZ HA SIDO INSPECCIONADO  
CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS, TOLERANCIAS Y  
ESPECIFICACIONES QUE EXIGEN LAS NORMAS DESCRITAS

FECHA **01/07/2006**

METROLOGO

Principal: Carrera 42 No. 22F-66 - PBX: 268 8496 - Fax: 268 2254  
E-mail: dirimpex@cable.net.co - www.dirimpex.com - Bogotá, D.C., Colombia

Regional Medellín: Carrera 79 No. 45D-91 - Telefax: 250 9928  
E-mail: medellinventas@dirimpex.com

# CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

## TAMIZ DE ENSAYO



**DIRIMPEX** LTDA.

NORMA ISO 3310-1:2000

A.S.T.M. E- 11

NTC 32 2002

Tabla 1, Columna 4

ESTANDAR **2.36 mm**

ALTERNATIVA **No. 8**

SERIAL NO. **06082271**

MARCO **ACERO**

CERTIFICAMOS QUE ESTE TAMIZ HA SIDO INSPECCIONADO  
CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS, TOLERANCIAS Y  
ESPECIFICACIONES QUE EXIGEN LAS NORMAS DESCRITAS

FECHA **04/10/2006**

METROLOGO

Principal: Carrera 42 No. 22F-66 - PBX: 268 8496 - Fax: 268 2254  
E-mail: dirimpex@cable.net.co - www.dirimpex.com - Bogotá, D.C., Colombia

Regional Medellín: Carrera 79 No. 45D-91 - Telefax: 250 9928  
E-mail: medellinventas@dirimpex.com

# CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

## TAMIZ DE ENSAYO



NORMA ISO 3310-1:2000

A.S.T.M. E- 11

NTC 32 2002

Tabla 1, Columna 4

ESTANDAR **1.18 mm**

ALTERNATIVA **No.16**

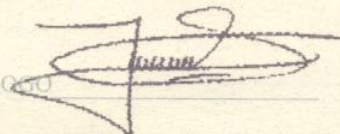
SERIAL NO. **0607877**

MARCO **ACERO**

CERTIFICAMOS QUE ESTE TAMIZ HA SIDO INSPECCIONADO  
CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS, TOLERANCIAS Y  
ESPECIFICACIONES QUE EXIGEN LAS NORMAS DESCRITAS

FECHA **15/07/2006**

METROLOGO



Principal: Carrera 42 No. 22F-66 - PBX: 268 8496 - Fax: 268 2254  
E-mail: dirimpex@cable.net.co - www.dirimpex.com - Bogotá, D.C., Colombia

Regional Medellín: Carrera 79 No. 45D-91 - Telefax: 250 9928  
E-mail: medellinventas@dirimpex.com

# CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

## TAMIZ DE ENSAYO



**DIRIMPEX** LTDA.

NORMA ISO 3310-1:2000  A.S.T.M. E- 11  NTC 32 2002   
Tabla 1, Columna 4

ESTANDAR **1.18 mm** ALTERNATIVA **No.16**  
SERIAL NO. **06082298** MARCO **ACERO**

CERTIFICAMOS QUE ESTE TAMIZ HA SIDO INSPECCIONADO  
CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS, TOLERANCIAS Y  
ESPECIFICACIONES QUE EXIGEN LAS NORMAS DESCRITAS

FECHA **15/09/2006**

METROLOGO

Principal: Carrera 42 No. 22F-66 - PBX: 268 8496 - Fax: 268 2254  
E-mail: dirimpex@cable.net.co - www.dirimpex.com - Bogotá, D.C., Colombia

Regional Medellín: Carrera 79 No. 45D-91 - Telefax: 250 9928  
E-mail: medellinventas@dirimpex.com

# CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

## TAMIZ DE ENSAYO



**DIRIMPEX** LTDA.

NORMA ISO 3310-1:2000

A.S.T.M. E-11

NTC 32 2002

Tabla 1, Columna 4

ESTANDAR **600  $\mu$ m**

ALTERNATIVA **No. 30**

SERIAL NO. **0607857**

MARCO **ACERO**

CERTIFICAMOS QUE ESTE TAMIZ HA SIDO INSPECCIONADO  
CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS, TOLERANCIAS Y  
ESPECIFICACIONES QUE EXIGEN LAS NORMAS DESCRITAS

**15/07/2006**

FECHA

METROLOGO

Principal: Carrera 42 No. 22F-66 - PBX: 268 8496 - Fax: 268 2254  
E-mail: dirimpex@cable.net.co - www.dirimpex.com - Bogotá, D.C., Colombia

Regional Medellín: Carrera 79 No. 45D-91 - Telefax: 250 9928  
E-mail: medellinventas@dirimpex.com

# CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

## TAMIZ DE ENSAYO



**DIRIMPEX** LTDA.

NORMA ISO 3310-1:2000

A.S.T.M. E- 11

NTC 32 2002   
Tabla 1, Columna 4

ESTANDAR **300  $\mu$ m**

ALTERNATIVA

**No. 50**

SERIAL NO. **06082324**

MARCO

**ACERO**

CERTIFICAMOS QUE ESTE TAMIZ HA SIDO INSPECCIONADO  
CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS, TOLERANCIAS Y  
ESPECIFICACIONES QUE EXIGEN LAS NORMAS DESCRITAS

FECHA **30/08/2006**

METROLOGO

Principal: Carrera 42 No. 22F-66 - PBX: 268 8496 - Fax: 268 2254  
E-mail: dirimpex@cable.net.co - www.dirimpex.com - Bogotá, D.C., Colombia

Regional Medellín: Carrera 79 No. 45D-91 - Telefax: 250 9928  
E-mail: medellinventas@dirimpex.com



# CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

## TAMIZ DE ENSAYO



**DIRIMPEX** LTDA.

NORMA ISO 3310-1:2000  A.S.T.M. E- 11  NTC 32 2002   
Tabla 1, Columna 4

ESTANDAR 150  $\mu$ m ALTERNATIVA No. 100  
SERIAL NO. 0608903 MARCO ACERO

CERTIFICAMOS QUE ESTE TAMIZ HA SIDO INSPECCIONADO  
CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS, TOLERANCIAS Y  
ESPECIFICACIONES QUE EXIGEN LAS NORMAS DESCRITAS

FECHA 08/09/2006

METROLOGO

Principal: Carrera 42 No. 22F-66 - PBX: 268 8496 - Fax: 268 2254  
E-mail: dirimpex@cable.net.co - www.dirimpex.com - Bogotá, D.C., Colombia

Regional Medellín: Carrera 79 No. 45D-91 - Telefax: 250 9928  
E-mail: medellinventas@dirimpex.com

# CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

## TAMIZ DE ENSAYO



**DIRIMPEX** LTDA.

NORMA ISO 3310-1:2000  A.S.T.M. E-11  NTC 32 2002   
Tabla 1, Columna 4

ESTANDAR **75 Micras** ALTERNATIVA **No 200**  
SERIAL NO. **06082474** MARCO **ACERO**

CERTIFICAMOS QUE ESTE TAMIZ HA SIDO INSPECCIONADO  
CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS, TOLERANCIAS Y  
ESPECIFICACIONES QUE EXIGEN LAS NORMAS DESCRITAS

FECHA **04/10/2006**

METROLOGO

Principal: Carrera 42 No. 22F-66 - PBX: 268 8496 - Fax: 268 2254  
E-mail: dirimpex@cable.net.co - www.dirimpex.com - Bogotá, D.C., Colombia

Regional Medellín: Carrera 79 No. 45D-91 - Telefax: 250 9928  
E-mail: medellinventas@dirimpex.com

# CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

## TAMIZ DE ENSAYO



NORMA ISO 3310-1:2000  A.S.T.M. E- 11  NTC 32 2002   
Tabla 1, Columna 4

ESTANDAR **75 Micras** ALTERNATIVA **No.200**  
SERIAL NO. **06082746** MARCO **ACERO**

CERTIFICAMOS QUE ESTE TAMIZ HA SIDO INSPECCIONADO  
CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS, TOLERANCIAS Y  
ESPECIFICACIONES QUE EXIGEN LAS NORMAS DESCRITAS

FECHA **04/10/2006**

METROLOGO

Principal: Carrera 42 No. 22F-66 - PBX: 268 8496 - Fax: 268 2254  
E-mail: dirimpex@cable.net.co - www.dirimpex.com - Bogotá, D.C., Colombia

Regional Medellín: Carrera 79A No. 45D-91 - Telefax: 250 9928  
E-mail: medellinventas@dirimpex.com

# CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

TAMIZ DE ENSAYO



**DIRIMPEX** LTDA.

NORMA ISO 3310-1:2000

A.S.T.M. E-118

NTC 32 2002

Tabla 1, Columna 4

ESTANDAR **63 mm**

ALTERNATIVA **2 1/2"**

SERIAL NO. **0605791**

MARCO **ACERO**

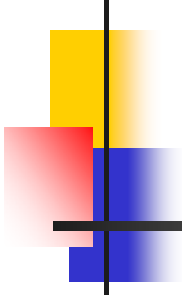
CERTIFICAMOS QUE ESTE TAMIZ HA SIDO INSPECCIONADO  
CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS, TOLERANCIAS Y  
ESPECIFICACIONES QUE EXIGEN LAS NORMAS DESCRITAS

FECHA **01/07/2006**

METROLOGO

Principal: Carrera 42 No. 22F-66 - PBX: 268 8496 - Fax: 268 2254  
E-mail: dirimpex@cable.net.co - www.dirimpex.com - Bogotá, D.C., Colombia

Regional Medellín: Carrera 79, No. 45D-91 - Telefax: 250 9928  
E-mail: medellinventas@dirimpex.com



# ANEXO C

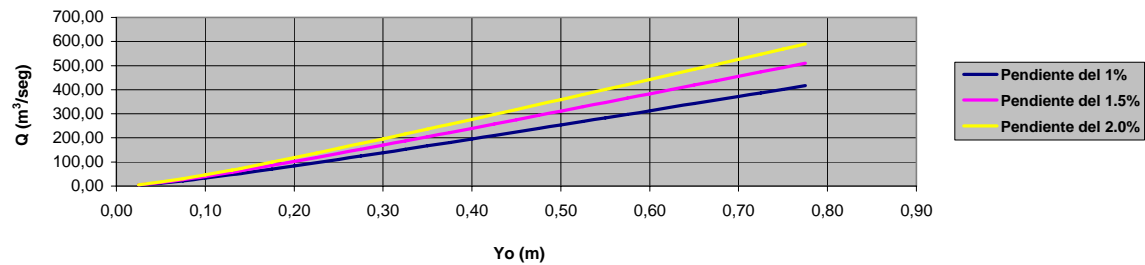
## MEMORIAS DE CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE CUNETAS.

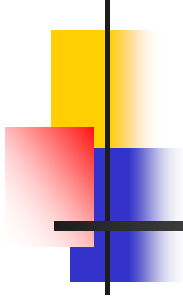
## CANAL RECTANGULAR - CONCRETO - RÍO DE JANEIRO

Tipo de cuneta	Rectangular
Base (m)	0,3
n	0,014 Concreto

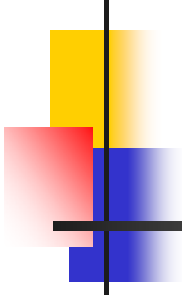
Y(m)	A (m <sup>2</sup> )	P(m)	R(m)	R <sup>2/3</sup> (m)	AR <sup>2/3</sup>	PENDIENTE		
						1,00%	1,50%	2,00%
						Q lt/seg	Q lt/seg	Q lt/seg
0,03	0,01	0,35	0,02	0,08	0,00	4,13	5,06	5,84
0,05	0,02	0,4	0,04	0,11	0,00	12,00	14,70	16,98
0,08	0,02	0,45	0,05	0,14	0,00	21,81	26,71	30,85
0,10	0,03	0,5	0,06	0,15	0,00	32,84	40,22	46,45
0,13	0,04	0,56	0,07	0,17	0,01	47,15	57,75	66,69
0,14	0,04	0,58	0,07	0,17	0,01	52,12	63,83	73,71
0,18	0,05	0,65	0,08	0,19	0,01	70,07	85,82	99,09
0,20	0,06	0,7	0,09	0,19	0,01	83,32	102,04	117,83
0,23	0,07	0,75	0,09	0,20	0,01	96,83	118,59	136,94
0,25	0,08	0,8	0,09	0,21	0,02	110,56	135,40	156,35
0,28	0,08	0,85	0,10	0,21	0,02	124,46	152,43	176,01
0,30	0,09	0,9	0,10	0,22	0,02	138,50	169,63	195,87
0,33	0,10	0,95	0,10	0,22	0,02	152,66	186,97	215,90
0,35	0,11	1	0,11	0,22	0,02	166,92	204,44	236,07
0,38	0,11	1,05	0,11	0,23	0,03	181,27	222,01	256,36
0,40	0,12	1,1	0,11	0,23	0,03	195,69	239,68	276,75
0,43	0,13	1,15	0,11	0,23	0,03	210,18	257,42	297,24
0,45	0,14	1,2	0,11	0,23	0,03	224,72	275,22	317,80
0,48	0,14	1,25	0,11	0,24	0,03	239,31	293,09	338,43
0,50	0,15	1,3	0,12	0,24	0,04	253,94	311,01	359,12
0,53	0,16	1,35	0,12	0,24	0,04	268,61	328,97	379,87
0,55	0,17	1,4	0,12	0,24	0,04	283,31	346,98	400,66
0,58	0,17	1,45	0,12	0,24	0,04	298,04	365,02	421,49
0,60	0,18	1,5	0,12	0,24	0,04	312,80	383,10	442,36
0,63	0,19	1,55	0,12	0,24	0,05	327,58	401,20	463,27
0,65	0,20	1,6	0,12	0,25	0,05	342,39	419,34	484,21
0,68	0,20	1,65	0,12	0,25	0,05	357,21	437,49	505,17
0,70	0,21	1,7	0,12	0,25	0,05	372,05	455,67	526,16
0,73	0,22	1,75	0,12	0,25	0,05	386,91	473,87	547,18
0,75	0,23	1,8	0,13	0,25	0,06	401,79	492,08	568,21
0,78	0,23	1,85	0,13	0,25	0,06	416,67	510,32	589,27

**CUNETA RECTANGULAR (b = 0.30)**





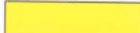

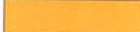
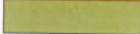
# ANEXO D ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DEL TALUD.



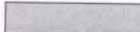

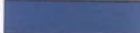

# ANEXO D.1. PÉRFILES CON CONDICIONES DE TOPOGRAFÍA ANTERIOR



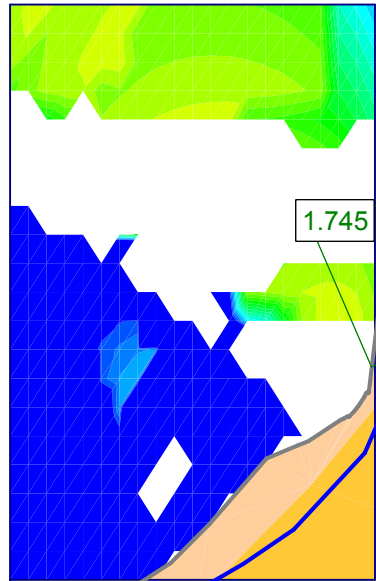
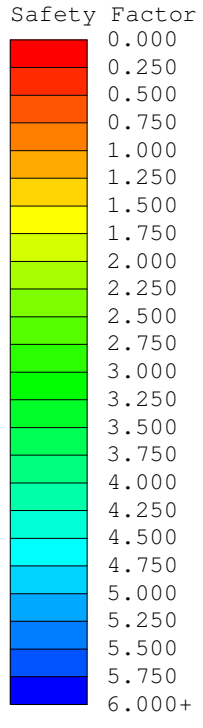
1. Cuadro de convenciones de los materiales presentes para los Análisis de Estabilidad del Talud:

	SUELO RESIDUAL
	ROCA BLANDA (METEORIZADA)
	ROCA DURA
	MATERIAL SELECCIONADO

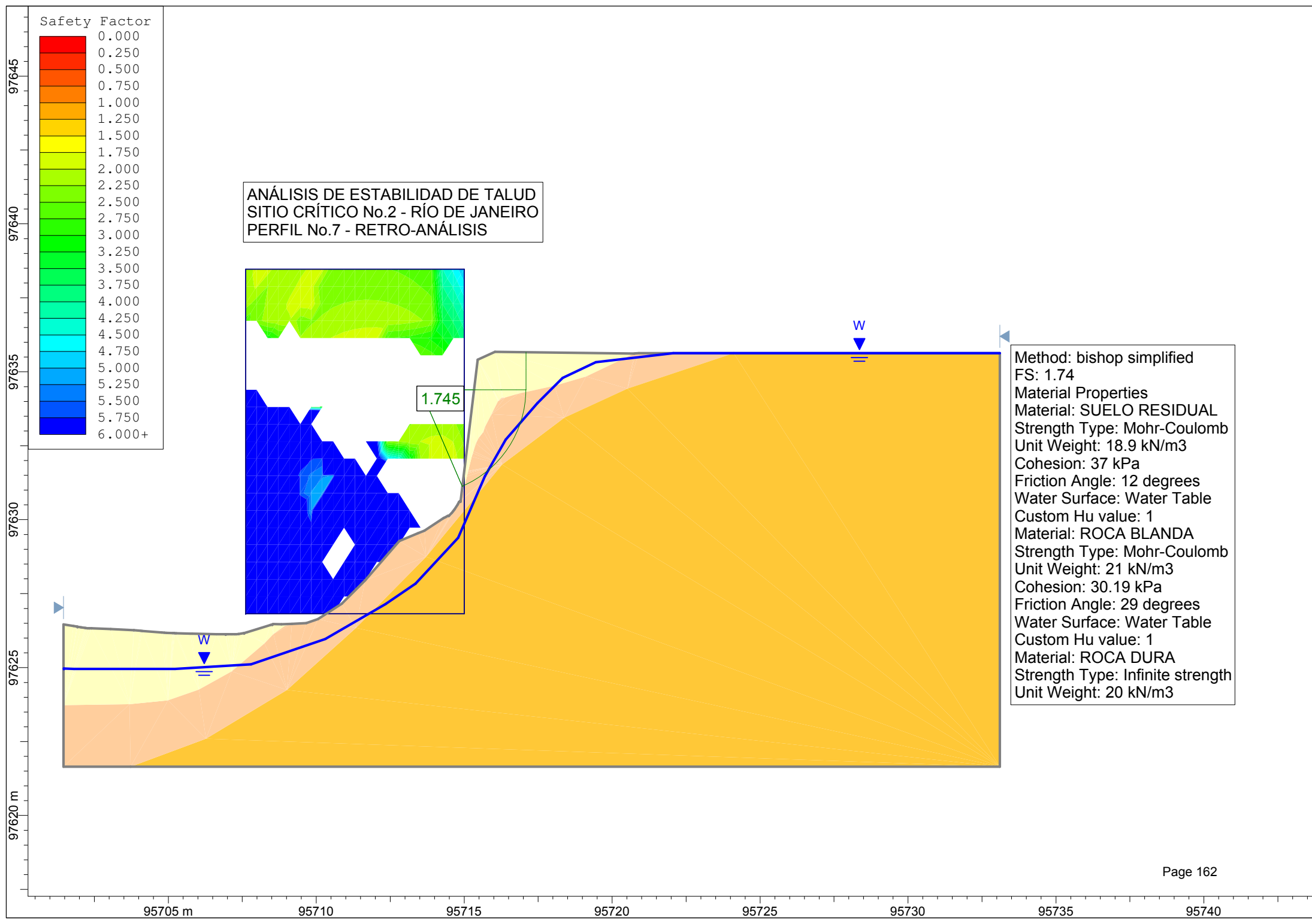
2. Cuadro de convenciones de las obras presentes para los Análisis de Estabilidad del Talud:

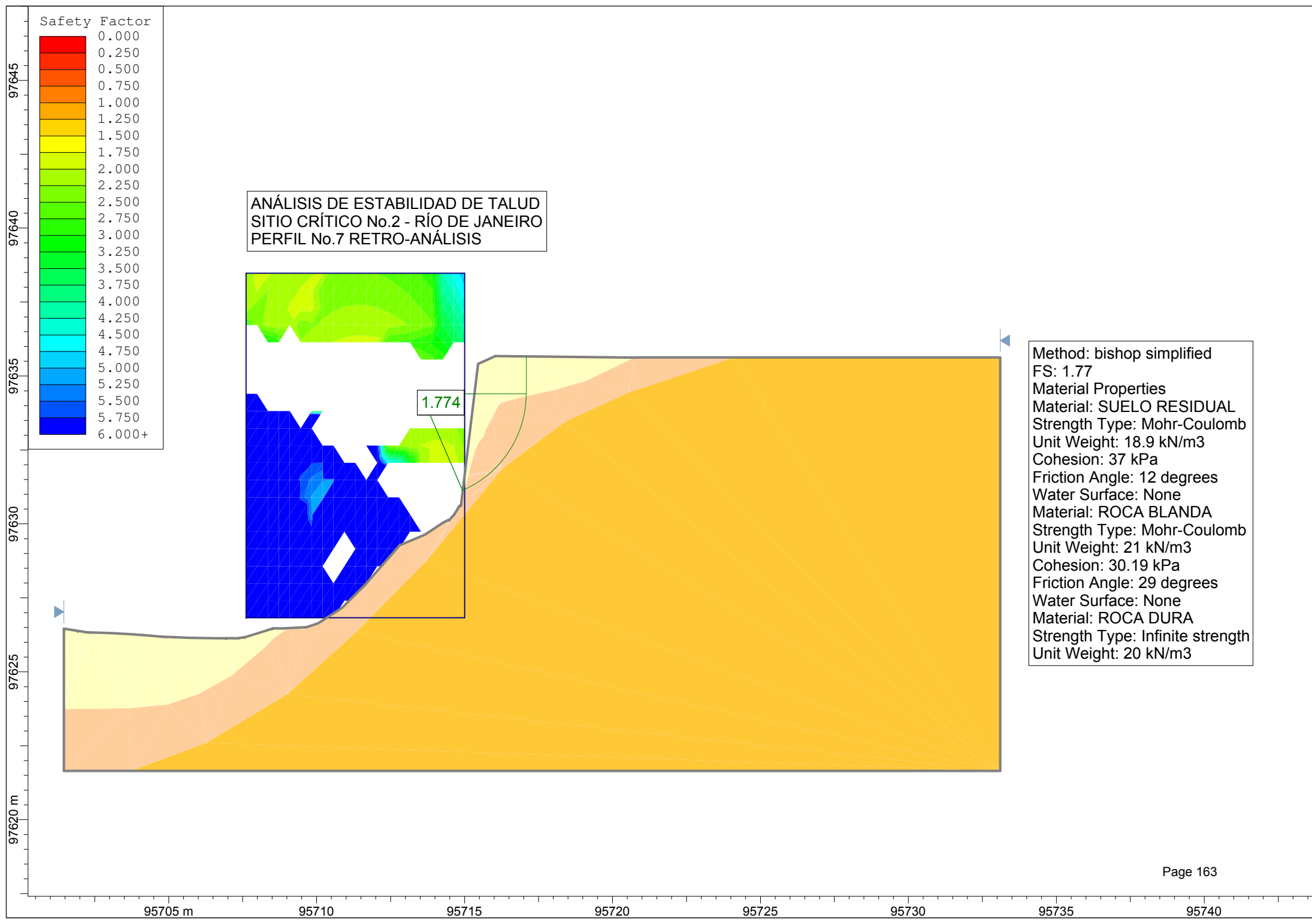
	GAVION
	MURO EN CONCRETO
	TIERRA ARMADA
	ANCLAJE

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD  
 SITIO CRÍTICO No.2 - RÍO DE JANEIRO  
 PERFIL No.7 - RETRO-ANÁLISIS

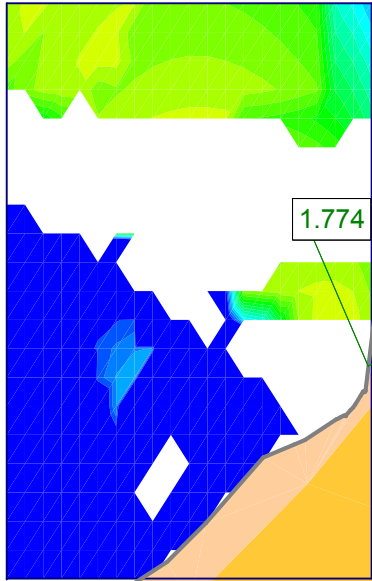
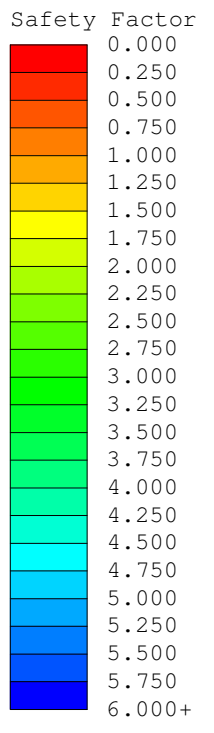


Method: bishop simplified  
 FS: 1.74  
 Material Properties  
 Material: SUELO RESIDUAL  
 Strength Type: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 18.9 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 37 kPa  
 Friction Angle: 12 degrees  
 Water Surface: Water Table  
 Custom Hu value: 1  
 Material: ROCA BLANDA  
 Strength Type: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 21 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 30.19 kPa  
 Friction Angle: 29 degrees  
 Water Surface: Water Table  
 Custom Hu value: 1  
 Material: ROCA DURA  
 Strength Type: Infinite strength  
 Unit Weight: 20 kN/m<sup>3</sup>





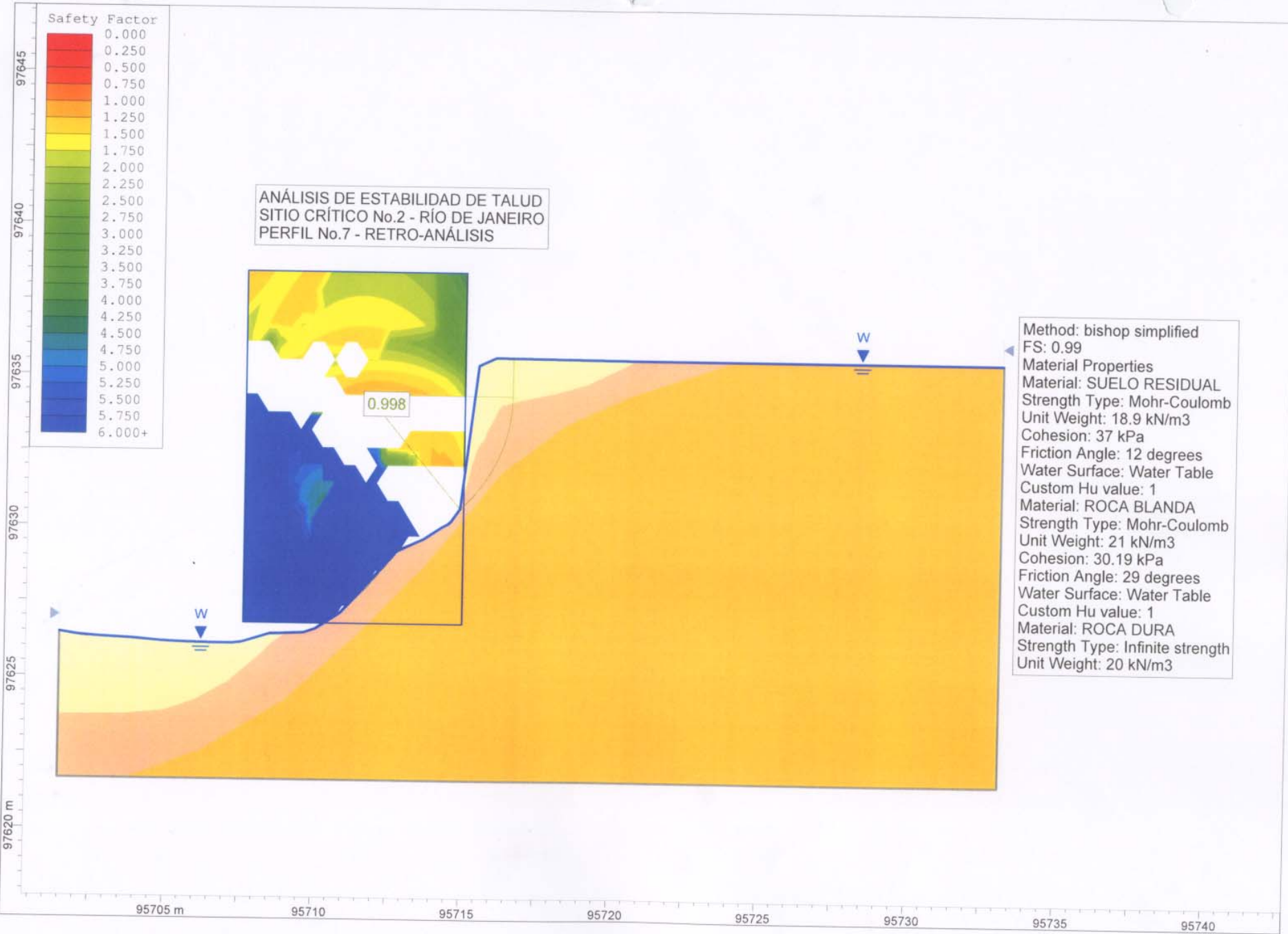
ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD  
 SITIO CRÍTICO No.2 - RÍO DE JANEIRO  
 PERFIL No.7 RETRO-ANÁLISIS

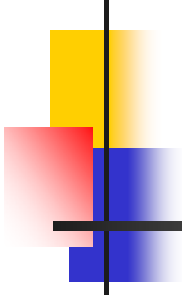


1.774

Method: bishop simplified  
 FS: 1.77  
 Material Properties  
 Material: SUELO RESIDUAL  
 Strength Type: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 18.9 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 37 kPa  
 Friction Angle: 12 degrees  
 Water Surface: None  
 Material: ROCA BLANDA  
 Strength Type: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 21 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 30.19 kPa  
 Friction Angle: 29 degrees  
 Water Surface: None  
 Material: ROCA DURA  
 Strength Type: Infinite strength  
 Unit Weight: 20 kN/m<sup>3</sup>

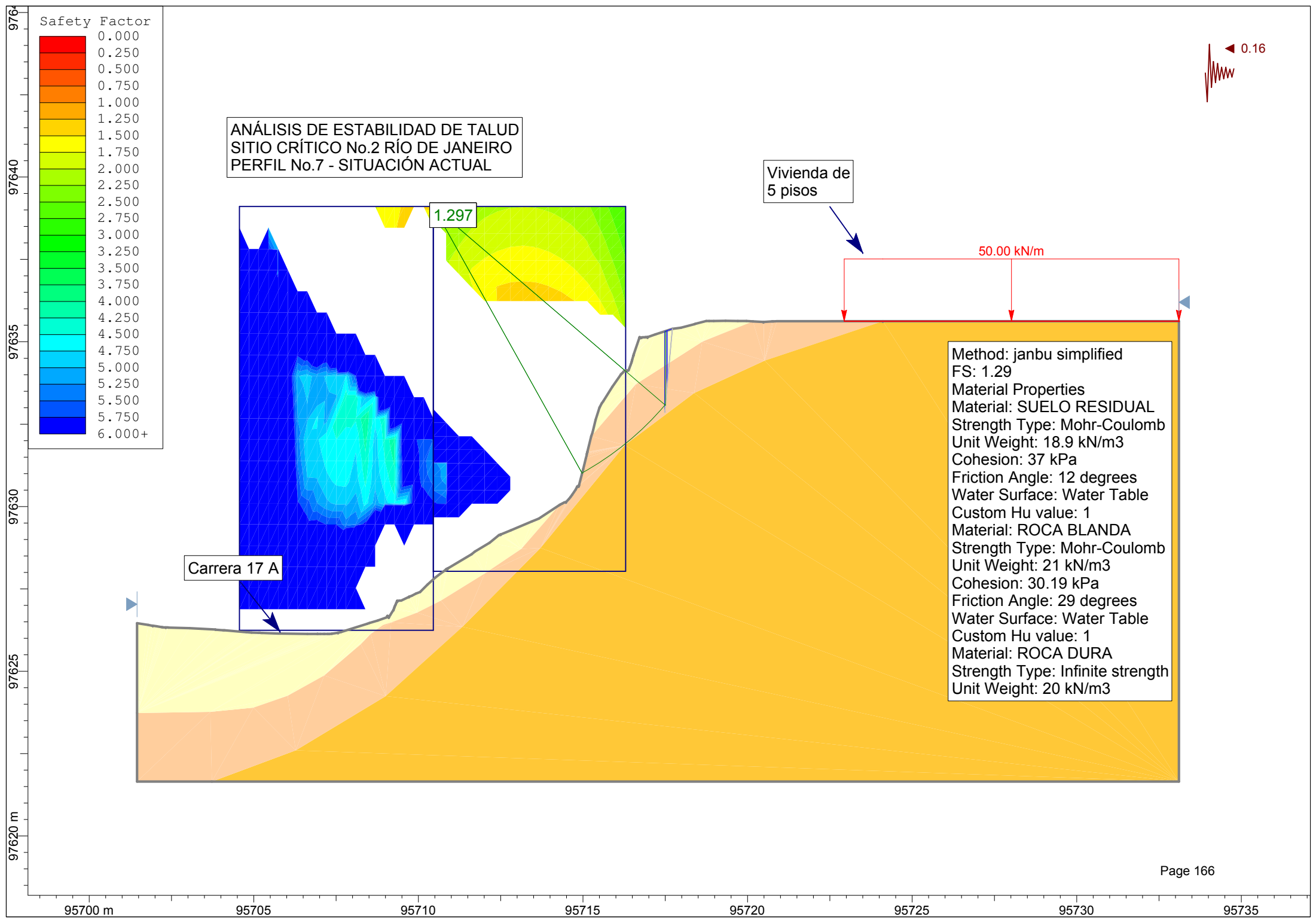
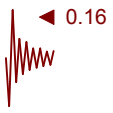
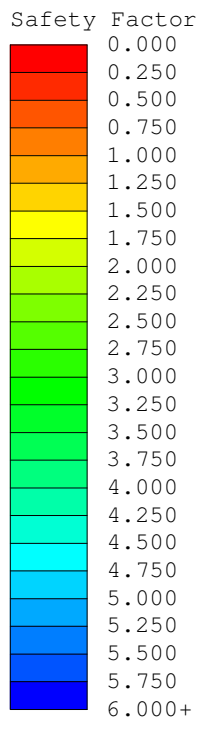
ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD  
 SITIO CRÍTICO No.2 - RÍO DE JANEIRO  
 PERFIL No.7 - RETRO-ANÁLISIS





## ANEXO D.2. PÉRFILES CON CONDICIONES DE TOPOGRAFÍA ACTUAL

**ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD  
SITIO CRÍTICO No.2 RÍO DE JANEIRO  
PERFIL No.7 - SITUACIÓN ACTUAL**



1.297

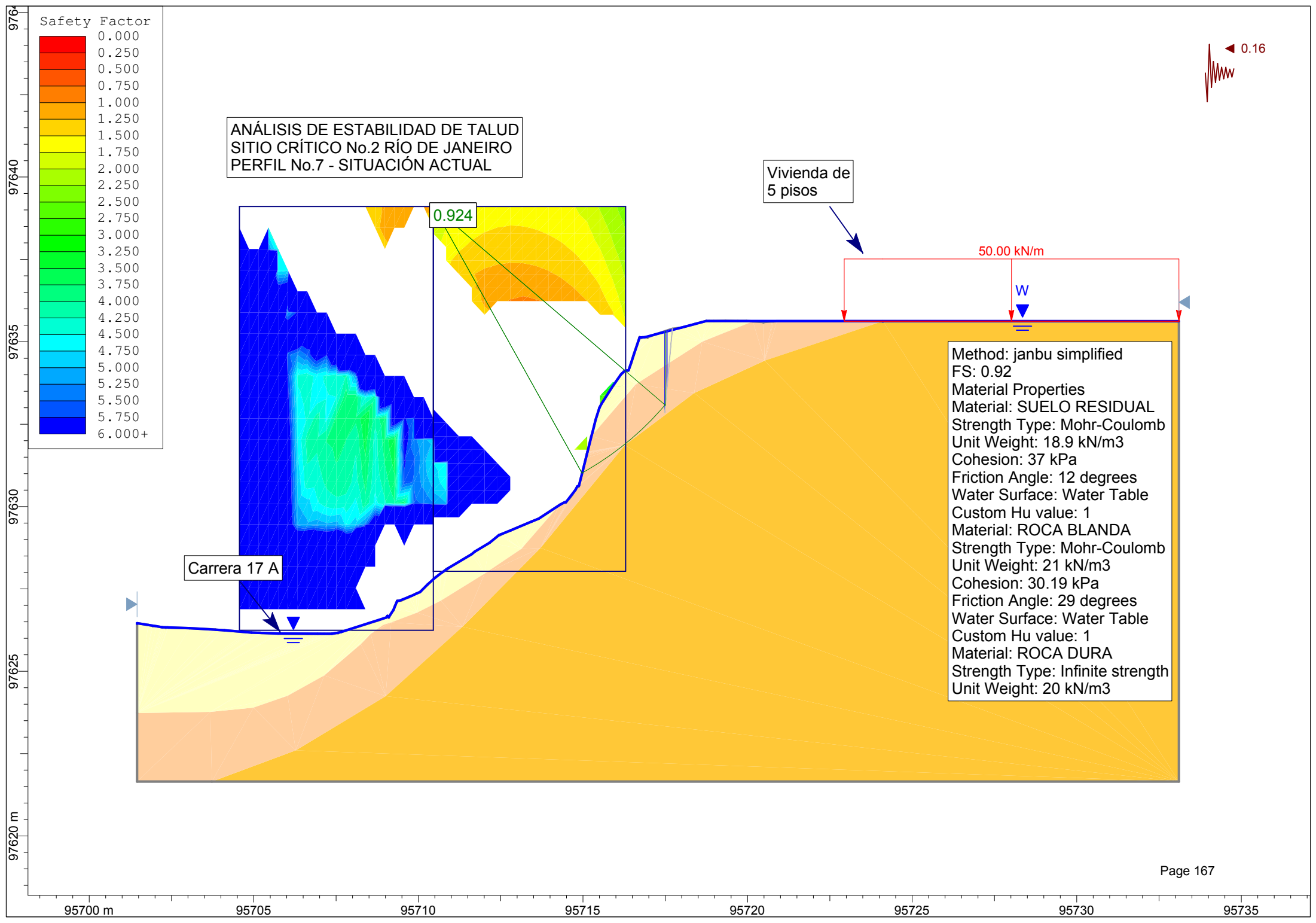
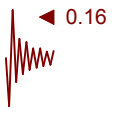
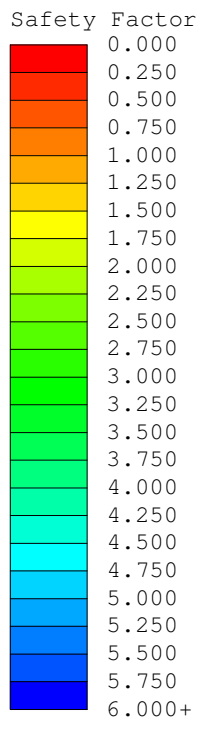
Vivienda de 5 pisos

50.00 kN/m

Carrera 17 A

Method: janbu simplified  
 FS: 1.29  
 Material Properties  
 Material: SUELO RESIDUAL  
 Strength Type: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 18.9 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 37 kPa  
 Friction Angle: 12 degrees  
 Water Surface: Water Table  
 Custom Hu value: 1  
 Material: ROCA BLANDA  
 Strength Type: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 21 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 30.19 kPa  
 Friction Angle: 29 degrees  
 Water Surface: Water Table  
 Custom Hu value: 1  
 Material: ROCA DURA  
 Strength Type: Infinite strength  
 Unit Weight: 20 kN/m<sup>3</sup>

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD  
 SITIO CRÍTICO No.2 RÍO DE JANEIRO  
 PERFIL No.7 - SITUACIÓN ACTUAL



0.924

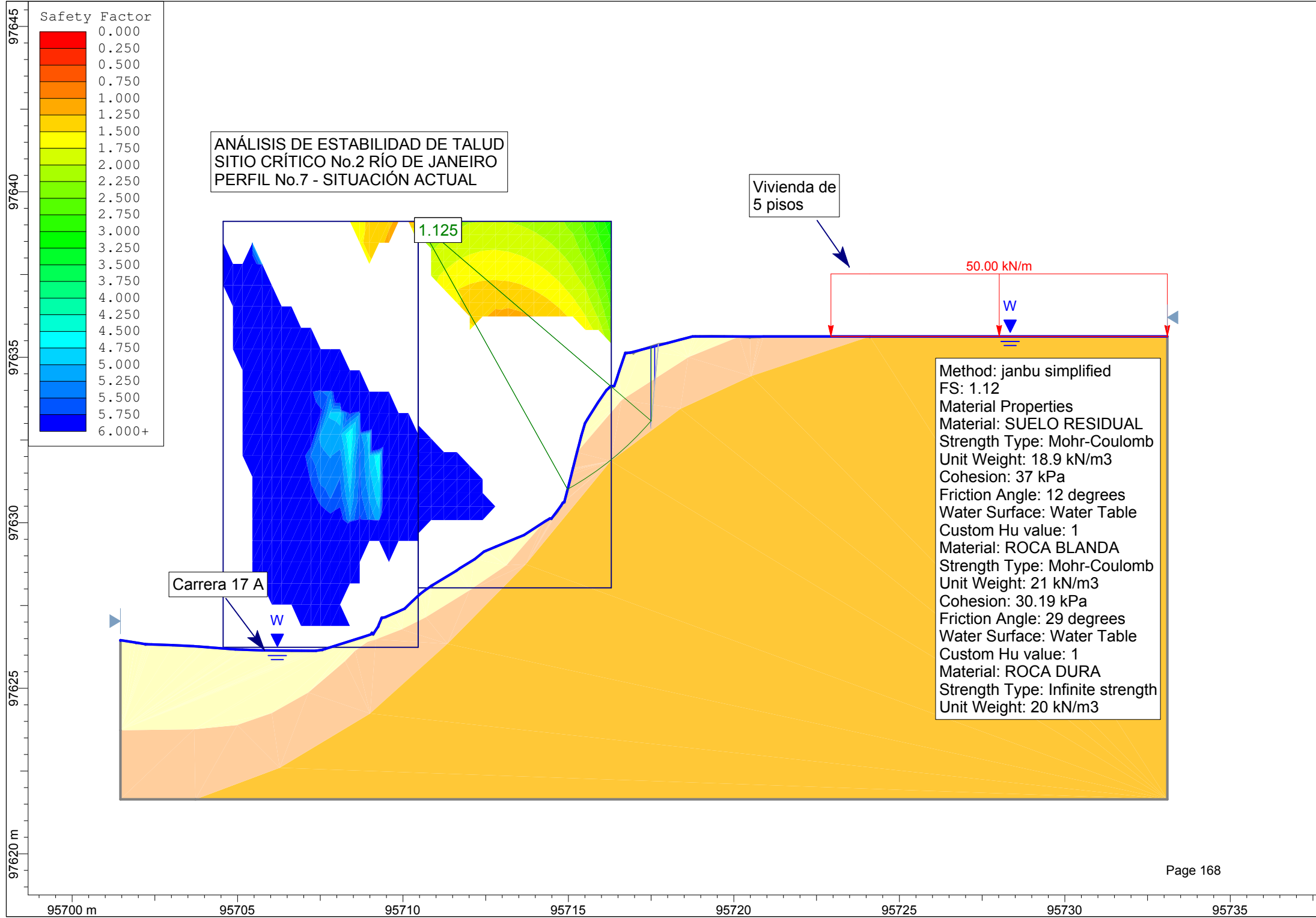
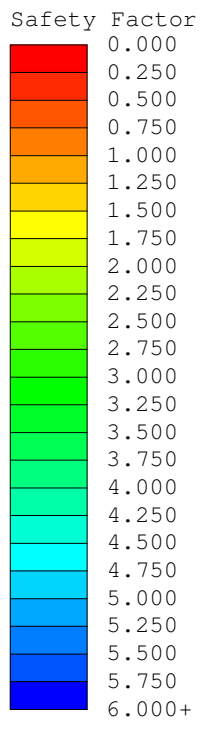
Carrera 17 A

Vivienda de 5 pisos

50.00 kN/m

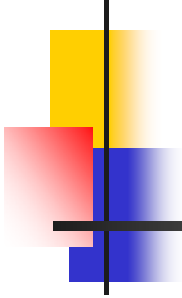
Method: janbu simplified  
 FS: 0.92  
 Material Properties  
 Material: SUELO RESIDUAL  
 Strength Type: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 18.9 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 37 kPa  
 Friction Angle: 12 degrees  
 Water Surface: Water Table  
 Custom Hu value: 1  
 Material: ROCA BLANDA  
 Strength Type: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 21 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 30.19 kPa  
 Friction Angle: 29 degrees  
 Water Surface: Water Table  
 Custom Hu value: 1  
 Material: ROCA DURA  
 Strength Type: Infinite strength  
 Unit Weight: 20 kN/m<sup>3</sup>

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD  
 SITIO CRÍTICO No.2 RÍO DE JANEIRO  
 PERFIL No.7 - SITUACIÓN ACTUAL

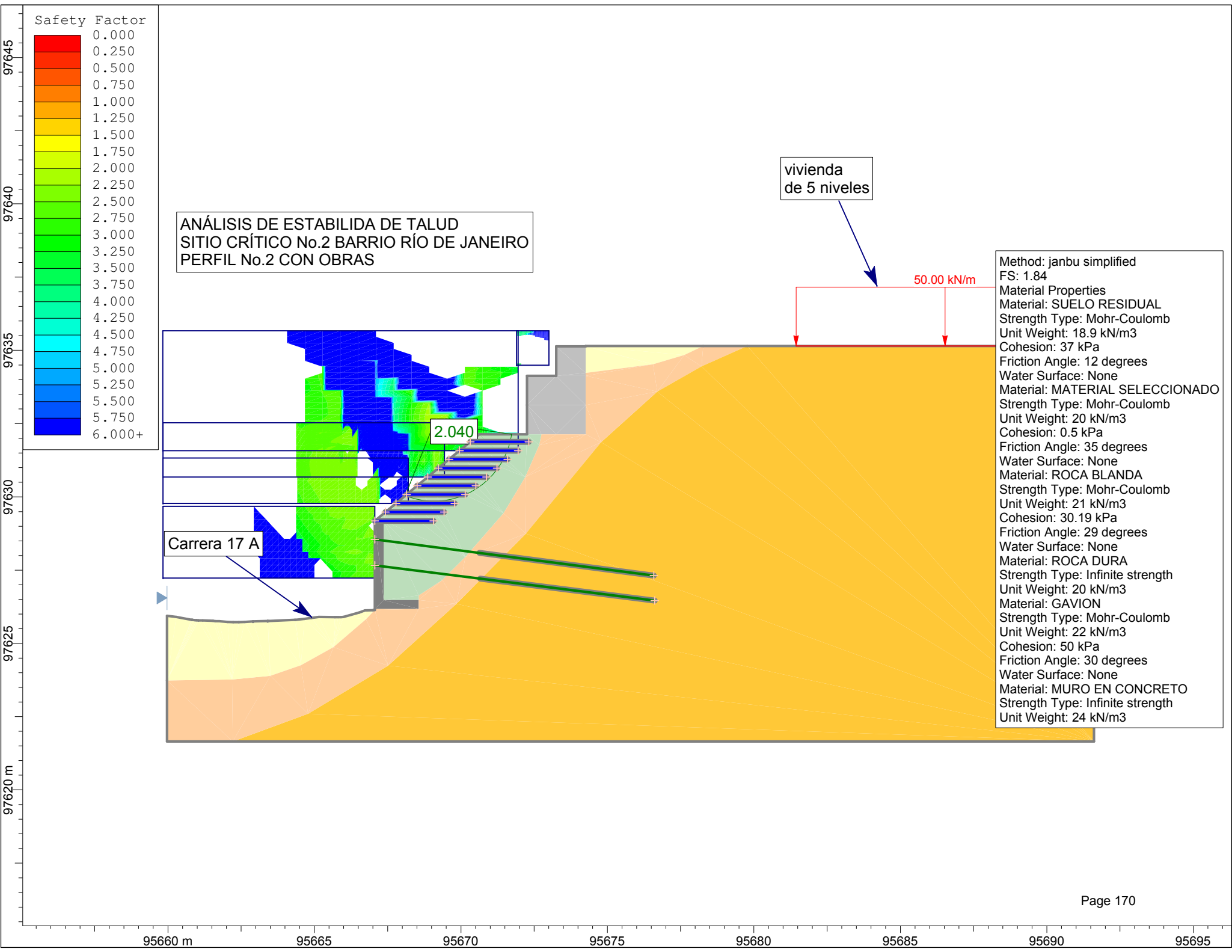


Method: janbu simplified  
 FS: 1.12  
 Material Properties  
 Material: SUELO RESIDUAL  
 Strength Type: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 18.9 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 37 kPa  
 Friction Angle: 12 degrees  
 Water Surface: Water Table  
 Custom Hu value: 1  
 Material: ROCA BLANDA  
 Strength Type: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 21 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 30.19 kPa  
 Friction Angle: 29 degrees  
 Water Surface: Water Table  
 Custom Hu value: 1  
 Material: ROCA DURA  
 Strength Type: Infinite strength  
 Unit Weight: 20 kN/m<sup>3</sup>

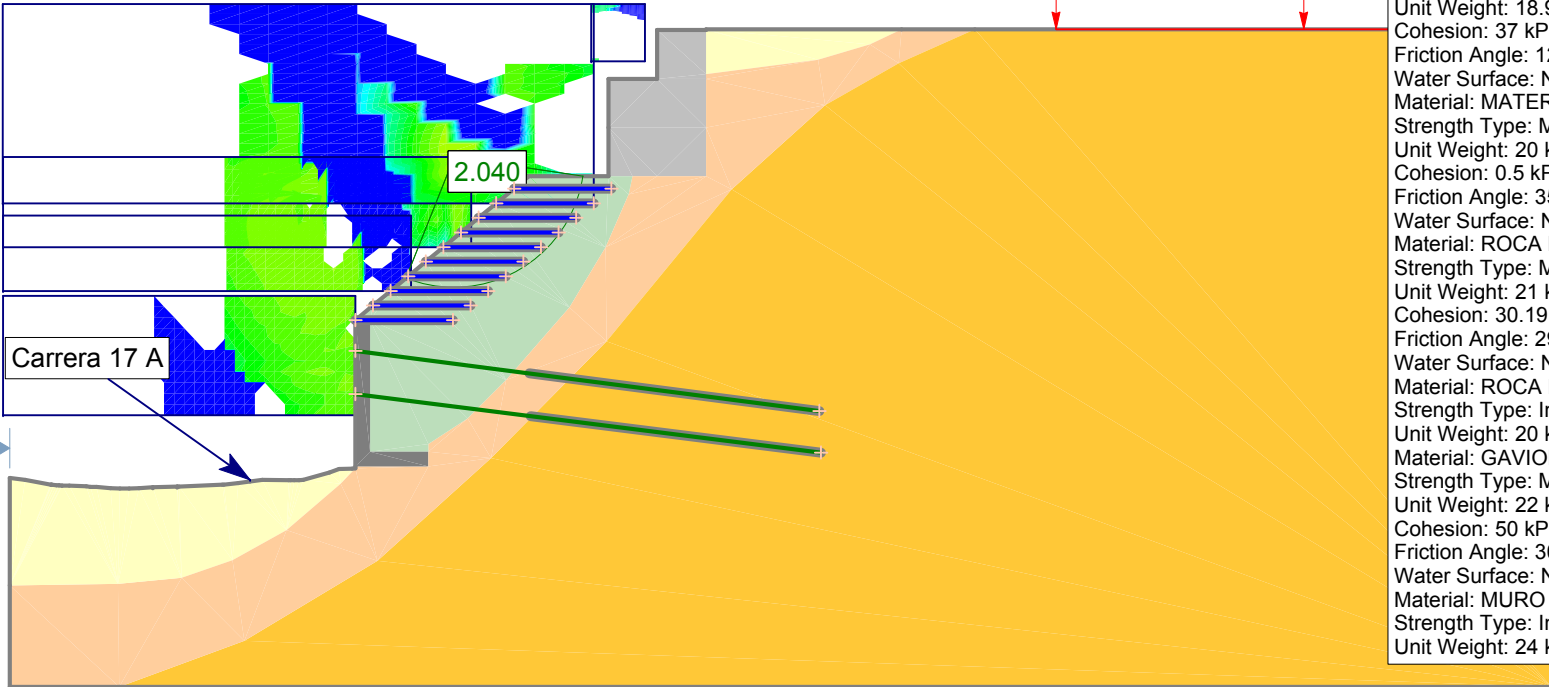
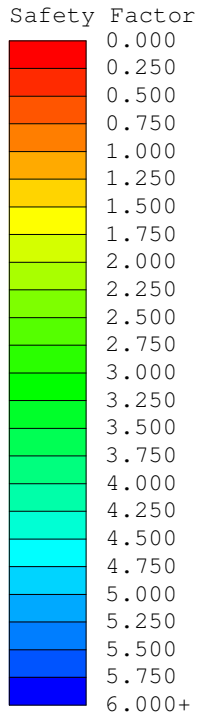




## ANEXO D.3. PÉRFILES CON OBRAS DE MITIGACION.



**ANÁLISIS DE ESTABILIDA DE TALUD  
SITIO CRÍTICO No.2 BARRIO RÍO DE JANEIRO  
PERFIL No.2 CON OBRAS**



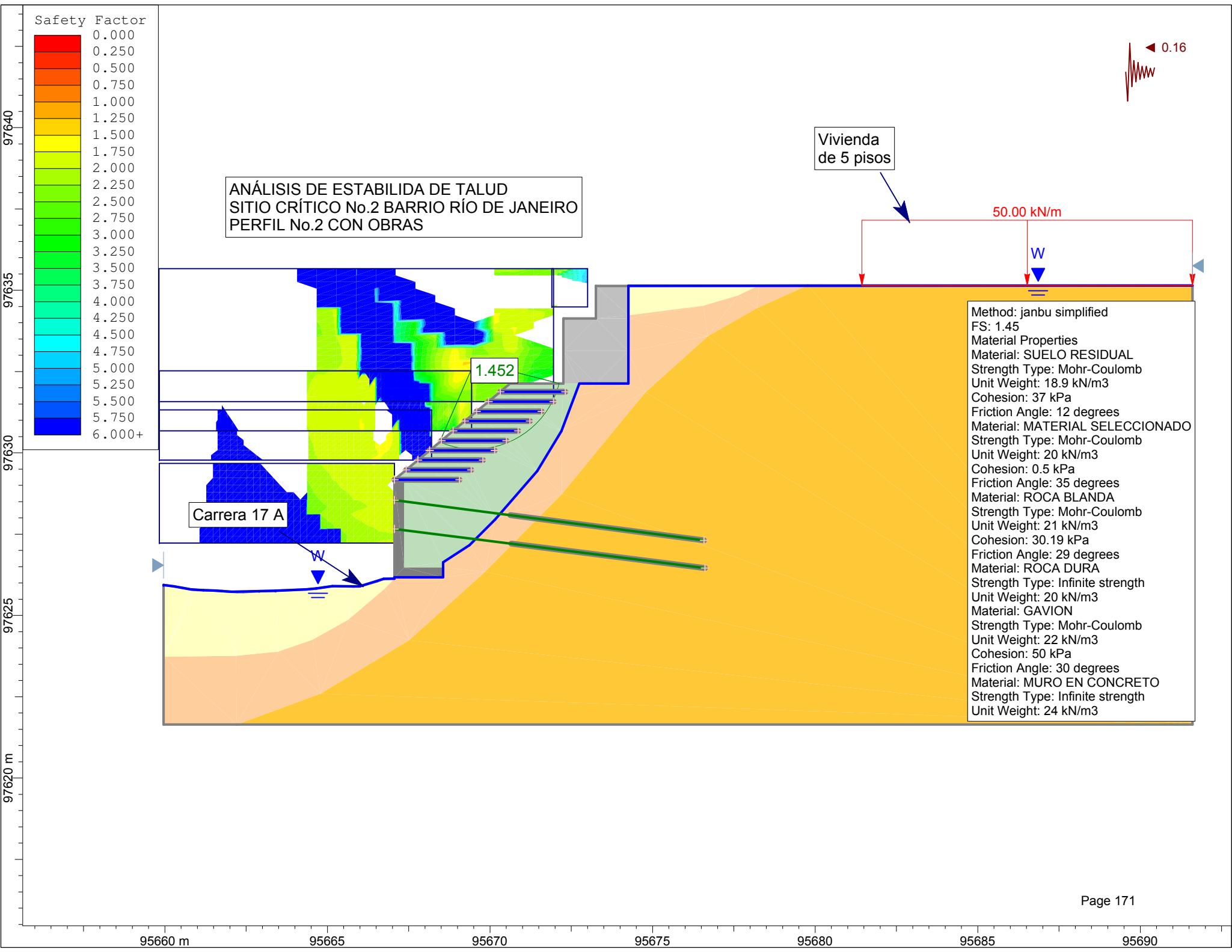
- Method: janbu simplified  
 FS: 1.84  
 Material Properties  
 Material: SUELO RESIDUAL  
 Strength Type: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 18.9 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 37 kPa  
 Friction Angle: 12 degrees  
 Water Surface: None  
 Material: MATERIAL SELECCIONADO  
 Strength Type: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 20 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 0.5 kPa  
 Friction Angle: 35 degrees  
 Water Surface: None  
 Material: ROCA BLANDA  
 Strength Type: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 21 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 30.19 kPa  
 Friction Angle: 29 degrees  
 Water Surface: None  
 Material: ROCA DURA  
 Strength Type: Infinite strength  
 Unit Weight: 20 kN/m<sup>3</sup>  
 Material: GAVION  
 Strength Type: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 22 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 50 kPa  
 Friction Angle: 30 degrees  
 Water Surface: None  
 Material: MURO EN CONCRETO  
 Strength Type: Infinite strength  
 Unit Weight: 24 kN/m<sup>3</sup>

Carrera 17 A

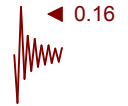
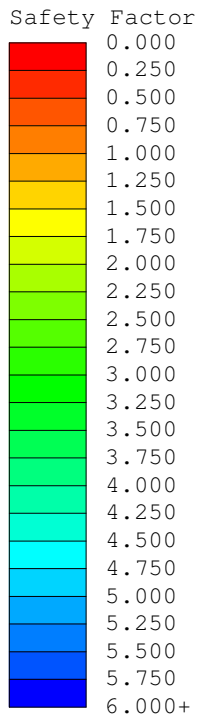
vivienda de 5 niveles

50.00 kN/m

2.040



ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD  
 SITIO CRÍTICO No.2 BARRIO RÍO DE JANEIRO  
 PERFIL No.2 CON OBRAS



Vivienda de 5 pisos

50.00 kN/m

W

1.452

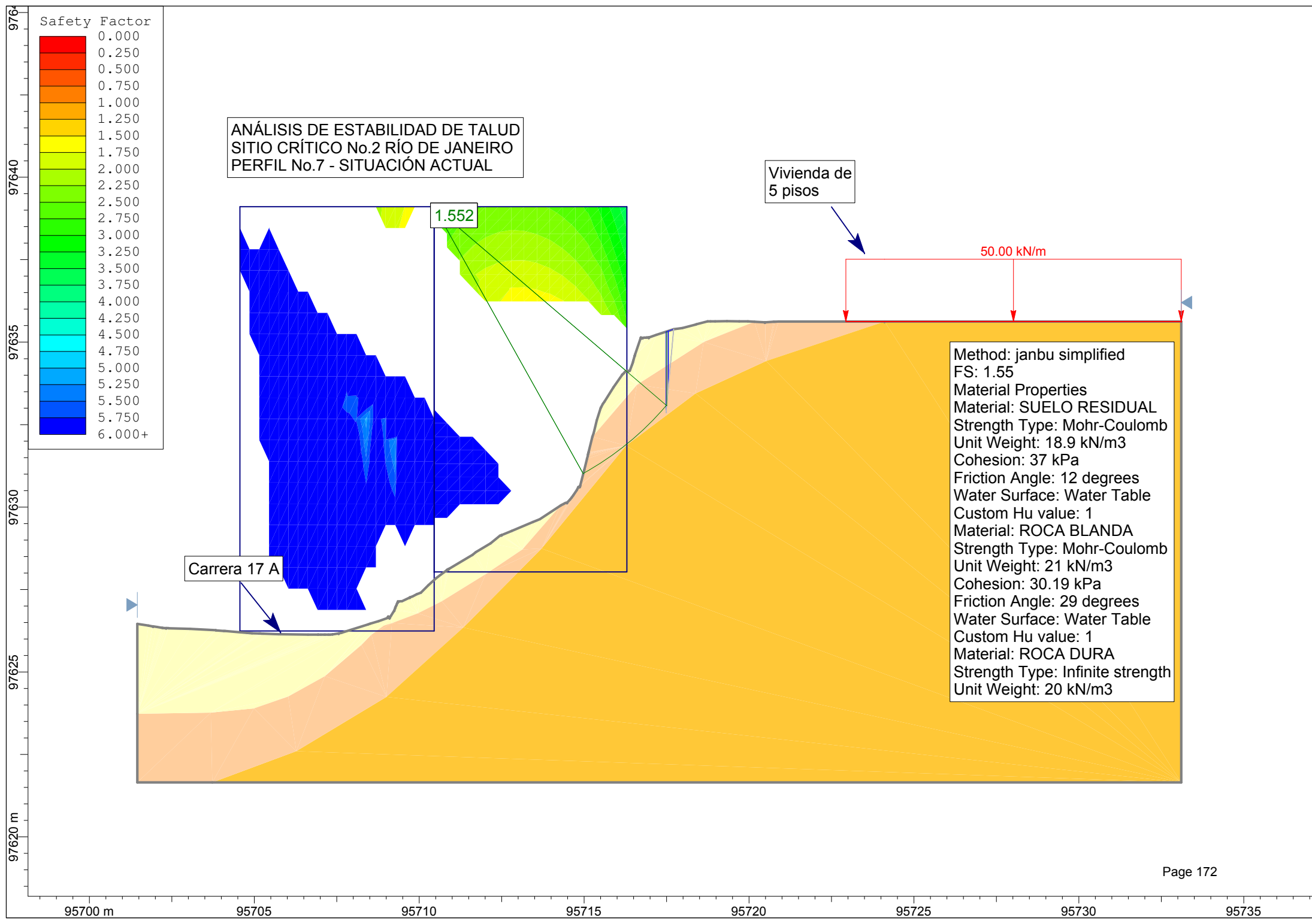
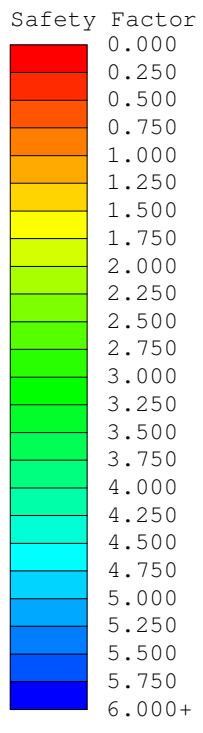
Carrera 17 A

Method: janbu simplified  
 FS: 1.45

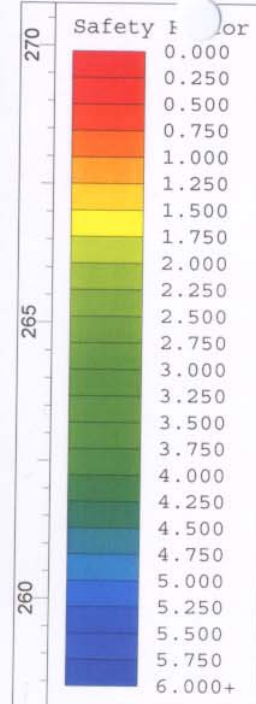
Material Properties

Material: SUELO RESIDUAL
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18.9 kN/m <sup>3</sup>
Cohesion: 37 kPa
Friction Angle: 12 degrees
Material: MATERIAL SELECCIONADO
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m <sup>3</sup>
Cohesion: 0.5 kPa
Friction Angle: 35 degrees
Material: ROCA BLANDA
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m <sup>3</sup>
Cohesion: 30.19 kPa
Friction Angle: 29 degrees
Material: ROCA DURA
Strength Type: Infinite strength
Unit Weight: 20 kN/m <sup>3</sup>
Material: GAVION
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 22 kN/m <sup>3</sup>
Cohesion: 50 kPa
Friction Angle: 30 degrees
Material: MURO EN CONCRETO
Strength Type: Infinite strength
Unit Weight: 24 kN/m <sup>3</sup>

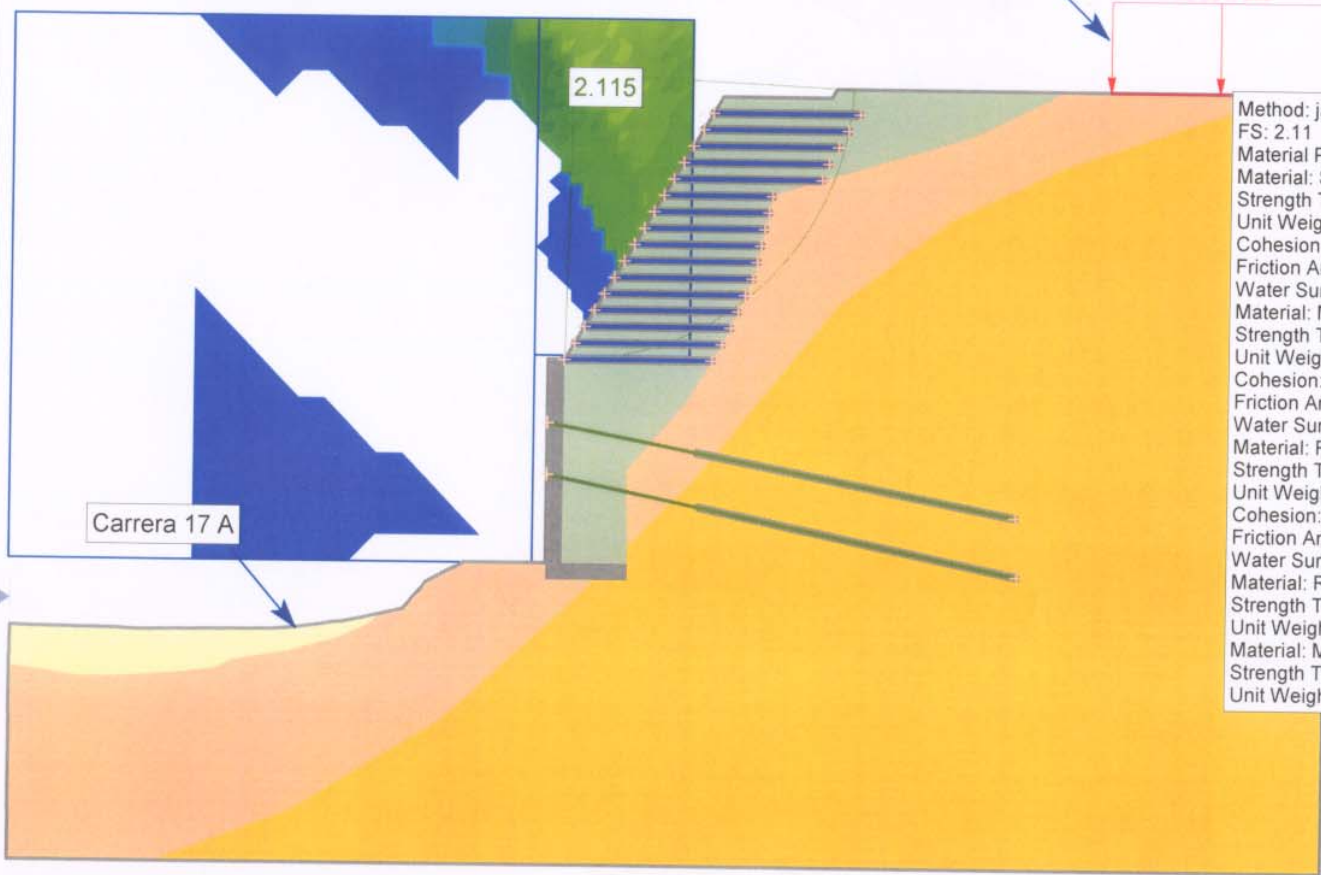
ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD  
 SITIO CRÍTICO No.2 RÍO DE JANEIRO  
 PERFIL No.7 - SITUACIÓN ACTUAL



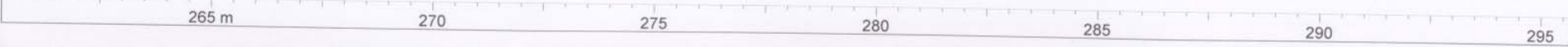
Method: janbu simplified  
 FS: 1.55  
 Material Properties  
 Material: SUELO RESIDUAL  
 Strength Type: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 18.9 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 37 kPa  
 Friction Angle: 12 degrees  
 Water Surface: Water Table  
 Custom Hu value: 1  
 Material: ROCA BLANDA  
 Strength Type: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 21 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 30.19 kPa  
 Friction Angle: 29 degrees  
 Water Surface: Water Table  
 Custom Hu value: 1  
 Material: ROCA DURA  
 Strength Type: Infinite strength  
 Unit Weight: 20 kN/m<sup>3</sup>

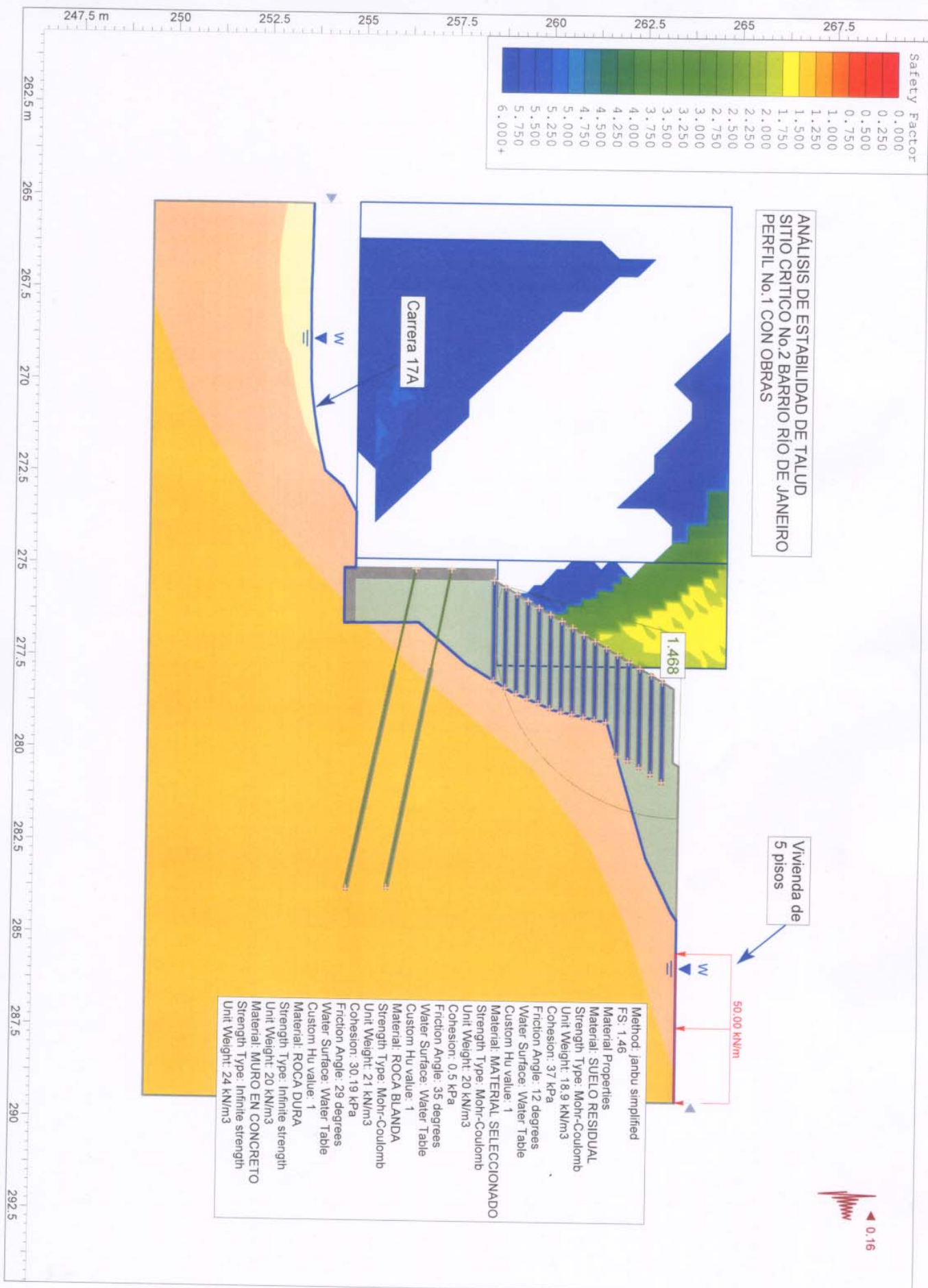


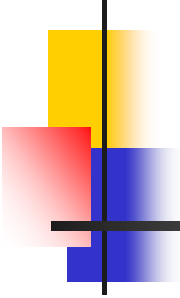
ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD  
 SITIO CRÍTICO No.2 BARRIO RÍO DE JANEIRO  
 PERFIL No.1 CON OBRAS



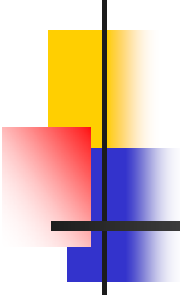
Method: janbu simplified  
 FS: 2.11  
 Material Properties  
 Material: SUELO RESIDUAL  
 Strength Type: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 18.9 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 37 kPa  
 Friction Angle: 12 degrees.  
 Water Surface: None  
 Material: MATERIAL SELECCIONADO  
 Strength Type: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 20 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 0.5 kPa  
 Friction Angle: 35 degrees  
 Water Surface: None  
 Material: ROCA BLANDA  
 Strength Type: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 21 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 30.19 kPa  
 Friction Angle: 29 degrees  
 Water Surface: None  
 Material: ROCA DURA  
 Strength Type: Infinite strength  
 Unit Weight: 20 kN/m<sup>3</sup>  
 Material: MURO EN CONCRETO  
 Strength Type: Infinite strength  
 Unit Weight: 24 kN/m<sup>3</sup>





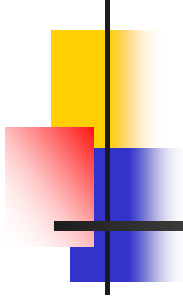


# ANEXO E. MEMORIAS DE CALCULO



# ANEXO E.1. DISEÑO DEL MURO EN CONCRETO ANCLADO.





# ANEXO E.1.1. ALTERNATIVA 1

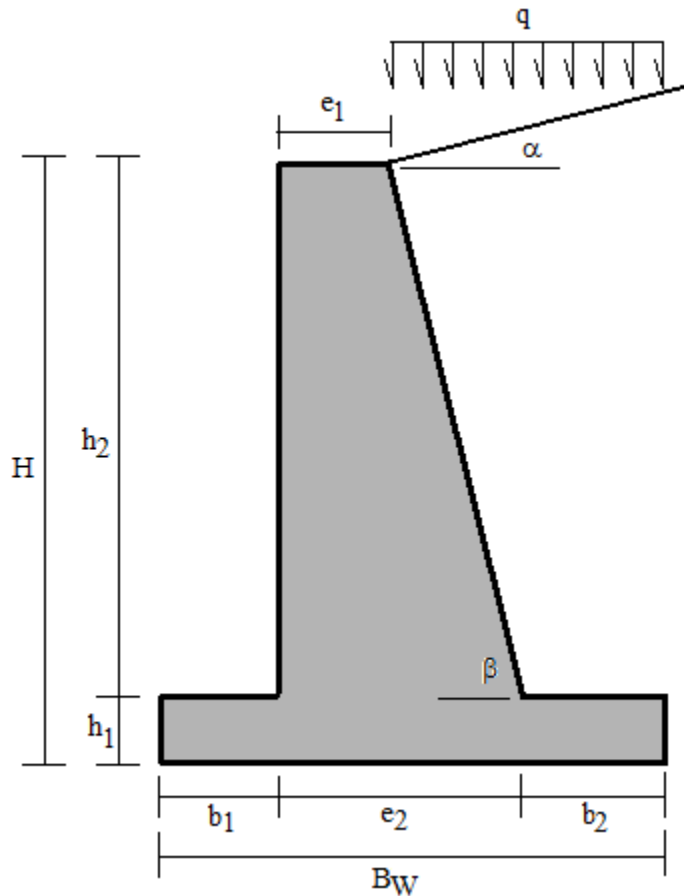
**HOJA DE CÁLCULO**

Proyecto: Geocing Muro, Alternativa 1  
Fecha: 10/02/2008 - Revisión: 0

LUCAS MONTAÑA ACEVEDO  
CARLOS FELIPE SANTANDER F.  
INGENIEROS CIVILES - Ms.I.C

## Hoja de Cálculo Muro de Contención con Anclajes

A continuación se presenta el análisis y diseño estructural de un muro de contención con anclajes mecánicos. Para el diseño se usan los siguientes parámetros geométricos:



### Información sobre la estructura

Datos Geométricos

Altura de la pata del Muro:		$h_1 = 0.50\text{m}$
Altura del terreno a contener:		$h_2 = 3.00\text{m}$
Altura del Muro:	$H = h_1 + h_2$	$H = 3.5 \text{ m}$

## HOJA DE CÁLCULO

Proyecto: Geocing Muro, Alternativa 1  
Fecha: 10/02/2008 - Revisión: 0

LUCAS MONTAÑA ACEVEDO  
CARLOS FELIPE SANTANDER F.  
INGENIEROS CIVILES - Ms.I.C

Pendiente del Espaldar del Muro:		$\beta = 90\text{deg}$
Ancho Superior del Muro:		$e_1 = 0.50\text{m}$
Ancho inferior del Muro:	$e_2 = e_1 + \frac{h_2}{\tan(\beta)}$	$e_2 = 0.50 \text{ m}$
Base anterior del Muro:		$b_1 = 0.00\text{m}$
Base posterior del Muro:		$b_2 = 1.00\text{m}$
Base Total del Muro:	$B_w = e_2 + b_1 + b_2$	$B_w = 1.5 \text{ m}$
Longitud Aferente del Muro Estudiada:		$B = 2.2\text{m}$
Peso Unitario del Suelo:		$\gamma_s = 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$
Ángulo de Fricción Interna del Suelo:		$\phi = 35\text{deg}$
Cohesión del Suelo:		$C = 0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
Pendiente del Suelo de Relleno:		$\alpha = 0\text{deg}$
Ángulo de Fricción entre el Muro y el Suelo:		$\delta = 15\text{deg}$
Sobrecarga Lineal sobre el Muro:		$q = 9500 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$
Peso Unitario Equivalente del Suelo:	$\gamma_{es} = \gamma_s + \left( \frac{\sin(\beta)}{\sin(\beta + \alpha)} \right) \cdot \left( \frac{2 \cdot q}{H} \cdot \cos(\alpha) \right)$	$\gamma_{es} = 73.24 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$

### Cálculo de la Presión Lateral

Coeficiente de Presión Activa:	$K_a = \frac{1 - \sin(\phi)}{1 + \sin(\phi)}$	$K_a = 0.271$
Coeficiente de Horizontal en Reposo:	$K_o = 1 - \sin(\phi)$	$K_o = 0.426$

**HOJA DE CÁLCULO**

Proyecto: Geocing Muro, Alternativa 1  
Fecha: 10/02/2008 - Revisión: 0

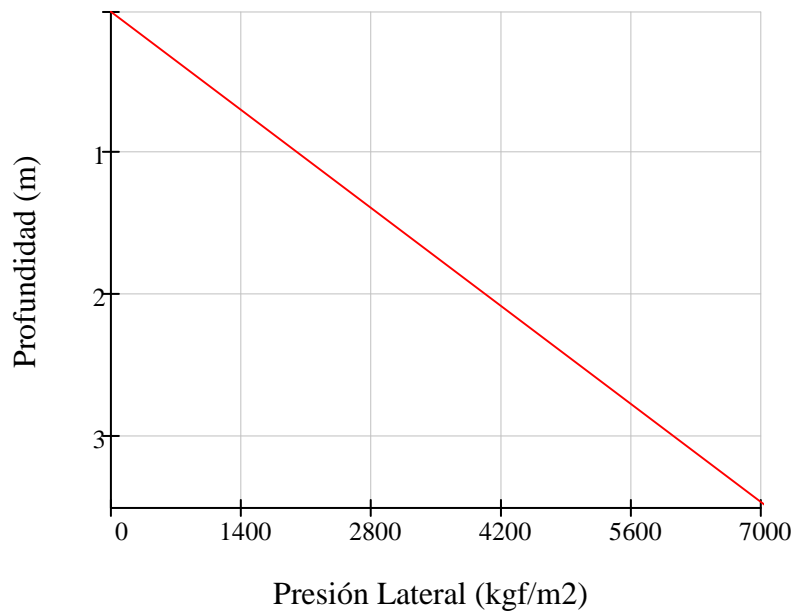
LUCAS MONTAÑA ACEVEDO  
CARLOS FELIPE SANTANDER F.  
INGENIEROS CIVILES - Ms.I.C

Coeficiente de Presión Pasiva:  $K_p = \frac{1}{K_a}$   $K_p = 3.69$

Coeficiente de Presión de Diseño:  $K_h = K_a$   $K_h = 0.271$

**Variación de la Presión Lateral del Tierra vs. Profundidad (Sin efecto Sísmico)**

$\sigma_1(h) = K_h \cdot \gamma_{es} \cdot h$



Fuerza total debida a la Presión Lateral:  $P_{L1} = \frac{1}{2} \cdot K_h \cdot \gamma_{es} \cdot H^2 \cdot B$   $P_{L1} = 27270 \text{ kgf}$

Brazo de la Carga con respecto a la Base del Muro:  $Y_1 = \frac{H}{3}$   $Y_1 = 1.167 \text{ m}$

**Variación de la Presión Lateral del Tierra vs. Profundidad con efecto Sísmico (Mononobe Okabe)**

Coeficiente de aceleración horizontal (%g):  $a_h = 0.20$

Coeficiente de aceleración vertical (%g):  $a_v = 0.20$

# HOJA DE CÁLCULO

Proyecto: Geocing Muro, Alternativa 1  
Fecha: 10/02/2008 - Revisión: 0

LUCAS MONTAÑA ACEVEDO  
CARLOS FELIPE SANTANDER F.  
INGENIEROS CIVILES - Ms.I.C

$$\psi = \operatorname{atan}\left(\frac{a_h}{1 - a_v}\right)$$

$$\psi = 0.245$$

$$D_a = \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \alpha - \psi)}{\sin(\beta - \delta - \psi) \cdot \sin(\beta + \alpha)}}\right)^2$$

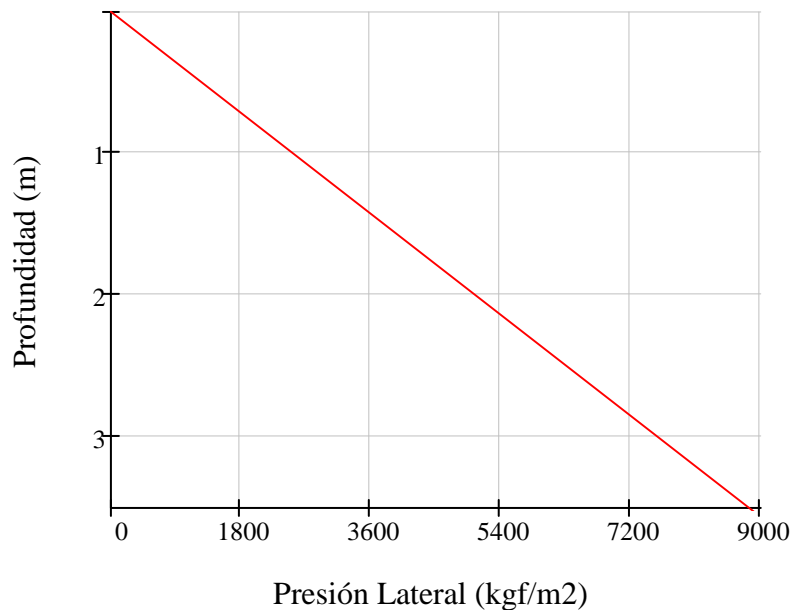
$$D_a = 2.433$$

Coefficiente de Presión Lateral (Mononobe Okabe):

$$K_{MO} = 0.338$$

$$K_{MO} = \frac{(1 - a_v) \cdot (\sin(\beta + \phi - \psi))^2}{D_a \cdot \cos(\psi) \cdot (\sin(\beta))^2 \cdot \sin(\beta - \delta - \psi)}$$

$$\sigma_2(h) = K_{MO} \cdot \gamma_{es} \cdot h$$



Fuerza total debida a la Presión Lateral:  $P_{L2} = \frac{1}{2} \cdot K_{MO} \cdot \gamma_{es} \cdot H^2 \cdot B$

$$P_{L2} = 34013 \text{ kgf}$$

Brazo de la Carga con respecto a la Base del Muro:  $Y_2 = \frac{H}{3}$

$$Y_2 = 1.167 \text{ m}$$

**HOJA DE CÁLCULO**

Proyecto: Geocing Muro, Alternativa 1  
 Fecha: 10/02/2008 - Revisión: 0

LUCAS MONTAÑA ACEVEDO  
 CARLOS FELIPE SANTANDER F.  
 INGENIEROS CIVILES - Ms.I.C

**Información sobre anclajes**

Profundidad de Anclaje:  $H_a = 1.50\text{m}$

Ángulo inclinación del Anclaje:  $\theta_a = 10\text{deg}$

Resistencia máxima del Anclaje:  $FA_m = 40\text{tonf}$

**Revisión por Volteo**

Momento de Volteo:  $M_v = \max(P_{L1}, P_{L2}) \cdot Y_1$   $M_v = 40\text{ tonf} \cdot \text{m}$

Momento Resistente:

$$\gamma_c = 2400 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3}$$

$$W_1 = h_1 \cdot B_w \cdot B \cdot \gamma_c$$

$$M_1 = W_1 \cdot \left( \frac{B_w}{2} \right)$$

$$W_2 = h_2 \cdot e_1 \cdot B \cdot \gamma_c$$

$$M_2 = W_2 \cdot \left( b_1 + \frac{e_1}{2} \right)$$

$$W_3 = b_2 \cdot h_2 \cdot B \cdot \gamma_c$$

$$M_3 = W_3 \cdot \left( B_w - \frac{b_2}{2} \right)$$

$$M_{R1} = M_1 + M_2 + M_3$$

$$M_{R1} = 21\text{ tonf} \cdot \text{m}$$

Factor de seguridad por Volteo:  $\frac{M_{R1}}{M_v} = 0.524 \ll 2$  por lo que es necesario los anclajes.

Momento Resistente Necesario:  $M_R = M_v \cdot 2$   $M_R = 79\text{ tonf} \cdot \text{m}$

Momento Necesario del Anclaje:  $M_A = M_R - M_{R1}$   $M_A = 59\text{ tonf} \cdot \text{m}$

Fuerza Horizontal Anclaje:  $F_{HA} = \frac{M_A}{H - H_a}$   $F_{HA} = 29.29\text{ tonf}$

Fuerza Inclindad Anclaje:  $F_A = \frac{F_{HA}}{\cos(\theta_a)}$   $F_A = 29.74\text{ tonf}$

Factor de Seguridad del Anclaje:  $F_S = \frac{FA_m}{F_A}$   $F_S = 1.345$

## HOJA DE CÁLCULO

Proyecto: Geocing Muro, Alternativa 1  
Fecha: 10/02/2008 - Revisión: 0

LUCAS MONTAÑA ACEVEDO  
CARLOS FELIPE SANTANDER F.  
INGENIEROS CIVILES - Ms.I.C

### Revisión por Deslizamiento

Cohesión del suelo de soporte:  $c_s = 30 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Factor de seguridad por deslizamiento: 
$$\frac{(W_1 + W_2 + W_3) \tan\left(\frac{2}{3}\phi\right) + B \cdot B_w \cdot \frac{2}{3} c_s}{\max(P_{L1}, P_{L2})} = 0.549 \ll 1.5$$

por lo que es necesario considerar la fuerza de los anclajes.

Fuerza contra deslizamiento necesaria:  $FD = 1.5 \cdot \max(P_{L1}, P_{L2})$   $FD = 51.02 \text{ tonf}$

Fuerza Necesaria del Anclaje:  $FA = 30.51 \text{ tonf}$

$$FA = \frac{FD - (W_1 + W_2 + W_3) \tan\left(\frac{2}{3}\phi\right) - B \cdot B_w \cdot \frac{2}{3} c_s}{\cos(\theta_a) + \sin(\theta_a) \cdot \tan\left(\frac{2}{3}\phi\right)}$$

Factor de Seguridad del Anclaje:  $F_{Sd} = \frac{FA_m}{FA}$   $F_{Sd} = 1.311$

### Revisión por Capacidad Portante

Excentricidad:  $ex = \frac{B_w}{2} - \frac{M_R - M_V}{FD}$   $ex = -0.028 \text{ m}$

La excentricidad del muro es cero ya que los anclajes se encargan de compensarla.

Capacidad de Carga Solicitada:  $q_{\text{punta}} = \frac{FA}{B \cdot B_w}$   $q_{\text{punta}} = 9246 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$

Capacidad de Carga Admisibles:

$$q_{\text{adm}} = \left( \frac{2}{3} \cdot 30 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 37.16 + \frac{1}{2} \cdot 22 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot B_w \cdot 19.13 \right) \cdot \frac{1}{3}$$
$$q_{\text{adm}} = 35990.714 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$$

La capacidad portante admisible del suelo no es superada por la sollicitación del muro.

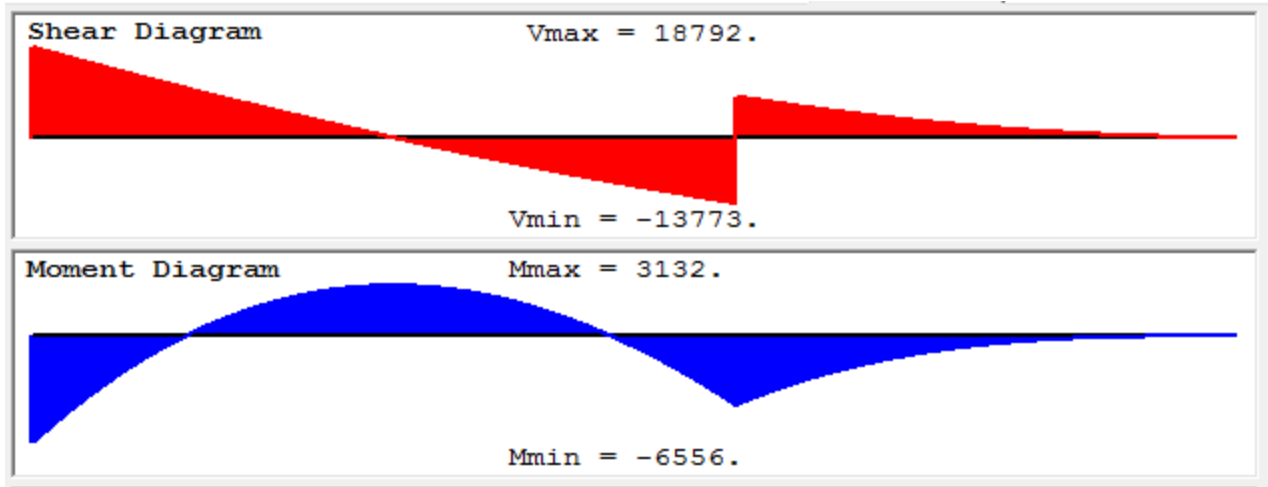
## HOJA DE CÁLCULO

Proyecto: Geocing Muro, Alternativa 1  
Fecha: 10/02/2008 - Revisión: 0

LUCAS MONTAÑA ACEVEDO  
CARLOS FELIPE SANTANDER F.  
INGENIEROS CIVILES - Ms.I.C

### Diseño estructural del muro

El diseño estructural del muro se realiza de tal manera que este se encuentre en capacidad de soportar los momentos y cortantes producidos por la presión lateral del terreno y la restricción que genera el anclaje. Los diagramas de Cortante y Momento se pueden ver a continuación:



Unidades en kgf - m

#### Chequeo por Cortante

A continuación se revisa la resistencia por corte del muro (este chequeo es distinto al que es necesario realizar en la parte del muro a la cual llega el anclaje). La resistencia máxima del concreto para corte es:

$$\phi F_v = 0.85 \times 0.53 \sqrt{280} \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \cdot e_1 \cdot B \quad \phi F_v = 82.92 \text{ tonf}$$

La resistencia al corte de sólo el concreto es superior a la sollicitación. Por lo que se garantiza que el muro no presentará problemas por corte.

#### Diseño por Flexión (Momento Positivo)

Momento positivo máximo:  $M_p = 3.13 \text{ tonf} \cdot \text{m}$

Factor de mayoración:  $\mu = 1.7$

Momento positivo último:  $M_{pu} = \mu \cdot M_p$   $M_{pu} = 5.32 \text{ tonf} \cdot \text{m}$

Recubrimiento:  $r = 7.5 \text{ cm}$

Ancho efectivo del muro:  $d = e_1 - r$   $d = 0.425 \text{ m}$



## HOJA DE CÁLCULO

Proyecto: Geocing Muro, Alternativa 1  
Fecha: 10/02/2008 - Revisión: 0

LUCAS MONTAÑA ACEVEDO  
CARLOS FELIPE SANTANDER F.  
INGENIEROS CIVILES - Ms.I.C

$$K \text{ (momento positivo):} \quad K_{up} = \frac{M_{pu}}{B \cdot d^2} \quad K_{up} = 13.39 \frac{\text{tonf}}{\text{m}^2}$$

$$A \text{ (momento positivo):} \quad A = 0.59 \cdot \frac{4200}{280} \quad A = 8.85$$

$$C \text{ (momento positivo):} \quad C_p = \frac{K_{up}}{0.9 \cdot 4200 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}} \quad C_p = 3.5 \times 10^{-4}$$

$$\text{Cuantia Necesaria (m. positivo):} \quad \rho_p = \frac{1 - \sqrt{1 - 4A \cdot C_p}}{2A} \quad \rho_p = 3.6 \times 10^{-4}$$

$$\text{Cuantia Mínima:} \quad \rho_{min} = 0.0033$$

$$\text{Cuantia de diseño (m. positivo):} \quad \rho_{dp} = \max(\rho_p, \rho_{min}) \quad \rho_{dp} = 3.3 \times 10^{-3}$$

$$\text{Área de Acero Necesaria (1/m):} \quad A_{sp} = \frac{\rho_{dp} \cdot B \cdot d}{B} \quad A_{sp} = 14 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

Diseño por Flexión (Momento Positivo)

$$\text{Momento negativo máximo:} \quad M_n = 6.56 \text{tonf} \cdot \text{m}$$

$$\text{Momento negativo último:} \quad M_{nu} = \mu \cdot M_n \quad M_{nu} = 11.2 \text{tonf} \cdot \text{m}$$

$$K \text{ (momento negativo):} \quad K_{un} = \frac{M_{nu}}{B \cdot d^2} \quad K_{un} = 28.06 \frac{\text{tonf}}{\text{m}^2}$$

$$C \text{ (momento negativo):} \quad C_n = \frac{K_{un}}{0.9 \cdot 4200 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}} \quad C_n = 7.4 \times 10^{-4}$$

## HOJA DE CÁLCULO

Proyecto: Geocing Muro, Alternativa 1  
Fecha: 10/02/2008 - Revisión: 0

LUCAS MONTAÑA ACEVEDO  
CARLOS FELIPE SANTANDER F.  
INGENIEROS CIVILES - Ms.I.C

Cuantía Necesaria (m. Negativo):  $\rho_n = \frac{1 - \sqrt{1 - 4A \cdot C_n}}{2A}$   $\rho_n = 7.5 \times 10^{-4}$

Cuantía de diseño (m. negativo):  $\rho_{dn} = \max(\rho_n, \rho_{\min})$   $\rho_{dn} = 3.3 \times 10^{-3}$

Área de Acero Necesaria (1/m):  $A_{s_n} = \frac{\rho_{dn} \cdot B \cdot d}{B}$   $A_{s_n} = 14 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$

### Diseño llegada de anclajes (torones)

La llegada de los torones al muro se diseñan con la fuerza máxima resistida por el anclaje. El perímetro mínimo necesario para el concreto no falle localmente es:

$$\text{Per}_{\min} = \frac{40000 \text{kgf}}{\left(0.85 \cdot 0.53 \cdot \sqrt{280 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}}\right) (e_1)} \quad \text{Per}_{\min} = 1.061 \text{ m}$$

Resistencia nominal del concreto al aplastamiento:

$$f_p = 0.85 \cdot 280 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

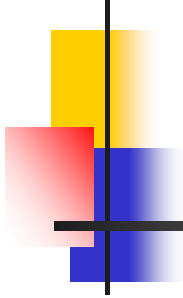
El área de la placa base requerida:

$$A_1 = \frac{40000 \text{kgf}}{0.6 \cdot 280 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}} \quad A_1 = 238.095 \text{ cm}^2$$

Se toma una platina de 40 x 40 cm, es decir  $A_2 = 0.40 \text{m} \times 0.40 \text{m}$

$$A_2 = 1600 \text{ cm}^2$$

Se recomienda ubicar una platina de acero de 0.40 x 0.40 para garantizar que no se sobrepase el esfuerzo a corte del concreto. Adicionalmente se debe ubicar una parrilla de acero de las mismas características del refuerzo principal orientada a 45° con respecto de la parrilla principal. El espesor de la platina se debe calcular de acuerdo a las dimensiones finales de los torones. No se recomienda un espesor menor a 1/2".



# ANEXO E.1.2 ALTERNATIVA 2

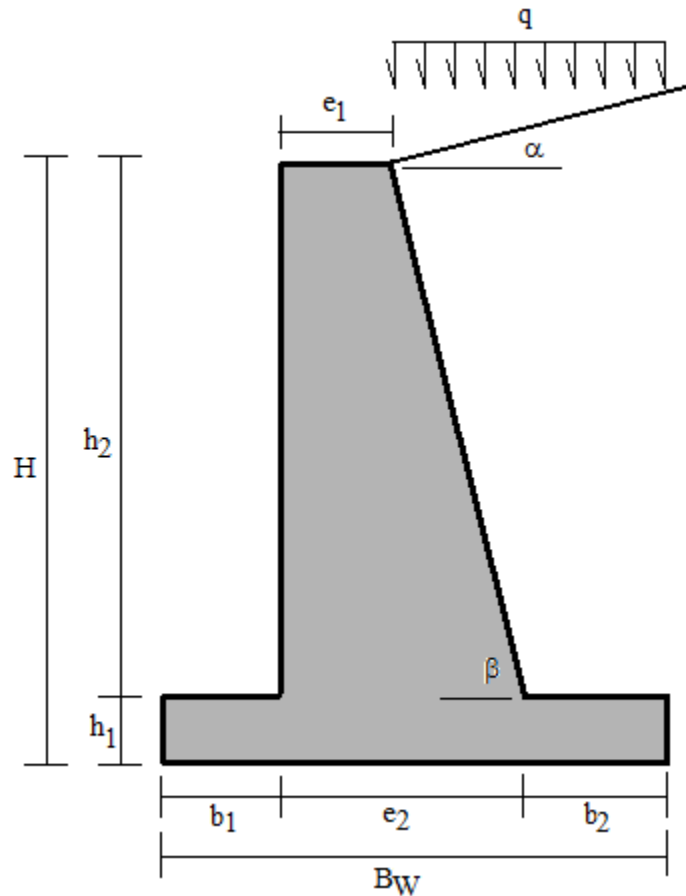
**HOJA DE CÁLCULO**

Proyecto: Geocing Muro, Alternativa 2  
Fecha: 10/02/2008 - Revisión: 0

LUCAS MONTAÑA ACEVEDO  
CARLOS FELIPE SANTANDER F.  
INGENIEROS CIVILES - Ms.I.C

## Hoja de Cálculo Muro de Contención con Anclajes

A continuación se presenta el análisis y diseño estructural de un muro de contención con anclajes mecánicos. Para el diseño se usan los siguientes parámetros geométricos:



### Información sobre la estructura

Datos Geométricos

Altura de la pata del Muro:		$h_1 = 0.50\text{m}$
Altura del terreno a contener:		$h_2 = 4.00\text{m}$
Altura del Muro:	$H = h_1 + h_2$	$H = 4.5 \text{ m}$

## HOJA DE CÁLCULO

Proyecto: Geocing Muro, Alternativa 2  
Fecha: 10/02/2008 - Revisión: 0

LUCAS MONTAÑA ACEVEDO  
CARLOS FELIPE SANTANDER F.  
INGENIEROS CIVILES - Ms.I.C

Pendiente del Espaldar del Muro:  $\beta = 90\text{deg}$

Ancho Superior del Muro:  $e_1 = 0.50\text{m}$

Ancho inferior del Muro:  $e_2 = e_1 + \frac{h_2}{\tan(\beta)}$   $e_2 = 0.50 \text{ m}$

Base anterior del Muro:  $b_1 = 0.00\text{m}$

Base posterior del Muro:  $b_2 = 1.00\text{m}$

Base Total del Muro:  $B_w = e_2 + b_1 + b_2$   $B_w = 1.5 \text{ m}$

Longitud Aferente del Muro Estudiada:  $B = 1.5\text{m}$

Peso Unitario del Suelo:  $\gamma_s = 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$

Ángulo de Fricción Interna del Suelo:  $\phi = 35\text{deg}$

Cohesión del Suelo:  $C = 0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Pendiente del Suelo de Relleno:  $\alpha = 0\text{deg}$

Ángulo de Fricción entre el Muro y el Suelo:  $\delta = 15\text{deg}$

Sobrecarga Lineal sobre el Muro:  $q = 10500 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$

Peso Unitario Equivalente del Suelo:  $\gamma_{es} = \gamma_s + \left( \frac{\sin(\beta)}{\sin(\beta + \alpha)} \right) \cdot \left( \frac{2 \cdot q}{H} \cdot \cos(\alpha) \right)$   $\gamma_{es} = 65.76 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$

### Cálculo de la Presión Lateral

Coeficiente de Presión Activa:  $K_a = \frac{1 - \sin(\phi)}{1 + \sin(\phi)}$   $K_a = 0.271$

Coeficiente de Horizontal en Reposo:  $K_o = 1 - \sin(\phi)$   $K_o = 0.426$

# HOJA DE CÁLCULO

Proyecto: Geocing Muro, Alternativa 2  
Fecha: 10/02/2008 - Revisión: 0

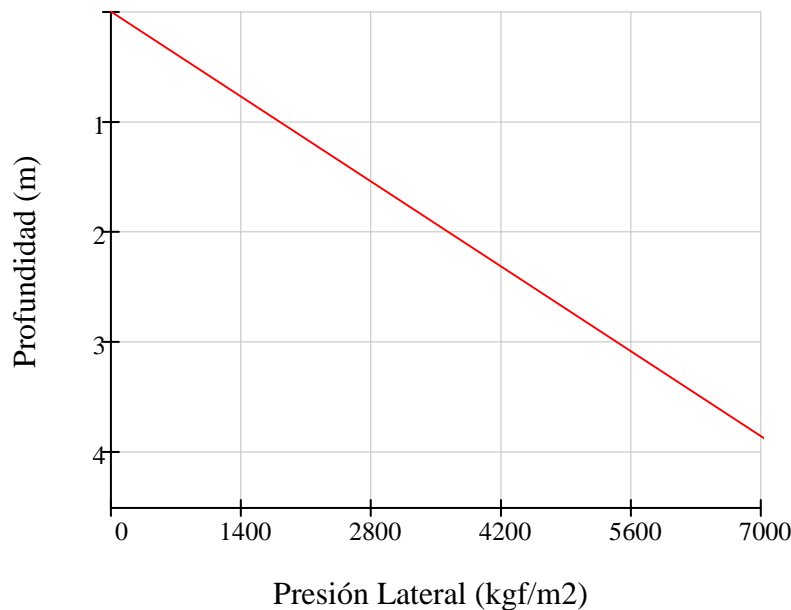
LUCAS MONTAÑA ACEVEDO  
CARLOS FELIPE SANTANDER F.  
INGENIEROS CIVILES - Ms.I.C

Coeficiente de Presión Pasiva:  $K_p = \frac{1}{K_a}$   $K_p = 3.69$

Coeficiente de Presión de Diseño:  $K_h = K_a$   $K_h = 0.271$

## Variación de la Presión Lateral del Tierra vs. Profundidad (Sin efecto Sísmico)

$$\sigma_1(h) = K_h \cdot \gamma_{es} \cdot h$$



Fuerza total debida a la Presión Lateral:  $P_{L1} = \frac{1}{2} \cdot K_h \cdot \gamma_{es} \cdot H^2 \cdot B$   $P_{L1} = 28 \text{ tonf}$

Brazo de la Carga con respecto a la Base del Muro:  $Y_1 = \frac{H}{3}$   $Y_1 = 1.5 \text{ m}$

## Variación de la Presión Lateral del Tierra vs. Profundidad con efecto Sísmico (Mononobe Okabe)

Coeficiente de aceleración horizontal (%g):  $a_h = 0.20$

Coeficiente de aceleración vertical (%g):  $a_v = 0.20$

# HOJA DE CÁLCULO

Proyecto: Geocing Muro, Alternativa 2  
Fecha: 10/02/2008 - Revisión: 0

LUCAS MONTAÑA ACEVEDO  
CARLOS FELIPE SANTANDER F.  
INGENIEROS CIVILES - Ms.I.C

$$\psi = \operatorname{atan}\left(\frac{a_h}{1 - a_v}\right)$$

$$\psi = 0.245$$

$$D_a = \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \alpha - \psi)}{\sin(\beta - \delta - \psi) \cdot \sin(\beta + \alpha)}}\right)^2$$

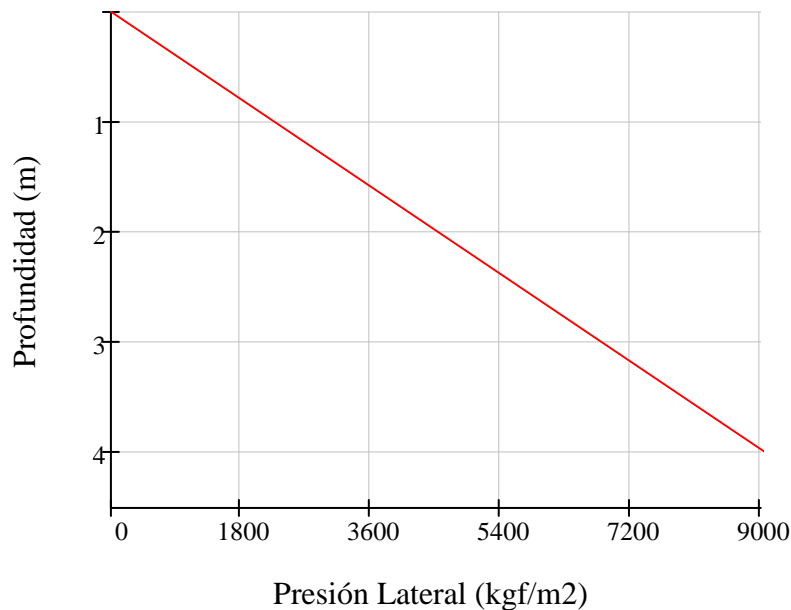
$$D_a = 2.433$$

Coefficiente de Presión Lateral (Mononobe Okabe):

$$K_{MO} = 0.338$$

$$K_{MO} = \frac{(1 - a_v) \cdot (\sin(\beta + \phi - \psi))^2}{D_a \cdot \cos(\psi) \cdot (\sin(\beta))^2 \cdot \sin(\beta - \delta - \psi)}$$

$$\sigma_2(h) = K_{MO} \cdot \gamma_{es} \cdot h$$



Fuerza total debida a la Presión Lateral:  $P_{L2} = \frac{1}{2} \cdot K_{MO} \cdot \gamma_{es} \cdot H^2 \cdot B$

$$P_{L2} = 34 \text{ tonf}$$

Brazo de la Carga con respecto a la Base del Muro:  $Y_2 = \frac{H}{3}$

$$Y_2 = 1.5 \text{ m}$$

**HOJA DE CÁLCULO**

Proyecto: Geocing Muro, Alternativa 2  
 Fecha: 10/02/2008 - Revisión: 0

LUCAS MONTAÑA ACEVEDO  
 CARLOS FELIPE SANTANDER F.  
 INGENIEROS CIVILES - Ms.I.C

**Información sobre anclajes**

Profundidad de los Anclajes:	$H_a = 2.00\text{m}$
Ángulo inclinación del Anclaje:	$\theta_a = 10\text{deg}$
Resistencia máxima del Anclaje:	$FA_m = 40\text{tonf}$

**Revisión por Volteo**

Momento de Volteo:	$M_v = \max(P_{L1}, P_{L2}) \cdot Y_1$	$M_v = 52 \text{ tonf} \cdot \text{m}$
Momento Resistente:	$\gamma_c = 2400 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3}$	
	$W_1 = h_1 \cdot B_w \cdot B \cdot \gamma_c$	$M_1 = W_1 \cdot \left(\frac{B_w}{2}\right)$
	$W_2 = h_2 \cdot e_1 \cdot B \cdot \gamma_c$	$M_2 = W_2 \cdot \left(b_1 + \frac{e_1}{2}\right)$
	$W_3 = b_2 \cdot h_2 \cdot B \cdot \gamma_c$	$M_3 = W_3 \cdot \left(B_w - \frac{b_2}{2}\right)$
	$M_{R1} = M_1 + M_2 + M_3$	$M_{R1} = 18 \text{ tonf} \cdot \text{m}$
Factor de seguridad por Volteo:	$\frac{M_{R1}}{M_v} = 0.353 \ll 2$ por lo que es necesario los anclajes.	
Momento Resistente Necesario:	$M_R = M_v \cdot 2$	$M_R = 103 \text{ tonf} \cdot \text{m}$
Momento Necesario del Anclaje:	$M_A = M_R - M_{R1}$	$M_A = 85 \text{ tonf} \cdot \text{m}$
Fuerza Horizontal Anclaje:	$F_{HA} = \frac{M_A}{H - H_a}$	$F_{HA} = 34.02 \text{ tonf}$
Fuerza Inclindad Anclaje:	$F_A = \frac{F_{HA}}{\cos(\theta_a)}$	$F_A = 34.54 \text{ tonf}$
Factor de Seguridad del Anclaje:	$F_S = \frac{FA_m}{F_A}$	$F_S = 1.158$



## HOJA DE CÁLCULO

Proyecto: Geocing Muro, Alternativa 2  
Fecha: 10/02/2008 - Revisión: 0

LUCAS MONTAÑA ACEVEDO  
CARLOS FELIPE SANTANDER F.  
INGENIEROS CIVILES - Ms.I.C

### Revisión por Deslizamiento

Cohesión del suelo de soporte:  $c_s = 30 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Factor de seguridad por deslizamiento: 
$$\frac{(W_1 + W_2 + W_3) \tan\left(\frac{2}{3}\phi\right) + B \cdot B_w \cdot \frac{2}{3} c_s}{\max(P_{L1}, P_{L2})} = 0.438 \ll 1.5$$

por lo que es necesario considerar la fuerza de los anclajes.

Fuerza contra deslizamiento necesaria:  $FD = 1.5 \cdot \max(P_{L1}, P_{L2})$   $FD = 51.64 \text{ tonf}$

Fuerza Necesaria del Anclaje:  $FA = 34.51 \text{ tonf}$

$$FA = \frac{FD - (W_1 + W_2 + W_3) \tan\left(\frac{2}{3}\phi\right) - B \cdot B_w \cdot \frac{2}{3} c_s}{\cos(\theta_a) + \sin(\theta_a) \cdot \tan\left(\frac{2}{3}\phi\right)}$$

Factor de Seguridad del Anclaje:  $F_{Sd} = \frac{FA_m}{FA}$   $F_{Sd} = 1.159$

### Revisión por Capacidad Portante

Excentricidad:  $ex = \frac{B_w}{2} - \frac{M_R - M_V}{FD}$   $ex = -0.25 \text{ m}$

La excentricidad del muro es cero ya que los anclajes se encargan de compensarla.

Capacidad de Carga Solicitada:  $q_{\text{punta}} = \frac{FA}{B \cdot B_w}$

$$q_{\text{punta}} = 15336 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$$

Capacidad de Carga Admisible:  $q_{\text{adm}} = \left( \frac{2}{3} \cdot 30 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 37.16 + \frac{1}{2} \cdot 22 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot B_w \cdot 19.13 \right) \cdot \frac{1}{3}$

$$q_{\text{adm}} = 35990.714 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$$

La capacidad portante admisible del suelo no es superada por la sollicitación del muro.

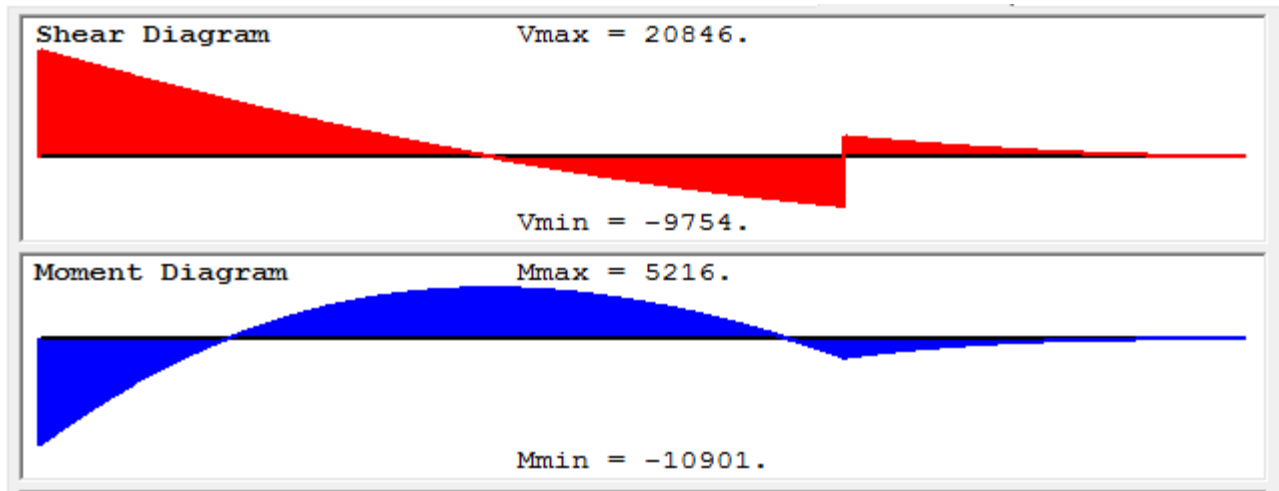
## HOJA DE CÁLCULO

Proyecto: Geocing Muro, Alternativa 2  
Fecha: 10/02/2008 - Revisión: 0

LUCAS MONTAÑA ACEVEDO  
CARLOS FELIPE SANTANDER F.  
INGENIEROS CIVILES - Ms.I.C

### Diseño estructural del muro

El diseño estructural del muro se realiza de tal manera que este se encuentre en capacidad de soportar los momentos y cortantes producidos por la presión lateral del terreno y la restricción que genera el anclaje. Los diagramas de Cortante y Momento se pueden ver a continuación:



Unidades en kgf - m

#### Chequeo por Cortante

A continuación se revisa la resistencia por corte del muro (este chequeo es distinto al que es necesario realizar en la parte del muro a la cual llega el anclaje). La resistencia máxima del concreto para corte es:

$$\phi F_v = 0.85 \times 0.53 \sqrt{280} \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \cdot e_1 \cdot B \quad \phi F_v = 56.54 \text{ tonf}$$

La resistencia al corte de sólo el concreto es superior a la sollicitación. Por lo que se garantiza que el muro no presentará problemas por corte.

#### Diseño por Flexión (Momento Positivo)

Momento positivo máximo:  $M_p = 5.22 \text{ tonf} \cdot \text{m}$

Factor de mayoración:  $\mu = 1.7$

Momento positivo último:  $M_{pu} = \mu \cdot M_p$   $M_{pu} = 8.87 \text{ tonf} \cdot \text{m}$

Recubrimiento:  $r = 7.5 \text{ cm}$

Ancho efectivo del muro:  $d = e_1 - r$   $d = 0.425 \text{ m}$

## HOJA DE CÁLCULO

Proyecto: Geocing Muro, Alternativa 2  
Fecha: 10/02/2008 - Revisión: 0

LUCAS MONTAÑA ACEVEDO  
CARLOS FELIPE SANTANDER F.  
INGENIEROS CIVILES - Ms.I.C

$$K \text{ (momento positivo):} \quad K_{up} = \frac{M_{pu}}{B \cdot d^2} \quad K_{up} = 32.75 \frac{\text{tonf}}{\text{m}^2}$$

$$A \text{ (momento positivo):} \quad A = 0.59 \cdot \frac{4200}{280} \quad A = 8.85$$

$$C \text{ (momento positivo):} \quad C_p = \frac{K_{up}}{0.9 \cdot 4200 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}} \quad C_p = 8.7 \times 10^{-4}$$

$$\text{Cuantia Necesaria (m. positivo):} \quad \rho_p = \frac{1 - \sqrt{1 - 4A \cdot C_p}}{2A} \quad \rho_p = 8.7 \times 10^{-4}$$

$$\text{Cuantia Mínima:} \quad \rho_{min} = 0.0033$$

$$\text{Cuantia de diseño (m. positivo):} \quad \rho_{dp} = \max(\rho_p, \rho_{min}) \quad \rho_{dp} = 3.3 \times 10^{-3}$$

$$\text{Área de Acero Necesaria (1/m):} \quad A_{sp} = \frac{\rho_{dp} \cdot B \cdot d}{B} \quad A_{sp} = 14 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

Diseño por Flexión (Momento Positivo)

$$\text{Momento negativo máximo:} \quad M_n = 10.9 \text{ tonf} \cdot \text{m}$$

$$\text{Momento negativo último:} \quad M_{nu} = \mu \cdot M_n \quad M_{nu} = 18.5 \text{ tonf} \cdot \text{m}$$

$$K \text{ (momento negativo):} \quad K_{un} = \frac{M_{nu}}{B \cdot d^2} \quad K_{un} = 68.39 \frac{\text{tonf}}{\text{m}^2}$$

$$C \text{ (momento negativo):} \quad C_n = \frac{K_{un}}{0.9 \cdot 4200 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}} \quad C_n = 1.8 \times 10^{-3}$$

## HOJA DE CÁLCULO

Proyecto: Geocing Muro, Alternativa 2  
Fecha: 10/02/2008 - Revisión: 0

LUCAS MONTAÑA ACEVEDO  
CARLOS FELIPE SANTANDER F.  
INGENIEROS CIVILES - Ms.I.C

Cuantía Necesaria (m. Negativo):  $\rho_n = \frac{1 - \sqrt{1 - 4A \cdot C_n}}{2A}$   $\rho_n = 1.8 \times 10^{-3}$

Cuantía de diseño (m. negativo):  $\rho_{dn} = \max(\rho_n, \rho_{min})$   $\rho_{dn} = 3.3 \times 10^{-3}$

Área de Acero Necesaria (1/m):  $A_{s_n} = \frac{\rho_{dn} \cdot B \cdot d}{B}$   $A_{s_n} = 14 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$

### Diseño llegada de anclajes (torones)

La llegada de los torones al muro se diseñan con la fuerza máxima resistida por el anclaje. El perímetro mínimo necesario para el concreto no falle localmente es:

$$\text{Per}_{\min} = \frac{40000 \text{kgf}}{\left(0.85 \cdot 0.53 \cdot \sqrt{280 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}}\right) (e_1)} \quad \text{Per}_{\min} = 1.061 \text{ m}$$

Resistencia nominal del concreto al aplastamiento:

$$f_p = 0.85 \cdot 280 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

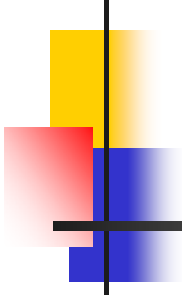
El área de la placa base requerida:

$$A_1 = \frac{40000 \text{kgf}}{0.6 \cdot 280 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}} \quad A_1 = 238.095 \text{ cm}^2$$

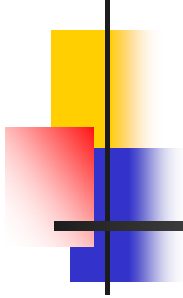
Se toma una platina de 40 x 40 cm, es decir  $A_2 = 0.40 \text{m} \times 0.40 \text{m}$

$$A_2 = 1600 \text{ cm}^2$$

Se recomienda ubicar una platina de acero de 0.40 x 0.40 para garantizar que no se sobrepase el esfuerzo a corte del concreto. Adicionalmente se debe ubicar una parrilla de acero de las mismas características del refuerzo principal orientada a 45° con respecto de la parrilla principal. El espesor de la platina se debe calcular de acuerdo a las dimensiones finales de los torones. No se recomienda un espesor menor a 1/2".



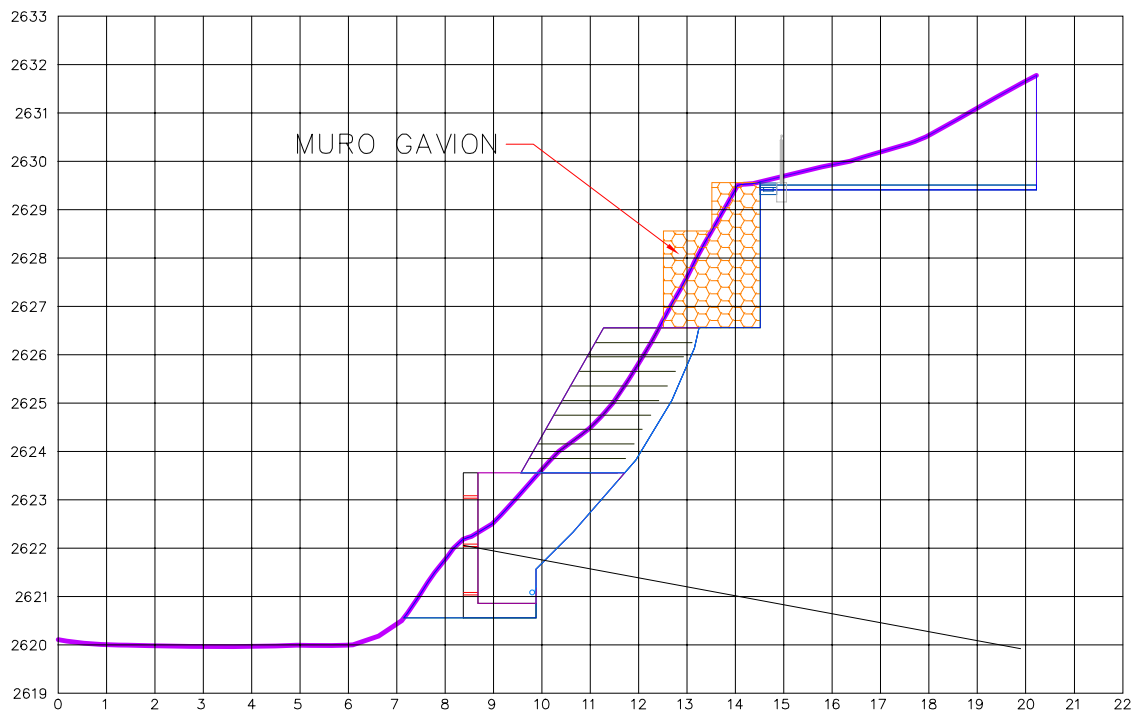
# ANEXO E.2. MURO EN GAVIONES



# ANEXO E.2.1 ALTERNATIVA 1

## DISEÑO DE MURO EN GAVIONES

### PERFIL DEL TALUD E IDENTIFICACIÓN DE LOS GAVIONES



### Característica del bloque

Muro de gaviones Relación altura/ancho 1:1

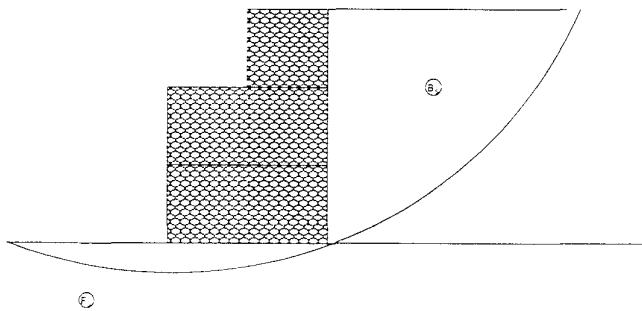
$\gamma$  Roca= 2800 Kg/m<sup>3</sup>;  $\gamma$  suelo= 2000 Kg/m<sup>3</sup> Arenisca (Roca Blanda)

**DATOS INICIALES**

**Datos sobre el muro**

Inclinación del muro : 0,00 grad.  
 Peso esp. de las piedras : 28,00 kN/m<sup>3</sup>  
 Porosidad de los gaviones : 20,00 %  
 Geotextil en el terraplén : Si  
 Reducción en la fricción : 10,00 %  
 Geotextil en la base : No  
 Reducción en la fricción : %  
 Malla y diám. del alamb.: 8x10, ø 2.7 mm CD

Camada	Largo m	Altura m	Distancia m
1	2,00	1,00	-
2	2,00	1,00	0,00
3	1,00	1,00	1,00



**Datos sobre el suelo del terraplén**

Inclinación del primer trazo : 0,00 grad.  
 Largo del primer trazo : 3,00 m  
 Inclinación del segundo trazo : grad.  
 Peso específico del suelo : 21,00 kN/m<sup>3</sup>  
 Ángulo de fricción del suelo : 29,00 grad.  
 Cohesión del suelo : 30,19 kN/m<sup>2</sup>

**Camadas adicionales en el terraplén**

Camada	Altura inicial m	Inclinación grad.	Peso específico kN/m <sup>3</sup>	Cohesión kN/m <sup>2</sup>	Ángulo de fricción grad.
--------	---------------------	----------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI



Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION COLOMBIA

Proyecto: RIO DE JANEIRO

Archivo: Noname

Fecha: 10/06/2008

**Datos sobre la fundación**

Profundidad de la fundación : 0,00 m  
 Largo horiz. en la fundación : 2,00 m  
 Inclinación de la de fundación : 0,00 grad.  
 Peso específico del suelo : 21,00 kN/m<sup>3</sup>  
 Ángulo de fricción del suelo : 29,00 grad.  
 Cohesión del suelo : 30,19 kN/m<sup>2</sup>  
 Presión aceptable en la fundación : kN/m<sup>2</sup>  
 Nivel del agua : m

## Camada adicional en la fundación

Camada	Profundidad m	Peso específico kN/m <sup>3</sup>	Cohesión kN/m <sup>2</sup>	Ángulo de fricción grad.
--------	------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------

**Datos sobre la napa freática**

Altura inicial : m  
 Inclinación del primer trecho : grad.  
 Largo del primer trecho : m  
 Inclinación del segundo trecho : grad.  
 Largo del segundo trecho : m

**Datos sobre las cargas**

Cargas distribuidas sobre el terraplén  
     Primer trecho : kN/m<sup>2</sup>  
     Segundo trecho : kN/m<sup>2</sup>

Cargas distribuidas sobre el muro  
     Carga : kN/m<sup>2</sup>

Línea de carga sobre el terraplén  
     Carga 1 : kN/m      Dist. al tope del muro : m  
     Carga 2 : kN/m      Dist. al tope del muro : m  
     Carga 3 : kN/m      Dist. al tope del muro : m

Línea de carga sobre el muro  
     Carga : kN/m      Dist. al tope del muro : m

**Datos sobre efectos sísmicos**

Coeficiente Horizontal : 0,16      Coeficiente Vertical :

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI

**RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE ESTABILIDAD****Empuje Activo y Pasivo**

Empuje Activo	:	0,00 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0,00 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0,00 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	26,10 grad.
Empuje Pasivo	:	0,00 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0,00 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0,00 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	0,00 grad.

**Deslizamiento**

Fuerza normal en en la base	:	112,00 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0,89 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0,00 m
Fuerza de corte en la base	:	17,92 kN/m
Fuerza resistente en la base	:	92,27 kN/m
<b>Coef. de Seg. Contra el Deslizamiento</b>	:	<b>5,15</b>

**Vuelco**

Momento Activo	:	23,30 kN/m x m
Momento Resistente	:	123,20 kN/m x m
<b>Coef. de Seg. Contra el Vuelco</b>	:	<b>5,29</b>

**Tensiones Actuantes en la Fundación**

Excentricidad	:	0,11 m
Tensión normal a la izquierda	:	74,14 kN/m <sup>2</sup>
Tensión normal a la derecha	:	37,86 kN/m <sup>2</sup>
Máx. Tensión aceptable en la Fundación	:	371,66 kN/m <sup>2</sup>

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION COLOMBIA

Proyecto: RIO DE JANEIRO

Archivo: Noname

Fecha: 10/06/2008

**Estabilidad Global**

Distancia inicial a la izquierda	:	m
Distancia inicial a la derecha	:	m
Profundidad inicial con ref. a la base	:	m
Máx. profundidad aceptable para el cálculo	:	m
Centro del arco con referencia al eje X	:	0,05 m
Centro del arco con referencia al eje Y	:	5,19 m
Radio del arco	:	5,58 m
Número de superficies analizadas	:	53
<b>Coef. de Seg. Contra la Rotura Global</b>	:	<b>3,22</b>

**Estabilidad Interna**

Camada	H m	N kN/m	T kN/m	M kN/m x m	$\tau$ Máx. kN/m <sup>2</sup>	$\tau$ Adm. kN/m <sup>2</sup>	$\sigma$ Máx. kN/m <sup>2</sup>	$\sigma$ Adm. kN/m <sup>2</sup>
1	2,00	67,20	10,75	69,44	5,38	55,97	32,52	825,79
2	1,00	22,40	3,58	9,41	3,58	43,92	26,67	

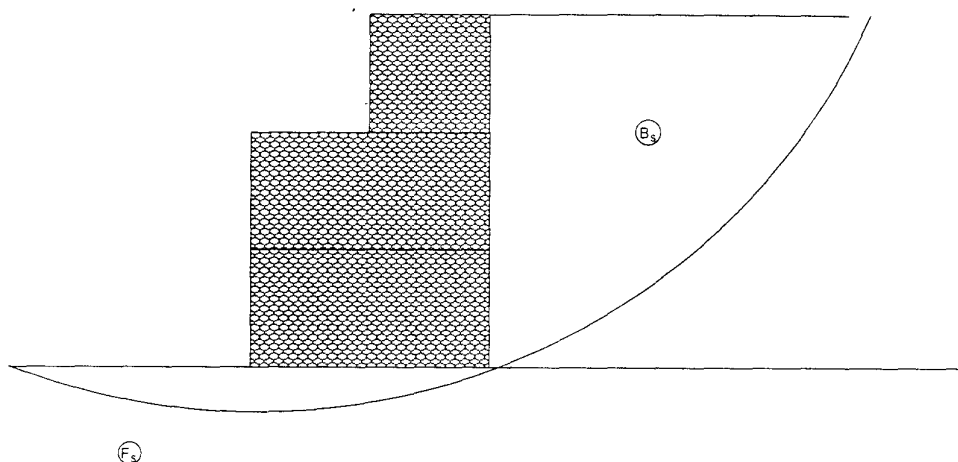
La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION COLOMBIA

Proyecto: RIO DE JANEIRO

Archivo: Noname

Fecha: 10/06/2008



## DATOS SOBRE EL SUELO

Suelo	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	c kN/m <sup>2</sup>	$\phi$ grad.	Suelo	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	c kN/m <sup>2</sup>	$\phi$ grad.
B <sub>s</sub>	21,00	30,19	29,00	F <sub>s</sub>	21,00	30,19	29,00

## CARGAS

Carga	Valor kN/m <sup>2</sup>	Carga	Valor kN/m

## VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD

Coef. de seg. contra el Desliz.	5,15	Tensión en la base (izq.)	74,14kN/m <sup>2</sup>
Coef. de seg. contra el Vuelco	5,29	Tensión en la base (der.)	37,86kN/m <sup>2</sup>
Coef. de seg. contra la Rot. Global	3,22	Máx. tensión aceptable	371,66kN/m <sup>2</sup>

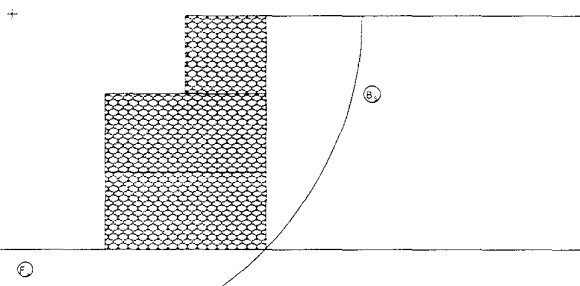
La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen unicamente caracter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI

**DATOS INICIALES**

**Datos sobre el muro**

Inclinación del muro : 0,00 grad.  
 Peso esp. de las piedras : 23,83 kN/m<sup>3</sup>  
 Porosidad de los gaviones : 20,00 %  
 Geotextil en el terraplén : Si  
 Reducción en la fricción : 10,00 %  
 Geotextil en la base : No  
 Reducción en la fricción : %  
 Malla y diám. del alamb.: 8x10, ø 2.7 mm CD

Camada	Largo m	Altura m	Distancia m
1	2,00	1,00	-
2	2,00	1,00	0,00
3	1,00	1,00	1,00



**Datos sobre el suelo del terraplén**

Inclinación del primer trazo : 0,00 grad.  
 Largo del primer trazo : 5,00 m  
 Inclinación del segundo trazo : grad.  
 Peso específico del suelo : 2,00 kN/m<sup>3</sup>  
 Ángulo de fricción del suelo : 32,00 grad.  
 Cohesión del suelo : 35,00 kN/m<sup>2</sup>

**Camadas adicionales en el terraplén**

Camada	Altura inicial m	Inclinación grad.	Peso específico kN/m <sup>3</sup>	Cohesión kN/m <sup>2</sup>	Ángulo de fricción grad.

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI

---

 Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION COLOMBIA
 

---

 Proyecto: Río de Janeiro sin sismo  
 Archivo: RIO DE JANEIRO sin sismo

Fecha: 11/06/2008

## RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE ESTABILIDAD

### Empuje Activo y Pasivo

Empuje Activo	:	16,09 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	2,00 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	1,42 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	28,80 grad.
Empuje Pasivo	:	0,00 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0,00 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0,00 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	0,00 grad.

### Deslizamiento

Fuerza normal en en la base	:	103,07 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0,97 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0,00 m
Fuerza de corte en la base	:	14,10 kN/m
Fuerza resistente en la base	:	87,32 kN/m
<b>Coef. de Seg. Contra el Deslizamiento</b>	:	<b>6,19</b>

### Vuelco

Momento Activo	:	20,07 kN/m x m
Momento Resistente	:	120,36 kN/m x m
<b>Coef. de Seg. Contra el Vuelco</b>	:	<b>6,00</b>

### Tensiones Actuantes en la Fundación

Excentricidad	:	0,03 m
Tensión normal a la izquierda	:	55,71 kN/m <sup>2</sup>
Tensión normal a la derecha	:	47,36 kN/m <sup>2</sup>
Máx. Tensión aceptable en la Fundación	:	373,98 kN/m <sup>2</sup>

---

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI

---

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION COLOMBIA

Proyecto: Río de Janeiro sin sismo

Archivo: RIO DE JANEIRO sin sismo

Fecha: 11/06/2008

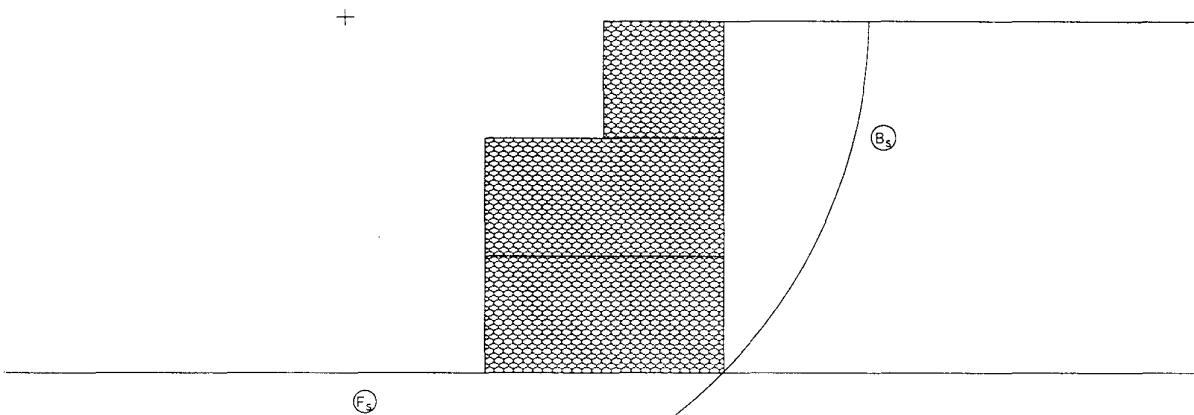
**Estabilidad Global**

Distancia inicial a la izquierda : m  
 Distancia inicial a la derecha : m  
 Profundidad inicial con ref. a la base : m  
 Máx. profundidad aceptable para el cálculo : m  
 Centro del arco con referencia al eje X : -1,17 m  
 Centro del arco con referencia al eje Y : 3,03 m  
 Radio del arco : 4,39 m  
 Número de superficies analizadas : 252  
**Coef. de Seg. Contra la Rotura Global : 8,26**

**Estabilidad Interna**

Camada	H m	N kN/m	T kN/m	M kN/m x m	$\tau$ Máx. kN/m <sup>2</sup>	$\tau$ Adm. kN/m <sup>2</sup>	$\sigma$ Máx. kN/m <sup>2</sup>	$\sigma$ Adm. kN/m <sup>2</sup>
1	2,00	57,19	0,00	66,72	0,00	42,64	24,51	658,99
2	1,00	19,06	0,00	9,53	0,00	35,03	19,06	

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI



**DATOS SOBRE EL SUELO**

Suelo	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	c kN/m <sup>2</sup>	$\phi$ grad.	Suelo	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	c kN/m <sup>2</sup>	$\phi$ grad.
B <sub>s</sub>	2,00	35,00	32,00	F <sub>s</sub>	21,00	30,19	29,00

**CARGAS**

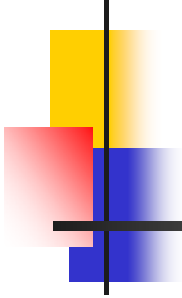
Carga	Valor kN/m <sup>2</sup>	Carga	Valor kN/m

**VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD**

Coef. de seg. contra el Desliz.	6,19	Tensión en la base (izq.)	55,71kN/m <sup>2</sup>
Coef. de seg. contra el Vuelco	6,00	Tensión en la base (der.)	47,36kN/m <sup>2</sup>
Coef. de seg. contra la Rot. Global	8,26	Máx. tensión aceptable	373,98kN/m <sup>2</sup>

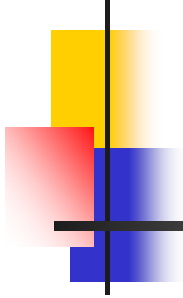
La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI





## ANEXO E.3

# MURO EN TIERRA ARMADA



# ANEXO E.3.1 ALTERNATIVA 2

## REPORTE DE DISEÑO DE MUROS EN SUELO MECÁNICAMENTE ESTABILIZADO CON GEOSINTÉTICOS

### DATOS DEL PROYECTO

<b>Nombre del Proyecto:</b>	GE-183 SITIOS CRITIOS (2) RIO DE JANEIRO
<b>Nombre de la Empresa:</b>	GEOCING LTDA
<b>Nombre del Diseñador:</b>	FREDDY A. LOZANO ESPAÑA
<b>Cargo del Diseñador:</b>	COORDINADOR DEL PROYECTO – INGENIERO DE DISEÑO

**Departamento:**      **Ciudad:**  
**Otra Ubicación:**

**Descripción del Proyecto:**

### PARÁMETROS DE ENTRADA

#### Estabilidad Interna

<b>Angulo de Fricción Interna del suelo a usarse en la construcción del muro:</b>	35.0 grad
<b>Cohesión del suelo a usarse en la construcción del muro:</b>	50.0 Ton/m <sup>2</sup>
<b>Peso Unitario Total del suelo a usarse en la construcción del muro:</b>	2.0 Ton/m <sup>3</sup>
<b>Altura del Muro:</b>	5.0 m
<b>Base del Muro:</b>	4 m
<b>Inclinación por Encima del Muro</b>	0.0 grad
<b>Inclinación de la Cara del Muro</b>	70.0 grad
<b>Cargas Uniformes Muro</b>	0.0 Ton/m <sup>2</sup>

<b>Factor de seguridad global</b>	1.3
<b>Factor de seguridad por daños en la instalación</b>	1.2
<b>Factor de seguridad por fluencia de material</b>	2.2
<b>Factor de seguridad por degradación Química-Biológica</b>	1.0
<b>Coefficiente de presion de tierras Ka</b>	0.271

**PARÁMETROS CALCULADOS Y RESULTADOS****Estabilidad Interna****Geosinteticos de Refuerzo**

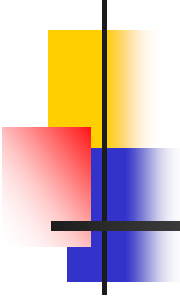
<b>Referencia</b>	<b>Resistencia Tira Ancha [kN/m]</b>	<b>Tension admisible Tadm [kN/m]</b>
TT045	45.0	17.045
TT060	60.0	22.727
TT090	90.0	34.091
TT120	120.0	45.455
TT160	160.0	60.606

### Separaciones Verticales por Geosintético y Profundidad

Z[m]	Sigma h [kPa]	Sigma Cv [kPa]	Sv TT045 [m]	Sv TT060 [m]	Sv TT090 [m]	Sv TT120 [m]	Sv TT160 [m]
0.0	0.0	0.0	∞	∞	∞	∞	∞
0.5	0.271	0.0	4.927	6.57	9.854	13.139	17.519
1.0	0.542	0.0	2.464	3.285	4.927	6.57	8.759
1.5	0.813	0.0	1.642	2.19	3.285	4.38	5.84
2.0	1.084	0.0	1.232	1.642	2.464	3.285	4.38
2.5	1.355	0.0	0.985	1.314	1.971	2.628	3.504
3.0	1.626	0.0	0.821	1.095	1.642	2.19	2.92
3.5	1.897	0.0	0.704	0.939	1.408	1.877	2.503
4.0	2.168	0.0	0.616	0.821	1.232	1.642	2.19
4.5	2.439	0.0	0.547	0.73	1.095	1.46	1.947
5.0	2.71	0.0	0.493	0.657	0.985	1.314	1.752

## Diseño del muro

Z [m]	Geosintético	Sv Diseño [m]	Sv Calculado [m]	Le minimo [m]	Lr [m]	L [m]	Lo [m]	Lt [m]	Fs Sv
0.4	TT045	0.4	6.167	1.0	2.395	3.395	1.0	4.795	CUMPLE :)
0.9	TT045	0.5	2.741	1.0	2.134	3.134	1.0	4.634	CUMPLE :)
1.3	TT045	0.4	1.898	1.0	1.926	2.926	1.0	4.326	CUMPLE :)
1.7	TT045	0.4	1.451	1.0	1.718	2.718	1.0	4.118	CUMPLE :)
2.1	TT045	0.4	1.175	1.0	1.51	2.51	1.0	3.91	CUMPLE :)
2.5	TT045	0.4	0.987	1.0	1.301	2.301	1.0	3.701	CUMPLE :)
2.9	TT045	0.4	0.851	1.0	1.093	2.093	1.0	3.493	CUMPLE :)
3.2	TT045	0.3	0.771	1.0	0.937	1.937	1.0	3.237	CUMPLE :)
3.5	TT045	0.3	0.705	1.0	0.781	1.781	1.0	3.081	CUMPLE :)
3.8	TT045	0.3	0.649	1.0	0.625	1.625	1.0	2.925	CUMPLE :)
4.1	TT045	0.3	0.602	1.0	0.469	1.469	1.0	2.769	CUMPLE :)
4.4	TT045	0.3	0.561	1.0	0.312	1.312	1.0	2.612	CUMPLE :)
4.7	TT045	0.3	0.525	1.0	0.156	1.156	1.0	2.456	CUMPLE :)
5.0	TT045	0.3	0.493	1.0	0.0	1.0	1.0	2.3	CUMPLE :)



# ANEXO F. PRESUPUESTO, CANTIDADES DE OBRAS Y CÁLCULO A.P.U



MATRIZ PARA CALCULO DE FACTOR DE A.I.U. - AÑO 2008

Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas en tres sitios por intervención por riesgos asociados a fenómenos de remoción en masa en la ciudad de Bogotá (RIO DE JANEIRO alternativa 1)

COSTO DIRECTO ESTIMADO DE OBRA (CD) \$85.000.000,00  
 TERMINO ESTIMADO DE EJECUCIÓN DE OBR/ 2,5 MESES  
 A. ADMINISTRACIÓN

CALCULO DE PRESTACIONES SOCIALES

DESCRIPCION	SALARIO	JORNAL	PRESTACIONES PERSONAL CON INGRESOS INFERIORES O IGUALES A DOS SMMLV		PRESTACIONES PERSONAL CON INGRESOS SUPERIORES A DOS SMMLV	
			MESES	%	MESES	%
Jornal Basico (Salario Minimo 2008)	\$ 461.500	100%				
Horas Extras Diurnas	8	4,17%				
Horas Extras Nocturna	4	2,92%				
Hora Extra festiva Diurna	8	6,67%				
a) Meses al año		\$ 5.538.000	12	100%	12	100%
b) Cesantías			1	8,33%	1	8,33%
b) Intereses de Cesantía			0,12	1,00%	0,12	1,00%
c) Prima			1	8,33%	1	8,33%
d) Vacaciones			0,68	5,67%	0,68	5,67%
e) Seguridad Social (salud)			1,02	8,50%	1,02	8,50%
f) Seguridad Social (pension)			1,44	12,00%	1,44	12,00%
g) Riesgos profesionales			0,84	7,00%	0,84	7,00%
h) Subsidio Familiar			0,48	4,00%	0,48	4,00%
i) ICBF			0,36	3,00%	0,36	3,00%
j) SENA			0,24	2,00%	0,24	2,00%
k) Subsidio de Transporte			1,4	11,67%	0	0,00%
l) Dotación			0,66	5,50%	0,18	1,50%
Recargo por prestaciones sociales sin horas extras			21,24	177,00%	19,36	161,33%
Recargo por prestaciones sociales con horas extras			25,55	212,92%	23,67	197,25%

1. COSTOS MENSUALES DE PERSONAL

#	CARGO	CATEGORÍA	DEDICACIÓN MES	TOPE MÁXIMO SALARIO	FACTOR PRESTACIONAL	SALARIO MÁS PRESTACIONES
A			B	C	D	E = A * B * C * D
<b>1.1 PERSONAL PROFESIONAL (Ingenieros y Otros)</b>						
1	Director de Obra	5	0,25	\$2.934.400,00	1,6133	\$1.183.541,33
1	Asesor de calidad	6	0,10	\$2.240.000,00	1,6133	\$361.386,67
1	Asesor de obra	6	0,15	\$2.617.600,00	1,6133	\$633.459,20
1	Ingeniero residente	3	1,00	\$1.978.400,00	1,6133	\$3.191.818,67
<b>1.2 PERSONAL TECNICO Y PERSONAL AUXILIAR TECNICO</b>						
1	LABORATORISTA AUXILIAR		0,10	\$991.000,00	1,7700	\$175.407,00
1	CONDUCTOR O MOTORISTA		0,10	\$718.000,00	1,7700	\$127.086,00
<b>1.3 PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>						
1	SECRETARIA 2		0,10	\$650.000,00	1,7700	\$115.050,00
1	CELADOR Nocturno		1,00	\$873.773,33	1,7700	\$1.546.578,80
<b>SUBTOTAL COSTOS MENSUALES DE PERSONAL</b>						<b>\$7.334.327,67</b>

2. GASTOS OPERACIONALES MENSUALES

DESCRIPCION	AREA (M2)	DEDICACION	DEDICACION X	COSTO (\$/M2.MES)	VALOR (\$)
ARRIENDO OFICINA INCL. ADMINISTRACIÓN, SERVICIOS PÚBLICOS, COMUNICACIONES	5,00	0,1000	0,50	\$52.688,31	\$26.344,15
CAMPAMENTOS INCL. SERVICIOS PÚBLICOS PROVISIONALES	15,00	0,8500	12,75	\$28.520,32	\$363.634,03
GASTOS OFICINA (PAPELERIA, FOTOCOPIAS Y OTROS)					\$100.000,00
1  VEHICULO MODELO 2007-2004 (1300-2000 CC)		0,10		\$3.740.000,00	\$374.000,00
1  EQUIPO DE LABORATORIO – ESTUDIOS		0,10		\$3.303.000,00	\$330.300,00
<b>SUBTOTAL GASTOS OPERACIONALES MENSUALES</b>					<b>\$1.194.278,18</b>

TOTAL COSTOS PERSONAL + GASTOS OPERACIONALES POR EL TÉRMINO DE EJECUCIÓN \$21.321.514,61  
 TOTAL COSTOS PERSONAL + GASTOS OPERACIONALES POR EL TÉRMINO DE EJECUCIÓN EN PORCENTAJE DEL COSTO DIRECTO 25,08%

3. IMPUESTOS Y GARANTÍAS

DESCRIPCION		Ecuacion	VALOR (\$)
CONTRIBUCIÓN ESPECIAL (IMPUESTO DE GUERRA)		((1+A)U)*5%	7,42%
ICA		((1+A)U)*0,69%	1,02%
IMPUESTO DE TIMBRE		((1+A)U)*0,75%	1,11%
ESTAMPILLA UNIVERSIDAD DISTRITAL		((1+A)U)*1,0%	1,48%
RETEFUENTE		((1+A)U)*1,0%	1,48%
PUBLICACIÓN EN EL DIARIO OFICIAL		ver tabla	0,99%
CUATRO POR MIL		((1+A)U)*0,4%	0,59%
ESTAMPILLA PRO CULTURA		((1+A)U)*0,5%	0,74%
ESTAMPILLA PRO PERSONAS MAYORES		((1+A)U)*0,5%	0,74%
<b>SUBTOTAL IMPUESTOS</b>			<b>15,58%</b>
DESCRIPCION		Ecuacion	VALOR (\$)
G.U.N.I.C.A	CUMPLIMIENTO	((1+A)U)*0,30%	0,44%
	BUEN MANEJO DE ANTICIPO	((1+A)U)*0,30%*30%	0,13%
	SALARIOS Y PRESTACIONES SOCIALES	((1+A)U)*0,80%*5%	0,06%
	ESTABILIDAD DE LA OBRA	((1+A)U)*0,30%*5*20%	0,44%
R.C.E.	RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRA CONTRACTUAL	((1+A)U)*0,40%	0,59%
<b>SUBTOTAL GARANTIAS</b>			<b>1,68%</b>
<b>TOTAL IMPUESTOS Y GARANTIAS EN PORCENTAJE DEL COSTO DIRECTO</b>			<b>17,26%</b>

A. ADMINISTRACION (1 + 2 + 3) 42,34%  
 I. IMPREVISTOS 1,00%  
 U. UTILIDAD 5,00%  
**A.I.U. (ADMINISTRACION, IMPREVISTOS Y UTILIDAD) 48,3416%**

MATRIZ PARA CALCULO DE FACTOR DE A.I.U. - AÑO 2008

Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas en tres sitios por intervención por riesgos asociados a fenómenos de remoción en masa en la ciudad de Bogotá (RIO DE JANEIRO alternativa 2)

COSTO DIRECTO ESTIMADO DE OBRA (CD) \$115.000.000,00  
 TERMINO ESTIMADO DE EJECUCIÓN DE OBR/ 2,5 MESES

A. ADMINISTRACIÓN

CALCULO DE PRESTACIONES SOCIALES

DESCRIPCION	SALARIO	JORNAL	PRESTACIONES PERSONAL CON INGRESOS INFERIORES O IGUALES A DOS SMLLV		PRESTACIONES PERSONAL CON INGRESOS SUPERIORES A DOS SMLLV	
			MESES	%	MESES	%
Jornal Basico (Salario Minimo 2008)	\$ 461.500	100%				
Horas Extras Diurnas	8	4,17%				
Horas Extras Nocturna	4	2,92%				
Hora Extra festiva Diurna	8	6,67%				
a) Meses al año		\$ 5.538.000	12	100%	12	100%
b) Cesantías			1	8,33%	1	8,33%
b) Intereses de Cesantía			0,12	1,00%	0,12	1,00%
c) Prima			1	8,33%	1	8,33%
d) Vacaciones			0,68	5,67%	0,68	5,67%
e) Seguridad Social (salud)			1,02	8,50%	1,02	8,50%
f) Seguridad Social (pension)			1,44	12,00%	1,44	12,00%
g) Riesgos profesionales			0,84	7,00%	0,84	7,00%
h) Subsidio Familiar			0,48	4,00%	0,48	4,00%
i) ICBF			0,36	3,00%	0,36	3,00%
j) SENA			0,24	2,00%	0,24	2,00%
k) Subsidio de Transporte			1,4	11,67%	0	0,00%
l) Dotación			0,66	5,50%	0,18	1,50%
Recargo por prestaciones sociales sin horas extras			21,24	177,00%	19,36	161,33%
Recargo por prestaciones sociales con horas extras			25,55	212,92%	23,67	197,25%

1. COSTOS MENSUALES DE PERSONAL

#	CARGO	CATEGORÍA	DEDICACIÓN MES	TOPE MÁXIMO SALARIO	FACTOR PRESTACIONAL	SALARIO MÁS PRESTACIONES
A			B	C	D	E = A * B * C * D
<b>1.1 PERSONAL PROFESIONAL (Ingenieros y Otros)</b>						
1	Director de Obra	5	0,25	\$2.934.400,00	1,6133	\$1.183.541,33
1	Asesor de calidad	6	0,10	\$2.240.000,00	1,6133	\$361.386,67
1	Asesor de obra	6	0,15	\$2.617.600,00	1,6133	\$633.459,20
1	Ingeniero residente	3	1,00	\$1.978.400,00	1,6133	\$3.191.818,67
<b>1.2 PERSONAL TECNICO Y PERSONAL AUXILIAR TECNICO</b>						
1	LABORATORISTA AUXILIAR		0,10	\$991.000,00	1,7700	\$175.407,00
1	CONDUCTOR O MOTORISTA		0,10	\$718.000,00	1,7700	\$127.086,00
<b>1.3 PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>						
1	SECRETARIA 2		0,10	\$650.000,00	1,7700	\$115.050,00
1	CELADOR		1,00	\$873.773,33	1,7700	\$1.546.578,80
<b>SUBTOTAL COSTOS MENSUALES DE PERSONAL</b>						<b>\$7.334.327,67</b>

2. GASTOS OPERACIONALES MENSUALES

DESCRIPCION	AREA (M2)	DEDICACION	DEDICACION X	COSTO (\$/M2.MES)	VALOR (\$)
ARRIENDO OFICINA INCL. ADMINISTRACIÓN, SERVICIOS PÚBLICOS, COMUNICACIONES	5,00	0,1000	0,50	\$52.688,31	\$26.344,15
CAMPAMENTOS INCL. SERVICIOS PÚBLICOS PROVISIONALES	15,00	0,8500	12,75	\$28.520,32	\$363.634,03
GASTOS OFICINA (PAPELERIA, FOTOCOPIAS Y OTROS)					\$100.000,00
1   VEHICULO MODELO 2007-2004 (1300-2000 CC)		0,10		\$3.740.000,00	\$374.000,00
1   EQUIPO DE LABORATORIO - ESTUDIOS		0,10		\$3.303.000,00	\$330.300,00
<b>SUBTOTAL GASTOS OPERACIONALES MENSUALES</b>					<b>\$1.194.278,18</b>

TOTAL COSTOS PERSONAL + GASTOS OPERACIONALES POR EL TÉRMINO DE EJECUCIÓN	\$21.321.514,61
TOTAL COSTOS PERSONAL + GASTOS OPERACIONALES POR EL TÉRMINO DE EJECUCIÓN EN PORCENTAJE DEL COSTO DIRECTO	18,54%

3. IMPUESTOS Y GARANTÍAS

DESCRIPCION	Ecuacion	VALOR (\$)
CONTRIBUCIÓN ESPECIAL (IMPUESTO DE GUERRA)	((1+A)U)*5%	7,03%
ICA	((1+A)U)*0,69%	0,97%
IMPUESTO DE TIMBRE	((1+A)U)*0,75%	1,05%
ESTAMPILLA UNIVERSIDAD DISTRITAL	((1+A)U)*1,0%	1,41%
RETEFUENTE	((1+A)U)*1,0%	1,41%
PUBLICACIÓN EN EL DIARIO OFICIAL	ver tabla	0,81%
CUATRO POR MIL	((1+A)U)*0,4%	0,56%
ESTAMPILLA PRO CULTURA	((1+A)U)*0,5%	0,70%
ESTAMPILLA PRO PERSONAS MAYORES	((1+A)U)*0,5%	0,70%
<b>SUBTOTAL IMPUESTOS</b>		<b>14,65%</b>

DESCRIPCION	Ecuacion	VALOR (\$)	
G.U.N.I.C.A	CUMPLIMIENTO	((1+A)U)*0,30%	0,42%
	BUEN MANEJO DE ANTICIPO	((1+A)U)*0,30%*30%	0,13%
	SALARIOS Y PRESTACIONES SOCIALES	((1+A)U)*0,80%*5%	0,06%
	ESTABILIDAD DE LA OBRA	((1+A)U)*0,30%*5*20%	0,42%
R.C.E. RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRA CONTRACTUAL	((1+A)U)*0,40%	0,56%	
<b>SUBTOTAL GARANTIAS</b>		<b>1,59%</b>	

TOTAL IMPUESTOS Y GARANTIAS EN PORCENTAJE DEL COSTO DIRECTO	16,24%
---	--------

A. ADMINISTRACION (1 + 2 + 3)	34,78%
I. IMPREVISTOS	1,00%
U. UTILIDAD	5,00%

<b>A.I.U. (ADMINISTRACION, IMPREVISTOS Y UTILIDAD)</b>	<b>40,7815%</b>
--	-----------------

**CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS**

**ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.  
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE BOGOTÁ D.C. - DPAAE  
FONDO PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE BOGOTÁ D.C. - FOPAE**

**Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Valor unitario	Valor total del ítem	
<b>1</b>	<b>GENERALIDADES</b>					
1,1	Localización y replanteo	m <sup>2</sup>	150,0	\$ 2.241	\$ 336.204	
1,2	Aislamiento y Protección de la zona a intervenir H= 2.0 m en repisa y lona verde	ml	48,0	\$ 6.325	\$ 303.600	
<b>2</b>	<b>EXCAVACIONES</b>					
2,1	Excavación mecánica en material común	m <sup>3</sup>	121,8	\$ 12.330	\$ 1.501.794	
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN</b>					
3,1	Construcción muro en gavión (Incluye suministro de malla, Formaleta y piedra rajón según especificación)	m <sup>3</sup>	60,0	\$ 115.163	\$ 6.909.780	
3,2	Empradización con cespedón (Incluye suministro y colocación del material +Tierra negra + estación+malla gallinero)	m <sup>2</sup>	80,0	\$ 11.893	\$ 951.440	
3,3	Suministro e Instalación de Geotextil NT-2000	m <sup>2</sup>	63,0	\$ 7.373	\$ 464.499	
3,4	Concreto de 3000 psi para muro de contención	m <sup>3</sup>	30,3	\$ 366.785	\$ 11.102.582	
3,5	Suministro y colocación acero de refuerzo de 60000 psi	kg	2.386,3	\$ 5.365	\$ 12.802.500	
3,6	Suministro y compactación de rebebo estabilizado mecánicamente con Geomalla Tipo TT060	m <sup>3</sup>	122,0	\$ 107.350	\$ 13.096.700	
3,7	Anclajes inyectados de 40 Ton	ml	73,3	\$ 249.874	\$ 18.315.764	
<b>4</b>	<b>OBRAS DE DRENAJE</b>					
4,10	Construcción de Filtro con geodren planar (Incluye suministro e instalación del material)	m <sup>2</sup>	112,4	\$ 34.100	\$ 3.832.840	
4,1A	Tubería PVC Ø=4" ranurada(Incluye suministro e instalación del material)	ml	21,0	\$ 72.904	\$ 1.530.984	
4,20	Construcción de cajas de inspección en mampostería y pañete impermeabilizado Tipo 1 de (1,0x1,0x1,5) m. (Incluye Marco y Tapa)	Un	1,0	\$ 310.255	\$ 310.255	
4,30	Cunetas en concreto reforzado (Incluye suministro e instalación del material y solado e=0.25 m)	ml	21,0	\$ 63.102	\$ 1.325.142	
4,40	Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø=12" para conducción a pozo	ml	10,0	\$ 117.254	\$ 1.172.540	
<b>5</b>	<b>RELLENOS</b>					
5,10	Relleno con material procedente de excavación (Incluye compactación)	m <sup>3</sup>	82,0	\$ 5.550	\$ 455.100	
5,20	Relleno con material seleccionado (Incluye Suministro y compactación de rebebo B-200)	m <sup>3</sup>	0,0	\$ 52.700	\$ 0	
5,30	Retiro de material que no puede ser usado como relleno al sitio de disposición final, Localizada aproximadamente a 10 Km. de la obra (Incluye cargue y disposición en escombrera autorizada).	m <sup>3</sup>	0,0	\$ 24.620	\$ 0	
<b>6</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>					
6,10	Suministro e instalación de barandas Tipo IDU M-80	ml	14,0	\$ 155.508	\$ 2.177.112	
6,20	Suministro e instalación de adoquín en arcilla (Incluye Corte, Sello de arena y confinamiento)	m <sup>2</sup>	60,0	\$ 59.892	\$ 3.593.520	
6,30	Construcción de sardinel en concreto de 3000 PSI	m <sup>3</sup>	1,2	\$ 379.298	\$ 455.158	
6,40	Construcción de escaleras en concreto de 3000 PSI (incluye acero de refuerzo)	m <sup>3</sup>	0,5	\$ 405.108	\$ 202.554	
6,50	Demolición de pavimento en concreto (Incluye transporte de los materiales sobrantes al sitio de disposición autorizado)	m <sup>3</sup>	11,0	\$ 22.800	\$ 250.800	
6,60	Reconstrucción pavimento en concreto (Incluye transporte de los materiales al sitio de ejecución de los trabajos)	m <sup>3</sup>	11,0	\$ 368.717	\$ 4.055.887	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 85.146.755</b>	
				<b>A</b>	<b>23%</b>	<b>\$ 19.345.343</b>
				<b>I</b>	<b>2%</b>	<b>\$ 1.702.935</b>
				<b>U</b>	<b>9%</b>	<b>\$ 7.663.208</b>
<b>VALOR TOTAL DE LA OBRA</b>					<b>\$ 113.858.241</b>	

**CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS**

**ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.  
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE BOGOTÁ D.C. - DPAE  
FONDO PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE BOGOTÁ D.C. - FOPAE**

**Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO  
ALTERNATIVA No.1**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Valor unitario	Valor total del ítem
<b>1</b>	<b>GENERALIDADES</b>				
1,1	Localización y replanteo	m <sup>2</sup>	150	\$ 2.241	\$ 336.204
1,2	Aislamiento y Protección de la zona a intervenir H= 2.0 m en repisa y lona verde	ml	48	\$ 6.325	\$ 303.600
<b>2</b>	<b>EXCAVACIONES</b>				
2,1	Excavación mecánica en material común	m <sup>3</sup>	121,8	\$ 12.330	\$ 1.501.794
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN</b>				
3,1	Construcción muro en gavión (Incluye suministro de malla, Formaleta y piedra rajón según especificación)	m <sup>3</sup>	60	\$ 115.163	\$ 6.909.780
3,2	Empadización con cespedón (Incluye suministro y colocación del material +Tierra negra + estación+malla gallinero)	m <sup>2</sup>	80	\$ 11.893	\$ 951.440
3,3	Suministro e Instalación de Geotextil NT-2000	m <sup>2</sup>	63	\$ 7.373	\$ 464.499
3,4	Concreto de 3000 psi para muro de contención	m <sup>3</sup>	30,27	\$ 366.785	\$ 11.102.582
3,5	Suministro y colocación acero de refuerzo de 60000 psi	kg	2386,3	\$ 5.365	\$ 12.802.500
3,6	Suministro y compactación de rebase estabilizado mecánicamente con Geomalla Tipo TT060	m <sup>3</sup>	122	\$ 107.350	\$ 13.096.700
3,7	Anclajes inyectados de 40 Ton	ml	70,0	\$ 249.874	\$ 17.491.180
<b>4</b>	<b>OBRAS DE DRENAJE</b>				
4,10	Construcción de Filtro con geodren planar (Incluye suministro e instalación del material)	m <sup>2</sup>	112,4	\$ 34.100	\$ 3.832.840
4,1A	Tubería PVC Ø=4" ranurada(Incluye suministro e instalación del material)	ml	15,2	\$ 72.904	\$ 1.105.954
4,20	Construcción de cajas de inspección en mampostería y pañete impermeabilizado Tipo 1 de (1,0x1,0x1,5) m. (Incluye Marco y Tapa)	Un	1	\$ 310.255	\$ 310.255
4,30	Cunetas en concreto reforzado (Incluye suministro e instalación del material y solado e=0.25 m)	ml	21	\$ 63.102	\$ 1.325.142
4,40	Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø=12" para conducción a pozo principal (Incluye relleno con material seleccionado, compactación, transporte de los materiales al sitio de ejecución de los trabajos)	ml	10	\$ 117.254	\$ 1.172.540
<b>5</b>	<b>RELLENOS</b>				
5,10	Relleno con material procedente de excavación (Incluye compactación)	m <sup>3</sup>	82	\$ 5.550	\$ 455.100
5,20	Relleno con material seleccionado (Incluye Suministro y compactación de rebase B-200)	m <sup>3</sup>	0	\$ 52.700	\$ 0
5,30	Retiro de material que no puede ser usado como relleno al sitio de disposición final, Localizada aproximadamente a 10 Km. de la obra (Incluye cargue y disposición en escombrera autorizada).	m <sup>3</sup>	40	\$ 24.620	\$ 984.800
<b>6</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>				
6,10	Suministro e instalación de barandas tipo IDU M-80	ml	14	\$ 155.508	\$ 2.177.112
6,20	Suministro e instalación de adoquín en arcilla (Incluye Corte, Sello de arena y confinamiento)	m <sup>2</sup>	60	\$ 59.892	\$ 3.593.520
6,30	Construcción de sardinel en concreto de 3000 PSI	m <sup>3</sup>	1,2	\$ 379.298	\$ 455.158
6,40	Construcción de escaleras en concreto de 3000 PSI (incluye varilla de refuerzo)	m <sup>3</sup>	0,5	\$ 405.108	\$ 202.554
6,50	Demolición de pavimento en concreto (Incluye transporte de los materiales sobrantes al sitio de disposición autorizado)	m <sup>3</sup>	11	\$ 22.800	\$ 250.800
6,6	Reconstrucción pavimento en concreto (Incluye transporte de los materiales al sitio de ejecución de los trabajos)	m <sup>3</sup>	11	\$ 368.717	\$ 4.055.887
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 80.575.253</b>
				<b>A</b>	<b>42,5%</b>
					<b>\$ 34.244.482</b>
				<b>I</b>	<b>1,0%</b>
					<b>\$ 805.753</b>
				<b>U</b>	<b>5,0%</b>
					<b>\$ 4.028.763</b>
<b>VALOR TOTAL DE LA OBRA</b>					<b>\$ 119.654.250</b>

**CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS**

**ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.**  
**DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE BOGOTÁ D.C. - DPAE**  
**FONDO PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE BOGOTÁ D.C. - FOPAE**

**Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO**  
**ALTERNATIVA No.2**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Valor unitario	Valor total del ítem
<b>1</b>	<b>GENERALIDADES</b>				
1,1	Localización y replanteo	m <sup>2</sup>	150,0	\$ 2.241	\$ 336.204
1,2	Aislamiento y Protección de la zona a intervenir H= 2.0 m en repisa y lona verde	ml	60,0	\$ 6.325	\$ 379.500
<b>2</b>	<b>EXCAVACIONES</b>				
2,1	Excavación mecánica en material común	m <sup>3</sup>	102,0	\$ 12.330	\$ 1.257.660
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN</b>				
3,1	Construcción muro en gavión (Incluye suministro de malla, Formaleta y piedra rajón según especificación)	m <sup>3</sup>	0,0	\$ 115.163	\$ 0
3,2	Empadización con cespedón (Incluye suministro y colocación del material +Tierra negra + estacón+malla gallinero)	m <sup>2</sup>	129,0	\$ 11.893	\$ 1.534.197
3,3	Suministro e Instalación de Geotextil NT-2000	m <sup>2</sup>	0,0	\$ 7.373	\$ 0
3,4	Concreto de 3000 psi para muro de contención	m <sup>3</sup>	30,3	\$ 366.785	\$ 11.102.582
3,5	Suministro y colocación acero de refuerzo de 60000 psi	kg	2.870,0	\$ 5.365	\$ 15.397.550
3,6	Suministro y compactación de recho estabilizado mecánicamente con Geomalla Tipo TT060	m <sup>3</sup>	274,0	\$ 107.350	\$ 29.413.900
3,7	Anclajes inyectados de 40 Ton	ml	130,0	\$ 249.874	\$ 32.483.620
<b>4</b>	<b>OBRAS DE DRENAJE</b>				
4,10	Construcción de Filtro con geodren planar (Incluye suministro e instalación del material)	m <sup>2</sup>	142,3	\$ 34.100	\$ 4.852.430
4,1A	Tubería PVC Ø=4" ranurada(Incluye suministro e instalación del material)	ml	15,2	\$ 72.904	\$ 1.105.954
4,20	Construcción de cajas de inspección en mampostería y pañete impermeabilizado Tipo 1 de (1,0x1,08x1,5) m. (Incluye Marco y Tapa)	Un	1,0	\$ 310.255	\$ 310.255
4,30	Cunetas en concreto reforzado (Incluye suministro e instalación del material y solado e=0.25 m)	ml	21,0	\$ 63.102	\$ 1.325.142
4,40	Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø=12" para conducción a pozo principal (Incluye relleno con material seleccionado, compactación, transporte de los materiales al sitio de ejecución de los trabajos)	ml	10,0	\$ 117.254	\$ 1.172.540
<b>5</b>	<b>RELLENOS</b>				
5,10	Relleno con material procedente de excavación (Incluye compactación)	m <sup>3</sup>	122,0	\$ 5.550	\$ 677.100
5,20	Relleno con material seleccionado (Incluye Suministro y compactación de recho B-200)	m <sup>3</sup>	0,0	\$ 52.700	\$ 0
5,30	Retiro de material que no puede ser usado como relleno al sitio de disposición final, Localizada aproximadamente a 10 Km. de la obra (Incluye cargue y disposición en escombrera autorizada).	m <sup>3</sup>	20,0	\$ 24.620	\$ 492.400
<b>6</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>				
6,10	Suministro e instalación de barandas tipo IDU M-80	ml	14,0	\$ 155.508	\$ 2.177.112
6,20	Suministro e instalación de adoquín en arcilla (Incluye Corte, Sello de arena y confinamiento)	m <sup>2</sup>	60,0	\$ 59.892	\$ 3.593.520
6,30	Construcción de sardinel en concreto de 3000 PSI	m <sup>3</sup>	1,2	\$ 379.298	\$ 455.158
6,40	Construcción de escaleras en concreto de 3000 PSI (incluye varilla de refuerzo)	m <sup>3</sup>	0,5	\$ 405.108	\$ 202.554
6,50	Demolición de pavimento en concreto (Incluye transporte de los materiales sobrantes al sitio de disposición autorizado)	m <sup>3</sup>	11,0	\$ 22.800	\$ 250.800
6,60	Reconstrucción pavimento en concreto (Incluye transporte de los materiales al sitio de ejecución de los trabajos)	m <sup>3</sup>	11,0	\$ 368.717	\$ 4.055.887
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>\$</b>	<b>108.520.177</b>
<b>A</b>				<b>35%</b>	<b>\$ 37.982.062</b>
<b>I</b>				<b>1%</b>	<b>\$ 1.085.202</b>
<b>U</b>				<b>5%</b>	<b>\$ 5.426.009</b>
<b>VALOR TOTAL DE LA OBRA</b>				<b>\$</b>	<b>153.013.450</b>

**FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**
**PROYECTO :** Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO

**FECHA :**
**ITEM** 1,1

**RUBRO**
**UNIDAD** m<sup>2</sup>
**ESPECIFIC.** Localización y replanteo

**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
SUBTOTAL				

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Herramienta menor	GL	1	\$ 500	\$ 500
Equipo de Topografía	HR	0,1	\$ 7.334	\$ 733
SUBTOTAL				\$ 1.233

**C. Mano de Obra**

Categoría	Unidad	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Topografo-Batimetrista	Hora	0,15	4405	\$ 661
Cadeneros	Hora	0,15	2313	\$ 347
SUBTOTAL				\$ 1.008

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
SUBTOTAL				

**COSTO DIRECTO ( A+B+C+D) \$ 2.241**

\_\_\_\_\_  
 FLAVIO F. SOLER SIERRA  
 REPRESENTANTE LEGAL

**ANEXO No. 6**
**FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**
**PROYECTO :** Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO

**FECHA :**
**ITEM** 1,2

**RUBRO**
**UNIDAD** ml

**ESPECIFIC.** Aislamiento y Protección de la zona a intervenir H= 2.0 m en repisa y lona verde

**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
Repisa en ordinario	Un	0,5	\$ 5.220	\$ 2.610
Tela verde para cerramiento H=2,1 m	MI	1,1	\$ 2.000	\$ 2.200
Puntillas de 2" con cabeza	Kg	0,5	\$ 1.203	\$ 602
SUBTOTAL				\$ 5.412

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Herramienta menor	GL	1	\$ 500	\$ 500
SUBTOTAL				\$ 500

**C. Mano de Obra**

Categoría	Unidad	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Ayudantes	Hora	0,0625	3300	\$ 206
Ayudantes	Hora	0,0625	3300	\$ 206
SUBTOTAL				\$ 413

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
SUBTOTAL				

**COSTO DIRECTO ( A+B+C+D)** \$ 6.325

\_\_\_\_\_  
**FLAVIO F. SOLER SIERRA**  
 REPRESENTANTE LEGAL

**ANEXO No. 6  
FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO :** Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO

**FECHA :**

**ITEM** 2,1

**RUBRO**

**UNIDAD** m<sup>3</sup>

**ESPECIFIC.** Excavación mecánica en material común

**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
SUBTOTAL				\$ 0

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Retro excavadora Tipo x200 o similar	HR	0,15	\$ 80.000	\$ 12.000
SUBTOTAL				\$ 12.000

**C. Mano de Obra**

Categoría	Unidad	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Ayudantes	Hora	0,1	3300	\$ 330
SUBTOTAL				\$ 330

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
SUBTOTAL				\$ 0

**COSTO DIRECTO ( A+B+C+D) \$ 12.330**

\_\_\_\_\_  
FLAVIO F. SOLER SIERRA  
REPRESENTANTE LEGAL



**ANEXO No. 6**
**FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**
**PROYECTO :** Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO

**FECHA :**
**ITEM** 3,1

**RUBRO**
**UNIDAD** m<sup>3</sup>
**ESPECIFIC.** Construcción muro en gavión (Incluye suministro de malla, Formaleta y piedra rajón según especificación)

**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
Malla para gavion cal 12 2x1x1 (uncluye transporte)	Un	0,50	\$ 80.000	\$ 40.000
Piedra de rajon	M3	1,2	\$ 45.000	\$ 54.000
Alambre malla cal 12	Kg	1	\$ 2.500	\$ 2.500
SUBTOTAL				\$ 96.500

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Herramienta menor	HR	1	\$ 2.500	\$ 2.500
Formaleta (m2)	GL	1	\$ 7.500	\$ 7.500
SUBTOTAL				\$ 10.000

**C. Mano de Obra**

Categoría	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Cuadrilla # 6 ( 1 ofic + 2 ayu)	0,75	11550	\$ 8.663
SUBTOTAL			\$ 8.663

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
SUBTOTAL				

**COSTO DIRECTO ( A+B+C+D)** \$ 115.163

\_\_\_\_\_  
 FLAVIO F. SOLER SIERRA  
 REPRESENTANTE LEGAL

**ANEXO No. 6**

**FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO :** Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO

**FECHA :**

**ITEM** 3,2

**RUBRO**

**UNIDAD** m<sup>2</sup>

**ESPECIFIC.** Empradización con cespedón (Incluye suministro y colocación del material +Tierra negra + estación+malla gallinero)

**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
Cespedon	M2	1,10	\$ 3.057	\$ 3.363
Grapas U 30x2.5x30 cm	Kg	0,6	\$ 2.600	\$ 1.560
Tierra negra	M3	0,08	\$ 27.000	\$ 2.160
Malla para gallinero	m2	1,10	\$ 2.100	\$ 2.310
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 9.393</b>

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Herramienta menor	GL	1	\$ 850	\$ 850
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 850</b>

**C. Mano de Obra**

Categoría	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Ayudantes	0,25	3300	\$ 825
Ayudantes	0,25	3300	\$ 825
<b>SUBTOTAL</b>			<b>\$ 1.650</b>

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
0	0	1	\$ 0	\$ 0
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 0</b>

**COSTO DIRECTO ( A+B+C+D) \$ 11.893**

FLAVIO F. SOLER SIERRA  
REPRESENTANTE LEGAL





**ANEXO No. 6**
**FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**
**PROYECTO :** Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO

**FECHA :**
**ITEM** 3,5

**RUBRO**
**UNIDAD** kg

**ESPECIFIC.** Suministro y colocación acero de refuerzo de 60000 psi

**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
Acero de Refuerzo 4200 Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	1,10	\$ 2.400	\$ 2.640
Alambre Galvanizado	Kg	0,1	\$ 4.000	\$ 400
			SUBTOTAL	\$ 3.040

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Herramienta menor	GL	1	\$ 1.500	\$ 1.500
			SUBTOTAL	\$ 1.500

**C. Mano de Obra**

Categoría	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Ayudantes	0,25	3300	\$ 825
		SUBTOTAL	\$ 825

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
			SUBTOTAL	

**COSTO DIRECTO ( A+B+C+D) | \$ 5.365**


---

 FLAVIO F. SOLER SIERRA  
 REPRESENTANTE LEGAL

**ANEXO No. 6**
**FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**
**PROYECTO :** Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO

**FECHA :**
**ITEM** 3,6

**RUBRO**
**UNIDAD** m<sup>3</sup>
**ESPECIFIC.** Suministro y compactación de recebo estabilizado mecánicamente con Geomalla Tipo TT060

**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
Geomalla TT060	M2	4,50	\$ 8.500	\$ 38.250
Recebo B-200	M3	1,3	\$ 35.000	\$ 45.500
			SUBTOTAL	\$ 83.750

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Herramienta menor	GL	1	\$ 1.500	\$ 1.500
Canguro apisonador	HR	1,2	\$ 7.250	\$ 8.700
Formaleta en madera	GL	1	\$ 3.500	\$ 3.500
			SUBTOTAL	\$ 13.700

**C. Mano de Obra**

Categoría	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Cuadrilla ( 1 ofic + 1 ayu)	1,2	8250	\$ 9.900
			SUBTOTAL
			\$ 9.900

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
			SUBTOTAL	

**COSTO DIRECTO ( A+B+C+D)** \$ 107.350

---

 FLAVIO F. SOLER SIERRA  
 REPRESENTANTE LEGAL

**ANEXO No. 6  
FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO :

FECHA :

ITEM 3,7

RUBRO

UNIDAD ml

ESPECIFIC. Anclajes inyectados de 40 Ton

**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
Tubería manguitos, uniones, manguera	ml	1,00	\$ 13.500	\$ 13.500
Cable alma de acero de 1/2"	ml	4	\$ 9.000	\$ 36.000
Cemento	Kg	50	\$ 500	\$ 25.000
Cuñas bocin metálico, separadores y otros	Gl	1	\$ 19.125	\$ 19.125
Protección contra corrosión	Gl	1	\$ 6.129	\$ 6.129
Platina 3/4" 30 x 30cm	UN	0,1	\$ 36.200	\$ 3.620
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 103.374</b>

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Herramienta menor	GL	1	\$ 1.500	\$ 1.500
Track Drill	Día	0,08	\$ 1.280.000	\$ 102.400
Gato de tensionamiento	Día	0,01	\$ 300.000	\$ 3.000
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 106.900</b>

**C. Mano de Obra**

Categoría	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Cuadrilla # 6 ( 1 ofic + 2 ayu)	2	11550	\$ 23.100
Cuadrilla ( 1 ofic + 1 ayu)	2	8250	\$ 16.500
<b>SUBTOTAL</b>			<b>\$ 39.600</b>

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 0</b>

**COSTO DIRECTO ( A+B+C+D) \$ 249.874**

FLAVIO F. SOLER SIERRA  
REPRESENTANTE LEGAL

**ANEXO No. 6**
**FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**
**PROYECTO :** Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO

**FECHA :**
**ITEM** 4,1

**RUBRO**
**UNIDAD** m2

**ESPECIFIC.** Construcción de Filtro con geodren planar (Incluye suministro e instalación del material)

**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
0	0	1,1	\$ 0	\$ 0
Geodren planar sin tubería	m2	1	\$ 25.000	\$ 25.000
0	0	0,3	\$ 0	\$ 0
SUBTOTAL				\$ 25.000

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Herramienta menor	GL	1		\$ 850
SUBTOTAL				\$ 850

**C. Mano de Obra**

Categoría	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Cuadrilla ( 1 ofic + 1 ayu)	1	\$ 8.250	\$ 8.250
SUBTOTAL			\$ 8.250

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
SUBTOTAL				\$ 0

**COSTO DIRECTO ( A+B+C+D) \$ 34.100**

\_\_\_\_\_  
 FLAVIO F. SOLER SIERRA  
 REPRESENTANTE LEGAL



**ANEXO No. 6**

**FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO :** Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO

**FECHA :**

**ITEM** 4,1A

**RUBRO**

**UNIDAD** ml

**ESPECIFIC.** Tubería PVC Ø=4" ranurada(Incluye suministro e instalación del material)

**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
Tubería PVC 4" ranurada	ML	1	\$ 20.650	\$ 20.650
Material relleno granular	M3	1,05	\$ 42.920	\$ 45.066
SUBTOTAL				\$ 65.716

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Herramienta menor	GL	1	\$ 1.000	\$ 1.000
SUBTOTAL				\$ 1.000

**C. Mano de Obra**

Categoría	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Cuadrilla ( 1 ofic + 1 ayu)	0,75	\$ 8.250	\$ 6.188
SUBTOTAL			\$ 6.188

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
SUBTOTAL				\$ 0

**COSTO DIRECTO ( A+B+C+D) \$ 72.904**

\_\_\_\_\_  
 FLAVIO F. SOLER SIERRA  
 REPRESENTANTE LEGAL

**ANEXO No. 6**
**FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**
**PROYECTO :** Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO

**FECHA :**
**ITEM** 4,20

**RUBRO**
**UNIDAD** Un

**ESPECIFIC.** Construcción de cajas de inspección en mampostería y pañete impermeabilizado Tipo 1 de (1,0x1,0x1,5) m. (Incluye Marco y Tapa)

**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
Ladrillo precocido comun	UN	387,00	\$ 300	\$ 116.100
Concreto Estructural de 210 kg/cm2 BASICO	M3	0,200	\$ 313.700	\$ 62.740
Mortero impermeabilizado	M3	0,12	\$ 240.200	\$ 28.824
Mortero de pega 1:3	M3	0,15	\$ 288.375	43256,25
Marcos tapas caja colectora	UN	1	\$ 45.000	\$ 45.000
Recebo comun	M3	0,15	\$ 6.400	\$ 960
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 296.880</b>

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Herramienta menor	GL	1	\$ 1.000	\$ 1.000
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 1.000</b>

**C. Mano de Obra**

Categoría	Unidad	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Cuadrilla ( 1 ofic + 1 ayu)		1,5	8250	\$ 12.375
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 12.375</b>

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
<b>SUBTOTAL</b>				

**COSTO DIRECTO ( A+B+C+D) \$ 310.255**


---

 FLAVIO F. SOLER SIERRA  
 REPRESENTANTE LEGAL

**ANEXO No. 6**

**FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO :** Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO

**FECHA :**

**ITEM** 4,30

**RUBRO**

**UNIDAD** ml

**ESPECIFIC.** Cunetas en concreto reforzado (Incluye suministro e instalación del material y solado e=0.25 m)

**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
Recebo B-200	M3	0,15	\$ 35.000	\$ 5.250
Concreto Estructural de 210 kg/cm2 BASICO	M3	0,1	\$ 313.316	\$ 31.332
Acero de Refuerzo 4200 Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	4,70	\$ 2.400	\$ 11.280
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 47.862</b>

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Herramienta menor	GL	1	\$ 1.000	\$ 1.000
Formaleta (m2)	GL	1	\$ 5.000	\$ 5.000
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 6.000</b>

**C. Mano de Obra**

Categoria	Unidad	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Cuadrilla # 6 ( 1 ofic + 2 ayu)		0,8	\$ 11.550	\$ 9.240
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 9.240</b>

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
<b>SUBTOTAL</b>				

**COSTO DIRECTO ( A+B+C+D) \$ 63.102**

\_\_\_\_\_  
FLAVIO F. SOLER SIERRA  
REPRESENTANTE LEGAL

**ANEXO No. 6  
FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO :** Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO

**FECHA :**

**ITEM** 4,4

**RUBRO**

**UNIDAD** ml

**ESPECIFIC.** Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø=12" para conducción a pozo principal (Incluye relleno con material seleccionado, compactación, transporte de los materiales al sitio de ejecución de los trabajos)

**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
Tuberia PVC de 12"	ML	1,00	\$ 65.000	\$ 65.000
Material relleno granular	M3	1,05	\$ 42.920	\$ 45.066
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 110.066</b>

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Herramienta menor	GL	1	\$ 1.000	\$ 1.000
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 1.000</b>

**C. Mano de Obra**

Categoría	Unidad	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Cuadrilla ( 1 ofic + 1 ayu)		0,75	8250	\$ 6.188
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 6.188</b>

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
<b>SUBTOTAL</b>				

**COSTO DIRECTO ( A+B+C+D) \$ 117.254**

\_\_\_\_\_  
FLAVIO F. SOLER SIERRA  
REPRESENTANTE LEGAL

**ANEXO No. 6**

**FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO :**       Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO

**FECHA :**

**ITEM**     5,10

**RUBRO**

**UNIDAD**   m<sup>3</sup>

**ESPECIFIC.**    Relleno con material procedente de excavación (Incluye compactación)

**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 0</b>

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Herramienta menor	GL	1	\$ 1.000	\$ 1.000
Canguro apisonador	HR	0,4	\$ 7.250	\$ 2.900
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 3.900</b>

**C. Mano de Obra**

Categoria	Unidad	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Ayudantes		0,25	\$ 3.300	\$ 825
Ayudantes		0,25	\$ 3.300	\$ 825
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 1.650</b>

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
<b>SUBTOTAL</b>				

<b>COSTO DIRECTO ( A+B+C+D)</b>	<b>\$ 5.550</b>
---------------------------------	-----------------

\_\_\_\_\_  
 FLAVIO F. SOLER SIERRA  
 REPRESENTANTE LEGAL

**ANEXO No. 6**

**FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO :**        **Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO**

**FECHA :**

**ITEM**        5,20

**RUBRO**

**UNIDAD**    m<sup>3</sup>

**ESPECIFIC.**    **Relleno con material seleccionado (Incluye Suministro y compactación de recebo B-200)**

**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
Recebo B-200	M3	1,30	\$ 35.000	\$ 45.500
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 45.500</b>

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Herramienta menor	GL	1	\$ 1.000	\$ 1.000
Canguro apisonador	HR	0,4	\$ 7.250	\$ 2.900
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 3.900</b>

**C. Mano de Obra**

Categoria	Unidad	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Cuadrilla ( 1 ofic + 1 ayu)		0,4	\$ 8.250	\$ 3.300
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 3.300</b>

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
<b>SUBTOTAL</b>				

<b>COSTO DIRECTO ( A+B+C+D)</b>	<b>\$ 52.700</b>
---------------------------------	------------------

\_\_\_\_\_  
 FLAVIO F. SOLER SIERRA  
 REPRESENTANTE LEGAL

**ANEXO No. 6**
**FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**
**PROYECTO :** Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO

**FECHA :**
**ITEM** 5,30

**RUBRO**
**UNIDAD** m<sup>3</sup>
**ESPECIFIC.** Retiro de material que no puede ser usado como relleno al sitio de disposición final, Localizada aproximadamente a 10 Km. de la obra (Incluye cargue y disposición en escombrera autorizada).

**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 0</b>

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Cargador tipo BOB CAT	HR	0,25	\$ 50.000	\$ 12.500
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 12.500</b>

**C. Mano de Obra**

Categoría	Unidad	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Ayudantes		0,1	\$ 3.300	\$ 330
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 330</b>

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
Transporte y disposición final de escombros sitio autorizado	M3	1	\$ 11.790	\$ 11.790
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 11.790</b>

**COSTO DIRECTO ( A+B+C+D) \$ 24.620**


---

 FLAVIO F. SOLER SIERRA  
 REPRESENTANTE LEGAL





**ANEXO No. 6**

**FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO :**           Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO

**FECHA :**

**ITEM**        6,20

**RUBRO**

**UNIDAD**    m<sup>2</sup>

**ESPECIFIC.**    **Suministro e instalación de adoquín en arcilla (Incluye Corte, Sello de arena y confinamiento)**

**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
Adoquin en arcilla Colonial 6 cm	UN	50,00	\$ 550	\$ 27.500
Arena de peña	M3	0,10	\$ 50.000	\$ 5.000
Concreto Estructural de 210 kg/cm2 BASICO	M3	0,006	\$ 313.316	\$ 1.880
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 34.380</b>

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Herramienta menor	GL	1	\$ 850	\$ 850
Cortadora de Adoquin	HR	0,05	\$ 31.250	\$ 1.563
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 2.413</b>

**C. Mano de Obra**

Categoria	Unidad	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Cuadrilla # 6 ( 1 ofic + 2 ayu)		2	\$ 11.550	\$ 23.100
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 23.100</b>

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 0</b>

<b>COSTO DIRECTO ( A+B+C+D)</b>	<b>\$ 59.892</b>
---------------------------------	------------------

\_\_\_\_\_  
 FLAVIO F. SOLER SIERRA  
 REPRESENTANTE LEGAL



**ANEXO No. 6**

**FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO :** Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO

**FECHA :**

**ITEM** 6,40

**RUBRO**

**UNIDAD** m<sup>3</sup>

**ESPECIFIC.** Construcción de escaleras en concreto de 3000 PSI (incluye acero de refuerzo)

**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
Concreto Estructural de 210 kg/cm2 BASICO	M3	1,15	\$ 313.316	\$ 360.313
Acero de Refuerzo 4200 Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	3,30	\$ 2.400	\$ 7.920
SUBTOTAL				\$ 368.233

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Herramienta menor	GL	1	\$ 1.000	\$ 1.000
Formaleta (m2)	GL	1	\$ 7.000	\$ 7.000
SUBTOTAL				\$ 8.000

**C. Mano de Obra**

Categoría	Unidad	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Cuadrilla # 6 ( 1 ofic + 2 ayu)		2,5	\$ 11.550	\$ 28.875
SUBTOTAL				\$ 28.875

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
SUBTOTAL				\$ 0

**COSTO DIRECTO ( A+B+C+D) \$ 405.108**

FLAVIO F. SOLER SIERRA  
REPRESENTANTE LEGAL

**ANEXO No. 6  
FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO :**
**FECHA :**
**ITEM 6,50**
**RUBRO**
**UNIDAD m<sup>3</sup>**
**Demolición de pavimento en concreto (Incluye transporte de los materiales sobrantes al sitio de disposición autorizado)**
**ESPECIFIC.**
**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
SUBTOTAL				

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Compresor 2 martillos 185 rpm	HR	0,2	\$ 43.500	\$ 8.700
SUBTOTAL				\$ 8.700

**C. Mano de Obra**

Categoría	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Cuadrilla # 6 ( 1 ofic + 2 ayu)	0,2	\$ 11.550	\$ 2.310
SUBTOTAL			\$ 2.310

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
Transporte y disposición final de escombros sitio autorizado	M3	1	\$ 11.790	\$ 11.790
SUBTOTAL				\$ 11.790

<b>COSTO DIRECTO ( A+B+C+D)</b>	<b>\$ 22.800</b>
---------------------------------	------------------

FLAVIO F. SOLER SIERRA  
REPRESENTANTE LEGAL

**ANEXO No. 6  
FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO :**
**FECHA :**
**ITEM 6,60**
**RUBRO**
**UNIDAD m<sup>3</sup>**
**ESPECIFIC. Reconstrucción pavimento en concreto (Incluye transporte de los materiales al sitio de ejecución de los trabajos)**
**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
Concreto Estructural de 210 kg/cm2 BASICO	M3	1,00	\$ 313.316	\$ 313.316
Recebo B-200	M3	1,20	\$ 35.000	\$ 42.000
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 355.316</b>

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Herramienta menor	GL	1	\$ 1.000	\$ 1.000
Formaleta (m2)	GL	1	\$ 3.520	\$ 3.520
Canguro apisonador	HR	0,25	\$ 7.250	\$ 1.813
Vibrador a gasolina	HR	0,15	\$ 3.125	\$ 469
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 6.801</b>

**C. Mano de Obra**

Categoría	Unidad	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Cuadrilla ( 1 ofic + 1 ayu)		0,8	\$ 8.250	\$ 6.600
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 6.600</b>

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 0</b>

<b>COSTO DIRECTO ( A+B+C+D)</b>	<b>\$ 368.717</b>
---------------------------------	-------------------

\_\_\_\_\_  
FLAVIO F. SOLER SIERRA  
REPRESENTANTE LEGAL

**ANEXO No. 6**
**FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**
**PROYECTO :** Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO

**FECHA :**
**ITEM** 4,40

**RUBRO**
**UNIDAD** m3

**ESPECIFIC.** Mortero 1:5 - Arena de Peña

**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
Agua	LT	205,00	\$ 20	\$ 4.100
Cemento	Kg	303,00	\$ 500	\$ 151.500
Arena de peña	M3	1,25	\$ 50.000	\$ 62.500
SUBTOTAL				\$ 218.100

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Herramienta menor	GL	1	\$ 1.000	\$ 1.000
SUBTOTAL				\$ 1.000

**C. Mano de Obra**

Categoría	Unidad	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Cuadrilla ( 1 ofic + 1 ayu)		0,1	\$ 8.250	\$ 825
SUBTOTAL				\$ 825

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
SUBTOTAL				

**COSTO DIRECTO ( A+B+C+D) \$ 219.925**


---

**FLAVIO F. SOLER SIERRA**  
**REPRESENTANTE LEGAL**

**ANEXO No. 6**
**FORMATO PARA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**
**PROYECTO :** Diseño de obras, presupuestos y especificaciones técnicas: Sitio Crítico No.2 RIO DE JANEIRO

**FECHA :**
**LITERAL A**
**RUBRO**
**UNIDAD m3**
**ESPECIFIC. Concreto 3000 PSI (1(cemento):2(arena):3(gravilla))**
**A. Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Subtotal
Agua	LT	160,00	\$ 20	\$ 3.200
Cemento	Kg	350,00	\$ 500	\$ 175.000
Arena de peña	M3	0,6	\$ 50.000	\$ 30.000
Grava	M3	0,9	\$ 80.000	\$ 72.000
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 280.200</b>

**B. Maquinaria y Herramientas**

Descripción	Unidad	Horas Equipo	Costo Hora	Subtotal
Herramienta menor	GL	1	\$ 1.000	\$ 1.000
Vibrador a gasolina	HR	1	\$ 3.125	\$ 3.125
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 4.125</b>

**C. Mano de Obra**

Categoría	Unidad	Horas-hombre	Costo hora	Subtotal
Cuadrilla # 6 ( 1 ofic + 2 ayu)		1	\$ 11.550	\$ 11.550
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 11.550</b>

**D. Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
			<b>SUBTOTAL</b>	

**COSTO DIRECTO ( A+B+C+D) \$ 295.875**

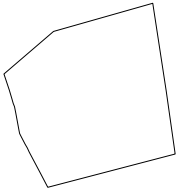
\_\_\_\_\_  
**FLAVIO F. SOLER SIERRA**  
**REPRESENTANTE LEGAL**

## MEMORIAS DE CANTIDADES RÍO DE JANEIRO ALTERNATIVA 2

### 1. GENERALIDADES

#### 1.1 Localización y Replanteo

#### 1.2 Aislamiento



Área: 150 m<sup>2</sup>

Longitud: 48 ml

Área y longitud tomada del plano de AUTOCAD

### 2. EXCAVACIONES

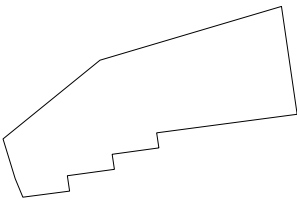
#### 2.1 Excavación mecánica en material común

Perfil	Área corte (rellenos) (m <sup>2</sup> )
1	9,8
3	12,5
7	4,8
9	3,7
Promedio	7,70

Área corte (rellenos) (m <sup>2</sup> )	Distancia (rellenos) (m)	Volumen (rellenos) (m <sup>3</sup> )
7,7	13,2	102
<b>Volumen Total</b>		<b>102</b>

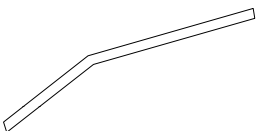
### 3. ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN

#### 3.2 Empradización



**Total 129 m<sup>2</sup>**

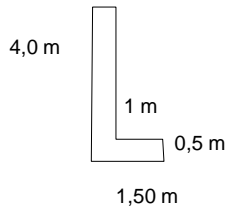
#### 3.4 Concreto para muro de contención



Longitud 13,45 m



## MEMORIAS DE CANTIDADES RÍO DE JANEIRO ALTERNATIVA 2



Área pata  $1 * 0,50 * 13,45$  6,73 m<sup>3</sup>

Área muro  $4,50 * 0,50 * 13,45$  37 m<sup>3</sup>

**Total** **30,27 m<sup>3</sup>**

### 3,5 Acero de Refuerzo

Longitud del muro 13,45 m

Longitud de la barra 6 m

Numero de barras 2,24  
2,5 barras

Longitud total 14 ml varilla

Número de varilla  $58 * 14 = 812$  ml

Peso (Kg) #4  $812 * 1 \text{ Kg} = 812$  Kg

Flejes

Longitud 12,90 m

$$13,45/0,20 = 67,25 * 12,90 = 867,56 \text{ ml}$$

Peso (Kg) # 6  $868 * 2,235 \text{ (Kg)} = 1940$  Kg

# 4  $67,25 * 1,75 * 1 \text{ Kg} = 118$  Kg

Peso Total (Kg) 2058 Kg

**Peso Total (Kg) 2870 Kg**

### 3,6 Recebo estabilizado

Perfil	Área (m <sup>2</sup> )
1	14
3	18,6
7	25,4
9	25,2
Promedio	20,80

Área (m <sup>2</sup> )	Longitud (m)	Total (m <sup>3</sup> )
20,80	13,16	<b>274</b>

### 3,7 Anclaje

Longitud (m)	Número de Anclajes	Total (m)
10	13	130
		0
<b>TOTAL (ml)</b>		<b>130</b>

## MEMORIAS DE CANTIDADES RÍO DE JANEIRO ALTERNATIVA 2

### 4. OBRAS DE DRENAJE

#### 4,1 Filtro con geodrén planar

Falta dibujar en el perfil 7.7 el geodren planar

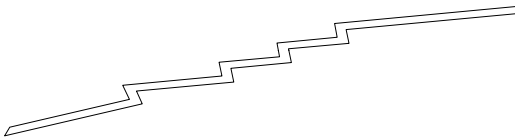
Perfil	Longitud (m)
1	9,1
3	10,4
7	12,16
9	11,6
Promedio	10,82

Longitud (m)	Longitud (m)	Total (m)
10,82	13,16	<b>142,3</b>

#### 4,1A Tubería PVC $\Phi$ 4"

Longitud 15,17 ml

#### 4,3 Cuneta



Longitud (ml)	Pendiente (2%)	Total (ml)
20,16	0,40	<b>21</b>

#### 4,4 Tubería PVC $\Phi$ 12"

Longitud 10 ml

### 5. RELLENOS

#### 5.1 Relleno con material procedente de excavación

Perfil	Área (m <sup>2</sup> )
1	6,8
3	6,2
7	10,8
9	13,4
Promedio	9,30

Área (m <sup>2</sup> )	Longitud (m)	Total (m <sup>3</sup> )
9,30	13,17	<b>122</b>

#### 5.2 Relleno con material procedente de excavación

espesor = 0,15 m      Área = 60 m<sup>2</sup>      **Total 9 m<sup>3</sup>**

#### 5.3 Retiro de material

**Total 20 m<sup>3</sup>**

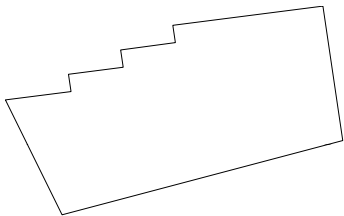
### 6. OBRAS COMPLEMENTARIAS

#### 6.1 Baranda tipo IDU

Longitud 14 ml

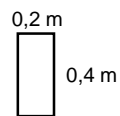
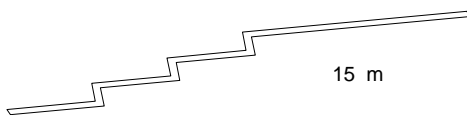
## MEMORIAS DE CANTIDADES RÍO DE JANEIRO ALTERNATIVA 2

### 6.2 Adoquín



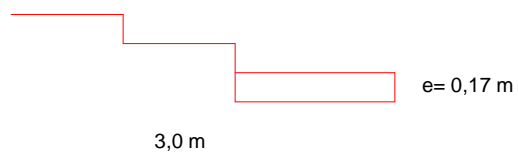
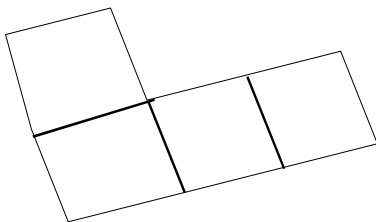
Área 60 m<sup>2</sup>

### 6.3 Sardinel en Concreto



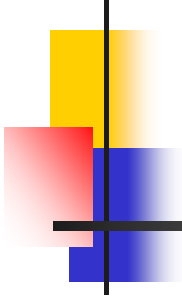
Área (m <sup>2</sup> )	Longitud (m)	Total (m <sup>3</sup> )
0,08	15	<b>1,2</b>

### 6.3 Escalera



Área 0,85 m<sup>2</sup>  
 Volumen 3 \* 0,85 \* 0,17 =

0,5 m<sup>3</sup>



# ANEXO G ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y RECOMENDACIONES SOBRE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

## TABLA DE CONTENIDO

<b>TABLA DE CONTENIDO</b> .....	<b>1</b>
<b>1 GENERALIDADES</b> .....	<b>7</b>
1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO .....	7
1.1.1 Descripción.....	7
1.1.2 Ejecución de los trabajos .....	7
1.1.3 Medida y forma de pago .....	7
1.2 Aislamiento y Protección de la zona a intervenir H= 2.0 m en repisa y lona verde .....	8
1.2.1 Descripción.....	8
1.2.2 Ejecución de los trabajos .....	8
1.2.3 Medida y forma de pago .....	8
<b>2 EXCAVACIONES</b> .....	<b>8</b>
2.1 Excavación mecánica en material común .....	8
2.1.1 Descripción.....	8
2.1.2 Clasificación.....	9
2.1.2.1 Excavaciones En Material Común: .....	9
2.1.3 Medida y forma de pago .....	9
<b>3 ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN</b> .....	<b>9</b>
3.1 Construcción muro en gavión (Incluye suministro de malla, Formaleta y piedra rajón según especificación) .....	9
3.1.1 Descripción.....	9
3.1.2 Materiales .....	10
3.1.3 Ejecución de los trabajos .....	10
3.1.4 Medida y forma de pago .....	11
3.2 Empradización con cespedón (Incluye suministro y colocación del material +Tierra negra + estación malla gallinero) .....	11
3.2.1 Descripción.....	11
3.2.2 Medida y Pago .....	12
3.2.3 Materiales .....	12
3.2.4 Ejecución de los trabajos .....	12
3.2.5 Medida y forma de pago .....	12
3.3 Suministro e Instalación de Geotextil NT-2000 .....	13
3.3.1 Descripción.....	13
3.3.2 Materiales .....	13
3.3.3 Equipo .....	14
3.3.4 Ejecución de los trabajos .....	14
3.3.4.1 Colocación del geotextil .....	14
3.3.4.2 Limpieza.....	14
3.3.5 Medida y pago .....	14
3.4 Concreto de 3000 psi para muro de contención.....	15

3.4.1	Descripción.....	15
3.4.2	Materiales .....	15
3.4.3	Ejecución de los trabajos .....	15
<b>3.5</b>	<b>Suministro y colocación acero de refuerzo de 60000 psi .....</b>	<b>16</b>
3.5.1	Descripción.....	16
3.5.2	Material .....	16
3.5.3	Procedimiento de construcción .....	16
3.5.3.1	Doblamiento .....	16
3.5.3.2	Empalmes.....	17
3.5.3.3	Colocación .....	17
3.5.4	Medidas de pago .....	18
<b>3.6</b>	<b>Suministro y compactación de recebo estabilizado mecánicamente con geomalla TT060 .....</b>	<b>18</b>
3.6.1	Generalidades.....	18
3.6.2	Materiales y equipos .....	18
3.6.3	Ejecución de los trabajos .....	18
3.6.4	Condiciones para el recibo y tolerancias.....	18
3.6.5	Medida y pago .....	19
<b>3.7</b>	<b>Anclajes Inyectados De 40ton.....</b>	<b>19</b>
3.7.1	Medida y pago .....	20
<b>4</b>	<b><u>OBRAS DE DRENAJE .....</u></b>	<b><u>20</u></b>
<b>4.1</b>	<b>Construcción de Filtro con geodren planar (Incluye suministro e instalación del material) .....</b>	<b>20</b>
4.1.1	Descripción.....	20
4.1.2	Materiales .....	20
4.1.3	Equipo .....	21
4.1.4	Ejecución de los trabajos .....	21
4.1.5	Medida y pago .....	21
<b>4.1A</b>	<b>Tubería Pvc Ø=4" Ranurada (Incluye Suministro E Instalación Del Material) .....</b>	<b>21</b>
4.1.A.1	Descripción.....	22
4.1.A.2	Materiales .....	22
4.1.A.3	Ejecución de los trabajos.....	22
4.1.A.4	Transporte y almacenamiento .....	22
4.1.A.5	Medida y pago .....	23
<b>4.2</b>	<b>Construcción De Cajas De Inspección En Mampostería Y Pañete Impermeabilizado De 1.0x1.0x1.5 Mts (Incluye Marco Y Tapa) .....</b>	<b>23</b>
4.2.1	Descripción.....	23
4.2.2	Ejecución de los trabajos y procedimiento constructivo .....	23
4.2.3	Medida y pago .....	24
<b>4.3</b>	<b>Cunetas Revestidas En Concreto .....</b>	<b>24</b>
4.3.1	Descripción.....	24
4.3.2	Materiales .....	24
4.3.2.1	Concreto .....	24
4.3.2.2	Material de relleno para el acondicionamiento de la superficie .....	24
4.3.2.3	Sellante para juntas .....	25
4.3.3	Equipo .....	25
4.3.4	Ejecución De Los Trabajos .....	25

4.3.4.1	Acondicionamiento de la cuneta en tierra .....	25
4.3.4.2	Colocación de formaletas .....	25
4.3.4.3	Elaboración del concreto .....	25
4.3.4.4	Construcción de la cuneta .....	25
4.3.5	Condiciones Para El Recibo De Los Trabajos .....	26
4.3.5.1	Controles.....	26
4.3.5.2	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias .....	26
4.3.6	Medida.....	27
4.3.7	Forma De Pago .....	27
<b>4.4</b>	<b>Suministro e Instalación De Tubería Pvc Ø= 12" Para Conducción a Pozo Principal (Incluye Relleno Con Material Seleccionado, Compactación, Transporte De Los Materiales Al Sitio De Ejecución De Los Trabajos) .....</b>	<b>27</b>
4.4.1	Descripción.....	28
4.4.2	Materiales .....	28
4.4.3	Ejecución de los trabajos .....	28
4.4.4	Transporte y almacenamiento .....	29
4.4.5	Medida y forma de pago .....	30
<b>5</b>	<b><u>RELLENOS .....</u></b>	<b><u>30</u></b>
<b>5.1</b>	<b>Relleno Con Material Procedente De Excavación (Incluye Compactación) .</b>	<b>30</b>
5.1.1	Descripción.....	30
5.1.2	Generalidades .....	30
5.1.3	Materiales .....	31
5.1.4	Ejecución de los trabajos .....	31
<b>5.2</b>	<b>Relleno Con Material Seleccionado (Incluye Suministro Y Compactación De Recebo B-200) .....</b>	<b>31</b>
5.2.1	Descripción.....	31
5.2.2	Generalidades .....	32
5.2.3	Materiales .....	32
5.2.4	Ejecución de los trabajos .....	32
5.2.5	Medida y forma de pago .....	33
<b>5.3</b>	<b>Retiro Del Material Que No Puede Ser Usado Como Relleno Al Sitio De Disposición Final, Localizada Aproximadamente A 10km De La Obra (Incluye Cargue Y Disposición En Escombrera Autorizada) .....</b>	<b>33</b>
5.3.1	Descripción.....	33
5.3.2	Medida y forma de pago .....	33
<b>6</b>	<b><u>OBRAS COMPLEMENTARIAS .....</u></b>	<b><u>34</u></b>
<b>6.1</b>	<b>Suministro e instalación de Barandas Tipo IDU M-80 .....</b>	<b>34</b>
6.1.1	Descripción.....	34
6.1.2	Materiales .....	34
6.1.3	Instalación .....	34
6.1.4	Medida y forma de pago .....	34
<b>6.2</b>	<b>Suministro E Instalación De Adoquín En Arcilla (Incluye Corte, Sello De Arena Y Confinamiento) .....</b>	<b>34</b>
6.2.1	Descripción.....	35
6.2.2	Materiales .....	35

6.2.3	Equipo .....	36
6.2.4	Ejecución de los trabajos .....	36
6.2.5	Condiciones para el recibo de los trabajos .....	38
6.2.6	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias .....	38
6.2.7	Calidad de los adoquines .....	39
6.2.8	Calidad del producto terminado .....	39
6.2.9	Medidas y forma de pago.....	39
<b>6.3</b>	<b>Construcción De Sardinela En Concreto De 3000 Psi .....</b>	<b>40</b>
6.3.1	Descripción.....	40
6.3.2	Materiales .....	40
6.3.3	Ejecución de los trabajos .....	40
6.3.4	Medida y Forma de Pago.....	40
<b>6.4</b>	<b>Construcción De Escaleras En Concreto De 3000 Psi Incluye Varilla De Refuerzo .....</b>	<b>40</b>
6.4.1	Descripción.....	41
6.4.2	Medición y pago .....	41
6.4.3	Descripción.....	41
6.4.4	Materiales. ....	41
6.4.5	Procedimiento de construcción .....	43
6.4.6	Medida y forma de pago .....	44
<b>6.5</b>	<b>Demolición y Remoción .....</b>	<b>45</b>
6.5.1	Descripción.....	45
6.5.2	Clasificación.....	45
6.5.3	Materiales .....	45
6.5.4	Equipo .....	45
6.5.5	Ejecución De Los Trabajos .....	46
6.5.6	Demolición total o parcial de estructuras existentes.....	47
6.5.6.1	Demolición de pavimentos, andenes de concreto y bordillos.....	47
6.5.6.2	Remoción de servicios existentes .....	47
6.5.7	Disposición de los materiales.....	47
6.5.8	Condiciones Para El Recibo De Los Trabajos .....	48
6.5.8.1	Controles.....	48
6.5.9	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias .....	48
6.5.10	Medida .....	48
6.5.11	Forma de Pago .....	49
<b>6.6</b>	<b>Pavimento De Concreto Hidráulico .....</b>	<b>49</b>
6.6.1	Descripción.....	50
6.6.2	Materiales .....	50
6.6.2.1	Concreto .....	50
6.6.2.2	Cemento .....	50
6.6.2.3	Agua .....	50
6.6.2.4	Agregado fino.....	50
6.6.2.5	Agregado grueso .....	52
6.6.2.6	Aditivos.....	53
6.6.2.7	Pasadores y varillas de unión.....	54
6.6.2.8	Mallas electrosoldadas .....	54
6.6.2.9	Productos químicos para curado.....	54
6.6.2.10	Membranas para la separación del pavimento o para el curado.....	54
6.6.2.11	Sellante para las juntas .....	54
6.6.3	Equipo .....	55



6.6.3.1	Equipo para la elaboración de agregados y la fabricación del concreto. ....	55
6.6.3.2	Elementos necesarios para la ejecución de los trabajos entre formaletas fijas. ....	55
6.6.3.3	Formaletas .....	55
6.6.3.4	Equipo para la construcción del pavimento .....	56
6.6.3.5	Elementos para la ejecución de las juntas .....	56
6.6.3.6	Distribuidor de productos de curado .....	56
6.6.3.7	Elementos necesarios para la ejecución de los trabajos con pavimentadora de formaletas deslizantes.....	57
6.6.4	Ejecución De Los Trabajos .....	58
6.6.4.1	Explotación de materiales y elaboración de agregados .....	58
6.6.4.2	Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo .....	58
6.6.4.3	Ensayos característicos de obra y ejecución de tramos de prueba .....	59
6.6.4.4	Preparación de la superficie existente .....	60
6.6.4.5	Elaboración de la mezcla.....	60
6.6.4.5.1	Manejo y almacenamiento de los agregados pétreos .....	60
6.6.4.5.2	Suministro y almacenamiento del cemento .....	61
6.6.4.5.3	Almacenamiento de aditivos .....	61
6.6.4.5.4	Básculas .....	61
6.6.4.5.5	Dosificación del concreto .....	61
6.6.4.5.6	Mezcla de los componentes .....	62
6.6.4.5.7	Transporte del concreto .....	62
6.6.4.6	Colocación de formaletas .....	62
6.6.4.7	Colocación de elementos de guía para pavimentadoras de formaletas deslizantes .....	63
6.6.4.8	Colocación de los elementos de las juntas .....	63
6.6.4.9	Colocación del concreto .....	63
6.6.4.10	Colocación de armaduras .....	64
6.6.4.11	Ejecución de las juntas en fresco.....	64
6.6.4.12	<i>Acabado superficial</i> .....	65
6.6.4.13	<i>Textura superficial</i> .....	66
6.6.4.14	<i>Protección del concreto fresco</i> .....	66
6.6.4.15	<i>Curado del concreto</i> .....	66
6.6.4.16	<i>Curado con productos químicos que forman película impermeable</i> .....	66
6.6.4.17	<i>Curado por humedad</i> .....	67
6.6.4.18	<i>Curado mediante membranas de polietileno o de papel</i> .....	67
6.6.4.19	<i>Desformateado</i> .....	67
6.6.4.20	<i>Aserrado de juntas</i> .....	67
6.6.4.21	<i>Sellado de las juntas</i> .....	68
6.6.4.22	Apertura al tránsito .....	68
6.6.4.23	Defectos a edades tempranas .....	68
6.6.4.24	Conservación.....	68
6.6.5	CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS.....	68
6.6.5.1	Controles.....	68
6.6.5.2	Condiciones específicas para el recibo y tolerancias .....	69
6.6.5.2.1	Calidad del cemento .....	69
6.6.5.2.2	Calidad del agua .....	70
6.6.5.2.3	Calidad de los agregados.....	70
6.6.5.2.4	Calidad de pasadores, varillas de unión y mallas.....	70
6.6.5.2.5	Productos químicos para curado, membranas y sellante de juntas.....	70
6.6.5.2.6	Calidad de la mezcla.....	71

6.6.5.2.7	Calidad del producto terminado.....	72
6.6.6	Medida.....	73
6.6.7	Pago.....	73

## **1 GENERALIDADES**

### **1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO**

#### **1.1.1 Descripción**

Se entiende por localización y replanteo los trabajos relacionados con la definición exacta del sitio de las obras a ejecutar.

#### **1.1.2 Ejecución de los trabajos**

El contratista deberá definir la ubicación exacta de las obras, en el terreno asignando para tal efecto, de acuerdo con los planos suministrados o las indicaciones del Interventor.

En el presente proyecto, todos los replanteos serán realizados por el contratista, según los métodos propuestos por él y aprobados por la Interventoría.

El interventor comprobará estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de éstas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, relevará al contratista de su total responsabilidad, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en relación con el cumplimiento de los plazos parciales.

El contratista, en todos los casos, deberá efectuar el replanteo con la mayor exactitud, empleando para el personal experto en la materia y equipos de precisión. Antes de realizarlo, se verificará si el plano topográfico concuerda con el terreno, considerando ejes, cotas y niveles.

Previamente a la iniciación de cualquiera excavación, o cualquiera otra obra, el interventor podrá ordenar al contratista que se levanten complementariamente los correspondientes perfiles que dejen constancia de la configuración del terreno natural, para lo cual conjuntamente se convendrá un método sistemático para realizar éstos levantamientos, con precisión satisfactoria para ambos.

Todos los gastos ocasionados por las actividades para el replanteo y localización de las obras, tales como: gastos técnicos, prestaciones sociales, administrativas, implementos, aparatos y demás que incurra el contratista correrán enteramente por su cuenta.

#### **1.1.3 Medida y forma de pago**

Este ítem se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>),

#### **ÍTEM DE PAGO**

Localización y replanteo

#### **UNIDAD**

m<sup>2</sup>

## **1.2 Aislamiento y Protección de la zona a intervenir H= 2.0 m en repisa y lona verde**

### **1.2.1 Descripción**

Se entiende por aislamiento y protección de la zona a intervenir todas las obras que conlleven al cerramiento del sitio en el que se van a realizar los trabajos con el fin de garantizar la seguridad de la comunidad vecina.

### **1.2.2 Ejecución de los trabajos**

Antes de iniciar las obras se deberá realizar un cerramiento con postes en repisa y lona verde en la zona de trabajo de 2 m de altura a fin de evitar que las personas se introduzcan en el sitio de los trabajos evitando así inconvenientes en las zonas de excavación y movimiento de tierras.

### **1.2.3 Medida y forma de pago**

Este ítem se medirá y pagará por metro lineal (ML),

#### **ÍTEM DE PAGO**

#### **UNIDAD**

Aislamiento y Protección de la zona a intervenir H= 2.0 m en repisa y lona verde

ml

## **2 EXCAVACIONES**

### **2.1 Excavación mecánica en material común**

#### **2.1.1 Descripción**

Este trabajo consiste en la realización de las operaciones necesarias para ejecutar a mano o a máquina las excavaciones o cortes, que se requieran en la construcción las obras a ejecutar, de acuerdo con los alineamientos, perfiles y secciones señalados en los planos ó indicados por el Interventor. Por consiguiente, el CONTRATISTA deberá suministrar toda la mano de obra, equipos y materiales necesarios para ejecutar los trabajos.

## 2.1.2 Clasificación

Las excavaciones se clasificarán de acuerdo a la dureza que presente el material, para su extracción en:

### 2.1.2.1 Excavaciones En Material Común:

Consiste en el conjunto de actividades de excavar, remover, cargar, transportar, y colocar en los sitios de desecho o apilamiento en el sitio indicado para su posterior utilización y adecuación de los mismos, los materiales provenientes de los cortes requeridos.

Debe contemplarse la mano de obra y los equipos necesarios para la ejecución de la actividad, siempre que estos puedan ser utilizados en el sitio de los trabajos.

## 2.1.3 Medida y forma de pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios correspondientes a éste Capítulo consistirá en la realización de las operaciones necesarias para ejecutar a mano o a máquina las excavaciones o cortes, que se requieran en la construcción de canales de drenaje, estructuras, zanjas para tubería, y descoles, de acuerdo con los alineamientos, perfiles y secciones señalados en los planos ó indicados por el Interventor. Por consiguiente, el CONTRATISTA deberá suministrar toda la mano de obra, equipos y materiales necesarios para ejecutar los trabajos.

En el caso de zanjas para tubería, se considera ejecutada la excavación una vez el interventor apruebe la tubería instalada y se ordene proceder a ejecutar la actividad de relleno.

Este Ítem contempla el cargue y un acarreo libre de máximo 500 m.

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Excavación mecánica en material común	m3

## 3 ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN

### 3.1 Construcción muro en gavión (Incluye suministro de malla, Formaleta y piedra rajón según especificación)

#### 3.1.1 Descripción

Consiste en la construcción de muros en piedra para la protección de los taludes.

Los muros consistirán en canastas rectangulares, en malla de alambre galvanizado calibre 12 de triple torsión, rellenas con piedras y dispuestas en la forma indicada por el diseño. A menos que el Interventor indique algo diferente, las dimensiones típicas de los gaviones serán de 2.0 m x 1.0 m. x 1.0 m, 1.0 m. x 1.0 m. x 1.0 m. y 0.5 m. x 1.0 m. x 1.0 m.

### **3.1.2 Materiales**

La malla para la armadura deberá ser de triple torsión, con la forma de un hexágono alargado en el sentido de una de sus diagonales. Se utilizará malla con abertura de 5 x 7 cm. El alambre que se utilice en la fabricación del gavión deberá ser de acero galvanizado en caliente con zinc puro en calibre No. 12 y deberá soportar como mínimo una carga de rotura de 42 Kg/cm<sup>2</sup>. El alambre deberá ajustarse a la norma ASTM A-116 o a la ASTM A-856.

### **3.1.3 Ejecución de los trabajos**

La colocación y llenado de las canastas para la construcción de los muros de gaviones deberá hacerse observando las siguientes instrucciones generales:

El relleno de las canastas deberá efectuarse con fragmentos de roca o cantos rodados, resistentes y durables. La dimensión de cada fragmento de roca o canto deberá estar comprendida entre 10 y 30 cm. El peso unitario del material deberá ser, cuando menos, de un mil doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (1.250 kg/m<sup>3</sup>).

El terreno de fundación deberá ser nivelado, suprimiéndose las depresiones o salientes. Sobre este terreno, cuando así se especifique, deberá construirse una capa continua de grava y arena, con los espesores ordenados por el Interventor. Sobre esta capa, se colocarán los gaviones de base, en la forma como se indique.

Los gaviones de base deberán colocarse en forma tal que por lo menos la mitad de su altura quede por debajo del lecho o terreno existente, a menos que el Interventor indique otra forma de colocación.

Las canastas deberán ser llenadas y amarradas en el sitio exacto donde han de quedar definitivamente y no se permitirá ningún transporte de las mismas una vez se haya efectuado el llenado.

Durante la operación de llenado, las canastas deberán mantenerse firmes y en posición correcta. Las aristas tanto verticales como horizontales de cada gavión deben ligarse firmemente con las correspondientes de los gaviones adyacentes. El llenado de las canastas deberá efectuarse a mano, colocando cuidadosamente las piedras de mayor tamaño en la periferia y el resto de tal forma que se obtenga una masa rocosa bien gradada, con mínimo porcentaje de vacíos y con superficies de contacto entre gaviones parejas y libres de entradas o salientes.

Se tendrá cuidado de no formar zonas de gran acumulación de piedras pequeñas. En ningún caso se permitirá el llenado por medio de canalones o cualquier método que pueda producir una segregación arbitraria de tamaños.

En la parte posterior de los muros de gaviones se deberá efectuar las excavaciones y rellenos indicados por el Interventor.

### **3.1.4 Medida y forma de pago**

La unidad de medida es el METRO CUBICO.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Construcción muro en gavión (Incluye Suministro de malla, Formaleta y piedra Rajón según especificación)	m3

### **3.2 Empradización con cespedón (Incluye suministro y colocación del material +Tierra negra + estacón malla gallinero)**

#### **3.2.1 Descripción**

La empradización se utilizará para la protección de parte de los taludes de las excavaciones, según se indica en los planos o lo ordene la Interventoría.

Los bloques de césped para la empradización serán de forma aproximadamente rectangular y dimensiones regulares. Los bloques deberán tener las raíces sanas y adheridas a la capa de tierra orgánica.

El contratista deberá someter para aprobación de la Interventoría el tipo de especies nativas que se propone utilizar y la forma y métodos que utilizará para su colocación y mantenimiento. Esta aprobación no eximirá al contratista de cumplir con todas las normas ambientales vigentes expedidas por las autoridades competentes. La obtención de licencias y permisos correrán por cuenta del contratista.

Debido a la alta pendiente del sitio de ejecución de los trabajos, el contratista deberá contemplar la utilización de un manto de control de erosión tipo

El contratista deberá contemplar la utilización de una capa de tierra vegetal abonada, limpia, libre de material pétreo, contaminantes y plagas, apta como sustrato vegetal de un espesor de 5 cm aprobada por la Interventoría. Además, el contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias con el fin de preservar en perfecto estado las superficies empradizadas; cualquier daño causado por el personal y/o equipo del contratista, o por causas imputables a éste, deberá ser reparado a su costa y riesgo, de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría. Complementariamente al recibo de las superficies empradizadas a satisfacción de la Interventoría, el contratista deberá efectuar los riegos artificiales y aplicar úrea en una cantidad no inferior a 50 kilogramos por hectárea, con la intensidad definida por la Interventoría, hasta cuando las áreas

protegidas adquieran una vegetación estable; en caso de que el contratista se niegue a efectuar dichos trabajos, la Interventoría puede ejecutarlas por su cuenta deduciendo el valor correspondiente de cualquier suma que adeude al contratista.

### **3.2.2 Medida y Pago**

La medida para el pago del presente ítem será el metro cuadrado (M2), medido en la superficie del terreno, con aproximación a un decimal. El contratista deberá incluir todos los costos directos e indirectos dentro de su propuesta económica.

### **3.2.3 Materiales**

Debido a la alta pendiente del sitio de ejecución de los trabajos, el contratista deberá contemplar la utilización de un manto de control de erosión tipo ecomatrix verde con el fin de facilitar la empedización.

El cespedón debe ser en bloques de césped, los que serán de forma aproximadamente rectangular y dimensiones regulares. Los bloques deberán tener las raíces sanas y adheridas a la capa de tierra orgánica.

El contratista deberá someter para aprobación de la Interventoría el tipo de especies nativas que se propone utilizar y la forma y métodos que utilizará para su colocación y mantenimiento. Esta aprobación no eximirá al contratista de cumplir con todas las normas ambientales vigentes expedidas por las autoridades competentes. La obtención de licencias y permisos correrán por cuenta del contratista.

El contratista deberá contemplar la utilización de una capa de tierra vegetal abonada, limpia, libre de material pétreo, contaminantes y plagas, apta como sustrato vegetal de un espesor de 5 cm aprobada por la Interventoría. Además, el contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias con el fin de preservar en perfecto estado las superficies empedizadas; cualquier daño causado por el personal y/o equipo del contratista, o por causas imputables a éste, deberá ser reparado a su costa y riesgo, de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

### **3.2.4 Ejecución de los trabajos**

El contratista deberá efectuar los riegos artificiales y aplicar en el área una cantidad no inferior a 50 kilogramos por hectárea, con la intensidad definida por la Interventoría, hasta cuando las áreas protegidas adquieran una vegetación estable; en caso de que el contratista se niegue a efectuar dichos trabajos, la Interventoría puede ejecutarlas por su cuenta deduciendo el valor correspondiente de cualquier suma que adeude al contratista.

### **3.2.5 Medida y forma de pago**

La unidad de medida es el METRO CUADRADO (m2).



**ÍTEM DE PAGO**

Empradización con cespedón (Incluye suministro  
Y colocación del material +Tierra negra + estacón+  
malla gallinero

**UNIDAD**

M2

**3.3 Suministro e Instalación de Geotextil NT-2000****3.3.1 Descripción**

El trabajo consiste en el suministro, transporte e instalación de Geotextil Nt-2000 en el espaldón del muro de gavión o en donde lo señale el Interventor, de acuerdo con las dimensiones dadas y demás elementos necesarios para su debida instalación, en un todo de acuerdo con las especificaciones que para este fin tengan los fabricantes, debidamente supervisada y probada por el interventor, incluye el alistamiento de la superficie donde se colocará este elemento y transporte y disposición de los materiales producto de esta actividad.

**3.3.2 Materiales**

El tipo de geotextil por utilizar dependerá de la función prevista para él y corresponderá al indicado en los planos del proyecto. Sus características deberán verificarse mediante las pruebas que se relacionan a continuación:

- Resistencia a la tensión y al alargamiento
- Resistencia al punzonamiento
- Resistencia al rasgado trapezoidal
- Relación peso/área
- Determinación del coeficiente de permeabilidad
- Espesor
- Tamaño de abertura aparente

Determinaciones que se harán de acuerdo con las normas de ensayo INV E-901, E-902, E-903, E-904, E-905, E-906 y E-910 respectivamente.

Los límites por cumplir en cada una de estas pruebas dependerán del uso previsto del geotextil no tejido de diseño.

Los materiales deberán ser nuevos. Los diferentes fabricantes deberán proveer las especificaciones técnicas de los diferentes componentes del conjunto en sus catálogos de productos y el tipo de materiales con los cuales son elaborados los elementos; el cual debe indicar la marca de fábrica y la garantía de la Firma Fabricante y su permanencia en el mercado.

### **3.3.3 Equipo**

El equipo empleado para la colocación de geotextiles deberá ser compatible con los procedimientos de trabajo adoptados y requiere aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Si durante la ejecución de los trabajos se presentaren deficiencias o mal funcionamiento de los equipos que se estén utilizando, el Interventor podrá ordenar su inmediato reemplazo o reparación o, si lo estima necesario, la suspensión de los trabajos hasta que el Constructor tome las medidas para garantizar su correcta ejecución.

### **3.3.4 Ejecución de los trabajos**

Los trabajos de colocación de geotextiles deberán ajustarse a los requisitos y condiciones particulares que señalen los planos del proyecto, el fabricante del geotextil y esta especificación, según la función para la cual se instalen.

#### **3.3.4.1 Colocación del geotextil**

El geotextil se desenrollará manualmente sobre el terreno por cuanto, a causa de la debilidad del terreno y a la dificultad para introducir maquinaria, no suele resultar posible su extensión con ayuda de máquinas. Para asegurar un buen comportamiento, los rollos de geotextil deberán traslaparse como mínimo 60 cm. En el traslapo, el comienzo del segundo rollo se colocará debajo del final del primero, asegurándolos por métodos recomendados por el fabricante. En caso de que el geotextil se dañe durante cualquier etapa de su instalación, la sección dañada deberá ser reparada por el Constructor, a su costa. La reparación podrá efectuarse cortando un trozo de geotextil suficientemente grande para cubrir el área dañada, incluyendo un traslapo mínimo de 60 cm.

Todas las arrugas que se formen durante la colocación de la tela o el material suprayacente, se doblarán y alisarán.

#### **3.3.4.2 Limpieza**

El geotextil sobrante de esta operación deberá ser retirado por el Constructor y dispuesto en la forma y en los sitios que apruebe el Interventor.

### **3.3.5 Medida y pago**

El suministro de todos los materiales, excavación, instalaciones, equipo y mano de obra necesaria para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

La medida será por METRO CUADRADO (M2), aproximado a un decimal, de Geotextil Nt-2000 instalado y debidamente probado, a estas especificaciones y/o a lo ordenado por interventoría. El precio debe incluir todos los costos de suministro, transporte,

almacenamiento, e instalación de Geotextil incluyendo todos los elementos necesarios para su debida fijación e instalación.

**ÍTEM**

Suministro e instalación de Geotextil NT-2000

**UNIDAD**

M2

**3.4 Concreto de 3000 psi para muro de contención**

**3.4.1 Descripción**

Se entiende por muro de contención en concreto, los trabajos relacionados con el formateado y fundición del elemento de contención en concreto reforzado.

**3.4.2 Materiales**

Concreto, este deberá tener una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup> como mínimo y se regirá por las especificaciones dadas en el **Literal A**.

Formaleta de madera con sus respectivas mordazas, esta debe encontrarse en buen estado con el fin de que el acabado del muro sea adecuado y que luego de la fundición éste tenga las dimensiones especificadas en los planos.

**3.4.3 Ejecución de los trabajos**

El contratista una vez realizadas las labores de excavación correspondientes a la pata del muro, preparar la superficie sobre la que va a fundir el elemento, para esto deberá colocar un solado o concreto de limpieza de 0.05 m de espesor a fin de evitar la contaminación del concreto del muro.

Una vez colocado el concreto de limpieza, se deberá colocar la formaleta de madera con sus respectivas mordazas para evitar que al momento de vaciar el concreto, la madera se abra. Vale la pena mencionar que la formaleta debe estar debidamente plomada para garantizar la verticalidad del muro. El concreto a utilizar será premezclado.

El armado de la canasta del refuerzo y las condiciones del material deberán realizarse siguiendo las especificaciones correspondientes al acero de refuerzo (**Numeral 3.5**).

La fundición debe ser continua para evitar juntas frías, a medida que se va fundiendo, es necesario vibrar para evitar la segregación de los agregados del concreto y garantizar la homogeneidad del material.

Luego de la fundición, es necesario realizar el curado adecuado para reducir la exudación y la consecuente figuración y agrietamiento por retracción y temperatura. Medida y forma de pago  
Este ítem se medirá y pagará por metro cúbico (M3),

El precio debe incluir todos los costos de transporte e instalación.

**ÍTEM DE PAGO**

Muro de contención en concreto de 3000 psi

**UNIDAD**

m3

**3.5 Suministro y colocación acero de refuerzo de 60000 psi****3.5.1 Descripción**

El acero de refuerzo, comprende los aceros que cumplan las especificaciones ASTMA – A615-68 y A617-68. Se usará refuerzo de  $f_y = 60000$  PSI para los diámetros. En el momento de colocar el concreto, el refuerzo debe estar limpio y libre de óxido, escamas, aceites, grasa o cualquier película o sustancia que pudiera afectar la adherencia con el concreto.

Siempre que sea posible se evitará el traslape en los puntos en donde el refuerzo este sometido a su máximo esfuerzo. Para todos los casos incluyendo los que aquí no se detallan se seguirán las recomendaciones de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes NSR-98

**3.5.2 Material**

La composición química del acero, las tolerancias en dimensiones, la forma de muestra y los ensayos requeridos, la recepción del material por parte de la Interventoría, el empaque y rotulado del acero de refuerzo se seguirán por las Normas ICONTEC 161.248

El acero de refuerzo utilizado para las estructuras será de  $f_y = 60000$  PSI para barras iguales o mayores a la No. 3.

**3.5.3 Procedimiento de construcción****3.5.3.1 Doblamiento**

Las varillas deberán ser dobladas en frío y de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor. Los radios mínimos de doblamiento, medidos en la parte interior de la varilla, serán los siguientes:

Tabla 1 Radios mínimos de doblamiento

NUMERO DE VARILLA	RADIO MINIMO (En No de Diámetros de la Varilla).
Nos. 2 a 7	3
Nos. 8 a 12	4

Los radios mínimos de doblamiento de flejes, estribos u otros elementos similares de amarre serán iguales al diámetro de la varilla

Tabla 2. Longitudes de empalme

	LONGITUD DE EMPALME (En No de Diámetros de la Varilla)	
	Varilla Corrugada	Varilla Lisa
Acero Grado A-60	37	-
Acero Grado A-37	24	48

### 3.5.3.2 Empalmes

Las varillas de refuerzo deberán ser suministradas de acuerdo con las longitudes indicadas en los planos. Los empalmes de varillas paralelas, sometidos a esfuerzos a tracción y en el mismo elemento estructural, deberán ser alternados mientras esto sea posible: si los planos no indican longitudes de empalme diferentes, estas no serán menores que la siguiente:

La longitud mínima de empalme será de 30 centímetros

Las varillas empalmadas deberán amarrarse entre sí por medio de alambre. Solamente se podrán hacer empalmes soldados si estos están autorizados por el Interventor. La soldadura deberá efectuarse de acuerdo con las normas de la American Welding Society (prácticas recomendables para soldar acero de refuerzo, Insertos metálicos y conexiones de construcciones de concreto reforzado); además el Contratista deberá suministrar muestras para ensayos. Tanto el equipo de soldadura como el operador deberán ser previamente aprobados por el Interventor.

### 3.5.3.3 Colocación

Las varillas de refuerzo se colocarán en su posición correcta, de acuerdo con los planos, y se fijarán adecuadamente para que no sufran desplazamiento durante la colocación y vibración del concreto. En las intersecciones, las varillas serán amarradas entre sí por medio de alambre.

Las distancias especificadas entre varillas o entre varillas y formaletas se mantendrán por medio de tirantes, bloques de mortero premoldeado, tensores, u otros dispositivos previamente aprobados por el Interventor. Las varillas u otras piezas que han de sobresalir de las superficies del concreto deberán ser colocadas de acuerdo con los planos, antes de iniciar la colocación del concreto.

### 3.5.4 Medidas de pago

Unidad de medida: Kilogramos (kg)

#### ÍTEMS DE PAGO

#### UNIDAD

Suministro y colocación de acero de refuerzo 60000 PSI

kg

### 3.6 Suministro y compactación de rebase estabilizado mecánicamente con geomalla TT060

#### 3.6.1 Generalidades

Este trabajo consiste en el suministro y colocación del relleno y el geomalla de refuerzo; en capas con el espesor de diseño y con la compactación exigida, de acuerdo con lo indicado en los Planos de obra o lo indicado por el interventor.

#### 3.6.2 Materiales y equipos

**Geomalla:** La geomalla que se utilice en esta actividad, debe ser tejido con resistencia a la tensión  $\geq 32.0$  KN/m (Resistencia a la Tensión 5% Deformación) y debe satisfacer los requisitos que se indican en los planos del proyecto.

**Material de relleno:** El material utilizado para el relleno deberá ser tipo rebase y deberá satisfacer las exigencias establecidas en la norma NP-040 de la EAAB-ESP.

**Equipo:** El Constructor deberá suministrar los equipos aprobados previamente por el interventor que garanticen que la construcción del muro mecánicamente estabilizado con geomalla se ajuste a la calidad exigida en la presente especificación y permita el correcto cumplimiento del programa de ejecución de los trabajos.

En especial, deberá disponer de formaletas adecuadas, equipos para el transporte, cargue, colocación, eventual humedecimiento y compactación del material de relleno, y herramientas menores.

#### 3.6.3 Ejecución de los trabajos

Los trabajos de construcción del muro de tierra reforzada con geomalla se ejecutarán de acuerdo con las indicaciones de los planos del proyecto, en cuanto a sus características físicas y mecánicas y se deberán ajustar a los requisitos y condiciones de manejo e instalación particulares que señale el fabricante de la geomalla.

#### 3.6.4 Condiciones para el recibo y tolerancias

**Calidad de la geomalla:** El Interventor sólo autorizará el uso de la geomalla, si el Constructor demuestra que su calidad se ajusta a las exigencias de los planos del proyecto.

Calidad del material de relleno: El Interventor se abstendrá de aceptar material de relleno que no cumpla, a completa cabalidad, los requisitos de calidad indicados en estas especificaciones.

**Colocación de la geomalla:** El Interventor rechazará geomallas colocados que presenten daños a simple vista o cuyos traslajos no cumplan con los requisitos establecidos y demás condiciones que establezca el fabricante. Sólo se permitirá la descarga de material de relleno cuando lo autorice el Interventor, previa comprobación de la correcta colocación de la geomalla.

### 3.6.5 Medida y pago

La unidad de medida del muro en tierra mecánicamente estabilizado con geomalla (incluyendo recebo y geomalla) será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), aproximado a la décima de metro cúbico, de muro construido de acuerdo con los planos y esta especificación, a satisfacción del Interventor.

No se incluirán en la medida áreas de geomalla ni volúmenes de muro ejecutados en exceso de lo especificado, en particular cuando tales excesos se originen en descuidos o negligencia del Constructor.

El pago del muro en tierra mecánicamente estabilizado con geomalla se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de:

Preparación de la superficie de fundación, suministro, colocación y compactación del recebo, el suministro, colocación, traslajos y cosida de la geomalla y suministro, colocación y transporte de formaletas.

#### ÍTEM DE PAGO

#### UNIDAD

Suministro y compactación de recebo estabilizado mecánicamente con geomalla TT060

m<sup>3</sup>

### 3.7 Anclajes Inyectados De 40ton

Las perforaciones destinadas a colocar anclajes, deberán tener un diámetro apropiado para asegurar una adecuada fijación del anclaje. Si al perforar o durante la instalación del anclaje, se encontrare roca descompuesta (meteorizada) o inapropiada (por ej. material brechado), se deberá profundizar la perforación hasta traspasar, como mínimo, el estrato inadecuado.

La tensión a la que deberá quedar el anclaje será la fijada en cada caso (entre 40 y 60 ton) y deberá controlarse por medio del torque que se aplique a las tuercas. Las tuercas de apriete deberán quedar accesibles de manera que permitan verificaciones y retensados posteriores.

Los anclajes deberán ser inyectados y se deberán proteger para evitar la corrosión.

### 3.7.1 Medida y pago

La unidad de medida de los anclajes inyectados de 40Ton. Será el metro lineal (ml), de acuerdo con los planos y estas especificaciones, a satisfacción del interventor.

En este ítem se incluye todo los materiales necesaria para dicha labora, llámese tubería, uniones, manguera, cable de acero de ½", cemento, protección contra la erosión y demás herramientas necesarias para la instalación de los anclajes.

El pago de este ítem se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado por el Interventor.

ÍTEM DE PAGO	UNIDAD
--------------	--------

Anclajes inyectados de 40 Ton.	ml
--------------------------------	----

## 4 OBRAS DE DRENAJE

### 4.1 Construcción de Filtro con geodren planar (Incluye suministro e instalación del material)

#### 4.1.1 Descripción

Es un geocompuesto que combina las excelentes propiedades hidráulicas de tres elementos que conforman al sistema: geotextil no tejido punzando por agujas, geored y tubería circular perforada de drenaje.

Este geocompuesto integra estos elementos para obtener un sistema prefabricado de drenaje que, instalado en zanjas o trincheras, permite captar y evacuar con alta eficiencia los fluidos.

Este sistema de drenaje se utiliza principalmente para los sistemas de drenaje en muros de contención, drenaje de terraplenes, drenajes de campos deportivos, captación de lixiviados dentro de rellenos sanitarios y sistemas de drenaje en vías.

#### 4.1.2 Materiales

- Geotextil no tejido punzonado por agujas y una capa de geored.

El tipo de geodrén por utilizar dependerá de la función prevista para él y corresponderá al indicado en los planos del proyecto. Sus características deberán verificarse mediante las pruebas que se relacionan a continuación:

- Resistencia a la tensión y a la elongación
- Resistencia al punzonamiento
- Resistencia al rasgado trapezoidal
- Resistencia al estallido
- Tamaño de abertura aparente
- Determinación del coeficiente de permeabilidad



- Determinación del coeficiente de permitividad
- Espesor
- Tasa de Flujo

Determinaciones que se harán de acuerdo con las normas de ensayo ASTM D-4632, ASTM D-4833, ASTM D-4533, ASTM D-3786, ASTM D-4751, ASTM D-4491, ASTM D-5199, respectivamente.

El material deberá ser nuevo. Los diferentes fabricantes deberán proveer las especificaciones técnicas de los diferentes componentes del conjunto en sus catálogos de productos y los tipos de materiales con los cuales es elaborado el elemento; el cual debe indicar la marca de fábrica y la garantía de la Firma Fabricante y su permanencia en el mercado.

#### **4.1.3 Equipo**

El equipo empleado para la colocación de geodrenes deberá ser compatible con los procedimientos de trabajo adoptados y requiere aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Si durante la ejecución de los trabajos se presentaren deficiencias o mal funcionamiento de los equipos que se estén utilizando, el Interventor podrá ordenar su inmediato reemplazo o reparación o, si lo estima necesario, la suspensión de los trabajos hasta que el Constructor tome las medidas para garantizar su correcta ejecución.

#### **4.1.4 Ejecución de los trabajos**

Los trabajos de colocación de geodrenes deberán ajustarse a los requisitos y condiciones particulares que señalen los planos del proyecto, el fabricante del geodren y esta especificación, según la función para la cual se instalen.

#### **4.1.5 Medida y pago**

El suministro de todos los materiales, excavación y mano de obra necesaria para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

La medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de drenaje debidamente aprobado por la interventoría.

#### **ÍTEM DE PAGO**

#### **UNIDAD**

Construcción de Filtro con geodren planar (Incluye suministro e instalación del material)

m<sup>2</sup>

#### **4.1A Tubería Pvc Ø=4" Ranurada (Incluye Suministro E Instalación Del Material)**

#### **4.1.A.1 Descripción**

La presente especificación Incluye el suministro y transporte, de la tubería PVC junto con los accesorios necesarios del mismo material.

#### **4.1.A.2 Materiales**

Tubo entramado de celdas romboidales con un tamaño de  $\phi$  4".

#### **4.1.A.3 Ejecución de los trabajos**

El contratista deberá efectuar todas las actividades necesarias para la instalación de la tubería PVC con sus accesorios para asegurar su correcto funcionamiento, de acuerdo con esta especificación, los planos y las indicaciones del interventor.

Todas las tuberías se deberán colocar y alinear a las líneas y pendientes indicadas en los planos y/o por el por el interventor, utilizando los accesorios necesarios que permitan el adecuado emplazamiento de la tubería en el terreno, sin sobrepasar las deflexiones máximas indicadas por el fabricante.

Las deflexiones máximas permisibles de la tubería serán:

Para diámetro de 2" a 6" un ángulo de 10° y para diámetros superiores, un ángulo máximo de 2°. Para deflexiones mayores se deben utilizar codos PVC. y codos de gran radio.

#### **4.1.A.4 Transporte y almacenamiento**

El contratista se responsabiliza del cargue, transporte, descargue, manejo y almacenamiento a que sea sometida la tubería y accesorios desde el punto de fabricación hasta el sitio de almacenamiento y de colocación. Garantizará que los materiales no sufran fracturas, fisuras o cualquier otro daño que implique su rechazo, los cuales ocasionaran la reposición inmediata a su costa.

Durante el transporte deben amarrarse los tubos para protegerlos, los amarres no deben cortar o distorsionar la tubería, y debe colocarse un cartón, además de otra protección entre el tubo y los amarres. No se debe colocar carga adicional encima de los tramos de tubería.

Debe evitarse arrastrarlos por el suelo, golpearlos, introducir tubos entre otros, etc.

Los tramos de la tubería PVC deben almacenarse de tal manera que la longitud del tramo esté soportada a nivel, con las campanas de unión mecánica totalmente libres.

Deben prepararse párales debidamente apuntalados o amarrados para mantener acomodado el arrume de tubos.

Los accesorios se almacenaran teniendo cuidado que no sufran deterioro, y debidamente clasificados en cajas, estantes u otros, debidamente identificados.

Para el almacenamiento de la tubería en la obra, deben separarse los tubos por tamaños. Deben colocarse bajo la primera hilada los bloques de madera según lo especificado.

Cuando la tubería esta expuesta al aire libre, esta debe protegerse con algún tipo de cubierta que no permita el paso de luz directa, que tenga suficiente ventilación y apilándolas siempre a una altura no mayor de 1 m.

Para unir un tubo PVC, con otro se utilizan las uniones, las cuales si son con campana, vienen incorporadas al tubo, o son extremos lisos o soldados, se utilizarán para este caso las uniones soldadas PVC.

#### **4.1.A.5 Medida y pago**

La medida será el metro lineal (ML), aproximado a un decimal; colocados de acuerdo a los planos, estas especificaciones y/o lo ordenado por el Interventor.

Se pagará al precio unitario estipulado en el Ítem TUBERÍAS PVC. Este precio debe incluir todos los costos de suministro de tuberías y accesorio de PVC y transporte, excepto los costos de instalación.

Este capítulo se complementa con las especificaciones de los fabricantes Previa aprobación del interventor.

#### **ÍTEM DE PAGO**

Tubería PVC Ø=4" ranurada

#### **UNIDAD**

ml

### **4.2 Construcción De Cajas De Inspección En Mampostería Y Pañete Impermeabilizado De 1.0x1.0x1.5 Mts (Incluye Marco Y Tapa)**

#### **4.2.1 Descripción**

El trabajo consiste en la elaboración de caja de inspección en mampostería para la evacuación de las aguas lluvias recogidas a través de los drenajes de acuerdo con las especificaciones dadas por el diseñador y la Interventoría.

#### **4.2.2 Ejecución de los trabajos y procedimiento constructivo**

El fondo de la excavación se cubrirá con una capa de material seleccionado, compactado, de 10 cm de espesor sobre la cual se fundirá una base de concreto simple del espesor indicado en los diseños. Luego se construirán las paredes con ladrillo recocido, pegado con mortero de cemento y arena y se revestirá con mortero impermeabilizado formando un pañete de 2 cm de espesor.

Sobre la base de la cámara se harán, en concreto simple afinado con llana metálica, las bateas o cañuelas, de profundidad igual a 1/3 de diámetro del tubo de salida y en la dirección del flujo, con el 5% de pendiente. Las tuberías tendrán su entrada y salida al nivel inferior de la caja.

Estarán provistas de tapa en concreto según detalles. El cierre de las cajas será completamente hermético en forma tal que el paso de gases u olores desagradables a la superficie no sea posible.

Las cotas de la clave serán suministradas al contratista con anterioridad a la iniciación de la obra.

#### **4.2.3 Medida y pago**

El suministro de todos los materiales, excavación y mano de obra necesaria para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

La medida será por unidad de caja de inspección debidamente aprobada por la interventoría.

#### **ÍTEM DE PAGO**

#### **UNIDAD**

Construcción de cajas de inspección en mampostería y pañete impermeabilizado de 0.8x0.8x1.5 (incluye marco y tapa)

M2

### **4.3 Cunetas Revestidas En Concreto**

#### **4.3.1 Descripción**

Este trabajo consiste en el acondicionamiento y el recubrimiento con concreto de las cunetas del proyecto de acuerdo con las formas y dimensiones y en los sitios señalados en los planos o determinados por el Interventor.

#### **4.3.2 Materiales**

##### **4.3.2.1 Concreto**

El concreto será de clase F, según lo especificado en el numeral 3.4, "Concreto de 3000 Psi".

##### **4.3.2.2 Material de relleno para el acondicionamiento de la superficie**

Todos los materiales de relleno requeridos para el acondicionamiento de las cunetas, serán seleccionados de los cortes adyacentes o de las fuentes de materiales, según lo determine el Interventor.

#### 4.3.2.3 Sellante para juntas

Para el sello de las juntas se empleará material asfáltico o premoldeado, cuyas características se establecen en las especificaciones AASHTO M-89, M-33, M-153 y M-30.

### **4.3.3 Equipo**

Al respecto, es aplicable todo lo que resulta pertinente del numeral 630.3 del Artículo 630. En caso de que el acondicionamiento de la superficie se efectúe con cargo al presente Artículo, se deberá disponer de elementos para su conformación, para la excavación, cargue y transporte de los materiales, así como equipos manuales de compactación.

### **4.3.4 Ejecución De Los Trabajos**

#### 4.3.4.1 Acondicionamiento de la cuneta en tierra

El Constructor deberá acondicionar la cuneta en tierra, de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas indicadas en los planos o establecidas por el Interventor.

Los procedimientos requeridos para cumplir con esta actividad podrán incluir la excavación, cargue, transporte y disposición en sitios aprobados de los materiales no utilizables, así como la conformación de los utilizables y el suministro, colocación y compactación de los materiales de relleno que se requieran, a juicio del Interventor, para obtener la sección típica prevista.

#### 4.3.4.2 Colocación de formaletas

Acondionadas las cunetas en tierra, el Constructor instalará las formaletas de manera de garantizar que las cunetas queden construidas con las secciones y espesores señalados en los planos u ordenados por el Interventor.

#### 4.3.4.3 Elaboración del concreto

El Constructor deberá obtener los materiales y diseñar la mezcla de concreto, elaborarla con la resistencia exigida, transportarla y entregarla, conforme se establece en el numeral 3.4.

#### 4.3.4.4 Construcción de la cuneta

Previo el retiro de cualquier materia extraña o suelta que se encuentre sobre la superficie de la cuneta en tierra, se procederá a colocar el concreto comenzando por el extremo inferior de la cuneta y avanzando en sentido ascendente de la misma y verificando que su espesor sea, como mínimo, el señalado en los planos.

Durante la construcción, se deberán dejar juntas a los intervalos y con la abertura que indiquen los planos u ordene el Interventor. Sus bordes serán verticales y normales, al alineamiento de la cuneta. El Interventor definirá si las juntas se han de dejar abiertas o selladas con el producto asfáltico.

El concreto deberá ser compactado y curado conforme lo establece el numeral 3.4

El Constructor deberá nivelar cuidadosamente las superficies para que la cuneta quede con la verdadera forma y dimensiones indicadas en los planos. Las pequeñas deficiencias superficiales deberá corregirlas mediante la aplicación de un mortero de cemento de un tipo aprobado por el Interventor.

#### **4.3.5 Condiciones Para El Recibo De Los Trabajos**

##### **4.3.5.1 Controles**

En adición a los descritos en el numeral 3,4, el Interventor deberá exigir que las cunetas en tierra queden correctamente acondicionadas, antes de colocar la formaleta y verter el concreto.

##### **4.3.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias**

En relación con la calidad del cemento, agua, agregados y eventuales aditivos y productos químicos de curado, se aplicarán los criterios expuestos en el numeral 3.4 "Concreto de 3000 Psi".

En relación con la calidad de la mezcla, se aplicará lo descrito en el numeral 3.4, excepto lo pertinente a la ejecución de pruebas de carga a expensas del Constructor. En consecuencia, si en caso de discusión, la resistencia de los núcleos tomados de la obra ejecutada no resulta satisfactoria, el Interventor rechazará el tramo representado por dichos núcleos y el Constructor deberá demoler la obra ejecutada, remover los escombros, cargarlos, transportarlos y depositarlos en sitios aprobados y mediante procedimientos satisfactorios para el Interventor, y reconstruirá la cuneta en acuerdo al presente Artículo, operaciones que deberá realizar sin costo alguno para la entidad contratante.

En cuanto a la calidad del producto terminado, el Interventor sólo aceptará cunetas cuya forma corresponda a la indicada en los planos y cuyas dimensiones no sean inferiores a las señaladas en los planos o autorizadas por él.

Tampoco aceptará trabajos terminados con depresiones excesivas, traslapes desiguales o variaciones apreciables en la sección de la cuneta, que impidan el normal escurrimiento de las aguas superficiales. Las deficiencias superficiales que, a juicio del Interventor, sean pequeñas, serán corregidas por el Constructor, a su costa, conforme se indica en el aparte 4.3.4.

#### 4.3.6 Medida

La unidad de medida será el metro lineal (ml), aproximado al décimo de metro lineal, de cuneta satisfactoriamente elaborada y terminada, de acuerdo con la sección transversal, cotas y alineamientos indicados en los planos o determinados por el Interventor.

El volumen se determinará multiplicando el área por el espesor de construcción señalados en los planos u ordenados por el Interventor, en los tramos donde el trabajo haya sido aceptado por éste. Dentro de la medida se deberán incluir, también, los descoles y bajantes de agua revestidos en concreto, correctamente construidos.

El Interventor no autorizará el pago de trabajos efectuados por fuera de los límites especificados, ni el de cunetas cuyas dimensiones sean inferiores a las de diseño.

#### 4.3.7 Forma De Pago

El pago se hará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de explotación, suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de relleno necesarios para el acondicionamiento previo de la superficie; la elaboración, suministro, colocación y retiro de formaletas; la explotación de agregados, incluidos todos los permisos y derechos para ello; el suministro de todos los materiales necesarios para elaborar la mezcla de concreto, su diseño, elaboración, descargue, transporte, entrega, colocación, vibrado y curado; la ejecución de las juntas, incluyendo el suministro y colocación del material sellante; el suministro de materiales, elaboración y colocación del mortero requerido para las pequeñas correcciones superficiales; la señalización preventiva de la vía durante la ejecución de los trabajos; todo equipo y mano de obra requeridos para la elaboración y terminación de las cunetas y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

En relación con la conformación de las cunetas en tierra, se considera cubierta por el numeral 2,1, "Excavación", por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por dicho concepto, salvo que una o ambas actividades no estén comprendidas en el mismo contrato, caso en el cual su costo se deberá incluir dentro del precio unitario de la cuneta revestida en concreto.

### ÍTEM DE PAGO

4.3. Cunetas revestidas en concreto Metro Lineal (ml)

**4.4 Suministro e Instalación De Tubería Pvc Ø=12" Para Conducción a Pozo Principal (Incluye Relleno Con Material Seleccionado, Compactación, Transporte De Los Materiales Al Sitio De Ejecución De Los Trabajos)**

#### **4.4.1 Descripción**

La presente especificación Incluye el suministro, transporte, e Instalación de tubería PVC junto con los accesorios necesarios del mismo material.

#### **4.4.2 Materiales**

Los tubos y accesorios a que se refiere esta especificación son fabricados con compuestos de policloruro de vinilo rígido virgen tipo I grado I para la presión de trabajo y RDE solicitado en los planos , siguiendo las normas ICONTEC 382, 2295 y 2536 y ASTM D2211 para tubería e ICONTEC 1339 para accesorios.

Los fabricantes deberán cumplir con las normas ISO 9000 o ISO 9002 de aseguramiento de calidad.

Los tubos deberán estar marcados en forma continua y permanente, indicando la presión de trabajo, las dimensiones y el RDE.

#### **4.4.3 Ejecución de los trabajos**

El contratista deberá efectuar todas las actividades necesarias para la instalación de la tubería PVC con sus accesorios para asegurar su correcto funcionamiento, de acuerdo con esta especificación, los planos y las indicaciones del interventor.

Todas las tuberías se deberán colocar y alinear a las líneas y pendientes indicadas en los planos y/o por el por el interventor, utilizando los accesorios necesarios que permitan el adecuado emplazamiento de la tubería en el terreno, sin sobrepasar las deflexiones máximas indicadas por el fabricante.

Las zanjas se excavarán conforme a lo indicado en la especificación de Excavaciones.

En el caso de tubería acampanada, la instalación debe llevarse a cabo, limpiando cuidadosamente con un trapo limpio humedecido las superficies que van a conectarse, aplicando inicialmente de manera generosa soldadura líquida al exterior del extremo del tubo por lo menos en un largo igual a la campana, luego aplicando soldadura líquida en el interior de la campana del otro tubo o del accesorio, uniendo las dos partes y dándoles un cuarto de vuelta, manteniendo firmemente la unión por 30 segundos.

Como en la Instalación de cualquier tubería, la limpieza es de primordial importancia y se debe evitar el contacto de los extremos del tubo con el suelo. Se debe tener cuidado de que la tubería no se asiente sobre rocas, piedras o troncos.

No es necesario usar capa de relleno especial, cuando el fondo de la zanja es de material suave y fino, libre de piedras y que se pueda nivelar fácilmente.

Cuando la excavación es en una roca, debe dejarse un espacio para una capa de material seleccionado, como se indica en la especificación de rellenos.



El relleno debe comenzarse inmediatamente después de la colocación de la tubería, y una vez se mida su longitud, con el fin de protegerla.

Las deflexiones máximas permisibles de la tubería serán:

Para diámetro de 2" a 6" un ángulo de 10° y para diámetros superiores, un ángulo máximo de 2°. Para deflexiones mayores se deben utilizar codos PVC. Y codos de gran radio.

La altura mínima del relleno por encima de la tubería no deberá ser inferior a sesenta (60) cm. y se hará inmediatamente después de la colocación de la tubería con el fin de protegerla. La compactación de los rellenos se hará como indica la especificación o como lo indique el interventor.

#### **4.4.4 Transporte y almacenamiento**

El contratista se responsabiliza del cargue, transporte, descargue, manejo y almacenamiento a que sea sometida la tubería y accesorios desde el punto de fabricación hasta el sitio de almacenamiento y de colocación. Garantizará que los materiales no sufran fracturas, fisuras o cualquier otro daño que implique su rechazo, los cuales ocasionaran la reposición inmediata a su costa.

Durante el transporte deben amarrarse los tubos para protegerlos, los amarres no deben cortar o distorsionar la tubería, y debe colocarse un cartón, además de otra protección entre el tubo y los amarres. No se debe colocar carga adicional encima de los tramos de tubería.

Debe evitarse arrastrarlos por el suelo, golpearlos, introducir tubos entre otros, etc. Los tramos de la tubería PVC deben almacenarse de tal manera que la longitud del tramo esté soportada a nivel, con las campanas de unión mecánica totalmente libres.

Deben prepararse párales debidamente apuntalados o amarrados para mantener acomodado el arrume de tubos.

Los accesorios se almacenaran teniendo cuidado que no sufran deterioro, y debidamente clasificados en cajas, estantes u otros, debidamente identificados.

Para el almacenamiento de la tubería en la obra, deben separarse los tubos por tamaños. Deben colocarse bajo la primera hilada los bloques de madera según lo especificado.

Cuando la tubería esta expuesta al aire libre, esta debe protegerse con algún tipo de cubierta que no permita el paso de luz directa, que tenga suficiente ventilación y apilándolas siempre a una altura no mayor de 1 m.

Para unir un tubo PVC, con otro se utilizan las uniones, las cuales si son con campana, vienen incorporadas al tubo, o son extremos lisos o soldados, se utilizarán para este caso las uniones soldadas PVC.

#### 4.4.5 Medida y forma de pago

La medida será el metro lineal (ML), aproximado a un decimal; colocados de acuerdo a los planos, estas especificaciones y/o lo ordenado por el Interventor.

Se pagará al precio unitario estipulado en el Ítem TUBERÍAS PVC. Este precio debe incluir todos los costos de suministro de tuberías y accesorio de PVC, todos los materiales y equipos, mano de obra, empleados en el ensamble de uniones y accesorios a la tubería; transporte e instalación, y en general todo costo relacionado con la excavación y relleno, la correcta instalación de las tuberías en PVC y su funcionamiento.

Este capítulo se complementa con las especificaciones de los fabricantes Previa aprobación del interventor.

ÍTEMS DE PAGO	UNIDAD
Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø=12"	ml

## 5 RELLENOS

### 5.1 Relleno Con Material Procedente De Excavación (Incluye Compactación)

#### 5.1.1 Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación en capas y compactación a la densidad específica del material de relleno, el material deberá cumplir con los requisitos establecidos por el Interventor y provenir de la excavación o de otras fuentes. Incluye mano de obra, equipo y maquinaria necesaria para adelantar esta actividad donde sea posible el uso de la misma.

#### 5.1.2 Generalidades

Antes de iniciar los trabajos de rellenos, el terreno que servirá de base deberá estar totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, materiales de desecho de la construcción, etc., y las superficies no deberán presentar zonas con aguas estancadas o inundadas.

Para el caso de instalación de tuberías, no se colocará ningún relleno sobre tuberías hasta que éstas se hayan instalado a satisfacción del Interventor.

Excepto cuando se especifique algo diferente, no deberá colocarse relleno en zanjas hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se colocará la capa de relleno.

### 5.1.3 Materiales

Los materiales para los rellenos se obtendrán, según el caso, de las excavaciones o de las fuentes seleccionadas por el Contratista y aprobadas por el Interventor.

En los rellenos con materiales procedentes de las excavaciones, éstos en ningún caso deberán estar contaminados con basuras u otros elementos de relleno antrópico como escombros o similares.

### 5.1.4 Ejecución de los trabajos

Se denomina a los rellenos contruidos con materiales que provienen de las excavaciones, de la explanación, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas y que deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales.

El relleno se empleará en la construcción de terraplenes o para plataformas de fundación de los muros en gavión. No se permitirá la construcción de terraplenes o fundación de los muros con materiales de características expansivas.

Los sitios mostrados en los planos u ordenados por el interventor podrán rellenarse con material proveniente de las excavaciones, siempre que éste no sea limo orgánico, sobrantes de construcción o cualquier material inconveniente. Este relleno se colocará y compactará en capas horizontales uniformes de veinte (20) centímetros de espesor final. Cada capa se compactará convenientemente hasta obtener una densidad apropiada aprobada por el interventor. No se colocará una nueva capa hasta tanto la anterior haya sido compactada debidamente y aprobada por la interventoría.

#### ÍTEM DE PAGO

#### UNIDAD

Relleno con material procedente

De excavación (Incluye compactación)

m3

## 5.2 Relleno Con Material Seleccionado (Incluye Suministro Y Compactación De Recebo B-200)

### 5.2.1 Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación en capas y compactación a la densidad específica del material de relleno, el material deberá cumplir con los requisitos establecidos por el Interventor y provenir de la excavación o de otras fuentes. Incluye mano de obra, equipo y maquinaria necesaria para adelantar esta actividad donde sea posible el uso de la misma.

### 5.2.2 Generalidades

Antes de iniciar los trabajos de rellenos, el terreno que servirá de base deberá estar totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, materiales de desecho de la construcción, etc., y las superficies no deberán presentar zonas con aguas estancadas o inundadas.

Para el caso de instalación de tuberías, no se colocará ningún relleno sobre tuberías hasta que éstas se hayan instalado a satisfacción del Interventor.

Excepto cuando se especifique algo diferente, no deberá colocarse relleno en zanjas hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se colocará la capa de relleno.

### 5.2.3 Materiales

Los materiales para los rellenos se obtendrán, según el caso, de las excavaciones o de las fuentes seleccionadas por el Contratista y aprobadas por el Interventor.

En los rellenos con materiales procedentes de las excavaciones, éstos en ningún caso deberán estar contaminados con basuras u otros elementos de relleno antrópico como escombros o similares.

### 5.2.4 Ejecución de los trabajos

Constituido por materiales pétreo, proveniente de fuentes seleccionadas, que no contenga limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros; el tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros. El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz #200) deberá ser inferior al veinticinco por ciento (25%), y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz #40 será menor de 10. El material deberá cumplir la siguiente granulometría:

Tamiz	Porcentaje que pasa
2"	100
1"	50 - 100
No. 4	20 - 70
No. 40	0 - 40
No. 200	0 - 25

Cuando este relleno se utilice para atraque de tuberías, se deberá colocar y compactar a cada lado del tubo o tubos en capas horizontales no mayores de quince (15) centímetros de espesor final. La compactación se hará con pisones apropiados o planchas vibratorias y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación adecuada.

El material se colocará y compactará en capas simétricas sucesivas como máximo hasta treinta (30) centímetros.

El relleno o rellenos que se coloquen previa aprobación del Interventor por debajo de la cota proyectada de fondo de la zanja excavada para la colocación de las tuberías con el objeto de mejorar el piso de fundación, deberá Hacerse con el material debidamente compactado.

**5.2.5 Medida y forma de pago**

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios correspondientes a éste Capítulo consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, apilamiento, humedecimiento y secado, escarificación, compactación, equipo, transporte del material de relleno y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Relleno con material seleccionado (Incluye suministro y compactación de recebo b-200)	m3

**5.3 Retiro Del Material Que No Puede Ser Usado Como Relleno Al Sitio De Disposición Final, Localizada Aproximadamente A 10km De La Obra (Incluye Cargue Y Disposición En Escombrera Autorizada)**

**5.3.1 Descripción**

Comprende el retiro de todo tipo de material que no sea requerido o no pueda ser usado como relleno en los trabajos a ejecutar, a su vez, sean dispuestos con previa autorización del interventor a un lugar adecuado. Lo anterior comprende los costos por transporte y disposición final de los escombros a un sitio autorizado. La escombrera debe estar autorizada por la autoridad ambiental competente, y el interventor deberá aprobar el sitio de disposición final.

**5.3.2 Medida y forma de pago**

Este ítem se medirá y pagará por metro cúbico (m3).

<b>ÍTEM DE PAGO</b>	<b>UNIDAD</b>
Retiro del material que no puede Ser usado como relleno al sitio de Disposición final (escombrera)	m3

## **6 OBRAS COMPLEMENTARIAS**

### **6.1 Suministro e instalación de Barandas Tipo IDU M-80**

#### **6.1.1 Descripción**

La baranda es un elemento de delimitación y control del espacio público, el cual protege y guía al peatón.

Tiene como función la delimitación de parques, marcando el límite entre circulaciones y zonas verdes.

#### **6.1.2 Materiales**

Estructura y párales en tubos metálicos cold rolled.

Fijación entre pasamanos y párales en platina metálica.

Para todos los elementos pintura electrostática poliéster color gris texturizado ral 7010

Pintura anticorrosivo y esmalte color verde RAL 6028.

#### **6.1.3 Instalación**

Se funde una base en concreto de 3000 psi de 30 cms de profundidad de 40 x 30 cm en la cual se embeben los tubos de 2" con la platina de ensamble soldada. Sobre esta se suelda los pasamanos en tubo.

El corte que se haga en el piso existente para embeber el elemento se debe hacer con cortadora de disco y debe ser de forma rectangular o cuadrada. El acabado de piso del área afectada debe reponerse con el mismo material de acabado de cada sitio y continuando las texturas o entramados existentes.

#### **6.1.4 Medida y forma de pago**

La unidad de medida es el metro lineal (ml).

#### **ÍTEMS DE PAGO**

Suministro E Instalación De Baranda Tipo IDU M-80

#### **UNIDAD**

ml

### **6.2 Suministro E Instalación De Adoquín En Arcilla (Incluye Corte, Sello De Arena Y Confinamiento)**

### 6.2.1 Descripción

Este trabajo consiste en la colocación de una capa de arena, la colocación, compactación y confinamiento de adoquines y el sello del pavimento, de acuerdo con los alineamientos y secciones indicados en los documentos del proyecto o determinados por el Interventor.

### 6.2.2 Materiales

Arena para capa de soporte: La arena utilizada para la capa de apoyo de los adoquines, será de origen aluvial, sin trituración, libre de polvo, materia orgánica y otras sustancias objetables. Deberá, además, satisfacer los siguientes requisitos:

- a. Granulometría. La arena por emplear deberá ajustarse a la siguiente gradación:

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
Normal	Alternativo	
9.5 mm	3/8"	100
4.75 mm	No.4	90-100
2.36 mm	No.8	75-100
1.18 mm	No.16	50-95
600 µm	No.30	25-60
300 µm	No.50	10-30
150 µm	No.100	0-15
75 µm	No.200	0-5

- b. Limpieza. El equivalente de arena, medido según la norma INV E-133, deberá ser, cuando menos, de sesenta por ciento (60%).
- c. Adoquines de Ladrillo: Los ladrillos deberán cumplir los siguientes requisitos, al ensayarlos según la norma AASHTO T-32-70.
- d. Arena para sello: La arena utilizada para el sello de las juntas entre los adoquines será de origen aluvial sin trituración, libre de finos plásticos, polvo, materia orgánica y otras sustancias objetables. Su granulometría se ajustará a los siguientes límites:

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
Normal	Alternativo	
2.36 mm	No.8	100
1.18 mm	No.16	90-100
600 µm	No.30	60-90
300 µm	No.50	30-60
150 µm	No.100	5-30
75 µm	No.200	0-15

### 6.2.3 Equipo

Básicamente, el equipo necesario para la ejecución de los trabajos consistirá de elementos para el transporte ordenado de los adoquines que impida la alteración de calidad de las piezas, vehículos para el transporte de la arena, una vibrocompactadora de placa y herramientas manuales como rieles, reglas, enrasadoras, palas, llanas, palustres, cepillos, etc.

### 6.2.4 Ejecución de los trabajos

- a. Preparación de la superficie existente: La capa de arena de soporte de los adoquines no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan los límites que acepta la especificación correspondiente a dicha unidad de obra, se deberá corregir de acuerdo con lo establecido en ella, a plena satisfacción del Interventor.
- b. Colocación y nivelación de la capa de arena: La arena se colocará seca y en un espesor uniforme tal que, una vez compactado el pavimento, la capa tenga un espesor entre treinta y cuarenta milímetros (30mm-40mm).

Si la arena ya colocada sufre algún tipo de compactación antes de colocar los adoquines, se someterá a la acción repetida de un rastrillo para devolverle su carácter suelto y se enrasará de nuevo. La capa de arena deberá irse extendiendo coordinadamente con la colocación de los adoquines, de manera que ella no quede expuesta al término de la jornada de trabajo.

Colocación de los adoquines: Los adoquines se colocarán directamente sobre la capa de arena nivelada, al tope unos con otros, de manera que generen juntas que no excedan de tres milímetros (3 mm).

La colocación seguirá un patrón uniforme, el cual se controlará con hilos para asegurar su alineamiento transversal y longitudinal. Si los adoquines son rectangulares con relación largo/ancho de 2/1, el patrón de colocación será de espina de pescado, dispuesto en cualquier ángulo sobre la superficie, patrón que se seguirá de manera continua, sin necesidad de alterar su rumbo al doblar esquinas o seguir trazados curvos.

Si los adoquines se colocan en hileras, deberán cambiar de orientación para respetar la perpendicularidad a la dirección preferencial de circulación.

Los adoquines de otras formas se tratarán de colocar en hileras perpendiculares a la dirección preferencial de circulación, pero sin cambiarles el sentido al doblar esquinas o seguir trazados curvos.

Los adoquines no se nivelarán individualmente, pero sí se podrán ajustar horizontalmente para conservar el alineamiento.

Para zonas en pendiente, la colocación de los adoquines se hará preferiblemente de abajo hacia arriba.



- c. Ajustes: Una vez colocados los adoquines que quepan enteros dentro de la zona de trabajo, se colocarán ajustes en las áreas que hayan quedado libres contra las estructuras de drenaje o de confinamiento.

Estos ajustes se harán, preferiblemente, partiendo adoquines en piezas con la forma necesaria. Los ajustes cuya área sea inferior a la cuarta parte del tamaño de un adoquín, se harán, después de la compactación final, empleando un mortero compuesto por una (1) parte de cemento, cuatro (4) de arena y poca agua.

Compactación inicial: Una vez terminados los ajustes con piezas partidas, se procederá a la compactación inicial de la capa de adoquines, mediante la pasada de una vibrocompactadora de placa, cuando menos dos (2) veces en direcciones perpendiculares.

El área adoquinada se compactará hasta un metro (1 m) del borde del avance de la obra o de cualquier borde no confinado. Al terminar la jornada de trabajo, los adoquines tendrán que haber recibido, al menos, la compactación inicial, excepto en la franja de un metro (1 m) recién descrita.

Todos los adoquines que resulten partidos durante este proceso deberán ser extraídos y reemplazados por el Constructor, a su costa.

- d. Sello de juntas y compactación final: Inmediatamente después de la compactación inicial, se aplicará la arena de sello sobre la superficie en una cantidad equivalente a una capa de tres milímetros (3 mm) de espesor y se barrerá repetidamente y en distintas direcciones, con una escoba o cepillo de cerdas largas y duras. En el momento de su aplicación, la arena deberá encontrarse lo suficientemente seca para penetrar con facilidad por las juntas. Simultáneamente, se aplicará la compactación final, durante la cual cada punto del pavimento deberá recibir al menos cuatro (4) pasadas del equipo, preferiblemente desde distintas direcciones.

Si el Interventor lo considera conveniente, la compactación se completará con el paso de un rodillo neumático o uno liso de rodillos pequeños, con el fin de reducir las deformaciones posteriores del pavimento.

- e. Confinamiento: Los pavimentos de adoquines deberán tener una estructura de confinamiento que impida su desplazamiento lateral a causa del empuje del tránsito vehicular.

Las estructuras de confinamiento deberán rodear completamente el área pavimentada y deberán penetrar, por lo menos, quince centímetros (15 cm) en la capa de base que se encuentre bajo la capa de arena y su nivel superior cubrirá, como mínimo, la mitad del espesor del adoquín después de compactado.

- f. Limitaciones en la ejecución: Ninguna de las operaciones que forman parte de la construcción del pavimento de adoquines se realizará en momento de lluvia. Si la capa de arena que sirve de apoyo a los adoquines ha soportado lluvia o agua de escorrentía, deberá ser levantada y reemplazada por una arena suelta de humedad baja y uniforme. Si se tenían adoquines colocados sin compactar ni sellar, el Interventor investigará si el agua ha producido erosión de la arena por debajo de las juntas y, en caso de que ello

haya sucedido, el Constructor deberá retirar los adoquines y la capa de arena y repetir el trabajo, a su costa.

g. Conservación: Durante un lapso de cuanto menos dos (2) semanas, se dejará un sobrante de arena esparcido sobre el pavimento terminado, de manera que el tránsito y las posibles lluvias ayuden a acomodar la arena en las juntas.

No se permitirá lavar el pavimento con chorro de agua a presión, ni recién terminada su construcción, ni posteriormente.

### **6.2.5 Condiciones para el recibo de los trabajos**

a. Controles:

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Exigir la correcta aplicación del método de trabajo adoptado y aprobado.
- Realizar medidas para levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.

### **6.2.6 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias**

a. Calidad de la arena

De cada procedencia de las arenas empleadas en la capa de soporte y en el sello y para cualquier volumen previsto, el Interventor tomará cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- La plasticidad, según las normas INV E-125 y E- 126.
- El equivalente de arena, de acuerdo con la norma INV E-133.

Durante la etapa de producción, se realizarán las siguientes verificaciones de calidad:

- Determinación de la granulometría (INV E- 123), por lo menos una (1) vez por jornada.
- Determinación de la plasticidad (INV E-125 y E126), por lo menos una (1) vez por jornada.
- Determinación del equivalente de arena (INV E-133), como mínimo una (1) vez a la semana (sólo para la arena de la capa de soporte).

Los resultados de estas pruebas deben satisfacer los requisitos de la presente especificación, o de lo contrario el Interventor rechazará aquellos materiales que resulten inadecuados.

### 6.2.7 Calidad de los adoquines

Los ladrillos que deberán utilizarse en los sardineles o pisos en los cuales se requieran, serán hechos a máquina, de primera calidad, sólidos, bien cocidos de forma y dimensiones regulares y textura compacta y satisfactoria para la Interventoría.

Deberán estar exentos de resquebrajaduras, fisuras, grietas y defectos similares.

Los ladrillos deberán cumplir los siguientes requisitos, al ensayarlos según la norma AASHTO T-32-70.

Mínima resistencia a la compresión: 175 kg/cm<sup>2</sup> (área bruta).

Absorción de agua – máximo: 22% (5 horas en agua hirviendo).

Los ladrillos blancos deberán ser del tipo vitrificado, de las dimensiones y color exigidos en los planos, con aristas y estrías nítidas y uniformes.

### 6.2.8 Calidad del producto terminado

El pavimento terminado deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa construida no podrá ser menor que la indicada en los planos o la determinada por el Interventor.

La cota de cualquier punto del pavimento terminado no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada., Además, la superficie del pavimento terminado no podrá presentar irregularidades mayores de diez milímetros (10 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), en cualquier punto que escoja el Interventor, el cual no podrá estar afectado por un cambio de pendiente.

### 6.2.9 Medidas y forma de pago

La unidad de medida del pavimento de adoquines será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), aproximado al metro cuadrado completo, de pavimento colocado y terminado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El área se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del proyecto por el ancho especificado en los planos u ordenado por el Interventor. No se incluirá en la medida ningún área por fuera de estos límites.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato y por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

<b>ÍTEM</b>	<b>UNIDAD</b>
Suministro e instalación de adoquín En arcilla (incluye corte, sello de arena y confinamiento)	m <sup>2</sup>

### 6.3 Construcción De Sardinel En Concreto De 3000 Psi

#### 6.3.1 Descripción

Consiste en la construcción de un elemento en concreto de 0.20 m de ancho y 0.40 m de altura cuyas funciones primordiales son las de servir como confinamiento para la estructura del andén y separar la vía peatonal de la vehicular.

#### 6.3.2 Materiales

Este ítem debe regirse por todas las especificaciones dadas en el **Literal A** para concreto de 3000 psi y por las presentadas en el **Literal A** para acero estructural.

Con el fin de que la fundición del sardinel quede perfectamente acabada, es deseable la utilización de formaleta metálica.

#### 6.3.3 Ejecución de los trabajos

Para la construcción del sardinel debe prepararse adecuadamente la superficie sobre la que se va a fundir el elemento, dicha superficie debe ser plana y adecuadamente nivelada.

Una vez lista la superficie se debe colocar una capa de 0.15 m de recebo compactado para evitar la contaminación del concreto que se va a fundir y proporcionar una superficie lo suficientemente rígida para garantizar que el sardinel no va a sufrir deformaciones que generen su fracturamiento. Sobre el concreto de limpieza se coloca la canasta y se formaletea para iniciar la fundición.

Una vez fundidos los elementos debe curarse con abundante agua a fin de evitar fisuras por retracción y temperatura.

#### 6.3.4 Medida y Forma de Pago

La medida y pago será por metro lineal (ml) colocado dependiendo del espesor y altura del sardinel, extendido y conformado hasta las cotas y dimensiones mostradas en los planos y/o definidas por la interventoría.

#### ÍTEM DE PAGO

Construcción De Sardinel En Concreto 3000 Psi

#### UNIDAD

ml

### 6.4 Construcción De Escaleras En Concreto De 3000 Psi Incluye Varilla De Refuerzo

#### 6.4.1 Descripción

Esta especificación se refiere a la construcción de escaleras en concreto reforzado fundidas en el sitio indicado en los planos suministrados.

Las escaleras están conformadas por placas macizas con pasos macizos en concreto, fundidos integralmente con la placa.

Las escaleras se construirán en concreto de 3000 PSI y varilla de acero de 3/8" o similar de los diámetros indicados en los planos.

Las escaleras serán construidas de acuerdo a los niveles y dimensiones señalados en los planos arquitectónicos, efectuando una perfecta repartición de los pasos.

Las gradas deben quedar bien niveladas y afinadas con llana de madera sin que queden residuos de mezcla sobre ellas.

#### 6.4.2 Medición y pago

La unidad de medida será el metro cúbico (M<sup>3</sup>) con aproximación de un decimal para el concreto, En el precio unitario debe incluirse los costos por materiales, mano de obra, equipo y herramientas y demás costos directos e indirectos que se ocasionen con la correcta ejecución de la obra.

#### ÍTEM DE PAGO

Construcción de escaleras en concreto de 3000 psi

#### UNIDAD

m<sup>3</sup>

Literal A. CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI

#### 6.4.3 Descripción.

El concreto a utilizar será  $f'c = 3000$  psi para los diferentes elementos de la obra, preferiblemente mezclado en planta, sin embargo pudiera ser preparado en obra si el contratista garantiza la resistencia especificada, en este caso el contratista deberá suministrar al Interventor, con suficiente antelación a la construcción análisis de los materiales a utilizar, conjuntamente con el diseño de mezcla elaborado por un laboratorio de amplia experiencia y reconocimiento en la ciudad, para ello los materiales deben ser de optima calidad y cumplir con las siguientes normas:

#### 6.4.4 Materiales.

- Cemento Portland

Cemento tipo 1 que cumpla las especificaciones ASTM C-150 o ICONTEC 30-121 Y 151 Cemento de calidad y características uniformes, que no pierda resistencias por almacenamiento y ENCASO de almacenarse en sacos, estos deberán ser lo suficientemente fuertes y herméticos para que no sufra alteraciones, durante el transporte, almacenamiento y manejo. Si el Contratista almacena cemento deberá protegerlo contra la humedad y llevar un registro detallado del periodo de almacenamiento de cada lote. Será prohibido usar en las obras cemento que haya estado almacenado durante mas de un mes o que haya fraguado. El cemento que el contratista adquiera para las obras deberá ser del mismo tipo y marca que el que haya utilizado en el diseño de mezclas. El contratista deberá comunicar al interventor cualquier cambio en las características o de la procedencia del cemento que desee adquirir y éste determinará las modificaciones o los rediseños de las mezclas que considere necesario.

**Tabla 3.** Agregado fino – Consistirá en arena natural lavada, de grano grueso, libre de polvo, álcalis, esquistos así como material orgánico y se ajustará a la siguiente gradación

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA POR CADA MALLA
3/8"	100
# 4	95 - 100
# 8	80 - 100
# 16	50 - 85
# 30	25 - 60
# 50	10 - 30
# 100	3 - 10

**Tabla 4.** Agregado Grueso – Consistirá de roca triturada de buena resistencia y durabilidad

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA POR CADA MALLA
1 1/2"	100
1"	95 - 100
3/4"	35 - 70
3/8"	10 - 30
# 4	0 - 5

Los tipos o tamaños máximos admisibles del agregado grueso serán los indicados en los planos o determinados por el Interventor, con base en las dimensiones de las estructuras proyectadas y/o la disposición del acero de refuerzo. Los procedimientos y explotación y elaboración de los agregados deben permitir el suministro de un producto de características uniformes.

- Agua

La relación agua-cemento será la determinada en el diseño de mezcla. El agua que se use para el concreto, mortero y lechada, así como durante el periodo de curado, deberá ser agua para consumo humano limpia, libre de cantidades perjudiciales de aceite,

ácidos, sales, álcalis, limo, materia orgánica y otras impurezas. Si el interventor lo juzga conveniente, el Contratista deberá presentar análisis químicos del agua que se proponga utilizar.

- Aditivos

Cuando fuese necesario por conveniencia o por frutos de trabajo el uso de aditivos, el contratista podrá usar aditivos, solo se permitirá el uso de estos toda vez que cumplan con las normas ASTM-C-494 de tipo polímero que permitan una disminución del agua de amasado. Cuando se requiera controlar el fraguado o la velocidad de endurecimiento, el aditivo podrá ser una fórmula del tipo polímetro que proporcione este control sin aumento de la relación agua - cemento o pérdida de resistencia comparada con una mezcla de fraguado normal.

#### **6.4.5 Procedimiento de construcción**

- Control de resistencia

La interventoría ordenará la toma de muestras para el control de resistencia. Por lo tanto antes de iniciar la colocación del concreto y durante la ejecución del mismo se prepara los cilindros, para el ensayo a la compresión de acuerdo a la norma ASTM - C- 31. Se tomarán como mínimo 3 cilindros para cada ensayo y no menos de un ensayo para cada 10 m<sup>3</sup> de concreto. El curado de las muestras se llevará a cabo en el laboratorio pero la Interventoría podrá ordenar que se preparen cilindros adicionales y se curen en la obra. Cuando la resistencia media a la compresión del concreto a los (28) días, determinados ya sea por relación entre las resistencias de los cilindros de prueba a los siete (7) días y la resistencia los (28) días resulte inferior a lo especificado, la Interventoría ordenará los cambios y el contratista corregirá las deficiencias.

- Protección y curado

Inmediatamente después de colocado el concreto, se protegerá toda la superficie de los rayos solares, humedecimiento constantemente durante un tiempo, nunca inferior a tres días. Se cubrirá con agua, procurando que sea continua y pareja la humedad en toda la superficie para evitar los agrietamientos.

El curado se hará cubriendo totalmente las superficies expuestas con mantos permanentes saturados o manteniéndolas mojadas por un sistema de tubería perforadas de regadores mecánicos y otro método aprobado que mantenga las caras del concreto completamente húmedas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico de las mismas, sino que este debe ser continuo. El agua que se utilice para el curado deberá ser limpia y en general deberá llenar los requisitos especificados para el agua de mezcla.

Todo el equipo que se requiera para el curado adecuado del concreto deberá tenerse listo antes de iniciar la colocación del mismo. El contratista podrá hacer el curado del concreto con tela de polietileno de 0.001 de espesor con traslapo de 15 cm. Cualquier sistema que se utilice estará sujeto al visto bueno del interventor.

- Colocación del concreto

El Contratista solamente podrá elaborar y colocar concreto cuando el Interventor lo haya autorizado, previa aprobación del diseño de mezclas, equipo, obra falsa y formaletas, acero de refuerzo correctamente instalado, según lo especificado en los planos, así como los procedimientos de colocación de concreto propuestos por aquel. Ninguna de las aprobaciones previas eximirá al Contratista de su responsabilidad por cualquier daño o falla que se presente durante la construcción ni su obligación de terminar las obras de acuerdo con los planos y las especificaciones.

Los procedimientos y dispositivos para el transporte y la colocación del concreto así como la secuencia de este deberán ser previamente aprobados por el Interventor. Si la secuencia de la colocación está indicada en los planos no podrá ser modificada sin la autorización del Interventor. La iluminación de la zona de trabajo, natural o artificial, durante todas las operaciones de colocación deberá ser suficiente para poder controlar adecuadamente las características y la distribución de la mezcla, la posición de formaletas y acero de refuerzo así como las cotas, regularidad y calidad de las superficies terminadas.

La mezcla deberá ser colocada antes de que haya iniciado el fraguado y dentro de los treinta (30) minutos después de ser mezclada. Toda mezcla que cumpla con estos requisitos o que tenga un asentamiento excesivo, no podrá ser incorporada a la obra y deberá ser removida y dispuesta, por el Contratista y a satisfacción del Interventor.

Los procedimientos de colocación no deben producir segregación de los agregados ni desplazamiento del acero de refuerzo o de las formaletas. No será permitido dejar caer la mezcla libremente de alturas mayores de 1.5 mts. Cuando el concreto se coloca bajo el agua, ésta no podrá estar en movimiento.

No será permitido colocar mezcla fresca sobre concreto parcial o totalmente fraguado sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas.

- Vibración

Todas las muestras deberán ser compactadas mediante vibración, con la posible excepción de estructuras pequeñas sometidas a bajos esfuerzos y si lo autoriza el Interventor.

Los vibradores deberán tener suficiente capacidad para compactar adecuadamente cada cochada antes de que se coloque la siguiente.

#### **6.4.6 Medida y forma de pago**

Para este ítem la medida y pago será por metro cúbico (m<sup>3</sup>) colocado dependiendo de las características y dimensiones del muro de contención y del sardinel, extendido y conformado hasta las cotas y dimensiones mostradas en los planos y/o definidas por la interventoría.

**ÍTEM DE PAGO**

**UNIDAD**



## **6.5 Demolición y Remoción**

### **6.5.1 Descripción**

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición en las áreas aprobadas por el Interventor. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos; incluye también el suministro y conformación del material de relleno para zanjas, fosas y hoyos resultantes de los trabajos, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Interventor.

### **6.5.2 Clasificación**

La demolición total o parcial y la remoción de estructuras y obstáculos, se clasificarán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Demolición de estructuras existentes
- Desmontaje y traslado de estructuras metálicas y alcantarillas
- Remoción de especies vegetales
- Remoción de cercas de alambre
- Remoción de obstáculos
- Remoción de servicios existentes

### **6.5.3 Materiales**

Los materiales provenientes de la demolición que, a juicio del Interventor sean aptos para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas del proyecto, se deberán utilizar para este fin.

El material que suministre el Constructor para el relleno de las zanjas, fosas y hoyos resultantes de los trabajos, deberá tener la aprobación previa del Interventor.

### **6.5.4 Equipo**

Los equipos que emplee el Constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del Interventor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo ameriten, el Interventor podrá autorizar el uso de explosivos, asumiendo el Constructor la responsabilidad de cualquier daño causado por un manejo incorrecto de ellos.

Para remover estructuras, especies vegetales, obstáculos, cercas y conducciones de servicios, se deberán utilizar equipos que no les produzcan daño, de acuerdo con procedimientos aprobados por el Interventor.

### **6.5.5 Ejecución De Los Trabajos**

El Constructor no podrá iniciar la demolición de estructuras sin previa autorización escrita del Interventor, en la cual se definirá el alcance del trabajo por ejecutar y se incluirá la aprobación de los métodos propuestos para hacerlo. Tal autorización no exime al Constructor de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones y de las condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

El Constructor será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

El Constructor, de acuerdo con las disposiciones vigentes, deberá colocar señales y luces que indiquen, durante el día y la noche, los lugares donde se realicen trabajos de demolición o remoción y será responsable de mantener la vía transitable, cuando ello se requiera.

Los trabajos deberán efectuarse en tal forma, que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de la vía materia del contrato, cuando ésta permanezca abierta al tránsito durante la construcción.

Si los trabajos aquí descritos afectan el tránsito normal en la vía materia del contrato y en sus intersecciones, el Constructor será el responsable de mantenerlo adecuadamente, de acuerdo con las disposiciones y reglamentaciones vigentes del Instituto Nacional de Vías.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía, teléfono, acueducto, alcantarillado), conductos de combustible, ferrocarriles u otros modos de transporte, el Constructor deberá coordinar y colaborar con las entidades encargadas del mantenimiento de tales servicios, para que las interrupciones sean mínimas.

Cuando se utilicen explosivos, se deberá llevar un registro detallado de su clase, proveedor, existencias y consumo, así como de los demás accesorios requeridos; y se confiará a personas experimentadas su uso, manejo y almacenamiento, de manera que se sujeten a las leyes y reglamentos de las entidades que los controlan.

Todos los procedimientos aplicados en el desarrollo de los trabajos de demolición y remoción deberán ceñirse a las exigencias del Ministerio del Medio Ambiente y a las del Código Colombiano de Construcciones sismo-resistentes.

## **6.5.6 Demolición total o parcial de estructuras existentes**

### **6.5.6.1 Demolición de pavimentos, andenes de concreto y bordillos**

Los pavimentos, aceras y bordillos de concreto, bases de concreto y otros elementos cuya demolición esté prevista en los documentos del proyecto, deberán ser quebrados en pedazos de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o disponer de ellos como sea autorizado por el Interventor.

Cuando se usen en la construcción de rellenos, el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios ( $2/3$ ) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar. En ningún caso, el volumen de los fragmentos deberá exceder de veintiocho decímetros cúbicos ( $28 \text{ dm}^3$ ), debiendo ser apilados en los lugares indicados en los planos del proyecto o las especificaciones particulares, a menos que el Interventor autorice otro lugar.

### **6.5.6.2 Remoción de servicios existentes**

El Constructor deberá retirar, cambiar, restaurar o proteger contra cualquier daño, las conducciones de servicios públicos o privados existentes según se contemple en los planos del proyecto o las especificaciones particulares.

Ningún retiro, cambio o restauración deberá efectuarse sin la autorización escrita de la entidad afectada y deberán seguirse las indicaciones de ésta con especial cuidado y tomando todas las precauciones necesarias para que el servicio no se interrumpa o, si ello es inevitable, reduciendo la interrupción al mínimo de tiempo necesario para realizar el trabajo, a efecto de causar las menores molestias a los usuarios.

Cuando el trabajo consista en protección, el Constructor deberá proporcionar e instalar las defensas apropiadas que se indiquen en los planos o las especificaciones particulares o que sean autorizadas por el Interventor.

## **6.5.7 Disposición de los materiales**

A juicio del Interventor y de acuerdo con sus instrucciones al respecto, los materiales de las edificaciones o estructuras demolidas, que sean aptos y necesarios para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas laterales del proyecto, se deberán utilizar para ese fin. Todos los demás materiales provenientes de estructuras demolidas quedarán de propiedad del Constructor, quien deberá trasladarlos o disponerlos fuera de la zona de la vía, con procedimientos adecuados y en los sitios aprobados por el Interventor.

Los elementos que deban ser almacenados según lo establezcan los planos o las especificaciones particulares, se trasladarán al sitio establecido en ellos y se dispondrán de la manera que resulte apropiada para el Interventor.

Los elementos que deban ser relocalizados deberán trasladarse al sitio de nueva ubicación que indiquen los planos, donde se montarán de manera que se garantice su correcto funcionamiento.

Todas las labores de disposición de materiales se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

## **6.5.8 Condiciones Para El Recibo De Los Trabajos**

### **6.5.8.1 Controles**

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Constructor.
- Identificar todos los elementos que deban ser demolidos o removidos.
- Señalar los elementos que deben permanecer en el sitio y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Constructor.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Constructor de acuerdo con la presente especificación.

## **6.5.9 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias**

El Interventor considerará terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

### **6.5.10 Medida**

La medida para la demolición y remoción, ejecutada de acuerdo con los planos, la presente especificación, y las instrucciones del Interventor, se hará de acuerdo con las siguientes modalidades:

- a. Global (g), en cuyo caso no se harán mediciones.
- b. Por unidad completa (u), cuando se trate de demolición de obstáculos, edificaciones, puentes, alcantarillas y otras estructuras o remoción de estructuras metálicas, especies vegetales, obstáculos y servicios existentes.

c. Por metro Cubico (m<sup>3</sup>), aproximado al decimo, en el caso de demolición de pavimentos, andenes de concreto y otros. En este caso, la medida de la estructura se efectuará antes de destruirla y después.

d. Por metro lineal (m), aproximado al entero, cuando se trate del retiro de estructuras tales como alcantarillas, cercas de alambre, servicios existentes y otros obstáculos que sean susceptibles de medirse por su longitud. En este caso, la medida se efectuará una vez reinstalado debidamente el elemento.

### **6.5.11 Forma de Pago**

El pago se hará a los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato según la unidad de medida, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, explosivos, asesoría, equipo, herramientas, materiales, apuntalamientos, andamios, obras de protección a terceros; las operaciones necesarias para efectuar las demoliciones y para hacer los desmontajes, planos, separación de materiales aprovechables, cargue y transporte de éstos al lugar de depósito, descargue y almacenamiento; remoción, traslado y siembra de especies vegetales; traslado y reinstalación de obstáculos y cercas de alambre; traslado, cambio o restauración de conducciones de servicios existentes; cargue de materiales desechables, transporte y descargue en el sitio de disposición final, de acuerdo con lo señalado por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir, además, la protección de aquellos elementos que, aunque se encuentren en la zona de los trabajos, no deban ser removidos.

El Constructor deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control, hasta el sitio de utilización.

El precio unitario deberá incluir, además, los costos por concepto de la excavación para la demolición y remoción y por el suministro, conformación y compactación del material para relleno de las cavidades resultantes; la señalización temporal requerida y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

### **ÍTEM DE PAGO**

### **UNIDAD**

Demolición de pavimentos, pisos, andenes  
y bordillos de concreto

Metro cubico (m<sup>3</sup>)

## **6.6 Pavimento De Concreto Hidráulico**

### **6.6.1 Descripción**

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico como estructura de un pavimento, con o sin refuerzo; la ejecución de juntas, el acabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o determinados por el Interventor.

### **6.6.2 Materiales**

#### **6.6.2.1 Concreto**

Estará conformado por una mezcla homogénea de cemento, agua, agregados finos y gruesos y aditivos, cuando estos últimos se requieran, materiales que deberán cumplir los siguientes requisitos básicos:

#### **6.6.2.2 Cemento**

El cemento utilizado será Portland, de marca aprobada oficialmente, el cual deberá cumplir lo especificado en la norma AASHTO M85. Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleará el denominado Tipo I.

#### **6.6.2.3 Agua**

El agua que se emplee para la mezcla o para el curado del pavimento deberá ser limpia y libre de aceites, ácidos, azúcar, materia orgánica y cualquier otra sustancia perjudicial al pavimento terminado. En general, se considera adecuada el agua que sea apta para el consumo humano.

El pH, medido según norma ASTM D-1293, no podrá ser inferior a cinco (5).

El contenido de sulfatos, expresado como  $SO_4=$ , no podrá ser mayor de un gramo por litro (1g/l). Su determinación se hará de acuerdo con la norma ASTM D-516.

Su contenido de ión cloro, determinado según norma ASTM D-512, no podrá exceder de seis gramos por litro (6 g/l).

#### **6.6.2.4 Agregado fino**

Se considera como tal, a la fracción que pase el tamiz de 4.75 mm (No.4). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado a juicio del Interventor. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a. Contenido de sustancias perjudiciales

Cuando no se tengan antecedentes sobre el agregado fino disponible, o en caso de duda, se deberá comprobar que las sustancias perjudiciales no sobrepasen los siguientes límites:

CARACTERÍSTICAS	NORMA DE ENSAYO I.N.V.	CANTIDAD MÁXIMA EN % DE LA MASA TOTAL DE LA MUESTRA
Terrones de arcilla y partículas deleznales	E-211	1.00
Material que pasa el tamiz de 75 µm (No.200)	E-214	5.00
Cantidad de partículas livianas	E-221	0.50
Contenido de sulfatos, expresado como SO4=	E-233	1.20

Además, no se permitirá el empleo de arena que en el ensayo colorimétrico para detección de materia orgánica, según norma de ensayo INV E-212, produzca un color más oscuro que el de la muestra patrón.

b. Reactividad

El agregado fino no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO2 y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma INV E-234, se obtienen los siguientes resultados:

$$\text{SiO}_2 > R \quad \text{cuando} \quad R \geq 70$$

$$\text{SiO}_2 > 35 + 0.5 R \quad \text{cuando} \quad R < 70$$

Si se emplean arenas provenientes de escorias siderúrgicas, se comprobará que no contengan silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

c. Granulometría

La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
Normal	Alternativo	
9.5 mm	3/8"	100
4.75 mm	No.4	95-100
2.36 mm	No.8	80-100
1.18 mm	No.16	50-85
600 µm	No.30	25-60
300 µm	No.50	10-30
150 µm	No.100	2-10

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de 0.2 en el módulo de finura, con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

d. Solidez

El agregado fino no podrá presentar pérdidas superiores a diez por ciento (10%) o quince por ciento (15%), al ser sometido a la prueba de solidez en sulfatos de sodio o magnesio, respectivamente, según la norma INV E-220.

En caso de no cumplirse esta condición, el agregado podrá aceptarse siempre que habiendo sido empleado para preparar concretos de características similares, expuestas a condiciones ambientales parecidas durante largo tiempo, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio.

e. Limpieza

El equivalente de arena, medido según la norma INV E-133, no podrá ser inferior a sesenta por ciento (60%).

6.6.2.5 Agregado grueso

Se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 4.75 mm (No.4). Será grava natural o provendrá de la trituración de roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, a juicio del Interventor. No se permitirá la utilización de agregado grueso proveniente de escorias de alto horno.

Los requisitos que debe cumplir el agregado grueso son los siguientes:

a. Contenido de sustancias perjudiciales

Cuando no se tengan antecedentes sobre el agregado grueso disponible, o en caso de duda, se deberá comprobar que las sustancias perjudiciales no sobrepasen los siguientes límites:

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO I.N.V.	CANTIDAD MÁXIMA EN % DE LA MASA TOTAL DE LA MUESTRA
Terrones de arcilla y partículas deleznable	E-211	0.25
Cantidad de partículas livianas	E-221	1.00
Contenido de sulfatos expresado como SO <sub>4</sub> =	E-233	1.20

b. Reactividad

El agregado no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento, lo cual se comprobará por idéntico procedimiento y análogo criterio que en el caso de agregado fino.



### c. Solidez

Las pérdidas de ensayo de solidez (norma de ensayo INV E-220), no podrán superar el doce por ciento (12%) o dieciocho por ciento (18%), según se utilice sulfato de sodio o de magnesio, respectivamente.

En caso de no cumplirse esta condición, el agregado podrá aceptarse siempre que habiendo sido empleado para preparar concretos de características similares, expuestas a condiciones ambientales parecidas durante largo tiempo, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio.

### d. Resistencia a la abrasión

El desgaste del agregado grueso en la máquina de Los Ángeles (norma de ensayo INV E-218) no podrá ser mayor de cuarenta por ciento (40%).

### e. Granulometría

En cuanto a granulometría, el tamaño máximo nominal del agregado no deberá ser mayor de cincuenta milímetros (50 mm). El agregado deberá cumplir con alguno de los siguientes requisitos granulométricos:

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA	
Normal	Alterno	AG1	AG2
57 mm	2 1/4"	100	-
50 mm	2"	95-100	100
37.5 mm	1 1/2"	-	95-100
25.0 mm	1"	35-70	-
19.0 mm	3/4"	-	35-70
12.5 mm	1/2"	10-30	-
9.5 mm	3/8"	-	10-30
4.75 mm	No.4	0-5	0-5

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto, deberá ser continua y asemejarse a las teóricas obtenidas al aplicar las fórmulas de Fuller o Bolomey.

### f. Forma

Los índices de aplanamiento y alargamiento del agregado grueso procesado, determinados según la norma INV E-230, no deberán ser mayores de quince por ciento (15%).

#### 6.6.2.6 Aditivos

Se podrán usar aditivos de reconocida calidad, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares del pavimento por construir. Su empleo deberá definirse por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con las dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin que se perturben las propiedades restantes de la mezcla, ni representen peligro para la armadura que pueda tener el pavimento.

#### 6.6.2.7 Pasadores y varillas de unión

Cuando los documentos del proyecto los contemplen, se emplearán pasadores constituidos por barras lisas de hierro, las cuales se tratarán en un espacio comprendido entre la mitad y tres cuartos de su longitud con una película fina de algún producto que evite su adherencia al concreto. Cuando los pasadores se coloquen en juntas de dilatación, el extremo correspondiente a la parte tratada se protegerá con una cápsula de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50mm-100 mm).

Las varillas de hierro que se utilicen para unión o anclaje serán corrugadas.

Las características y dimensiones de los pasadores y las varillas de unión serán las indicadas en los documentos del proyecto.

#### 6.6.2.8 Mallas electrosoldadas

Cuando el pavimento de concreto sea del tipo armado y con juntas, las losas se armarán con mallas electrosoldadas. El peso total de hierro por metro cuadrado de losa, no será inferior a dos kilogramos (2 kg) de los cuales corresponderá, como mínimo, un ochenta por ciento (80%) a barras longitudinales. La separación mínima en la retícula longitudinal de la malla será de cien milímetros (100 mm).

La resistencia del hierro se establecerá en los documentos del proyecto.

#### 6.6.2.9 Productos químicos para curado

Si su utilización está prevista en los documentos del proyecto, se empleará un producto químico de reconocida calidad que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de éste. El producto por utilizar deberá satisfacer todas las especificaciones de calidad que indique su fabricante.

#### 6.6.2.10 Membranas para la separación del pavimento o para el curado

En caso de que los documentos del proyecto lo dispongan, se empleará un papel impermeable especial o una lámina de polietileno para la separación entre las losas y su capa de apoyo, o para favorecer el correcto curado del pavimento.

#### 6.6.2.11 Sellante para las juntas

El material sellante para la parte superior de las juntas del pavimento deberá asegurar la estanqueidad de las mismas y ser resistente a la agresión de agentes externos, para lo cual deberá permanecer adherido a los bordes de las losas.

El material sellante podrá estar constituido por:

a. Mezclas de cemento asfáltico de penetración inferior a noventa (90) décimas de milímetro, con un relleno mineral en una proporción entre quince y treinta y cinco por ciento (15% - 35%) en peso.

b. Mezclas plásticas de aplicación en frío o caliente, cuyos componentes principales son cauchos y asfalto en proporciones variables. En este caso, el Constructor deberá indicar las proporciones de los materiales y los resultados de los ensayos de calidad pertinentes.

El material que se use para el relleno de las juntas de dilatación, deberá tener la suficiente compresibilidad para permitir la dilatación de las losas sin fluir hacia el exterior, así como capacidad para recuperar la mayor parte de su volumen al descomprimirse. No absorberá agua del concreto fresco y será lo suficientemente impermeable para impedir la penetración del agua del exterior. Su espesor estará comprendido entre quince y dieciocho milímetros (15mm-18 mm).

### **6.6.3 Equipo**

Los principales elementos requeridos para la ejecución de los trabajos son los siguientes:

#### **6.6.3.1 Equipo para la elaboración de agregados y la fabricación del concreto.**

Para la elaboración de los agregados pétreos se requieren equipos para su explotación, carga, transporte y proceso. La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y, de ser necesario, una planta de trituración provista de trituradoras primaria, secundaria y terciaria siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar provista de los filtros necesarios para controlar la contaminación ambiental de acuerdo con la reglamentación vigente.

La planta de fabricación del concreto deberá efectuar una mezcla regular e íntima de los componentes, dando lugar a un concreto de aspecto y consistencia uniforme, dentro de las tolerancias establecidas.

La mezcla se podrá elaborar en plantas centrales o en camiones mezcladores. En el caso de plantas centrales, los dispositivos para la dosificación por peso de los diferentes ingredientes deberán ser automáticos, con precisión superior al uno por ciento (1%) para el cemento y al dos por ciento (2%) para los agregados. Los camiones mezcladores, que se pueden emplear tanto para la mezcla como para el agitado, podrán ser de tipo cerrado, con tambor giratorio; o de tipo abierto, provistos de paletas. En cualquiera de los dos casos, deberán proporcionar mezclas uniformes y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones; además, estarán equipados con cuentarrevoluciones.

#### **6.6.3.2 Elementos necesarios para la ejecución de los trabajos entre formaletas fijas**

Cuando se emplee el método de construcción con formaletas fijas, el equipo mínimo necesario para la ejecución de las obras, estará integrado por los siguientes elementos:

#### **6.6.3.3 Formaletas**

Las formaletas para la construcción no deberán tener una longitud menor de tres metros (3 m) y su altura será igual al espesor del pavimento por construir. Deberán tener la suficiente rigidez para que no se deformen durante la colocación del concreto y, si van a

servir como rieles para el desplazamiento de equipos, para no deformarse bajo la circulación de los mismos.

En la mitad de su espesor y a los intervalos requeridos, las formaletas tendrán orificios para insertar a través de ellos las varillas de unión o anclaje, cuando ellas estén contempladas en el proyecto de las obras.

La fijación de las formaletas al suelo se hará mediante pasadores de anclaje que impidan cualquier desplazamiento vertical u horizontal, debiendo estar separados como máximo un metro (1 m), y existiendo al menos uno (1) en cada extremo de las formaletas o en la unión de las mismas.

En las curvas, las formaletas se acomodarán a los polígonos más convenientes, pudiéndose emplear formaletas rectas rígidas, de la longitud que resulte más adecuada.

Se deberá disponer de un número suficiente de formaletas para tener colocada, en todo momento de la obra, una longitud por utilizar igual o mayor que la requerida para tres (3) horas de trabajo, más la cantidad necesaria para permitir que el desformaletado del concreto se haga a las dieciséis (16) horas de su colocación.

#### 6.6.3.4 Equipo para la construcción del pavimento

Estará integrado por una extendedora que dejará el concreto fresco repartido uniformemente; una terminadora transversal con elementos de enrase, compactación por vibración y alisado transversal; y una terminadora longitudinal que realice el alisado en dicho sentido.

Los vibradores superficiales deberán tener una frecuencia no inferior a tres mil quinientos (3.500) ciclos por minuto y los internos de cinco mil (5.000) ciclos por minuto. La amplitud de la vibración debe ser suficiente para ser visible en la superficie del concreto y generar una onda a trescientos milímetros (300 mm) del vibrador.

Para el acabado superficial, se utilizarán llanas con la mayor superficie posible, que permita obtener un acabado del pavimento al nivel correcto y sin superficies porosas.

#### 6.6.3.5 Elementos para la ejecución de las juntas

Para la ejecución de las juntas en fresco, se empleará un equipo con cuchillas vibrantes o podrán emplearse dispositivos para la inserción de tiras continuas de plástico.

Si las juntas se ejecutan sobre el concreto endurecido, se emplearán sierras cuyo disco requiere la aprobación previa del Interventor, en lo relacionado con el material, espesor y diámetro. El número necesario de sierras se determinará mediante ensayos de velocidad de corte del concreto empleado en la construcción del pavimento.

#### 6.6.3.6 Distribuidor de productos de curado

En caso de que el pavimento se vaya a curar con un producto químico que forme membrana, se debe disponer del equipo adecuado para que la aspersión sea homogénea en toda la superficie por curar y sin que se produzcan pérdidas por la acción del viento.

#### 6.6.3.7 Elementos necesarios para la ejecución de los trabajos con pavimentadora de formaletas deslizantes

En este caso, los elementos requeridos para la construcción del pavimento, serán los siguientes:

**Pavimentadora de formaletas deslizantes:** La máquina pavimentadora de formaletas deslizantes deberá extender, compactar y enrasar uniformemente el concreto, de manera de obtener mecánicamente un pavimento denso y homogéneo, salvo algunas operaciones de carácter manual.

La pavimentadora deberá estar equipada de un sistema guiado por hilo, debiendo actuar los mecanismos correctores cuando las desviaciones de la máquina respecto del hilo excedan de tres milímetros (3 mm) en alzada o diez (10 mm) en planta.

La máquina estará dotada de formaletas móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener lateralmente el concreto durante el tiempo necesario para la construcción del pavimento, con la sección transversal requerida.

La pavimentadora compactará adecuadamente el concreto por vibración interna en todo el ancho colocado, mediante vibradores transversales o una serie de unidades de vibrado longitudinal; en este caso, la separación entre unidades de vibrado estará comprendida entre quinientos y setecientos cincuenta milímetros (500 mm-750 mm), medidos centro a centro. Además, la separación entre el centro de la unidad de vibrado externa y la cara interna de la formaleta correspondiente, no excederá de ciento cincuenta milímetros (150 mm).

La frecuencia de vibración de cada unidad no será inferior a cinco mil (5.000) ciclos por minuto y la amplitud de la vibración será suficiente para ser perceptible en la superficie de concreto a lo largo de la longitud vibrante y a una distancia de trescientos milímetros (300 mm).

La longitud de la placa conformadora de la pavimentadora será la necesaria para que no se aprecien vibraciones en la superficie del concreto tras el borde posterior de la placa.

Si la junta longitudinal se ejecuta en fresco, la pavimentadora deberá ir provista de los mecanismos necesarios para dicha operación.

**Elementos para la ejecución de juntas:** Se requieren los mismos que se exigen en caso de que el pavimento se construya entre formaletas fijas. Se exceptúa el caso recién mencionado de la junta longitudinal en fresco, la cual deberá ser ejecutada por la misma pavimentadora.

**Distribuidor de productos de curado:** Resulta aplicable todo lo pertinente del aparte anterior del presente Artículo.

**Elementos de transporte:** El transporte del concreto a la obra se realizará en camiones con elementos de agitación o en camiones cerrados de tambor giratorio o de tipo abierto, provistos de paletas, los cuales estarán equipados con cuentarrevoluciones. Deberán ser capaces de proporcionar mezclas homogéneas y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones.

**Equipo accesorio:** Se requieren algunas herramientas menores como palas y llanas pequeñas, para hacer correcciones localizadas; cepillos para dar textura superficial, etc.

#### **6.6.4 Ejecución De Los Trabajos**

##### **6.6.4.1 Explotación de materiales y elaboración de agregados**

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, requieren aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.

Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento deberán garantizar el suministro de un producto de calidad uniforme. Si el Constructor no cumple con estos requerimientos, el Interventor exigirá los cambios que considere necesarios.

Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras, deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras temporales, el Constructor remodelará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.

##### **6.6.4.2 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo**

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla.

Una vez el Interventor efectúe las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulte satisfactorio de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a aprobación del Interventor. Dicha fórmula señalará:

- Proporciones en que deben mezclarse los agregados disponibles y la granulometría de los agregados combinados, por los tamices de 50 mm, 37.5 mm, 25.0 mm, 19.0 mm, 12.5 mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 2.36 mm, 1.18 mm, 600  $\mu\text{m}$ , 150  $\mu\text{m}$  y 75  $\mu\text{m}$  (2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", y Nos. 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200).

- Las dosificaciones de cemento, agua libre y eventuales adiciones, por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto fresco.
- La consistencia del concreto.

La fórmula deberá reconsiderarse, cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento y su marca.
- El tipo, absorción o tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0.2)
- La naturaleza o proporción de los aditivos.
- El método de puesta en obra.

Los documentos del proyecto indicarán la resistencia por exigir al concreto destinado a la construcción del pavimento. La resistencia especificada será la característica a flexotracción a veintiocho (28) días en probetas prismáticas de sección cuadrada.

Para cada dosificación ensayada, se controlarán la consistencia (INV E-404), las resistencias a flexotracción (INV E-414) a siete (7) y veintiocho (28) días y, cuando se exija, el contenido de aire incluido (INV E-406).

Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de cuatro (4) amasadas diferentes de concreto, confeccionando series de cuatro (4) probetas por amasada.

De cada serie se ensayarán dos (2) probetas a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, obteniéndose los valores medios de cada grupo de resultados. Se considerará como fórmula de trabajo la mezcla cuyo valor medio obtenido a veintiocho (28) días supere la resistencia especificada con margen suficiente para que sea razonable esperar que con la dispersión que introduce la ejecución de la obra, la resistencia característica real de ésta también sobrepase la especificada.

La cantidad de cemento por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto no será inferior a trescientos (300) kilogramos. La relación agua/cemento no será superior a 0.50 y el asentamiento, medido según la norma INV E-404, deberá estar entre veinticinco y cuarenta milímetros (25 mm-40 mm).

#### 6.6.4.3 Ensayos característicos de obra y ejecución de tramos de prueba

Estos ensayos tienen por objeto verificar que con los medios disponibles en la obra, resulta posible fabricar un concreto de las características exigidas.

Para cada dosificación de posible aplicación en obra, determinada a partir de los ensayos previos de laboratorio, se efectuarán ensayos de resistencia sobre probetas prismáticas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) probetas por amasada, las cuales se ensayarán a flexotracción a siete (7) días, obteniéndose el valor medio de los resultados de las roturas. Para cada serie de probetas se controlará la resistencia y, de ser necesario, el aire incluido, con los mismos métodos empleados para los ensayos previos. Si el valor medio de la resistencia obtenida a los siete (7) días es igual o superior al ochenta por ciento (80%) de las resistencias especificadas a los veintiocho (28) días, y no se han obtenido resultados fuera de especificación para la

consistencia o el aire incluido, se efectuará un tramo de prueba con un concreto de dicha dosificación. En caso contrario, se harán los ajustes necesarios hasta conseguir un concreto que cumpla las exigencias de este numeral. El tramo de prueba, cuya longitud será determinada por el Interventor, en consideración al método de compactación, podrá ser construido por fuera de la calzada por pavimentar. El tramo servirá para verificar que los medios de vibración disponibles son capaces de compactar adecuadamente el concreto en todo el espesor del pavimento, que se cumplen las limitaciones de regularidad y rugosidad establecidas por la presente especificación, que el proceso de curado y protección del concreto fresco es adecuado y que las juntas se realizan correctamente.

En caso de que los resultados del primer tramo no sean satisfactorios, se construirán otros introduciendo variaciones en los equipos, métodos de ejecución o, incluso, en la dosificación, hasta obtener un pavimento con las condiciones exigidas. Logrado esto, se podrá proceder a la construcción del pavimento.

Del trabajo satisfactorio se extraerán seis (6) testigos cilíndricos a los cincuenta y cuatro (54) días de la puesta en obra, para la determinación de la resistencia del concreto, cada uno de los cuales distará del más próximo cuando menos siete metros (7 m) en sentido longitudinal y estará separado más de quinientos milímetros (500 mm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta (INV E-411) a la edad de cincuenta y seis (56) días, luego de ser sometidos ha curado húmedo durante las cuarenta y ocho (48) horas previas al ensayo.

#### 6.6.4.4 Preparación de la superficie existente

La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias establecidas en la especificación de la unidad de obra correspondiente, se corregirán de acuerdo con lo establecido en ella, a plena satisfacción del Interventor.

Cuando se emplee el método de construcción con formaletas fijas, se controlará que su altura libre corresponda efectivamente al espesor de diseño de las losas.

Antes de verter el concreto, se saturará la superficie de apoyo de las losas sin que se presenten charcos o, si el proyecto lo contempla, se cubrirá con papel especial o material plástico con traslapes no inferiores a ciento cincuenta milímetros (150 mm) y plegándose lateralmente contra las formaletas, cuando éstas se utilicen. El traslapo se hará teniendo en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

En todos los casos, se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo las personas y equipos indispensables para la ejecución del pavimento.

#### 6.6.4.5 Elaboración de la mezcla

##### 6.6.4.5.1 Manejo y almacenamiento de los agregados pétreos



No se permitirá ningún método de manejo y almacenamiento de los agregados que pueda causar segregación, degradación, mezcla de distintos tamaños o contaminación con el suelo u otros materiales.

La cantidad de los agregados almacenados al iniciar las obras, debe ser suficiente para quince (15) días de trabajo.

#### 6.6.4.5.2 Suministro y almacenamiento del cemento

El cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios de no más de siete metros (7 m) de altura.

Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en sitios aislados de la humedad. La capacidad máxima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.

Todo cemento que tenga más de dos (2) meses de almacenamiento en sacos o tres (3) en silos, deberá ser examinado por el Interventor, para verificar si aún es susceptible de utilización.

#### 6.6.4.5.3 Almacenamiento de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos.

#### 6.6.4.5.4 Básculas

Las básculas para el pesaje de los materiales deben tener una precisión mínima de uno por ciento ( $\pm 1\%$ ). Se calibrarán cada vez que el Interventor lo considere necesario y, como mínimo, cada quince (15) días.

El equipo de pesaje estará aislado contra vibraciones y movimientos de otros equipos de la planta de forma que, cuando la planta esté en funcionamiento, las lecturas no varíen en más de uno por ciento ( $\pm 1\%$ ) para los diferentes ingredientes.

#### 6.6.4.5.5 Dosificación del concreto

Los agregados y el cemento a granel para la fabricación del concreto se dosificarán por peso, por medio de equipos automáticos de dosificación.

En la fórmula de trabajo, las dosificaciones de los agregados se establecerán en peso de materiales secos, teniéndose en cuenta su humedad al ajustar los dispositivos de pesaje. En el momento de su dosificación, los agregados tendrán una humedad suficientemente baja para que no se produzca un escurrimiento visible de agua durante el transporte desde la planta de dosificación al dispositivo de mezclado.

El cemento a granel deberá ser pesado en una báscula independiente de la utilizada para dosificar los agregados. El mecanismo de descarga de la tolva de pesaje del cemento estará diseñado de tal manera, que permita la regulación de la salida del cemento sobre los agregados.

Los aditivos en polvo se medirán en peso y los aditivos líquidos o en pasta, se medirán en peso o en volumen, con una precisión de tres por ciento ( $\pm 3\%$ ) de la cantidad especificada.

#### 6.6.4.5.6 Mezcla de los componentes

La mezcla se realizará en una planta central. En obras de pequeño volumen se podrá autorizar la mezcla en camiones mezcladores (mixer), cuyas características deben adaptarse a lo prescrito en el aparte 500.3.4 de la presente especificación. Los componentes de la mezcla se introducirán en la mezcladora de acuerdo con una secuencia previamente establecida por el Constructor y aprobada por el Interventor. Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua antes de su introducción en la mezcladora. Los aditivos en polvo se introducirán en la mezcla junto con el cemento o los agregados, excepto cuando el aditivo contenga cloruro de calcio, en cuyo caso se añadirá en seco mezclado con los agregados, pero nunca en contacto con el cemento; no obstante, en este último caso se prefiere agregarlo en forma de disolución.

Los materiales deberán mezclarse durante el tiempo necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa, sin segregación. Su duración mínima se establecerá mediante las pruebas pertinentes y deberá contar con la aprobación del Interventor.

Cuando la mezcla se realice en mezcladora de tambor giratorio, su velocidad será superior a cuatro revoluciones por minuto (4 rpm); en el caso de mezcladores abiertos, la velocidad de funcionamiento de las paletas estará entre cuatro y dieciséis revoluciones por minuto (4 rpm - 16 rpm).

Cuando la mezcladora deje de emplearse por un lapso superior a treinta (30) minutos, se limpiará completamente antes de volverla a usar. Así mismo, se limpiará perfectamente antes de comenzar la fabricación de concretos con un tipo nuevo de cemento.

#### 6.6.4.5.7 Transporte del concreto

El transporte entre la planta y la obra se efectuará de la manera más rápida posible, empleando alguno de los medios descritos en el aparte 500.3.4 del presente Artículo. El concreto se podrá transportar a cualquier distancia, siempre y cuando no pierda sus características de trabajabilidad y se encuentre todavía en estado plástico en el momento de la descarga.

En el caso de construcción en tiempo caluroso, se cuidará de que no se produzca desecación de la mezcla durante el transporte. Si a juicio del Interventor existe tal riesgo, se deberán utilizar retardadores de fraguado o adiciones de agua.

#### 6.6.4.6 Colocación de formaletas

Cuando la obra se ejecute entre formaletas fijas, éstas podrán constituir por sí mismas el camino de rodadura de las máquinas de construcción del pavimento o podrán tener un carril para atender esa función. El cualquier caso, deberán presentar las características

de rigidez, altura y fijación señaladas en el aparte 500.3.2.1 de la presente especificación.

Las caras interiores de las formaletas aparecerán siempre limpias, sin restos de concreto u otras sustancias adheridas a ellas. Antes de verter el concreto, dichas caras se recubrirán con un producto antiadherente, cuya composición y dosificación deberán ser aprobadas previamente por el Interventor.

Cuando la máquina utilice como formaleta un bordillo o una franja de pavimento construido previamente, éste deberá tener una edad de cuando menos tres (3) días.

#### 6.6.4.7 Colocación de elementos de guía para pavimentadoras de formaletas deslizantes

El espaciamiento de los piquetes que sostienen el hilo guía no será mayor de doce metros (12 m); los apoyos de hilo en los piquetes tendrán la cota teórica y la flecha del hilo entre dos piquetes será menor de dos milímetros (2 mm).

Cuando se vierta concreto en una franja adyacente a otra existente, se tomarán las mismas precauciones que en el caso de trabajar entre formaletas fijas.

#### 6.6.4.8 Colocación de los elementos de las juntas

Salvo que los pasadores se introduzcan por vibración en el pavimento mediante máquinas adecuadas para ello, deberán disponerse con anterioridad al vertido de hormigón sobre cunas de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas que se fijarán a la base de un modo firme.

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada, en la ubicación que se tenga prevista para la junta transversal, de acuerdo con lo que establezcan los planos del proyecto. Se deberá dejar una referencia precisa que defina dicha posición a la hora de completar la junta.

#### 6.6.4.9 Colocación del concreto

Antes de vaciar el concreto, la superficie de apoyo se deberá encontrar preparada.

La máxima caída libre de la mezcla desde el vehículo de transporte en el momento de la descarga, será de un metro y medio (1.5 m), procurándose que ello ocurra lo más cerca posible del lugar definitivo de colocación, para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones. El concreto se deberá colocar, vibrar y acabar antes de que transcurra una (1) hora desde el momento de su mezclado. Sin embargo, el Interventor podrá autorizar un aumento de este plazo si ocurren condiciones favorables de humedad y temperatura, si se emplean camiones mezcladores o camiones provistos de agitadores o si se adoptan precauciones para retardar el fraguado del concreto.

Cuando la puesta en obra se realice entre formaletas fijas, el concreto se distribuirá uniformemente y una vez extendido se compactará por vibración y enrasará con elementos adecuados, de modo de tener una superficie uniforme, lisa y libre de irregularidades, marcas y porosidades. Cuando se empleen reglas vibratorias, la compactación de los bordes de la placa deberá completarse con un vibrador de aguja.

Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre pavimentos terminados o encofrados laterales y en las pavimentadoras de formaletas deslizantes deberán dejar de funcionar en el instante en que éstas se detengan.

En los pavimentos de tipo armado, el vaciado del concreto se hará en dos (2) capas, vertiendo la segunda capa encima de la armadura, lo más rápido que resulte posible, antes de que comience el fraguado de la primera. El plazo para la puesta en obra de ambas capas no podrá exceder de una (1) hora, salvo que el Interventor considere que se presentan condiciones favorables de temperatura y humedad, caso en el cual podrá prolongar el plazo hasta un máximo de dos (2) horas.

En el caso de suspender la colocación del concreto por más de media (1/2) hora, se protegerá el frente del pavimento con telas de fique húmedas. Si el lapso de interrupción supera el plazo máximo admitido entre la mezcla y la terminación de la puesta en obra, se dispondrá una junta transversal de construcción.

El concreto se colocará por carriles de ancho constante, separados por juntas longitudinales de construcción. En los casos en que haya de colocarse un ancho inferior al de un carril, se compactará y enrasará mecánicamente, con la ayuda de los métodos manuales que resulten necesarios.

#### 6.6.4.10 Colocación de armaduras

Cuando el proyecto contemple la colocación de varillas de unión y la pavimentación se realice entre formaletas fijas, las varillas se insertarán dentro de las formaletas, de manera que una mitad de ellas penetre dentro de la franja de concreto recién colocada.

Si la obra se realiza con pavimentadora de formaletas deslizantes, las varillas se introducirán manualmente en la mitad del espesor del pavimento fresco, a las separaciones previstas en los planos del proyecto.

En los pavimentos de tipo armado con juntas, las armaduras, que se encontrarán libres de suciedad y óxido no adherente, se colocarán en los sitios y forma establecidos en los planos, sujetándolas de ser preciso, para impedir todo movimiento durante la colocación del concreto.

Cuando sea necesario el traslapeo de armaduras, las varillas longitudinales se traslaparán en dos (2) mallas y las transversales en una (1). Al lado de cada junta, las armaduras se interrumpirán a cien milímetros (100 mm) de ella.

Es indispensable que la armadura se coloque paralela a la superficie del pavimento, por lo que los mallazos se deben suministrar en témpanos y no en rollos.

Las varillas transversales irán debajo de las longitudinales y el recubrimiento de éstas deberá encontrarse entre sesenta y noventa milímetros (60 mm-90 mm).

#### 6.6.4.11 Ejecución de las juntas en fresco

En las juntas longitudinales resultantes de colocar una franja de concreto contra otra ya construida, se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adhesión del concreto nuevo con el antiguo.

Se tendrá especial cuidado de que el concreto nuevo que se coloque a lo largo de la junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado, especialmente cuando la junta sea del tipo machihembrado.

Las juntas transversales de construcción que se ejecuten en fresco, se dispondrán al fin de la jornada de trabajo o cuando se presente una interrupción que haga temer el comienzo del fraguado, tal como se indicó en el aparte 500.4.10. Siempre que sea posible, se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación y, de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (1.5 m) de distancia de la junta más próxima.

En juntas transversales de contracción efectuadas en el concreto fresco, la ranura superior, que debe situarse en la posición exacta que fija la referencia correspondiente, se hará con un cuchillo vibrante u otro elemento similar aprobado por el Interventor. Esta operación se realizará inmediatamente después del paso de la máquina pavimentadora y antes del acabado longitudinal del pavimento.

Las juntas transversales y longitudinales en fresco se pueden realizar también mediante la inserción de una tira de material plástico, no permitiéndose empalmes de dicha tira en las juntas transversales de contracción pero sí en las longitudinales, si mantienen continuidad del material de la junta. La parte superior de la tira no sobresaldrá de la superficie del pavimento, ni quedará más de cinco milímetros (5 mm) por debajo de ella.

#### 6.6.4.12 *Acabado superficial*

Salvo que se instale un equipo de iluminación que resulte idóneo a juicio del Interventor, la colocación del concreto se suspenderá con suficiente anticipación para que las operaciones de acabado se puedan concluir con luz natural.

El acabado de pavimentos contruidos entre formaletas fijas se realizará con una terminadora autopropulsada que pueda rodar sobre las formaletas o los carriles adyacentes. La disposición y movimiento del elemento enrasador serán los adecuados para eliminar las irregularidades superficiales y obtener el perfil, sin superar las tolerancias prefijadas.

En pavimentos destinados a servir tránsito ligero o en lugares que por su forma o ubicación no permitan el empleo de máquinas, el enrasado podrá efectuarse con llanas manuales.

El acabado de pavimentos contruidos con pavimentadoras de formaletas deslizantes deberá ser efectuado por la misma máquina pavimentadora, la cual deberá disponer de los elementos necesarios para ello.

Una vez terminada esta operación y mientras el concreto se encuentre en estado plástico, se comprobará el acabado superficial con una regla de tres metros colocada en cualquier sector de la calzada no afectado por cambios de pendiente, verificando que las irregularidades no excedan de cinco milímetros (5 mm). En el caso de que se presenten diferencias mayores, ellas deberán eliminarse, ya sea agregando concreto fresco que se vibrará y terminará del mismo modo que el resto del pavimento, o bien eliminando los excesos con los bordes de la llana. Se prohibirá el riego de agua o la extensión de mortero sobre la superficie para facilitar el acabado y corregir irregularidades del pavimento.

Terminadas las operaciones de acabado recién descritas y mientras el concreto aún esté fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana especial de

doce milímetros (12 mm) de radio. Las juntas transversales de construcción y las de dilatación se redondearán del mismo modo, pero con una llana de radio de seis milímetros (6 mm).

#### 6.6.4.13 *Textura superficial*

Después de comprobar el acabado superficial y hacer las correcciones necesarias y cuando el brillo producido por el agua haya desaparecido, se le dará al pavimento una textura transversal homogénea, en forma de estriado, por la aplicación manual o mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre u otro material aprobado por el Interventor, en forma sensiblemente perpendicular al eje de la calzada, de tal forma que las estrías tengan unos dos milímetros (2 mm) de profundidad.

#### 6.6.4.14 *Protección del concreto fresco*

Durante el tiempo de fraguado, el concreto deberá ser protegido contra el lavado por lluvia, la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja.

En épocas lluviosas, el Interventor podrá exigir al Constructor la colocación de materiales impermeables sobre el concreto fresco, hasta que adquiera la resistencia suficiente para que el acabado superficial no sea afectado por la lluvia. Si el Constructor no atiende esta sugerencia y las losas sufren deslavado por tal efecto, deberá someter la superficie a ranurado transversal, a su costa, y a plena satisfacción del Interventor.

Durante el período de protección, que en general no será inferior a tres (3) días a partir de la colocación del concreto, estará prohibido todo tipo de tránsito sobre él, excepto el necesario para el aserrado de las juntas cuando se empleen sierras mecánicas.

#### 6.6.4.15 *Curado del concreto*

El curado del concreto se deberá realizar en todas las superficies libres, incluyendo los bordes de las losas, por un período no inferior a siete (7) días y, de ser posible, se deberá prolongar hasta diez (10) días. Sin embargo, el Interventor podrá modificar dicho plazo, de acuerdo con los resultados obtenidos sobre muestras del concreto empleado en la construcción del pavimento.

#### 6.6.4.16 *Curado con productos químicos que forman película impermeable*

Cuando el curado se realice con productos de este tipo, ellos se deberán aplicar inmediatamente hayan concluido las labores de colocación y acabado del concreto y el agua libre de la superficie haya desaparecido completamente. Sin embargo, bajo condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvias, el producto deberá aplicarse antes de cumplirse dicho plazo.

El producto de curado que se emplee deberá cumplir las especificaciones dadas por el fabricante y la dosificación de estos productos se hará siguiendo las instrucciones del mismo. Su aplicación se llevará a cabo con equipos que aseguren su aspersión como un rocío fino, de forma continua y uniforme. El equipo aspersor deberá estar en capacidad de mantener el producto en suspensión y tendrá un dispositivo que permita controlar la cantidad aplicada de la membrana.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier

circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando ellas ya hayan sido selladas con un producto bituminoso.

No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro.

#### 6.6.4.17 *Curado por humedad*

Cuando se opte por este sistema de curado, la superficie del pavimento se cubrirá con telas de fique u algodón, arena u otros productos de alto poder de retención de humedad, una vez que el concreto haya alcanzado la suficiente resistencia para que no se vea afectado el acabado superficial del pavimento.

Mientras llega el momento de colocar el producto protector, la superficie del pavimento se mantendrá húmeda aplicando agua en forma de rocío fino y nunca en forma de chorro. Los materiales utilizados en el curado se mantendrán saturados todo el tiempo que dure el curado.

No se permite el empleo de productos que ataquen o decoloren el concreto.

#### 6.6.4.18 *Curado mediante membranas de polietileno o de papel*

Cuando se adopte este método de curado, las membranas, que deberán cumplir con los requisitos mencionados en el aparte 500.2.5 de esta especificación, se colocarán cuando la superficie de concreto tenga la suficiente resistencia para que el pavimento no se vea afectado en su acabado. Durante el intervalo transcurrido mientras esto sucede, se aplicará agua en forma de rocío para mantener la superficie húmeda.

Se deberá asegurar la permanencia de las membranas durante todo el período previsto de curado, teniendo en cuenta traslapar las fajas al menos doscientos milímetros (200 mm) y asegurando con pesos los bordes y traslapos para impedir el levantamiento de las membranas por acción del viento.

No se permitirá la utilización de membranas de color negro.

#### 6.6.4.19 *Desformaletado*

Cuando el pavimento se construya entre formaletas fijas, el desformaletado se efectuará luego de transcurridas dieciséis (16) horas a partir de la colocación del concreto. En cualquier caso, el Interventor podrá aumentar o reducir el tiempo, en función de la resistencia alcanzada por el concreto.

#### 6.6.4.20 *Aserrado de juntas*

En las juntas transversales, el concreto endurecido se aserrará de forma y en instante tales, que el borde de la ranura sea limpio y antes de que se produzcan grietas de retracción en la superficie.

Las juntas longitudinales pueden aserrarse en cualquier momento, después de transcurridas veinticuatro (24) horas de construido el pavimento, siempre que se asegure que no circulará ningún tráfico, ni siquiera de obra, hasta que se haya hecho esta operación.

Hasta el momento de sellado de las juntas o hasta el instante de apertura al tránsito en el caso que las juntas se vayan a dejar sin sello, ellas se obturarán con cuerdas u otros elementos similares, con el objeto de evitar la introducción de cuerpos extraños.

#### 6.6.4.21 *Sellado de las juntas*

Finalizado el período de curado y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán cuidadosamente el fondo y los bordes de la ranura mediante procedimientos satisfactorios para el Interventor y se aplicará un riego de liga en los bordes cuando lo requiera el tipo de material por emplear.

Posteriormente, se colocará el material de sello previsto en los documentos del proyecto, cuidando la limpieza de la operación, recogiendo los excesos del material de sello y tomando precauciones para evitar que la junta sellada quede con menisco convexo o presente soluciones de continuidad en los bordes.

#### 6.6.4.22 Apertura al tránsito

El pavimento se dará al servicio cuando el concreto haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho (28) días. A falta de esta información, el pavimento se podrá abrir al tránsito sólo después de transcurridos diez (10) días desde la colocación del concreto.

#### 6.6.4.23 Defectos a edades tempranas

Si una losa presenta una sola fisura, paralela o perpendicular a una de las juntas, el Interventor podrá autorizar su recibo si dicha fisura permite ser sellada efectivamente. Dicho sello será efectuado a costa del Constructor.

Si se presentan fisuras de otra naturaleza, como las de esquina, el Interventor podrá aceptarla previo sellado, u ordenar su demolición parcial y reconstrucción. Todas las operaciones a que haya lugar, correrán por cuenta del Constructor.

Si a causa de un aserrado prematuro se presentan descascaramientos en las juntas, deberán ser reparados por el Constructor, a su costa, con un mortero de resina epóxica aprobado por el Interventor.

#### 6.6.4.24 Conservación

El pavimento de concreto hidráulico deberá ser mantenido en perfectas condiciones por el Constructor, hasta el recibo definitivo de los trabajos.

### **6.6.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS**

#### 6.6.5.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.



- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Observar la correcta aplicación del método de trabajo aprobado en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, compactación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas de concreto que constituyen el pavimento.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Establecer correlaciones entre la resistencia a flexotracción y la resistencia a tracción indirecta para el concreto con el cual se construye el pavimento.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y la mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.
- Tomar cotidianamente muestras de la mezcla que se elabore, para determinar su resistencia a flexotracción.
- Tomar núcleos para determinar el espesor del pavimento.
- Realizar medidas para levantar perfiles, medir la textura superficial y comprobar la uniformidad de la superficie.

Los orificios que dejen los núcleos tomados por el Interventor para determinar el espesor del pavimento y otros controles a que haya lugar, serán rellenados por el Constructor, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías, con una mezcla de iguales características que la empleada en la construcción del pavimento, la cual deberá ser correctamente compactada y enrasada.

#### 6.6.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

##### 6.6.5.2.1 Calidad del cemento

Cada vez que lo considere necesario, el Interventor efectuará los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

#### 6.6.5.2.2 Calidad del agua

Siempre que se tenga alguna sospecha sobre su calidad, se determinarán su pH y sus contenidos de materia orgánica, sulfatos y cloruros.

#### 6.6.5.2.3 Calidad de los agregados

De cada procedencia de los agregados empleados en la construcción del pavimento de concreto hidráulico y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- El desgaste en la máquina de Los Ángeles, según la norma INV E-218.
- Las pérdidas en el ensayo de solidez en sulfato de sodio o de magnesio, de acuerdo con la norma INV E-220.
- El equivalente de arena del agregado fino, aplicando la norma INV E-133.
- El contenido de materia orgánica del agregado fino mediante el ensayo colorimétrico, según norma de ensayo INV E-212.
- La concentración de SiO<sub>2</sub> y la reducción de alcalinidad de los agregados fino y grueso, de acuerdo con la norma INV E-234.

Durante la etapa de producción, el Interventor examinará los acopios y ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado. También, ordenará acopiar por separado aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, partículas alargadas o aplanadas o plasticidad y vigilará la altura de todos los acopios y el estado de sus elementos separadores.

Además, efectuará las siguientes verificaciones de calidad para los diversos agregados:

- Determinación de granulometría (INV E-123) por lo menos una (1) vez por jornada.
- Determinación del módulo de finura del agregado fino, como mínimo una (1) vez por jornada.
- Determinación de la plasticidad de la fracción fina (INV E-125 y E-126), por lo menos una (1) vez por jornada.
- Determinación del equivalente de arena (INV E-133), una (1) vez a la semana como mínimo.
- Determinación de los índices de aplanamiento y alargamiento del agregado grueso (INV E-230), una (1) vez a la semana cuando menos.
- Determinación de pesos específicos y absorción (INV E-222 y E-223), desgaste Los Ángeles (INV E-218) y solidez (INV E-220), por lo menos una (1) vez al mes, cuyos resultados deberán satisfacer los requisitos establecidos en la presente especificación, so pena del rechazo de los materiales que resulten inadecuados.

#### 6.6.5.2.4 Calidad de pasadores, varillas de unión y mallas

Cada vez que lo considere conveniente, el Interventor efectuará las pruebas necesarias para verificar que la calidad del hierro empleado responde a las exigencias del proyecto.

#### 6.6.5.2.5 Productos químicos para curado, membranas y sellante de juntas

El Interventor deberá solicitar certificaciones periódicas a los fabricantes o proveedores de estos productos, que garanticen su calidad y conveniencia de utilización.

#### 6.6.5.2.6 Calidad de la mezcla

**a. Consistencia:** El Interventor controlará la consistencia de cada carga transportada, para lo cual extraerá una muestra en el momento de la colocación del concreto para someterla al ensayo de asentamiento (INV E-404), cuyo resultado deberá encontrarse dentro de los límites indicados en el aparte 500.4.2 de esta especificación. En caso de no cumplirse este requisito, se someterán a observación las losas construidas con dicha carga.

**b. Resistencia:** Por cada cincuenta metros cúbicos (50 m<sup>3</sup>) se tomará una muestra compuesta por cuatro (4) especímenes con los cuales se fabricarán probetas prismáticas para ensayos de resistencia a flexotracción (INV E-414), de las cuales se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días se emplearán únicamente para controlar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán en la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de la resistencia de los dos (2) especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla, se considera como un ensayo. Ningún valor de ensayo podrá estar a más de dos (2) kg/cm<sup>2</sup> por debajo de la resistencia a flexotracción especificada por el diseñador, y el promedio de cualquier grupo de cuatro (4) ensayos consecutivos deberá ser igual o mayor que la resistencia a flexotracción especificada por el diseñador más dos kilogramos por centímetro cuadrado (2 kg/cm<sup>2</sup>).

Si el promedio de los cuatro (4) ensayos se encuentra entre el valor especificado por el diseñador y ese valor más dos kilogramos por centímetro cuadrado (2 kg/cm<sup>2</sup>), se podrá aceptar el pavimento con las sanciones que para este caso prevea el pliego de condiciones, salvo que el Constructor desee que, a sus expensas, se ejecuten los ensayos de información, los cuales consistirán en la toma de seis (6) testigos cilíndricos a separaciones no mayores de siete metros (7 m) entre sí y de medio metro (0.5 m) de cualquier junta o borde de la superficie vaciada con la mezcla objeto de discusión.

Estos testigos deberán ser tomados antes de los cincuenta y cuatro (54) días de la puesta en obra del concreto y se ensayarán a tracción indirecta (INV E-411) a la edad de cincuenta y seis (56) días, luego de haber sido conservados durante cuarenta y ocho (48) horas en curado húmedo.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio obtenido con los testigos extraídos del tramo de prueba mencionado en el aparte 500.4.3 de esta especificación. Si el valor iguala o supera el obtenido en el tramo de ensayo, se considerará aceptable la resistencia del concreto bajo discusión. En caso contrario, se aplicarán las sanciones antes mencionadas.

Si el resultado de un ensayo es menor en más de dos kilogramos por centímetro cuadrado (2 kg/cm<sup>2</sup>) que la resistencia de diseño o si el promedio de un grupo de cuatro (4) ensayos consecutivos resulta inferior a la resistencia de diseño, se demolerá el tramo del pavimento objeto de la controversia, a expensas del Constructor, quien lo reemplazará a su costa, con otro de calidad satisfactoria.

Para facilitar el control, éste se podrá realizar por medio de probetas cilíndricas sometidas a la prueba de tracción indirecta, en lugar de ensayar vigas prismáticas a flexotracción, si para el concreto con el que se construye el pavimento, el Interventor establece una correlación con un coeficiente de correlación ( $r^2$ ) mayor de nueve décimas (0.9).

#### 6.6.5.2.7 Calidad del producto terminado

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas.

La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa construida no podrá ser menor que la indicada en los planos o la determinada por el Interventor.

La cota de cualquier punto del pavimento curado no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada.

Además, el Interventor deberá efectuar las siguientes verificaciones:

**a. Espesor:** La verificación de espesor se realizará subdividiendo la superficie del pavimento en zonas con un área de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) cada una. Cada zona se subdividirá en sectores de trescientos cincuenta metros cuadrados (350 m<sup>2</sup>) cada uno, debiendo extraerse de cada sector dos (2) testigos cilíndricos mediante equipos provistos de brocas rotativas. Los testigos se extraerán luego de transcurridos quince (15) días desde la colocación del concreto.

Si el espesor promedio de los dos (2) testigos correspondientes a un sector resulta inferior al espesor teórico de diseño ( $ed$ ) en más de quince milímetros (15 mm), el pavimento del sector será demolido y reconstruido por el Constructor con un concreto de las características especificadas y espesor adecuado, sin compensación alguna. Igual procedimiento se seguirá cuando el espesor de un (1) testigo resulte inferior en más de veinte milímetros (20 mm) con respecto al teórico del diseño.

El retiro de los escombros correrá, también, por cuenta del Constructor.

Se considerará como espesor promedio de la zona ( $em$ ), al promedio de las alturas de los testigos extraídos de ella, redondeado al milímetro (mm). Cuando corresponda la demolición de un sector por los motivos expuestos en el párrafo anterior, las alturas de sus testigos no se considerarán en el cálculo del espesor promedio de la zona.

Si el espesor promedio de la zona es inferior al teórico de diseño en más de dos milímetros (2 mm) y hasta diez milímetros (10 mm), el pavimento, en cuanto hace a su espesor, el trabajo se aceptará con descuento por deficiencia de espesor. El descuento se aplicará a la zona de la cual se extrajeron los testigos, previa deducción de los sectores donde haya correspondido la demolición y la reconstrucción. El descuento ( $D$ ), en porcentaje, por aplicar en el pago por metro cúbico de pavimento en la zona así afectada ( $Z$ ), se calculará con la expresión:

$$D = \left[ 1 - \frac{(Em + 2)^2}{ed^2} \right] * 100$$

Estando los espesores ( $ed$ ) y ( $em$ ) en milímetros (mm).

Cuando el espesor promedio de la zona ( $em$ ) sea inferior al teórico de diseño ( $ed$ ) en más de diez milímetros (10 mm), el Constructor deberá demoler, retirar y disponer escombros y reconstruir el pavimento a su costa, de modo de cumplir todas las exigencias de la presente especificación.

**b. Lisura:** La uniformidad de la superficie se comprobará con una regla de tres metros (3 m), colocada paralela o normalmente al eje de la vía, en sitios que no presenten cambios de pendiente. Las irregularidades no podrán exceder, en ningún punto, el límite indicado en el aparte 500.4.13 de esta especificación.

**c. Textura:** Al día siguiente de ejecutados los trabajos que se indican en el aparte 500.4.14 de esta especificación, se determinará la profundidad de textura por medio del círculo de arena (INV E-791), al menos en diez (10) puntos aleatoriamente elegidos por día de trabajo, debiendo obtenerse una profundidad media no menor a ocho décimas de milímetro (0.8 mm), con valores individuales no inferiores a seis décimas de milímetro (0.6 mm). Además, el coeficiente de resistencia al deslizamiento (INV E-792) deberá ser, cuando menos, de cuarenta y cinco centésimas (0.45). Si no se cumplen estas exigencias, se rechazará el tramo hasta que el Constructor presente soluciones para alcanzar los valores indicados, cuya implementación será a su exclusivo costo.

**d. Rugosidad:** La rugosidad superficial, medida en unidades IRI no podrá ser mayor de tres metros por kilómetro (3 m/km).

**e. Defectos a edades tempranas:** Al respecto, se aplicarán las exigencias del aparte 500.4.21 del presente Artículo.

Todas las áreas del pavimento de concreto hidráulico donde los defectos de calidad y terminación excedan las tolerancias de esta especificación, deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las indicaciones del Interventor y a satisfacción de éste.

#### **6.6.6 Medida**

La unidad de medida del pavimento de concreto hidráulico será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), aproximado al décimo de metro cúbico, de concreto suministrado, colocado, compactado y terminado, debidamente por el Interventor.

El volumen se determinará multiplicando la longitud real medida a lo largo del eje del proyecto, por el ancho y el espesor especificados en los planos o modificados por el Interventor.

No se medirán cantidades por fuera de estos límites.

#### **6.6.7 Pago**

El pago se hará al precio del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales y el descapote y la preparación de las zonas por explotar. Deberá cubrir, también, todos los costos de explotación de las fuentes de materiales; la selección, trituración, eventual lavado y clasificación de los materiales pétreos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transportes, descargues y mezcla de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluidos los aditivos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transportes, descargues y colocación de los pasadores, varillas de unión, mallas electrosoldadas, elementos para separación del pavimento o curado y materiales para el sello de todas las juntas según lo contemple el

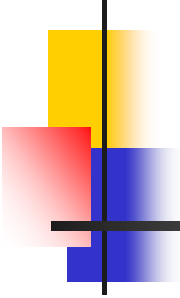
proyecto; el transporte del concreto al sitio de los trabajos, su colocación y vibrado, la ejecución de juntas, el acabado superficial y el curado requerido; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes de materiales; la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar las características hidrológicas superficiales al terminar su explotación; la fase de experimentación; la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito público durante la realización de las obras y el período de curado, la demolición, retiro y disposición de las losas rechazadas y, en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

La preparación de la superficie existente se considera incluida en el ítem referente a la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por este concepto. Si dicho ítem no está incluido en el contrato, el Constructor deberá incluir el costo de la preparación de la superficie existente dentro del precio unitario del pavimento de concreto hidráulico.

### **ITEM DE PAGO**

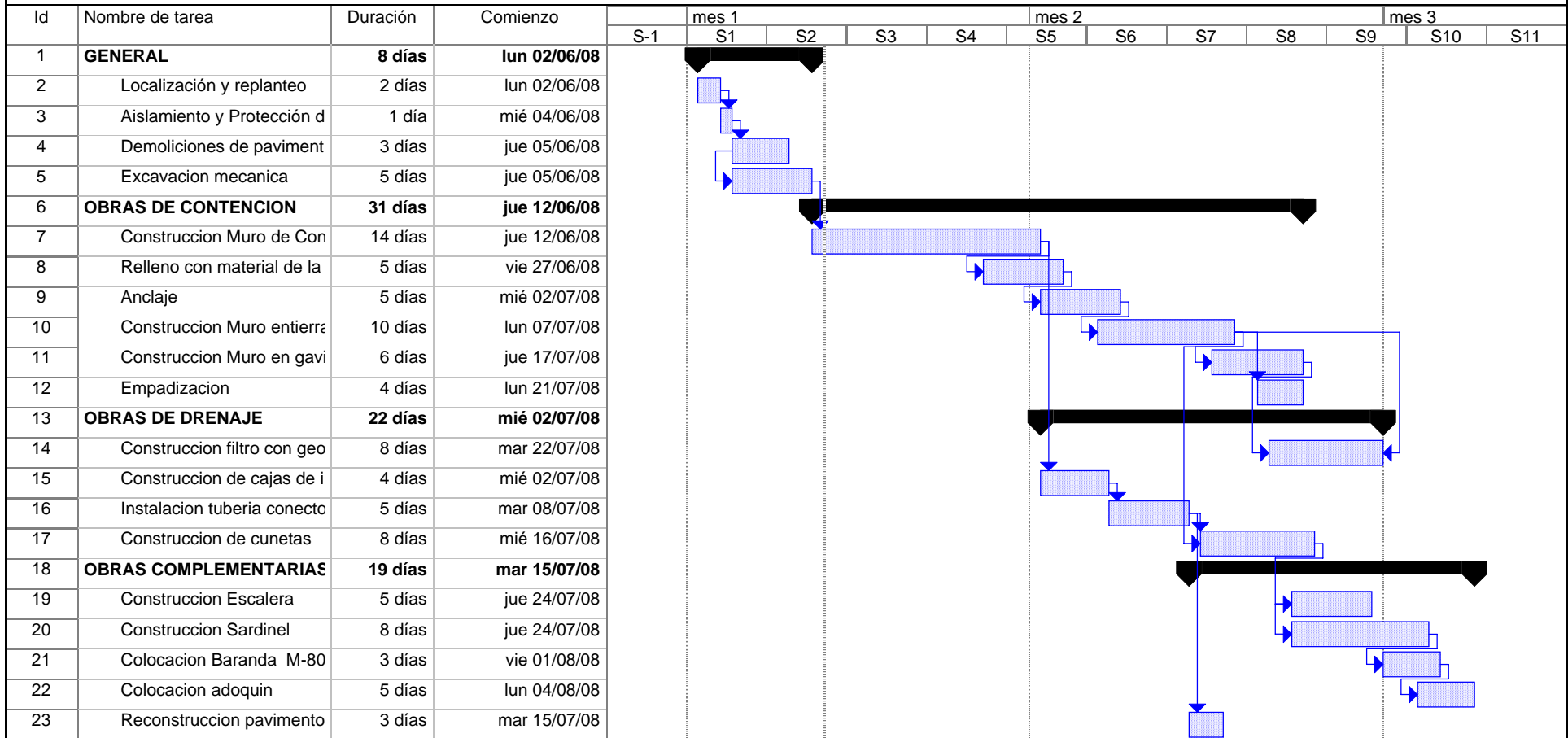
6,6 Reconstrucción de Pavimento de concreto hidráulico  
(m3)

Metro cúbico



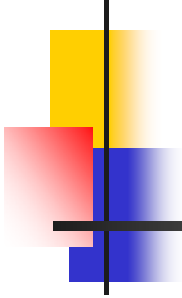
# ANEXO H CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**  
Sitio Crítico No. 2 RIO DE JANEIRO



Proyecto: RIO DE JANEIRO 1 Fecha: vie 13/06/08	Tarea		Hito		Tareas externas	
	División		Resumen		Hito externo	
	Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	





# ANEXO I MAPA DE ZONIFICACIÓN HOMOGÉNEA CON OBRAS PROPUESTAS.



Secretaría de Gobierno  
Dirección de Prevención y  
Atención de Emergencias

Zonas Homogéneas Físicas  
Barrio Río de Janeiro

CONVENCIONES

- Lote
- Límite de Barrios
- Límite de Localidad
- Red Hídrica
- Polígono de afectación por obras

Sistema de coordenadas



Boyeta Colombia  
Geographic Coordinate System:  
SRS: WGS 1984  
Datum: D. WGS 1984  
Proy. Stricker's II  
Altim. Unit: Degree

ESCALA GRÁFICA:  
1:500

0 5 10 Metros

FUENTE:

CPAE DAPO DAPO

LABORO:  
Ing. Gustavo A. Fuentes

FECHA:  
7 Diciembre de 2007





ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.

Departamento Administrativo

**DEFENSORÍA DEL ESPACIO PÚBLICO**

FONDO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS 11-01-2008 03:12:21  
J8ER265 O 1 Fol:3 Anex:19  
Origen : Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público  
Destino: SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO/MARTÍNEZ BARÓN ALEXANDRA MARÍ  
Asunto: ENTREGA INFORMACION CERTIFICADOS APREHENSION DISTRITAL  
Observ.:

510

200SRI

Bogota D.C

Doctora

**DIANA MARCELA RUBIANO VARGAS**

Directora

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

Diagonal 47 No. 77 B – 09 Interior 11

Ciudad

Al contestar cite este No: 2008EE17  
Fol:5 Anex:17 Tipo doc: RESPUESTA A SOLICITUD DE INFOR  
DEFENSORIA ESPACIO PUBLICO 02-01-2008 12:52:07  
ORIGEN : SD. 15 - SRI /TARQUINO BUITRAGO CARLOS ANDRES  
DESTINO: FONDO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS  
ASUNTO: CERTIFICACIONES FOPAE  
OBS : LILIANA GARZON

**Referencia:** Radicado FOPAE 2007EE13642 del 14-12-2007  
Nuestro Radicado No. 2007ER19101 del 17-12-2007

Respetada Doctora:

En atención al radicado de la referencia y una vez consultado el Sistema de Información de la Defensoría del Espacio Público para cada uno de los predios objeto de su interés, éste Despacho le informa lo siguiente:

**1. Altos del Jalisco:**



Copia parcial del mapa digital que emite la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.

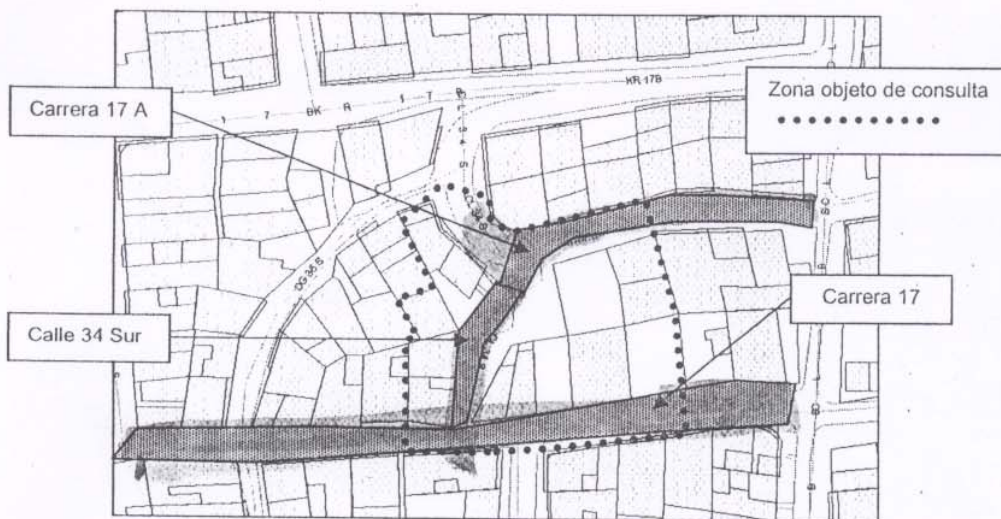
Departamento Administrativo

## DEFENSORIA DEL ESPACIO PÚBLICO

La zona objeto de consulta señalada en el plano adjunto a la solicitud, hace parte del Desarrollo Altos de Jalisco de la Localidad de Ciudad Bolívar, cuyas zonas de uso público de acuerdo con el plano CB. 1 / 4 -2 aprobado por la actual Secretaría Distrital de Planeación corresponden dos zonas verdes y dos vías. En cuanto a la calle 62 B Sur y Calle 62 A Bis-Sur, así como la Carrera 18 A Bis y Carrera 18 Q Bis, no figuran en el plano aprobado por cuanto dicha zona se encuentra denominada como Ladrillera, así como también indica que es un barranco.

Conforme lo anterior se certifica las zonas de uso público en cuatro folios señaladas en el mapa digital.

### 2. Río de Janeiro:



Copia parcial del mapa digital que emite la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital

Una vez verificada la Información de la Defensoría del Espacio Público, se determinó que la zona objeto de consulta hace parte del Desarrollo Río de Janeiro- El Pesebre cuyo plano aprobado es el RU.6/4-01, determinando que la carrera 17, la Carrera 17 A y la Calle 34 Sur se encuentran incluidas en el cuadro de zonas de cesión y de igual forma hacen parte del inventario de zonas de uso público del Distrito Capital.

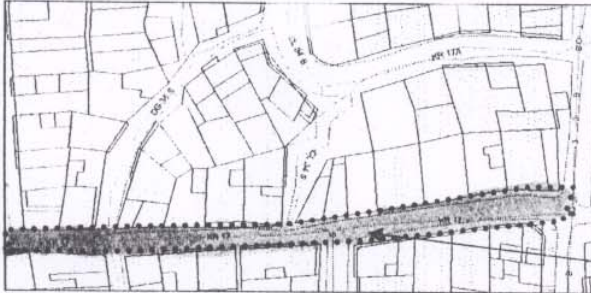
Teniendo en cuenta lo anterior, se certifica la carrera 17 A cuyo perfil es el de una V-9 con un ancho de 8 o más según el perfil vial, la Carrera 17 cuyo perfil es el de una V-9E con un ancho que va de 8 o menos metros así como la calle 34 Sur, las tres corresponden a vías peatonales.



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.

Departamento Administrativo

**DEFENSORÍA DEL ESPACIO PÚBLICO**



**DESARROLLO RIO DE JANEIRO  
EL PESEBRE**

**RUPI 1341-11**

**Carrera 17 entre calles 33 B  
Sur y carrera 16A**

BARRIO	Desarrollo Rio de Janeiro - Pesebre	CODIGO RUPI	URB. 1341	PREDIO	11
DIRECCION DE UBICACION	Carrera 17 entre calle 33 Sur y carrera 16 A	LOCALIDAD	18-Rafael Uribe		
AREA	838.03 M2	DESTINACION	Via Peatonal		
PLANOS APROBADOS	RU. 6/4-00, RU. 6/4-01, RU. 6/4-02	MOJONES	2347,2346,2345,2344,2343,2342, 2341,2340,2339, 2338, 2337, 2336,2335, 2215,2214,2109,2108,2107,2106,2015, 2014, 2013, 2012, 2011,2010,2009,2008, 1605,1604,1603,1602,1601,1702, 1701,1808,1807,1806,1805,1804,1803,1802,1801,1814,2347		
ACTA	Toma de Posesión 099 del 26-10-1999	DOCUMENTO DE APROBACION	Resolución No.1126 del 13 de Octubre de 1994 DAPD (Secretaría Distrital de Planeación)		
MANZANA CATASTRAL	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	ESCRITURA PUBLICA	XXXXXXXXXXXXXXXXXX		
		MATRICULA INMOBILIARIA	XXXXXXXXXXXXXXXXXX		

**OBSERVACIONES**

En virtud del literal d), artículo 7, Acuerdo 18 de 1999, reglamentado por el Decreto Distrital 138 de 2002, corresponde a la Subdirección de Registro Inmobiliario expedir las certificaciones sobre los inmuebles que se lleven en el inventario General del Patrimonio Inmueble Distrital, previas las siguientes observaciones:

1. El predio descrito se considera un bien DESTINADO AL USO PÚBLICO de conformidad con el artículo 276 del Decreto Distrital 190 de 2004, (Decreto compilado de las normas del Plan de Ordenamiento Territorial contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003), cuando el urbanizador responsable o la comunidad interesada en la legalización, según el caso, pueda realizar las cesiones de las áreas públicas.
2. Que de conformidad con el artículo 7 de la Resolución No 1126 del 18 de Diciembre de 1996 (Secretaría Distrital de Planeación), "La expedición de la presente resolución no ampara ningún derecho sobre la tenencia de la tierra, solamente sus efectos inciden en el derecho público o sea la legalidad urbana, mejoramiento de servicios públicos y comunales y normas correspondientes al ordenamiento físico."
3. Los datos consignados son los que actualmente reposan en el Sistema de Información de la Defensoría del Espacio Público -SIDEPE, por lo que para todos los efectos de carácter legal y administrativo, la información se debe verificar con los documentos legales y cartográficos originales expedidos por las autoridades competentes (folios de matrícula inmobiliaria, acuerdos, decretos, resoluciones, escrituras públicas, planos, actas de recibo o de toma de posesión y licencias de urbanismo, construcción, ocupación e intervención del espacio público y demás documentos que para tal efecto determine la ley). **Parágrafo.** La inscripción en el Sistema de Información de la Defensoría del Espacio Público -SIDEPE, no constituye título de dominio ni sanea los vicios que tengan la titulación o posesión.
4. El Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público (DADEP), adelanta un proceso de diagnóstico, saneamiento y titulación de la propiedad inmueble del Distrito Capital, por lo que la información consignada queda sujeta a cambio conforme al resultado que se obtenga del anterior proceso.
5. El interesado debe comunicar al DADEP cualquier omisión o error en el registro de los documentos anotados.
6. La respuesta emitida se realiza con base en los datos de localización suministrados por el interesado.
7. El presente documento no es una autorización o licencia para intervenir en el predio descrito, ni para ejecutar construcciones, ampliaciones o remodelaciones, ni tampoco constituye permiso para obtener aprovechamiento económico del mismo, las cuales de requerirse, se deben adelantar ante las autoridades Distritales competentes.

Cordialmente,

**CARLOS ANDRES TARQUINO BUITRAGO**  
Subdirector de Registro Inmobiliario

**FAVIO ZAMORA VALERO**  
Coordinador Grupo de Certificaciones

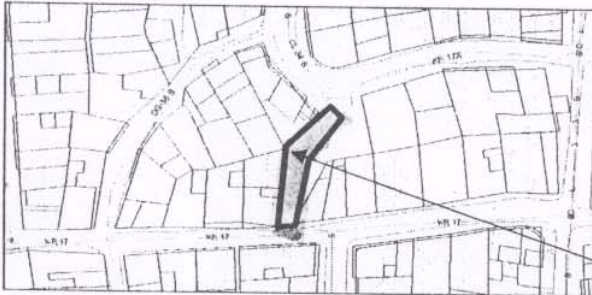
Elaboró: LILIANA GARZON GALIANO  
 Revisó: ANGELA SANCHEZ SANTACRUZ  
 Aprobó: FAVIO ZAMORA VALERO  
 Fecha: 27/12/07  
 Grupo: 202-GCE  
 Código de archivo: P/R 066



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.

Departamento Administrativo

**DEFENSORIA DEL ESPACIO PÚBLICO**



**DESARROLLO RIO DE JANEIRO  
EL PESEBRE**

**RUPI 1341-25**

**Calle 34 Sur entre Carreras  
17 y 17 A**

BARRIO	Desarrollo Rio de Janeiro - Pesebre	CODIGO RUPI	URB. 1341	PREDIO	25
DIRECCION DE UBICACION	Carrera 17 entre calle 33 Sur y carrera 16 A	LOCALIDAD	18-Rafael Uribe		
AREA	86.31 M2	DESTINACION	Via Peatonal		
PLANOS APROBADOS	RU. 6/4-00, RU. 6/4-01, RU. 6/4-02	MOJONES	2106,2105,2104,2103,2001,2018,2017,2016,2015,2106		
ACTA	Toma de Posesión 099 del 26-10-1999	DOCUMENTO DE APROBACION	Resolución No.1126 del 13 de Octubre de 1994 DAPD (Secretaría Distrital de Planeación)		
MANZANA CATASTRAL	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	ESCRITURA PUBLICA	XXXXXXXXXXXXXXXXXX		
		MATRICULA INMOBILIARIA	XXXXXXXXXXXXXXXXXX		

**OBSERVACIONES**

En virtud del literal d), artículo 7, Acuerdo 18 de 1999, reglamentado por el Decreto Distrital 138 de 2002, corresponde a la Subdirección de Registro Inmobiliario expedir las certificaciones sobre los inmuebles que se lleven en el inventario General del Patrimonio Inmueble Distrital, previas las siguientes observaciones:

1. El predio descrito se considera un bien DESTINADO AL USO PÚBLICO de conformidad con el artículo 276 del Decreto Distrital 190 de 2004, (Decreto compilador de las normas del Plan de Ordenamiento Territorial contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003), cuando el urbanizador responsable o la comunidad interesada en la legalización, según el caso, pueda realizar las cesiones de las áreas públicas.
2. Que de conformidad con el artículo 7 de la Resolución No 1126 del 18 de Diciembre de 1996 (Secretaría Distrital de Planeación), "La expedición de la presente resolución no ampara ningún derecho sobre la tenencia de la tierra, solamente sus efectos inciden en el derecho público o sea la legalidad urbana, mejoramiento de servicios públicos y comunales y normas correspondientes al ordenamiento físico."
3. Los datos consignados son los que actualmente reposan en el Sistema de Información de la Defensoría del Espacio Público -SIDEP, por lo que para todos los efectos de carácter legal y administrativo, la información se debe verificar con los documentos legales y cartográficos originales expedidos por las autoridades competentes (folios de matricula inmobiliaria, acuerdos, decretos, resoluciones, escrituras públicas, planos, actas de recibo o de toma de posesión y licencias de urbanismo, construcción, ocupación e intervención del espacio público y demás documentos que para tal efecto determine la ley). **Parágrafo.** La inscripción en el Sistema de Información de la Defensoría del Espacio Público -SIDEP, no constituye título de dominio ni sanea los vicios que tengan la titulación o posesión.
4. El Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público (DADEP), adelanta un proceso de diagnóstico, saneamiento y titulación de la propiedad inmueble del Distrito Capital, por lo que la información consignada queda sujeta a cambio conforme al resultado que se obtenga del anterior proceso.
5. El interesado debe comunicar al DADEP cualquier omisión o error en el registro de los documentos anotados.
6. La respuesta emitida se realiza con base en los datos de localización suministrados por el interesado.
7. El presente documento no es una autorización o licencia para intervenir en el predio descrito, ni para ejecutar construcciones, ampliaciones o remodelaciones, ni tampoco constituye permiso para obtener aprovechamiento económico del mismo, las cuales de requerirse, se deben adelantar ante las autoridades Distritales competentes.

Cordialmente,

**CARLOS ANDRES TARQUINO BUITRAGO**  
Subdirector de Registro Inmobiliario

**FAVIO ZAMORA VALERO**  
Coordinador Grupo de Certificaciones

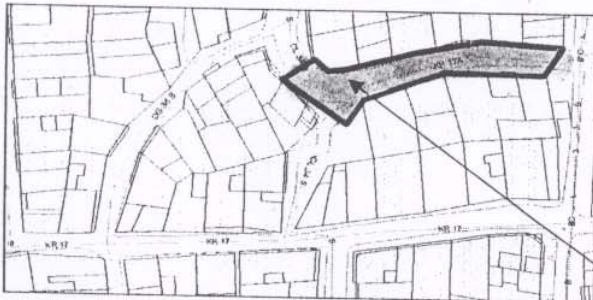
Elaboró: LILIANA GARZON GALEANO  
Revisó: ANGELA SANCHEZ SANTACRUZ  
Aprobó: FAVIO ZAMORA VALERO  
Fecha: 27/12/07  
Grupo: 202 GCE  
Código de archivo: P/R 066



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.

Departamento Administrativo

**DEFENSORIA DEL ESPACIO PÚBLICO**



**DESARROLLO RIO DE JANEIRO  
EL PESEBRE**

**RUPI 1341-19**

**Carrera 17 A con calle 33 B Sur**

<b>BARRIO</b>	Desarrollo Rio de Janeiro - Pesebre	<b>CODIGO RUPI</b>	<b>URB.</b>	1341	<b>PREDIO</b>	19
<b>DIRECCION DE UBICACION</b>	Carrera 17 A con calle 33 B Sur	<b>LOCALIDAD</b>	18-Rafael Uribe			
<b>AREA</b>	617.80 M2	<b>DESTINACION</b>	Vía Peatonal			
<b>PLANOS APROBADOS</b>	RU. 6/4-00, RU. 6/4-01, RU. 6/4-02	<b>MOJONES</b>	2106,2105,2104,2103,2001,2018,2017,2016,2015,2106			
<b>ACTA</b>	Toma de Posesión 099 del 26-10-1999	<b>DOCUMENTO DE APROBACION</b>	Resolución No.1126 del 13 de Octubre de 1994 DAPD (Secretaría Distrital de Planeación)			
<b>MANZANA CATASTRAL</b>	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	<b>ESCRITURA PUBLICA</b>	XXXXXXXXXXXXXXXXXX			
		<b>MATRICULA INMOBILIARIA</b>	XXXXXXXXXXXXXXXXXX			

**OBSERVACIONES**

En virtud del literal d), artículo 7, Acuerdo 18 de 1999, reglamentado por el Decreto Distrital 138 de 2002, corresponde a la Subdirección de Registro Inmobiliario expedir las certificaciones sobre los Inmuebles que se lleven en el inventario General del Patrimonio Inmueble Distrital, previas las siguientes observaciones:

1. El predio descrito se considera un bien DESTINADO AL USO PÚBLICO de conformidad con el artículo 276 del Decreto Distrital 190 de 2004. (Decreto compilador de las normas del Plan de Ordenamiento Territorial contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003), cuando el urbanizador responsable o la comunidad interesada en la legalización, según el caso, pueda realizar las cesiones de las áreas públicas.
2. Que de conformidad con el artículo 7 de la Resolución No 1126 del 18 de Diciembre de 1996 (Secretaría Distrital de Planeación.), "La expedición de la presente resolución no ampara ningún derecho sobre la tenencia de la tierra, solamente sus efectos inciden en el derecho público o sea la legalidad urbana, mejoramiento de servicios públicos y comunales y normas correspondientes al ordenamiento físico."
3. Los datos consignados son los que actualmente reposan en el Sistema de Información de la Defensoría del Espacio Público -SIDEP, por lo que para todos los efectos de carácter legal y administrativo, la información se debe verificar con los documentos legales y cartográficos originales expedidos por las autoridades competentes (folios de matrícula inmobiliaria, acuerdos, decretos, resoluciones, escrituras públicas, planos, actas de recibo o de toma de posesión y licencias de urbanismo, construcción, ocupación e intervención del espacio público y demás documentos que para tal efecto determine la ley). **Parágrafo.** La inscripción en el Sistema de Información de la Defensoría del Espacio Público -SIDEP, no constituye título de dominio ni sanea los vicios que tengan la titulación o posesión.
4. El Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público (DADEP), adelanta un proceso de diagnóstico, saneamiento y titulación de la propiedad inmueble del Distrito Capital, por lo que la información consignada queda sujeta a cambio conforme al resultado que se obtenga del anterior proceso.
5. El interesado debe comunicar al DADEP cualquier omisión o error en el registro de los documentos anotados.
6. La respuesta emitida se realiza con base en los datos de localización suministrados por el interesado.
7. El presente documento no es una autorización o licencia para intervenir en el predio descrito, ni para ejecutar construcciones, ampliaciones o remodelaciones, ni tampoco constituye permiso para obtener aprovechamiento económico del mismo, las cuales de requerirse, se deben adelantar ante las autoridades Distritales competentes.

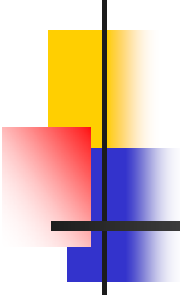
Cordialmente,

**CARLOS ANDRÉS TARQUINO BUITRAGO**  
Subdirector de Registro Inmobiliario

**FAVIO ZAMORA VALERO**  
Coordinador Grupo de Certificaciones

Elaboró: LILIANA GARZON GALEANO  
Revisó: ANGELA SANCHEZ SANTACRUZ  
Aprobó: FAVIO ZAMORA VALERO  
Fecha: 27-12-07  
Grupo: 202.GCE  
Codigo de archivo: P/R 066

*Bogotá sin indiferencia*



# ANEXO J

## FICHAS PREDIALES



REPORTE PREDIOS PROGRAMA DE REASENTAMIENTO SIRE JULIO 2008

No	Identificador	Fecha Ingreso al Proceso	Localidad	Upz	Barrio	Dirección	Manzana	Lote	Teléfono	Nombre Habitante	Documento Ident.	Tipo Amenaza	Origen Reubicación	Prioridad Técnica	Documentos de Soporte	Fecha Evacuación	Alojamiento Temporal	Entidad Responsable	Fecha Final Evacuación	Valor Total Evacuación	Etapas Terminadas*
1	1998-18-1165	01/01/1998	18 Rafael Uribe Uribe	53 Marco Fidel Suárez	RÍO DE JANEIRO	Carrera 17A # 33B - 50			2095705	Ospina De Forero Ana	41337351	Fenómenos de Remoción en Masa	Reconocimiento Técnico		1 DI-514						Proceso de Reasentamiento Terminado
2	2002-18-2318	12/04/2002	18 Rafael Uribe Uribe	53 Marco Fidel Suárez	RÍO DE JANEIRO	Calle 34 Sur No. 17 - 04			2371567	QUIROGA QUIROGA JOSE MISAEAL	50573	Fenómenos de Remoción en Masa	Reconocimiento Técnico		1 DI-1446, RO-15541						Con documentos con Avalúo
3	2001-18-2069	30/12/2002	18 Rafael Uribe Uribe	53 Marco Fidel Suárez	RÍO DE JANEIRO	Carrera 17 No. 33 B - 55 Sur			3665436	Gomez Castro Susana/Castiblanco Gil Eugenio	51842294	Fenómenos de Remoción en Masa	Acciones Judiciales		1 CT-3861						Proceso de Reasentamiento Terminado
4	2001-18-2068	30/12/2002	18 Rafael Uribe Uribe	53 Marco Fidel Suárez	RÍO DE JANEIRO	Carrera 17 No. 33 B - 39 Sur			2782917-2760152	Casallas de Gil Erisinda y otros	21100475	Fenómenos de Remoción en Masa	Acciones Judiciales		1 CT-3861						Proceso de Reasentamiento Terminado

\* Nota: "De acuerdo al decreto 230 de Julio de 2003 la ejecución del programa de reasentamiento esta a cargo de la Caja de Vivienda Popular por lo que la información aquí consignada es responsabilidad de dicha entidad a partir de la fecha del decreto

FECHA DE DIGILIGENCIAMIENTO

**DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS DE BOGOTÁ**  
 PRGOGRAMA DE REASENTAMIENTO DE FAMILIAS LOCALIZADAS EN ZONAS DE ALTO RIESGO NO MITIGABLE

IDENTIFICADOR SIRE **1998-18-1165**



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.  
 Secretaría GOBIERNO

**FICHA PREDIAL**



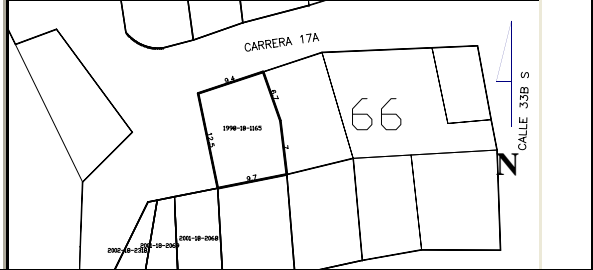
**CIC Geomática S.A.**  
 El poder de la tecnología en sus manos

DIRECCIÓN DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

**1 LOCALIZACION DEL PREDIO**

SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACION	UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE CATASTRO
LOCALIDAD	18
UPZ	53 Marco Fidel Suárez
SECTOR	001412
URBANIZACION/BARRIO	GRANJAS SAN PABLO
MANZANA	66
LOTE	02
CHIP	AAA0008PZBR
CEDULA CATASTRAL	001412660200000000
DIRECCION ACTUAL	Carrera 17A # 33B-50 Sur
DIRECCION ANTERIOR	Carrera 17A # 33B-50
OTRAS NOMENCLATURAS	

**ESQUEMA DE LOCALIZACION**



**2 FOTOGRAFIA PREDIO**



**3 ESTADO DEL PREDIO**

CONSTRUIDO
  DEMOLIDO
  SIN ADECUAR
  REHABILITADO
  ADECUADO

DESCRIPCION DEL ENTORNO

**4 INFORMACION JURIDICA**

MATRICULA INMOBILIARIA	050S40268598	CEDULA	41337351	TELEFONO	2095705
PROPIETARIO O POSEEDOR ACTUAL *	CAJA DE VIVIENDA POPULAR	CEDULA	899999074-4	TELEFONO	3105604
PROPIETARIO O POSEEDOR ANTERIOR *	OSPINA DE FORERO ANA				
ESCRITURA	No. 69 Not. 50 del 24 Ene 2000				
TIPO DE ADQUISICION	<input type="checkbox"/> TOTAL <input type="checkbox"/> PARCIAL				<input checked="" type="checkbox"/> EN TRAMITE

**5 OBSERVACIONES**

**6 SEGUIMIENTO**

\*Para los casos de los procesos en trámite esta información corresponde al nombre del habitante del predio por lo que el poseedor o propietario lo define Caja de Vivienda Popular. NOMBRE RECONOCEDOR: FELIPE MANTILLA

FECHA DE DIGILIGENCIAMIENTO

23-Mar-07

**DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS DE BOGOTÁ**  
 PRGOGRAMA DE REASENTAMIENTO DE FAMILIAS LOCALIZADAS EN ZONAS DE ALTO RIESGO NO MITIGABLE

IDENTIFICADOR SIRE

**2002-18-2318**



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.  
 Secretaría GOBIERNO

**FICHA PREDIAL**

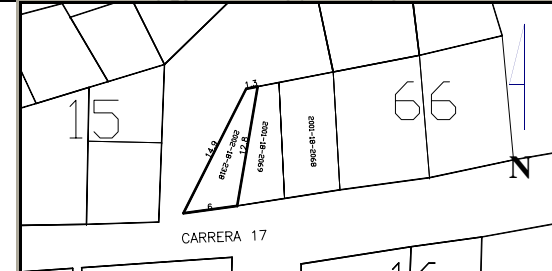


**CIC Geomática S.A.**  
 El poder de la tecnología en sus manos

DIRECCIÓN DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

**1 LOCALIZACION DEL PREDIO** **ESQUEMA DE LOCALIZACION**

SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACION	UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE CATASTRO
LOCALIDAD	18
UPZ	53 Marco Fidel Suárez
SECTOR	001412
URBANIZACION/BARRIO	GRANJAS SAN PABLO
MANZANA	66
LOTE	01
CHIP	AAA0008PZNN
CEDULA CATASTRAL	19S 6 9732
DIRECCION ACTUAL	Calle 34 Sur # 17-04
DIRECCION ANTERIOR	Calle 34 Sur # 17-4
OTRAS NOMENCLATURAS	



**2 FOTOGRAFIA PREDIO** **FOTOGRAFIA ENTORNO**



**3 ESTADO DEL PREDIO**

CONSTRUIDO     
  DEMOLIDO     
  SIN ADECUAR     
  REHABILITADO     
  ADECUADO

DESCRIPCION DEL ENTORNO

**4 INFORMACION JURIDICA**

MATRICULA INMOBILIARIA	050-01040127	CEDULA	50573	TELEFONO	2371567
PROPIETARIO O POSEEDOR ACTUAL *	QUIROGA QUIROGA JOSE MISAEL	CEDULA	50573	TELEFONO	2371567
PROPIETARIO O POSEEDOR ANTERIOR *	QUIROGA QUIROGA JOSE MISAEL				
ESCRITURA					
TIPO DE ADQUISICION	<input type="checkbox"/> TOTAL <input type="checkbox"/> PARCIAL <input type="checkbox"/> MEJORA <input checked="" type="checkbox"/> EN TRAMITE				

**5 OBSERVACIONES**

**6 SEGUIMIENTO**

\*Para los casos de los procesos en trámite esta información corresponde al nombre del habitante del predio por lo que el poseedor o propietario lo define Caja de Vivienda Popular.

NOMBRE RECONOCEDOR: FELIPE MANTILLA

FECHA DE DIGILIGENCIAMIENTO

23-Mar-07

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS DE BOGOTÁ  
PRGOGRAMA DE REASENTAMIENTO DE FAMILIAS LOCALIZADAS EN ZONAS DE ALTO RIESGO NO MITIGABLE

IDENTIFICADOR SIRE

2001-18-2069

ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
Secretaría  
GOBIERNO

## FICHA PREDIAL

CIC Geomática S.A.  
El poder de la tecnología en sus manos

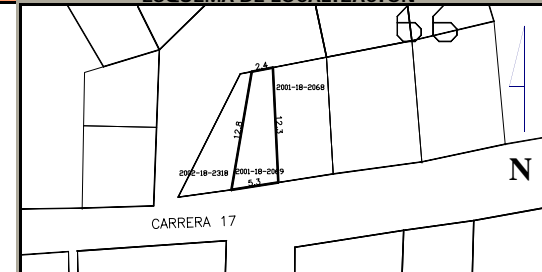
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

1

## LOCALIZACION DEL PREDIO

	SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACION	UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE CATASTRO
LOCALIDAD	18	
UPZ	53 Marco Fidel Suárez	
SECTOR		001412
URBANIZACION/BARRIO	RIO DE JANEIRO	GRANJAS SAN PABLO
MANZANA		66
LOTE		11
CHIP		AAA0008PZMS
CEDULA CATASTRAL		19S 6 3189
DIRECCION ACTUAL		Carrera 17 # 33B-55 Sur
DIRECCION ANTERIOR		Carrera 17 # 33B-55 Sur
OTRAS NOMENCLATURAS		

## ESQUEMA DE LOCALIZACION

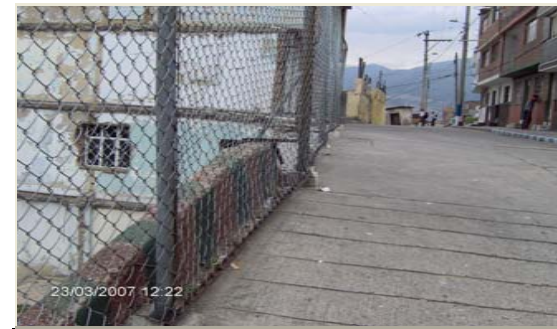


2

## FOTOGRAFIA PREDIO



## FOTOGRAFIA ENTORNO



3

## ESTADO DEL PREDIO

CONSTRUIDO
  DEMOLIDO
  SIN ADECUAR
  REHABILITADO
  ADECUADO

DESCRIPCION  
DEL ENTORNO

4

## INFORMACION JURIDICA

MATRICULA INMOBILIARIA	050-00644625	CEDULA	899999074-4	TELEFONO	3105604
PROPIETARIO O POSEEDOR ACTUAL *	CAJA DE VIVIENDA POPULAR	CEDULA	51842294	TELEFONO	3665436
PROPIETARIO O POSEEDOR ANTERIOR *	GOMEZ CASTRO SUSANA				
ESCRITURA	No. 119 Not. 48 del 23 Ene 2002				
TIPO DE ADQUISICION	<input checked="" type="checkbox"/> TOTAL	<input type="checkbox"/> PARCIAL	<input type="checkbox"/> MEJORA	<input type="checkbox"/> EN TRAMITE	

5

## OBSERVACIONES

6

## SEGUIMIENTO

\*Para los casos de los procesos en trámite esta información corresponde al nombre del habitante del predio por lo que el poseedor o propietario lo define Caja de Vivienda Popular.

NOMBRE RECONOCEDOR: FELIPE MANTILLA

FECHA DE DIGILIGENCIAMIENTO

23-Mar-07

**DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS DE BOGOTÁ**  
 PRGOGRAMA DE REASENTAMIENTO DE FAMILIAS LOCALIZADAS EN ZONAS DE ALTO RIESGO NO MITIGABLE

IDENTIFICADOR SIRE

2001-18-2068



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
Secretaría  
GOBIERNO

## FICHA PREDIAL



**CIC Geomática S.A.**  
El poder de la tecnología en sus manos

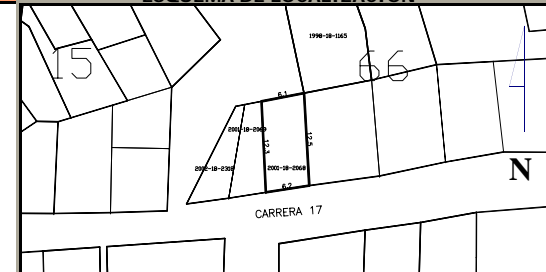
DIRECCIÓN DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

1

### LOCALIZACION DEL PREDIO

LOCALIDAD	18	SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACION	UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE CATASTRO
UPZ	53 Marco Fidel Suárez		
SECTOR			001412
URBANIZACION/BARRIO	RIO DE JANEIRO		GRANJAS SAN PABLO
MANZANA			66
LOTE			10
CHIP			AAA0008PZLW
CEDULA CATASTRAL			19S 6 3017
DIRECCION ACTUAL			Carrera 17 # 33B-39 Sur
DIRECCION ANTERIOR			Carrera 17 # 33B-39 Sur
OTRAS NOMENCLATURAS			

### ESQUEMA DE LOCALIZACION



2

### FOTOGRAFIA PREDIO



### FOTOGRAFIA ENTORNO



3

### ESTADO DEL PREDIO

CONSTRUIDO
  DEMOLIDO
  SIN ADECUAR
  REHABILITADO
  ADECUADO

DESCRIPCION  
DEL ENTORNO

4

### INFORMACION JURIDICA

MATRICULA INMOBILIARIA	050S00642279	CEDULA	899999074-4	TELEFONO	3105604
PROPIETARIO O POSEEDOR ACTUAL *	CAJA DE VIVIENDA POPULAR	CEDULA	21100475	TELEFONO	27829172760152
PROPIETARIO O POSEEDOR ANTERIOR *	CASALLAS DE GIL ERISINDA Y OTROS				
ESCRITURA	No. 422 Not. 19 del 4 Feb 2002				
TIPO DE ADQUISICION	<input checked="" type="checkbox"/> TOTAL	<input type="checkbox"/> PARCIAL	<input type="checkbox"/> MEJORA	<input type="checkbox"/> EN TRAMITE	

5

### OBSERVACIONES

6

### SEGUIMIENTO

\*Para los casos de los procesos en trámite esta información corresponde al nombre del habitante del predio por lo que el poseedor o propietario lo define Caja de Vivienda Popular.

NOMBRE RECONOCEDOR: FELIPE MANTILLA



FOPAE  
FICHA PREDIAL

CODIGO:

PAG. 1 DE 2

NOMBRE DEL ESTUDIO	GE-183 Elaboración de Diagramas Obras, Presupuesto y Espec. (3) SITIOS		
FECHA DEL ESTUDIO	Diciembre 2007		
SECTOR CATASTRAL	MANZANA	PREDIO	
PUBLICO	URBANO	RURAL	
CERTIFICACION DADEP	PRIVADO	CHIP	AAA 0008PZKJ
			CERTIFICADO DE LIBERTAD

IDENTIFICACION DEL PREDIO			
NOMBRE DEL PROPIETARIO(S)	Blanca Rosa Vega	CEDULA CIUDADANIA / NIT	20'134.079
DIRECCION	Cra 17 No. 33B-25 sur	TELEFONO(S) DE CONTACTO	2090838
PLANO URBANISTICO		BARRIO	Rio de Janeiro - Pescobre
NUMERO DE PLANO		LOCALIDAD	Rafael Uribe Uribe
CEDULA CATASTRAL	19563136	CODIGO CATASTRAL	
AVALUO CATASTRAL		ESTRATO	Dos (2)
CODIGO ZONA HOMOGENEA FISICA			

ÁREAS DEL PREDIO	
AREA TOTAL DE TERRENO SEGUN LEVANTAMIENTO (m²)	
AREA TOTAL CONSTRUIDA SEGUN LEVANTAMIENTO (m²)	
AREA TERRENO REQUERIDA (m²)	
AREA CONSTRUIDA REQUERIDA (m²)	
AREAS DE TERRENO Y CONSTRUCCION SEGUN BOLETIN CATASTRAL (m²)	

LINDEROS		
COLINDANTES	DISTANCIA	CODIGO CATASTRAL
NORTE	Talud en Estudio	
SUR	Via (Carrera 17)	
ORIENTE	Lote	
OCCIDENTE	Lote	

DESCRIPCIÓN DEL PREDIO										
USOS ACTUALES		CALIDAD Y ESTADO DE LA CONSTRUCCIÓN			OTRAS CARACTERÍSTICAS					
VIVIENDA	E	MAMPOSTERIA			VIAS DE ACCESO	VEHICULAR-PEATONAL	E	PAVIMENTADO	E	AFIRMADO
EDUCACIONAL		ESTRUCTURA CONFINADA	E		REDES DE SERVICIO	ACUEDUCTO	E	ALCANTARILLADO	E	ENERGIA
INDUSTRIAL		MATERIAL DE RECICLAJE				GAS	E	TELEFONO	E	OTRO?
RECREACIONAL					ARBOLES					
COMERCIAL					CULTIVOS					
MIXTO					SERVIDUMBRES, CUAL?					
					OTROS					

En este numeral califique es estado de la estructura: con E (si es excelente), B (si es bueno), R (si es regular), M (si es malo)

OCUPACIÓN ACTUAL DEL PREDIO		TIPO DE NEGOCIACIÓN	
NUMERO DE FAMILIAS QUE HABITAN EL PREDIO	6	COMPRA DE TERRENO	
NUMERO DE FAMILIAS EN ARRIENDO		COMPRA DE CONSTRUCCION (Programa de Reasentamiento)	
		OCUPACIÓN TEMPORAL (Incluido programa de Reasentamiento)	
		COMPRA DE MEJORAS (Programa de Reasentamiento)	
		COMPRA DE SERVIDUMBRE (Programa de Reasentamiento)	

INFORMACIÓN JURIDICA			
TENENCIA		ESCRITURA N°	LIBRO
PROPIETARIO	POSEEDOR	NOTARIA	TOMO
MATRICULA INMOBILIARIA		FECHA:	PAGINA
AREA SEGUN ESCRITURA		CIUDAD	OFIC. REG

DESCRIPCIÓN DE LAS MEJORAS O CONSTRUCCIONES REQUERIDAS		
DESCRIPCIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES	CANTIDAD	ÁREA

OBSERVACIONES

Aux. Ing. Diana Jazmin Vilbami	ELABORO	Vo.Bo.	03 Diciembre 2007	FECHA DE ELABORACION
--------------------------------	---------	--------	-------------------	----------------------



ALCALDIA MAYOR  
DE BOGOTÁ  
Equipo de Planeación  
y Ordenamiento Territorial

FOPAE  
FICHA PREDIAL

CODIGO:

PAG. 1 DE 1

NOMBRE DEL ESTUDIO	GE-183 Elaboración de Diferentes Obras, Presupuesto y Espec. (3) sitios		
FECHA DEL ESTUDIO	Diciembre 2007		
SECTOR CATASTRAL	MANZANA	URBANO	PREDIO
PUBLICO	PRIVADO	X	RURAL
CERTIFICACION DADEP	CHIP	AAA 0008 PZCX	CERTIFICADO DE LIBERTAD

IDENTIFICACIÓN DEL PREDIO

NOMBRE DEL PROPIETARIO(S)	Ara Cecilia Ospina Paz	CEDULA CIUDADANIA / NIT	41.565.517.
DIRECCIÓN	Cra 17a N. 33B - 30 sur	TELEFONO(S) DE CONTACTO	2090 152
PLANO URBANÍSTICO		BARRIO	Río de Janeiro - El Pescado
NUMERO DE PLANO		LOCALIDAD	Rafael Uribe Uribe
CÉDULA CATASTRAL	19 569650	CÓDIGO CATASTRAL	
AVALUO CATASTRAL		ESTRATO	Dos (2)
CODIGO ZONA HOMOGÉNEA FÍSICA			

ÁREAS DEL PREDIO

AREA TOTAL DE TERRENO SEGUN LEVANTAMIENTO (m <sup>2</sup> )	
AREA TOTAL CONSTRUIDA SEGUN LEVANTAMIENTO (m <sup>2</sup> )	
AREA TERRENO REQUERIDA (m <sup>2</sup> )	
AREA CONSTRUIDA REQUERIDA (m <sup>2</sup> )	
AREAS DE TERRENO Y CONSTRUCCION SEGUN BOLETIN CATASTRAL (m <sup>2</sup> )	

LINDEROS

COLINDANTES	DISTANCIA	CODIGO CATASTRAL
NORTE	Cra 17a N. 33B - 31 sur (vivienda)	
SUR	Lote	
ORIENTE	Cra 17a N. 33B - 24 sur (vivienda)	
OCCIDENTE	Talud en estudio	

DESCRIPCIÓN DEL PREDIO

USOS ACTUALES	CALIDAD Y ESTADO DE LA CONSTRUCCIÓN	OTRAS CARACTERÍSTICAS			
VIVIENDA	MAMPOSTERÍA	VIAS DE ACCESO	VEHICULAR-PEATONAL	PAVIMENTADO	AFIRMADO
EDUCACIONAL	ESTRUCTURA CONFINADA	REDES DE SERVICIO	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO	ENERGIA
INDUSTRIAL	MATERIAL DE RECICLAJE		GAS	TELEFONO	OTRO?
RECREACIONAL		ARBOLES			
COMERCIAL		CULTIVOS			
MIXTO		SERVIDUMBRES, CUAL?			
		OTROS			

En este numeral califique es estado de la estructura: con E (si es excelente), B (si es bueno), R (si es regular), M (si es malo)

OCUPACIÓN ACTUAL DEL PREDIO

PRIMERO DE FAMILIAS QUE HABITAN EL PREDIO	4	COMPRA DE TERRENO	
NUMERO DE FAMILIAS EN ARRIENDO		COMPRA DE CONSTRUCCION (Programa de Reasentamiento)	
		OCUPACIÓN TEMPORAL (Incluido programa de Reasentamiento)	
		COMPRA DE MEJORAS (Programa de Reasentamiento)	
		COMPRA DE SERVIDUMBRE (Programa de Reasentamiento)	

TIPO DE NEGOCIACIÓN

INFORMACION JURIDICA

TENENCIA		ESCRITURA N°	LIBRO
PROPIETARIO	POSEEDOR	NOTARIA	TOMO
MATRICULA INMOBILIARIA		FECHA:	PAGINA
AREA SEGUN ESCRITURA		CIUDAD	OFIC. REG

DESCRIPCIÓN DE LAS MEJORAS O CONSTRUCCIONES REQUERIDAS

DESCRIPCIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES	CANTIDAD	ÁREA

OBSERVACIONES

--

Aux. Ing. Diana Jazmie Villamil

ELABORO

Vo.Bo.

03 Diciembre 2007

FECHA DE ELABORACIÓN