

**ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD
DE AYABACA - PIURA**

RESUMEN

1.0.- ASPECTOS GENERALES.

- 1.1.- Ubicación del área de estudio
- 1.2.- Accesibilidad
- 1.3.- Clima y Vegetación
- 1.4.- Fisiografía
- 1.5.- Base Topográfica
- 1.6.- Estudios Anteriores

2.0.- GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO.

- 2.1.- Estructuras Principales.
- 2.2.- Sismicidad.
- 2.3.- Geodinámica Externa.

3.0.- ACTIVIDADES REALIZADAS.

- 3.1.- Excavación de Calicatas.
- 3.2.- Descripción de Calicatas.
- 3.3.- Muestreo de Suelos Alterados e Inalterados.
- 3.4.- Ensayos de Laboratorio.

4.0.- ANALISIS DE LA CIMENTACION.

- 4.1.- Capacidad Portante y Admisible de Carga del terreno.
- 4.2.- Parámetros para diseño sismo-resistente.
- 4.3.- Agresión del suelo al concreto.
- 4.4.- Análisis de licuefacción de arenas.

5.0.- CONDICIONES GEOTECNICAS.

- 5.1.- Sector 1.-Sector Chanurán.
- 5.2.- Sector 2.-Sector Cerro Sur.
- 5.3.- Sector 3.-Sector Sur (Barrio San José Obrero).
- 5.4.- Sector 4.-Sector Cerro.
- 5.5.- Sector 5.-Sector Central.
- 5.6.- Sector 6.- Sector San Sebastián.
- 5.7.- Sector 7.- Sector Nueva Esperanza.
- 5.8.- Sector 8.- Sector Yacupampa.
- 5.9.- Sector 9.-Zona de Expansión Urbana.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

ANEXO I.

Ensayos de Laboratorio.

ANEXO II.

Gráficos.

ANEXO III.

Testimonio fotográfico.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA - PIURA

RESUMEN

El presente estudio ha sido realizado en el marco del Convenio entre la Universidad Nacional de Piura y el Comité Ejecutivo de Reconstrucción de "El Niño"- *CEREN*; hoy fusionado al *INDECI* (Instituto Nacional de Defensa Civil), con la finalidad de establecer el comportamiento de los suelos y rocas halladas en las áreas del Casco Urbano y Zonas de expansión Urbana de la ciudad de Ayabaca, determinando la vulnerabilidad y riesgos a las que se encuentran sometidas y evitar posibles daños a la infraestructura física, pública y privada.

Desde el punto de vista geológico, los terrenos de fundación de la Ciudad de Ayabaca están conformados por suelos arcillo-arenosos, arcillo-limosos de color marrón oscuro debido a la humedad a crema amarillento en seco con inclusiones de fragmentos de rocas fuertemente intemperizadas sub-angulosas a angulosas, de naturaleza volcánica de edad Cuaternario Reciente y rocas de edad Cretáceo Medio correspondientes al volcánico Lancones, constituidas por brechas piroclásticas andesíticas meteorizadas en superficie hasta el estado de suelos arcillosos, debajo de los cuales existen rocas intactas de mediana a alta resistencia. Los suelos de edad Cuaternario Reciente están representados por materiales arcillosos (*CH*, *OH*), arcillas arenosas (*CL*) y en ciertos sectores por gravas en matriz arcillosa (*GC*), de bajo, medio y alto grado de compacidad

La ciudad de Ayabaca presenta una fisiografía relativamente ondulada, con depresiones pequeñas y grandes elevaciones (Cerro Calvario, en cuya ladera se asienta la ciudad), en las que afloran rocas de naturaleza volcánica. El sistema de drenaje dominante es del tipo dendrítico, condicionado por la relativa abundancia de depósitos arcillosos, las que cubren depósitos de rocas volcánicas tipo andesitas masivas y brechas piroclásticas de edad Terciaria del Volcánico Lancones.

De acuerdo a la Clasificación *SUCS* de suelos, se han determinado en las diferentes áreas los siguientes tipos de suelos: *CL*, *CH*, *OH*, *CL-ML*, *CL-CH* y *GC* siendo del tipo cohesivo a medianamente denso (arcillas *CH* y *OH*, arcillas arenosas *CL*) que son las que predominan en el área de estudio.

Desde el punto de vista de la Geodinámica Externa, los principales fenómenos que dominan el área de estudio son: los deslizamientos o corrimientos de los suelos arcillosos de cobertura, deslizamientos y flujos de lodos, deslizamientos y caída de bloques y erosión de laderas (formación de cárcavas).

Los deslizamientos son locales y superficiales y ocurren por las infiltraciones de las aguas superficiales, en algunos casos ocurrieron por la construcción de la Vía de Evitamiento y la erosión (formación de cárcavas) de la quebrada "San José", se debe a la escorrentía superficial, pendiente pronunciada y tipo de suelo (suelos poco compactos).

La capacidad de carga (Q_c) y Admisible (P_t) de los suelos arcillosos, calculados para diferentes profundidades, anchos de zapatas y cimientos corridos se dan en los cuadros respectivos.

La cimentación de la mayor parte de edificaciones; especialmente en el casco urbano y zonas de expansión urbana, se han proyectado sobre depósitos arcillosos inorgánicos (CH), arcillo arenosos (CL) y Gravetas arcillosas (GC).

Los suelos presentan bajo contenido de sales solubles, cloruros, sulfatos y carbonatos, por lo que se recomienda el uso de cemento portland tipo I, para el diseño del concreto.

La zona de Expansión Urbana, considerado por la Municipalidad de Ayabaca se encuentra en el extremo Este y en la parte baja de la ciudad y la cobertura superficial está constituido por suelos del tipo de arcillas altamente plásticas y por debajo arcillas arenosas, En la mayor parte del terreno existe una cobertura vegetal superficial de 0.20 m. a 0.30 m. de espesor que deberá cortarse antes de la ejecución de obras civiles y en las zonas depresivas se observan arcillas inorgánicas CH de mediana a alta plasticidad de color marrón oscuro que es necesario colocar material granular antes de la cimentación y de las losas del piso y veredas a fin de evitar que sean afectados por procesos de contracción y expansión de los suelos arcillosos. Asimismo, se observan puntos de afloramientos ("puquios") de aguas subterráneas, los cuales deberán ser canalizados adecuadamente.

Considerando que cíclicamente se presentan fuertes precipitaciones pluviales, es necesario realizar obras de encauzamiento de las pequeñas quebradas existentes para evitar la infiltración de aguas, desbordes e inundaciones de las viviendas asentadas en las zonas aledañas a las quebradas.

En las laderas del Cerro Calvario y especialmente en los sectores de los deslizamientos, son necesarios la construcción de cunetas de coronación para la evacuación de las aguas provenientes de las precipitaciones pluviales y de los "puquios" existentes y evitar la infiltración de las mismas, asimismo en la Vía de evitamiento se deben de construir cunetas para la evacuación de las aguas de escorrentía superficial y en caso de existir la cuneta, deberán periódicamente realizar su mantenimiento.

En el deslizamiento de gran magnitud en la Vía de Evitamiento, es recomendable la construcción de terrazas ó andenes, en la quebrada "San José", es necesario la construcción de "diques de piedra" para controlar el torrente de agua y la erosión y en el barrio de Yacupampa, es necesario la construcción de canales de drenaje con la finalidad de evacuar las aguas provenientes de los "puquios" y evitar la saturación de los suelos de fundación.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA - PIURA

1.0.- ASPECTOS GENERALES.

El Presente Estudio de suelos y Mapa de Peligros de la Ciudad de Ayabaca, ha sido realizado en el marco del convenio entre la Universidad Nacional de Piura y el *INDECI* (Instituto Nacional de Defensa Civil), antes Comité Ejecutivo de Reconstrucción “El Niño” (*CEREN*); con la finalidad de establecer el comportamiento de los suelos en el área urbana y de expansión de la Ciudad de Ayabaca, para determinar la vulnerabilidad y riesgos a las que se encuentran sometidas y de esta manera evitar posibles daños a la infraestructura física pública y propiedad particular.

Los objetivos principales del presente estudio consiste en:

- Determinar las propiedades de los suelos, la capacidad portante y admisible del terreno donde se ha proyectado construir edificaciones y obras civiles y de las zonas de expansión urbana.
- Determinar las zonas vulnerables.
- Determinar aspectos de geodinámica externa y geodinámica interna con la finalidad de confeccionar el Mapa de Peligros de la Ciudad de Ayabaca – Piura.

1.1.- UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO.

1.1.- Ubicación del Área de Estudio.

La zona de estudio se encuentra ubicado en la Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura, aproximadamente a 213 km. al NorEste de la Ciudad de Piura y una altitud de 2,709 m.s.n.m.

1.2.- ACCESIBILIDAD.

El acceso se realiza desde Piura, a través de la Carretera Panamericana Norte hasta el cruce de Sullana y continuar hacia el Nor-Este pasando por las localidades de Tambogrande y Las Lomas continuando hasta el Desvío a Sajinos, luego continúa por una carretera asfaltada hasta la localidad de Paimas, continuando por una carretera afirmada hasta la Ciudad de Ayabaca.

1.3.-CLIMA Y VEGETACION.

El clima de la zona se caracteriza por ser del tipo frío y seco, con precipitaciones pluviales de hasta 650 mm. durante los meses de enero a marzo, disminuyendo en los meses de estiaje de Abril a Diciembre.

Se caracteriza por presentar relieve abrupto y vegetación mayormente arbustiva, con escasa presencia de paja o "ichu" en las partes altas y en los valles plantaciones de papa, maíz, frijoles, arvejas, trigo, etc.

1.4.- FISIOGRAFIA.

La ciudad de Ayabaca presenta una fisiografía relativamente ondulada, con depresiones pequeñas y grandes elevaciones (Cerro Calvario, en cuya ladera se asienta la ciudad), en las que afloran rocas de naturaleza volcánica. El sistema de drenaje dominante es del tipo dendrítico, condicionado por la relativa abundancia de depósitos arcillosos, las que cubren depósitos de rocas volcánicas tipo andesitas masivas y brechas piroclásticas de edad Terciaria del Volcánico Lancones.

Geomorfológicamente, está asentada sobre terrenos de topografía llana y en laderas con pendientes moderadas a abruptas, disectadas por pequeñas quebradas que discurren en forma paralela de dirección Este-Oeste.

1.5.- BASE TOPOGRAFICA.

Para realizar el presente trabajo, se ha contado con el plano catastral de la ciudad de Ayabaca, proporcionada por la Municipalidad respectiva a la escala de 1:2,000 ; así mismo se contó con los planos geológicos a la escala de 1:100,000 del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET).

1.6.-ESTUDIOS ANTERIORES.

La Escuela Profesional de Ingeniería Geológica de la Universidad Nacional de Piura a través de su Centro de Estudios, Geológicos, Geotécnicos y de Mecánica de Suelos cuenta con un Banco de Estudios de Mecánica de Suelos y Geotécnicos con fines de cimentación de diferentes obras civiles construidas en la zona.

En Julio de 1999, el INGEMMET a través de la dirección de Geotecnia, realizó una inspección de Riesgo Geológico en el Distrito de Ayabaca, conducido por los Ing°. Sadi Dávila

Barrena y Manuel Rosas Casusol.

Desde el punto de vista geológico, se cuenta con el Boletín 39-A del *INGEMMET* a la escala de 1:100,000, la que ha permitido una mejor apreciación del aspecto geológico regional.

En la actualidad existen otros trabajos realizados a nivel Regional, ejecutados por diferentes autores como Bellido D.E. 1969 "Sinopsis de la Geología del Perú", en 1973 E.J Cobbing y otros publicaron "The geology of the Western Cordillera of Northern Perú" ; Farrer E. y Noble D.C. 1976 en la obra "Timing of late tertiary Deformation in the Andes of Peru"; trataron sobre la deformación de la Corteza terrestre en los Andes del Perú, en 1987 el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico publicó la Geología de los Cuadrángulos de Las Playas, La Tina, Ayabaca, San Antonio, Morropón - Chulucanas - Huancabamba - Ayabaca - Las Lomas - Olmos - Pomahuaca.

2.0.- GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO.

2.1.- Estructuras Principales.

La región donde se ubica la zona de estudio se encuentra ubicada en la parte oeste de las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes del norte del Perú donde se observan fallas de tipo normal. Predominantemente corresponde al emplazamiento del Batolito Andino de edad Cretáceo Superior - Terciario Inferior.

La zona de estudio corresponde a la denominada "Superficie Puna" que constituye una plataforma que corona las partes altas de Sapillica, Frías y Lagunas, que posiblemente corresponda al episodio de erosión del Mioceno-Plioceno de la Cordillera Occidental.

Geológicamente, la Cordillera Occidental es un edificio tectogénico que corresponde a la faja de mayor deformación de los Andes del Perú, desarrollado principalmente en el Eoceno Terminal.

Las Formaciones del Cretáceo Medio y Superior, están representadas por el Grupo San Pedro, los volcánicos Ereo, La Bocana, Lancones que se caracterizan por una alternancia de lavas andesíticas basálticas, lavas dacíticas y brechas piroclásticas andesíticas gris verdosas.

Depósitos Cuaternarios de tipo aluvial, proluvial y coluvial se encuentran rellenando las pequeñas depresiones y constituyen los terrenos de fundación, conformados por suelos arcillo-arenosos, arcillo-limosos de color marrón oscuro debido a la humedad a crema amarillento en seco con inclusiones de fragmentos de rocas sub-angulosas a angulosas, de naturaleza volcánica.

La zona de estudio se encuentra afectada por estructuras NNW - SSE características de los Andes Centrales varía a la dirección NNE - SSW, propio de los Andes Septentrionales (GANSSE, 1978, CALDAS et al, 1987).

La tectónica Herciniana se presenta en dos fases; la primera, la Fase Eoherciniana a la cual se le atribuye las estructuras predominantemente plegadas, las cuales se caracterizan por ser pliegues de plano axial inclinados y asociados a microestructuras: Como microplegamientos, alineaciones, etc. y la segunda la Fase Tardiherciniana, que se manifiesta principalmente por el fracturamiento de los esquistos y cuarcitas Paleozoicas, a ésta fase se le atribuye el fallamiento en bloques que delineó a las Cordilleras Occidental .

La tectónica Andina, afecta a la secuencia Volcánica Terciaria y se caracteriza por ser del tipo frágil; es decir de fallamiento y fracturación en bloques, los mismos que afectan a estructuras antiguas del paleozoico.

2.2.- Sismicidad.

El sector de Ayabaca, geológicamente está afectada por la región sismotectónica conocida con el nombre de Deflexión de Huancabamba, la cual se caracteriza por su actividad Neotectónica intensa, caracterizada por la presencia de estructuras plegadas y grabeniformes de carácter regional, además de la Cordillera Occidental. De acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica para el territorio Peruano (D. Huaco y J. Chávez, 1977), el área de estudio se ubica en la zona III, cuyas características principales son:

- Grado de Magnitud 7
- Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VIII y IX.
- El mayor peligro sísmico de la región está representado por cuatro tipos de efectos, siguiendo el posible orden (Kusin, 1978):
 1. Temblores Superficiales debajo del océano Pacífico al Oeste del área de estudio.
 2. Terremotos profundos con hipocentro debajo de la zona de estudio.
 3. Terremotos superficiales locales relacionados con la fractura del plano Oriental de la Cordillera de los Andes Occidentales.
 4. Terremotos superficiales locales, relacionados con la falla de Huancabamba de actividad Neotectónica.

Estudios realizados por Grange et. al (1978), revelaron que el buzamiento de la zona de Benioff para el Nor-Oeste del Perú es por debajo de los 15°, lo que da lugar a que la actividad neotectónica, como consecuencia directa del fenómeno de subducción de la Placa Oceánica debajo de la Placa Continental, sea menor con relación a la parte central y sur del Perú y por lo tanto la actividad sísmica y el riesgo sísmico también disminuyan considerablemente.

2.3.- Geodinámica Externa.

De los procesos físico - geológicos contemporáneos de geodinámica externa a nivel regional, la mayor actividad corresponde a los procesos de meteorización y descarga, desprendimiento, colapso de las rocas y a los fenómenos de deslizamientos.

En el área de estudio los procesos principales que predominan son el de meteorización físico - química y distensión que predominan en la parte superficial del macizo, dislocación de

gravedad y procesos relacionados con la actividad de las aguas superficiales.

Los procesos de meteorización y distensión se presentan generalmente desarrollados en el macizo rocoso y es difícil subdividirlos entre sí, debido a lo cual será más razonable considerarlos integralmente. El macizo rocoso se encuentra en un estado complicadamente tensionado, lo que se relaciona con los movimientos tectónicos y neotectónicos, así como la influencia de las fuerzas gravitacionales.

La distensión superficial del macizo rocoso origina, por consiguiente la fragmentación del mismo, que se exterioriza por fisuramiento intenso y debilitamiento de las rocas. Dichos factores facilitan considerablemente la acción de los agentes de meteorización al interior del macizo.

Los procesos de meteorización y distensión de las rocas se manifiestan observándose variaciones regulares de las propiedades de las rocas tanto en muestras como en el macizo, desde la superficie de rocas basamento hasta cierta profundidad, bajo la cuál las propiedades del macizo quedan relativamente estables.

Asimismo, se observan procesos de erosión de laderas (sector del Barrio San José Obrero) por acción directa de las aguas superficiales coadyuvados por la pendiente.

Los fenómenos de deslizamientos, deslizamiento y caída de bloques, deslizamiento y flujos de lodos se presentan en las laderas superiores en los taludes de corte a lo largo de la vía de evitamiento, identificándose los siguientes:

- Un primer grupo constituido por tres deslizamientos de regular magnitud con anchos que varían entre 40 m. y 60 m. ubicados en la carretera de acceso a la ciudad entre el barrio Chanurán y el óvalo que divide el acceso entre la Av. Piura y la vía de evitamiento y afecta principalmente parte de la carretera de acceso.
- Un segundo grupo, constituido por tres deslizamientos, de los cuales dos son de regular magnitud y uno de gran magnitud con anchos que varían entre 30 m. y 140 m. aproximadamente. Los deslizamientos de menor magnitud afectan la vía de evitamiento y la de mayor magnitud, además de la vía de evitamiento, los flujos de lodo afectaron la Av. Arequipa.
- Un tercer grupo constituido por dos deslizamientos ubicados en el sector Yacupampa y que afectan la carretera de acceso al sector de Yacupampa. El deslizamiento ubicado en el sector El Ánima junto al puente La Puentequilla también incluye caída de bloques y el segundo deslizamiento está ubicado en el tramo de Rancho Florido.
- Un deslizamiento que afecta las viviendas de la calle Manuel F. Rentería, en la margen

izquierda de la quebrada “Los Coches”, también incluye caída de bloques.

Los deslizamientos corresponden a desprendimientos repentinos de suelos y fragmentos de rocas fuertemente intemperizados y fracturados, debidos a la pérdida de resistencia por la apertura de la vía de evitamiento, las filtraciones debido a las fuertes precipitaciones pluviales, la pendiente del terreno, deforestación, etc.

En los sectores del Casco Urbano de la ciudad de Ayabaca, las condiciones de estabilidad son mejores.

En el sector de Yacupampa, las viviendas están asentadas sobre terrenos arcillosos saturados debidos al afloramiento de aguas subterráneas (“puquios”).

Las zonas de estudio, comprenden sectores ubicados dentro del área de influencia de la ciudad de Ayabaca, tanto en el casco urbano, periferia; así como en las zonas de posible expansión urbana, de acuerdo a los planes de desarrollo de la Municipalidad respectiva.

Entre los sectores seleccionados para el presente estudio, se han considerado los lugares que a continuación se detallan:

Sector 1.-Sector Chanurán.

Sector 2.-Sector Cerro Sur.

Sector 3.-Sector Sur (Barrio San José Obrero).

Sector 4.-Sector Cerro.

Sector 5.-Sector Central.

Sector 6.- Sector San Sebastián.

Sector 7.- Sector Nueva Esperanza.

Sector 8.- Sector Yacupampa.

Sector 9.-Zona de Expansión Urbana.

3.0.- ACTIVIDADES REALIZADAS.

Para la ejecución del presente trabajo se realizaron las siguientes actividades:

- Reconocimiento de los sectores para programar las excavaciones.
- Reconocimiento Geológico de las diferentes áreas.
- Trabajos de excavación, descripción de calicatas y muestreos de suelos alterados e inalterados (monolitos).
- Ensayos de laboratorio y obtención de parámetros Físico - Mecánicos de los suelos.
- Análisis de la Capacidad Portante y Admisible del terreno con fines de cimentación.
- Toma de fotografías de la zona de estudio.
- Redacción del informe.

3.1.- EXCAVACION DE CALICATAS.

Con el objeto de ubicar los puntos de excavación de las calicatas, se realizó un reconocimiento del terreno; determinándose la construcción de treinta y tres (33) entre calicatas y despejes ubicadas en las áreas de interés. Las calicatas tiene secciones de 1.00 m. x 1.50 m. x 2.00 m. de profundidad.

3.2.- DESCRIPCION DE CALICATAS.

Con la información obtenida mediante los análisis granulométricos, y observando el perfil estratigráfico de las calicatas, se han elaborado las siguientes columnas estratigráficas para cada sector (ver perfiles estratigráficos de las calicatas).

ARCILLAS TIPO (OH).

Se ubican en la parte superficial de los terrenos de cultivo, corresponden a suelos arcillosos de alta plasticidad de color marrón oscuro, poco compactas medianamente húmedas. Predominan en los sectores, etc.

ARCILLAS ARENOSAS (CL, CL-ML).

Este tipo de suelos, son de color marrón, medianamente compactas, de humedad media, de mediana plasticidad, los suelos del tipo *CL-ML* son de baja plasticidad. A veces las arcillas arenosas se encuentran con inclusiones de fragmentos de roca alterada, lo que le da mayor resistencia. Este tipo de suelos se presentan en los sectores de Yacupampa, Nueva Esperanza, zona de expansión urbana, Sur, Cerro Sur, San Sebastián.

ARCILLAS INORGANICAS (CH, CL-CH).

Este tipo de suelos es predominante en el área de expansión urbana y están ligados a zonas de mayor contenido de humedad, son de color marrón, poco compactas, de mediana a alta plasticidad, se originan grietas de desecación y procesos de hinchamiento por pérdida o incremento de la humedad. Además, se observan en los sectores de Chanurán, Cerro Sur, Nueva Esperanza, etc.

GRAVAS ARCILLOSAS (GC).

Este tipo de material se encuentran en la falda del cerro Calvario donde existen suelos eluviales constituidos por fragmentos de rocas en matriz areno arcillosa.

3.3.- MUESTREO DE SUELOS ALTERADOS E INALTERADOS.

En las calicatas excavadas se realizó el muestreo de los horizontes estratigráficos y su correspondiente descripción, teniendo en cuenta los tipos de suelos, su clasificación, etc.

Posteriormente se realizó la descripción litológica y elaboración de la columna estratigráfica generalizada.

3.4.- ENSAYOS DE LABORATORIO.

La toma de muestras disturbadas e inalteradas se realizó para cada horizonte, para ensayos de humedad natural, granulometría, límites de Atterberg, peso específico y monolitos para los ensayos de corte directo, compresión uniaxial inconfiada. Los ensayos se realizaron según Normas Técnicas específicas.

- | | |
|--|-------------|
| • Análisis granulométricos por Tamizado | ASTM D-422 |
| • Límite Líquido | ASTM D-423 |
| • Límite Plástico | ASTM D-424 |
| • Corte Directo con especímenes remoldeados y saturados | ASTM D-3080 |
| • Peso Específico de Sólidos | ASTM D-854 |
| • Análisis Químicos del contenido de Sales, agresivas al concreto. | |

Con los análisis granulométricos y límites de Atterberg, así como por observaciones de campo se han obtenido los perfiles estratigráficos que acompañan el presente informe.

3.4.1.- CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL.

De acuerdo a los ensayos realizados, se han podido establecer rangos de humedad natural de acuerdo a los tipos de suelos y su relación con la presencia o ausencia de aguas superficiales y/o afloramientos ("puquios"). Los suelos con menor contenido de humedad corresponden a los suelos, ubicados en las laderas; mientras que los de mayor contenido de humedad corresponden a los suelos arcillosos y arcillo arenosos que se encuentran en las zonas de infiltración de aguas, relacionadas con la presencia de "puquios", cauce de quebradas. La humedad varía entre 5.39 y 46.44 % para los diferentes tipos de suelos encontrados (Ver cuadros respectivos).

3.4.2.- PESO ESPECIFICO.

La mayoría de suelos ensayados, muestran valores muy disímiles, dependiendo del tipo, composición mineralógica y grado de compacidad; siendo los de menores valores las arcillas, que varían entre 2,50-2,57 gr/cm³ y por el contrario los mayores valores corresponden a los suelos de las Gravas arcillosas, ubicadas en la falda del Cerro Calvario y quebradas con rangos comprendidos entre 2.65 y 2.66 gr/cm³.

3.4.3.-ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO.

Este ensayo realizado utilizando mallas de acuerdo a las normas *ASTM*, mediante lavado o en seco, que permitió la clasificación de los suelos de tipo *CL, CH, GC, OH, CL-ML* y *CL-CH*.

3.4.4.- LIMITES DE ATTERBERG.

Se realizo el ensayo con el fin de determinar el índice de plasticidad de los suelos generalmente de las arcillas, ubicadas en el sector del área de estudio que servirán como terreno de fundación y presentan desde bajo índice de plasticidad de 6.73 % a 15.10 % para los suelos de arenas arcillosas y gravas arcillosas, de 16.89 % a 31.88 % para los suelos de arcillas arenosas y arcillas inorgánicas, los que se pueden apreciar en los formatos respectivos que acompañan al presente informe.

3.4.5.- HINCHAMIENTO LIBRE DE SUELOS.

El proceso de hinchamiento de suelos es característico de arcillas que incrementan su volumen en función a la absorción de aguas de infiltración. Este proceso puede causar la expansión del suelo y producir roturas o fallas en la estructura cimentada. En los suelos arcillosos, que servirán de terreno de fundación se ha determinado la magnitud del hinchamiento libre del suelo, preparando una muestra cilíndrica y una vez colocado en el

equipo se ha saturado la muestra hasta obtener la medida del máximo hinchamiento en el dial de deformaciones.

El porcentaje de hinchamiento se calculó mediante la fórmula:

$$UH = \frac{Ah}{h_o} \times 100$$

Donde :

UH = Magnitud del hinchamiento.

Ah = Incremento de altura.

h_o = Altura inicial.

Obteniendo los valores comprendidos entre 6.80 – 13.30 % en los sectores de Chanurán, Cerro, Cerro Sur, Nueva Esperanza, Yacupampa, etc.

3.4.6.- LIMITE DE CONTRACCION.

Con la finalidad de evaluar la contracción de las arcillas ante la disminución del contenido de agua en periodos de sequía se sometió la muestra tallada en un anillo de corte de área de 25.16 cm. y altura de 2.0 cm. previamente saturada y luego colocado en el horno a 110° C, durante 24 horas, habiéndose obtenido valores promedios de límites de contracción comprendidos entre 4.58 y 10.68 %.

3.4.7.- RESISTENCIA A LA COMPRESION UNIAXIAL SIN CONFINAMIENTO.

El objetivo es introducir un procedimiento para evaluar la resistencia al corte de suelos cohesivos se utiliza el equipo de consolidación unidimensional que aplica carga vertical creciente sobre un testigo cilíndrico de suelo arcilloso, hasta producir la falla o rotura tal como se muestra en el formato del ensayo realizado obteniéndose una resistencia a la compresión uniaxial de $qu = 0.68 \text{ Kg/cm}^2$ en terrenos arcillosos húmedos hasta 3.62 Kg/cm^2 en los terrenos de menor contenido de humedad.

3.4.8.- RESISTENCIA AL CORTE DIRECTO DE SUELOS.

Con la finalidad de obtener los parámetros del ángulo de rozamiento interno (θ) y la cohesión (C) de los materiales se programan ensayos de corte, en muestras inalteradas en los suelos de tipo de arcillas de baja a mediana compacidad, en las arcillas arenosas (CL). Para determinar la capacidad portante se realizaron ensayos de compresión uniaxial.

3.4.9.- Consolidación de Suelos.

El presente ensayo se realiza con la finalidad de evaluar el asentamiento relativo de los suelos de arenas sueltas a compactas, ante la aplicación de cargas verticales 0.5, 1.0, 2.0 y 3.0 Kg/cm^2 en estado de confinamiento. En la zona de estudio, este tipo de suelos no se presenta.

4.0.- ANALISIS DE LA CIMENTACION.

En el análisis de cimentación se debe considerar los parámetros de ángulo de rozamiento interno, compacidad del suelo, peso volumétrico, ancho de la zapata y la profundidad de la cimentación.

4.1.- CAPACIDAD PORTANTE Y CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA DEL TERRENO.

Llamada también capacidad última de carga del suelo de cimentación. Es la carga que puede soportar un suelo sin que su estabilidad sea amenazada.

Para la aplicación de la capacidad portante, se aplica la teoría de Terzaghi para cimientos corridos de base rugosa en el caso de un medio friccionante o medianamente denso; también se hace extensivo para el caso de zapatas aisladas.

Es necesario mencionar que de acuerdo a la excavación se identificaron suelos del tipo arcilloso (CH), arcillo arenoso (CL), Gravas arcillosas (GC), que van desde el tipo friccionante medianamente denso a cohesivo.

A continuación se realiza el análisis de la cimentación para diferentes profundidades (Ver Cuadro de Capacidad Portante y Capacidad Admisible).

En suelos friccionantes y medianamente densos con valores de cohesión (C).

Para Cimientos corridos: $Q_c = C \cdot N_c + \dot{U} \cdot D_f \cdot N'q + 0.5 \cdot \dot{U} \cdot \beta \cdot N'g$

Para zapatas aisladas : $Q_c = C \cdot N_c + \dot{U} \cdot D_f \cdot N'q + 0.4 \cdot \dot{U} \cdot \beta \cdot N'g$

Donde : Q_c = Capacidad Portante Kg/cm².

\dot{U} = Peso volumétrico gr/cm³.

D_f = Profundidad de cimentación (m).

β = Ancho de la zapata (m)

$N'c$, $N'q$ y $N'g$ = Factores de capacidad de carga kg/cm².

C = Cohesión kg /cm².

CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA.

Es la capacidad admisible del terreno que se deberá usar como parámetro de diseño de la estructura. También se le conoce como "Carga de Trabajo" ó "Presión de Trabajo". (Cuadro de Capacidad Admisible).

$$Pt = \frac{Qc}{Fs}$$

Donde: **Pt** = Presión de trabajo (kg/cm²)
Qc = Capacidad de carga.
Fs = Factor de seguridad (3.0).

4.2.- PARAMETROS PARA DISEÑO SISMO - RESISTENTE.

Las limitaciones impuestas por la escasez de datos sísmicos en un período estadísticamente representativo, restringe el uso del método probabilístico y la escasez de datos tectónicos restringe el uso del método determinístico, no obstante un cálculo basado en la aplicación de tales métodos, pero sin perder de vista las limitaciones de los mismos, aporta criterios suficientes para llegar a una evaluación previa del riesgo sísmico de la Región Grau y del Noroeste Peruano en general.

Sin embargo, *J. F. Moreano S. (UNP-1994)*, establece mediante la aplicación del método de los mínimos cuadrados y la ley de recurrencia:

$$\text{Log } n = 2.08472 - 0.51704 \pm 0.15432 M.$$

Una aproximación de la probabilidad de ocurrencia y el período medio de retorno para sismos de magnitudes de 7.0 y 7.5 se puede observar en el siguiente cuadro:

Magnitud mb	Probabilidad de Ocurrencia (años)			Período Medio de Retorno (años)
	20	30	40	
7.0	38.7	52.1	62.5	40.8
7.5	23.9	33.3	41.8	73.9

Lo que nos indica que cada 40.8 años, probablemente, se produzca un sismo de *mb* = 7.0 y cada 73.9 años un sismo de *mb*=7.5.

4.3.-AGRESION DEL SUELO AL CONCRETO.

El contenido de sales solubles, carbonatos, sulfatos y cloruros determinados mediante ensayos Químicos en el Laboratorio de Análisis Químico de la Facultad de Ingeniería de Minas

de la Universidad Nacional de Piura en muestras representativas (ver resultados de Análisis Químico). Del análisis de los resultados se deduce que los suelos presentan baja a moderada agresividad al concreto, por lo que se recomienda utilizar para las edificaciones cemento Portland tipo I ó MS.

4.4.- ANALISIS DE LICUEFACCION DE ARENAS.

En suelos granulares, las solicitaciones sísmicas pueden manifestarse mediante un fenómeno denominado licuefacción, el cual consiste en la pérdida momentánea de la resistencia al corte de los suelos granulares, como consecuencia de la presión de poros que se genera en el agua contenida en ellos originada por una vibración violenta. Esta pérdida de resistencia del suelo se manifiesta en grandes asentamientos que ocurren durante el sismo ó inmediatamente después de éste.

Sin embargo, para que un suelo granular, en presencia de un sismo, sea susceptible a licuefacción debe presentar simultáneamente las características siguientes (Seed and Idriss):

- Debe estar constituido por arena fina a arena fina limosa.
- Debe encontrarse sumergida (presencia de napa freática).
- Su densidad relativa debe ser baja.

Dado que en la zona de estudio, incluyendo las zonas de expansión urbana los suelos son arcillosos (*CH*), arcillo arenosas (*CL*) y gravas arcillosas (*GC*), lo cual descarta, la ocurrencia del fenómeno de licuefacción de arenas, ante la ocurrencia de sismos de mb. 7 (último sismo 1,970, mb=7.0). De acuerdo al ítem de Sismicidad, el periodo de recurrencia de sismos de la magnitud citada, es de 40.8 años, aproximadamente; por lo que se deberán tomar en cuenta para proyectos de edificación futura.

5.0.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL ÁREA DE AYABACA. (Falta)

5.1.- Sector Chanurán.

Este sector corresponde a la carretera de acceso a la ciudad hasta el óvalo que divide la Av. Piura y la Vía de Evitamiento. En este tramo, la carretera ha sido afectada por tres deslizamientos de regular magnitud. Son desplomes repentinos de suelos y rocas fuertemente intemperizadas y fracturadas, cuyos agrietamientos se observan en los taludes de la carretera, alcanzan alturas entre 8 m. y 25 m. aproximadamente las pendientes oscilan entre 25° y 80° aproximadamente. La cobertura de suelos corresponde a arcillas de alta plasticidad de color marrón con inclusión de fragmentos de rocas. Los suelos son estables en épocas de estiaje, pero se ven afectadas en épocas de precipitaciones pluviales, por lo que se hace necesario diseñar cunetas de coronación con la finalidad de canalizar las aguas y evitar filtraciones en las laderas adyacentes a los deslizamientos, asimismo canalizar las cunetas de la carretera.

5.2.- Sector Cerro Sur.

Este sector está limitado por la Av. Piura y la falda del Cerro Calvario. Este sector está afectado por dos deslizamientos, el primer deslizamiento es de regular magnitud de características similares a las observadas en el sector Chanurán, tiene un ancho aproximado de 30 m. y altura de 15 m. y la pendiente aproximada de 75°. El segundo deslizamiento es de gran magnitud y alcanza un ancho aproximado de 110 m. y una altura de 120 m. aproximadamente con un ángulo de talud entre 60° y 65°. Este deslizamiento es el más importante y el de mayor magnitud en la zona de estudio, los flujos de lodo afectaron viviendas en la Av. Arequipa y la Vía de Evitamiento, además de terrenos de cultivo. La cobertura de suelos corresponde a bloques y fragmentos de rocas en una matriz arcillosa del tipo *CL-ML*.

Los suelos son estables en épocas de estiaje, pero se ven afectadas en épocas de precipitaciones pluviales, por lo que se hace necesario diseñar cunetas de coronación con la finalidad de canalizar las aguas y evitar filtraciones en las laderas adyacentes a los deslizamientos, asimismo canalizar las cunetas de la Vía de Evitamiento.

5.3.- Sector Sur (Barrio San José Obrero).

Este sector abarca los AA.HH. San José Obrero y Santa Rosa. Se encuentra en la ladera del cerro Calvario. Por este sector atraviesan dos quebradas, por la primera discurren las aguas provenientes de los afloramientos de aguas subterráneas ("puquio") que afloran en el sector de la antena de *TNP* y desembocan en la quebrada San José y la otra quebrada por la que discurren las aguas provenientes de los afloramientos ("puquios") en la Vía de Evitamiento. En la quebrada San José se hace evidente la erosión de laderas (formación de

cárcavas) debidos a la escorrentía superficial y coadyuvados por el tipo y estructura de los suelos, lo que en el futuro podría comprometer la seguridad física del AA.HH. San José Obrero, lo que hace necesario tomar las medidas preventivas al respecto. Asimismo, las quebradas que atraviesan este sector deben ser canalizados a fin evitar desbordes en casos de fuertes precipitaciones pluviales. La cobertura de suelos corresponde a arcillas de alta plasticidad del tipo *OH* y *CL-ML*.

5.4.- Sector Cerro.

Este sector comprende al Sector Norte de la falda del Cerro Calvario, los AA.HH. Señor Cautivo y Pueblo Libre. En este tramo, la Vía de Evitamiento ha sido afectada por un deslizamiento de regular magnitud. De forma similar a los deslizamientos descritos anteriormente, son desplomes repentinos de suelos y rocas fuertemente intemperizadas y fracturadas, cuyos agrietamientos se observan en los taludes de la carretera, alcanza una altura entre 10 m. y 15 m. y ancho aproximado entre 15 m. y 25 m. y la pendiente oscila entre 50° y 60° aproximadamente. La cobertura de suelos corresponde a arcillas de mediana plasticidad con inclusiones de fragmentos de rocas. Los suelos son estables en épocas de estiaje, pero se ven afectadas en épocas de precipitaciones pluviales, por lo que se hace necesario diseñar cunetas de coronación con la finalidad de canalizar las aguas y evitar filtraciones en las laderas adyacentes a los deslizamientos, asimismo canalizar las cunetas de la Vía de Evitamiento.

5.5.- Sector Central.

Este sector corresponde al casco urbano central de la ciudad de Ayabaca y su importancia radica en la concentración de todas las actividades administrativas y comerciales de la ciudad. Es un bloque relativamente estable. La cobertura de suelos corresponde a arcillas de alta plasticidad con inclusiones de fragmentos de rocas de origen volcánico.

5.6.- Sector San Sebastián.

Abarca desde las faldas del Cerro Calvario bloque Norte, la Vía de Evitamiento y los amplios terrenos del C.S.M. Lizardo Montero, la topografía es de regular a pronunciada. En este tramo, en la intersección de la Av. Manuel Rentería y la quebrada "Los Coches", se observa un deslizamiento con caída de bloques de regular magnitud. De forma similar a los deslizamientos descritos anteriormente, son desplomes repentinos de suelos y bloques de rocas, alcanza una altura entre 20 m. y 25 m. y ancho aproximado entre 35 m. y 45 m. y la pendiente oscila entre 50° y 55° aproximadamente. La cobertura de suelos corresponde a arcillas de baja plasticidad con inclusiones de fragmentos de rocas. Los suelos son estables en

épocas de estiaje, pero se ven afectadas en épocas de precipitaciones pluviales, por lo que se hace necesario canalizar las aguas de la quebrada y evitar filtraciones en las laderas adyacentes al deslizamiento.

5.7.- Sector Nueva Esperanza.

Este sector tiene características similares que el sector de San Sebastián con una topografía de regular a pronunciada y la cobertura de suelos corresponde a suelos arcillosos medianamente compactas del *CL* y arcillas de alta plasticidad del tipo *OH*.

5.8.- Sector Yacupampa.

Este sector comprende el barrio de Yacupampa y se accede a ella a través de la prolongación de la Av. Manuel Rentería y posteriormente por la carretera longitudinal de la sierra. Este sector está afectado por dos deslizamientos, el primer deslizamiento que incluye caída de bloques es de regular magnitud y de características similares a las observadas en el sector San Sebastián, tiene un ancho aproximado de 15 m. y altura de 20 m. y la pendiente aproximada de 55° y afecta la seguridad física de viviendas ubicadas en las cercanías del deslizamiento. El segundo deslizamiento, también de regular magnitud, alcanza un ancho aproximado de 25 m. y una altura de 25 m. aproximadamente con un ángulo de talud entre 50° y 65°. Este deslizamiento afecta la seguridad física de viviendas ubicadas en las cercanías del deslizamiento, además de terrenos de cultivo en la parte superior al deslizamiento. Los suelos son estables en épocas de estiaje, pero se ven afectadas en épocas de precipitaciones pluviales, por lo que se hace necesario diseñar cunetas de coronación con la finalidad de canalizar las aguas provenientes de las precipitaciones pluviales y de regadío y evitar filtraciones en las laderas adyacentes a los deslizamientos.

Además de los deslizamientos que afectan este sector, las viviendas del barrio Yacupampa se emplazan sobre terrenos arcillosos saturados por los afloramientos (“puquios”) de aguas subterráneas que, coadyuvados por la pendiente predominante en la zona, ponen en riesgo dichas viviendas, por lo que se hace necesario la construcción de canales de drenaje para la evacuación de las aguas. La cobertura de suelos corresponde a arcillas de mediana plasticidad.

5.9.- Zona de Expansión Urbana.

La zona destinada a expansión urbana por la Municipalidad Provincial de Ayabaca está ubicada al Este, en la parte baja de la ciudad, tiene una pendiente pronunciada, presenta algunas áreas con pequeñas elevaciones y depresiones que pueden cortarse y rellenarse con

fines urbanísticos; los suelos corresponden a arcillas de alta plasticidad en la parte superior y por debajo presenta fragmentos de rocas fuertemente intemperizadas en una matriz arcillo-arenosa, medianamente compacta, se observan puntos de afloramientos (“puquios”) de aguas subterráneas, los cuales deberán ser canalizados adecuadamente en caso de ejecutarse la expansión urbana, además deberán tenerse en cuenta algunas consideraciones técnicas para la cimentación de viviendas y otras obras civiles (construcción de canales de drenaje, colocación de un solado en la cimentación, etc.)

En la mayor parte del terreno existe una cobertura vegetal superficial de 0.20 m. a 0.30 m. de espesor que deberá cortarse antes de la ejecución de obras civiles y en las zonas depresivas se observan arcillas inorgánicas *CH* de mediana a alta plasticidad de color marrón oscuro que es necesario colocar material granular antes de la cimentación y de las losas del piso y veredas a fin de evitar que sean afectados por procesos de contracción y expansión de los suelos arcillosos.

CONCLUSIONES.

1.- Desde el punto de vista geológico, los terrenos de fundación de la Ciudad de Ayabaca están conformados por suelos arcillo-arenosos, arcillo-limosos de color marrón oscuro debido a la humedad a crema amarillento en seco con inclusiones de fragmentos de rocas fuertemente intemperizadas sub-angulosas a angulosas, de naturaleza volcánica de edad cuaternario reciente y rocas de edad Cretáceo Medio correspondientes al volcánico Lancones, constituidas por brechas piroclásticas andesíticas meteorizadas en superficie hasta el estado de suelos arcillosos, debajo de los cuales existen rocas intactas de mediana a alta resistencia. Los suelos de edad Cuaternaria están representados por materiales arcillosos (*CH*, *OH*), arcillas arenosas (*CL*) y en ciertos sectores por gravas en matriz arcillosa (*GC*), de bajo, medio y alto grado de compacidad .

2.- El relieve de la Ciudad de Ayabaca y sus áreas de expansión Urbana, presentan una topografía moderada a pronunciada con elevaciones bajas, medianas a altas, cortadas por pequeñas quebradas que tienen sus nacientes en las faldas del Cerro Calvario.

3.- La Ciudad de Ayabaca presenta un sistema de drenaje natural y en parte artificial en dirección hacia las partes bajas, por lo que es necesario realizar obras de encauzamiento para la evacuación de aguas pluviales y las relacionadas con las aguas que afloran en los “puquios” y que en algunos sectores son utilizados para riego de los terrenos de la parte superior de la ciudad y que sobresaturan el material mueble en los sectores deslizantes.

4.- De acuerdo a la Clasificación *SUCS* de suelos, se han determinado en las diferentes áreas los siguientes tipos de suelos: *CL*, *CH*, *OH*, *CL-ML*, *CL-CH* y *GC* siendo del tipo cohesivo a medianamente denso (arcillas *CH* y *OH*, arcillas arenosas *CL*) que son las que predominan en el área de estudio.

5.- Desde el punto de vista de la Geodinámica Externa, los principales fenómenos que dominan el área de estudio son: los deslizamientos o corrimientos de los suelos arcillosos de cobertura, deslizamientos y flujos de lodos, deslizamientos y caída de bloques, erosión de laderas (formación de cárcavas).

6.- Los deslizamientos son locales y superficiales y ocurren por las infiltraciones de las aguas superficiales, en algunos casos ocurrieron por la construcción de la Vía de Evitamiento.

7.- La erosión (formación de cárcavas) de la quebrada “San José”, se debe a la escorrentía superficial, pendiente pronunciada y tipo de suelo (suelos poco compactos).

8.- La capacidad de carga (Q_c) de los suelos arcillosos, calculadas para diferentes profundidades y anchos de zapatas y cimientos corridos se dan en los cuadros respectivos.

9.- La Capacidad admisible ó Presión de Diseño (P_t) para un ancho determinado de zapata aislada o cimiento corrido varían entre los valores consignados en las respectivas tablas.

10.- La cimentación de la mayor parte de edificaciones; especialmente en el casco urbano y zonas de expansión urbana, se han proyectado sobre depósitos arcillosos inorgánicos (CH), arcillo arenosos (CL) y Gravas arcillosas (GC).

11.- Considerando que cíclicamente se presentan fuertes precipitaciones pluviales, es necesario realizar obras de encauzamiento de las quebradas pequeñas existentes en el área de estudio con la finalidad de evitar la filtración de aguas a través de grietas de contracción y fracturas de las rocas subyacentes, originando asentamientos y daños en las estructuras proyectadas.

12.- Hasta la profundidad excavada de 1.80 m. y en los cortes naturales observados, no se ha observado la presencia de la napa freática, pero en algunos sectores se observan afloramientos de aguas subterráneas ("puquios") lo que, en algunos casos saturan la cobertura superficial, los cuales coadyuvados por la pendiente pueden sufrir deslizamientos.

13.- El barrio de Yacupampa se emplaza sobre terrenos de suelos arcillosos fuertemente saturados, debido a la presencia de afloramientos ("puquios") de aguas subterráneas.

14.- La zona de Expansión Urbana, considerado por la Municipalidad de Ayabaca se encuentra en el extremo Este y en la parte baja de la ciudad y la cobertura superficial está constituido por suelos del tipo de arcillas altamente plásticas y por debajo arcillas arenosas, En la mayor parte del terreno existe una cobertura vegetal superficial de 0.20 m. a 0.30 m. de espesor que deberá cortarse antes de la ejecución de obras civiles y en las zonas depresivas se observan arcillas inorgánicas CH de mediana a alta plasticidad de color marrón oscuro que es necesario colocar material granular antes de la cimentación y de las losas del piso y veredas a fin de evitar que sean afectados por procesos de contracción y expansión de los suelos arcillosos. Asimismo, se observan puntos de afloramientos ("puquios") de aguas subterráneas, los cuales deberán ser canalizados adecuadamente.

RECOMENDACIONES.

1.- Para las construcciones proyectadas, las cimentaciones serán del tipo superficial de acuerdo a las características siguientes:

a.- Considerando que las arcillas y arcillas arenosas, a veces con contenido de gravillas y gravas son de regular resistencia, se recomienda que la profundidad mínima de cimentación medida a partir de la superficie libre del terreno, sea de 1.50 m., para un ancho de zapata de 1.50 m y ancho de cimiento corrido de 0.75 m.; mientras que para las gravas arcillosas, ubicadas en los sectores de la Vía de Evitamiento la profundidad mínima de cimentación medida a partir de la superficie libre del terreno, sea de 0.80 m., para un ancho de zapata de 1.30 m. -1.50 m y ancho de cimiento corrido de 0.45 m.

b.- Se recomiendan zapatas interconectadas con vigas de cimentación.

2.- Los elementos del cimiento deberán ser diseñados de modo que la presión de contacto (carga estructural del edificio entre el área de cimentación) sea inferior ó cuando menos igual a la presión de diseño ó capacidad admisible.

3.- Previamente a las labores de excavación de cimientos, deberán ser eliminados de raíz toda la vegetación, así como los materiales del tipo desmonte.

4.- El contenido de sales solubles, cloruros, sulfatos y carbonatos son bajos por lo que deberá usarse cemento portland tipo I ó MS para el diseño del concreto.

5.- Cuando la cimentación se realice en suelos arcillosos es necesario compactarlas y luego colocar un capa de afirmado de 0.20 m. a 0.30 m de material granular en el fondo de la cimentación para contrarrestar el posible proceso de hinchamiento y contracción de suelos.

6.- Considerando que cíclicamente se presentan fuertes precipitaciones pluviales, es necesario realizar obras de encauzamiento de las pequeñas quebradas existentes para evitar la infiltración de aguas, desbordes e inundaciones de las viviendas asentadas en las zonas aledañas a las quebradas, especialmente en el sector de la antena retransmisora de *TNP*.

7.- En las laderas del Cerro Calvario y especialmente en los sectores de los deslizamientos, son necesarios la construcción de cunetas de coronación para la evacuación de las aguas provenientes de las precipitaciones pluviales y de los "puquios" existentes y evitar la infiltración de las mismas, asimismo en la Vía de evitamiento se deben de construir cunetas para la evacuación de las aguas de escorrentía superficial y en caso de existir la cuneta, deberán periódicamente realizar su mantenimiento.

8.- En el deslizamiento de gran magnitud en la Vía de Evitamiento, es recomendable la construcción de terrazas ó andenes.

9.- En la quebrada “San José”, es necesario la construcción de “diques de piedra” para controlar el torrente de agua y la erosión.

10.- En el barrio de Yacupampa, es necesario la construcción de canales de drenaje con la finalidad de evacuar las aguas provenientes de los “puquios” y evitar la saturación de los suelos de fundación.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

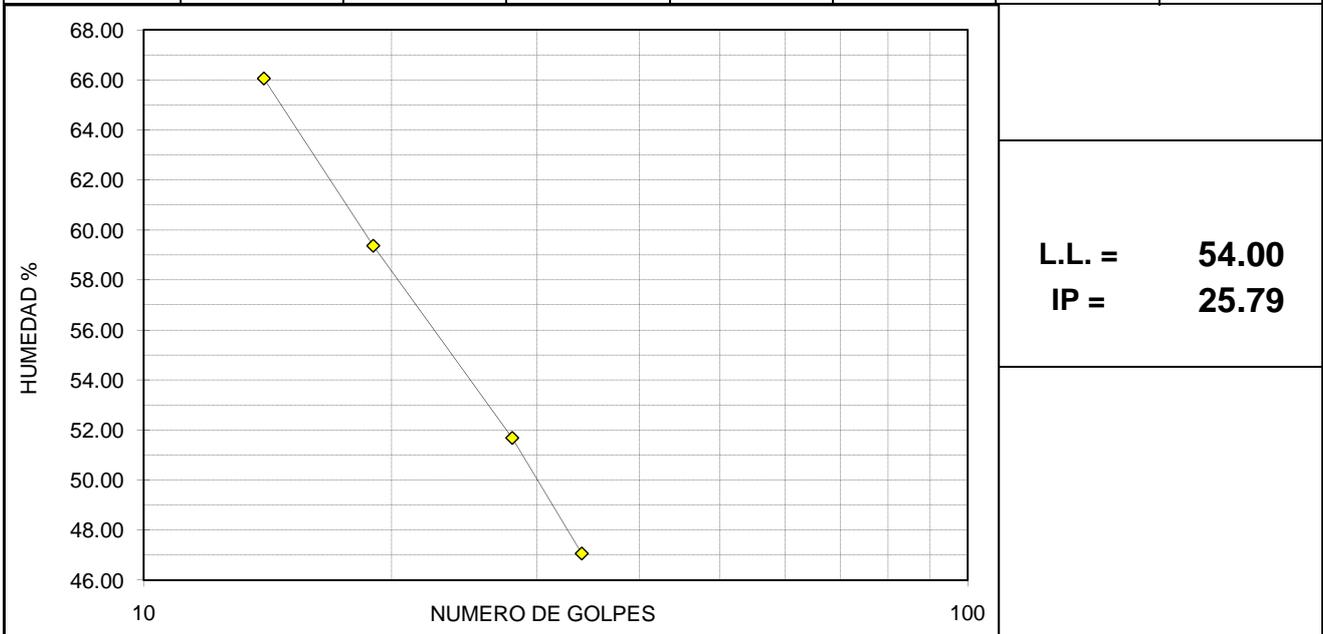
Centro de Estudios Geológico-Geotécnicos y de Mecánica de Suelos

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR CHANURAN D-1 M1 PROF. 0.00 - 3.00 m.
FECHA	:	PIURA, 11 DE AGOSTO DEL 2001

1.-LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
14	176	56.20	49.00	7.20	38.10	10.90	66.06
19	192	52.20	46.50	5.70	36.90	9.60	59.38
28	45	52.00	47.40	4.60	38.50	8.90	51.69
34	102	47.90	44.70	3.20	37.90	6.80	47.06

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
210	30.10	27.90	2.20	19.90	8.00	27.50	
295	30.60	28.20	2.40	19.90	8.30	28.92	28.21



LIMITES DE ATTERBERG

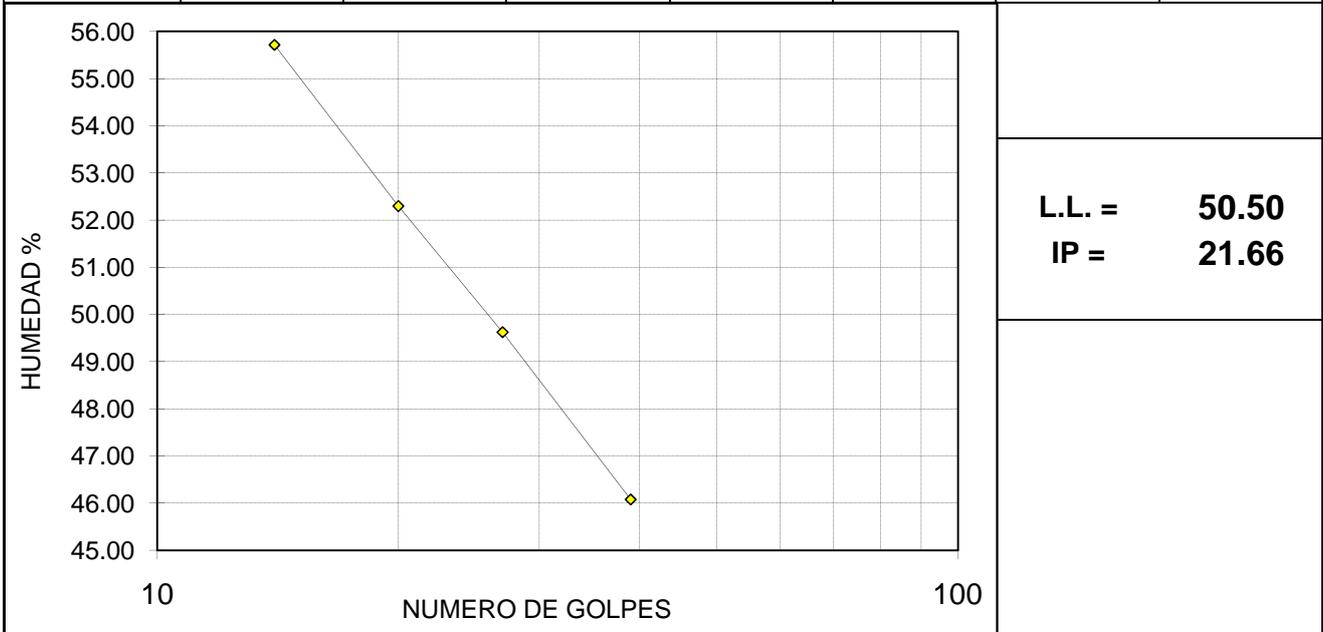
SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR NUEVA ESPERANZA C-9 M1 PROF. 0.00 - 2.00 m.
FECHA	:	PIURA, 11 DE AGOSTO DEL 2001

1.- LIMITE LIQUIDO ASTM 423-66

NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
14	23A	60.10	52.30	7.80	38.30	14.00	55.71
20	92	55.10	49.40	5.70	38.50	10.90	52.29
27	36	58.10	51.50	6.60	38.20	13.30	49.62
39	88	51.90	47.20	4.70	37.00	10.20	46.08

2.- LIMITE PLASTICO ASTM D424-59

CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
55A	51.40	48.30	3.10	37.90	10.40	29.81	
100	52.00	48.60	3.40	36.40	12.20	27.87	28.84

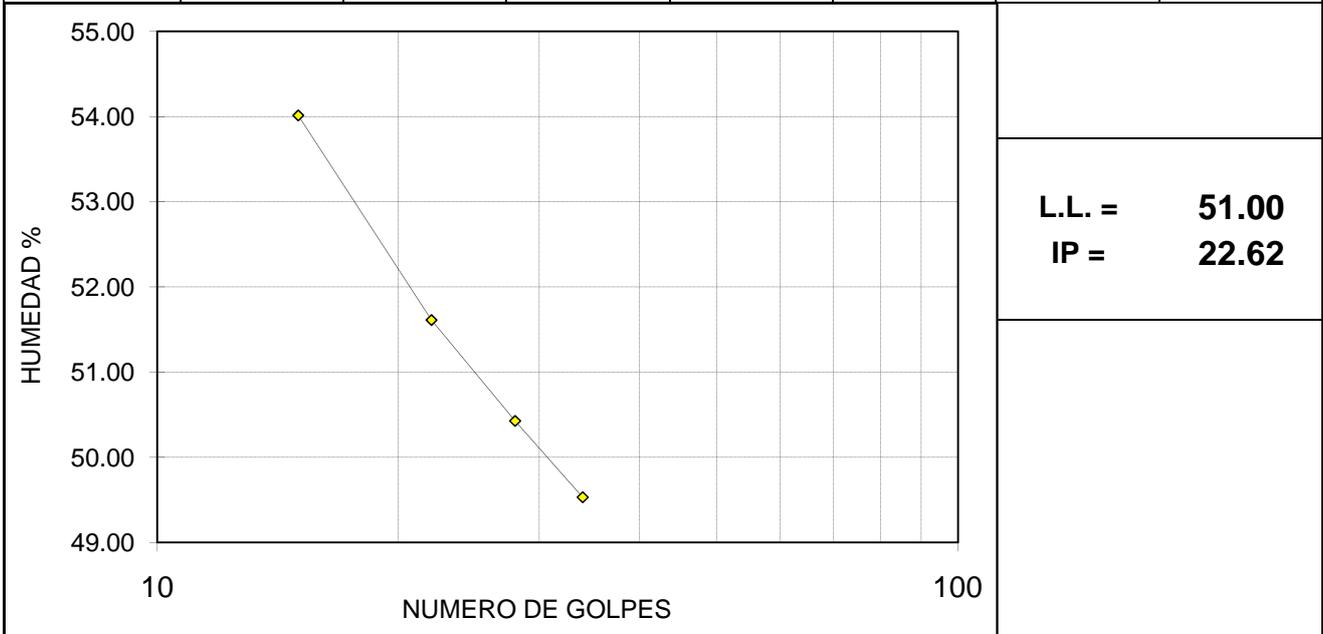


LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	EXPANSION URBANA D-20 M1 PROF. 0.00 - 2.00 m.
FECHA	:	PIURA, 11 DE AGOSTO DEL 2001

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	57	59.30	51.90	7.40	38.20	13.70	54.01
22	101	56.90	50.50	6.40	38.10	12.40	51.61
28	3	55.50	49.60	5.90	37.90	11.70	50.43
34	33	53.30	48.00	5.30	37.30	10.70	49.53

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
91	57.30	52.90	4.40	37.50	15.40	28.57	28.38
18A	51.70	48.60	3.10	37.60	11.00	28.18	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

Centro de Estudios Geológico-Geotécnicos y de Mecánica de Suelos

LIMITES DE ATTERBERG

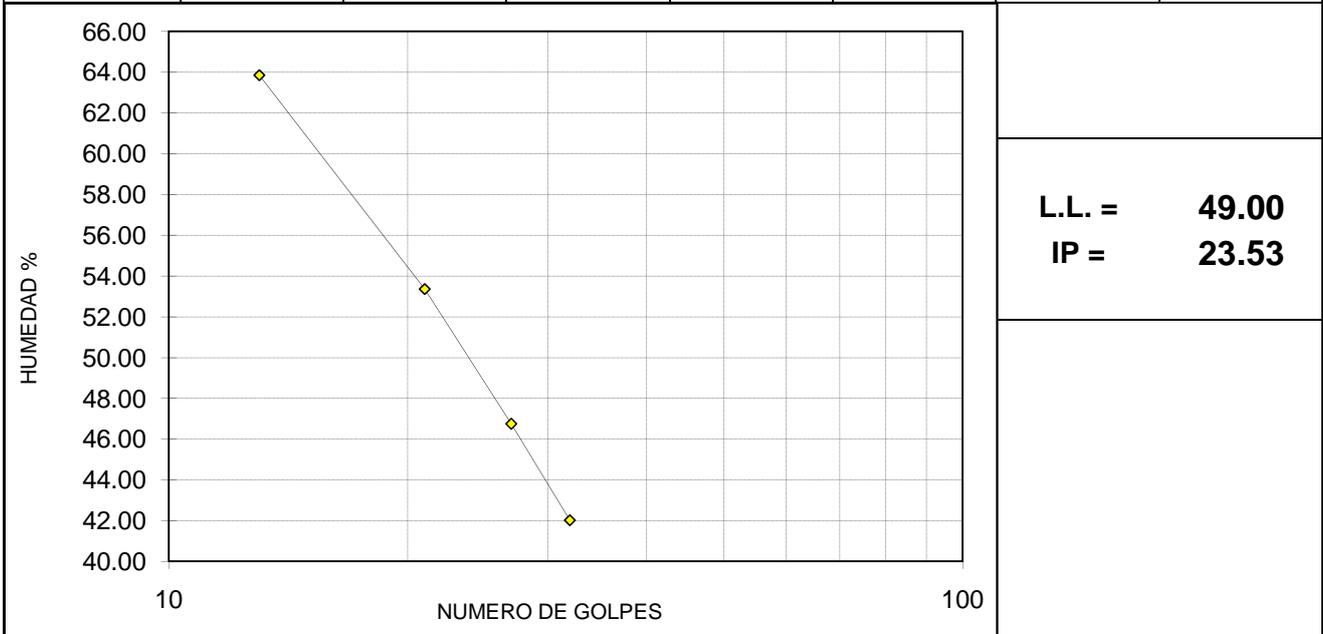
SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR NUEVA ESPERANZA D-13 M1 PROF. 0.00 - 2.00 m.
FECHA	:	PIURA, 11 DE AGOSTO DEL 2001

1.- LIMITE LIQUIDO ASTM 423-66

NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
13	71	59.50	51.20	8.30	38.20	13.00	63.85
21	111	55.95	49.60	6.35	37.70	11.90	53.36
27	90	51.20	46.90	4.30	37.70	9.20	46.74
32	153	54.30	49.30	5.00	37.40	11.90	42.02

2.- LIMITE PLASTICO ASTM D424-59

CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
72	54.40	51.00	3.40	37.80	13.20	25.76	25.47
54	52.30	49.00	3.30	35.90	13.10	25.19	



LIMITES DE ATTERBERG

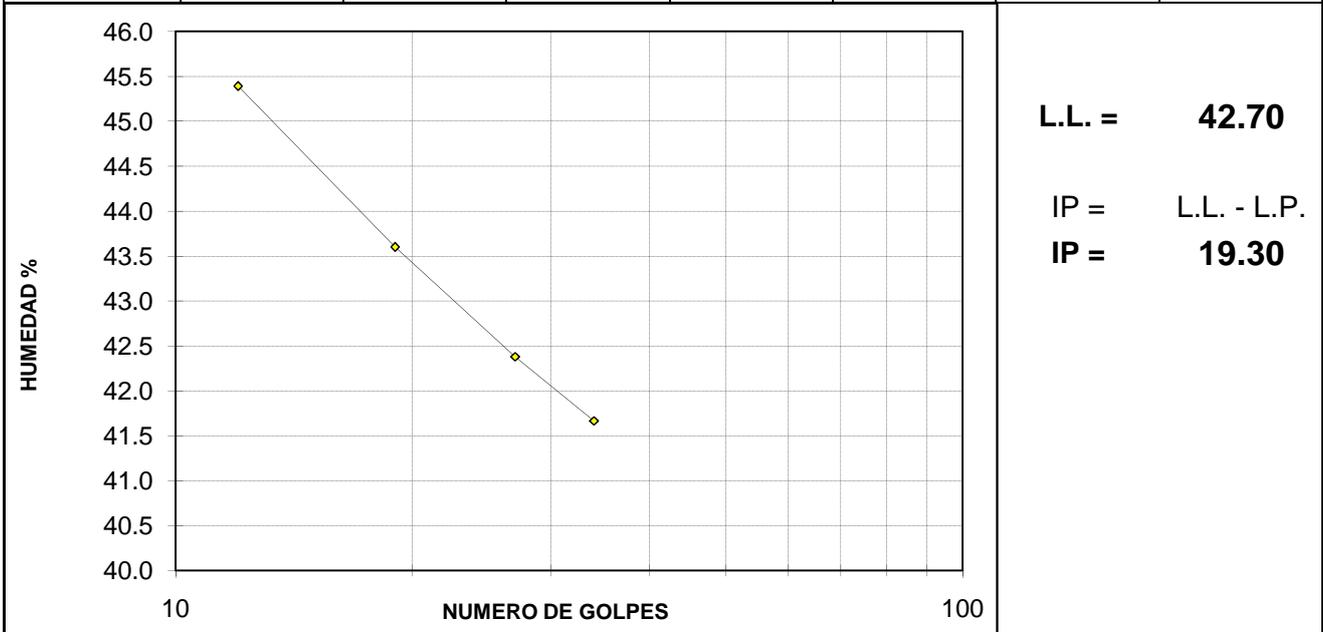
SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR NUEVA ESPERANZA D-11 M1 PROF. 0.00 - 2.00 m.
FECHA	:	PIURA, 11 DE AGOSTO DEL 2001

1.- LIMITE LIQUIDO (L.L.) ASTM 423-66

NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
12	295	40.40	34.00	6.40	19.90	14.10	45.39
19	229	37.75	32.30	5.45	19.80	12.50	43.60
27	294	34.85	30.40	4.45	19.90	10.50	42.38
34	210	31.05	27.80	3.25	20.00	7.80	41.67

2.- LIMITE PLASTICO (L.P.) ASTM D424-59

CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
1B	28.40	25.80	2.60	14.60	11.20	23.21	23.40
4A	29.70	26.80	2.90	14.50	12.30	23.58	



LIMITES DE ATTERBERG

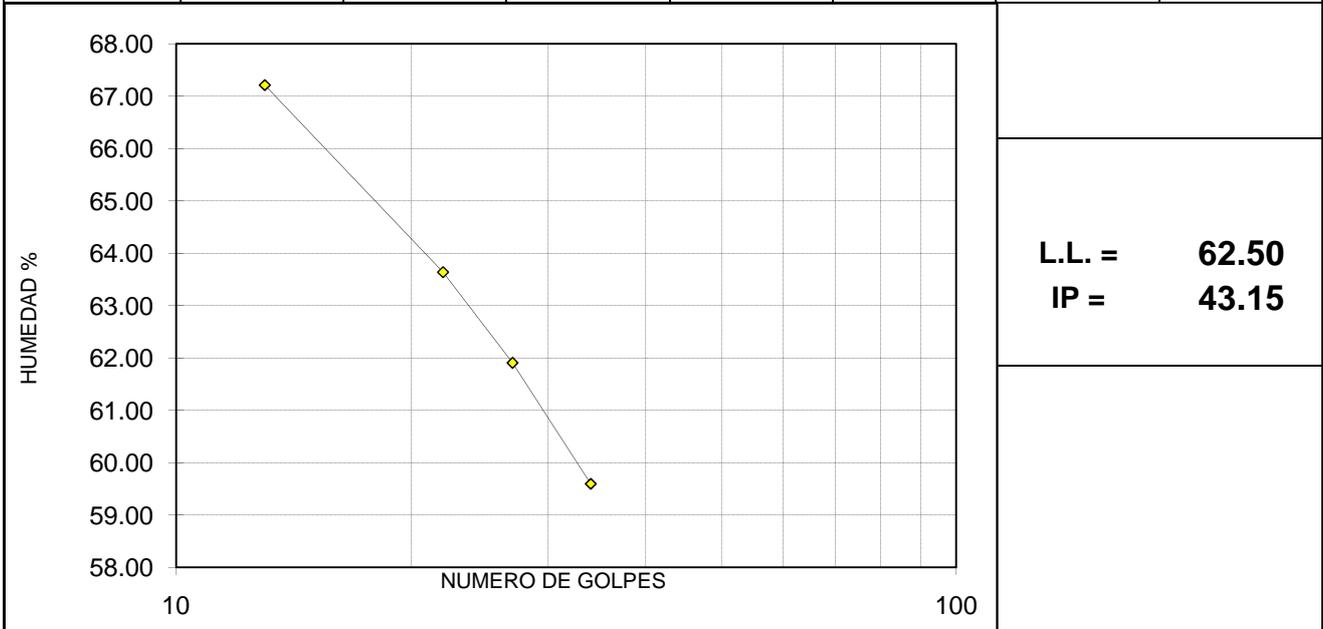
SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR SUR C-18 M1 PROF. 0.00 - 2.00 m.
FECHA	:	PIURA, 11 DE AGOSTO DEL 2001

1.- LIMITE LIQUIDO ASTM 423-66

NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
13	4B	35.30	27.10	8.20	14.90	12.20	67.21
22	3A	34.40	26.70	7.70	14.60	12.10	63.64
27	1A	31.80	25.30	6.50	14.80	10.50	61.90
34	2B	30.40	24.50	5.90	14.60	9.90	59.60

2.- LIMITE PLASTICO ASTM D424-59

CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
170	53.50	51.00	2.50	38.30	12.70	19.69	
68	51.30	49.00	2.30	36.90	12.10	19.01	19.35



LIMITES DE ATTERBERG

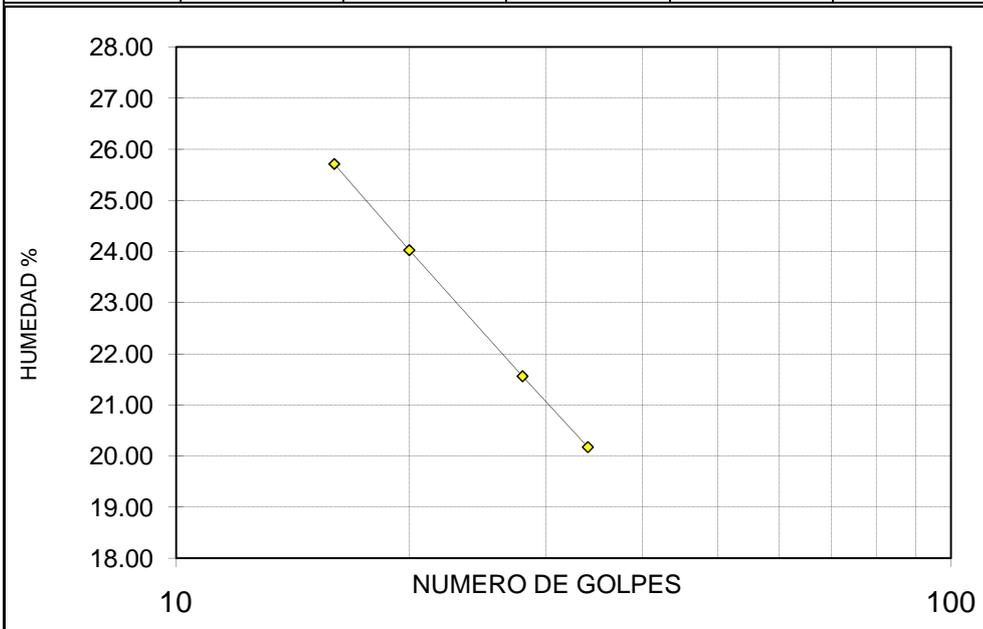
SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR CERRO SUR D-17 M1 PROF. 0.000 - 2.00 m.
FECHA	:	PIURA, 11 DE AGOSTO DEL 2001

1.- LIMITE LIQUIDO ASTM 423-66

NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
16	1A	37.40	32.90	4.50	15.40	17.50	25.71
20	3A	34.40	30.70	3.70	15.30	15.40	24.03
28	4A	32.30	29.25	3.05	15.10	14.15	21.55
34	2B	29.50	27.10	2.40	15.20	11.90	20.17

2.- LIMITE PLASTICO ASTM D424-59

CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
5A	28.90	27.20	1.70	16.40	10.80	15.74	15.77
1B	28.80	27.30	1.50	17.80	9.50	15.79	



L.L. = 22.50
IP = 6.73

LIMITES DE ATTERBERG

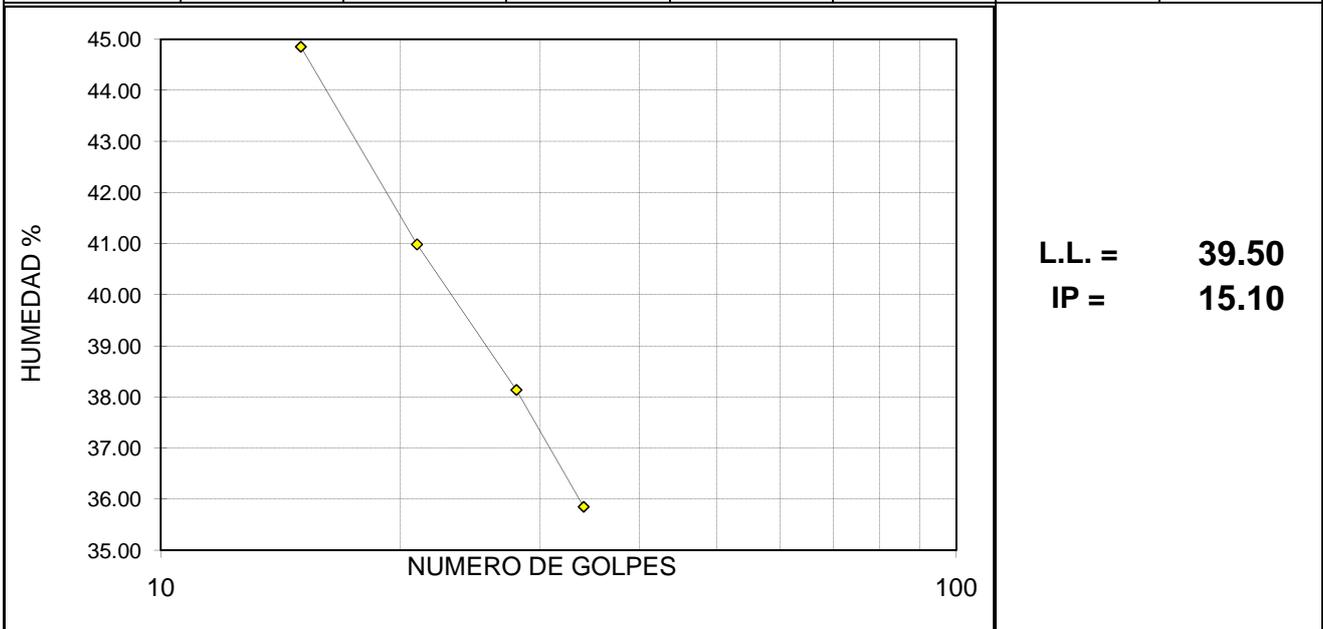
SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR EXPANSION URBANA C-19 M1 PROF. 0.00 - 5.00 m.
FECHA	:	PIURA, 11 DE AGOSTO DEL 2001

1.-LIMITE LIQUIDO ASTM 423-66

NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	92	57.90	51.80	6.10	38.20	13.60	44.85
21	64	55.10	50.10	5.00	37.90	12.20	40.98
28	62A	53.60	49.10	4.50	37.30	11.80	38.14
34	88	51.40	47.60	3.80	37.00	10.60	35.85

2.- LIMITE PLASTICO ASTM D424-59

CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
100	52.10	49.00	3.10	36.40	12.60	24.60	24.40
52	52.00	49.00	3.00	36.60	12.40	24.19	



LIMITES DE ATTERBERG

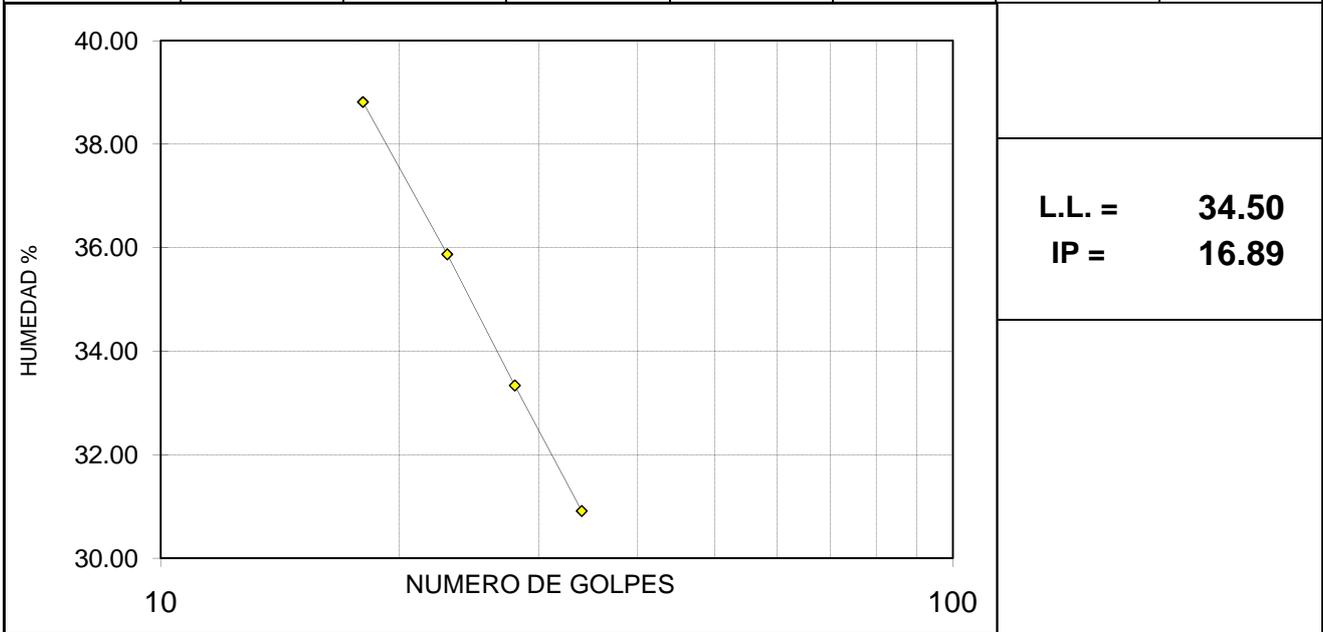
SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR CERRO SUR D-3 M1 PROF. 0.00 - 2.80 m.
FECHA	:	PIURA, 11 DE AGOSTO DEL 2001

1.- LIMITE LIQUIDO ASTM 423-66

NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
18	4B	36.00	30.10	5.90	14.90	15.20	38.82
23	4	33.25	28.30	4.95	14.50	13.80	35.87
28	1A	31.20	27.10	4.10	14.80	12.30	33.33
34	1B	29.00	25.60	3.40	14.60	11.00	30.91

2.- LIMITE PLASTICO ASTM D424-59

CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
17	55.10	52.60	2.50	38.50	14.10	17.73	17.61
36	55.30	52.80	2.50	38.50	14.30	17.48	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

Centro de Estudios Geológico-Geotécnicos y de Mecánica de Suelos

LIMITES DE ATTERBERG

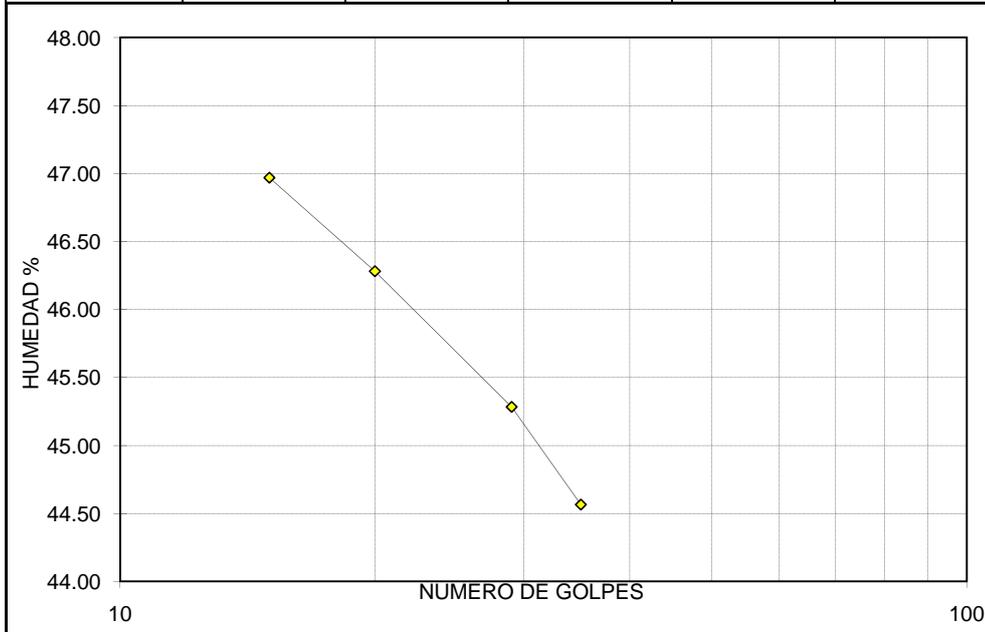
SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR EXPANSION URBANA D-22 M1 PROF. 0.00 - 2.00 m.
FECHA	:	PIURA, 11 DE AGOSTO DEL 2001

1.- LIMITE LIQUIDO ASTM 423-66

NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	23A	57.70	51.50	6.20	38.30	13.20	46.97
20	55A	55.60	50.00	5.60	37.90	12.10	46.28
29	49	53.10	48.30	4.80	37.70	10.60	45.28
35	78	50.90	46.80	4.10	37.60	9.20	44.57

2.- LIMITE PLASTICO ASTM D424-59

CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
68	56.50	52.40	4.10	36.90	15.50	26.45	26.30
89	55.70	51.70	4.00	36.40	15.30	26.14	



L.L. = 45.70
IP = 19.40

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

Centro de Estudios Geológico-Geotécnicos y de Mecánica de Suelos

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR EXPANSION URBANA D-21 M1 PROF. 0.00 - 2.00 m.
FECHA	:	PIURA, 11 DE AGOSTO DEL 2001

1.- LIMITE LIQUIDO ASTM 423-66

NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
13	4B	36.30	28.10	8.20	14.90	13.20	62.12
20	2B	35.50	27.70	7.80	14.60	13.10	59.54
29	3A	33.00	26.30	6.70	14.60	11.70	57.26
36	1A	31.30	25.40	5.90	14.80	10.60	55.66

2.- LIMITE PLASTICO ASTM D424-59

CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
68	55.00	51.20	3.80	36.90	14.30	26.57	
170	51.80	49.00	2.80	38.30	10.70	26.17	26.37



L.L. = 58.25
IP = 31.88

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS

CAPACIDAD PORTANTE y PRESION DE TRABAJO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR CHANURAN
FECHA	:	PIURA, 09 DE AGOSTO DEL 2001

TIPO ESTRUCTURA	Df m.	γ Gr/Cm ³	qu Kg/Cm ²	fs	Qc Kg/Cm ²	Pt Kg/Cm ²
ZAPATA AISLADA	0.80	1.62	0.86	3.0	3.312	1.10
	1.00	1.62	0.86	3.0	3.344	1.11
	1.50	1.62	0.86	3.0	3.425	1.14
	2.00	1.62	0.86	3.0	3.506	1.17
	2.50	1.65	0.90	3.0	3.743	1.25
	3.00	1.65	0.90	3.0	3.825	1.28
CIMENTOS CORRIDOS	0.80	1.62	0.86	3.0	2.581	0.86
	1.00	1.62	0.86	3.0	2.613	0.87
	1.50	1.62	0.86	3.0	2.694	0.90
	2.00	1.62	0.86	3.0	2.775	0.93
	2.50	1.65	0.90	3.0	2.978	0.99
	3.00	1.65	0.90	3.0	3.060	1.02

DONDE	Qc	:	CAPACIDAD PORTANTE
	Pt	:	PRESION DE TRABAJO
	qu	:	RESISTENCIA A LA COMPRESION UNIAXIAL
	Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
	fs	:	FACTOR DE SEGURIDAD
	γ	:	PESO VOLUMETRICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS

CAPACIDAD PORTANTE y PRESION DE TRABAJO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR CERRO SUR D-3
FECHA	:	PIURA, 09 DE AGOSTO DEL 2001

TIPO ESTRUCTURA	Df m.	γ Gr/Cm ³	qu Kg/Cm ²	fs	Qc Kg/Cm ²	Pt Kg/Cm ²
ZAPATA AISLADA	1.00	1.58	1.39	3.0	5.301	1.77
	1.25	1.58	1.39	3.0	5.341	1.78
	1.50	1.58	1.39	3.0	5.380	1.79
	1.75	1.58	1.39	3.0	5.420	1.81
	2.00	1.58	1.39	3.0	5.459	1.82
	2.50	1.58	1.39	3.0	5.538	1.85
CIMENTOS CORRIDOS	1.00	1.58	1.39	3.0	4.120	1.37
	1.25	1.58	1.39	3.0	4.159	1.39
	1.50	1.58	1.39	3.0	4.199	1.40
	1.75	1.58	1.39	3.0	4.238	1.41
	2.00	1.58	1.39	3.0	4.278	1.43
	2.50	1.58	1.39	3.0	4.357	1.45

DONDE	Qc	:	CAPACIDAD PORTANTE
	Pt	:	PRESION DE TRABAJO
	qu	:	RESISTENCIA A LA COMPRESION UNIAXIAL
	Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
	fs	:	FACTOR DE SEGURIDAD
	γ	:	PESO VOLUMETRICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS

CAPACIDAD PORTANTE y PRESION DE TRABAJO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR EXPANSION URBANA C-19A
FECHA	:	PIURA, 09 DE AGOSTO DEL 2001

TIPO ESTRUCTURA	Df m.	γ Gr/Cm ³	qu Kg/Cm ²	fs	Qc Kg/Cm ²	Pt Kg/Cm ²
ZAPATAS AISLADAS	0.75	1.55	1.75	3.0	6.591	2.197
	1.00	1.55	1.75	3.0	6.630	2.210
	1.25	1.55	1.75	3.0	6.669	2.223
	1.50	1.55	1.75	3.0	6.708	2.236
	2.00	1.55	1.75	3.0	6.785	2.262
	2.50	1.55	1.75	3.0	6.863	2.288
ZAPATAS CONTINUAS	0.75	1.55	1.75	3.0	5.104	1.701
CIMENTOS CORRIDOS	1.00	1.55	1.75	3.0	5.143	1.714
	1.25	1.55	1.75	3.0	5.181	1.727
	1.50	1.55	1.75	3.0	5.220	1.740
	2.00	1.55	1.75	3.0	5.298	1.766
	2.50	1.55	1.75	3.0	5.375	1.792

DONDE

Qc	:	CAPACIDAD PORTANTE
Pt	:	PRESION DE TRABAJO : Qc/Pt
qu	:	RESISTENCIA A LA COMPRESION UNIAXIAL
Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
fs	:	FACTOR DE SEGURIDAD
γ	:	PESO VOLUMETRICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS

CAPACIDAD PORTANTE y PRESION DE TRABAJO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR CERRO NORTE D-7
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

TIPO ESTRUCTURA	Df m.	γ Gr/Cm ³	qu Kg/Cm ²	F	Qc Kg/Cm ²	Pt Kg/Cm ²
ZAPATAS AISLADAS	0.80	1.60	0.940	3.0	3.606	1.20
	1.00	1.60	0.940	3.0	3.638	1.21
	1.25	1.60	0.940	3.0	3.678	1.23
	1.50	1.60	0.940	3.0	3.718	1.24
	2.00	1.60	0.940	3.0	3.798	1.27
	2.50	1.60	0.940	3.0	3.878	1.29
ZAPATAS CONTINUAS o CIMENTOS CORRIDOS	0.80	1.60	0.940	3.0	2.807	0.94
	1.00	1.60	0.940	3.0	2.839	0.95
	1.25	1.60	0.940	3.0	2.879	0.96
	1.50	1.60	0.940	3.0	2.919	0.97
	2.00	1.60	0.940	3.0	2.999	1.00
	2.50	1.60	0.940	3.0	3.079	1.03

DONDE	Qc	:	CAPACIDAD PORTANTE
	Pt	:	PRESION DE TRABAJO
	qu	:	RESISTENCIA A LA COMPRESION UNIAXIAL
	Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
	F	:	FACTOR DE SEGURIDAD
	γ	:	PESO VOLUMETRICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS

CAPACIDAD PORTANTE y PRESION DE TRABAJO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR YACUPAMPA C-15
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

TIPO ESTRUCTURA	Df m.	γ Gr/Cm ³	qu Kg/Cm ²	F	Qc Kg/Cm ²	Pt Kg/Cm ²
ZAPATAS AISLADAS	0.75	1.56	0.790	3.00	3.0400	1.0133
	1.00	1.56	0.790	3.00	3.0790	1.0263
	1.25	1.56	0.790	3.00	3.1180	1.0393
	1.50	1.56	0.790	3.00	3.1570	1.0523
	2.00	1.56	0.790	3.00	3.2350	1.0783
	2.50	1.56	0.790	3.00	3.3130	1.1043
ZAPATAS CONTINUAS o CIMENTOS CORRIDOS	0.75	1.56	0.790	3.00	2.3685	0.7895
	1.00	1.56	0.790	3.00	2.4075	0.8025
	1.25	1.56	0.790	3.00	2.4465	0.8155
	1.50	1.56	0.790	3.00	2.4855	0.8285
	2.00	1.56	0.790	3.00	2.5635	0.8545
	2.50	1.56	0.790	3.00	2.6415	0.8805

DONDE	Qc	:	CAPACIDAD PORTANTE
	Pt	:	PRESION DE TRABAJO
	qu	:	RESISTENCIA A LA COMPRESION UNIAXIAL
	Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
	F	:	FACTOR DE SEGURIDAD
	γ	:	PESO VOLUMETRICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS

CAPACIDAD PORTANTE y PRESION DE TRABAJO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR YACUPAMPA C-16
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

TIPO ESTRUCTURA	Df m.	γ Gr/Cm ³	qu Kg/Cm ²	F	Qc Kg/Cm ²	Pt Kg/Cm ²
ZAPATAS AISLADAS	0.75	1.56	1.070	3.00	4.0760	1.3587
	1.00	1.56	1.070	3.00	4.1150	1.3717
	1.25	1.56	1.070	3.00	4.1540	1.3847
	1.50	1.56	1.070	3.00	4.1930	1.3977
	2.00	1.56	1.070	3.00	4.2710	1.4237
	2.50	1.56	1.070	3.00	4.3490	1.4497
ZAPATAS CONTINUAS	0.50	1.56	1.070	3.00	3.1275	1.0425
O CIMENTOS CORRIDOS	0.75	1.56	1.070	3.00	3.1665	1.0555
	1.00	1.56	1.070	3.00	3.2055	1.0685
	1.25	1.56	1.070	3.00	3.2445	1.0815
	1.50	1.56	1.070	3.00	3.2835	1.0945
	2.00	1.56	1.070	3.00	3.3615	1.1205

DONDE	Qc	:	CAPACIDAD PORTANTE
	Pt	:	PRESION DE TRABAJO
	qu	:	RESISTENCIA A LA COMPRESION UNIAXIAL
	Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
	F	:	FACTOR DE SEGURIDAD
	γ	:	PESO VOLUMETRICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS

CAPACIDAD PORTANTE y PRESION DE TRABAJO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR EXPANSION URBANA C-18A CARRETERA A SUYUPAMPA
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

TIPO ESTRUCTURA	Df m.	γ Gr/Cm ³	qu Kg/Cm ²	F	Qc Kg/Cm ²	Pt Kg/Cm ²
ZAPATAS AISLADAS	0.75	1.59	0.930	3.00	3.5603	1.1868
	1.00	1.59	0.930	3.00	3.6000	1.2000
	1.25	1.59	0.930	3.00	3.6398	1.2133
	1.50	1.59	0.930	3.00	3.6795	1.2265
	2.00	1.59	0.930	3.00	3.7590	1.2530
2.50	1.59	0.930	3.00	3.8385	1.2795	
ZAPATAS CONTINUAS o CIMENTOS CORRIDOS	0.75	1.59	0.930	3.00	2.7698	0.9233
	1.00	1.59	0.930	3.00	2.8095	0.9365
	1.25	1.59	0.930	3.00	2.8493	0.9498
	1.50	1.59	0.930	3.00	2.8890	0.9630
	2.00	1.59	0.930	3.00	2.9685	0.9895
2.50	1.59	0.930	3.00	3.0480	1.0160	

DONDE	Qc	:	CAPACIDAD PORTANTE
	Pt	:	PRESION DE TRABAJO
	qu	:	RESISTENCIA A LA COMPRESION UNIAXIAL
	Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
	F	:	FACTOR DE SEGURIDAD
	γ	:	PESO VOLUMETRICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS

CAPACIDAD PORTANTE y PRESION DE TRABAJO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	DESPRENDIMIENTO EL ANIMA D-13
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

TIPO ESTRUCTURA	Df m.	γ Gr/Cm ³	qu Kg/Cm ²	F	Qc Kg/Cm ²	Pt Kg/Cm ²
ZAPATAS AISLADAS	0.75	1.54	0.680	3.00	2.6315	0.8772
	1.00	1.54	0.680	3.00	2.6700	0.8900
	1.25	1.54	0.680	3.00	2.7085	0.9028
	1.50	1.54	0.680	3.00	2.7470	0.9157
	2.00	1.54	0.680	3.00	2.8240	0.9413
	2.50	1.54	0.680	3.00	2.9010	0.9670
ZAPATAS CONTINUAS	0.50	1.54	0.680	3.00	2.0150	0.6717
O CIMENTOS CORRIDOS	0.75	1.54	0.680	3.00	2.0535	0.6845
	1.00	1.54	0.680	3.00	2.0920	0.6973
	1.25	1.54	0.680	3.00	2.1305	0.7102
	1.50	1.54	0.680	3.00	2.1690	0.7230
	2.00	1.54	0.680	3.00	2.2460	0.7487

DONDE	Qc	:	CAPACIDAD PORTANTE
	Pt	:	PRESION DE TRABAJO
	qu	:	RESISTENCIA A LA COMPRESION UNIAXIAL
	Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
	F	:	FACTOR DE SEGURIDAD
	γ	:	PESO VOLUMETRICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS

CAPACIDAD PORTANTE y PRESION DE TRABAJO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR SUR A.H. SANTA ROSA C-18
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

TIPO ESTRUCTURA	Df m.	γ Gr/Cm ³	qu Kg/Cm ²	F	Qc Kg/Cm ²	Pt Kg/Cm ²
ZAPATAS AISLADAS	0.75	1.61	0.710	3.00	2.7478	0.9159
	1.00	1.61	0.710	3.00	2.7880	0.9293
	1.25	1.61	0.710	3.00	2.8283	0.9428
	1.50	1.63	0.710	3.00	2.8715	0.9572
	2.00	1.63	0.710	3.00	2.9530	0.9843
	2.50	1.63	0.710	3.00	3.0345	1.0115
ZAPATAS CONTINUAS o CIMENTOS CORRIDOS	0.75	1.61	0.710	3.00	2.1443	0.7148
	1.00	1.61	0.710	3.00	2.1845	0.7282
	1.25	1.61	0.710	3.00	2.2248	0.7416
	1.50	1.63	0.710	3.00	2.2680	0.7560
	2.00	1.63	0.710	3.00	2.3495	0.7832
	2.50	1.63	0.710	3.00	2.4310	0.8103

DONDE	Qc	:	CAPACIDAD PORTANTE
	Pt	:	PRESION DE TRABAJO
	qu	:	RESISTENCIA A LA COMPRESION UNIAXIAL
	Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
	F	:	FACTOR DE SEGURIDAD
	γ	:	PESO VOLUMETRICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS

CAPACIDAD PORTANTE y PRESION DE TRABAJO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR EXPANSION URBANA C-19
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

TIPO ESTRUCTURA	Df m.	γ Gr/Cm ³	qu Kg/Cm ²	F	Qc Kg/Cm ²	Pt Kg/Cm ²
ZAPATAS AISLADAS	0.75	1.63	2.680	3.00	10.0383	3.3461
	1.00	1.63	2.680	3.00	10.0790	3.3597
	1.25	1.63	2.680	3.00	10.1198	3.3733
	1.50	1.63	2.680	3.00	10.1605	3.3868
	2.00	1.63	2.680	3.00	10.2420	3.4140
	2.50	1.63	2.680	3.00	10.3235	3.4412
ZAPATAS CONTINUAS	0.50	1.63	2.680	3.00	7.7195	2.5732
O CIMENTOS CORRIDOS	0.75	1.63	2.680	3.00	7.7603	2.5868
	1.00	1.63	2.680	3.00	7.8010	2.6003
	1.25	1.63	2.680	3.00	7.8418	2.6139
	1.50	1.63	2.680	3.00	7.8825	2.6275
	2.00	1.63	2.680	3.00	7.9640	2.6547

DONDE	Qc	:	CAPACIDAD PORTANTE
	Pt	:	PRESION DE TRABAJO
	qu	:	RESISTENCIA A LA COMPRESION UNIAXIAL
	Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
	F	:	FACTOR DE SEGURIDAD
	γ	:	PESO VOLUMETRICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS

CAPACIDAD PORTANTE y PRESION DE TRABAJO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR SUR A.H. SAN JOSE C-17
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

TIPO ESTRUCTURA	Df m.	γ Gr/Cm ³	qu Kg/Cm ²	F	Qc Kg/Cm ²	Pt Kg/Cm ²
ZAPATAS AISLADAS	0.75	1.52	1.520	3.00	5.7380	1.9127
	1.00	1.52	1.520	3.00	5.7760	1.9253
	1.25	1.52	1.520	3.00	5.8140	1.9380
	1.50	1.52	1.520	3.00	5.8520	1.9507
	2.00	1.52	1.520	3.00	5.9280	1.9760
	2.50	1.52	1.520	3.00	6.0040	2.0013
ZAPATAS CONTINUAS o CIMENTOS CORRIDOS	0.75	1.52	1.520	3.00	4.4460	1.4820
	1.00	1.52	1.520	3.00	4.4840	1.4947
	1.25	1.52	1.520	3.00	4.5220	1.5073
	1.50	1.52	1.520	3.00	4.5600	1.5200
	2.00	1.52	1.520	3.00	4.6360	1.5453
	2.50	1.52	1.520	3.00	4.7120	1.5707

DONDE	Qc	:	CAPACIDAD PORTANTE
	Pt	:	PRESION DE TRABAJO
	qu	:	RESISTENCIA A LA COMPRESION UNIAXIAL
	Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
	F	:	FACTOR DE SEGURIDAD
	γ	:	PESO VOLUMETRICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y MECANICA DE SUELOS

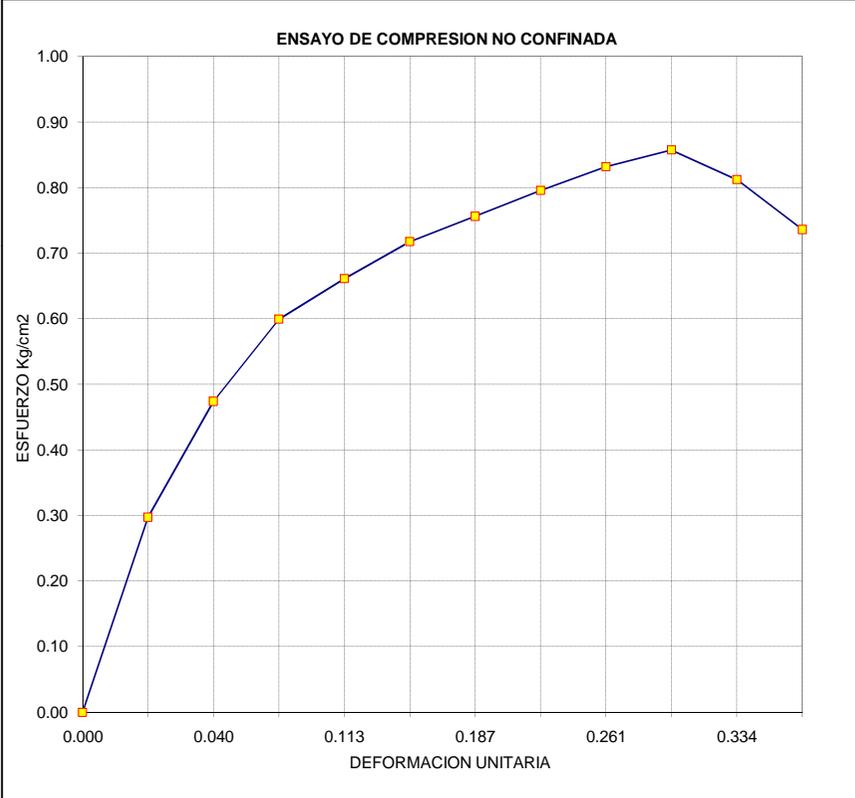
ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR CHANURAN
FECHA	:	PIURA, 09 DE AGOSTO DEL 2001

Diametro Inicial :	8.00	Diametro Final :	_____
Seccion Inicial :	28.20	Seccion Final :	_____
Altura Inicial :	13.80	Altura Final :	_____
Volum. Inicial :	693.67	Volumen Final :	_____
Datos del Ensayo :	$\frac{2.54}{Ho} =$	0.184	Secc. Corregida = $\frac{Ao}{1-Defc. Unit.}$

Tiempo Minutos	Lectura Cuadrante Cargas 0.0001"	Carga Axial P Kg	Lectura Cuadrante Deformac. 0.01mm	Deformac. Total Pulgadas	Deformac. Unitaria	Area Corregida cm2	Esfuerzo Kg/cm2
	0.000	0.0	0.00	0.00	0.000	28.20	0.00
	0.560	8.4	0.20	0.02	0.003	28.28	0.30
	0.950	13.9	0.40	0.22	0.040	29.37	0.47
	1.260	18.3	0.60	0.42	0.077	30.54	0.60
	1.453	21.0	0.80	0.62	0.113	31.81	0.66
	1.650	23.8	1.00	0.82	0.150	33.18	0.72
	1.821	26.2	1.20	1.02	0.187	34.69	0.76
	2.010	28.9	1.40	1.22	0.224	36.33	0.80
	2.210	31.7	1.60	1.42	0.261	38.14	0.83
	2.400	34.4	1.80	1.62	0.297	40.14	0.86
	2.400	34.4	2.00	1.82	0.334	42.36	0.81
4 min.	2.300	33.0	2.20	2.02	0.371	44.84	0.74

Características de la rotura: Rotura en el cuadrante : 2.4
 Observaciones : ----- **qu = 0.86** Kg/cm2



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

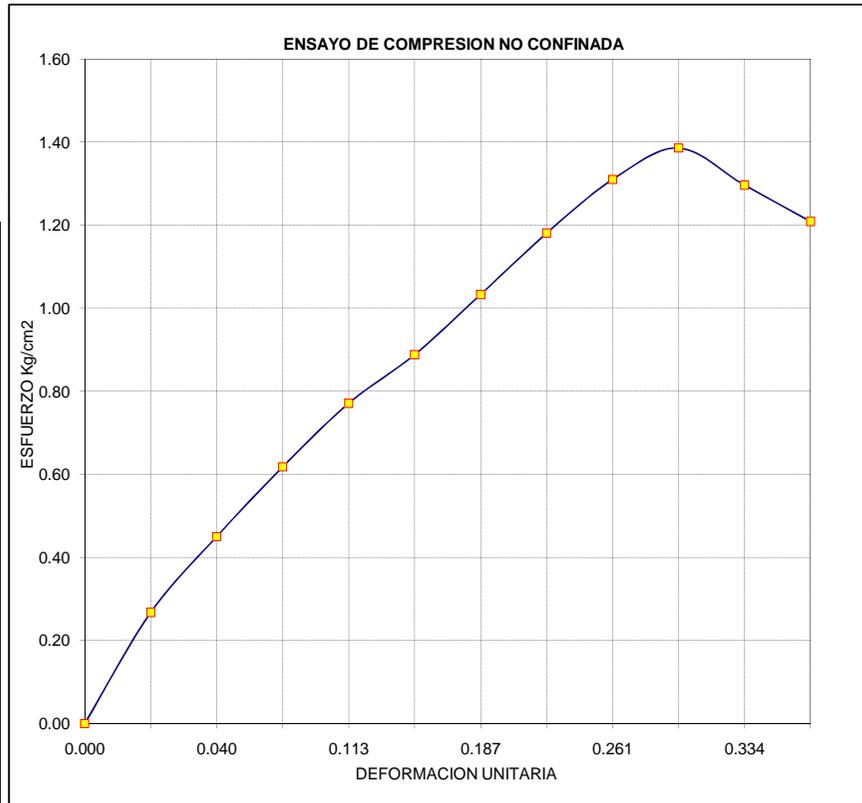
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR CERRO SUR D-3
FECHA	:	PIURA, 09 DE AGOSTO DEL 2001

Diametro Inicial :	5.50	Diametro Final :	_____
Seccion Inicial :	28.20	Seccion Final :	_____
Altura Inicial :	11.00	Altura Final :	_____
Volum. Inicial :	261.34	Volumen Final :	_____
Datos del Ensayo :	$\frac{2.54}{Ho} =$	0.231	Secc. Corregida = $\frac{Ao}{1-Defc. Unit.}$



Tiempo Minutos	Lectura Cuadrante Cargas 0.0001"	Carga Axial P Kg	Lectura Cuadrante Deformac. 0.01mm	Deformac. Total Pulgadas	Deformac. Unitaria	Area Corregida cm2	Esfuerzo Kg/cm2
	0.000	0.0	0.00	0.00	0.000	28.20	0.00
	0.500	7.6	0.20	0.02	0.003	28.28	0.27
	0.900	13.2	0.40	0.22	0.040	29.37	0.45
	1.300	18.9	0.60	0.42	0.077	30.54	0.62
	1.700	24.5	0.80	0.62	0.113	31.81	0.77
	2.050	29.5	1.00	0.82	0.150	33.18	0.89
	2.500	35.8	1.20	1.02	0.187	34.69	1.03
	3.000	42.9	1.40	1.22	0.224	36.33	1.18
	3.500	50.0	1.60	1.42	0.261	38.14	1.31
	3.900	55.6	1.80	1.62	0.297	40.14	1.39
	3.850	54.9	2.00	1.82	0.334	42.36	1.30
5 min.	3.800	54.2	2.20	2.02	0.371	44.84	1.21
Características de la rotura:				Rotura en el cuadrante :		3.9	
Observaciones : -----				qu = 1.39		Kg/cm2	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

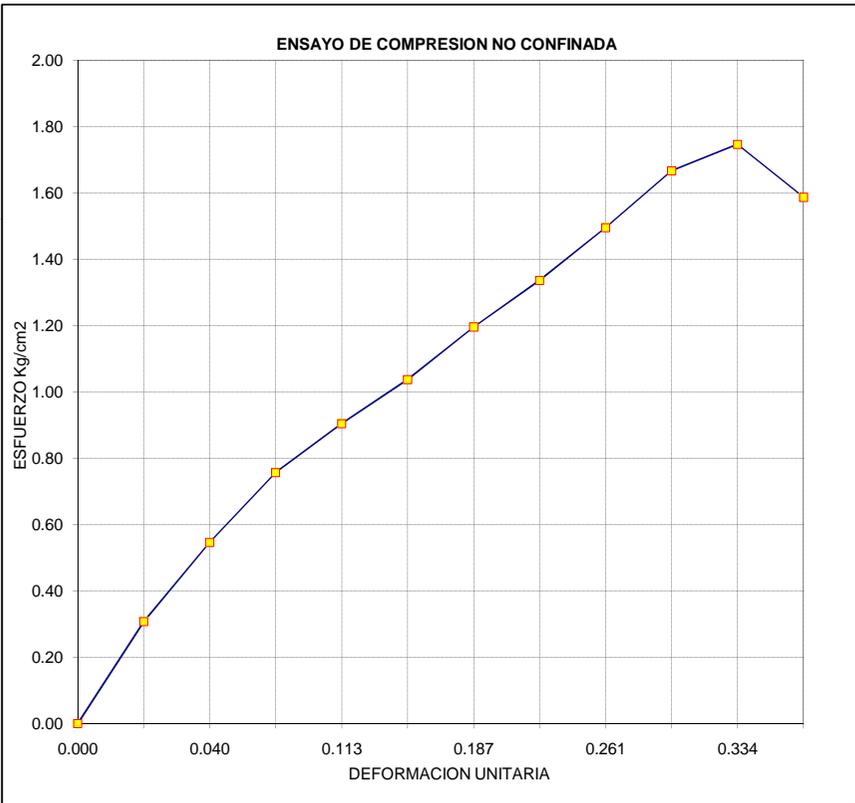
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR EXPANSION URBANA C-19A
FECHA	:	PIURA, 09 DE AGOSTO DEL 2001

Diametro Inicial :	5.50	Diametro Final :	_____
Seccion Inicial :	28.20	Seccion Final :	_____
Altura Inicial :	11.00	Altura Final :	_____
Volum. Inicial :	261.34	Volumen Final :	_____
Datos del Ensayo :	$\frac{2.54}{Ho} =$	0.231	Secc. Corregida = $\frac{Ao}{1-Defc. Unit.}$



Tiempo Minutos	Lectura Cuadrante Cargas 0.0001"	Carga Axial P Kg	Lectura Cuadrante Deformac. 0.01mm	Deformac. Total Pulgadas	Deformac. Unitaria	Area Corregida cm2	Esfuerzo Kg/cm2
	0.000	0.0	0.00	0.00	0.000	28.20	0.00
	0.580	8.7	0.20	0.02	0.003	28.28	0.31
	1.100	16.0	0.40	0.22	0.040	29.37	0.55
	1.600	23.1	0.60	0.42	0.077	30.54	0.76
	2.000	28.8	0.80	0.62	0.113	31.81	0.90
	2.400	34.4	1.00	0.82	0.150	33.18	1.04
	2.900	41.5	1.20	1.02	0.187	34.69	1.20
	3.400	48.5	1.40	1.22	0.224	36.33	1.34
	4.000	57.0	1.60	1.42	0.261	38.14	1.50
	4.700	66.9	1.80	1.62	0.297	40.14	1.67
	5.200	74.0	2.00	1.82	0.334	42.36	1.75
4 min.	5.000	71.1	2.20	2.02	0.371	44.84	1.59

Características de la rotura: Rotura en el cuadrante : 5.2
 Observaciones : ----- **qu = 1.75** Kg/cm2

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

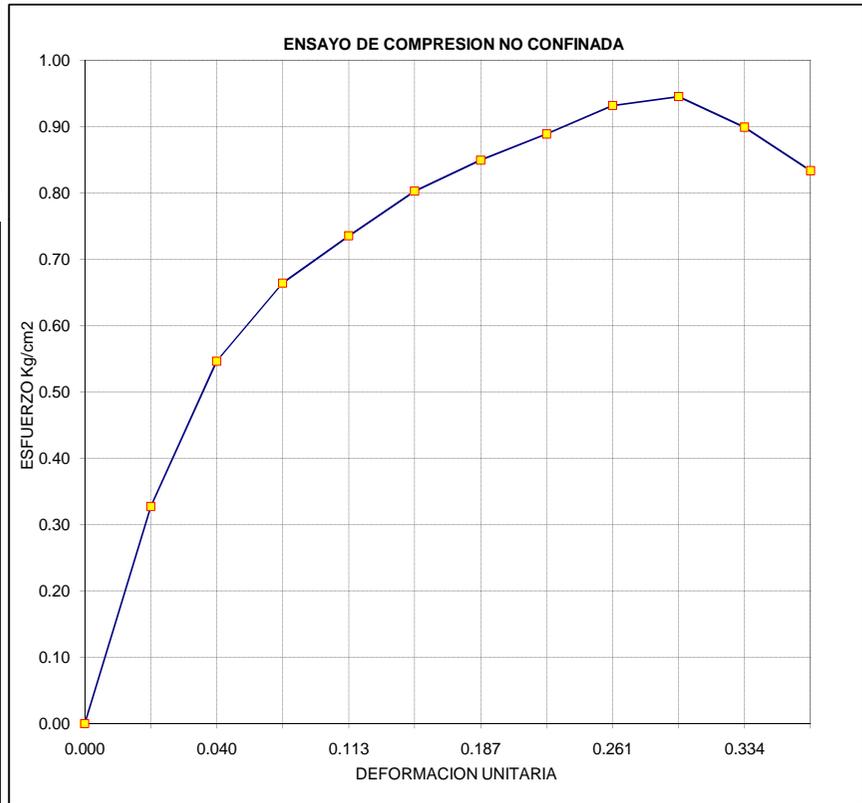
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR CERRO NORTE D-7
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

Diametro Inicial :	5.50	Diametro Final :	_____
Seccion Inicial :	28.20	Seccion Final :	_____
Altura Inicial :	11.00	Altura Final :	_____
Volum. Inicial :	261.34	Volumen Final :	_____
Datos del Ensayo :	$\frac{2.54}{Ho} =$	0.231	Secc. Corregida = $\frac{Ao}{1-Defc. Unit.}$



Tiempo Minutos	Lectura Cuadrante Cargas 0.0001"	Carga Axial P Kg	Lectura Cuadrante Deformac. 0.01mm	Deformac. Total Pulgadas	Deformac. Unitaria	Area Corregida cm2	Esfuerzo Kg/cm2
	0.000	0.0	0.00	0.00	0.000	28.20	0.00
	0.620	9.3	0.20	0.02	0.003	28.28	0.33
	1.100	16.0	0.40	0.22	0.040	29.37	0.55
	1.400	20.3	0.60	0.42	0.077	30.54	0.66
	1.620	23.4	0.80	0.62	0.113	31.81	0.74
	1.850	26.6	1.00	0.82	0.150	33.18	0.80
	2.050	29.5	1.20	1.02	0.187	34.69	0.85
	2.250	32.3	1.40	1.22	0.224	36.33	0.89
	2.480	35.5	1.60	1.42	0.261	38.14	0.93
	2.650	37.9	1.80	1.62	0.297	40.14	0.95
	2.660	38.1	2.00	1.82	0.334	42.36	0.90
4 min.	2.610	37.4	2.20	2.02	0.371	44.84	0.83

Características de la rotura: Rotura en el cuadrante : 2.65
 Observaciones : ----- **qu = 0.94** Kg/cm2

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

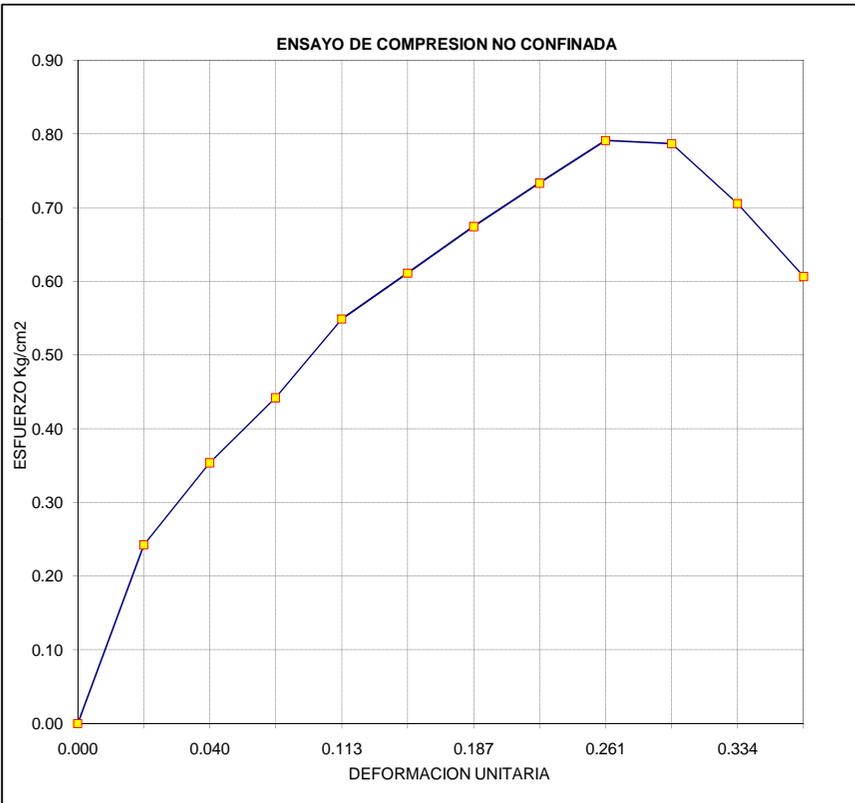
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR YACUPAMPA C-15
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

Diametro Inicial :	7.00	Diametro Final :	_____
Seccion Inicial :	28.20	Seccion Final :	_____
Altura Inicial :	13.80	Altura Final :	_____
Volum. Inicial :	531.09	Volumen Final :	_____
Datos del Ensayo :	$\frac{2.54}{Ho} =$	0.184	Secc. Corregida = $\frac{Ao}{1-Defc. Unit.}$

Tiempo Minutos	Lectura Cuadrante Cargas 0.0001"	Carga Axial P Kg	Lectura Cuadrante Deformac. 0.01mm	Deformac. Total Pulgadas	Deformac. Unitaria	Area Corregida cm2	Esfuerzo Kg/cm2
	0.000	0.0	0.00	0.00	0.000	28.20	0.00
	0.450	6.9	0.20	0.02	0.003	28.28	0.24
	0.700	10.4	0.40	0.22	0.040	29.37	0.35
	0.920	13.5	0.60	0.42	0.077	30.54	0.44
	1.200	17.5	0.80	0.62	0.113	31.81	0.55
	1.400	20.3	1.00	0.82	0.150	33.18	0.61
	1.620	23.4	1.20	1.02	0.187	34.69	0.67
	1.850	26.6	1.40	1.22	0.224	36.33	0.73
	2.100	30.2	1.60	1.42	0.261	38.14	0.79
	2.200	31.6	1.80	1.62	0.297	40.14	0.79
	2.080	29.9	2.00	1.82	0.334	42.36	0.71
4 min.	1.890	27.2	2.20	2.02	0.371	44.84	0.61
Características de la rotura:				Rotura en el cuadrante :		2.10	
Observaciones : -----				$qu = 0.79$		Kg/cm2	

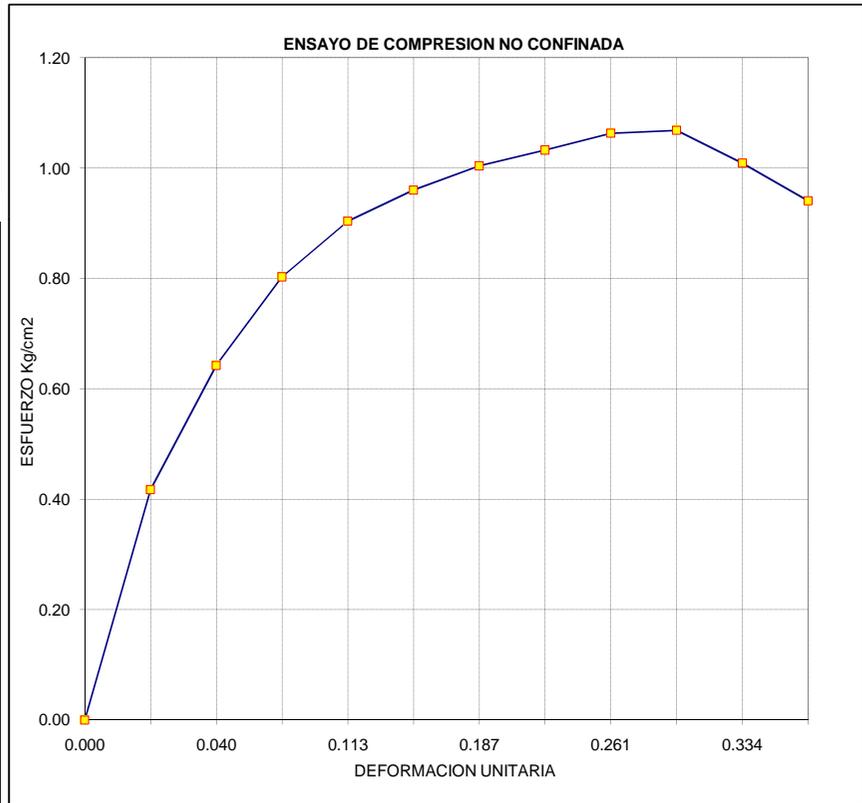


ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR YACUPAMPA C-16
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

Diametro Inicial :	8.50	Diametro Final :	_____
Seccion Inicial :	28.27	Seccion Final :	_____
Altura Inicial :	13.80	Altura Final :	_____
Volum. Inicial :	783.08	Volumen Final :	_____
Datos del Ensayo :	<u>2.54</u>	0.184057971	Secc. Corregida = <u>Ao</u>
	Ho		1-Defc. Unit.

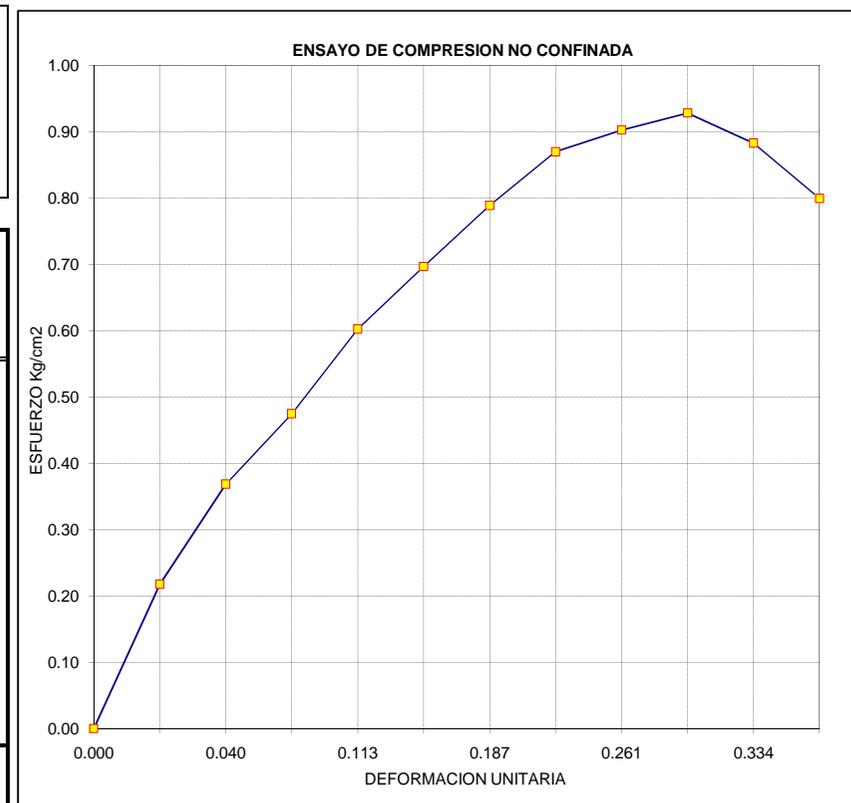
Tiempo Minutos	Lectura Cuadrante Cargas 0.0001"	Carga Axial P Kg	Lectura Cuadrante Deformac. 0.01mm	Deformac. Total Pulgadas	Deformac. Unitaria	Area Corregida cm2	Esfuerzo Kg/cm2
	0.000	0.0	0.00	0.00	0.000	28.27	0.00
	0.800	11.8	0.20	0.02	0.003	28.28	0.42
	1.300	18.9	0.40	0.22	0.040	29.37	0.64
	1.700	24.5	0.60	0.42	0.077	30.54	0.80
	2.000	28.8	0.80	0.62	0.113	31.81	0.90
	2.220	31.9	1.00	0.82	0.150	33.18	0.96
	2.430	34.8	1.20	1.02	0.187	34.69	1.00
	2.620	37.5	1.40	1.22	0.224	36.33	1.03
	2.835	40.6	1.60	1.42	0.261	38.14	1.06
	3.000	42.9	1.80	1.62	0.297	40.14	1.07
	2.990	42.7	2.00	1.82	0.334	42.36	1.01
4 min.	2.950	42.2	2.20	2.02	0.371	44.84	0.94
Características de la rotura:				Rotura en el cuadrante :		3.00	
Observaciones : -----				qu = 1.07		Kg/cm2	



ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR EXPANSION URBANA C-18A CARRETERA A SUYUPAMPA
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

Diametro Inicial :	8.50	Diametro Final :	_____
Seccion Inicial :	28.27	Seccion Final :	_____
Altura Inicial :	13.80	Altura Final :	_____
Volum. Inicial :	783.08	Volumen Final :	_____
Datos del Ensayo :	<u>2.54</u>	0.184057971	Secc. Corregida = <u> </u> Ao
	Ho		1-Defc. Unit.



Tiempo Minutos	Lectura Cuadrante Cargas 0.0001"	Carga Axial P Kg	Lectura Cuadrante Deformac. 0.01mm	Deformac. Total Pulgadas	Deformac. Unitaria	Area Corregida cm2	Esfuerzo Kg/cm2
	0.000	0.0	0.00	0.00	0.000	28.27	0.00
	0.400	6.2	0.20	0.02	0.003	28.28	0.22
	0.730	10.8	0.40	0.22	0.040	29.37	0.37
	0.990	14.5	0.60	0.42	0.077	30.54	0.47
	1.320	19.2	0.80	0.62	0.113	31.81	0.60
	1.600	23.1	1.00	0.82	0.150	33.18	0.70
	1.900	27.3	1.20	1.02	0.187	34.69	0.79
	2.200	31.6	1.40	1.22	0.224	36.33	0.87
	2.400	34.4	1.60	1.42	0.261	38.14	0.90
	2.600	37.2	1.80	1.62	0.297	40.14	0.93
	2.610	37.4	2.00	1.82	0.334	42.36	0.88
4 min.	2.500	35.8	2.20	2.02	0.371	44.84	0.80
Características de la rotura:				Rotura en el cuadrante :		2.6	
Observaciones : -----				qu = 0.93		Kg/cm2	

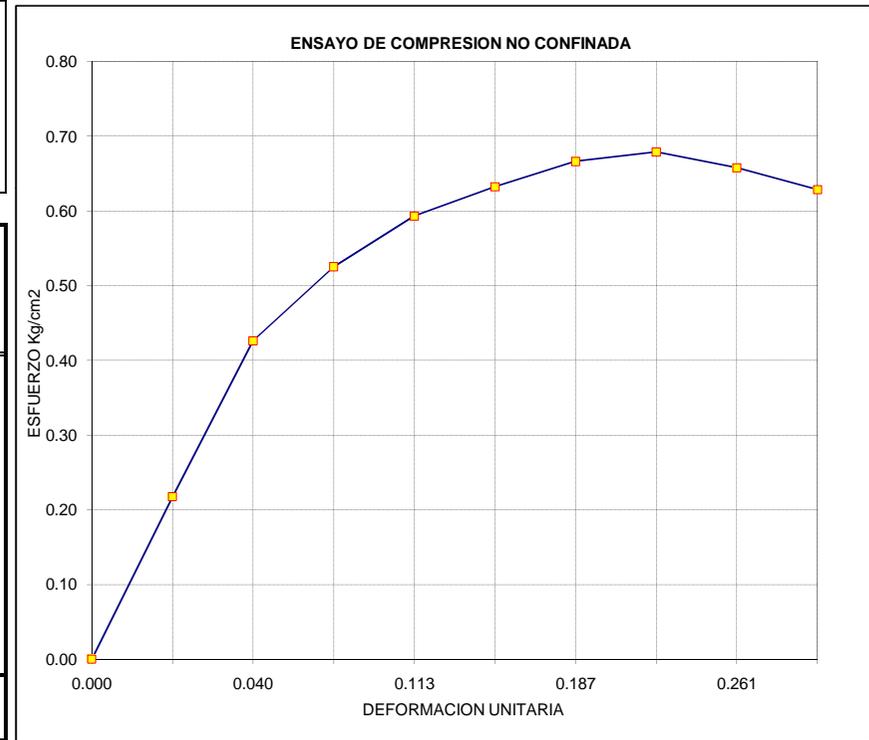
ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	DESPRENDIMIENTO EL ANIMA D-13
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

Diametro Inicial :	5.50	Diametro Final :	_____
Seccion Inicial :	28.27	Seccion Final :	_____
Altura Inicial :	11.00	Altura Final :	_____
Volum. Inicial :	783.08	Volumen Final :	_____
Datos del Ensayo :	<u>2.54</u>	0.230909091	Secc. Corregida = <u>Ao</u>
	Ho		1-Defc. Unit.

Tiempo Minutos	Lectura Cuadrante Cargas 0.0001"	Carga Axial P Kg	Lectura Cuadrante Deformac. 0.01mm	Deformac. Total Pulgadas	Deformac. Unitaria	Area Corregida cm ²	Esfuerzo Kg/cm ²
	0.000	0.0	0.00	0.00	0.000	28.27	0.00
	0.400	6.2	0.20	0.02	0.003	28.28	0.22
	0.850	12.5	0.40	0.22	0.040	29.37	0.43
	1.100	16.0	0.60	0.42	0.077	30.54	0.53
	1.300	18.9	0.80	0.62	0.113	31.81	0.59
	1.450	21.0	1.00	0.82	0.150	33.18	0.63
	1.600	23.1	1.20	1.02	0.187	34.69	0.67
	1.710	24.7	1.40	1.22	0.224	36.33	0.68
	1.740	25.1	1.60	1.42	0.261	38.14	0.66
4 min.	1.750	25.2	1.80	1.62	0.297	40.14	0.63

Características de la rotura: Rotura en el cuadrante : 1.71
 Observaciones : ----- **qu = 0.68** Kg/cm²



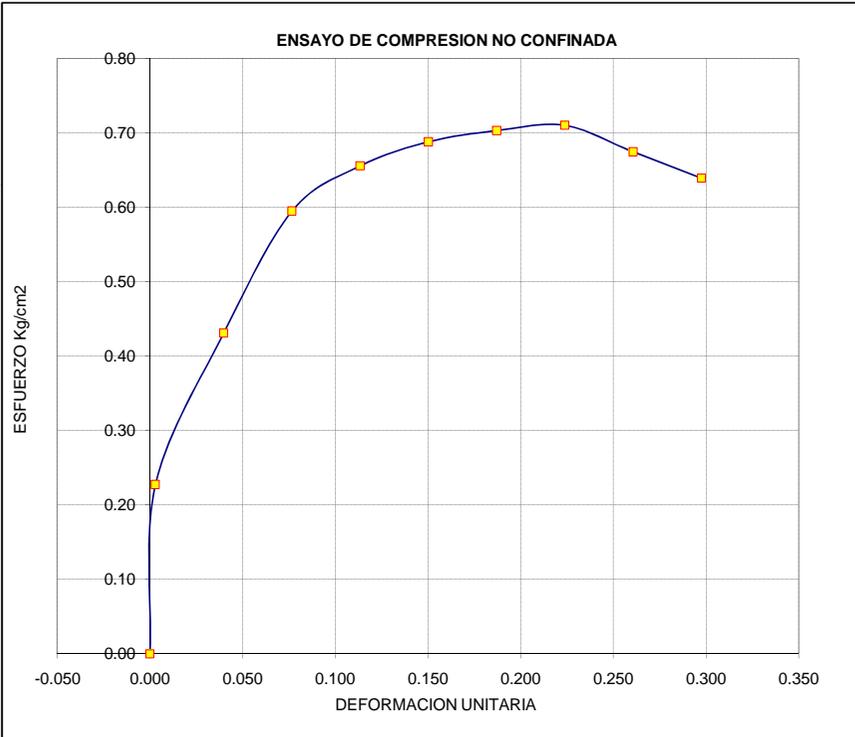
ENSAYO DE COMPRESION NO CONFINADA

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR SUR A.H. SANTA ROSA C-18
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

Diametro Inicial :	5.50	Diametro Final :	_____
Seccion Inicial :	28.20	Seccion Final :	_____
Altura Inicial :	11.00	Altura Final :	_____
Volum. Inicial :	261.34	Volumen Final :	_____
Datos del Ensayo :	$\frac{2.54}{H_o} =$	0.231	Secc. Corregida = $\frac{A_o}{1-Defc. Unit.}$

Tiempo Minutos	Lectura Cuadrante Cargas 0.0001"	Carga Axial P Kg	Lectura Cuadrante Deformac. 0.01mm	Deformac. Total Pulgadas	Deformac. Unitaria	Area Corregida cm ²	Esfuerzo Kg/cm ²
	0.000	0.0	0.00	0.00	0.000	28.20	0.00
	0.420	6.4	0.20	0.02	0.003	28.28	0.23
	0.860	12.7	0.40	0.22	0.040	29.37	0.43
	1.250	18.2	0.60	0.42	0.077	30.54	0.59
	1.440	20.8	0.80	0.62	0.113	31.81	0.66
	1.580	22.8	1.00	0.82	0.150	33.18	0.69
	1.690	24.4	1.20	1.02	0.187	34.69	0.70
	1.790	25.8	1.40	1.22	0.224	36.33	0.71
	1.785	25.7	1.60	1.42	0.261	38.14	0.67
3 min.	1.780	25.7	1.80	1.62	0.297	40.14	0.64

Características de la rotura: Rotura en el cuadrante : 1.79
 Observaciones : ----- **qu = 0.71** Kg/cm²



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y MECANICA DE SUELOS

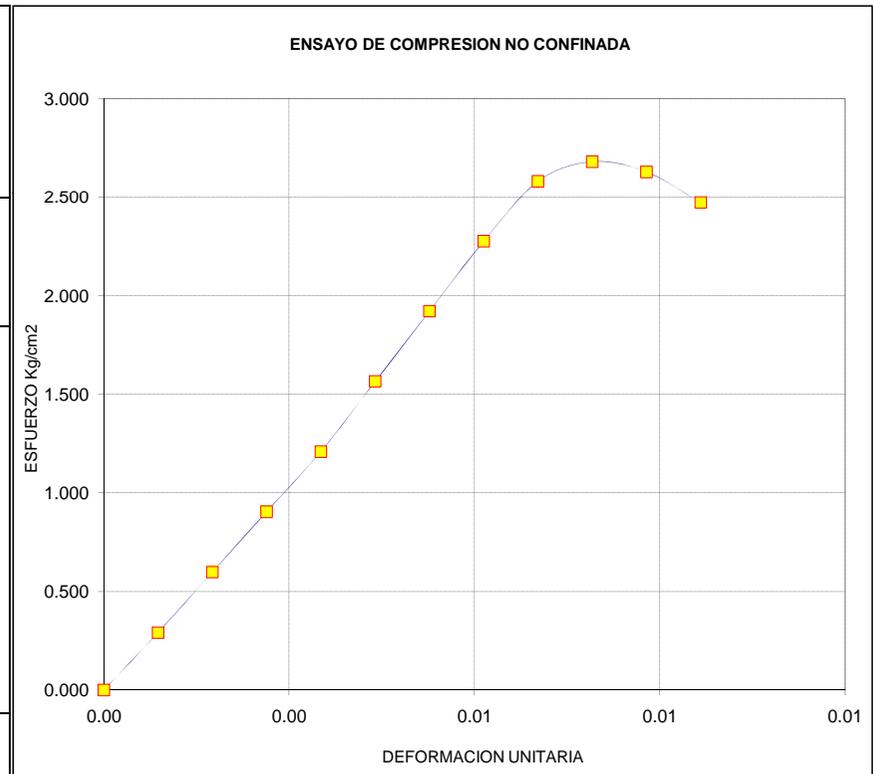
RESISTENCIA A LA COMPRESION UNIAXIAL INCONFINADA

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR EXPANSION URBANA C-19
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

Diametro Inicial	:	7.00	Diametro Final	:	7.25	
Seccion Inicial	:	38.48	Seccion Final	:	41.28	
Altura Inicial	:	14.00	Altura Final	:	13.50	
Volum. Inicial	:	538.78	Volumen Final	:	557.31	
Corrección	:	2.54	0.18143	Sec. Corregida	:	Ao
			1-Def. Unitaria			

Tiempo Minutos	Lectura Cuadrante Cargas 0.0001"	Carga Axial P Kg	Lectura Cuadrante Deformac. 0.01mm	Deformac. Total Pulgadas	Deformac. Unitaria	Area Corregida cm ²	Esfuerzo Kg/cm ²
	0.00	0.000	0.00	0.000	0.000	38.485	0.000
	0.25	4.032	0.20	0.200	0.001	13.810	0.292
	0.55	8.271	0.40	0.400	0.001	13.820	0.598
	0.85	12.510	0.60	0.600	0.002	13.830	0.905
	1.15	16.749	0.80	0.800	0.003	13.841	1.210
	1.50	21.695	1.00	1.000	0.004	13.851	1.566
	1.85	26.640	1.20	1.200	0.004	13.861	1.922
	2.20	31.586	1.40	1.400	0.005	13.871	2.277
	2.50	35.824	1.60	1.600	0.006	13.881	2.581
	2.60	37.237	1.80	1.800	0.007	13.892	2.681
	2.55	36.531	2.00	2.000	0.007	13.902	2.628
4 min.	2.40	34.411	2.20	2.200	0.008	13.912	2.473

ROTURA EN EL CUADRANTE DE CARGA : 3.5
 RESISTENCIA A LA COMPRESION (qu) : **3.62** Kg/cm²



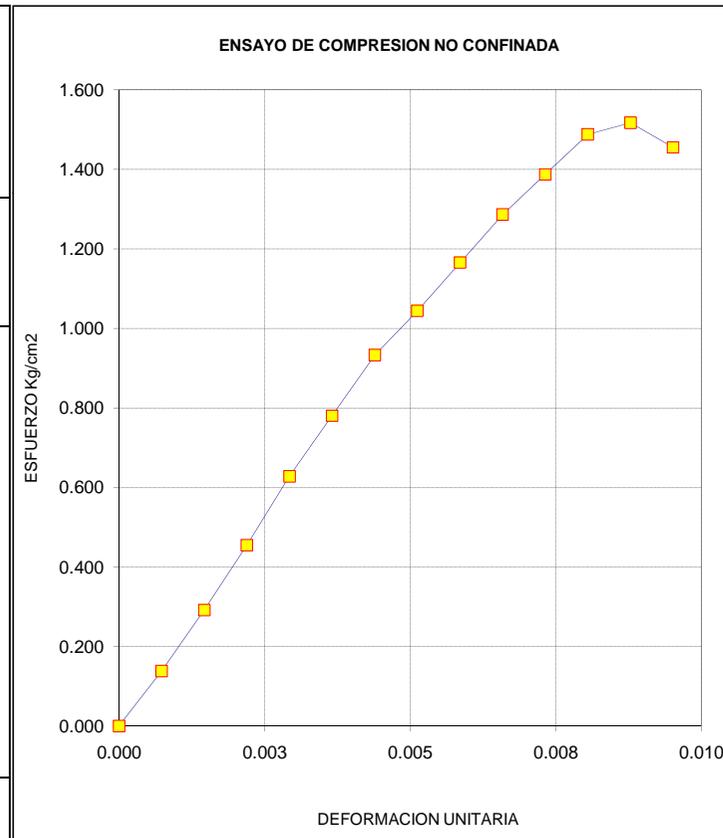
RESISTENCIA A LA COMPRESION UNIAIXIAL INCONFINADA

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR SUR A.H. SAN JOSE C-17
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

Diametro Inicial	:	5.50	Diametro Final	:	5.50	
Seccion Inicial	:	23.76	Seccion Final	:	23.76	
Altura Inicial	:	11.00	Altura Final	:	10.80	
Volum. Inicial	:	261.34	Volumen Final	:	256.59	
Corrección	:	2.54	0.23091	Sec. Corregida	:	Ao
			1-Def. Unitaria			

Tiempo Minutos	Lectura Cuadrante Cargas	Carga Axial P Kg	Lectura Cuadrante Deformac. 0.01mm	Deformac. Total Pulgadas	Deformac. Unitaria	Area Corregida cm ²	Esfuerzo Kg/cm ²
	0.00	0.000	0.00	0.000	0.000	23.758	0.000
	0.10	1.913	0.20	0.200	0.001	13.810	0.139
	0.25	4.032	0.40	0.400	0.001	13.820	0.292
	0.41	6.293	0.60	0.600	0.002	13.830	0.455
	0.58	8.695	0.80	0.800	0.003	13.841	0.628
	0.73	10.815	1.00	1.000	0.004	13.851	0.781
	0.88	12.934	1.20	1.200	0.004	13.861	0.933
	0.99	14.488	1.40	1.400	0.005	13.871	1.045
	1.11	16.184	1.60	1.600	0.006	13.881	1.166
	1.23	17.880	1.80	1.800	0.007	13.892	1.287
	1.33	19.293	2.00	2.000	0.007	13.902	1.388
	1.43	20.706	2.20	2.200	0.008	13.912	1.488
	1.46	21.129	2.40	2.400	0.009	13.922	1.518
5 min.	1.40	20.282	2.60	2.600	0.010	13.933	1.456

ROTURA EN EL CUADRANTE DE CARGA	:	3.5
RESISTENCIA A LA COMPRESION (qu)	:	1.518 Kg/cm ²

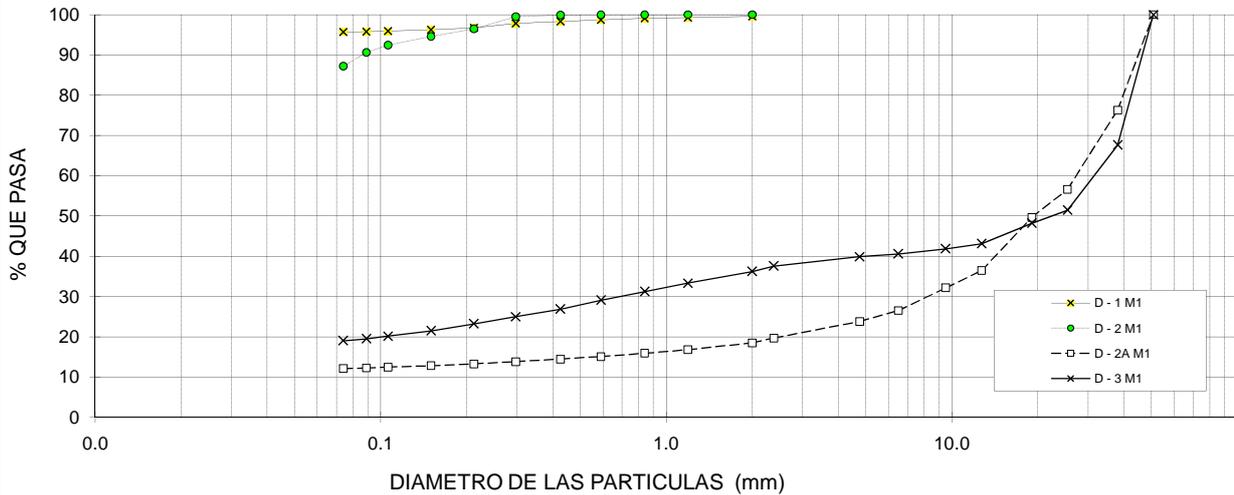


ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACION	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATAS
FECHA	:	PIURA, 09 DE AGOSTO DEL 2001

TAMIZ		D - 1 M1 PROF. 0.40 - 3.00		D - 2 M1 PROF. 0.20 - 2.60		D - 2A M1 PROF. 0.30 - 3.00		D - 3 M1 PROF. 0.00 - 2.80	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060								
3"	76.200								
2"	50.800						100.00		100.00
1 1/2"	38.100					23.74	76.26	32.42	67.58
1"	25.400					19.69	56.57	16.18	51.41
3/4"	19.050					6.94	49.62	3.22	48.18
1/2"	12.700					13.21	36.42	5.10	43.08
3/8"	9.520					4.25	32.17	1.25	41.83
1/4"	6.500		100.00			5.67	26.50	1.26	40.57
Nº4	4.760	0.38	99.62			2.72	23.77	0.67	39.90
" 8	2.380	0.02	99.60			4.12	19.65	2.34	37.55
" 10	2.000	0.02	99.58		100.00	1.18	18.47	1.37	36.19
" 16	1.190	0.35	99.22	0.01	99.99	1.70	16.77	2.89	33.30
" 20	0.840	0.16	99.06	0.01	99.97	0.85	15.92	2.11	31.19
" 30	0.590	0.35	98.71	0.03	99.95	0.86	15.06	2.12	29.07
" 40	0.426	0.45	98.26	0.09	99.86	0.63	14.43	2.22	26.85
" 50	0.297	0.42	97.84	0.41	99.45	0.64	13.79	1.86	25.00
" 70	0.212	1.10	96.73	2.97	96.48	0.55	13.24	1.80	23.20
" 100	0.150	0.52	96.22	1.91	94.57	0.44	12.80	1.74	21.46
" 140	0.106	0.33	95.89	2.17	92.41	0.37	12.44	1.30	20.16
" 170	0.089	0.12	95.77	1.78	90.62	0.22	12.22	0.68	19.48
" 200	0.074	0.07	95.70	3.45	87.17	0.14	12.08	0.49	18.99
-200		95.70	0.00	87.17	0.00	12.08	0.00	18.99	0.00

GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO



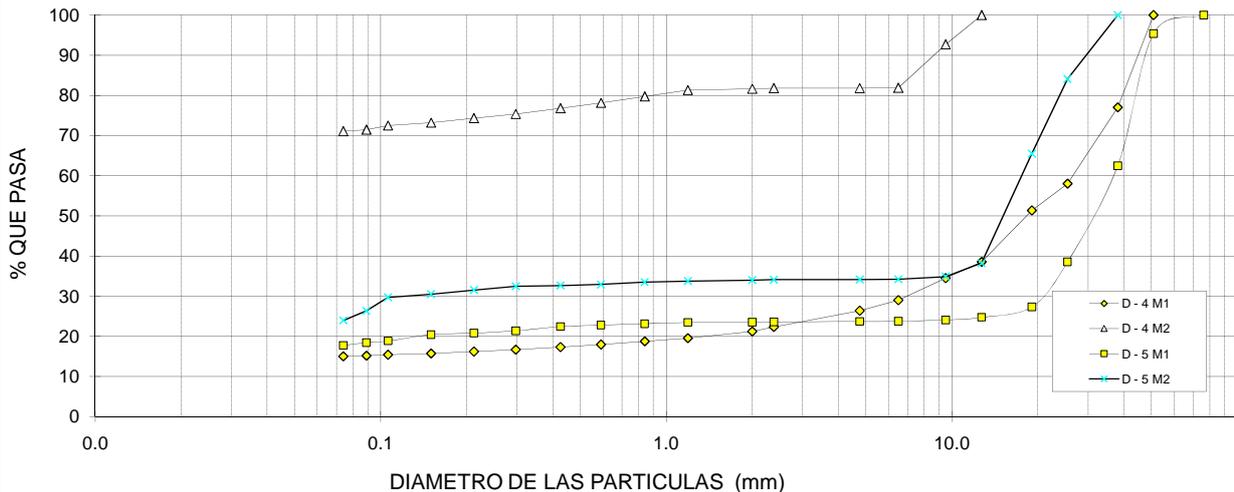
MUESTRAS	D - 1 M1	D - 2 M1	D - 2A M1	D - 3 M1	OBSERVACIONES :
GRAVAS	0.00	0.00	73.50	59.43	
ARENAS	4.30	12.83	14.42	21.58	
LIMOS - ARCILLAS	95.70	87.17	12.08	18.99	
CLASIFICACION SUCS	CH	CH	GC	GC	

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATAS
FECHA	:	PIURA, 09 DE AGOSTO DEL 2001

TAMIZ		D - 4 M1 PROF. 0.00 - 4.40		D - 4 M2 PROF. 4.40 - 7.90		D - 5 M1 PROF. 0.00 - 4.50		D - 5 M2 PROF. 4.50 - 8.00	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA						
5" n.n	127.060								
3"	76.200						100.00		
2"	50.800		100.00			4.59	95.41		
1 1/2"	38.100	22.94	77.06			32.93	62.48		100.00
1"	25.400	19.03	58.03			23.95	38.52	15.91	84.09
3/4"	19.050	6.71	51.32			11.18	27.35	18.60	65.50
1/2"	12.700	12.76	38.57		100.00	2.59	24.75	27.25	38.25
3/8"	9.520	4.11	34.46	7.31	92.69	0.66	24.09	3.39	34.85
1/4"	6.500	5.48	28.98	10.83	81.86	0.34	23.75	0.65	34.20
Nº4	4.760	2.63	26.35	0.05	81.81	0.04	23.71	0.04	34.16
" 8	2.380	3.98	22.36	0.04	81.77	0.12	23.59	0.06	34.11
" 10	2.000	1.14	21.22	0.09	81.68	0.10	23.49	0.11	34.00
" 16	1.190	1.65	19.58	0.34	81.34	0.02	23.47	0.23	33.77
" 20	0.840	0.82	18.76	1.62	79.71	0.34	23.13	0.27	33.50
" 30	0.590	0.84	17.92	1.53	78.18	0.32	22.81	0.58	32.91
" 40	0.426	0.61	17.32	1.43	76.75	0.38	22.44	0.28	32.63
" 50	0.297	0.62	16.70	1.35	75.40	1.10	21.34	0.18	32.46
" 70	0.212	0.53	16.17	1.10	74.30	0.52	20.82	0.94	31.52
" 100	0.150	0.42	15.75	1.06	73.23	0.38	20.44	1.04	30.48
" 140	0.106	0.35	15.39	0.72	72.51	1.58	18.86	0.76	29.72
" 170	0.089	0.21	15.18	1.08	71.43	0.46	18.40	3.39	26.33
" 200	0.074	0.14	15.05	0.36	71.06	0.66	17.74	2.37	23.95
-200		15.05	0.00	71.06	0.00	17.74	0.00	23.95	0.00

GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO



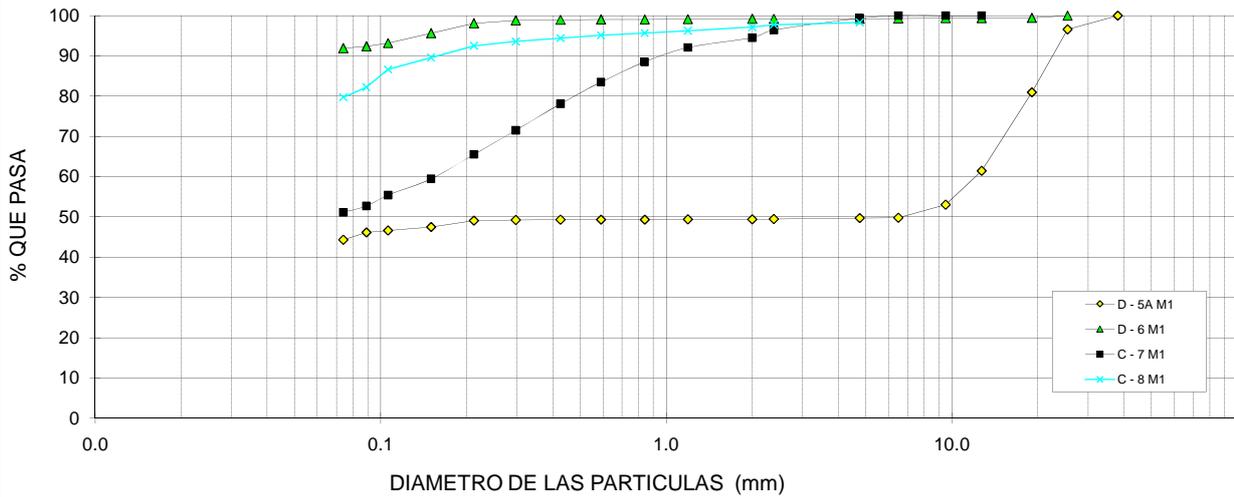
MUESTRAS	D - 4	D - 4	D - 5	D - 5	OBSERVACIONES :
GRAVAS	71.02	18.14	76.25	65.80	
ARENAS	13.93	10.79	6.01	10.25	
LIMOS - ARCILLAS	15.05	71.06	17.74	23.95	
CLASIFICACION SUCS	GC	CL	GC	GC	

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACION	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATAS
FECHA	:	PIURA, 09 DE AGOSTO DEL 2001

TAMIZ		D - 5A M1 PROF. 0.00 - 5.00		D - 6 M1 PROF. 0.00 - 2.00		C - 7 M1 PROF. 0.00 - 2.00.		C - 8 M1 PROF. 0.00 - 2.00.	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060								
3"	76.200								
2"	50.800								
1 1/2"	38.100		100.00						
1"	25.400	3.46	96.54		100.00				
3/4"	19.050	15.60	80.95	0.61	99.39				
1/2"	12.700	19.55	61.40	0.04	99.35		100.00		100.00
3/8"	9.520	8.39	53.01	0.02	99.33	0.00	100.00	0.48	99.52
1/4"	6.500	3.26	49.75	0.06	99.28	0.00	100.00	1.22	98.30
Nº4	4.760	0.05	49.70	0.08	99.20	0.64	99.36	0.03	98.27
" 8	2.380	0.28	49.43	0.02	99.18	2.96	96.40	0.55	97.72
" 10	2.000	0.03	49.40	0.02	99.16	1.92	94.48	0.60	97.12
" 16	1.190	0.03	49.37	0.06	99.11	2.41	92.07	0.91	96.21
" 20	0.840	0.03	49.34	0.08	99.03	3.60	88.47	0.58	95.63
" 30	0.590	0.03	49.31	0.04	98.99	5.03	83.44	0.57	95.07
" 40	0.426	0.03	49.28	0.06	98.93	5.37	78.07	0.70	94.37
" 50	0.297	0.06	49.22	0.19	98.74	6.59	71.48	0.82	93.55
" 70	0.212	0.16	49.06	0.70	98.04	5.98	65.50	1.06	92.49
" 100	0.150	1.55	47.51	2.47	95.57	6.04	59.46	2.92	89.57
" 140	0.106	0.91	46.60	2.40	93.17	4.06	55.40	2.98	86.59
" 170	0.089	0.47	46.13	0.84	92.33	2.68	52.72	4.40	82.19
" 200	0.074	1.86	44.27	0.49	91.83	1.59	51.13	2.50	79.69
-200		44.27	0.00	91.83	0.00	51.13	0.00	79.69	0.00

GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO



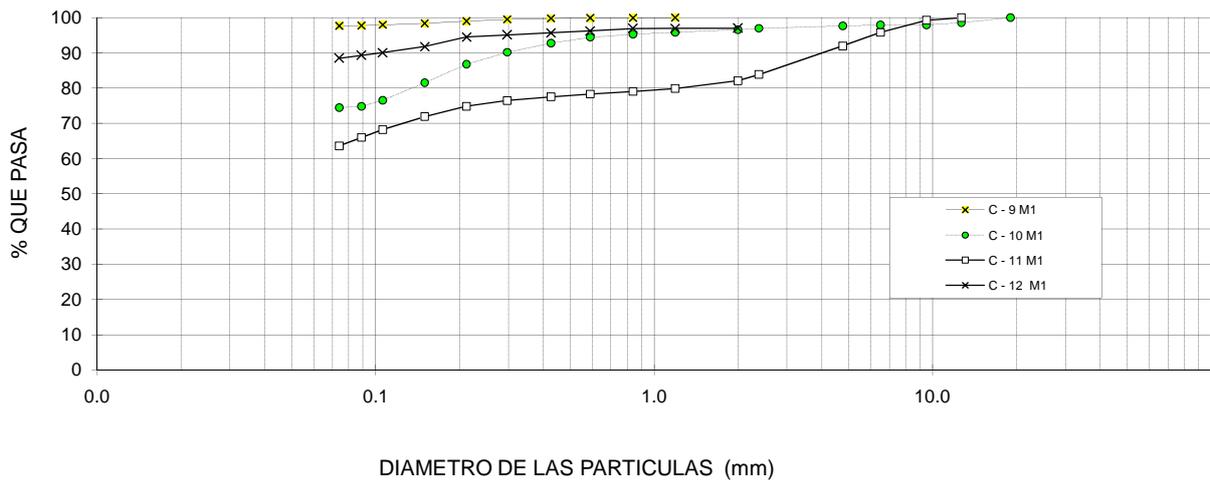
MUESTRAS	D - 5A	D - 6	C - 7	C - 8	OBSERVACIONES :
GRAVAS	50.25	0.72	0.00	1.70	
ARENAS	5.48	7.44	48.87	18.61	
LIMOS - ARCILLAS	44.27	91.83	51.13	79.69	
CLASIFICACION SUCS	GC	CL	CL	CL	

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACION	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATAS
FECHA	:	PIURA, 09 DE AGOSTO DEL 2001

TAMIZ		C - 9 M1 PROF. 0.00 - 2.00		C - 10 M1 PROF. 0.00 - 2.00		C - 11 M1 PROF. 0.00 - 2.00		C - 12 M1 PROF. 0.00 - 2.00	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060								
3"	76.200								
2"	50.800								
1 1/2"	38.100								
1"	25.400								
3/4"	19.050				100.00				100.00
1/2"	12.700			1.42	98.58		100.00	0.83	99.17
3/8"	9.520			0.65	97.93	0.73	99.27	1.58	97.60
1/4"	6.500			0.02	97.91	3.48	95.79	0.57	97.03
Nº4	4.760			0.25	97.66	3.82	91.97	0.00	97.03
" 8	2.380			0.67	96.99	8.12	83.86	0.00	97.03
" 10	2.000			0.42	96.56	1.76	82.09	0.00	97.03
" 16	1.190		100.00	0.70	95.87	2.21	79.88	0.05	96.98
" 20	0.840	0.05	99.95	0.57	95.29	0.83	79.05	0.05	96.92
" 30	0.590	0.05	99.89	0.85	94.45	0.73	78.32	0.67	96.25
" 40	0.426	0.12	99.78	1.69	92.75	0.77	77.55	0.54	95.71
" 50	0.297	0.26	99.51	2.57	90.19	1.06	76.48	0.59	95.12
" 70	0.212	0.48	99.03	3.44	86.75	1.63	74.85	0.59	94.52
" 100	0.150	0.67	98.36	5.23	81.52	2.93	71.92	2.71	91.81
" 140	0.106	0.40	97.96	4.98	76.54	3.70	68.22	1.71	90.10
" 170	0.089	0.21	97.75	1.69	74.84	2.23	65.99	0.78	89.33
" 200	0.074	0.07	97.69	0.37	74.47	2.39	63.60	0.83	88.50
-200		97.69	0.00	74.47	0.00	63.60	0.00	88.50	0.00

GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO



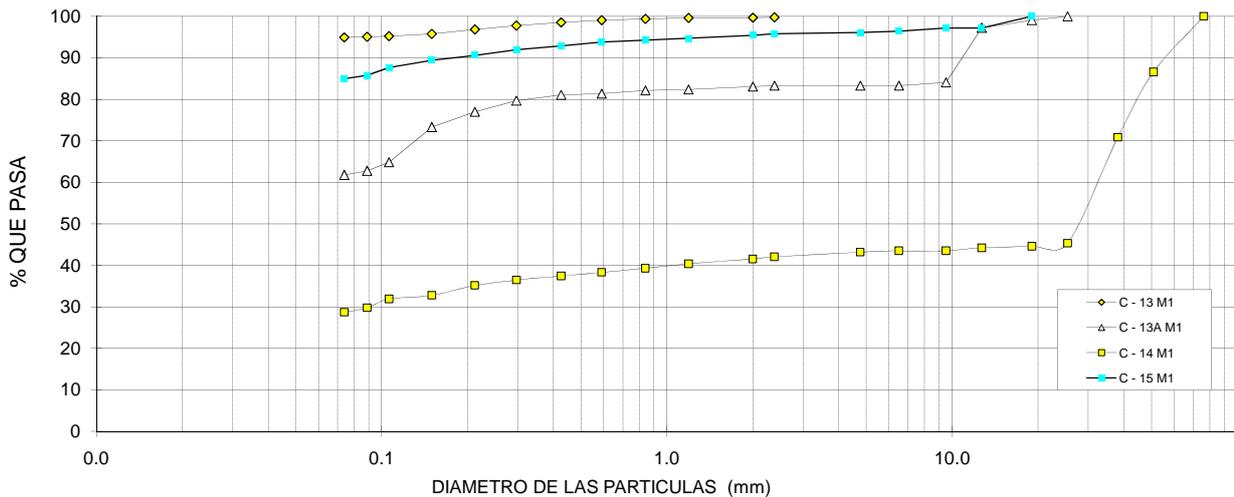
MUESTRAS	C - 9 M1	C - 10 M1	C - 11 M1	C - 12 M1	OBSERVACIONES :
GRAVAS	0.00	2.09	4.21	2.97	
ARENAS	2.31	23.44	32.19	8.53	
LIMOS - ARCILLAS	97.69	74.47	63.60	88.50	
CLASIFICACION SUCS	CH	CL	CL-ML	CL	

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATAS
FECHA	:	PIURA, 09 DE AGOSTO DEL 2001

TAMIZ		C - 13 M1 PROF. 0.20 - 2.00		C - 13A M1 PROF. 0.00 - 2.00		C - 14 M1 PROF. 0.00 - 4.00		C - 15 M1 PROF. 0.00 - 3.50	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060								
3"	76.200						100.00		
2"	50.800					13.40	86.60		
1 1/2"	38.100					15.73	70.86		
1"	25.400				100.00	25.52	45.34		
3/4"	19.050			0.93	99.07	0.75	44.59		100.00
1/2"	12.700			1.87	97.20	0.37	44.22	2.85	97.15
3/8"	9.520			13.13	84.07	0.69	43.53	0.01	97.14
1/4"	6.500		100.00	0.74	83.32	0.02	43.51	0.72	96.42
Nº4	4.760	0.24	99.76	0.00	83.32	0.31	43.19	0.33	96.09
" 8	2.380	0.02	99.74	0.03	83.30	1.13	42.06	0.30	95.78
" 10	2.000	0.05	99.69	0.23	83.07	0.54	41.53	0.37	95.41
" 16	1.190	0.12	99.57	0.68	82.38	1.13	40.40	0.72	94.69
" 20	0.840	0.22	99.35	0.23	82.16	1.07	39.32	0.42	94.27
" 30	0.590	0.31	99.04	0.77	81.39	0.98	38.34	0.46	93.81
" 40	0.426	0.53	98.52	0.31	81.07	0.90	37.45	0.96	92.85
" 50	0.297	0.79	97.73	1.37	79.71	0.94	36.50	0.94	91.91
" 70	0.212	0.93	96.79	2.71	77.00	1.32	35.19	1.35	90.56
" 100	0.150	1.08	95.72	3.70	73.30	2.38	32.81	1.14	89.42
" 140	0.106	0.53	95.19	8.43	64.86	0.87	31.93	1.76	87.67
" 170	0.089	0.14	95.05	2.11	62.75	2.12	29.81	1.88	85.78
" 200	0.074	0.12	94.93	1.03	61.73	1.08	28.73	0.81	84.98
-200		94.93	0.00	61.73	0.00	28.73	0.00	84.98	0.00

GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO



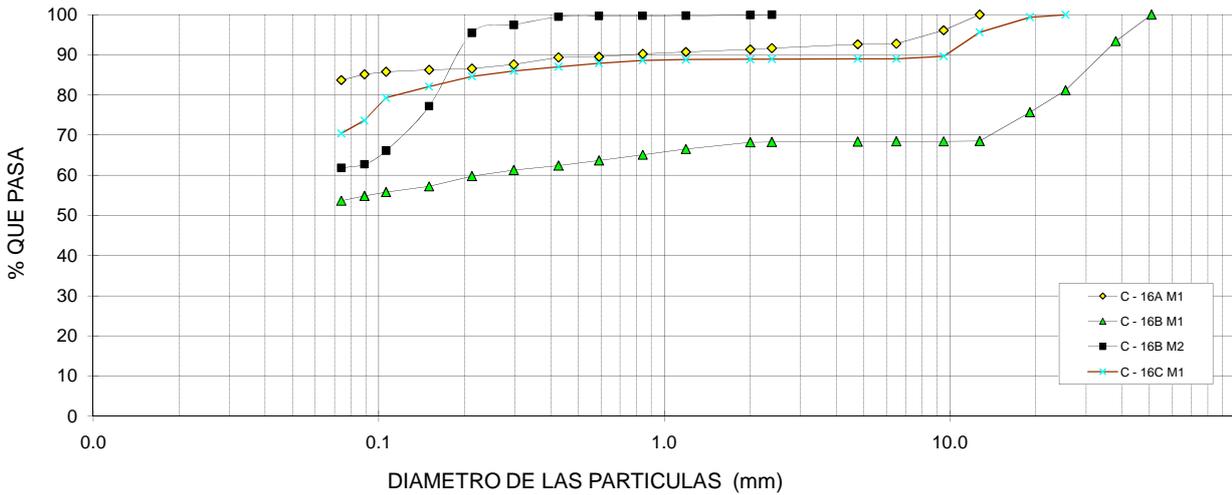
MUESTRAS	C - 13	C - 13A	C - 14	C - 15	OBSERVACIONES :
GRAVAS	0.00	16.68	56.49	3.58	
ARENAS	5.07	21.60	14.78	11.44	
LIMOS - ARCILLAS	94.93	61.73	28.73	84.98	
CLASIFICACION SUCS	CL	CL	GC	CL	

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACION	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATAS
FECHA	:	PIURA, 09 DE AGOSTO DEL 2001

TAMIZ		C - 16A M1 PROF. 0.00 - 2.00		C - 16B M1 PROF. 0.00 - 0.90		C - 16B M2 PROF. 0.90 - 3.00		C - 16C M1 PROF. 0.00 - 0.40	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA						
5" n.n	127.060								
3"	76.200				100.00				
2"	50.800			6.57	93.43				
1 1/2"	38.100			12.27	81.16				100.00
1"	25.400			5.52	75.65			0.67	99.33
3/4"	19.050		100.00	7.13	68.52			3.71	95.62
1/2"	12.700			0.06	68.46			6.00	89.62
3/8"	9.520	3.88	96.12	0.04	68.42			0.61	89.01
1/4"	6.500	3.35	92.76	0.08	68.35			0.02	88.99
Nº4	4.760	0.14	92.62	0.08	68.27		100.00	0.04	88.95
" 8	2.380	0.97	91.65	0.08	68.20	0.13	99.87	0.06	88.90
" 10	2.000	0.30	91.35	0.08	68.20	0.10	99.77	0.10	88.80
" 16	1.190	0.49	90.22	1.41	65.14	0.05	99.72	0.17	88.63
" 20	0.840	0.69	89.53	1.48	63.66	0.06	99.65	0.72	87.90
" 30	0.590	0.21	89.32	1.28	62.38	0.17	99.48	0.90	87.01
" 40	0.426	1.75	87.57	1.11	61.28	2.00	97.48	1.05	85.96
" 50	0.297	1.02	86.55	1.52	59.76	2.05	95.44	1.35	84.61
" 70	0.212	0.32	86.23	2.51	57.24	18.23	77.21	2.50	82.11
" 100	0.150	0.46	85.77	1.44	55.80	11.08	66.13	2.86	79.26
" 140	0.106	0.65	85.12	0.98	54.82	3.37	62.75	5.62	73.64
" 170	0.089	1.38	83.74	1.16	53.65	0.90	61.85	3.20	70.44
" 200	0.074	83.74	0.00	53.65	0.00	61.85	0.00	70.44	0.00

GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO



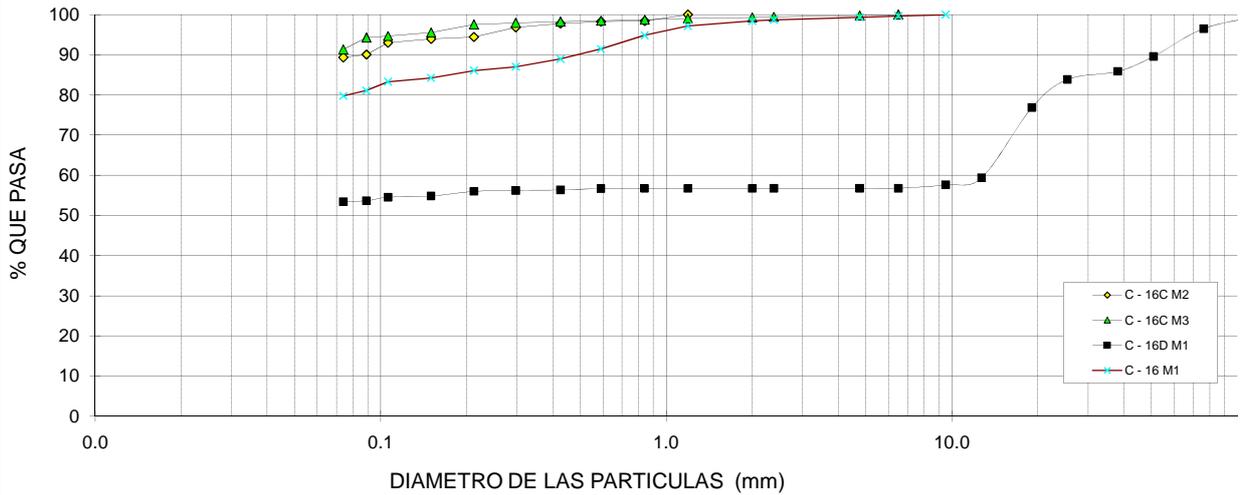
MUESTRAS	C - 16A	C - 16B	C - 16B	C - 16C	OBSERVACIONES :
GRAVAS	7.24	31.58	0.00	10.99	
ARENAS	9.02	14.77	38.15	18.57	
LIMOS - ARCILLAS	83.74	53.65	61.85	70.44	
CLASIFICACION SUCS	CL	CL	CL	CL	

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATAS
FECHA	:	PIURA, 09 DE AGOSTO DEL 2001

TAMIZ		C - 16C M2 PROF. 0.40 - 0.90		C - 16C M3 PROF. 0.90 - 2.00		C - 16D M1 PROF. 0.00 - 2.00		C - 16 M1 PROF. 0.00 - 2.00	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060						100.00		
3"	76.200					3.50	96.50		
2"	50.800					6.90	89.60		
1 1/2"	38.100					3.72	85.88		
1"	25.400					2.05	83.83		
3/4"	19.050					6.95	76.87		
1/2"	12.700					17.52	59.35		
3/8"	9.520					1.73	57.63		100.00
1/4"	6.500			100.00		0.86	56.77	0.34	99.66
Nº4	4.760			0.20	99.80	0.02	56.74	0.34	99.33
" 8	2.380			0.32	99.48	0.02	56.73	0.63	98.70
" 10	2.000			0.16	99.32	0.02	56.71	0.27	98.43
" 16	1.190		100.00	0.23	99.09	0.01	56.71	1.28	97.15
" 20	0.840	1.55	98.45	0.32	98.77	0.01	56.70	2.29	94.85
" 30	0.590	0.19	98.26	0.23	98.53	0.01	56.68	3.40	91.45
" 40	0.426	0.48	97.78	0.30	98.23	0.32	56.36	2.49	88.96
" 50	0.297	0.94	96.85	0.32	97.91	0.16	56.20	1.94	87.02
" 70	0.212	2.37	94.48	0.41	97.50	0.22	55.98	0.96	86.06
" 100	0.150	0.55	93.93	1.92	95.59	1.12	54.86	1.83	84.23
" 140	0.106	0.95	92.98	0.90	94.69	0.32	54.54	0.95	83.28
" 170	0.089	2.88	90.09	0.41	94.28	0.87	53.67	2.18	81.10
" 200	0.074	0.75	89.34	2.90	91.38	0.26	53.41	1.33	79.77
-200		89.34	0.00	91.38	0.00	53.41	0.00	79.77	0.00

GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

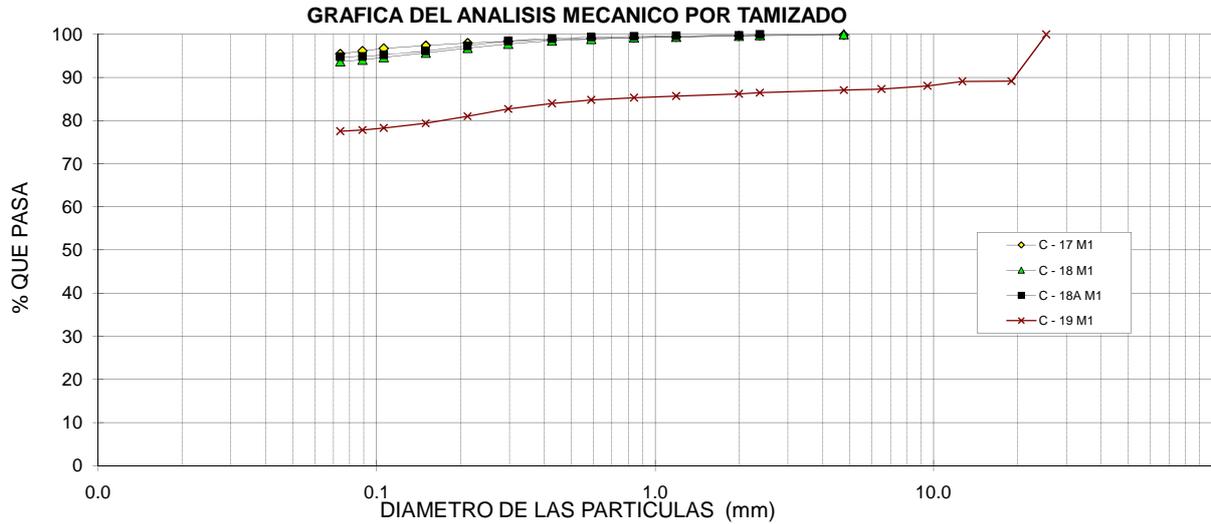


MUESTRAS	C - 16C	C - 16C	C - 16D	C - 16	OBSERVACIONES :
GRAVAS	0.00	0.00	43.23	0.34	
ARENAS	10.66	8.62	3.36	19.89	
LIMOS - ARCILLAS	89.34	91.38	53.41	79.77	
CLASIFICACION SUCS	CL	CL	CL	CL	

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACION	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATAS
FECHA	:	PIURA, 09 DE AGOSTO DEL 2001

TAMIZ		C - 17 M1 PROF. 0.20 - 2.00		C - 18 M1 PROF. 0.20 - 2.00		C - 18A M1 PROF. 0.20 - 2.00		C - 19 M1 PROF. 0.20 - 2.00	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060								
3"	76.200								
2"	50.800								
1 1/2"	38.100								
1"	25.400								100.00
3/4"	19.050							10.81	89.19
1/2"	12.700							0.07	89.12
3/8"	9.520							1.04	88.08
1/4"	6.500		100.00					0.72	87.36
Nº4	4.760	0.10	99.90		100.00			0.26	87.10
" 8	2.380	0.14	99.76	0.17	99.83		100.00	0.59	86.51
" 10	2.000	0.10	99.66	0.14	99.70	0.18	99.82	0.26	86.25
" 16	1.190	0.24	99.42	0.27	99.43	0.12	99.70	0.52	85.73
" 20	0.840	0.19	99.23	0.17	99.26	0.12	99.59	0.39	85.34
" 30	0.590	0.19	99.04	0.30	98.95	0.19	99.40	0.52	84.82
" 40	0.426	0.29	98.75	0.44	98.51	0.33	99.06	0.78	84.04
" 50	0.297	0.34	98.42	0.68	97.84	0.61	98.45	1.30	82.74
" 70	0.212	0.38	98.03	0.98	96.86	1.08	97.37	1.69	81.04
" 100	0.150	0.58	97.46	1.11	95.74	1.22	96.15	1.63	79.41
" 140	0.106	0.72	96.74	1.01	94.73	0.87	95.28	1.11	78.31
" 170	0.089	0.58	96.16	0.61	94.12	0.35	94.93	0.46	77.85
" 200	0.074	0.62	95.54	0.41	93.72	0.12	94.82	0.26	77.59
-200		95.54	0.00	93.72	0.00	94.82	0.00	77.59	0.00



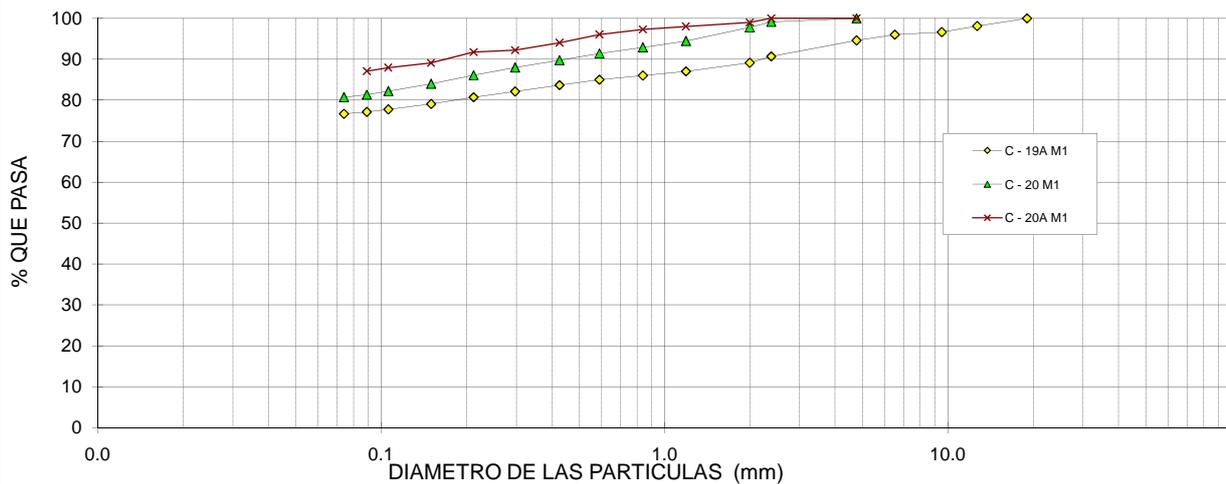
MUESTRAS	C - 17	C - 18	C - 18A	C - 19	OBSERVACIONES :
GRAVAS	0.00	0.00	0.00	12.64	
ARENAS	4.46	6.28	5.18	9.77	
LIMOS - ARCILLAS	95.54	93.72	94.82	77.59	
CLASIFICACION SUCS	CL-ML	CH	CH	CL	

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATAS
FECHA	:	PIURA, 09 DE AGOSTO DEL 2001

TAMIZ		C - 19A M1 PROF. 0.20 - 2.00		C - 20 M1 PROF. 0.20 - 2.00		C - 20A M1 PROF. 0.20 - 2.00		C - 21 M1 PROF. 0.20 - 2.00	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060								
3"	76.200								
2"	50.800								
1 1/2"	38.100								
1"	25.400								
3/4"	19.050		100.00						
1/2"	12.700	1.92	98.08						
3/8"	9.520	1.49	96.59						
1/4"	6.500	0.60	95.99						
Nº4	4.760	1.42	94.56		100.00				
" 8	2.380	3.87	90.69	0.87	99.13		100.00		100.00
" 10	2.000	1.60	89.09	1.35	97.78	0.02	99.98	0.30	99.70
" 16	1.190	2.06	87.03	3.37	94.41	1.00	98.98	0.30	99.41
" 20	0.840	1.03	86.00	1.57	92.84	0.98	98.00	0.44	98.96
" 30	0.590	0.99	85.01	1.41	91.42	0.73	97.27	0.67	98.30
" 40	0.426	1.31	83.69	1.64	89.78	1.22	96.05	1.36	96.94
" 50	0.297	1.60	82.10	1.86	87.92	2.02	94.02	5.93	91.01
" 70	0.212	1.39	80.71	1.80	86.12	1.83	92.20	6.30	84.72
" 100	0.150	1.67	79.04	2.15	83.97	0.46	91.73	2.81	81.90
" 140	0.106	1.31	77.73	1.80	82.17	2.66	89.08	3.70	78.20
" 170	0.089	0.64	77.09	0.80	81.37	1.12	87.95	3.41	74.79
" 200	0.074	0.46	76.63	0.67	80.69	0.88	87.08	2.67	72.13
-200		76.63	0.00	80.69	0.00	87.08	0.00	72.13	0.00

GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO



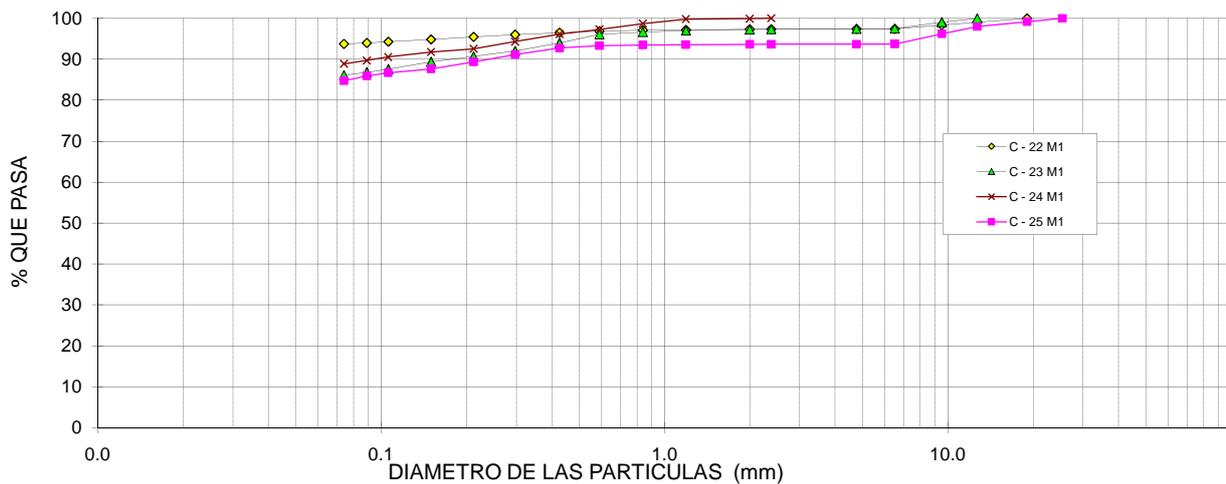
MUESTRAS	C - 19A	C - 20	C - 20A	C - 21	OBSERVACIONES :
GRAVAS	4.01	0.00	0.00	0.00	
ARENAS	19.36	19.31	12.92	27.87	
LIMOS - ARCILLAS	76.63	80.69	87.08	72.13	
CLASIFICACION SUCS	CL	CL-CH	CL-CH	CL	

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACION	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATAS
FECHA	:	PIURA, 09 DE AGOSTO DEL 2001

TAMIZ		C - 22 M1 PROF. 0.20 - 2.00		C - 23 M1 PROF. 0.20 - 2.00		C - 24 M1 PROF. 0.20 - 2.00		C - 25 M1 PROF. 0.20 - 2.00	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA						
5" n.n	127.060								
3"	76.200								
2"	50.800								
1 1/2"	38.100								
1"	25.400								100.00
3/4"	19.050		100.00					0.85	99.15
1/2"	12.700	0.94	99.06		100.00			1.19	97.96
3/8"	9.520	0.76	98.30	1.00	99.00			1.76	96.20
1/4"	6.500	0.88	97.43	1.51	97.49			2.50	93.69
Nº4	4.760	0.05	97.38	0.09	97.40			0.02	93.67
" 8	2.380	0.05	97.33	0.09	97.31		100.00	0.02	93.65
" 10	2.000	0.06	97.27	0.09	97.22	0.11	99.89	0.02	93.64
" 16	1.190	0.11	97.17	0.24	96.98	0.11	99.78	0.07	93.56
" 20	0.840	0.08	97.09	0.33	96.64	1.07	98.71	0.11	93.45
" 30	0.590	0.26	96.83	0.58	96.07	1.42	97.29	0.17	93.28
" 40	0.426	0.41	96.42	2.11	93.96	1.16	96.14	0.56	92.73
" 50	0.297	0.47	95.95	1.91	92.04	1.86	94.28	1.58	91.15
" 70	0.212	0.53	95.43	1.33	90.71	1.72	92.55	1.80	89.35
" 100	0.150	0.61	94.82	1.38	89.33	0.79	91.77	1.74	87.61
" 140	0.106	0.53	94.29	1.78	87.56	1.22	90.55	0.95	86.66
" 170	0.089	0.35	93.94	0.78	86.78	0.87	89.67	0.74	85.92
" 200	0.074	0.23	93.71	0.67	86.11	0.79	88.89	1.21	84.71
-200		93.71	0.00	86.11	0.00	88.89	0.00	84.71	0.00

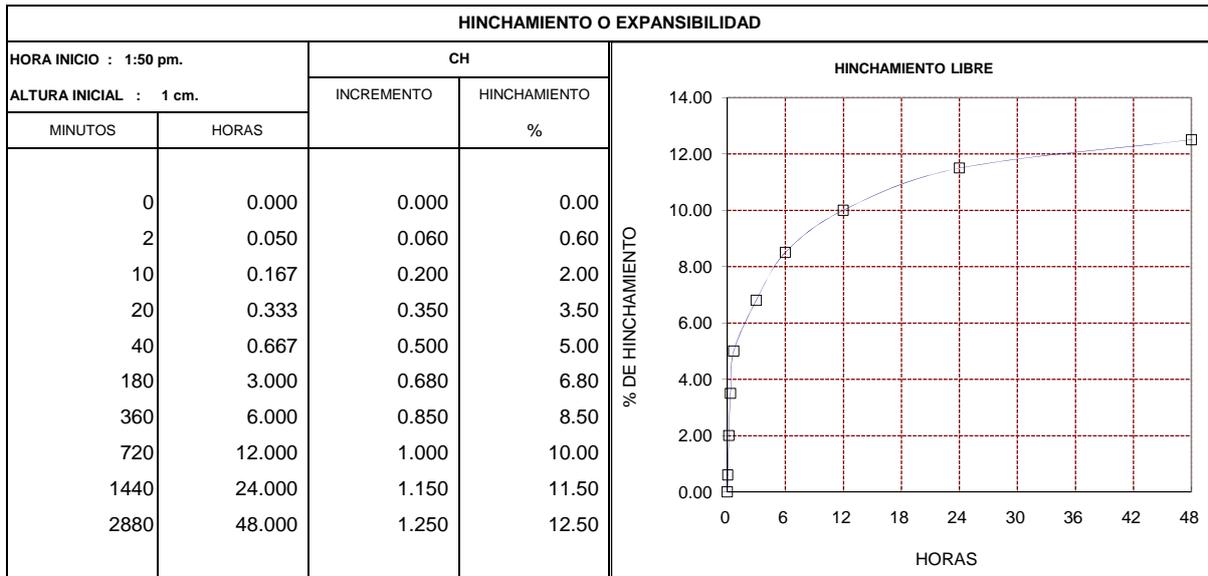
GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO



MUESTRAS	C - 22	C - 23	C - 24	C - 25	OBSERVACIONES :
GRAVAS	2.57	2.51	0.00	6.31	
ARENAS	3.72	11.38	11.11	8.98	
LIMOS - ARCILLAS	93.71	86.11	88.89	84.71	
CLASIFICACION SUCS	CH	CL	CL	CL	

HINCHAMIENTO Y CONTRACCION DE SUELOS

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR CHANURAN D -1 M1
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001



LIMITE DE CONTRACCION DE SUELOS ARCILLOSOS							
MUESTRA	PROF.	ANILLO	PESO HUMEDO	PESO SECO	VOLUMEN INICIAL	VOLUMEN FINAL	LIMITE DE CONTRACCION
	m	Nº	gr.	gr.	cm ³	cm ³	%.
CH	0.00 - 3.00	5	179.00	149.5	49.26	33.38	9.11

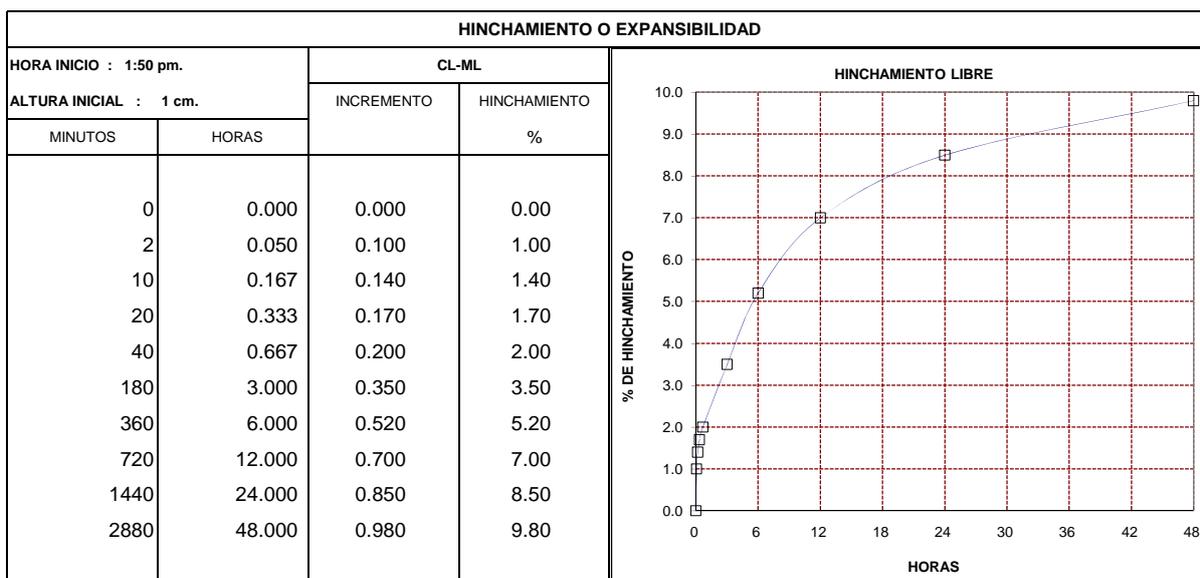
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA ACADEMICA DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICO Y DE MECANICA DE SUELOS

HINCHAMIENTO Y CONTRACCION DE SUELOS

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR CERRO SUR D -3 M1
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001



LIMITE DE CONTRACCIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS							
MUESTRA	PROF.	ANILLO	PESO HUMEDO	PESO SECO	VOLUMEN INICIAL	VOLUMEN FINAL	LIMITE DE CONTRACCION
		Nº	gr.	gr.	cm ³	cm ³	%.
GC	0.00 - 2.80	12	235.00	203.00	51.04	34.64	7.69

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA ACADEMICA DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICO Y DE MECANICA DE SUELOS

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR CERRO D -5 M1
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

HINCHAMIENTO Y CONTRACCION DE SUELOS

PROFUNDIDAD : 0.00 - 4.50 m.		CL		HINCHAMIENTO LIBRE			
ALTURA INICIAL : 1 cm.		INCREMENTO	HINCHAMIENTO				
MINUTOS	HORAS		%				
0	0.000	0.000	0.00				
2	0.050	0.060	0.60				
10	0.167	0.110	1.10				
20	0.333	0.170	1.70				
40	0.667	0.250	2.50				
180	3.000	0.360	3.60				
360	6.000	0.460	4.60				
720	12.000	0.550	5.50				
1440	24.000	0.620	6.20				
2880	48.000	0.680	6.80				
MUESTRA	PROF.	ANILLO	PESO HUMEDO				
	m	Nº	gr.	gr.	cm ³	cm ³	%.
CL	0.00 - 4.50	11A	129.40	111.5	47.52	34.73	4.58

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA ACADEMICA DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICO Y DE MECANICA DE SUELOS

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR CERRO NORTE D -7 M1
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

HINCHAMIENTO Y CONTRACCION DE SUELOS

PROFUNDIDAD : 0.00 - 2.00 m:		ARCILLAS ARENOSAS CL		HINCHAMIENTO LIBRE			
ALTURA INICIAL : 1 cm.		INCREMENTO	HINCHAMIENTO				
MINUTOS	HORAS		%				
0	0.000	0.000	0.00				
2	0.050	0.100	1.00				
10	0.167	0.160	1.60				
20	0.333	0.210	2.10				
40	0.667	0.260	2.60				
180	3.000	0.370	3.70				
360	6.000	0.470	4.70				
720	12.000	0.600	6.00				
1440	24.000	0.750	7.50				
2880	48.000	0.810	8.10				
MUESTRA	PROF.	ANILLO	PESO HUMEDO	PESO SECO	VOLUMEN INICIAL	VOLUMEN FINAL	LIMITE DE CONTRACCION
	m	Nº	gr.	gr.	cm ³	cm ³	%.
CL	0.00 - 2.00	14A	173.44	152.0	49.26	39.71	7.82

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA ACADEMICA DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICO Y DE MECANICA DE SUELOS

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR NUEVA ESPERANZA D -9 M1
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

HINCHAMIENTO Y CONTRACCION DE SUELOS

PROFUNDIDAD : 0.40 - 2,00 m.		CH		HINCHAMIENTO LIBRE			
ALTURA INICIAL : 1 cm.		INCREMENTO	HINCHAMIENTO				
MINUTOS	HORAS		%				
0	0.000	0.000	0.00				
2	0.050	0.070	0.70				
10	0.167	0.150	1.50				
20	0.333	0.200	2.00				
40	0.667	0.250	2.50				
180	3.000	0.530	5.30				
360	6.000	0.750	7.50				
720	12.000	0.900	9.00				
1440	24.000	1.000	10.00				
2880	48.000	1.120	11.20				
MUESTRA	PROF.	ANILLO	PESO HUMEDO	PESO SECO	VOLUMEN INICIAL	VOLUMEN FINAL	LIMITE DE CONTRACCION
CH	0.40 - 2.00	12A	170.00	144.0	53.59	38.93	7.88

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA ACADEMICA DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICO Y DE MECANICA DE SUELOS

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR CERRO NORTE D -11 M1
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

HINCHAMIENTO Y CONTRACCION DE SUELOS

PROFUNDIDAD : 0.00 - 2.00 m.		CL-ML		HINCHAMIENTO LIBRE																											
ALTURA INICIAL : 1 cm.		INCREMENTO	HINCHAMIENTO																												
MINUTOS	HORAS		%																												
0	0.000	0.000	0.00	<table border="1"> <thead> <tr> <th>MUESTRA</th> <th>PROF.</th> <th>ANILLO</th> <th>PESO HUMEDO</th> <th>PESO SECO</th> <th>VOLUMEN INICIAL</th> <th>VOLUMEN FINAL</th> <th>LIMITE DE CONTRACCION</th> </tr> <tr> <td></td> <td>m</td> <td>Nº</td> <td>gr.</td> <td>gr.</td> <td>cm³</td> <td>cm³</td> <td>%.</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL-ML</td> <td>0.00 - 2.00</td> <td>1</td> <td>175.00</td> <td>149.0</td> <td>56.14</td> <td>42.76</td> <td>8.47</td> </tr> </tbody> </table>				MUESTRA	PROF.	ANILLO	PESO HUMEDO	PESO SECO	VOLUMEN INICIAL	VOLUMEN FINAL	LIMITE DE CONTRACCION		m	Nº	gr.	gr.	cm ³	cm ³	%.	CL-ML	0.00 - 2.00	1	175.00	149.0	56.14	42.76	8.47
MUESTRA	PROF.	ANILLO	PESO HUMEDO					PESO SECO	VOLUMEN INICIAL	VOLUMEN FINAL	LIMITE DE CONTRACCION																				
	m	Nº	gr.					gr.	cm ³	cm ³	%.																				
CL-ML	0.00 - 2.00	1	175.00					149.0	56.14	42.76	8.47																				
2	0.050	0.100	1.00																												
10	0.167	0.190	1.90																												
20	0.333	0.230	2.30																												
40	0.667	0.330	3.30																												
180	3.000	0.620	6.20																												
360	6.000	0.800	8.00																												
720	12.000	0.910	9.10																												
1440	24.000	1.000	10.00																												
2880	48.000	1.020	10.20																												

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA ACADEMICA DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICO Y DE MECANICA DE SUELOS

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR YACUPAMPA D -16 M1
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

HINCHAMIENTO Y CONTRACCION DE SUELOS

PROFUNDIDAD : 0.00 - 2.00 m.		CL		HINCHAMIENTO LIBRE			
ALTURA INICIAL : 1 cm.		INCREMENTO	HINCHAMIENTO				
MINUTOS	HORAS		%				
0	0.000	0.000	0.00				
2	0.050	0.100	1.00				
10	0.167	0.190	1.90				
20	0.333	0.260	2.60				
40	0.667	0.350	3.50				
180	3.000	0.520	5.20				
360	6.000	0.610	6.10				
720	12.000	0.700	7.00				
1440	24.000	0.820	8.20				
2880	48.000	0.890	8.90				
MUESTRA	PROF.	ANILLO	PESO HUMEDO	PESO SECO	VOLUMEN INICIAL	VOLUMEN FINAL	LIMITE DE CONTRACCION
	m	Nº	gr.	gr.	cm ³	cm ³	%.
CL	0.00 - 2.00	4A	154.50	131.3	56.14	42.76	7.48

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA ACADEMICA DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICO Y DE MECANICA DE SUELOS

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR EXPANSION URBANA - C-20
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

HINCHAMIENTO Y CONTRACCION DE SUELOS

PROFUNDIDAD : 0.00 - 2.00 m.		CH		HINCHAMIENTO LIBRE			
ALTURA INICIAL : 1 cm.		INCREMENTO	HINCHAMIENTO				
MINUTOS	HORAS		%				
0	0.000	0.000	0.00				
2	0.050	0.100	1.00				
10	0.167	0.190	1.90				
20	0.333	0.320	3.20				
40	0.667	0.550	5.50				
180	3.000	0.730	7.30				
360	6.000	0.900	9.00				
720	12.000	1.050	10.50				
1440	24.000	1.200	12.00				
2880	48.000	1.330	13.30				
MUESTRA	PROF.	ANILLO	PESO HUMEDO	PESO SECO	VOLUMEN INICIAL	VOLUMEN FINAL	LIMITE DE CONTRACCION
CH	0.30 - 2.00	14	165.00	137.0	56.14	42.76	10.68

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA ACADEMICA DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICO Y DE MECANICA DE SUELOS

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	SECTOR EXPANSION URBANA - C-23
FECHA	:	PIURA, 12 DE AGOSTO DEL 2001

HINCHAMIENTO Y CONTRACCION DE SUELOS

PROFUNDIDAD : 0.00 - 2.00 m.		CL		HINCHAMIENTO LIBRE			
ALTURA INICIAL : 1 cm.		INCREMENTO	HINCHAMIENTO				
MINUTOS	HORAS		%				
0	0.000	0.000	0.00				
2	0.050	0.130	1.30				
10	0.167	0.220	2.20				
20	0.333	0.350	3.50				
40	0.667	0.580	5.80				
180	3.000	0.780	7.80				
360	6.000	0.910	9.10				
720	12.000	1.100	11.00				
1440	24.000	1.220	12.20				
2880	48.000	1.290	12.90				
MUESTRA	PROF.	ANILLO	PESO HUMEDO	PESO SECO	VOLUMEN INICIAL	VOLUMEN FINAL	LIMITE DE CONTRACCION
	m	Nº	gr.	gr.	cm ³	cm ³	%.
CL	0.00 - 2.00	14A	159.00	132.0	58.13	42.76	8.82

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATAS
FECHA	:	PIURA, 09 DE AGOSTO DEL 2001

Determinacion de la Humedad Natural

CALICATA MUESTRA ESTRATO	PROFUNDIDAD metros	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.) +			PESO (Gr.)		HUMEDAD w %
		SUELO HUMEDO	SUELO SECO	VACIO	AGUA	SUELO SECO	
D - 1	0.00 - 3.00	185.90	138.90	37.70	47.00	101.20	46.44
D - 2	0.00 - 2.60	251.00	190.80	37.90	60.20	152.90	39.37
D - 3 M1	0.00 - 2.80	210.00	196.10	37.40	13.90	158.70	8.76
D - 3 M2	2.80 - 8.00	182.90	146.50	38.30	36.40	108.20	33.64
D - 4 M1	0.00 - 4.40	235.00	198.60	37.60	36.40	161.00	22.61
D - 4 M2	4.40 - 7.90	189.00	165.00	38.50	24.00	126.50	18.97
D - 4 M3	7.90 - 9.80	223.20	215.00	62.80	8.20	152.20	5.39
D - 5. M1	0.00 - 4.50	230.10	202.50	37.60	27.60	164.90	16.74
D - 5 M2	4.50 - 8.00	205.00	188.90	38.50	16.10	150.40	10.70
C - 7	0.00 - 2.00	173.90	132.20	38.20	41.70	94.00	44.36
C - 8	0.00 - 2.00	198.50	170.20	38.90	28.30	131.30	21.55
C - 9	0.00 - 1.50	188.30	142.20	37.30	46.10	104.90	43.95
C - 10	0.00 - 2.00	227.00	205.00	38.20	22.00	166.80	13.19
C - 11	0.00 - 2.00	171.20	162.30	37.50	8.90	124.80	7.13
C - 12	0.00 - 2.00	194.00	165.00	37.60	29.00	127.40	22.76
C - 13	0.00 - 2.00	178.90	129.10	37.90	49.80	91.20	54.61
C - 14 M1	0.00 - 2.10	188.40	173.30	37.30	15.10	136.00	11.10
C - 14 M2	2.10 - 4.00	182.30	154.40	38.20	27.90	116.20	24.01
C - 15	0.00 - 3.50	212.00	191.10	37.40	20.90	153.70	13.60
C - 16D M1	0.00 - 2.00	175.30	165.50	37.70	9.80	127.80	7.67
C - 16C M1	0.00 - 0.90	164.30	153.60	38.40	10.70	115.20	9.29
C - 16C M2	0.90 - 3.00	201.50	179.50	38.10	22.00	141.40	15.56
C - 16B M3	0.90 - 1.25	241.00	185.00	37.50	56.00	147.50	37.97
C - 16A M1	0.00 - 1.10	198.00	155.00	37.20	43.00	117.80	36.50
C - 16	0.00 - 1.20	245.00	192.10	39.20	52.90	152.90	34.60
C - 17	0.00 - 1.50	188.90	142.40	38.30	46.50	104.10	44.67
C - 18	0.00 - 2.00	194.70	147.90	38.90	46.80	109.00	42.94
C - 19	0.00 - 5.00	199.50	162.40	39.10	37.10	123.30	30.09
C - 20	0.00 - 1.20	172.30	134.10	37.40	38.20	96.70	39.50
C - 21	0.00 - 1.80	166.70	132.30	37.70	34.40	94.60	36.36
C - 22	0.00 - 1.80	230.00	192.10	39.20	37.90	152.90	24.79
C - 23	0.00 - 1.80	212.00	192.10	39.20	19.90	152.90	13.02

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y MECANICA DE SUELOS

SOLICITA :	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN :	AYABACA - PIURA
MUESTRA :	CALICATAS
FECHA :	PIURA, 09 DE AGOSTO DEL 2001

PROPIEDADES FISICAS

CALICATA MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD Metros	Peso Volumetrico				Peso especifico		
		P. MOLDE MUESTRA gr.	PESO MOLDE gr.	VOLUMEN cm ³	γ gr/cm ³	PESO grs.	VOLUMEN cc	δ gr/cm ³
D - 1	0.00 - 3.00	143.5	61.00	50.32	1.640	233.0	90.0	2.589
D - 2	0.00 - 2.60	145.0	58.00	50.32	1.729	212.0	82.0	2.585
D - 3 M1	0.00 - 2.80	135.0	56.00	50.32	1.570	120.0	47.0	2.553
D - 3 M2	2.80 - 8.00	135.0	56.00	50.32	1.570	190.0	72.0	2.639
D - 4 M1	0.00 - 4.40	125.0	44.00	50.32	1.610	235.0	91.2	2.577
D - 4 M2	4.40 - 7.90	124.0	40.00	50.32	1.669	265.0	100.0	2.650
D - 4 M3	7.90 - 9.80	122.0	41.00	50.32	1.610	130.0	49.0	2.653
D - 5. M1	0.00 - 4.50	137.0	55.00	50.32	1.630	205.0	80.0	2.563
D - 5 M2	4.50 - 8.00	134.0	53.00	50.32	1.610	181.0	71.0	2.549
C - 7	0.00 - 2.00	153.0	73.00	50.32	1.590	195.0	77.0	2.532
C - 8	0.00 - 2.00	155.0	76.00	50.32	1.570	204.0	77.0	2.649
C - 9	0.00 - 1.50	154.0	73.00	50.32	1.610	202.0	77.0	2.623
C - 10	0.00 - 2.00	153.0	73.00	50.32	1.590	199.0	77.0	2.584
C - 11	0.00 - 2.00	125.0	42.50	50.32	1.640	197.0	77.0	2.558
C - 12	0.00 - 2.00	152.0	73.00	50.32	1.570	212.0	79.0	2.684
C - 13	0.00 - 2.00	130.0	50.00	50.32	1.590	230.0	90.0	2.556
C - 14 M1	0.00 - 2.10	136.0	60.00	50.32	1.510	215.0	83.0	2.590
C - 14 M2	2.10 - 4.00	138.0	60.00	50.32	1.550	126.0	47.0	2.681
C - 15	0.00 - 3.50	137.0	58.00	50.32	1.570	185.0	72.0	2.569
C - 16D M1	0.00 - 2.00	122.0	46.00	50.32	1.510	240.0	95.0	2.526
C - 16C M1	0.00 - 0.90	126.0	42.00	50.32	1.669	250.0	94.0	2.660
C - 16C M2	0.90 - 3.00	122.0	40.00	50.32	1.630	156.0	60.0	2.600
C - 16B M3	0.90 - 1.25	130.0	50.00	50.32	1.590	200.0	80.0	2.500
C - 16A M1	0.00 - 1.10	145.5	50.00	50.32	1.898	108.0	42.0	2.571
C - 16	0.00 - 1.20	252.0	165.00	50.32	1.729	117.0	46.0	2.543
C - 17	0.00 - 1.50	165.0	80.00	50.32	1.689	142.0	51.0	2.784
C - 18	0.00 - 2.00	145.5	60.00	50.32	1.699	206.0	82.0	2.512
C - 19	0.00 - 5.00	185.0	105.00	50.32	1.590	125.0	47.0	2.660
C - 20	0.00 - 1.20	146.7	65.00	50.32	1.624	189.0	72.0	2.625
C - 21	0.00 - 1.80	189.0	112.00	50.32	1.530	239.0	91.2	2.621
C - 22	0.00 - 1.80	162.0	86.00	50.32	1.510	265.0	100.0	2.650
C - 23	0.00 - 1.80	176.0	95.00	50.32	1.610	128.0	49.0	2.612
C - 24	0.00 - 1.81	174.0	96.00	50.32	1.550	209.0	80.0	2.613
C - 25	0.00 - 1.82	185.0	103.00	50.32	1.630	185.0	71.0	2.606

PROPIEDADES FISICAS

CALICATA MUESTRA Nº	TIPO ROCA O SUELO	PROFUNDIDAD Metros	Peso Volumetrico				Peso especifico			Humedad Natural						INDICE DE PLASTICIDAD
			P. MOLDE MUESTRA gr.	PESO MOLDE gr.	VOLUMEN cm ³	γ gr/cm ³	PESO grs.	VOLUMEN cc	δ gr/cm ³	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)			PESO (Gr.)		w %	
										+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO	VACIO	AGUA	SUELO SECO		
C-1 M1	SM	0,0 -0,45	130.50	44.80	50.3	1.70	230.0	90.0	2.56	145.00	139.50	38.90	5.50	100.60	5.47	N.P.
C-1 M2	SM	0,45 - 4,50	132.00	44.80	50.3	1.73	212.0	82.0	2.59	124.50	107.00	40.00	17.50	67.00	26.12	N.P.
C-2 M1	SM	0,0 - 0,15	128.00	43.50	50.3	1.68	185.0	72.0	2.57	280.00	269.50	41.20	10.50	228.30	4.60	N.P.
C-2 M2	SM	0,15 - 3,00	130.00	43.50	50.3	1.72	186.2	72.0	2.59	243.30	220.00	41.20	23.30	178.80	13.03	N.P.
C-4 M2	SM	0,50 - 3,00	130.20	44.40	50.32	1.71	245.0	96.0	2.55	124.50	121.50	40.50	3.00	81.00	3.70	N.P.
C-6 M2	SM	0,25 - 2,80	127.00	44.40	50.32	1.64	242.6	94.2	2.58	188.70	182.30	40.10	6.40	142.20	4.50	N.P.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS QUIMICO POR AGRESIVIDAD

SOLICITA	:	PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
UBICACIÓN	:	AYABACA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATAS
FECHA	:	PIURA, 13 DE AGOSTO DEL 2001

MUESTRA	PROF.	CLORUROS	SULFATOS	CARBONATOS	SALES SOLUBLES
		%	%	%	%
D-1	0.40 - 3.00	0.0600	0.0750	0.0250	1.0900
D-3	0.00 - 2.80	0.0378	0.0258	0.035	0.018
D-7	0.00 - 2.00	0.0678	0.0491	0.780	0.970
D-11	0.00 - 2.00	0.0420	0.058	TRAZAS	0.8700
D-15	0.00 - 3.50	0.0610	0.088	TRAZAS	1.1000
D-18	0.00 - 2.00	0.0910	0.068	0.250	0.7900
D-20	0.30 - 2.00	0.0520	0.057	TRAZAS	1.2000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

PROYECTO :

ESTUDIO DE SUELOS Y MAPA DE PELIGROS

PLANO :

UBICACION DE CALICATAS, SECTORIZACION Y TIPO DE SUELOS

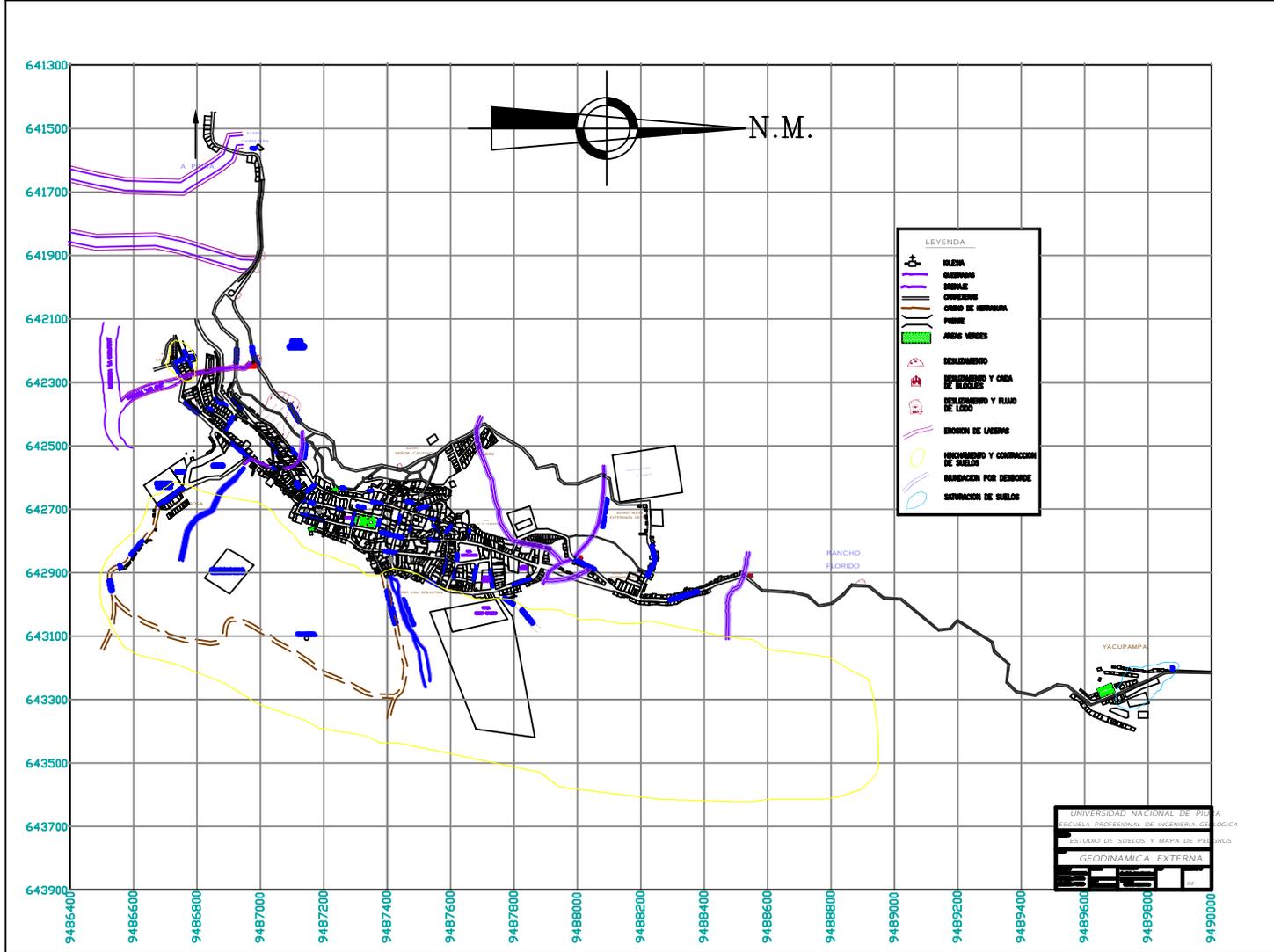
UBICACION : DISTRITO : AYABACA PROVINCIA : AYABACA DEPARTAMENTO : PIURA	ESCALA : FECHA : PIURA, AGOSTO DEL 2004	RESPONSABLE : DR. ING. JUAN MOREANO S. DISEÑO : KONRAD MELLAN C.	VISA	PLANO N° : 01
--	--	---	-------------	------------------------------------

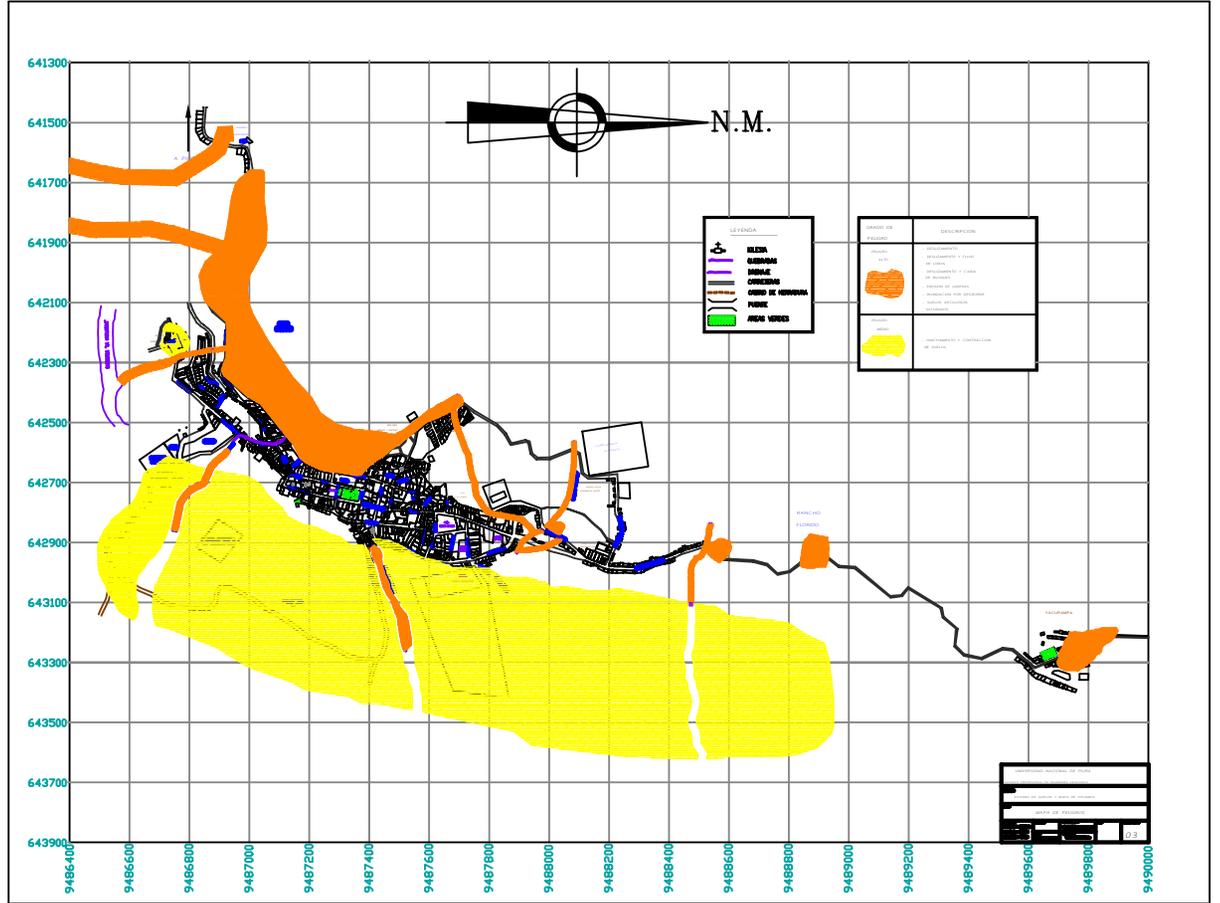
9489400

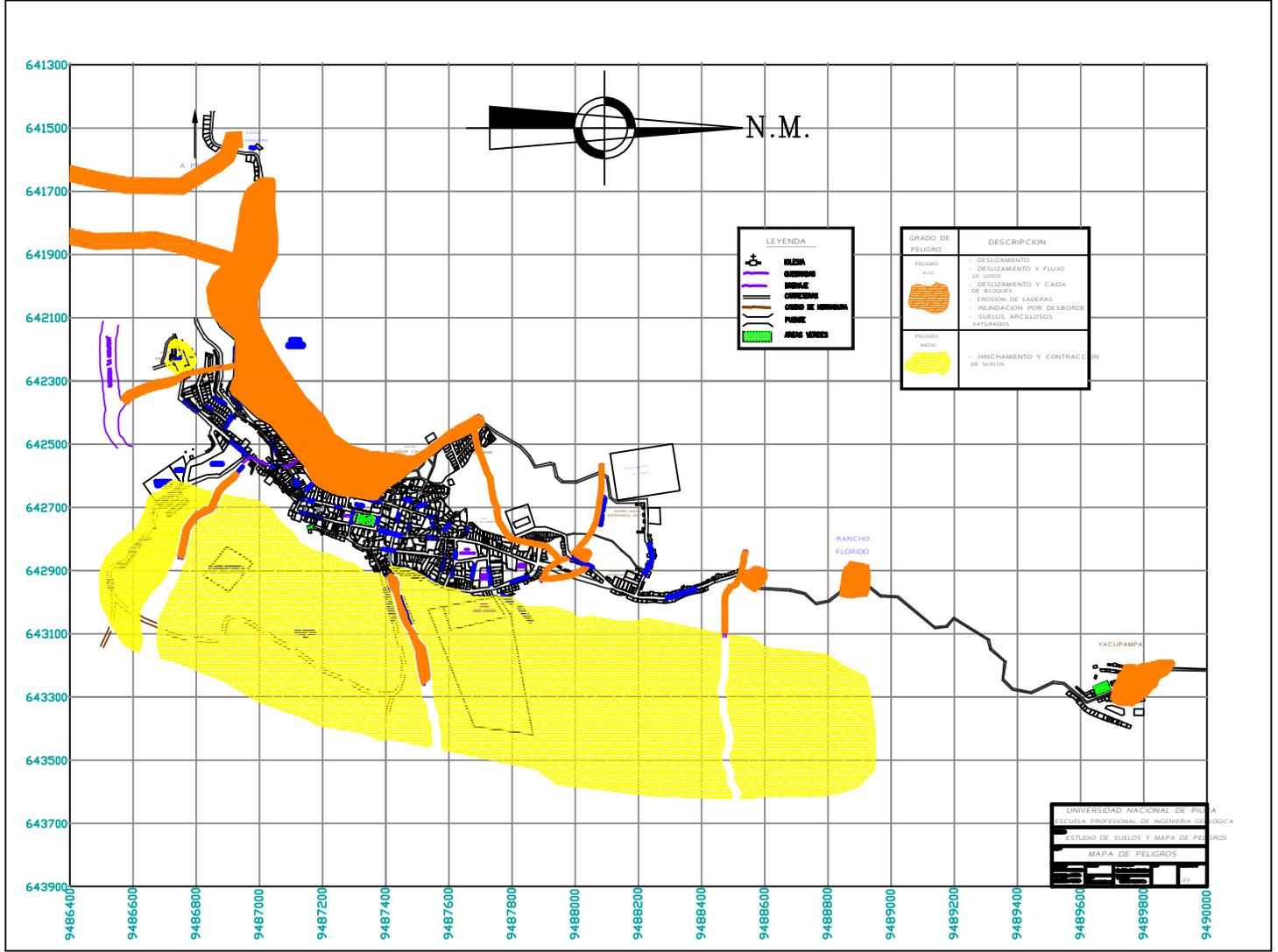
9489600

9489800

9490000







N.M.

LEYENDA

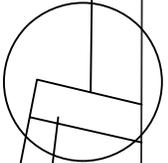
- ALICATA
- CERRAJON
- DRENAL
- CERRAJON
- CERRAJON
- CERRAJON
- CERRAJON
- CERRAJON

GRADO DE PELIGRO	DESCRIPCION
PELIGRO ALTO	<ul style="list-style-type: none"> - DESPLAZAMIENTO Y FLUJO DE TIERRAS - DESPLAZAMIENTO Y CAIDA DE BLOQUES - EROSION DE LADERAS - INUNDACION POR DESBORDE - SUELOS ARCILLOSOS SATURADOS
PELIGRO MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> - HINCHAMIENTO Y CONTRACCION DE SUELOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA
 INSTITUTO DE SUELOS Y MAPA DE PELIGROS
 MAPA DE PELIGROS

AA.HH.

SAN JOSE



ALLE

PLATAFORMA DEPORTIVA

CALLE STA. ROSA

CUZCO

CALLE LIMA

SAN JOSE

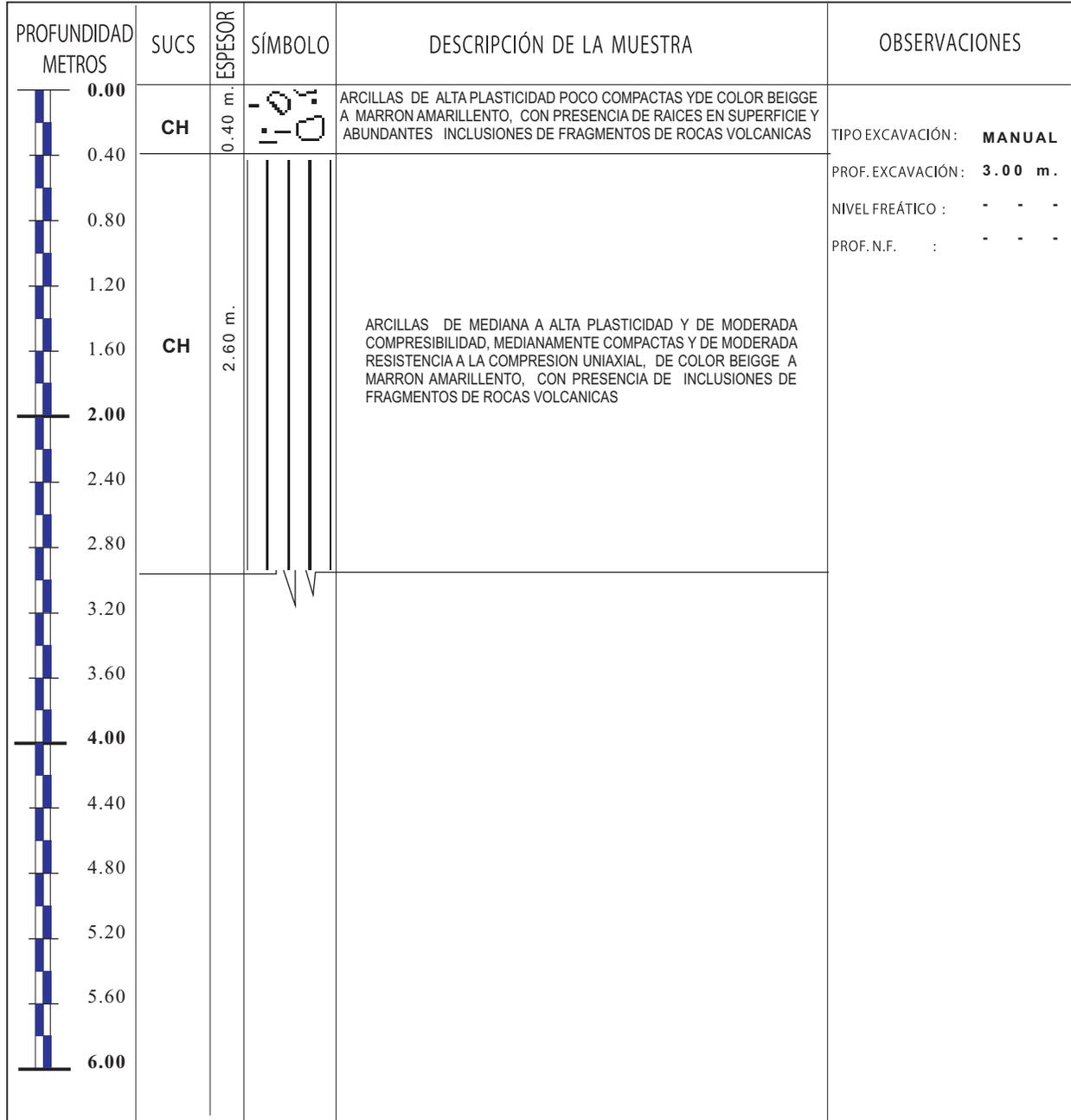
31

1
2

3

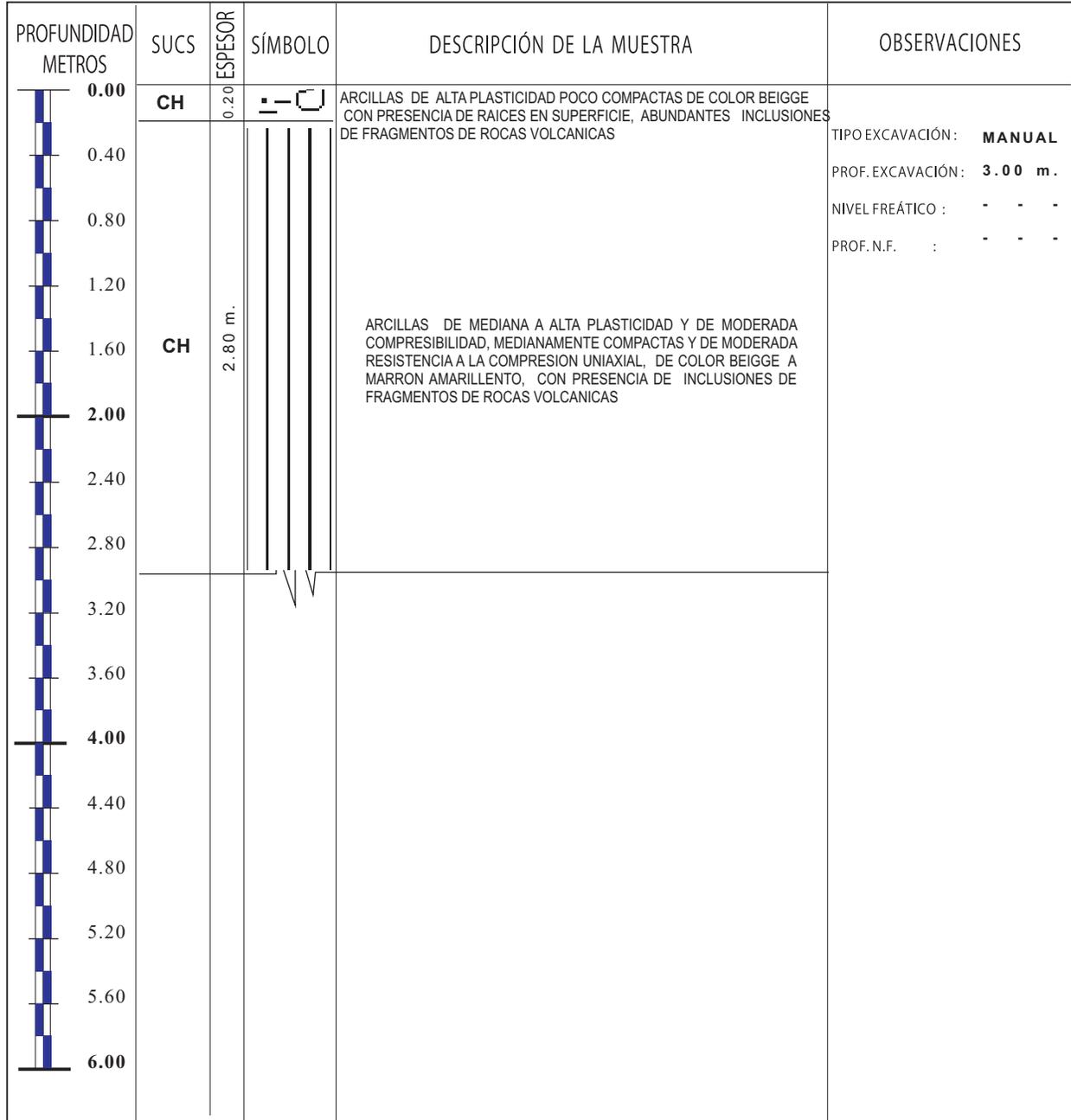
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : D-1 SECTOR CHANURAN
 FECHA : PIURA, 11 DE AGOSTO DEL 2001



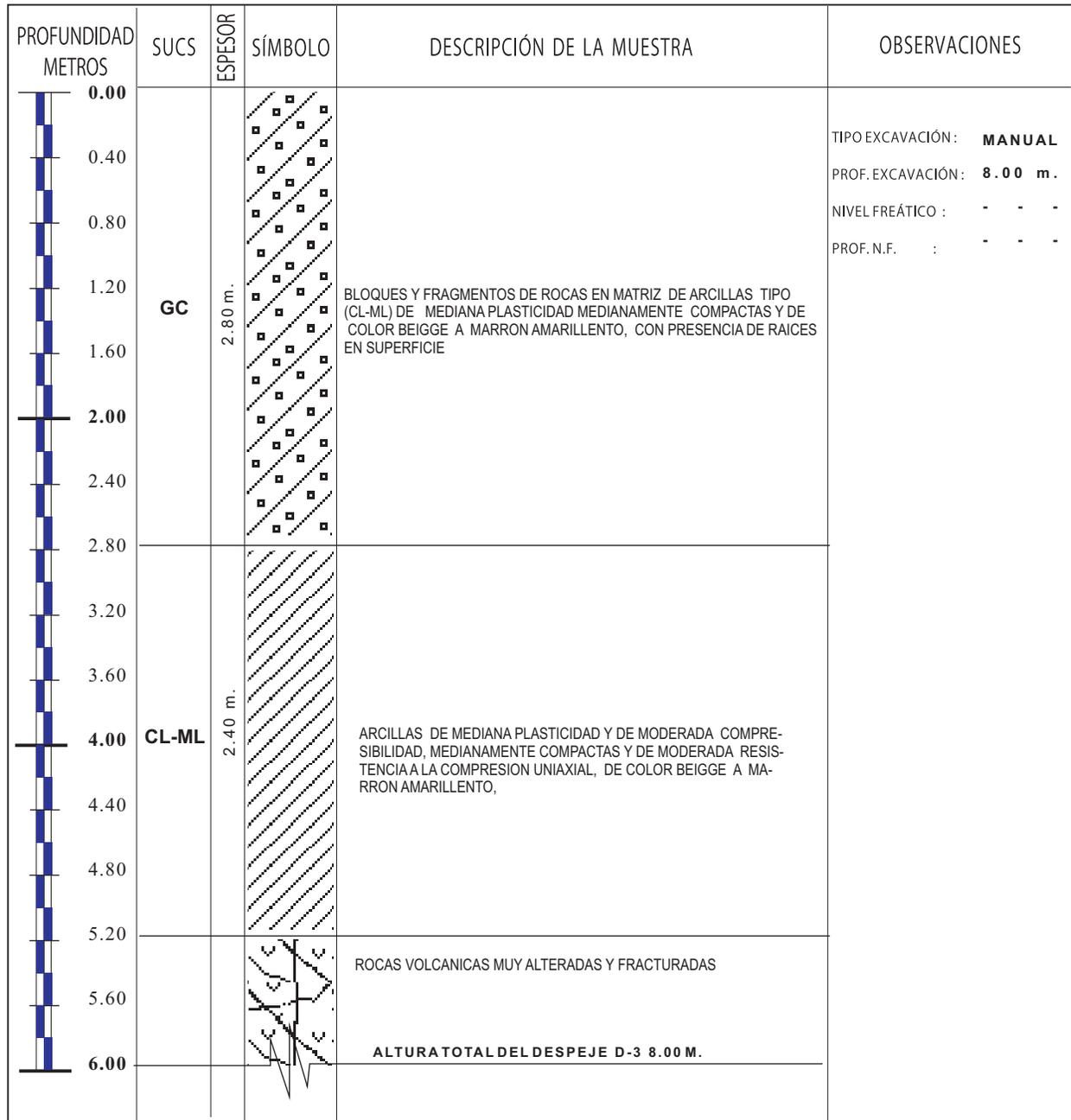
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	: PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
PROYECTO	: ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
UBICACIÓN	: AYABACA - PIURA
CALICATA	: D-2 SECTOR CHANURAN
FECHA	: PIURA, 11 DE AGOSTO DEL 2001



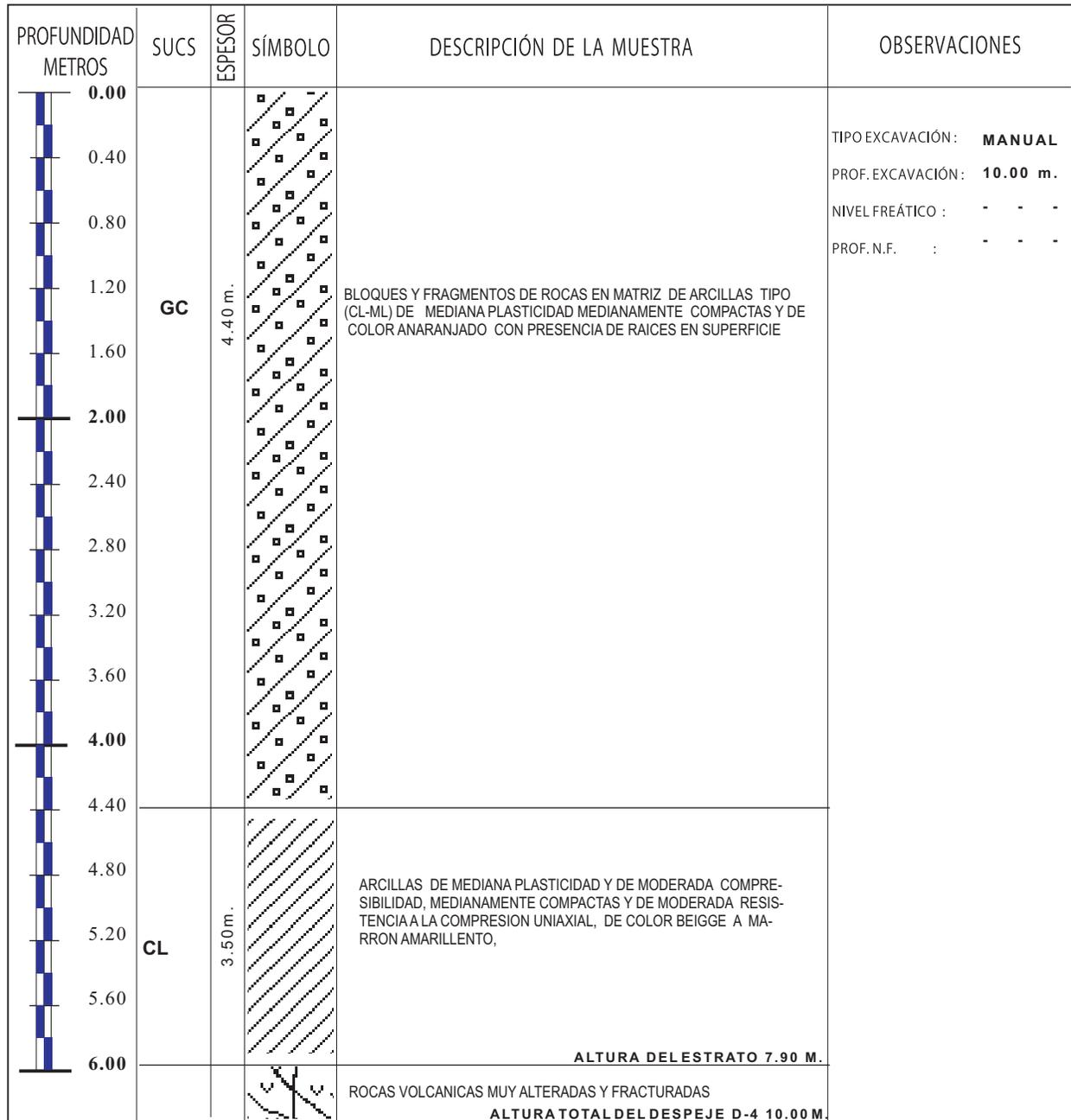
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : D-3 SECTOR CERRO SUR
 FECHA : PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



PERFIL ESTRATIGRAFICO

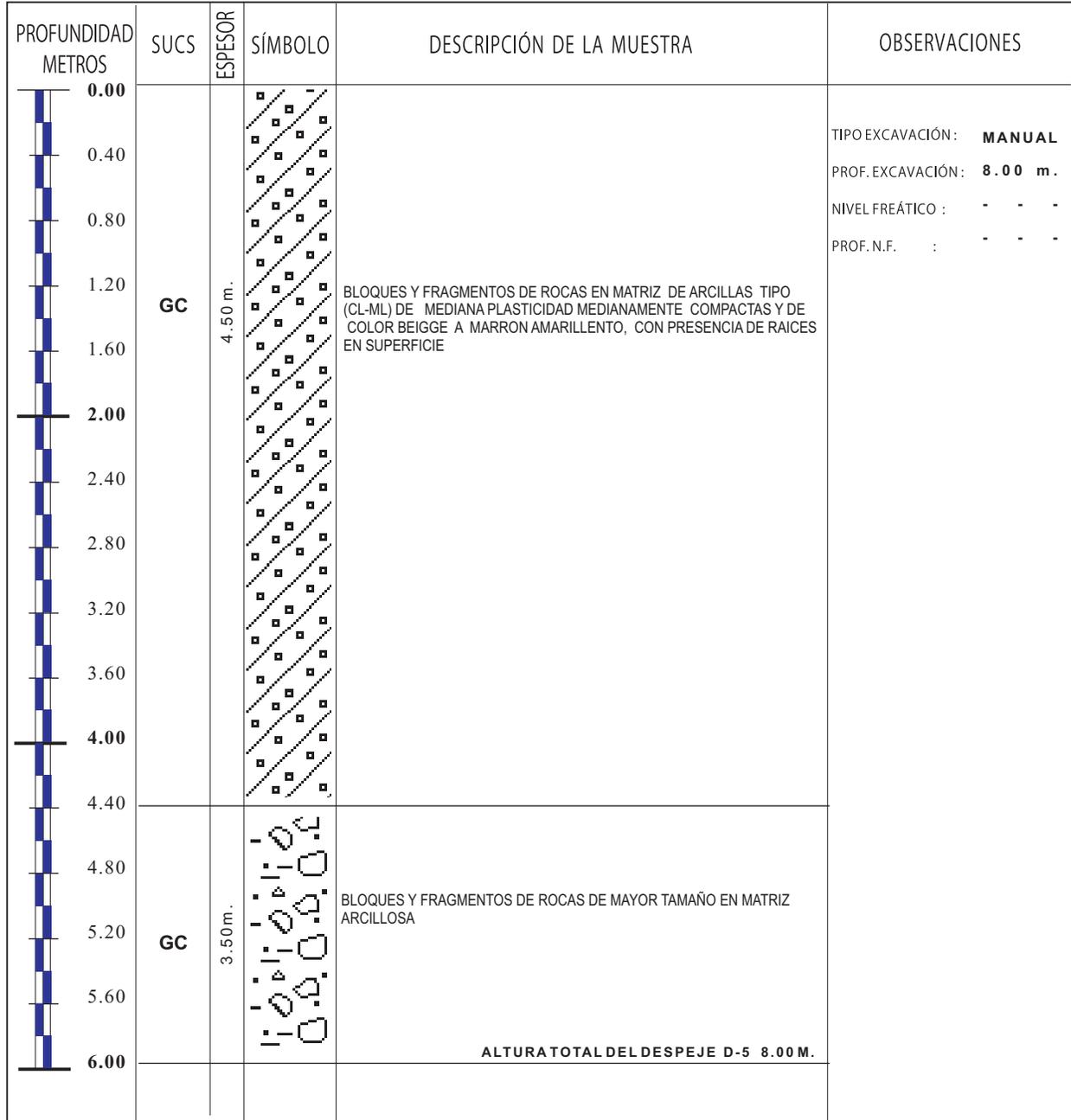
SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : C-4 SECTOR CERRO SUR - ALTURA CERRO EL CALVARIO
 FECHA : PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



J. COBENA U.
 ESCALA : 1 : 20

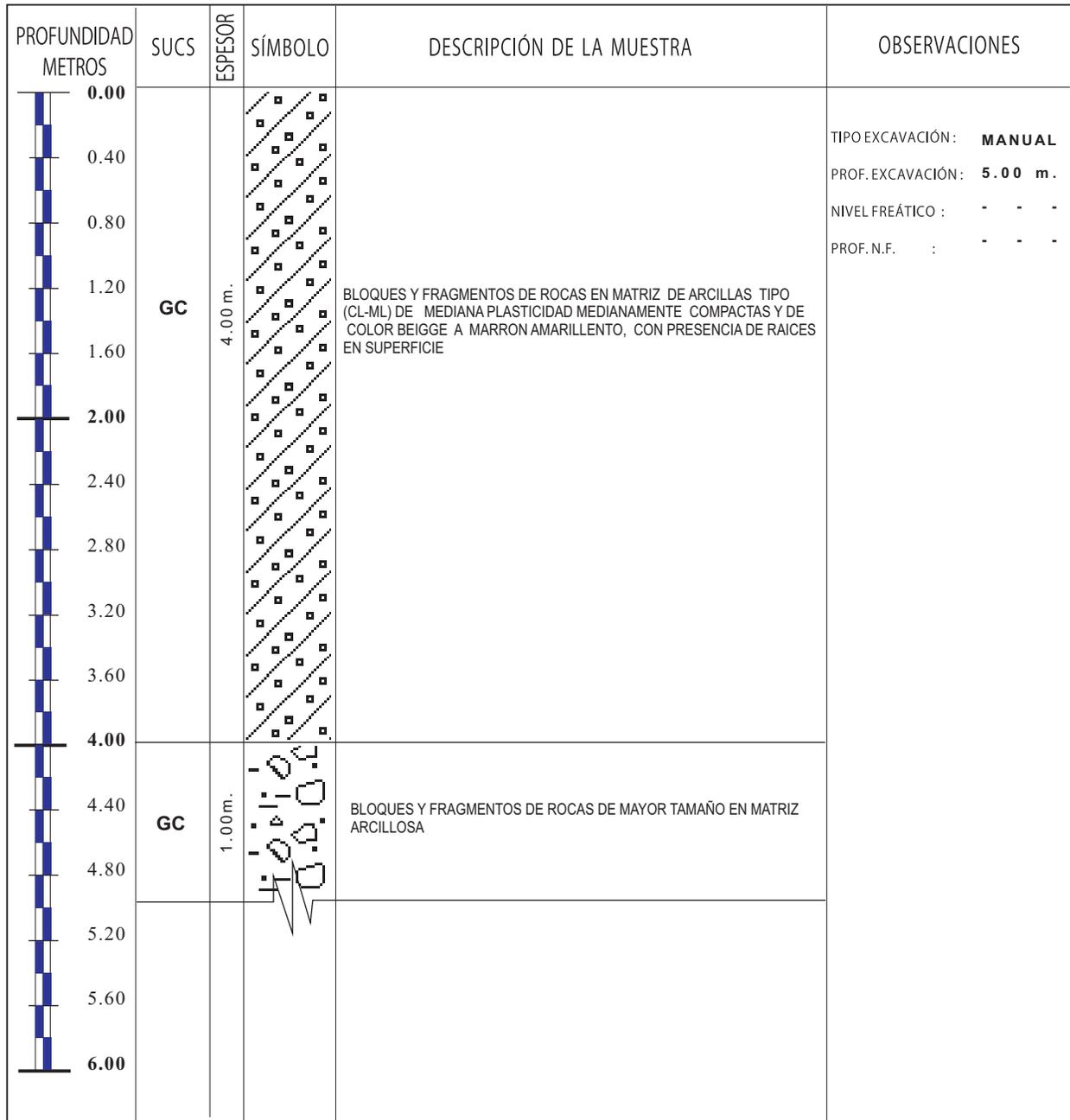
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : C-5 SECTOR CERRO
 FECHA : PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



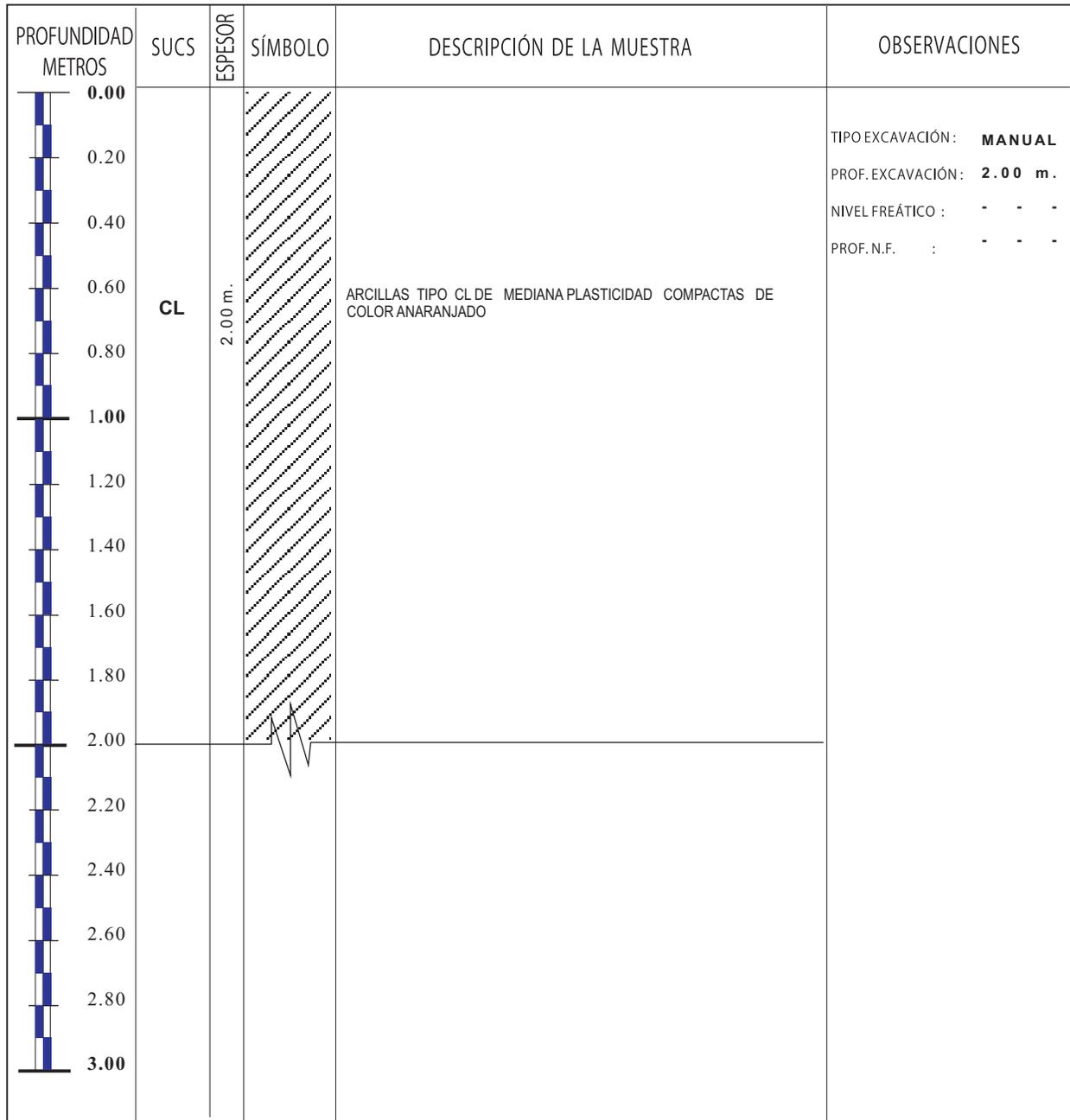
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : C-5A SECTOR CERRO
 FECHA : PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



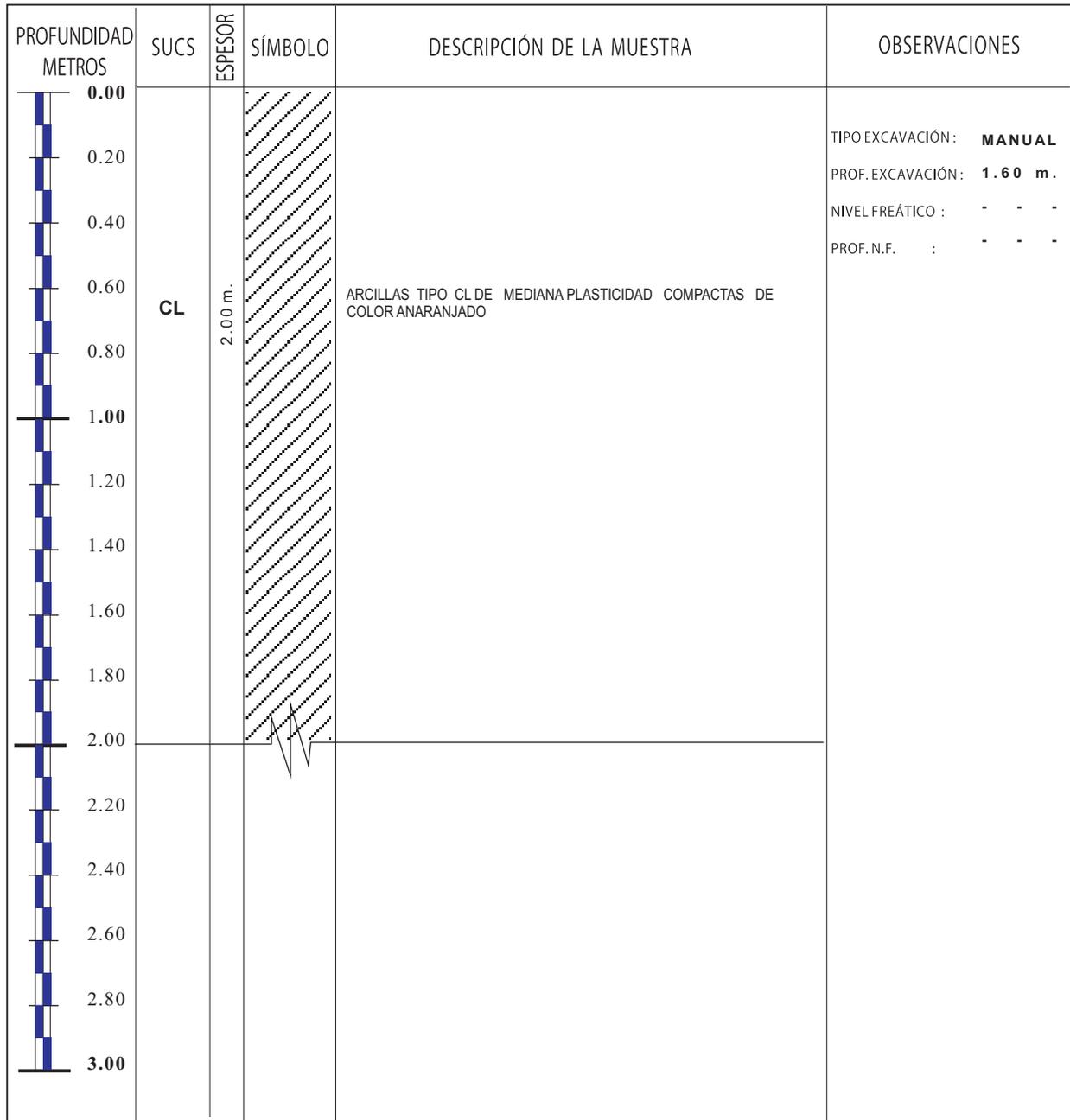
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : C-6 SECTOR CERRO - A.H. PUEBLO LIBRE
 FECHA : PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



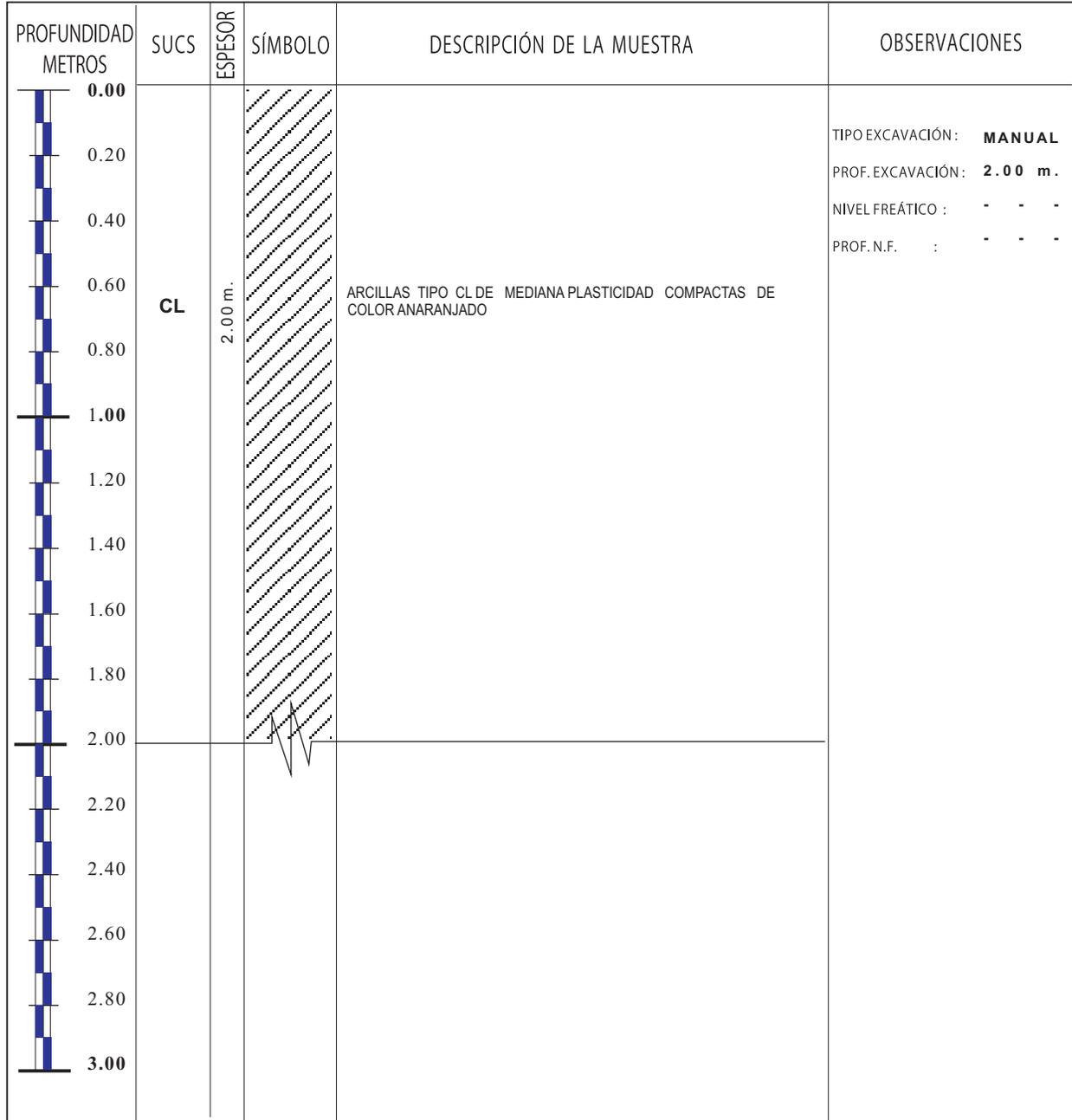
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : C-7 SECTOR CERRO NORTE
 FECHA : PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



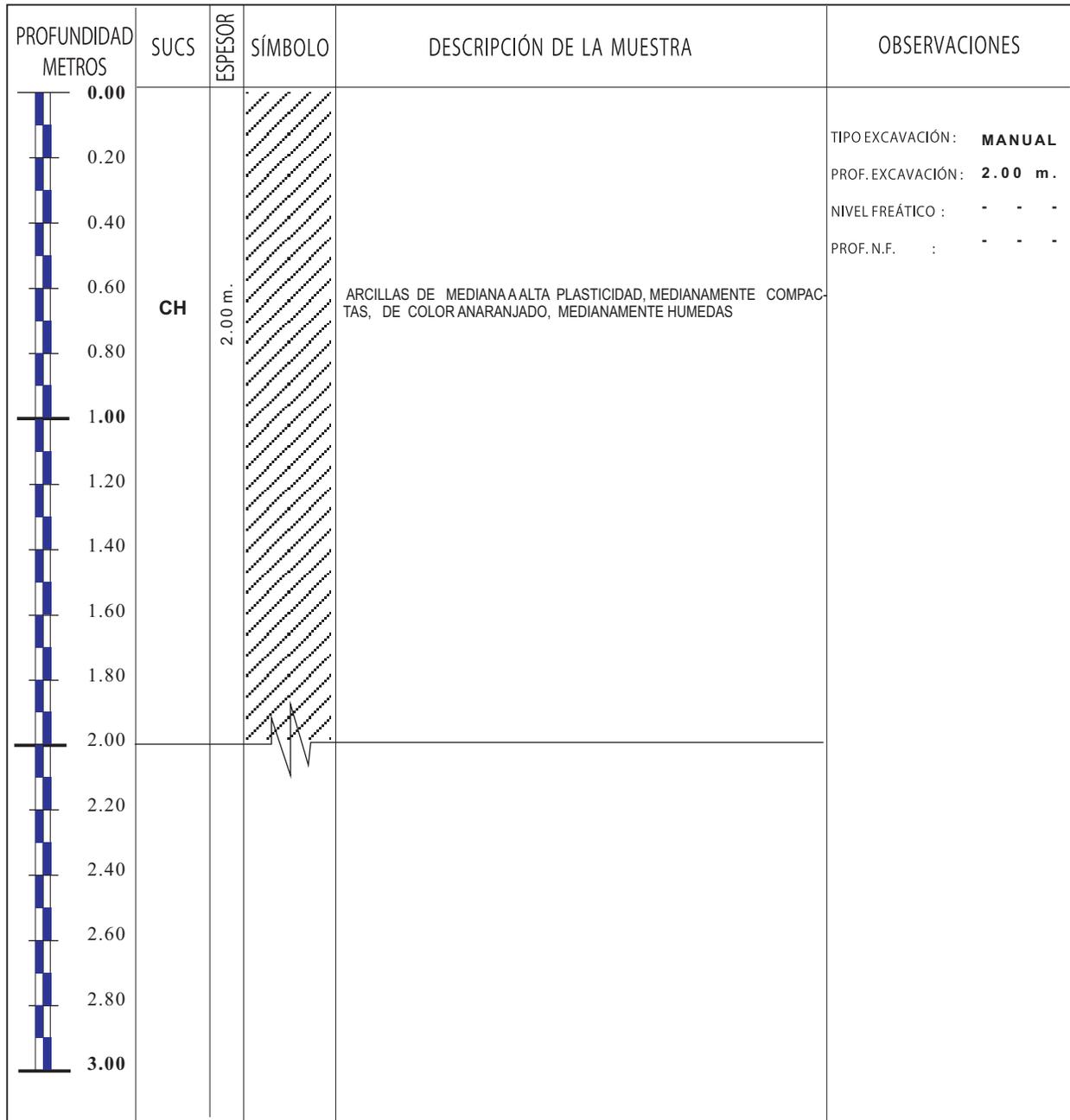
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	: PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
PROYECTO	: ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
UBICACIÓN	: AYABACA - PIURA
CALICATA	: C-8 SECTOR CERRO - ALTURA DEL ESTADIO
FECHA	: PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



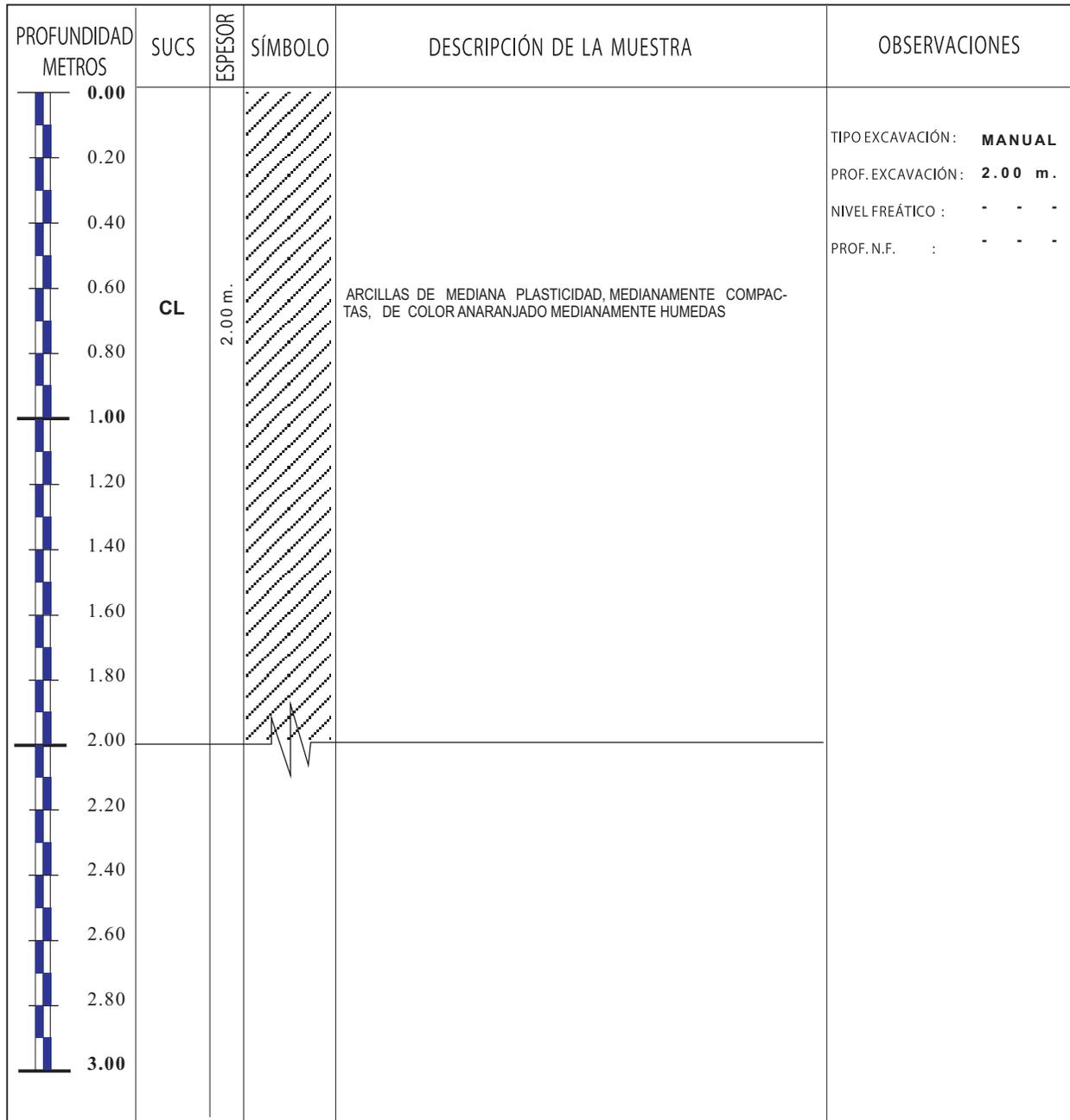
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : C-9 SECTOR NUEVA ESPERANZA
 FECHA : PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



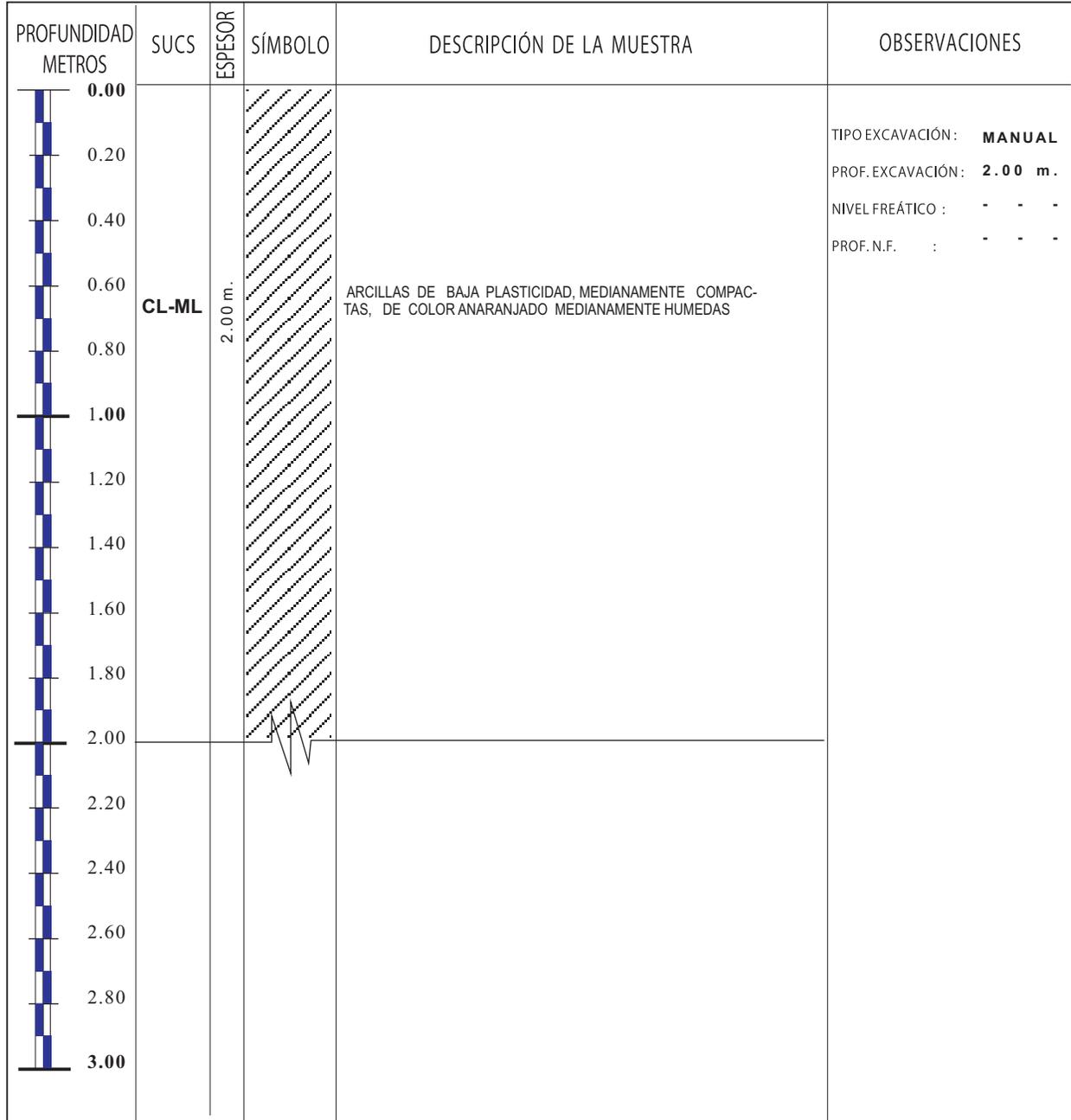
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : C-10 SECTOR NUEVA ESPERANZA
 FECHA : PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



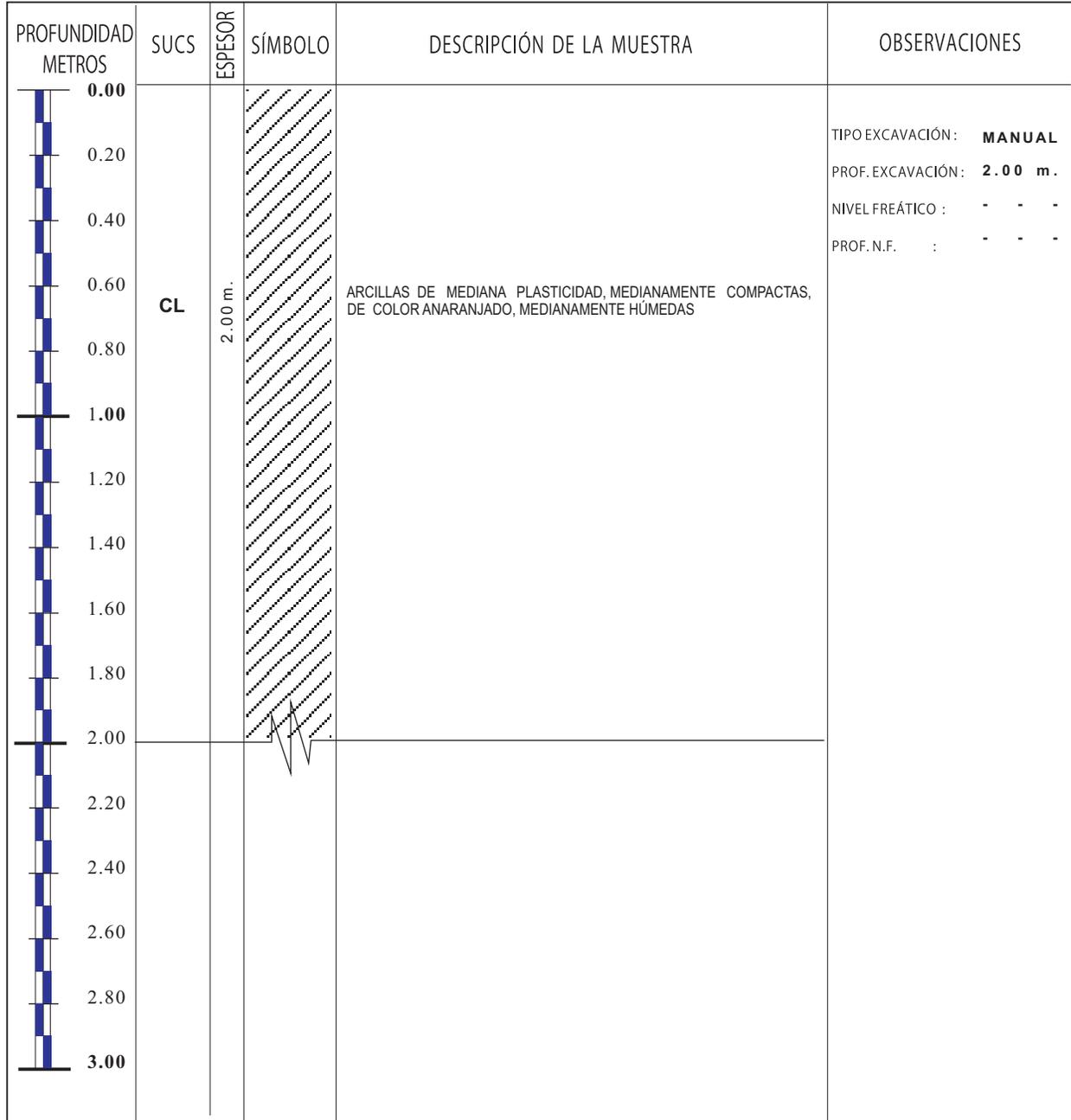
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	: PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
PROYECTO	: ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
UBICACIÓN	: AYABACA - PIURA
CALICATA	: C-11 SECTOR SAN SEBASTIAN
FECHA	: PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



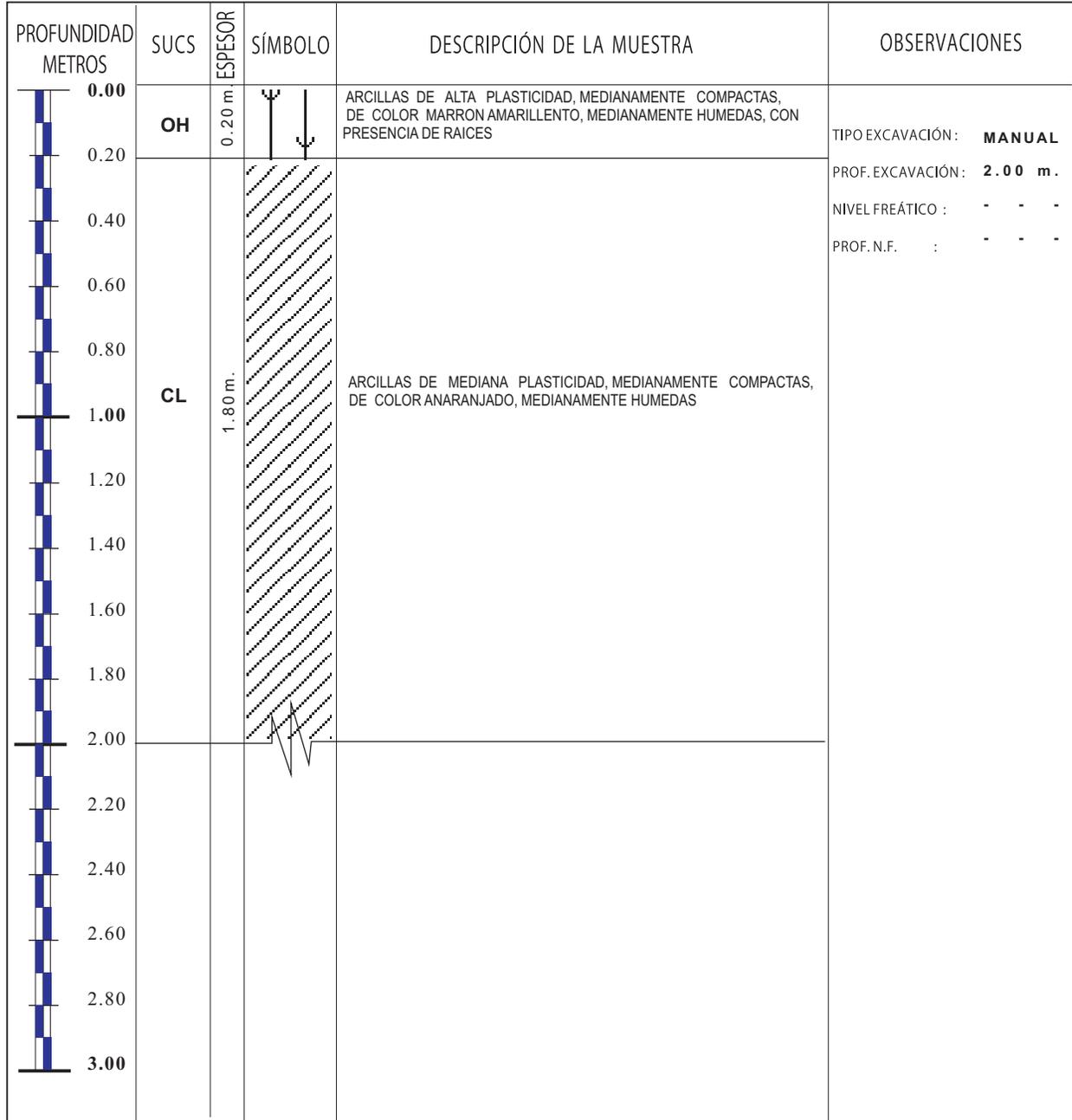
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	: PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
PROYECTO	: ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
UBICACIÓN	: AYABACA - PIURA
CALICATA	: C-12 SECTOR NUEVA ESPERANZA
FECHA	: PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



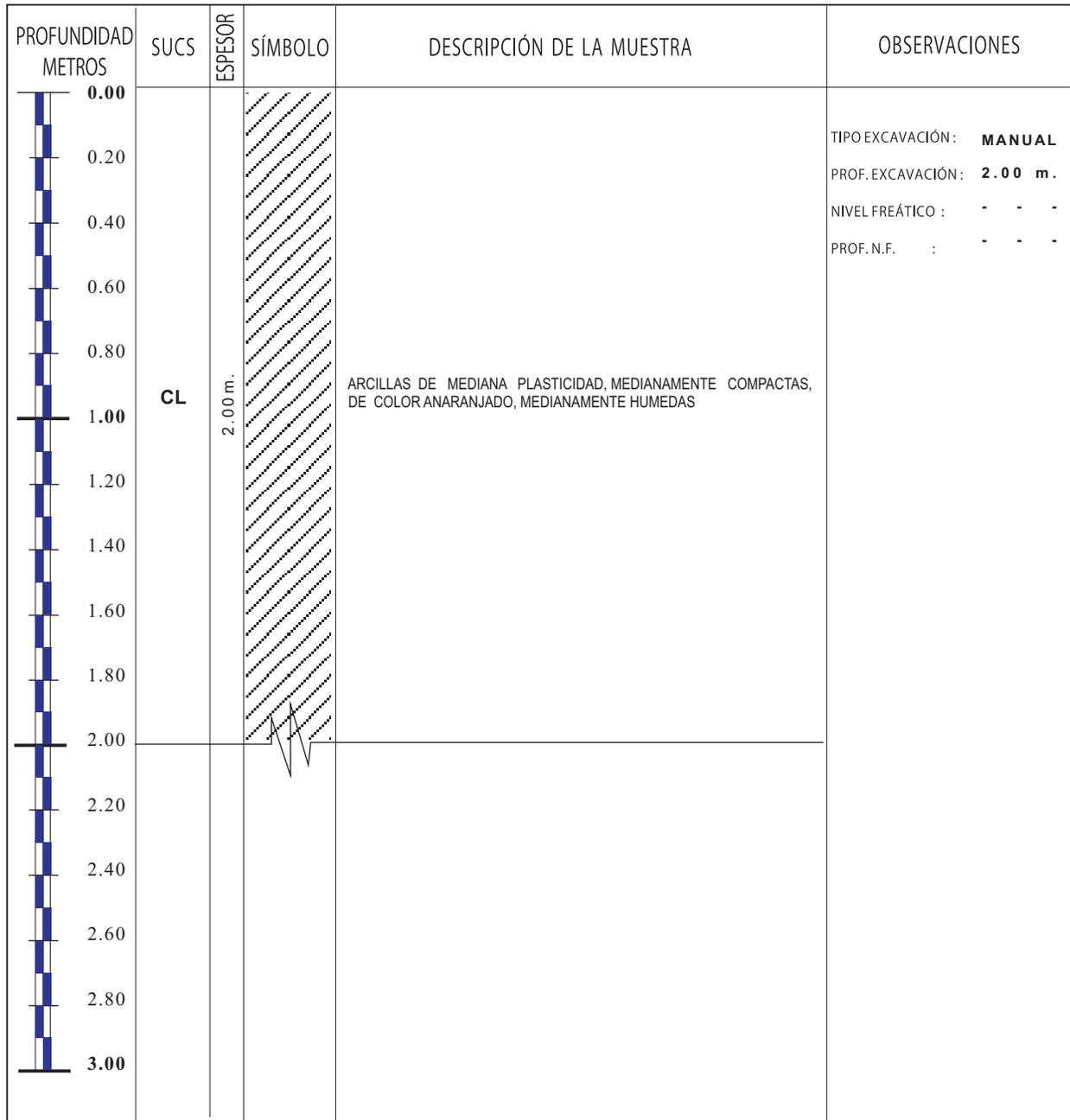
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : C-13 SECTOR NUEVA ESPERANZA - DESPRENDIMIENTO EL ANIMA
 FECHA : PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



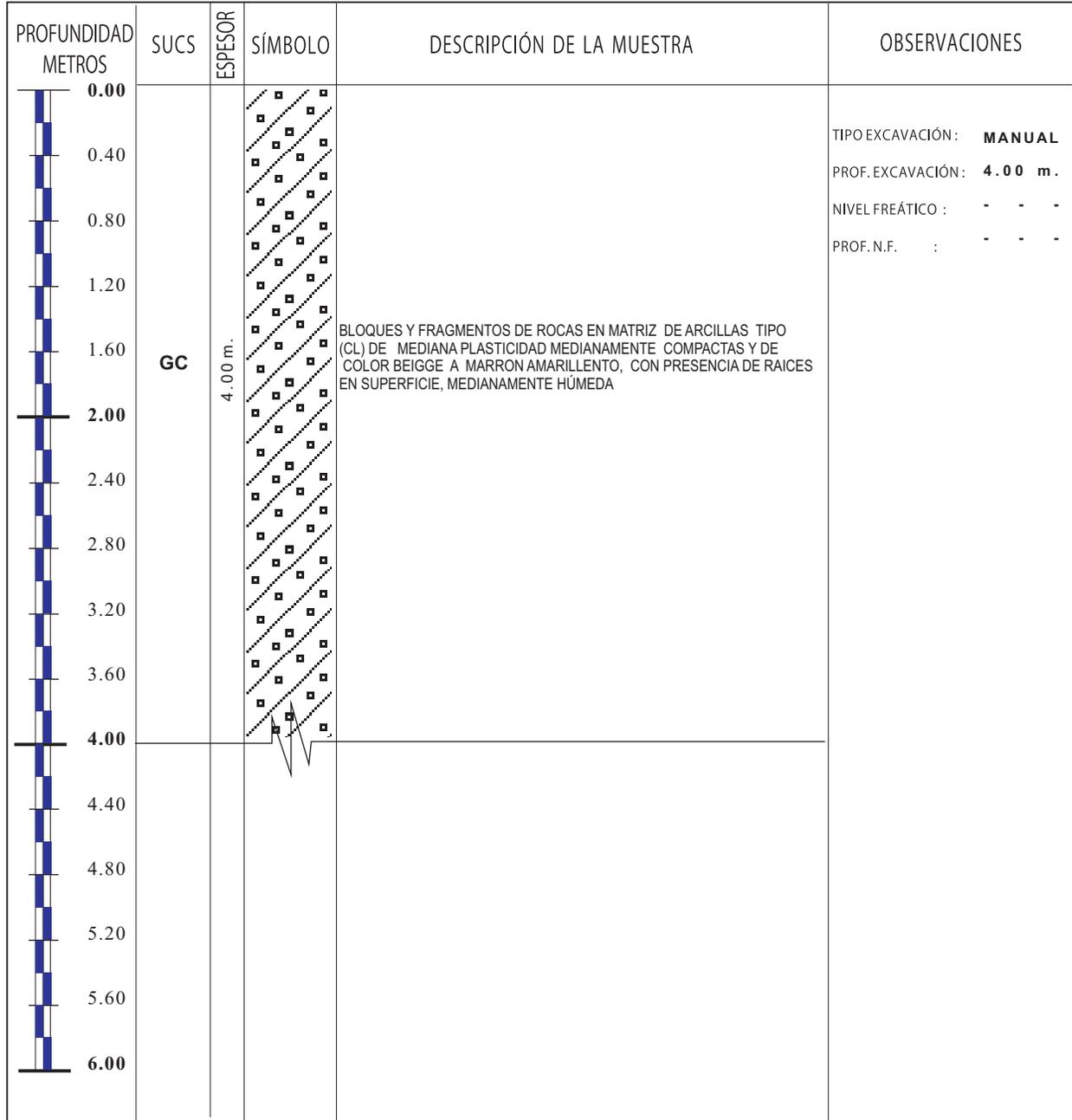
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : C-13A SECTOR NUEVA ESPERANZA - DESPRENDIMIENTO EL ANIMA
 FECHA : PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



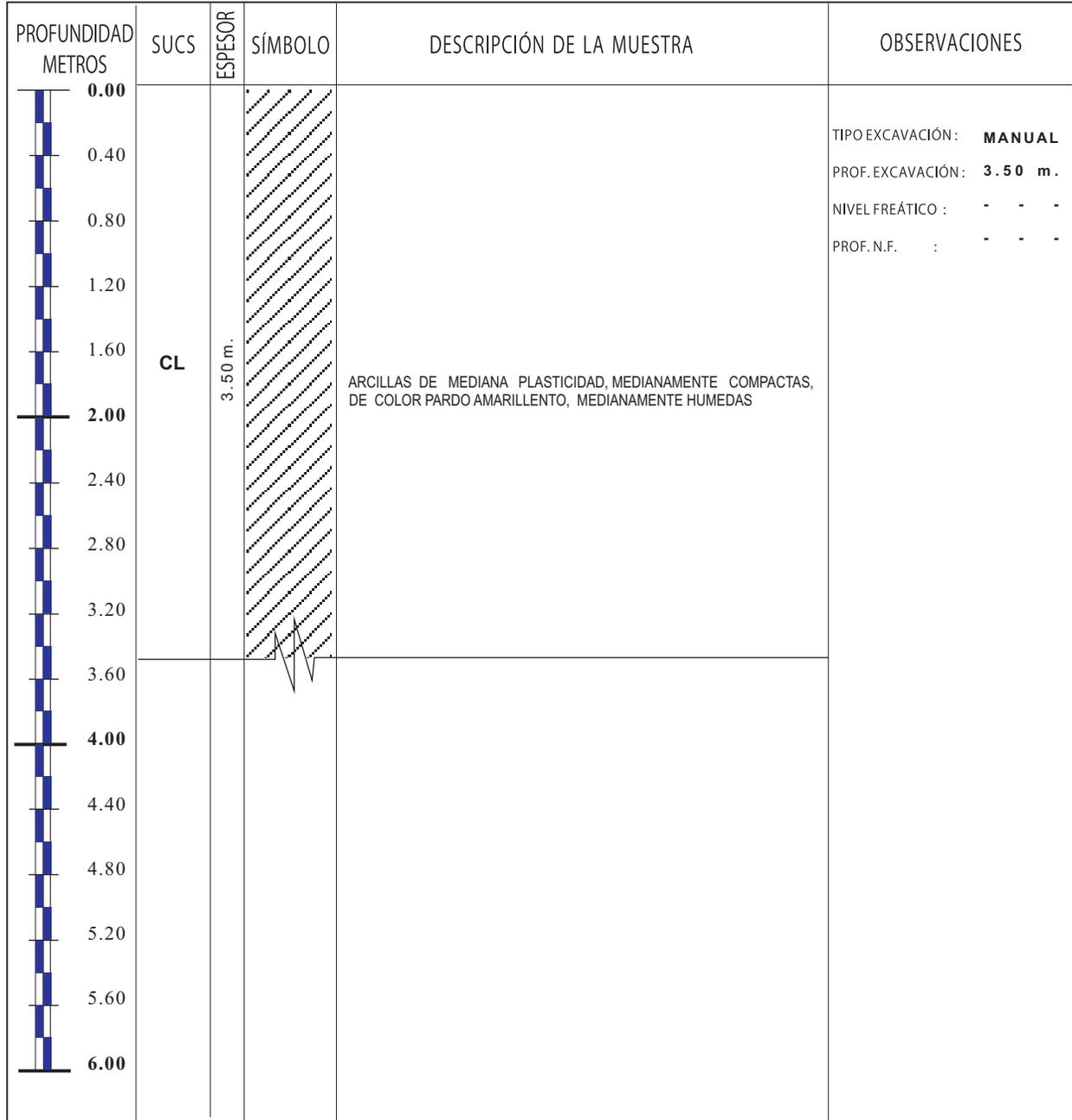
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : C-14 SECTOR YACUPAMPA - RANCHO FLORIDO
 FECHA : PIURA, 11 DE AGOSTO DEL 2001



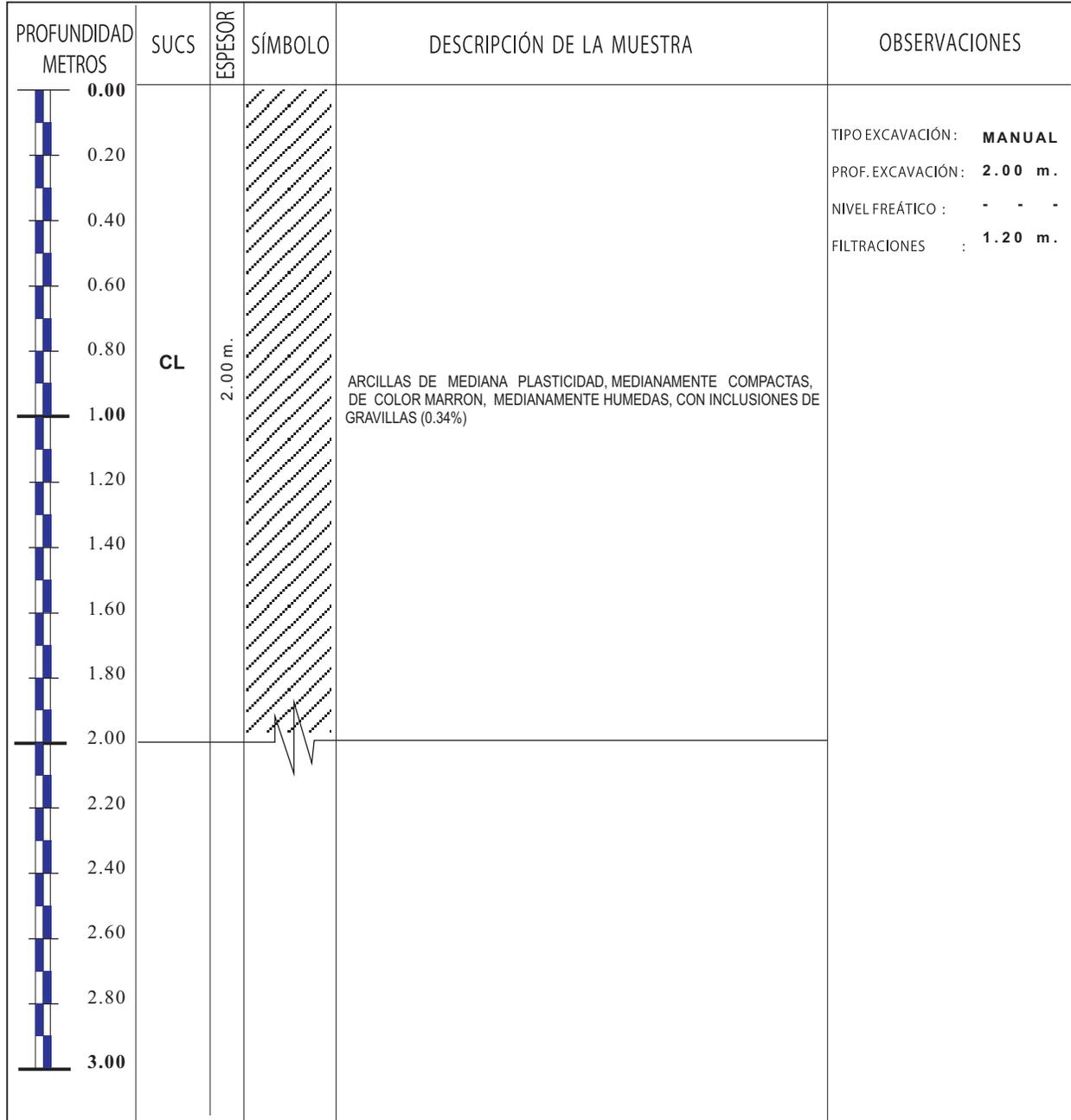
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : C-15 SECTOR YACUPAMPA
 FECHA : PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



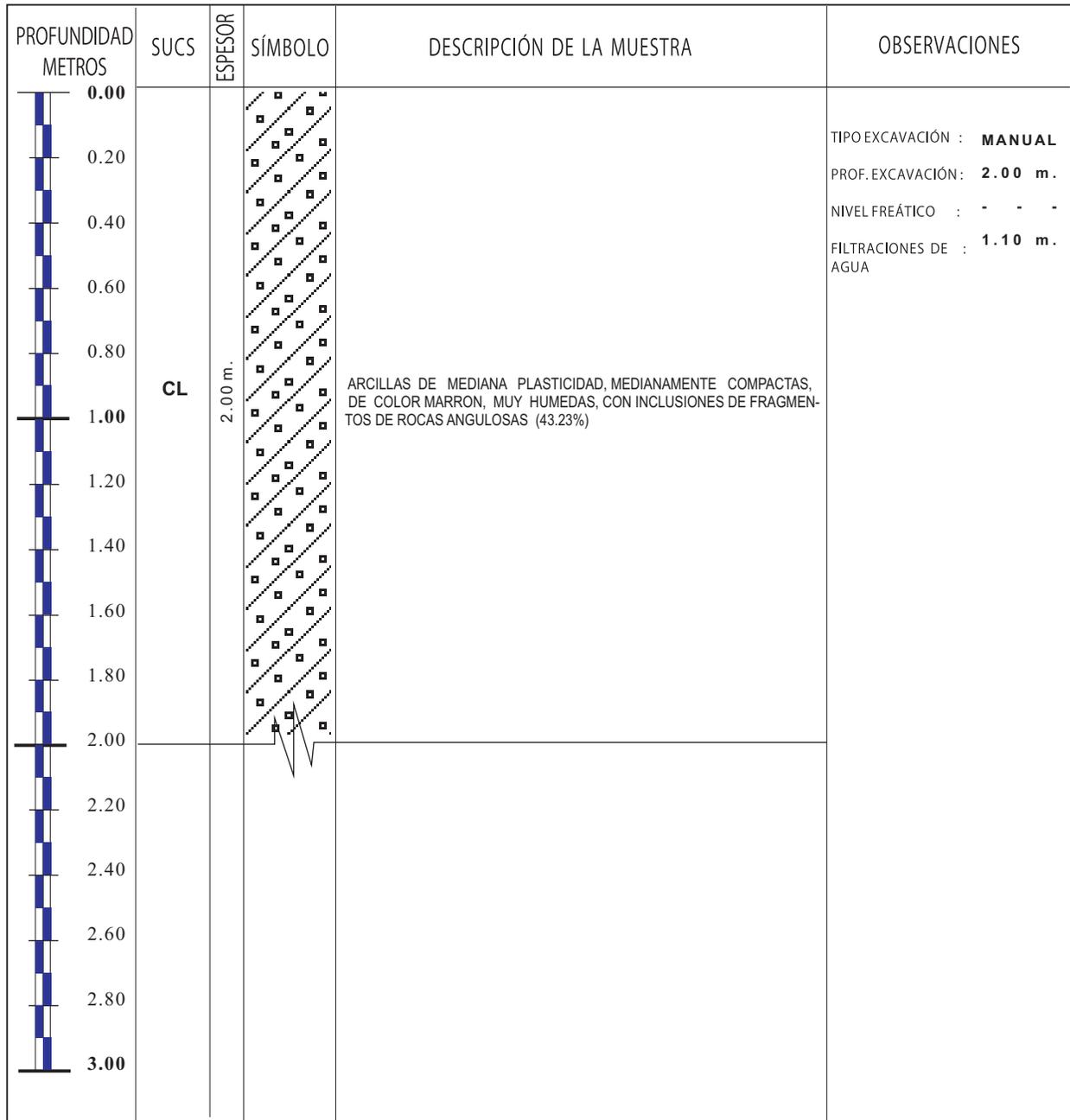
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	: PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
PROYECTO	: ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
UBICACIÓN	: AYABACA - PIURA
CALICATA	: C-16 SECTOR YACUPAMPA - PROLG. AV. E. RENTERIA
FECHA	: PIURA, 11 DE AGOSTO DEL 2001



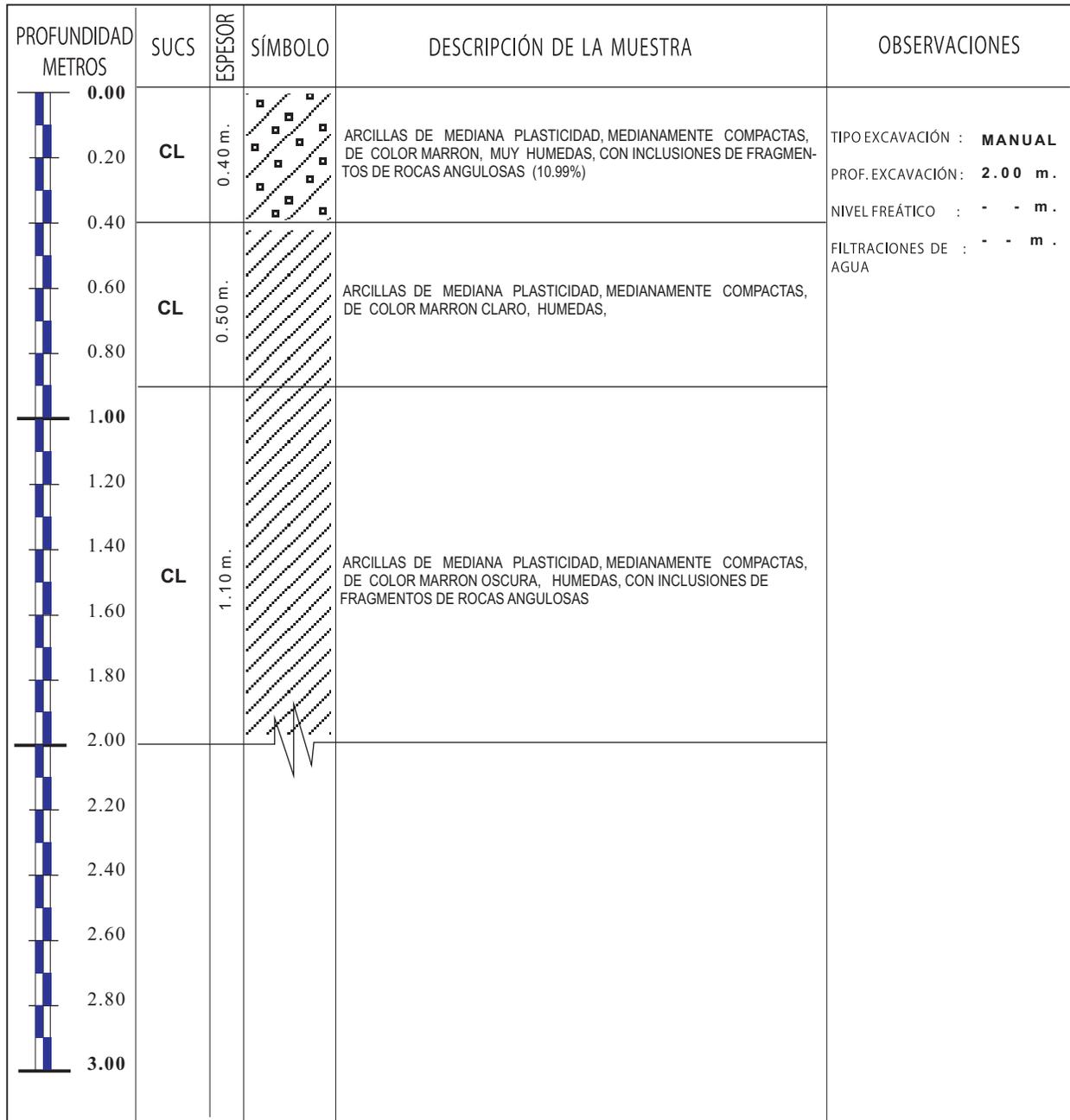
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : C-16D SECTOR YACUPAMPA
 FECHA : PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



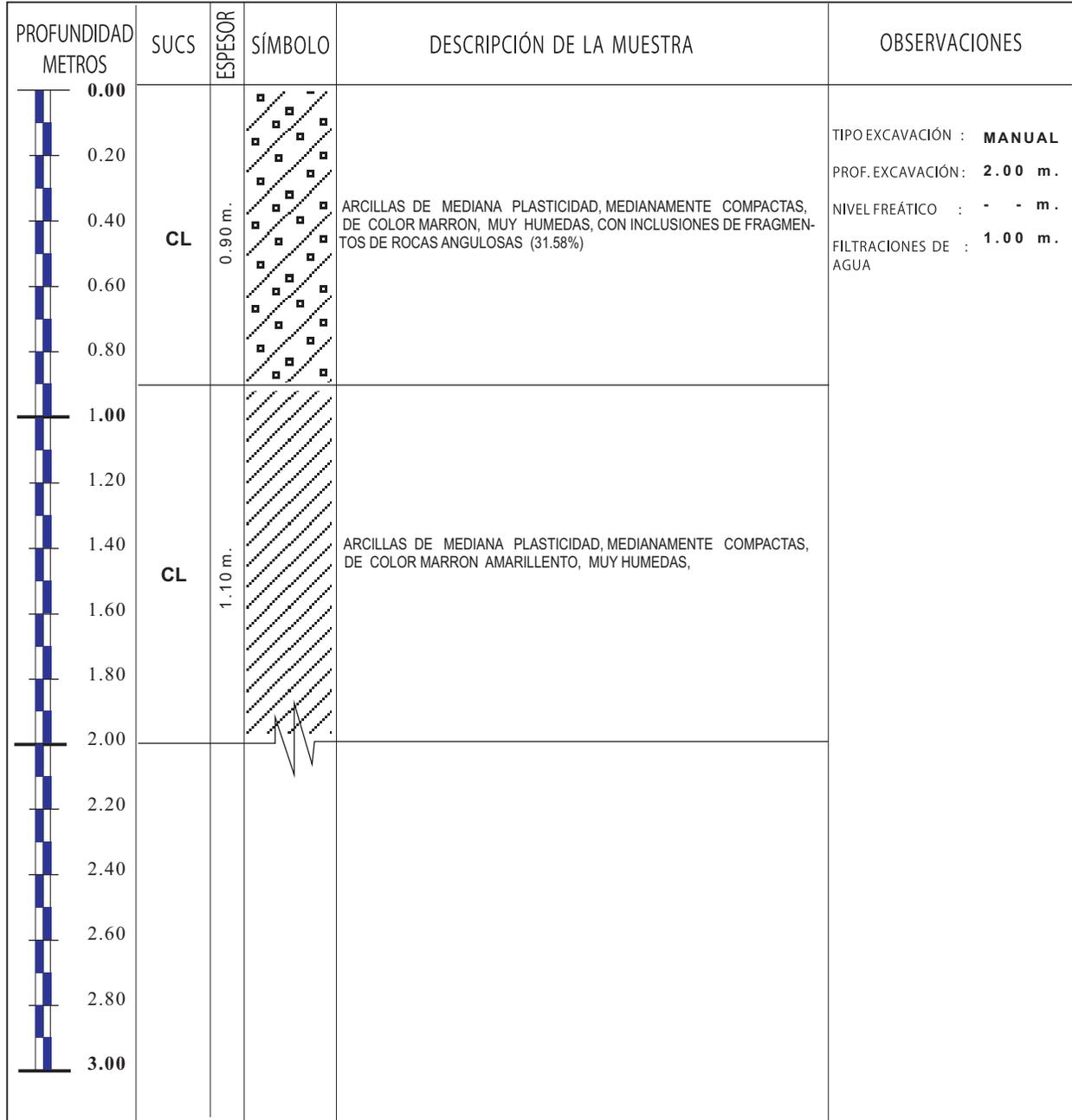
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : C-16C SECTOR YACUPAMPA
 FECHA : PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



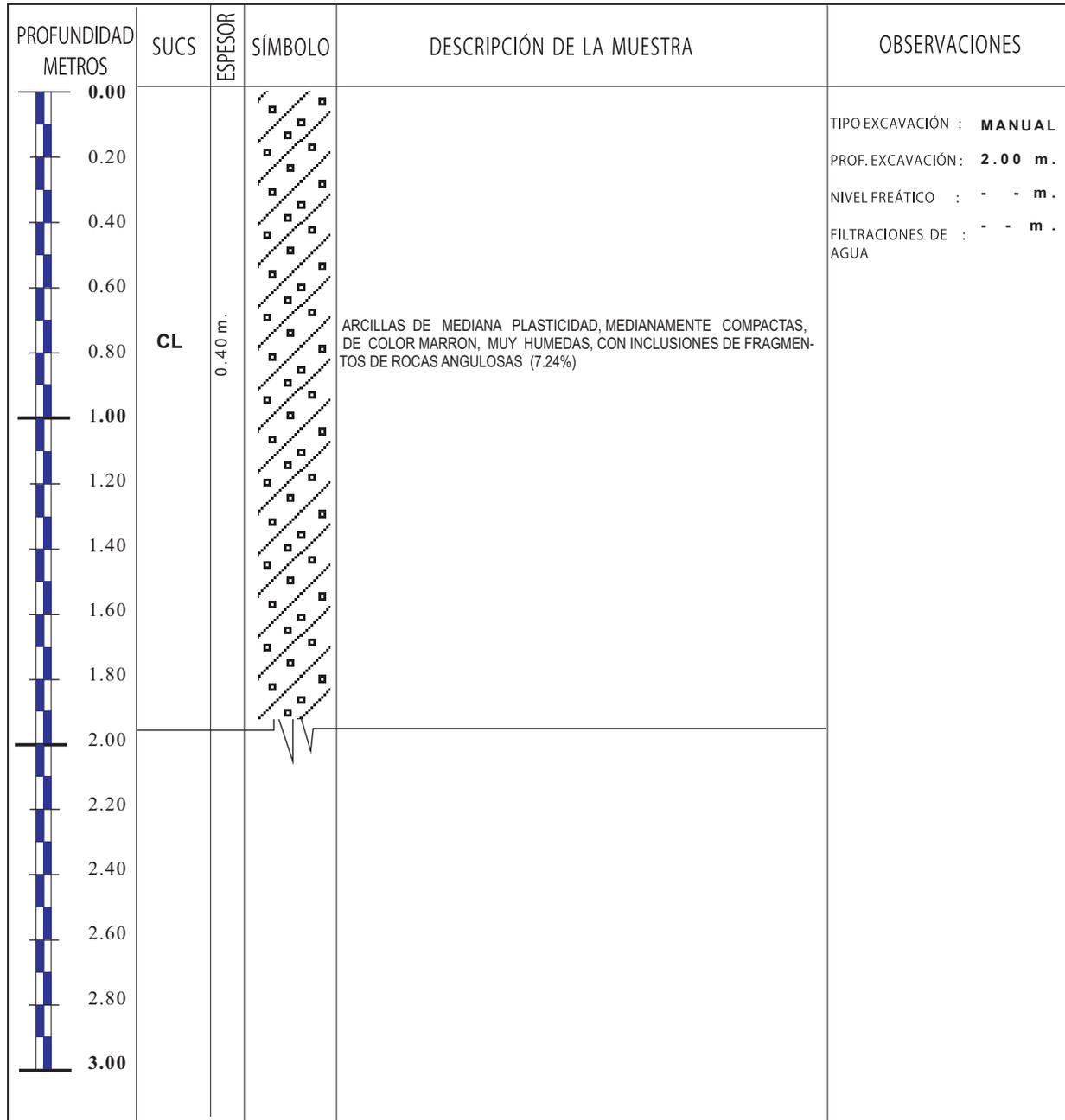
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : C-16B SECTOR YACUPAMPA
 FECHA : PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



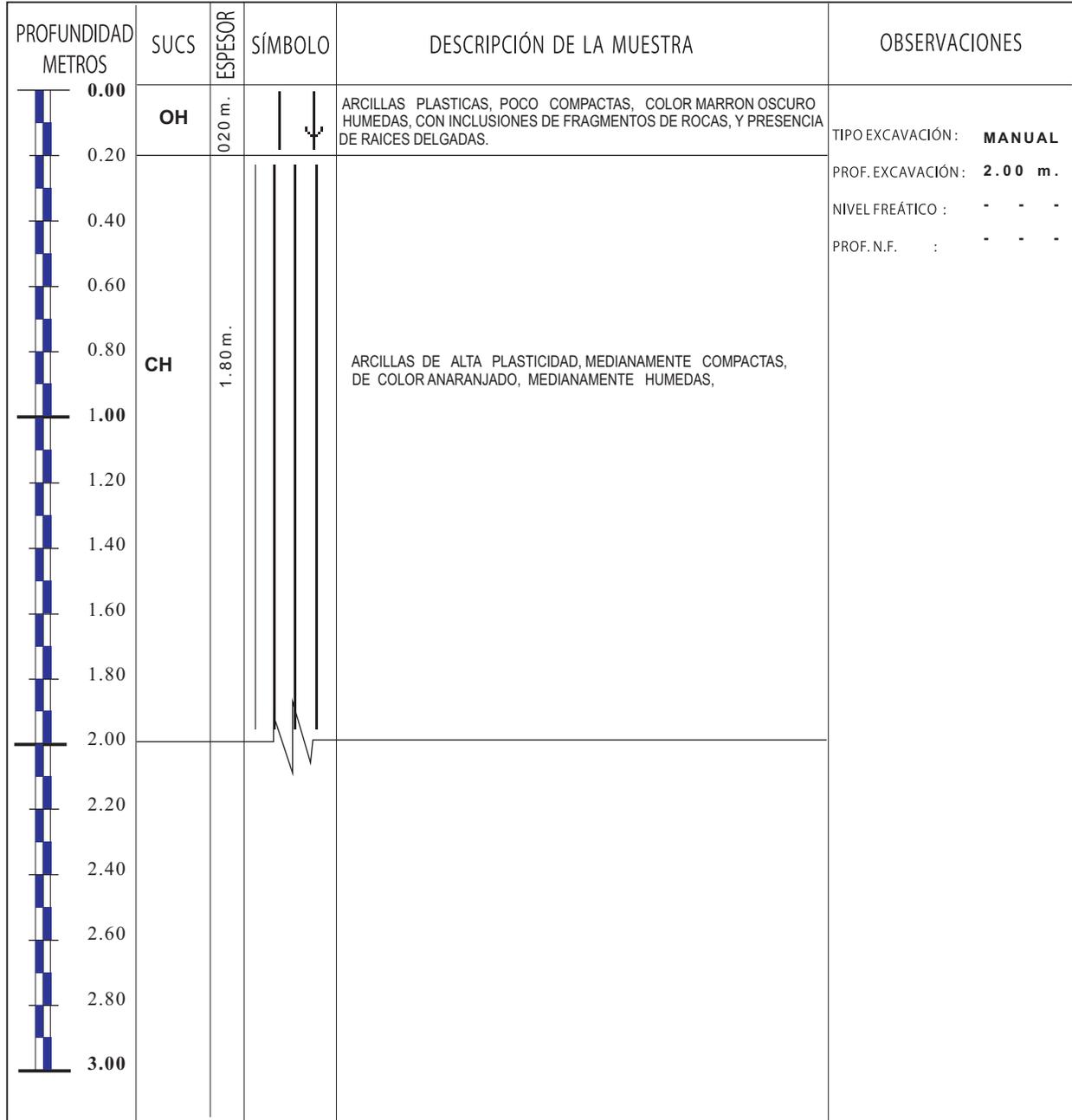
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	: PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
PROYECTO	: ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
UBICACIÓN	: AYABACA - PIURA
CALICATA	: C-16A SECTOR YACUPAMPA
FECHA	: PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



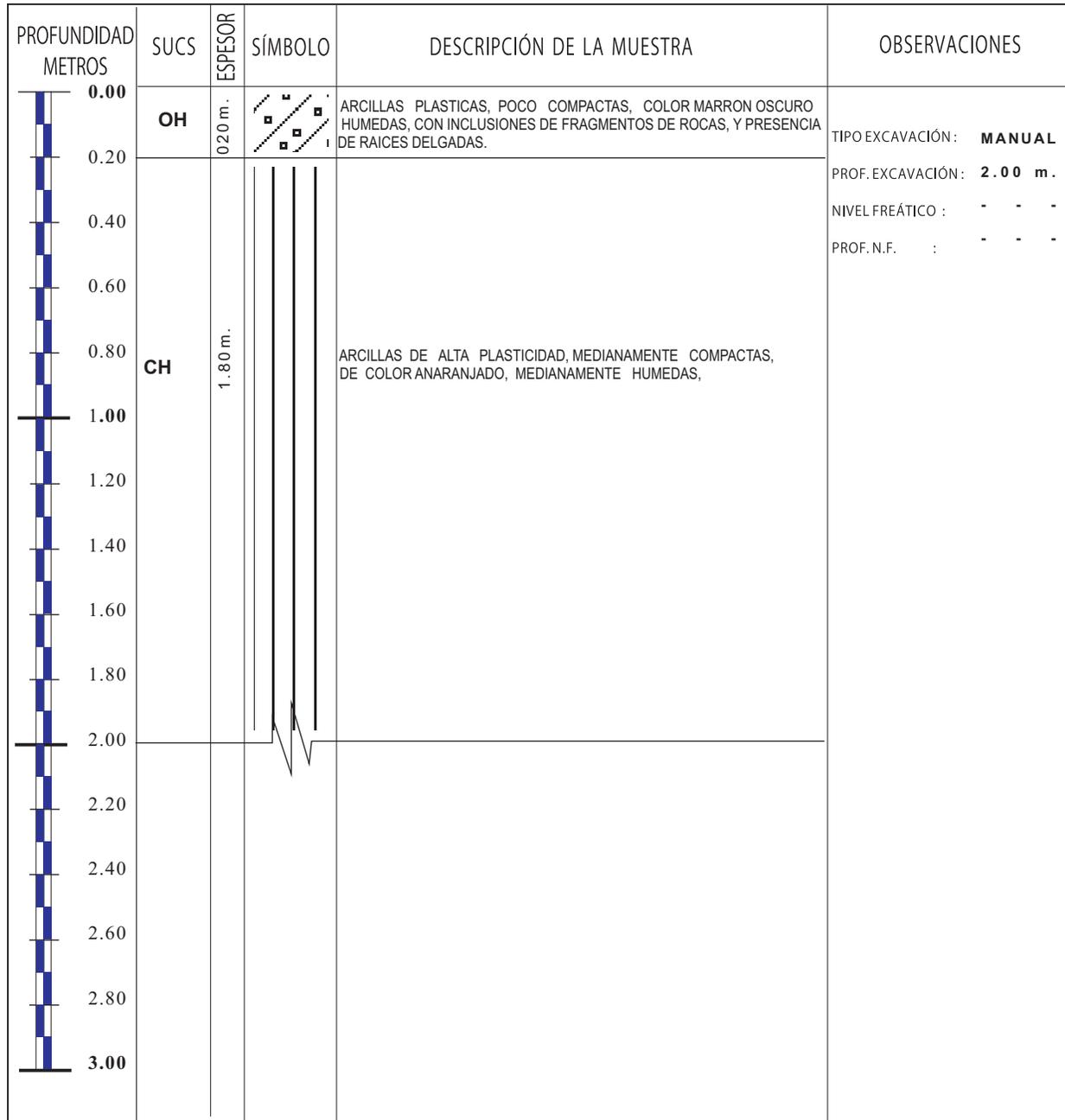
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : C-18 SECTOR SUR A.H. SANTA ROSA
 FECHA : PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



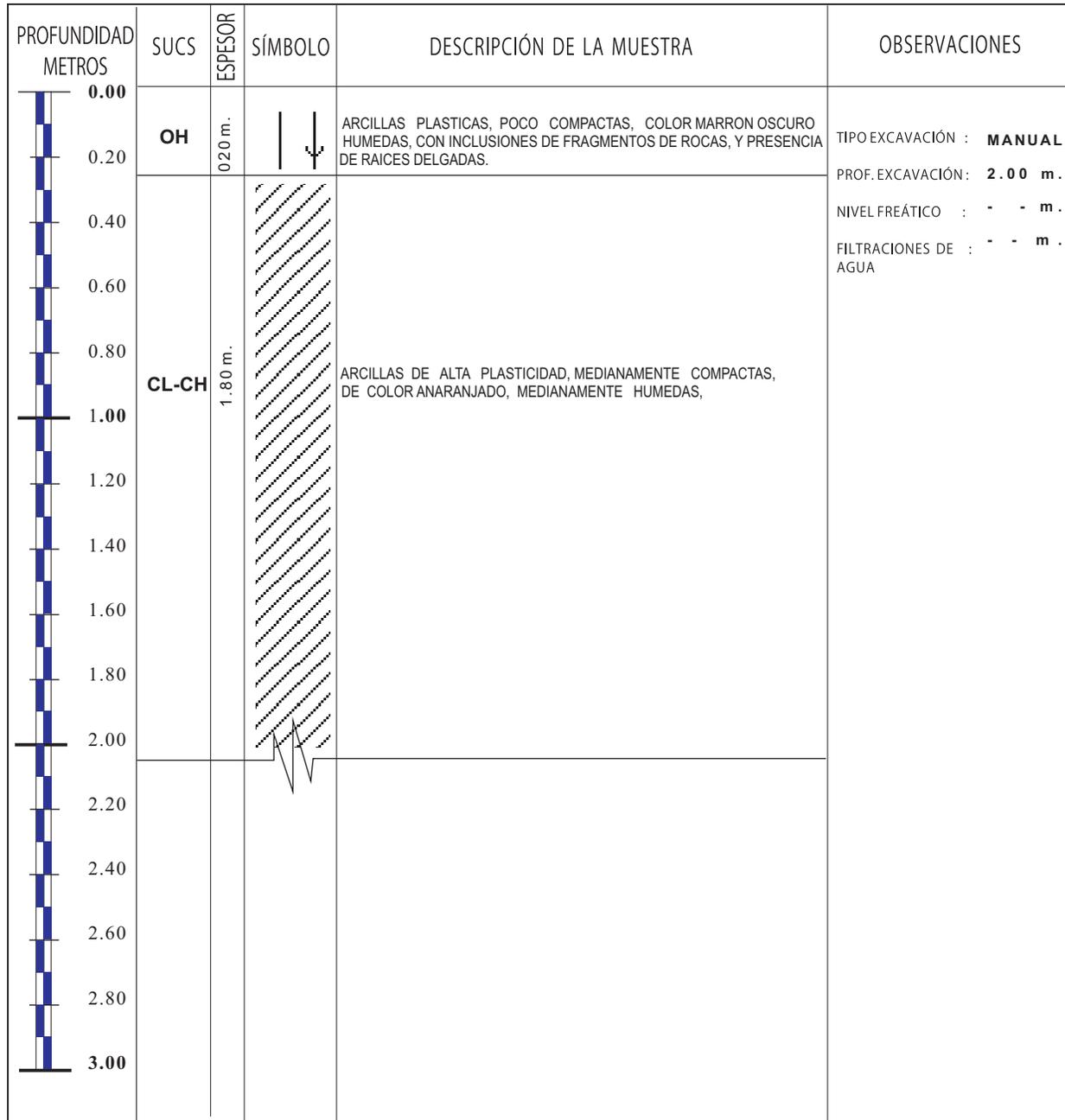
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : C-18A SECTOR SUR A.H. SANTA ROSA
 FECHA : PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



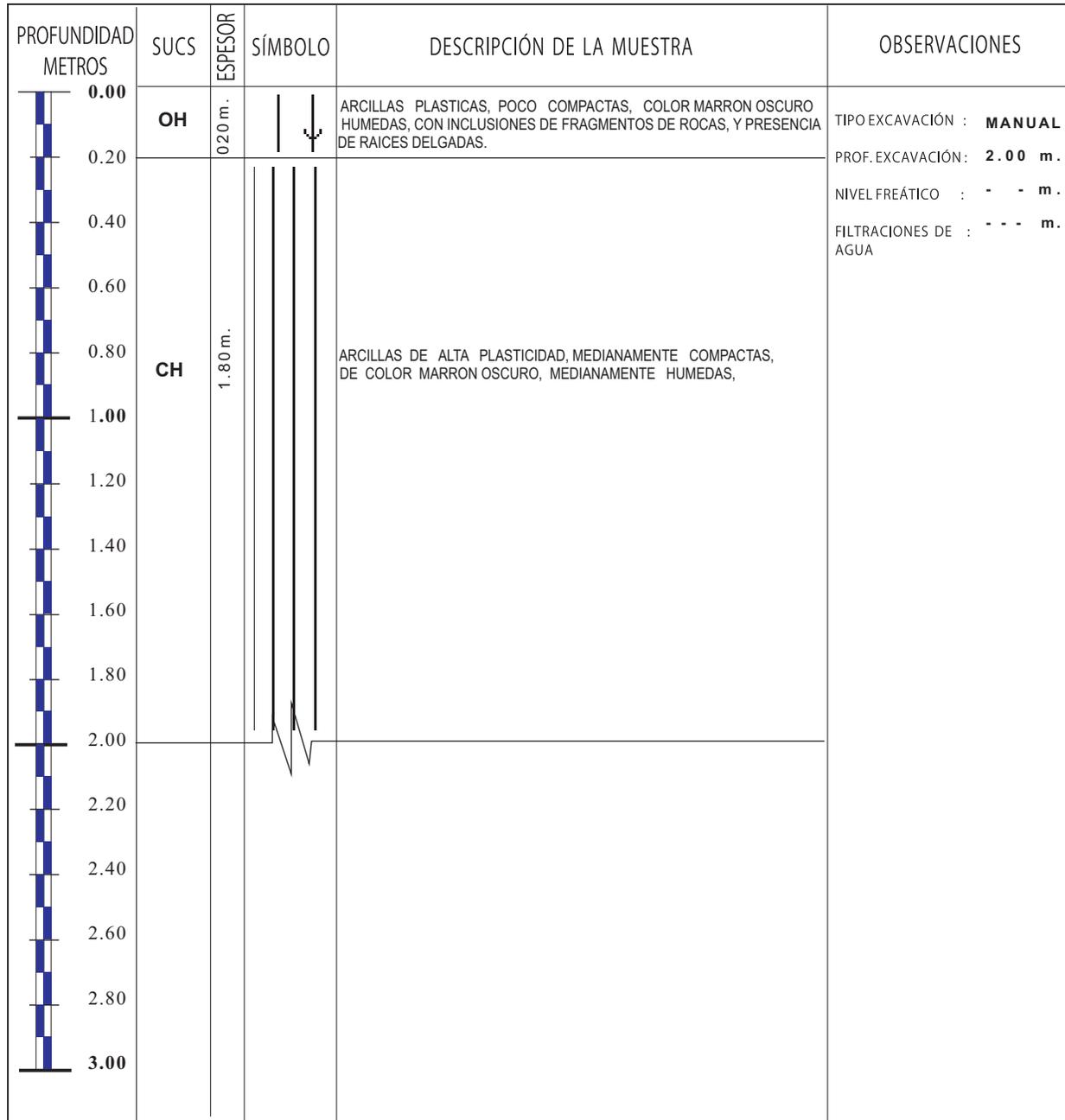
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : C-20 SECTOR EXPANSION URBANA
 FECHA : PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



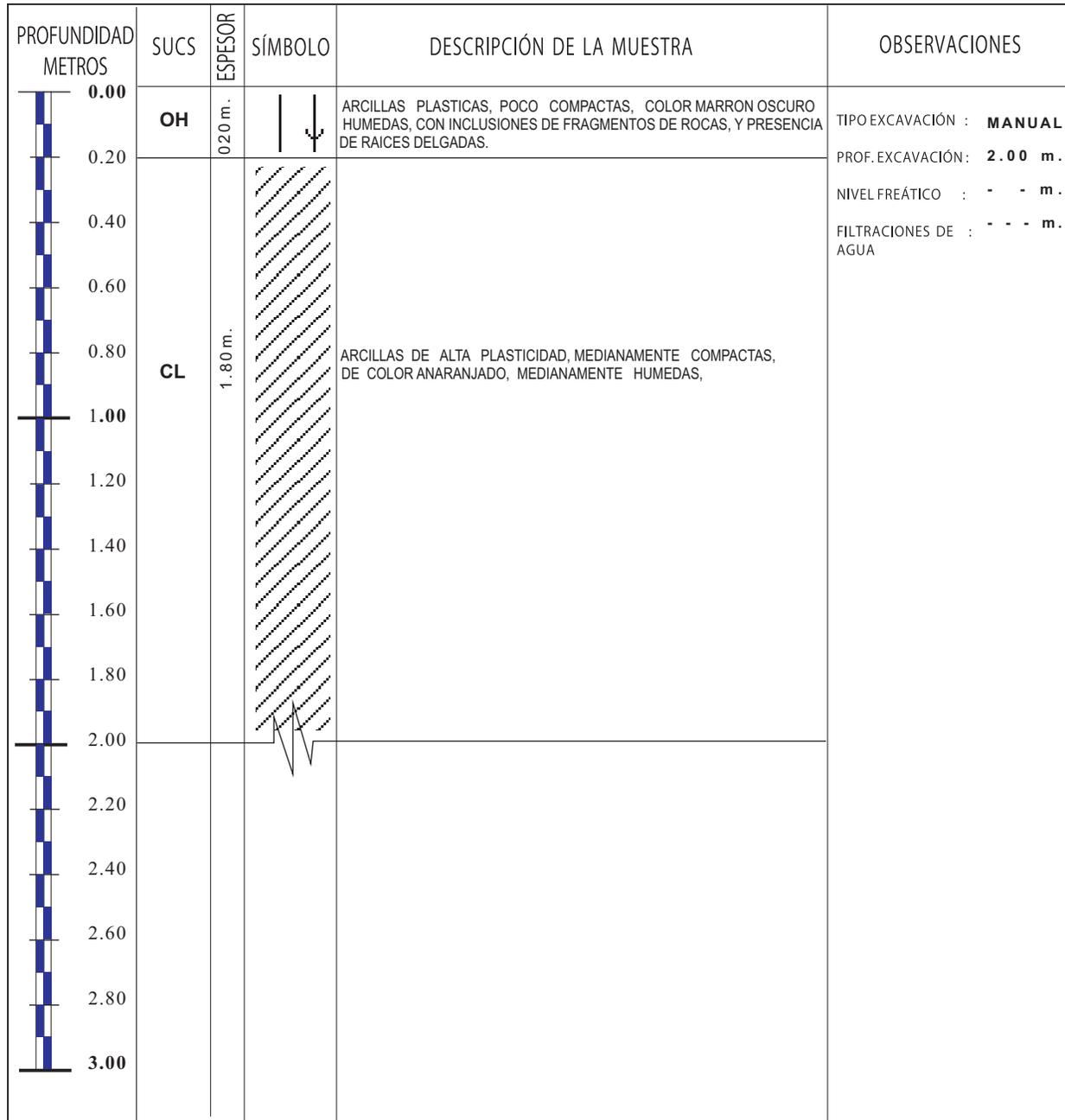
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : C-22 SECTOR EXPANSION URBANA
 FECHA : PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : C-23 EXPANSION URBANA
 FECHA : PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001



PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA : PROYECTO PER 98/018 APOYO INDECI
 PROYECTO : ESTUDIO DE SUELO Y MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE AYABACA
 UBICACIÓN : AYABACA - PIURA
 CALICATA : C-25 SECTOR CHANURAN
 FECHA : PIURA, 19 DE AGOSTO DEL 2001

