



Salta, 16 de enero de 2020

Ref.: Expte. Nº 076 – 198667/18 – Adjudicación Simple Art. Nº 14 - Ley 8072 Nº 02/20

Obra: "Construcción Edificio Servicios Generales, Hospital Dr. Arturo Oñativia - Dpto. Capital - Provincia de Salta"

OBRA: "CONSTRUCCION EDIFICIO SERVICIOS GENERALES, HOSPITAL DR. ARTURO OÑATIVIA" CAPITAL - Provincia de Salta

CIRCULAR ACLARATORIA DE OFICIO Nº 1

La presente Nota tiene por objeto contestar, aclarar, ampliar y/o modificar disposiciones contenidas en distintas parte del Legajo Técnico del Pliego de la referencia.-

DE OFICIO: Se rectifica lo siguiente:

Donde dice:

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.- OBJETO

La obra tiene por objeto realizar la ejecución del nuevo edificio para Servicios Generales del Hospital, el cual está compuesto por el Servicio de Lavandería, Biogeniería, Taller de Mantenimiento y Depósitos generales.

Este nuevo bloque se implanta en el sector Este del terreno existente entre calles Bralle y Ejército del Norte y se comunicará con el resto del predio del Hospital a través de un sistema de rampas.

En primera instancia se deberá realizar la obra de ingeniería de base y consolidación del terreno, contemplando muros de contención, submuraciones, desagües pluviales generales, movimiento de suelo, entre otros trabajos, para luego incorporar la construcción del edificio propiamente dicho, que en este caso se resolverá con sistema steel framing.

La superficie a intervenir en el predio es de 895 m² y la superficie cubierta del nuevo edificio es de 384,65 m².

Se debe modificar:

"La superficie a intervenir en el predio es de 700 m², donde la superficie cubierta es de 465 m² incluyendo las galerías."

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES:

Artículo 8º Presentación de la Propuesta:

Dice:

"Las propuestas serán observadas y quedarán agregadas a las actuaciones para consideración de la Comisión de Preadjudicación, sin abrirse el Sobre Nº 2, cuando se hubieran omitido los requisitos exigidos en los incisos a), b), c), i) y j) si la omisión de la firma es en la documentación elaborada por el oferente"

Debe decir:



DR. CARINA MOREIRA
DIRECCION OBRAS DE SALUD
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL**
CAROLINA RUSSO
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA

Hospital Dr. Arturo Oñativia



"Las propuestas serán observadas y quedarán agregadas a las actuaciones para consideración de la Comisión de Preadjudicación, sin abrirse el Sobre N° 2, cuando se hubieran omitido los requisitos exigidos en los incisos a), b), c), d), i) y j) si la omisión de la firma es en la documentación elaborada por el oferente"

Artículo 37°

Dice:

Art. 37°: FORMA DE PAGO:

Se otorgará a la Contratista un anticipo de Obra del 20% (veinte por ciento) del monto del Contrato, el que deberá garantizarse por el total de su monto con una Póliza de Seguro de Caucción, y que será descontado proporcionalmente conforme a certificaciones y avance de obra.

El porcentaje del Monto de Obra otorgado como anticipo, quedará excluido de los procedimientos de redeterminaciones de precios si correspondiere la actualización del saldo de obra y, si al momento de su efectiva cancelación el monto de obra no hubiera superado el 5 % (cinco por ciento) del contrato original.

El pago de los certificados se realizará en las condiciones establecidas en la Ley Provincial N° 8072, decreto reglamentario y demás normas sobre la materia, estableciéndose el pago de los mismos en treinta días corridos contados a partir la emisión del certificado.

CAPITULO VIII - TERMINACIÓN Y RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Debe decir:

Art. 37°: FORMA DE PAGO:

Se otorgará a la Contratista un anticipo de Obra del 20% (veinte por ciento) del monto del Contrato, el que deberá garantizarse por el total de su monto con una Póliza de Seguro de Caucción, y que será descontado proporcionalmente conforme a certificaciones y avance de obra.

El porcentaje correspondiente al monto contractual anticipado quedará fuera de los procedimientos de redeterminaciones de precios, no ingresando como saldo de obra actualizar y siempre que el mismo hubiere sido cancelado a valores básicos contractuales y con fecha de algún mes anterior al del salto para actualizar o cuando coincida con el mes del saldo a actualizar, debiendo el organismo comitente proceder a su descuento mensual, proporcionado y actualizado en cada certificado de obra que se emita. En el supuesto de que coincida el mes de pago del anticipo financiero otorgado con el del mes del salto a actualizar se procederá conforme a lo dispuesto por Disposición N° 114/14 de la Unidad Central de Contrataciones.

El pago de los certificados se realizará en las condiciones establecidas en la Ley Provincial N° 8072, decreto reglamentario y demás normas sobre la materia, estableciéndose el pago de los mismos en treinta días corridos contados a partir la emisión del certificado.

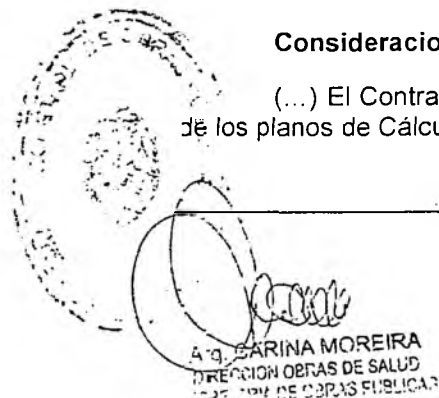
CAPITULO VIII - TERMINACIÓN Y RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

Dice:

Consideraciones Generales

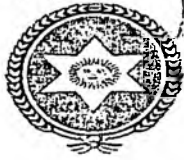
(...) El Contratista tendrá a su cargo ante el COPAIPA la presentación y pago de sellados de los planos de Cálculo de hormigón armado y Steel framing de toda la obra.



**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL**

Hospital Dr. Arturo Oñativia

**CAROLINA SUSANA RUSSO
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA**



4
64

Debe decir:

Consideraciones Generales

(...) El Contratista tendrá a su cargo ante el COPAIPA la presentación y pago de sellados de los planos de Cálculo de hormigón armado y Steel Framing de la obra en el caso que realice una propuesta en este sistema que difiera en alguno de los elementos constructivos sobre el cálculo y dimensionado de esta documentación. Dicha propuesta deberá presentarse junto a la oferta al momento de la apertura de sobres.

1. PROCEDIMIENTO DE CUMPLIMIENTO

1.1 Proyecto Ejecutivo

Dice:

Se da por descontado la presentación de los planos en Municipalidad de la Ciudad de Salta, debido a la situación de público conocimiento sobre el dominio del terreno del Hospital Dr. Arturo Oñativia.

Debe decir:

Se deberá presentar los planos solicitados en Proyecto Ejecutivo, contemplando los visados de los mismos en los Colegios profesionales respectivos.

4. ESTRUCTURA

4.1. Muro de contención

Consultar apartado de muro adjunto

4.2. Muro de gravedad

Consultar apartado de muro adjunto

Se adjunta Estudio Geológico- geotécnico, el cual contiene información sobre predimensionado y cálculo para los muros de contención y movimiento de suelos.

9. REVESTIMIENTOS

9.1. Cerámico blanco satinado

Se deberán tener en cuenta variedades comerciales tipo San Lorenzo blanco perla satinado de 33cm x 45,3 cm ó Ilva essential de 30 cm x 60 cm ó Cerro Negro Aspen blanco mate de 29cm x 59 cm ó igual o superior calidad.

ANEXO PLANOS

Se adjuntan detalles de Cabriadas 1 y 2 del Sistema constructivo Steel Framing que forman parte del desarrollo de la cubierta del edificio.



Arq. CARINA MOREIRA
DIRECCIÓN CERAS DE SALUD
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL**
CAROLINA SUSANA RUSSO
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA

Hospital Dr. Arturo Oñativia

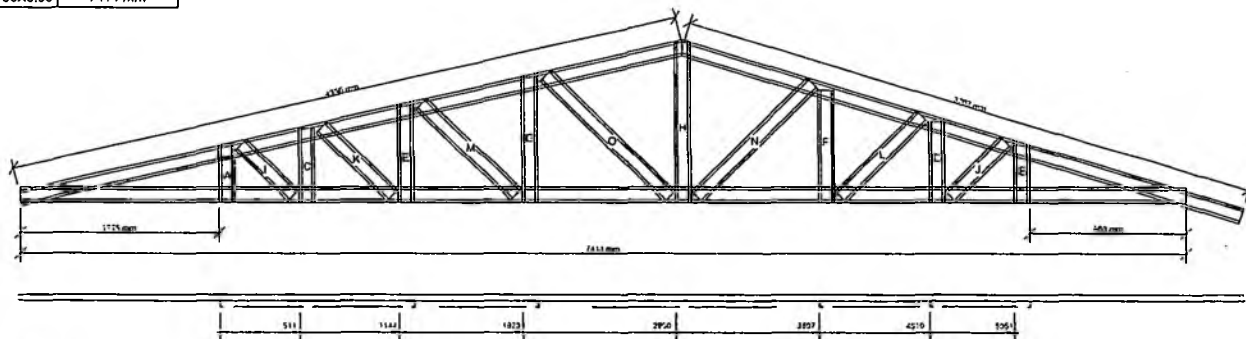


RESOLUCION N° 11

Lista do Corte

Cantidad	Perfil	Amplitud
1	PGC100X0.90	365 mm (A)
1	PGC100X0.90	375 mm (D)
1	PGC100X0.90	468 mm (J)
1	PGC100X0.90	485 mm (C)
1	PGC100X0.90	505 mm (I)
1	PGC100X0.90	525 mm (D)
1	PGC100X0.90	629 mm (E)
1	PGC100X0.90	630 mm (K)
1	PGC100X0.90	729 mm (F)
1	PGC100X0.90	742 mm (L)
1	PGC100X0.90	812 mm (G)
1	PGC100X0.90	835 mm (M)
1	PGC100X0.90	1034 mm (H)
1	PGC100X0.90	1040 mm (N)
1	PGC100X0.90	1110 mm (O)
1	PGC100X0.90	3717 mm
1	PGC100X0.90	4347 mm
1	PGC100X0.90	7414 mm

- Nylon:
- Perfil e/Nonno ITAM-1A3 U500-205
 - Tensión de fluencia $T_f = 2500 \text{ kg/cm}^2$
 - Acero s/norma IRAM-1AS U500-214
 - Los fijadores son con tornillos cabeza hexagonal 10x3/4"
 - Las roscas longitudinales y diagonales se fijan con tornillos cabeza hexagonal 10x2/4"
 - Ver las condiciones de anclaje de cada elemento según el plano que corresponda.



CAROLINA SUSANA RUSSO
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL.**



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SALTA
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, TIERRA Y VIVIENDA
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE OBRAS DE SALUD

OBRA: CONSTRUCCION EDIFICIO SERVICIOS GENERALES
HOSPITAL DR. ARTURO OÑANIVIA SALTA

PLANO : CABRIADA 1

EXPEDIENTE N° 076-198667/2018

PLANO : 05.2019

ESCALA: 1:25

PLANO N°

Carolina Moreira
CAROLINA MOREIRA
DIRECCION OBRAS DE SALUD
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

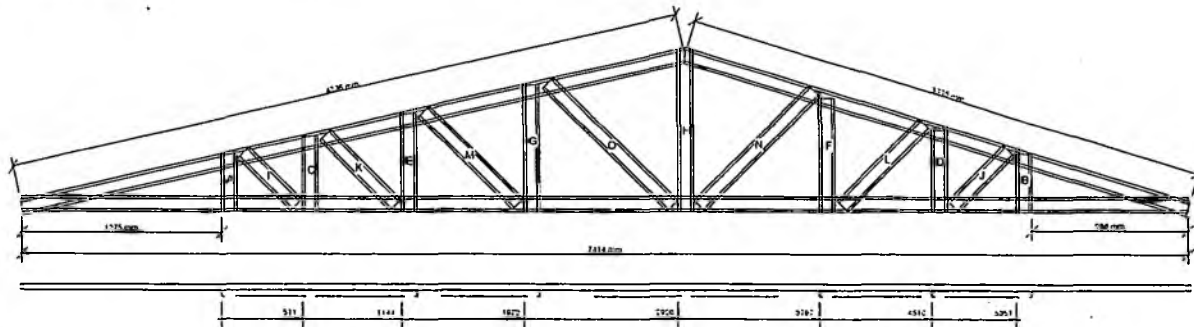
65



Lista de Corte

Cantidad	Perfil	Longitud
1	PGC100X0.90	365 mm (A)
1	PGC100X0.90	375 mm (B)
1	PGC100X0.90	468 mm (I)
1	PGC100X0.90	485 mm (C)
1	PGC100X0.90	505 mm (J)
1	PGC100X0.90	525 mm (D)
1	PGC100X0.90	629 mm (E)
1	PGC100X0.90	630 mm (K)
1	PGC100X0.90	729 mm (F)
1	PGC100X0.90	742 mm (L)
1	PGC100X0.90	812 mm (G)
1	PGC100X0.90	835 mm (H)
1	PGC100X0.90	1034 mm (M)
1	PGC100X0.90	1040 mm (N)
1	PGC100X0.90	1110 mm (O)
1	PGC100X0.90	3350 mm
1	PGC100X0.90	4347 mm
1	PGC100X0.90	7414 mm

Notas:
 - Tensión de fluencia $T_s = 2500 \text{ kg/cm}^2$
 - Acero s/ Norma IRAM-AS U500-214
 - Las fijaciones son con tornillos cabeza hexagonal 10x3/4"
 - Las rístras longitudinales y diagonales se ligan con tornillos cabeza hexagonal 10x3/4"
 - Ver las condiciones de anclaje de cada elemento según el plano que corresponda.



CAROLINA SUSANA RUSSO
 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
 MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA

ES COPIA FIEL
 DEL ORIGINAL



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SALTA
 MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, TIERRA Y VIVIENDA
 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION DE OBRAS DE SALUD

OBRA: CONSTRUCCIÓN EDIFICIO SERVICIOS GENERALES
 HOSPITAL DR. ARTURO ONATIVIA SALTA

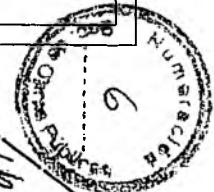
PLANO : CABRIADA 2

EXPEDIENTE Nº 076-198667/2018

PLANO : 05.2019

ESCALA: 1:25

PLANO Nº



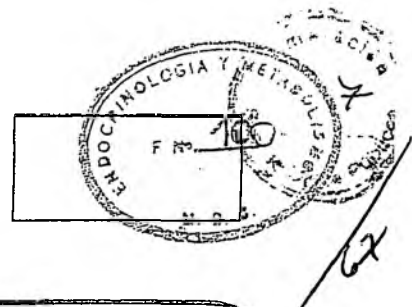
PERSONAL ADMINISTRATIVO

09

Arq. CARINA MOREIRA
 DIRECCION OBRAS DE SALUD
 MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS



jjmarcuzzi@arnet.com.ar
 jjmarcuzzi16@gmail.com
 consultoragema2013@gmail.com
 www.consultoragema.com.ar



G.E.M.A.

Geotecnia - Minería - Medio Ambiente

Geólogo Jorge Juan Marcuzzi
 Alsina 975 CP 4400 Salta
 Tel. 0387-4315962 Cl. 0387-154 020 002

ESTUDIO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO AMPLIACION HOSPITAL A. OÑATIVIA

Ciudad de Salta, Provincia de Salta

**ES COPIA FIEL
 DEL ORIGINAL**

CAROLINA SUSANA RUSO
 SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
 MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA

Enero de 2019



CONSEJO PROFESIONAL DE GEÓLOGOS
 Decreto Ley 81/62

El profesional interviniente en la ejecución del presente trabajo se encuentra habilitado en su matrícula y de acuerdo con las incumbencias correspondientes a su título.
 Decreto Ley 81/62 Resolución Ministe. n.º 210/88 y Ley 19.927

Presidente *[Signature]*

CONSEJO PROFESIONAL DE GEÓLOGOS DE SALTA
 RICARDO TAPIA
 ASISTENTE ADMINISTRATIVO

CONSEJO PROFESIONAL DE GEÓLOGOS DE SALTA
 MESA DE ENTRADAS

Entró 08.02.2019 Folios 24 -
 Salto 11.02.2019 Folios 24 -





Jorge Juan Marcuzzi
y Asociados S.H.

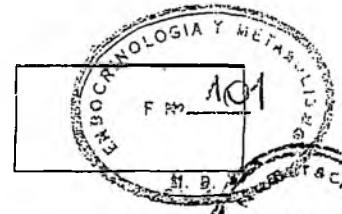
jjmarcuzzi@arnet.com.ar

jjmarcuzzi16@gmail.com

consultoragema2013@gmail.com

www.consultoragema.com.ar

CAROLINA SUSANA RUSSO
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA



1. Introducción

El presente informe hace referencia al estudio de las características geomecánicas del perfil de suelos existente en el predio adyacente al Hospital A. Oñativia, el mismo consiste en un terreno nivelado, pero con pendiente hacia el norte y oeste. El terreno forma parte de la ladera occidental del C° San Bernardo, y presenta dos taludes, el primero a partir de la calle Ejército del Norte, de 2,00 m de altura aproximadamente, donde se encuentra una playa de estacionamiento, y el segundo corresponde al muro de contención existente de 7.00 de altura, que forma parte del límite este de la actual infraestructura edilicia del hospital. El terreno se encuentra en el vértice sur-este de la intersección de las calles Luis Eraille y Ejército del Norte. En el sector comprendido entre los dos taludes mencionados, se proyectó una nueva construcción de una planta.

2. Metodología de Trabajo

Para realizar el trabajo de geotecnia solicitado, referido a la capacidad portante de los suelos, la estabilidad del terreno y los taludes presentes para el proyecto, se desarrolló de la siguiente metodología de trabajo:

2.1. Trabajos de Campo

Se realizó un reconocimiento del terreno y sectores vecinos, donde se tuvieron en cuenta aspectos relevantes del mismo en cuanto a la geología, geomorfología y topografía.

2.2. Perforaciones

Se realizaron seis (6) perforaciones de seis metros (6,00 m) de profundidad cada una, con empleo de una perforadora mecánica tipo Indu-Car 690 de 4" de diámetro, complementada con Ensayos de Penetración Normal (SPT) y Sondeo Geoeléctricos Verticales (SEV).

2.3. Muestreo

En las perforaciones se tomaron muestras de los sedimentos, inalteradas y alteradas, a las que se le realizaron observaciones visuales macroscópicas y caracterización geotécnica en laboratorio.

2.4. Laboratorio

La caracterización geotécnica de las muestras de suelo del estudio se realizó mediante ensayos granulométricos, densidad aparente húmeda y seca, plasticidad, humedad natural, clasificación por el Sistema Unificado y ensayos para determinar la cohesión y ángulo de fricción interna. Con los resultados de laboratorio se determinaron parámetros del comportamiento de las arcillas como expansión, coeficiente de compresibilidad, colapsabilidad y otros. Mediante lupa binocular se analizó la composición de los minerales dominantes, donde se determinó el dominio de cuarzo, arcillas y fragmentos líticos.

2.5. Gabinete

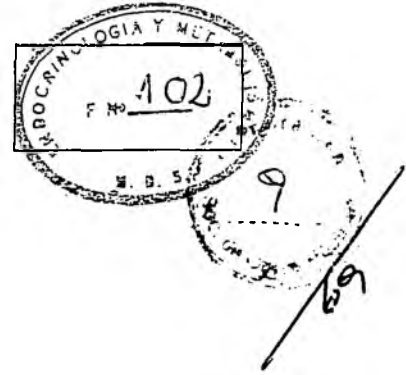
En gabinete se analizó la información geológica de campo, los sondeos, junto con los resultados de laboratorio y el cálculo de parámetros para determinar el comportamiento de los suelos en relación con



09
 jjmarcuizzi@arnet.com.ar
 jjmarcuizzi16@gmail.com
 consultoragema2013@gmail.com
 www.consultoragema.com.ar

**ES COPIA FIEL
 DEL ORIGINAL**

CAROLINA SUSANA RUSSO
 SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
 MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA



la situación existente y la futura construcción.

3. Geología del Área

En cuanto a la geología regional del sector de trabajo, este se encuentra en la ladera occidental del C° San Bernardo, donde existen afloramientos de formaciones rocosas sedimentarias marinas que determinan el basamento estratigráfico del Grupo Lerma, representadas por de la Formación Mojotoro de edad ordovícica y cámbrica, cuyos afloramientos poseen orientación submeridiana. Siguen depósitos cuartáricos representados por coluviones y aluviones, y formas variadas de depósitos fluviales, vinculados a cauces de poco desarrollo, con granulometrías que varían desde bloques o clastos angulosos, arenas, limos y arcillas. Los estratos rocosos que conforman la ladera occidental de la Sierra de Mojotoro se presentan diaclasados como consecuencia de los efectos de la tectónica que dio origen a la misma. Las diaclasas disminuyen resistencia mecánica y permiten la infiltración del agua de lluvia. Sobre estos depósitos se desarrollaron suelos incipientes de texturas arcillo limo-arenosas, que sustentan la vegetación y están sometidos a un importante proceso erosivo. Los perfiles de suelos se localizan en espacios donde la topografía permite la acumulación del material detrítico, producto de la desintegración de las rocas por efecto de la meteorización.

Se recorrió el lugar de trabajo y sectores vecinos para analizar la geología, geomorfología y suelos presents en el entorno, a fin de evaluar las condiciones de estabilidad del geoambiente, dado que existen antecedentes e información sobre diferentes tipos riesgos en la ladera occidental de los cerros San Bernardo y 20 de Febrero, que indican la potencialidad que tengan lugar en el area problemas en las viviendas y obras de infraestructura. Esta situación es consecuencia de las condiciones geológicas de la comarca (sismicidad, plegamientos, tipos de rocas y suelos, presencia de fallas y otros), sumado a las características climaticas dominantes, con ciclos de humedad y sequía marcados, sumadoa al impacto de factores antrópicos como alteraionde la topografía y drenajes naturales.

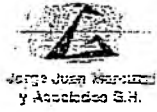
4.-ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICO

En el estudio geológico-geomorfológico se definió una unidad del relieve dominante, en la ladera occidental del C° San Bernardo, que consiste en una microcuenca de morfología triangular, divida en dos sectores por una unidad positiva de rocas, donde la microcuenca del sector norte es la más desarrollada y cuenta con un cauce que drena la ladera y que dirige los caudales al lugar donde se ubica el terreno en estudio. Dados los objetivos del trabajo, se puso especial interés en relevar las particularidades de la ladera y los dos taludes que forman parte del terreno de la futra construcción, para analizar su estabilidad.

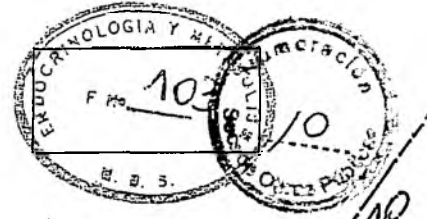
Para el análisis se tuvo en cuenta la historia geológica, los procesos dominantes de la geodinámica interna y externa del área, y los de carácter antrópico, que condicionan su estabilidad y de las obras de infraestructura incorporadas al medio. La cuenca de referencia en el momento del estudio no presentaba a la vista caudales, pero si observo escorrentía de agua en las calles como consecuencia de la infiltración de agua por la estación lluviosa. La topografía original del sector se encuentra alterada por la urbanización, también los drenajes naturales, situación que puede producir en el tiempo diversos impactos tanto en la infraestructura (pavimentos y otros) como en los inmuebles existentes.

En el predio de trabajo se observó que se realizaron cortes del perfil topográfico inicial, mediante movimientos de suelos para la construcción de las estructuras iniciales, el movimiento de suelos determinó, en sentido este-oeste, la existencia de un talud de aproximadamente 2,00 m de altura y luego

Ata. CARINA MOREIRA
 DIRECCIÓN OBRAS DE SALUD
 SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS



jjmarcuzzi@arnet.com.ar
 jjmarcuzzi16@gmail.com
 consultoragema2013@gmail.com
 www.consultoragema.com.ar



de otro de 10,00 m de altura en el contrafrente oeste del inmueble del hospital, conformado en superficie con sedimentos de composición variable, incluso con rellenos composición variable. En profundidad se detectó la presencia de bloques erráticos o dislocados de dimensiones variables. Los sedimentos naturales con espesores promedio entre 4,00 m y 8,00 m, conformado por arcillas y material clástico anguloso de granulometría variable. Ambos casos se observaron estables.



Imagen de la microcuenca de la ladera oeste del C° San Bernardo y los drenajes que aportan sus aguas al sector del predio.

La composición textural del material que conforman los taludes es irregular y caótica, existiendo sectores donde dominan suelos finos, y en otros se encuentran mezclan las fracciones granulares, restos vegetales y materia orgánica. Los clastos angulosos esta siempre asociados con por materiales finos que actúan como ligante y proporcionan cierta cohesión. Un aspecto importante a tener en cuenta en el área, es que la alteración de los drenajes naturales potencia las condiciones para que tengan lugar la generación de riesgos como flujos de agua y sedimentos, que impacten en la calidad o estabilidad de las construcciones e infraestructura existente, porque se trata de áreas que por sus características geológicas y topográficas intrínsecas conllevan la posibilidad de generar riesgos.



**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL**

CAROLINA SUSANA RUSSO
 SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
 MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA

ARQ. CARINA MOREIRA
 DIRECCION OBRAS DE SALUD
 SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

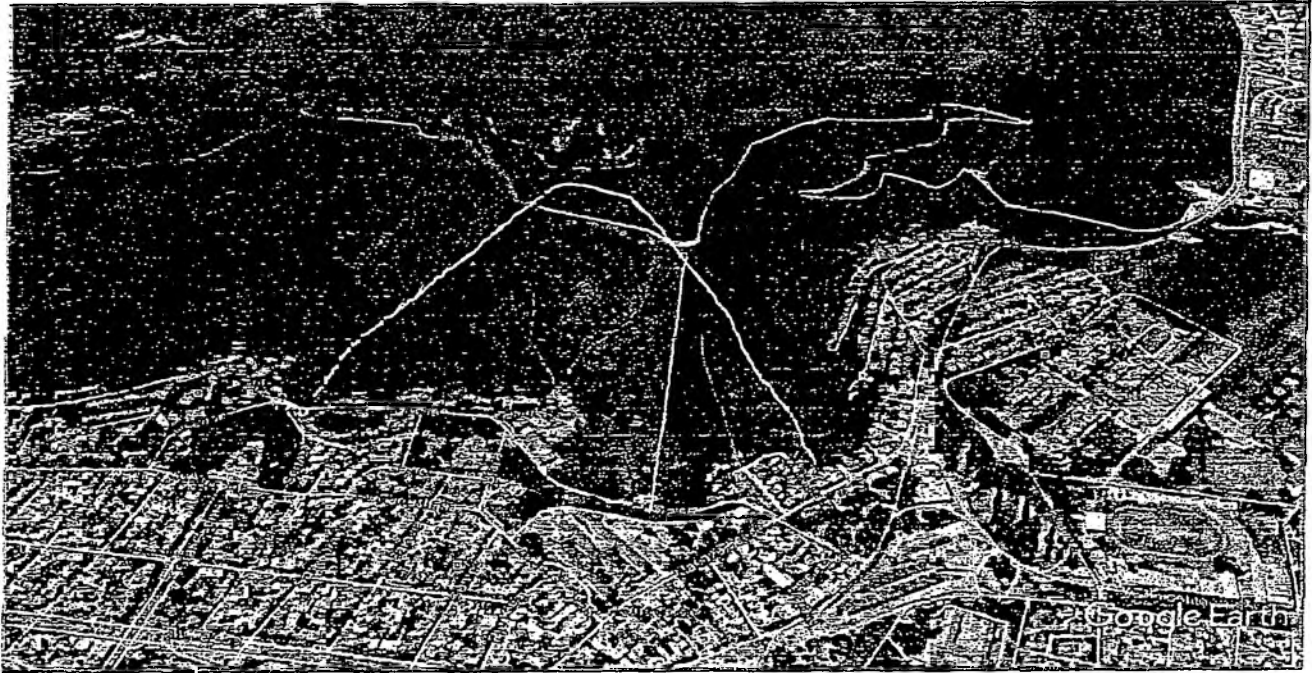
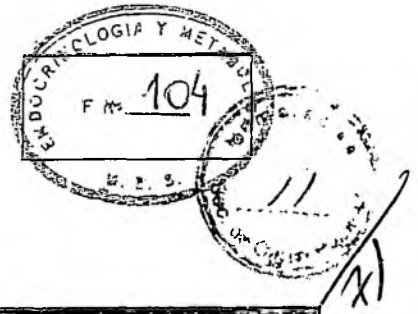


Imagen de las dcs microcuencia de la ladera oeste del C° San Eernardo y sus drenajes. La de la izquierda aprcta las agua al sector de estudios

5. PERFIL GEOLOGICO-GEOTECNICO

El perfil de suelos presentes en el predio se puede dividir en dos sectores: a) Sector superior o de la Playa de Estacionamiento adyacente a la calle Ejercito de los Norte y, b) Sector Proyecto, donde se construirá la ampliación. Los sondeos de ambos sectores presentan cierta regularidad, en cuanto al material que los conforman y espesores, esta situación permite realizar una descripción general. Las variaciones de los espesores está en función de la pendiente topográfica de la topografía inicial de la ladera del C° San Bernardo, que junto con la evolución geológica y antrópica determinaron las condiciones de deposición de los sedimentos y rocas presentes. A continuación se describen los perfiles de los sondeos mecánicos realizados.

5.1. Suelos

a.-Sector Superior Playa

Sondeos S-1, S-2 y S-3



00,00-01,40 m Material de relleno variado, de color castaño claro, húmedo, masivo y de baja compacidad. Presenta asociados fragmentos aislados de rocas angulosos (Clastos) provenientes de la ruptura de los estratos rocosos que afloran en la ladera del cerro, El material corresponde a una mezcla de arcillas y suelos granulares, plásticos. Se observa también fragmentos rocosos, restos de raíces de vegetales, por el movimiento de suelos realizado. Los precipitados coloidales, posiblemente correspondas a una combinación de hierro y sílice.

Suelo del tipo CL.

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL**

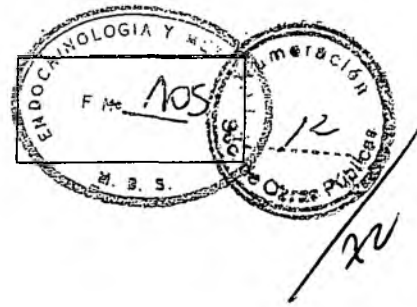
CAROLINA SUSANA RUSSO
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA

CARINA MOREIRA
DIRECCION OBRAS DE SALUD
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS



09

jjmarcuzzi@arnet.com.ar
jjmarcuzzi16@gmail.com
consultoragema2013@gmail.com
www.consultoragema.com.ar



LL 37,20% LP 20,50% Ip 16,80% H 6,00%
 γ_h 1919 kg/m³ γ_s 1810 kg/m³
C 2000 kg/m² ϕ 17°

Suelo del Tipo CL

LL 35,40% LP 12,80% Ip 22,60% ... H 20,50%
 γ_h 1969 kg/cm³ γ_s 1640 kg/cm³
C 2400 kg/cm² ϕ 17°

01,40 -01,80 m

Material clástico de fragmentos rocosos anguloso, y matriz arcillo-arenosa castaña, plástica. Estrato poco compacto y desagregable. Se observan precipitados de óxidos de hierro proveniente de los minerales presentes en los estratos rocosos originales. Las arenas presentan granos redondeados de cuarzo cristalino y/o manchado por óxidos de hierro. Este tipo de suelo se presenta en todo la extensión del terreno natural,

Suelo del tipo GC.

LL 37,20% LP 20,50% Ip 16,80% H 6,00%
 γ_h 1919 kg/m³ γ_s 1810 kg/m³
C 1000 kg/m² ϕ 17°

01,80-04,00 m

Estrato de arcillas castañas, con mezclas de arenas y fragmentos rocosos aislados. Masivo y de mediana compacidad, la humedad aumenta en profundidad. Presencia de precipitados de óxidos de hierro proveniente de la alteración de los minerales presentes en los estratos rocosos originales. Presenta contenidos de arenas medias y finas, de granos redondeados de cuarzo cristalino y/o manchado por óxidos de hierro, en ciertos lugares existe una estructuración de este material.

Suelo del tipo CL.

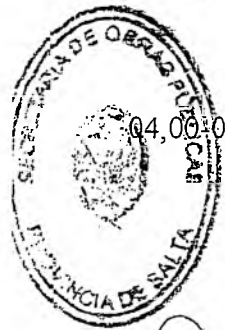
LL 37,20% LP 20,50% Ip 16,80% H 6,00%
 γ_h 1919 kg/m³ γ_s 1810 kg/m³
C 1000 kg/m² ϕ 17°

Suelo del Tipo CL

LL 31,30 LP 16,50 % Ip 14,80 H 20,50%
 γ_h 1883 kg/cm³ γ_s 1569 kg/cm³
C 2200 kg/cm² ϕ 14°

04,00-06,00 m

Posible presencia de un estrato rocoso o de bloques de rocas dislocados con matriz arcillo-arenosa. Esta situación puede representar un área de falla asociada con la ladera occidental del C° San Bernardo, cuya traza queda en evidencia en las imágenes satelitales. Se presume que existe una importante percolación de agua a través de las diaclasas o discontinuidades de la roca y del material arcillo-arenoso que las rellena. Este tipo de suelo se presenta en todo la extensión del predio.

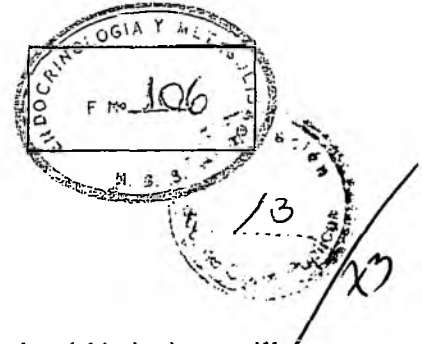


[Handwritten signature]
Ing. CARINA MOREIRA
DIRECCION OBRAS DE SALUD
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
CAROLINA SUSANA RUSSO
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA



jjmarcuZZi@arnet.com.ar
 jjmarcuZZi16@gmail.com
 consultoragema2013@gmail.com
 www.consultoragema.com.ar



**b.-Sector Proyecto Ampliación
 Sondeo S-4, S-5 y S-6**

00,10-03,50 m: Material de relleno variado, con presencia de material granular (clástico) y arcillas, de color castaño, masivo y húmedo. De media a baja compacidad, con baja capacidad portante y cierto potencial de compresibilidad. La capacidad portante disminuye al aumentar la saturación en profundidad. Aparentemente el sector corresponde a un área de movimiento de suelos intenso, por lo que los espesores presentan cierta variación lo mismo que la composición de la textura. Esta situación de movimiento de suelos se observa en toda la longitud de este sector.

Suelo del tipo CL.

LL 37,20% LP 20,50% Ip 16,80% H 6,00%
 γ_h 1919 kg/m³ γ_s 1810 kg/m³
 C 2000 kg/cm² ϕ 15°

Relleno cohesivo del tipo CL

LL 33,30% LP 12,20% Ip 21,10% H 15,00%
 γ_h 1897 kg/cm³ γ_s 1650 kg/cm³
 C 2000 kg/cm² ϕ 12°

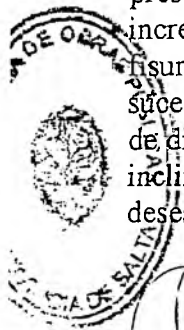
Suelo del Tipo CL

LL 37,00% LP 19,00% Ip 18,00% H 21,20%
 γ_h 1990 kg/cm³ γ_s 1644 kg/cm³
 C 2300 kg/cm² ϕ 13°

03,50-06,00 m Posible presencia de un estrato rocoso o de bloques de rocas dislocados con matriz arcillo-arenosa. Esta situación puede representar un área de falla asociada con la ladera occidental del C° San Bernardo, cuya traza queda en evidencia en las imágenes satelitales. Se presume que existe una importante percolación de agua a través de las diaclasas o discontinuidades de la roca y del material arcillo-arenoso que las rellena. Este tipo de suelo se presenta en toda la extensión del predio.

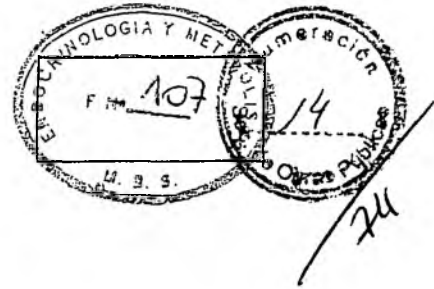
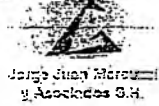
C.-Análisis del Macizo Rocosos

Por observaciones indirectas en sectores de afloramientos rocosos adyacentes al área de trabajo, se estima que los mismos en profundidad corresponden a estratos de cuarcitas, areniscas y lutitas muy fracturadas, con mezclas de arcilla. Los mismos poseen diferentes intensidades de fragmentación. La presencia de precipitados de coloides indica el trabajo de agua de infiltración, donde la humedad se incrementa hacia el sector norte del terreno. Son depósitos compactos, aunque presentan planos de fisuras. Desde el punto de vista estructural y sedimentario, los afloramientos están integrados por una sucesión de estratos tabulares de potencias variables no mayores a 1,00 m, afectados por diversos juegos de diaclasas, cuya orientación prevaleciente es normal al rumbo. La meteorización física es baja y la inclinación de la pendiente de aproximadamente de 60°, determinan bajo a moderado riesgo de desestabilización del talud rocoso relevado.



Atq. CAROLINA MOREIRA
 DIRECCION OBRAS DE SALUD
 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**ES COPIA FIEL
 DEL ORIGEN**
 CAROLINA SUSANA RUSSO
 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
 MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA



6.-NIVEL FREATICO

Hasta la profundidad alcanzada en los sondeos de exploración no se detectó la presencia del Nivel Freático libre. Si se observó un aumento de humedad con la profundidad, que llega a un significativo porcentaje de saturación de los suelos. Es importante destacar el aporte de agua al perfil de suelos de las fugas de la cisterna que existe en el lugar, que influye en las propiedades geotécnicas de los suelos del sector norte de la futura construcción.

Los depósitos cuartáricos desarrollados en las laderas y pie de monte, son sedimentos inconsolidados, de tipo coluvión y aluvión, insecionados con matriz arcillosa, donde se infiltra el agua proveniente del ámbito serrano. No es posible definir con precisión el flujo del agua subterránea, por la carencia de datos que permitan establecer el comportamiento de la freática, pero se puede establecer cierta dinámica de acuerdo a la topografía y el escurrimiento superficial. En base a lo mencionado en el área de trabajo se deduce que existe una freática superficial, en una cota promedio de -4,00 m.

7.- ZONIFICACIÓN SÍSMICA DEL ÁREA DEL PROYECTO (NORMAS IMPRES-CIRSOC-103-1983)

El área de trabajo según la clasificación de peligrosidad sísmica del país realizada por el INPRES, corresponde a la Zona 3, de elevada peligrosidad sísmica. Aspecto corroborado por los antecedentes históricos, e investigaciones realizadas por el INPRES.

8.- CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS A LA REPUESTA SÍSMICA (NORMAS CIRSOC-103, 1983)

De acuerdo con las pautas expresadas por esta norma los suelos existentes en el sector de estudios corresponden al Tipo III.

9.- RESISTIVIDAD DE LOS SUELOS (ρ)

La medición de la resistencia de puesta a tierra y resistividad específica, se realizó empleando un Telurímetro digital MTD-20KWe, mediante el Método de Wenner, con separación de los electrodos de 1,00 m, 2,00m, 4,00 m, 8,00 m y 16 m.

Valores Resistividad Suelos				
	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4
	SEV-1	SEV-2	SEV-3	SEV-4
D m	R Ω /m	R Ω /m	R Ω /m	R Ω /m
1,00 m	28,26 Ω	48,98 Ω	80,38 Ω	55,30 Ω
2,00 m	26,38 Ω	55,26 Ω	46,47 Ω	47,56 Ω

ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL

CARDINA SUSANA/RUSSO
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA



jjmarcuzzi@arnet.com.ar
 jjmarcuzzi16@gmail.com
 consultoragema2013@gmail.com
 www.consultoragema.com.ar



4,00 m				
ρ	25,12 Ω	65,31 Ω	155,74 Ω	150,72 Ω
8,00 m				
ρ	602,88 Ω	40,19 Ω	52,26 Ω	60,68 Ω
16,00 m				
ρ	60,28 Ω	40,92 Ω	211,00 Ω	180,70 Ω

De acuerdo con los valores de resistividad, se confirma la variación de texturas en suelos de los dos sectores, siendo que los suelos más finos corresponden a relleno movilizados, en los SEV de los puntos 1 y 2. También los sondeos geoelectricos indican la presencia de bloques rocosos erráticos y además de la saturación en profundidad del perfil, aspecto marcado por la caída de la resistividad. Situación que puede confirmar la presencia de agua libre a partir de la cota de -4,00 m, y en especial en el sector donde se encuentra la cisterna que presenta fugas, por lo que existirían suelos saturados en profundidad. En profundidad los SEV indican la presencia de suelos arcillosos con fragmentos de rocas angulosos (clastos).

10.- CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA

En gabinete se calcularon las tensiones admisibles ($\sigma_{adm.}$) para diferentes sistemas de fundación, según las condiciones actuales de los suelos, en base a la hipótesis de falla por corte local para cargas verticales y centradas.

10.1.- Cimentación sobre plateas

En este caso se hace referencia a una platea de 5,00 m de ancho, emplazada a una profundidad de 0,50 m sobre el estrato de relleno del tipo CL, arcillas castañas, con clastos. La ecuación que resuelve el problema planteado es la siguiente:

$$\sigma_c = (0,7 \times C \times N_c) + (\gamma_n \times z \times N_q) + (0,6 \times \gamma_n \times B \times N_\gamma)$$

Siendo:

σ_c : Capacidad de carga en el límite de rotura
 z: Cota de fundación

γ_n : Densidad Natural
 B: Ancho de la platea o diámetro

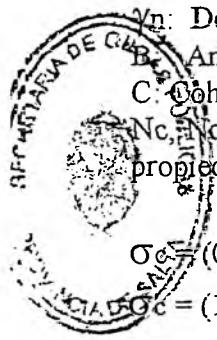
C: Cohesión

N_c, N_q y N_γ : Factores de Capacidad de Carga (FCC), cuyos valores para el presente caso según las propiedades de los suelos son:

$$\sigma_c = (0,7 \times 2000 \times 11) + (1682 \times 0,50 \times 3) + (0,6 \times 1650 \times 5,00 \times 1)$$

$$\sigma_c = (15400) + (2475) + (4950)$$

$$\sigma_c = 22825 \text{ kg/m}^2$$



CAROLINA SUSANA RUSSO
 SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
 MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA

Afu. CARINA MOREIRA
 DIRECCION DE OBRAS DE SALUD
 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

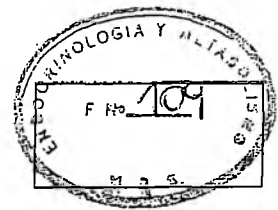
**ES COPIA FIEL
 DEL ORIGINAL**



Jorge Juan Marcuzzi
y Asociados S.A.

0,9

jmarcuZZi@arnet.com.ar
jmarcuZZi16@gmail.com
consultoragema2013@gmail.com
www.consultoragema.com.ar



Tomado un $F_s=3$, se tendrá una tensión admisible de:

$$\sigma_{adm.} = \sigma_c / F_s$$

$$\sigma_{adm.} = 22825 / 3 = 7608 \text{ kg/m}^2$$

$$\sigma_{adm.} = 0,8000 \text{ kg/cm}^2$$

10.2.- Cimentación sobre zapatas aisladas

Para zapatas aisladas de 1,50 m de ancho y desplantadas a una cota 1,50 m, sobre estrato de relleno variado del tipo CL, se tiene según la siguiente ecuación:

$$\sigma_c = (0,7 \times 2000 \times 11) + (1650 \times 1,50 \times 3) + (0,6 \times 1650 \times 1,50 \times 1)$$

$$\sigma_c = (15400) + (7425) + (1485)$$

$$\sigma_c = 24310 \text{ kg/m}^2$$

Tomado un $F_s=3$ se tendrá una tensión admisible de:

$$\sigma_{adm.} = \sigma_c / F_s$$

$$\sigma_{adm.} = 24310 / 3 = 8103 \text{ kg/m}^2$$

$$\sigma_{adm.} = 0,8000 \text{ kg/cm}^2$$

10.3.- Cimentación sobre zapatas corridas

Se plantea el modelo de un cimiento largo, empleando la ecuación propuesta por Meyerhof para zapatas corridas de 1,50 m de ancho y desplantadas a una cota 1,50 m, sobre estrato de relleno variado del tipo CL, se tiene según la siguiente ecuación:

$$\sigma_c = (C \times N_c) + (\gamma_n \times z \times N_q) + (0,6 \times \gamma_n \times B \times N_\gamma)$$

$$\sigma_c = (2000 \times 11) + (1650 \times 1,50 \times 3) + (0,6 \times 1650 \times 1,50 \times 1)$$

$$\sigma_c = (22000) + (7425) + (1485)$$

$$\sigma_c = 30910 \text{ kg/m}^2$$

Tomado un $F_s=3$ se tendrá una tensión admisible de:

$$\sigma_{adm.} = \sigma_c / F_s$$

$$\sigma_{adm.} = 30910 / 3 = 10303 \text{ kg/m}^2$$

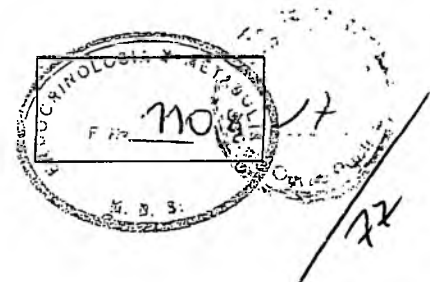
$$\sigma_{adm.} = 1,0000 \text{ kg/cm}^2$$

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL**

CAROLINA BUSANA RUSSC
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA



AR. CARINA MOREIRA
DIRECCION OBRAS DE SALUD
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS



10.4.- Cimentación con pozos romanos

Esta variante de fundación se considera de acuerdo con los perfiles de suelos presentes, compuestos por rellenos que pueden ser inestables ante el aporte de agua de diverso origen. El cálculo se realiza para Pozos Romanos desplantados a una cota de -3,00 m y de 1,00 m de sección. La capacidad de carga (σ_c) se determina en función de la Resistencia de Punta (R_p) y la Resistencia la Fricción (R_f) del fuste, y se calcula de acuerdo a las ecuaciones propuestas por Terzaghi, para estimar la carga de trabajo que puede soportar un pilote de gran porte, en base a una hipótesis de trabajo estática. De acuerdo a lo expuesto se tiene:

$$\sigma_c = R_p + R_f$$

Dónde:

- σ_c = Capacidad de Carga en Límite de Rotura
- R_p = Resistencia de Punta
- R_f = Resistencia por Fricción

$$R_p = \pi \times r^2 (1,3 \times C \times N_c) + (\gamma_s \times z \times N_q) + (0,6 \times \gamma_s \times B \times N_\gamma)$$

$$R_f = (A_1 \times F_1 + A_2 \times F_2 + \dots + A_n \times F_n)$$

a.- Cálculo de la Resistencia de Punta

Para este caso los parámetros de capacidad de carga son: $N_c=12$, $N_q=3$ y $N_\gamma=2$

$$R_p = \pi \times r^2 (1,3 \times C \times N_c) + (\gamma_s \times z \times N_q) + (0,6 \times \gamma_s \times B \times N_\gamma)$$

$$R_p = (3,14 \times 0,25 \text{ m}^2) \times ((1,3 \times 2000 \times 11) + (1897 \times 3,00\text{m}) \times 3) + (0,6 \times 1897 \times 0,50 \text{ m} \times 1) =$$

$$R_p = 0,785 \text{ m}^2 \times ((2600) + (5691 \times 3) + 569) =$$

$$R_p = 0,785 \text{ m}^2 \times (2600 + 17073 + 569)$$

$$R_p = 0,785 \text{ m}^2 \times (20242)$$

$$R_p = 0,785 \text{ m}^2 \times (66703)$$

$$R_p = 15890 \text{ kg}$$

$$R_p = 16 \text{ t}$$

b. Cálculo de la Resistencia por Fricción

$$R_f = (A_1 \times F_1 + A_2 \times F_2 + \dots + A_n \times F_n)$$

$$R_f = 2 \times (\pi \times 0,50 \text{ m}) \times (1800 \times 3,00)$$

$$R_f = 3,14 \times (5400)$$

$$R_f = 16995 \text{ kg}$$

$$R_f = 1,7 \text{ t}$$

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

CAROLINA SUSANA RUSSO
 SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
 MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA



Mrg. CARINA MOREIRA
 DIRECCIÓN OBRAS DE SALUD
 SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS



c. Resistencia Ultima del Pozo Romano

$$\sigma_c = R_p + R_f =$$

$$\sigma_c = 16 t + 17 t$$

$$\sigma_c = 33 t$$

Tomado un Factor de Seguridad $F_s = 1,50$, se tendrá una tensión admisible de trabajo de:

$$\sigma_{adm} = \sigma_c / F_s =$$

$$\sigma_{adm} = 33 t / 1,50 =$$

$$\sigma_{adm} = 22 t$$

Tension Admisible del Pozo Romano

$$\sigma_{adm} = 22 t / 0,78 m^2$$

$$\sigma_{adm} = 22000 kg / 7850 cm^2$$

$$\sigma_{adm} = 2,80 kg / cm^2$$

11.- CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS

Se calcularon los asentamientos para los diferentes sistemas de fundación contemplados, de acuerdo a las tensiones admisibles resultantes, se debe tener en cuenta que los asentamientos en las arcillas están en función del tiempo. Los valores resultantes para las tensiones de trabajo involucradas están en función de las características geológicas y geotécnicas de los suelos.

Cimentaciones	σ_{adm} kg/cm ²	Asentamiento	Observaciones
Plateas	0,80 kg/cm ²	19,00 cm	Relleno tipo CL
Zapatas Aisladas	0,80 kg/cm ²	7,60 cm	Relleno tipo CL
Zapatas Corridas	1,00 kg/cm ²	9,12 cm	Relleno tipo CL

Estas magnitudes son estimativas dado el grado de deformación que por saturación pueden presentar los suelos en el tiempo, al recibir las cargas de trabajo.

12.- ANALISIS DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES

El análisis de la estabilidad de los taludes para suelos, se basó en los siguientes aspectos:

✓ -Estudio de aspectos geológicos, geomorfológicos, y de diferentes factores que influyen y condicionan el comportamiento de los mismos en la zona de estudio.

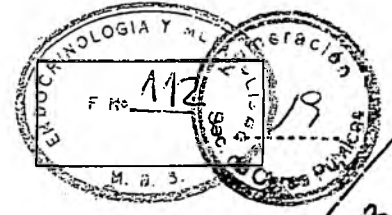
-Características climáticas del área.



Arq. CARINA MOREIRA
DIRECCION OBRAS DE SALUD
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

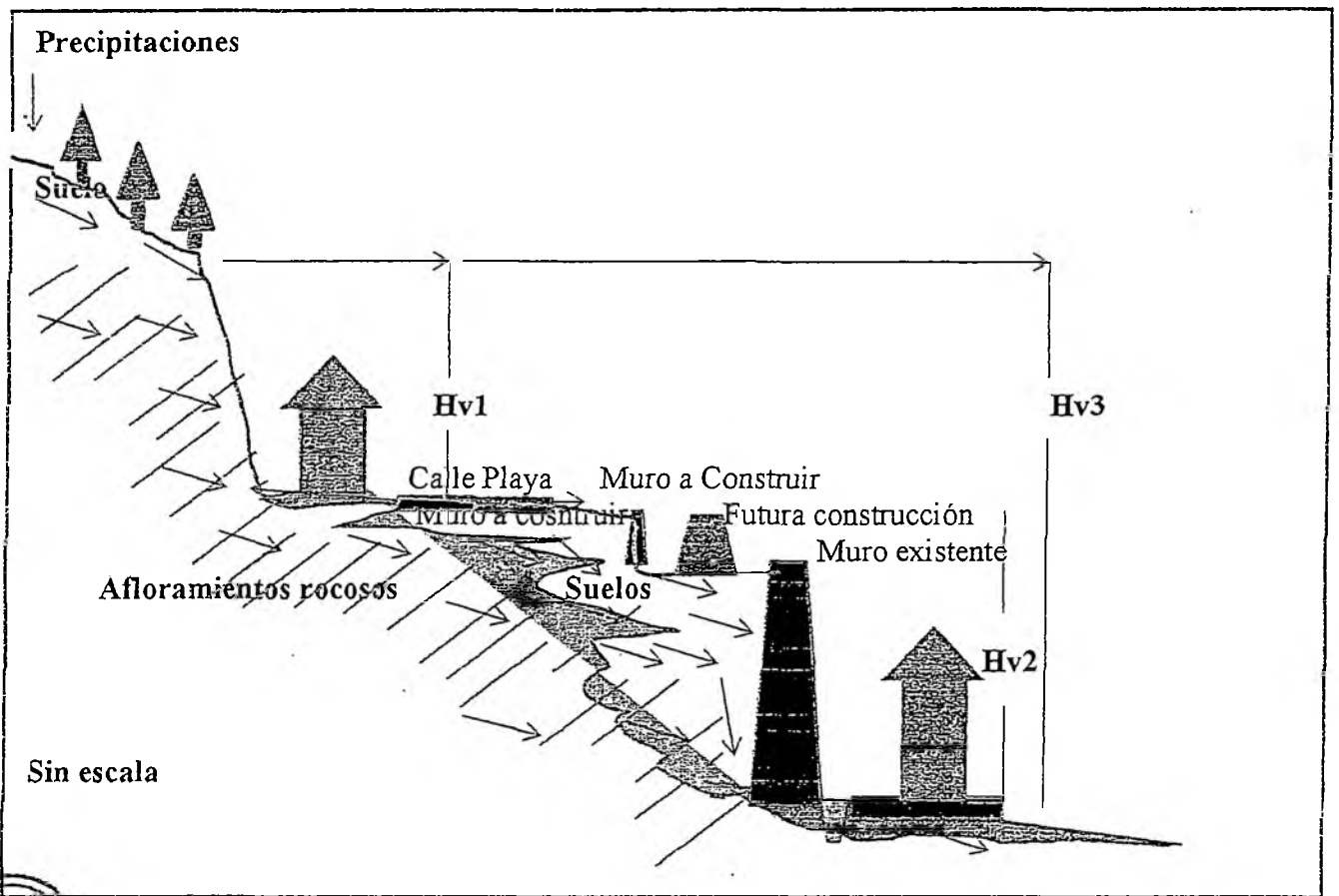
**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL**

CAROLINA SUSANA RUSSO
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA



- ✓.-Caracterización geotécnica de los geomateriales que conforman las laderas y taludes, mediante ensayos de laboratorio, investigaciones "in situ" y otros.
- ✓.-Morfología y geometría del talud o ladera, altura y longitud del cuerpo.
- ✓.-Situación del deslizamiento en la ladera, presencia de grietas de tracción y posible tipo de rotura.
- ✓.-Caracterización geológica de los suelos.
- ✓.-Condiciones hidrogeológicas y de los drenajes, como presencia de aportes, potencial flujo de agua, posición del nivel freático. Comportamiento hidrogeológico de los materiales.
- ✓.-Análisis de estabilidad

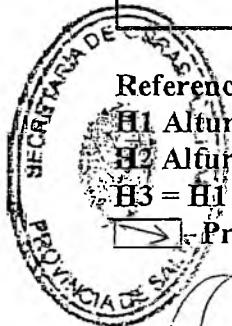
Esquema Talud



Referencias

- H1 Altura Talud Ladera del Cerro
- H2 Altura del Muro del Talud existente
- H3 = H1 + H2

→ Precipitaciones y drenaje superficial y subterráneo



Arg. CARINA MOREIRA
 DIRECCION OBRAS DE SALUD
 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**ES COPIA FIEL
 DEL ORIGINAL**

CAROLINA SUSANA RUSSO
 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
 MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA



03

jjmarcuzzi@arnet.com.ar
jjmarcuzzi16@gmail.com
consultoragema2013@gmail.com
www.consultoragema.com.ar



13.- GEOTECNIA EN TALUDES Y LADERAS

El estudio geotécnico pretende conocer las condiciones de partida de un terreno, antes de soportar un proyecto de ingeniería, para analizar las soluciones técnicas (obras complementarias), que puedan atenuar o anular, los riesgos de inestabilidad, derivados de impactos producidos por las obras proyectadas. En función de los cálculos de estabilidad y características geométricas y de los materiales dominantes, se consideraron a modo de referencia, algunos métodos de estabilización o mitigación de los movimientos, en base a:

- ✓ .-Anclajes para aumentar el rozamiento interno del terreno,
- ✓ .-Pilotes pasivos,
- ✓ .-Sustentaciones de base (empalizadas de madera o muros de cemento),
- ✓ .-Pantallas, o fachadas, de cemento, en toda la superficie del frente del talud,
- ✓ .-Recubrimientos con repoblación vegetal, o con geomallas, y
- ✓ .-Drenajes, que mantengan el nivel de humedad bajo.

14.- ESTABILIDAD TALUDES

El relieve del talud inicial (Ladera del cerro) presenta importantes pendientes, no así los taludes parciales resultantes del movimiento de suelos dispuestos frontalmente desde la playa de estacionamiento hasta el muro existente, sobre el plano topográfico de la ladera original. Es decir que el talud al presente tiene cierta estabilidad, pero los sedimentos removidos para la apertura de la superficie donde se construirá la nueva obra proyectada, presentan permeabilidad por falta de compactación y donde por presión de poros de saturación puede dar lugar a empuje de suelos. Por otro lado, si bien el muro existente (contrafrente hospital), muestra estabilidad, es necesario considerar un buen diseño del nuevo muro entre la playa y la construcción, y tener en cuenta aspectos del drenaje, por los sedimentos no consolidados, que conforman el cuerpo del talud. Por lo expuesto, a continuación, se analiza la estabilidad o Altura Crítica (Hc) del nuevo talud del sector de la playa de estacionamiento.

15.- CALCULO DE LA ALTURA CRITICA (HC) DEL TALUD DEL SECTOR DE LA PLAYA

La estabilidad del talud entre la playa de estacionamiento y la nueva construcción, ante nuevas excavaciones, se calculó por el Método de Culman, sobre la hipótesis que la falla de un talud ocurre en un plano que contiene el pie del talud y donde la altura crítica "Hc" del mismo, se obtiene según la siguiente ecuación:

$$Hc = 2 C_1 \times \text{sen } \beta \cos \phi_1 / \gamma (1 - \cos (\beta - \phi_1))$$

Dónde:

C_1 = Cociente entre C/Fs

Fs = Factor de seguridad

Hc = Altura crítica

C_1 = Cohesión del suelo en kg/cm²

β = Inclinación del talud respecto a la horizontal

ϕ_1 = Cociente entre "φ" Angulo de Fricción Interna del suelo y el Factor de Seguridad "Fs" adoptado, en esta caso se toma Fs= 2

γ_s = Densidad natural del suelo

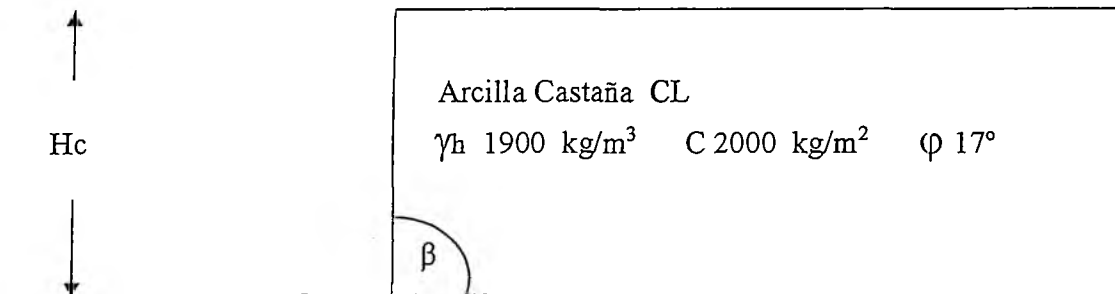


ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
SUSANA RUSSO
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA

ARG. CARINA MOREIRA
DIRECCION OBRAS DE SALUD
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS



Esquema Talud



Tomando un $F_s=2$ según la ecuación planteada se tiene:

$$C1 = C/F_s = 2000 \text{ kg/m}^2 / 2 = 1000 \text{ kg/m}^2$$

$$H_c = (2 \times 1000 \text{ kg/m}^2 \times \text{sen } 90^\circ \times \text{cos } 7,5^\circ) / (1900 \text{ kg/m}^3 \times (1 - \text{cos } (90^\circ - 7,5^\circ)))$$

$$H_c = ((2000 \text{ kg/m}^2 \times 1 \times 0,99) / ((1900 \text{ kg/m}^3 \times (1 - 0,13)))$$

$$H_c = 1980 \text{ kg/m}^2 / 2147 \text{ kg/m}^3$$

$$H_c = 0,92 \text{ m}$$

El cálculo indica que el talud del estrato de arcillas plásticas es estable hasta 0,92 m, por su cohesión, pero como se trata de arcillas plásticas se sugiere no realizar cortes muy profundos, con una H_c máxima de 1,00 m, dado el empuje de suelos por fluencia que pueden manifestarse por la plasticidad y saturación de las arcillas. Además, se recomienda realizar un seguimiento del largo del talud dada la posibilidad de saturación por pérdidas de agua de instalaciones existentes y de inmuebles vecinos.

16.- EMPUJE de SUELOS

No existen en el lugar donde construirá el proyecto nuevo, medianeras vecinas en los linderos, solo la cisterna cuya vereda perimetral presentan indicadores de inestabilidad, pero se calcula el empuje de suelos que deberá soportar el nuevo muro del sector del playa, estimando una altura $H= 2,50 \text{ m}$, resultante de la excavación del terreno, para una carga concentrada estimada en $1,50 \text{ kg/cm}^2$. Según el criterio de Rankine que desprecia la fricción entre la pared y el suelo, se tiene:

$$E_A = (\gamma \times H^2) / 2 \times [(1 - \text{sen } \phi) / (1 + \text{sen } \phi)] + W_p \text{tg } (45 - \phi/2)$$

$$E_A = (2000 \text{ kg/m}^3 \times 2,50^2 \text{ m}) / 2 \times [(1 - \text{sen } 17) / (1 + \text{sen } 17)] + 15.000 \text{ kg/m}^2 \times (\text{tg } 45 - 17/2)$$

$$E_A = (2000 \text{ kg/m}^3 \times 6,25 \text{ m}^2) / 2 \times [(1 - \text{sen } 17) / (1 + \text{sen } 17)] + 15.000 \text{ kg/m}^2 \times (\text{tg } 45 - 17/2)$$

$$E_A = (12500 \text{ kg/m}^2) / 2 \times [(1 - 0,29) / (1 + 0,29)] + 15.000 \text{ kg/m}^2 \times (\text{tg } 37)$$

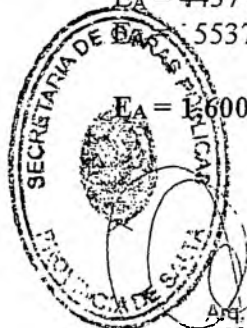
$$E_A = (6250 \text{ kg/m}^2) \times [(0,71) / (1,29)] + (15.000 \text{ kg/m}^2 \times 0,74)$$

$$E_A = (6250 \text{ kg/m}^2) \times (0,71) + 11100 \text{ kg/m}^2$$

$$E_A = 4437 \text{ kg/m}^2 + 11100 \text{ kg/m}^2$$

$$E_A = 15537 \text{ kg/m}^2$$

$$E_A = 16000 \text{ kg/cm}^2$$



ARQ. GABRIELA MOREIRA
 DIRECCION OBRAS DE SALUD
 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**ES COPIA FIEL
 DEL ORIGINAL**

CAROLINA SUSANA RUSSO
 SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
 MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA

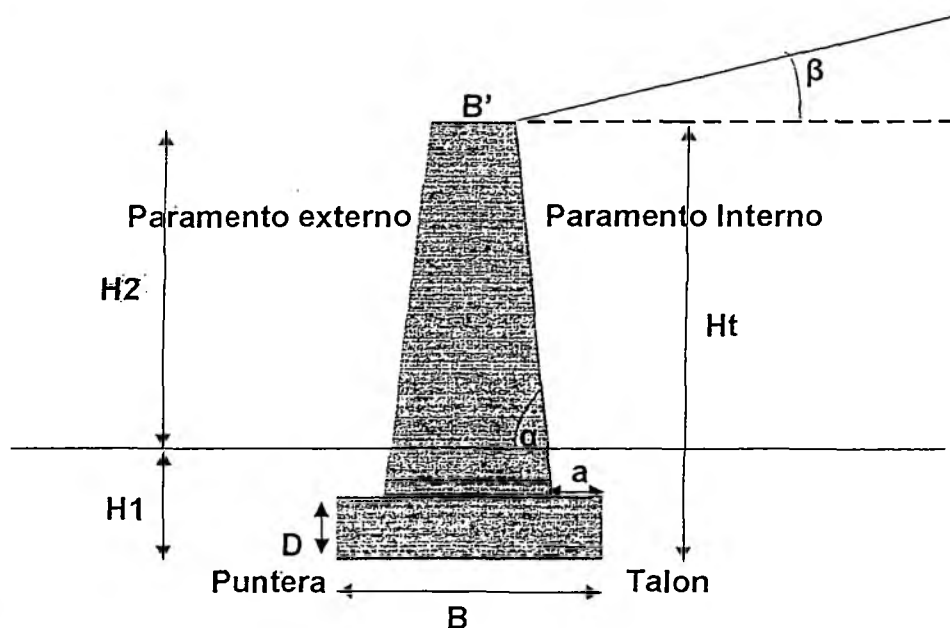
92

17.- EXCAVACIONES

Como la excavación produce un cambio en el estado tensional de la masa del suelos de fundación, en relación al estado inicial inalterado, dado que se realizarán excavaciones con taludes con ángulos de 90° , se pueden producir fisuras, empujes y fluencia de los suelos, dado que los suelos del perfil son arcillas limosas plásticas, por lo que es necesario apuntalar la excavación con puntales que tengan una inclinación máxima de 40° y realizar las submuraciones a medida que avanza la excavación.

18.- MUROS DE CONTENCIÓN

Se considera aspectos geotécnicos en el diseño de un muro de contención con concreto normal, para el talud existente entre la playa de estacionamiento y el sector de la nueva construcción, donde se calcula el **Empuje Activo (E_a)** y el **Empuje Pasivo (E_p)**, del mismo, según las dimensiones consideradas y parámetros geotécnicos de los suelos. De acuerdo con el siguiente esquema:



**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL**

CAROLINA SUSANA RUSSO
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA

- $\beta = 20^\circ$ Inclinación de la cuña o suelos con la horizontal
- $\alpha = 85^\circ$ Inclinación de la cara del muro
- $H_t = 3,50$ m Altura total del muro
- $H = 2,50$ m Altura del muro hasta el pie
- $a = 0,50$ m ancho del talón
- $H_1 = 1,00$ m Altura del relleno suelo hasta la cota de cimentación
- $D = 0,70$ m Espeso de la base del pie
- $B = 0,80$ m Ancho total de la base del muro
- $B' = 0,50$ m Ancho del topo del muro
- $\gamma = 1969$ kg/cm³ Densidad Húmeda el suelo
- $\phi = 15^\circ$ Angulo de fricción interna del suelo
- $C = 2000$ kg/cm²

Para los parámetros geotécnicos de los suelos presentes, tenemos los siguientes valores de:



jjmarcuzzi@arnet.com.ar
jjmarcuzzi16@gmail.com
consultoragema2013@gmail.com
www.consultoragema.com.ar



23
83

Coeficiente de Empuje Activo $K_a = 0,58$
Coeficiente de Empuje Pasivo $K_p = 1,51$

Calculo de:

Empuje Activo $E_a = (\gamma \times H_t) / 2 \times K_a =$

$E_a = (1,97 \times 3,50) / 2 \times 0,58$
 $E_a = 6,85 / 2 \times 0,58$
 $E_a = 3,45 \times 0,58$
 $E_a = 2,00 \text{ kg/m}$

Empuje Pasivo $E_p = (\gamma \times H_t^2) / 2 \times K_p + (2C \times H_1 \times \sqrt{K_p})$

$E_p = (1,97 \times 3,50^2 / 2) \times 1,50 \text{ m} + (2 \times 2000 \times 1,00 \text{ m} \times \sqrt{1,51})$
 $E_p = (1,97 \times 12,25) / 2 + 4000 \times 1,23$
 $E_p = 12,31 + 4920$
 $E_p = 4932 \text{ kg/m}$

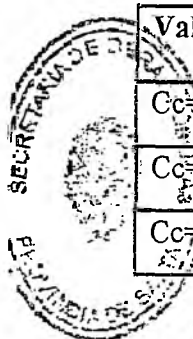
19.-CONCLUSIONES

Existen dos situaciones que pueden afectar la estabilidad de las cimentaciones de la nueva construcción, una es la presencia del primer metro del perfil de suelos en promedio, de relleno arcilloso poco compacto, con alta relación de vacíos, compresible y permeable. Estos suelos pueden saturarse por el aporte de agua superficial y subterránea proveniente de la infiltración pluvial y de drenajes naturales o artificiales, dar lugar a asentamientos. Por lo que el relleno del muro a construir debe ser compactado convenientemente.

En cuanto a la estabilidad de los taludes entre la nueva construcción y el sector de la playa de estacionamiento, estos no muestran al presente indicadores de potenciales deslizamientos, pero se debe considerar como se expresó antes, de que tenga lugar la posibilidad por saturación de los suelos por el drenaje superficial y subterráneo proveniente de aportes pluviales en la ladera del cerro y de las fugas de las instalaciones de las viviendas del sector.

Según los parámetros geotécnicos resultantes de los ensayos de laboratorio en las muestras de arcillas presentes en el perfil presentan valores de Índice de Compresibilidad (C_c), que se observan en la siguiente tabla.

Valores de C_c	Tipo de suelo	Valores promedio del Estudio	
$C_c = 0,09$	Arcillas poco compresibles		
$C_c = 0,09-0,15$	Arcillas de compresibilidad media		
$C_c = 0,25-0,50$	Arcillas altamente compresibles	0,24-0,20%	



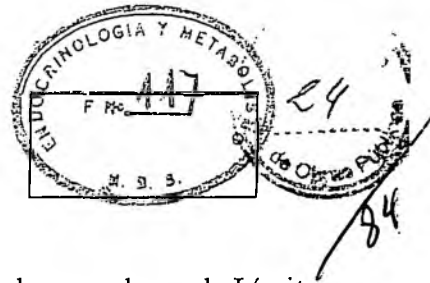
Carolina Susana Russco
Atq. CAROLINA MOREIRA
DIRECCION OBRAS DE SALUD
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

CAROLINA SUSANA RUSSCO 17
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA



jjmarcuZZi@arnet.com.ar
jjmarcuZZi16@gmail.com
consultoragema2013@gmail.com
www.consultoragema.com.ar



También por la plasticidad los suelos presentan cierto grado de expansibilidad, con valores de Límite Líquido (LL) = 30%, y en Índice de Plasticidad (Ip) del 22-16%. Esta propiedad puede generar cierta presión de hinchamiento, que actúa sobre la estabilidad de las cimentaciones. La Saturación, es el principal problema que pueden tener los suelos relacionados con la estabilidad de la construcción a realizar, por lo que se aconseja proyectar drenes perimetrales. En este aspecto se destaca que el sector este y norte del predio presenta mayor humedad, porque en estos se concentran las aguas de la escorrentía superficial y las fugas de la cisterna. Esta actualmente realiza el mayor aporte de agua que satura los suelos en el sector norte del predio.

Con respecto al agua de aporte de la ladera del cerro se debe realizar un mantenimiento constante de los drenes instalados en el muro existente en borde oeste del predio en estudio, dado que por su envergadura concentra gran parte de la presión de poros de los suelos saturados que contiene. También se debe tener en cuenta este aspecto en el nuevo muro a construir en el sector de la playa colindante con la obra a realizar.

Los suelos de relleno del nuevo muro, deben ser compactados convenientemente, en capas de 30 cm de espesor, con la humedad óptima correspondiente y con control de la densidad de campo, para evitar infiltraciones y disminuir la permeabilidad,

Se recomienda recubrir los taludes con pasturas y árboles de raíz profunda, estos deben poseer gran desarrollo radicular y profundo. En la revegetación se pueden emplear plantas tipo Vetivel, que es una especie de raíces desarrolladas en amplitud y profundidad, variando el proceso con especies de pasturas autóctonas.

Las tensiones admisibles resultantes de los cálculos para los diferentes sistemas de cimentación considerados (plateas, zapatas aisladas y zapatas corridas) no afectaran la estabilidad del muro existente.

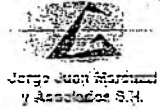
Jorge Juan Marcuzzi
GEÓLOGO
M. P. 099
Consultor Ambiental Reg. 641



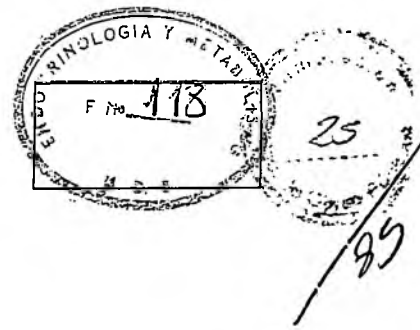
**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL**

CAROLINA SUSANA RUSSO
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA

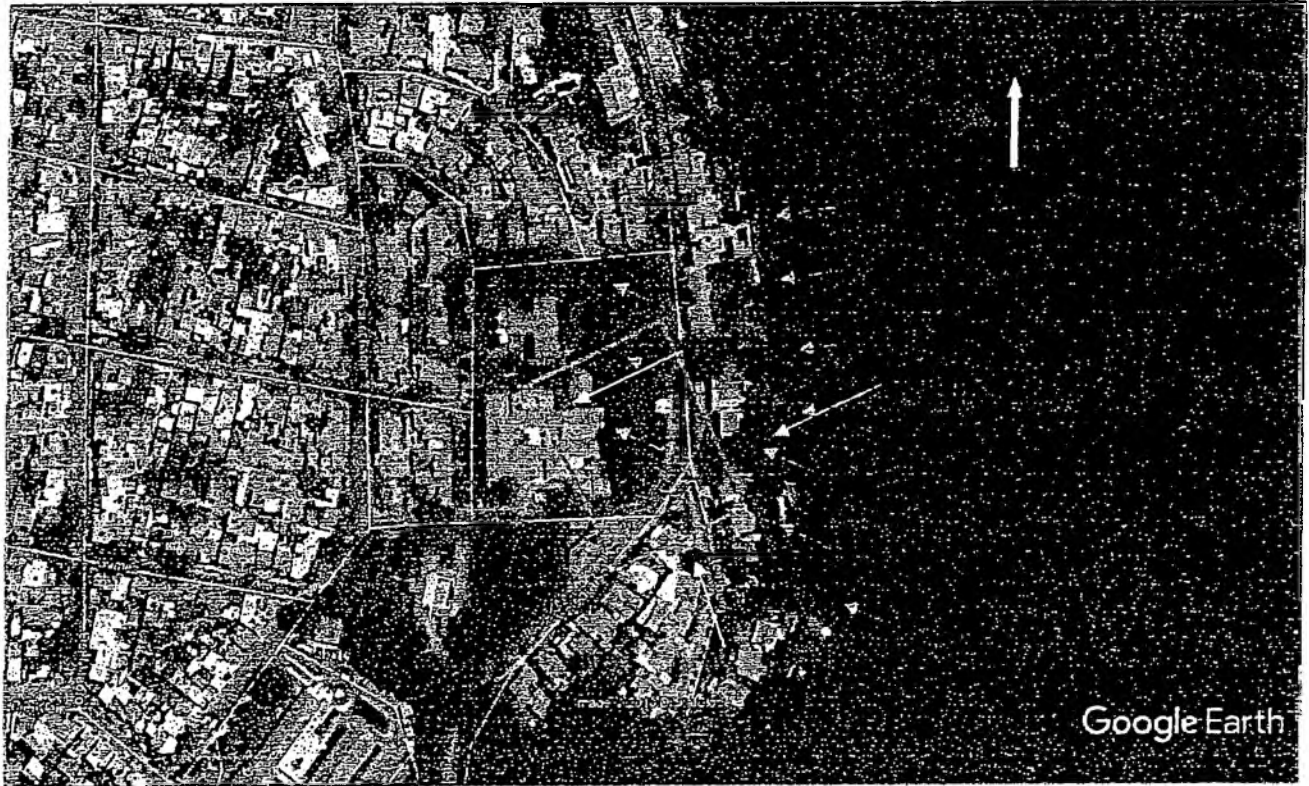
A.t. CARINA MOREIRA
DIRECCION OBRAS DE SALUD
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

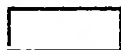




jjmarcuZZi@arnet.com.ar
jjmarcuZZi16@gmail.com
consultoragema2013@gmail.com
www.consultoragema.com.ar



20.- MAPA DE UBICACIÓN



-  Area de estudio
-  Dirección de la pendiente topográfica
-  Drenaje superficial



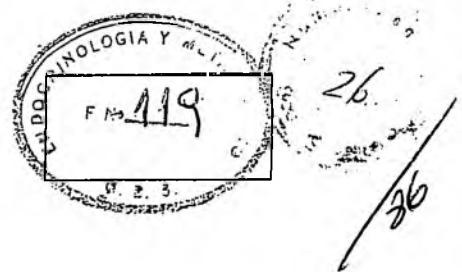
**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL**


CAROLINA SUSANA RUSSO
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA


ARQ. CAROLINA MOREIRA
DIRECCION OBRAS DE SALUD
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

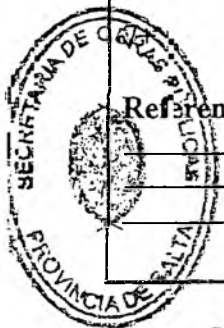
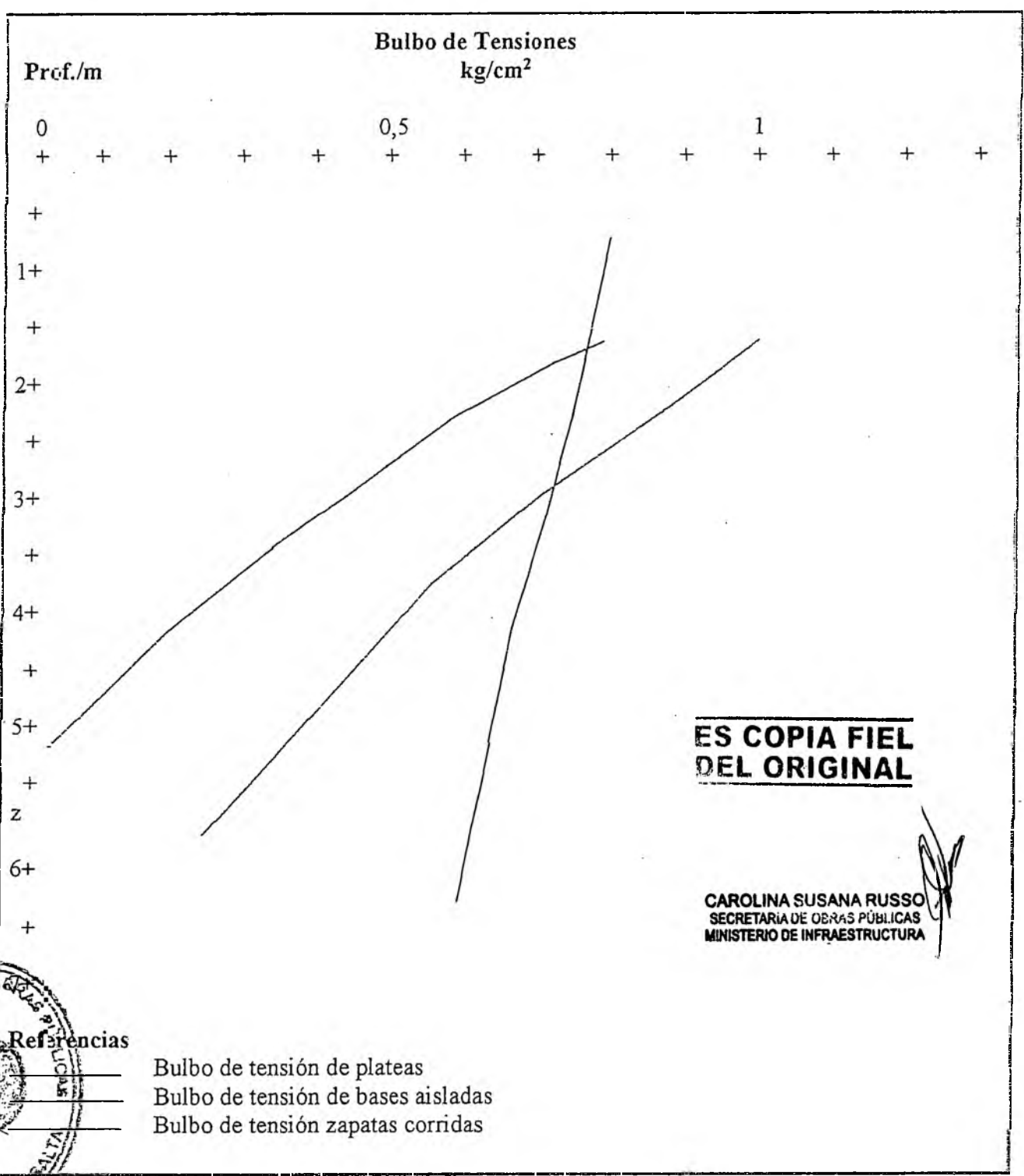


09
 jjmarcuzzi@arnet.com.ar
 jjmarcuzzi16@gmail.com
 consultoragema2013@gmail.com
 www.consultoragema.com.ar



21.- DISTRIBUCIÓN DE TENSIONES EN PROFUNDIDAD

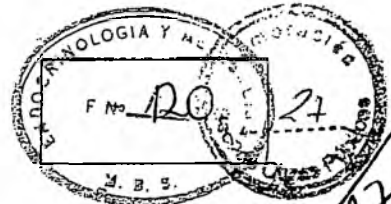
La influencia del bulbo de tensiones en profundidad para los diferentes sistemas de fundación contemplados, se grafican en la figura siguiente.



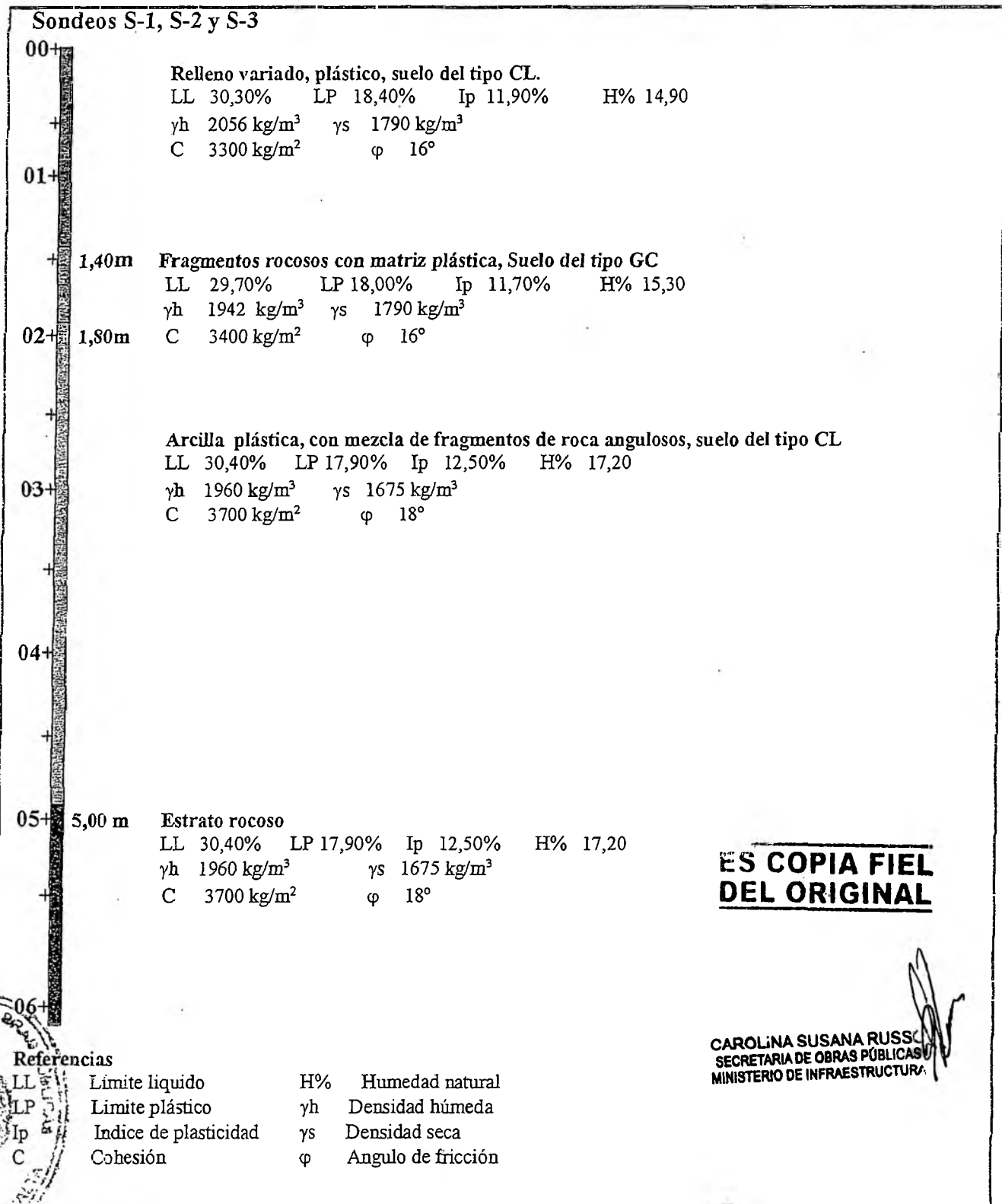
ARG. CARINA MOREIRA
 DIRECCION OBRAS DE SALUD
 SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS



jjmarcuizi@arnet.com.ar
 jjmarcuizi16@gmail.com
 consultoragema2013@gmail.com
 www.consultoragema.com.ar



22.- PERFIL GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO



ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

CAROLINA SUSANA RUSSO
 SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
 MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA

Carolina Moreira
 CAROLINA MOREIRA
 DIRECCION OBRAS DE SALUD
 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS



jjmarcuZZi@arnet.com.ar
jjmarcuZZi16@gmail.com
consultoragema2013@gmail.com
www.consultoragema.com.ar



Sondeos S-4, S-5 y S-6



Relleno variado, mezcla de finos y fragmentos de roca angulosos plástico, suelo del tipo CL.
LL 30,30% LP 18,40% Ip 11,90% H% 14,90
γh 2056 kg/m³ γs 1790 kg/m³
C 3300 kg/m² φ 16°

LL 29,70% LP 18,00% Ip 11,70% H% 15,30
γh 1942 kg/m³ γs 1790 kg/m³
C 3400 kg/m² φ 16°

LL 30,40% LP 17,90% Ip 12,50% H% 17,20
γh 1960 kg/m³ γs 1675 kg/m³
C 3700 kg/m² φ 18°

3,50 m

Estrato rocoso
LL 30,40% LP 17,90% Ip 12,50% H% 17,20
γh 1960 kg/m³ γs 1675 kg/m³
C 3700 kg/m² φ 18°

**ES COPIA FIEL
DEL ORIGINAL**

CAROLINA SUSANA RUSSO
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA

Referencias

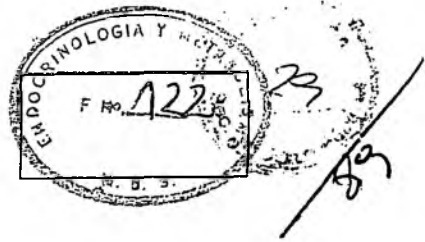
L	Límite líquido	H%	Humedad natural
LP	Límite plástico	γh	Densidad húmeda
Ip	Índice de plasticidad	γs	Densidad seca
C	Cohesión	φ	Ángulo de fricción



Carolina
C. CAROLINA MOREIRA
DIRECCIÓN OBRAS DE SALUD
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS



jjmarcuZZi@arnet.com.ar
 jjmarcuZZi16@gmail.com
 consultoragema2013@gmail.com
 www.consultoragema.com.ar

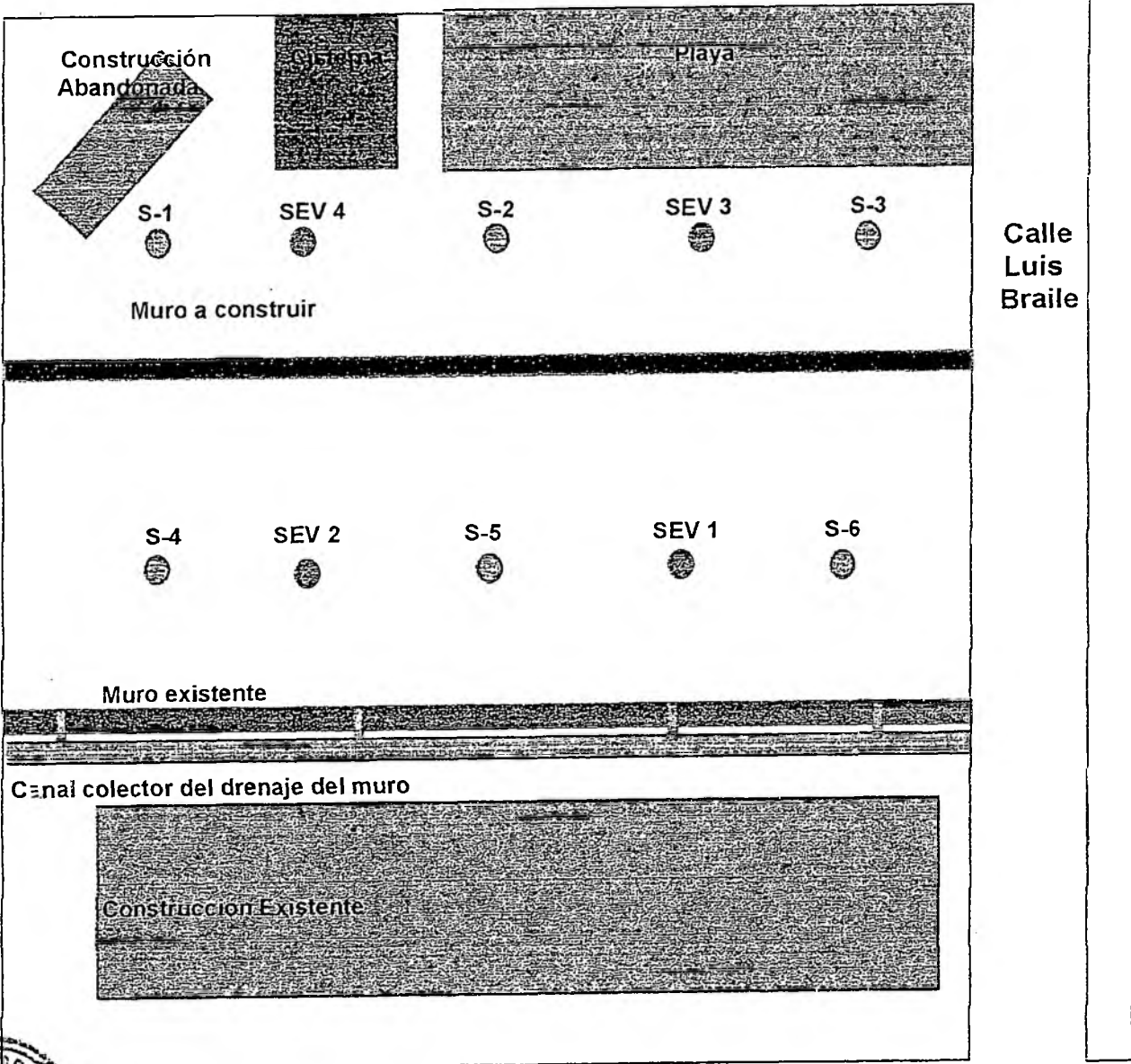


23.-UBICACIÓN DE LOS SONDEOS Y SEV

[Empty rectangular box]

[Empty square box]

Calle Ejercito de los Andes



Arg. CARINA MOREIRA
 DIRECCION OBRAS DE SALUD
 SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

**ES COPIA FIEL
 DEL ORIGINAL**

JAROLINA SUSANA RUSSO
 SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
 MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA

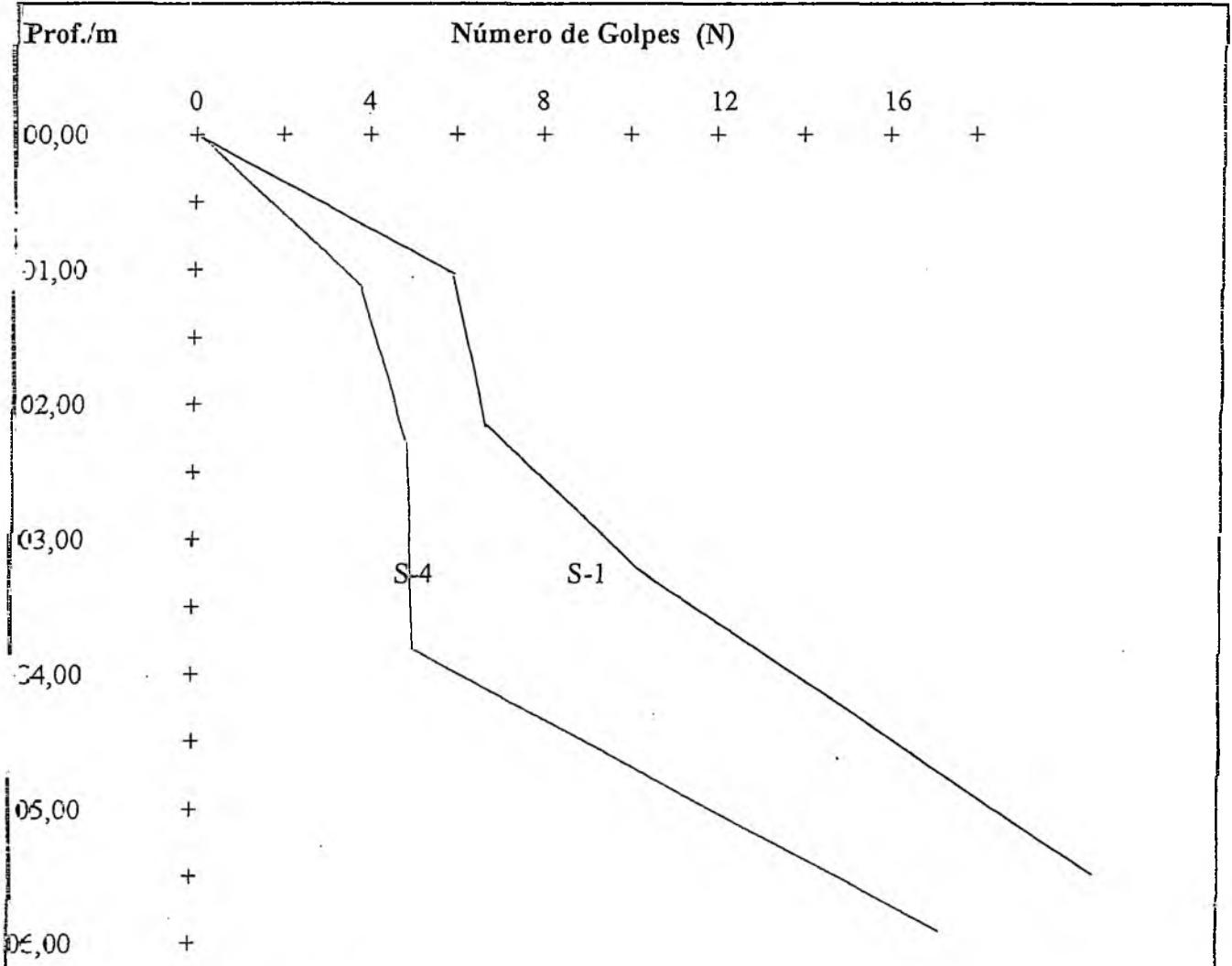


jjmarcuzzi@arnet.com.ar
 jjmarcuzzi16@gmail.com
 consultoragema2013@gmail.com
 www.consultoragema.com.ar



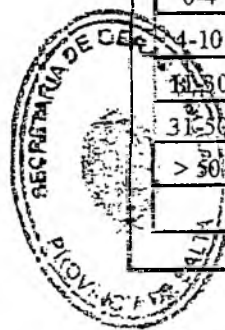
30
 20

24.- ENSAYOS DE PENETRACIÓN



Resistencia a la Penetración

N	Compacidad Relativa Arenas	N	Consistencia de las Arcillas	
0-4	Muy suelta <28°	0-2	Muy blanda	0,25 kg/cm ²
4-10	Suelta 28°-30°	2-4	Blanda	0,25-0,50 kg/cm ²
10-50	Mediana 30°-36°	5-8	Mediana	0,50-1,00 kg/cm ²
30-50	Densa 36°-41°	9-15	Firme	1,00-2,00 kg/cm ²
> 50	Muy Buena 41°-44°	16-30	Muy firme	2,00-4,00 kg/cm ²
		> 30	Dura	> 4,00 kg/cm ²



ING. CARINA MOREIRA
 DIRECCION OBRAS DE SALUD
 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

CAROLINA SUSANA RUSSO
 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
 MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA