

ESTUDIO DE SUELOS

CAIF KELÉ KELÉ
CND – INAU PP 01/2026



28 de mayo de 2026

Revisión 0



+598 99 865 073
+598 99 653 649



info@dypingenieria.com.uy
www.dypingenieria.com.uy



Los Naranjos 1594
Montevideo - Uruguay

Rev.	Modificación	Establecido	Verificado	Aprobado
0	Informe Final	Ing. Pineda	Lic. Draper	JP-JD
		28/05/2026	28/05/2026	28/05/2026

ESTUDIO DE SUELOS – CND INAU PP 01/2026				
		Contratante:		
		Adjudicación:	15 de mayo de 2026	
		Contacto:	Tec. Analía Ramos	
		e-mail:	aramos@cnd.org.uy	
		Nombre del Archivo:	20260027 – CND INAU PP 01-2026 R0	
Lugar:	Montevideo	Revisión:	0	

Tabla de Contenido

1	Resumen ejecutivo.....	5
2	Localización y reconocimiento del predio en estudio	6
3	Geología local.....	6
4	Ensayos realizados.....	7
4.1	Ensayos de campo.....	7
4.2	Ubicación de los cateos en planta arquitectónica.....	8
4.3	Resumen general de los ensayos SPT y DPSH.....	9
4.4	Estratos encontrados	11
4.4.1	Suelo orgánico.....	11
4.4.2	Relleno.....	11
4.4.3	Arenas	12
4.4.4	Lentes arcillo arenoso	12
4.5	Napa freática	12
4.6	Roca.....	12
4.7	Ensayos de laboratorio	12
4.7.1	Expansividad y presión de hinchamiento.....	13
5	Estudio geotécnico.....	14
5.1	Resistencia al corte y otros parámetros	14
5.2	Condiciones de Excavación.....	14
5.3	Empuje de suelos para excavaciones temporales hasta 3m	15
6	Recomendación para las fundaciones.....	15
6.1	Vialidad.....	16
6.2	Fundaciones superficiales (plateas).....	16
6.3	Fundaciones superficiales (bases aisladas)	17

6.3.1	Modulo elástico, coeficiente de balasto y asentamientos estimados	18
6.4	Fundación mediante pilotes	18
7	Cateos en contrapiso	19
7.1	Cateo P4	19
7.2	Cateo P5	20
8	Cateos en muros	20
9	Recomendaciones generales	21

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1.	Ubicación del sector en estudio	6
Ilustración 2.	Geología del área de estudio	7
Ilustración 3.	Ubicación esquemática de los cateos realizados	8
Ilustración 4.	Planta de ubicación de los cateos realizados	9
Ilustración 5.	Resumen Ensayo SPT	10
Ilustración 6.	Resumen Ensayo DPSH	11
Ilustración 7.	Evolución de la tensión admisible respecto a la profundidad de desplante de las fundaciones directas de tipo zapata	17
Ilustración 8.	Profundidad de desplante mínima de las fundaciones directas de tipo zapata	18
Ilustración 9.	Espesores del contrapiso y el relleno	19
Ilustración 10.	Espesores del contrapiso y el relleno	20
Ilustración 11.	Pilar encontrado en el Cateo P6	20

Tabla de Anexos

Anexo I: Geología Local

Anexo II: Descripción del ensayo de SPT y DPSH

Anexo III: Simbología S.U.C.S adoptada

Anexo IV: Planillas de perforación

Anexo V: Planillas de laboratorio

Anexo VI: Registro fotográfico

Anexo VII: Correlación entre N_{dpsH} y N_{spt}

1 Resumen ejecutivo

El presente informe fue elaborado a solicitud del la **CND, Corporación Nacional para el Desarrollo** y el **Fideicomiso de Infraestructura Educativa Publica del Instituto del Niño y Adolescente del Uruguay INAU**, con el objetivo de caracterizar geotécnicamente el terreno correspondiente al proyecto **CAIF KELÉ KELÉ**, ubicado en Ciudad de la Costa, departamento de Canelones.

Se ejecutaron tres cateos proyectados a 6m con ensayos SPT y DPSH, alcanzándose el rechazo entre 4,36m y 5,10m de profundidad, asociado al encuentro con el basamento cristalino.

El perfil identificado se encuentra conformado en su totalidad por un depósito predominantemente arenoso de arenas finas a medias con escasos finos, asignable a las Arenas del Reciente y Actual (ver Capítulos 4.2 y 4.3).

Los ensayos de laboratorio clasifican la mayoría de las muestras como SP (arenas mal gradadas), sin comportamiento plástico ni potencial expansivo. En los cateos 2 y 3 se presenta un lente arcilloso el cual se clasifica como CL (y arcillas de baja plasticidad) (ver Capítulo 4.6).

En función de lo anterior, se considera adecuada la adopción de fundaciones superficiales, tales como plateas, para las cuales puede adoptarse una tensión admisible del orden de **0,90 kg/cm²**, o bases aisladas, con una tensión admisible de **1,29 kg/cm²** a una profundidad de **1,0 m**.

Alternativamente, en caso de optar por fundaciones profundas mediante pilotes, podrán aprovecharse los niveles de mayor densificación en profundidad. A efectos de pre-dimensionamiento, pueden adoptarse las cargas indicadas en el Capítulo 6.4.

Adicionalmente, se realizaron cateos de inspección en contrapiso y muros interiores, a efectos de identificar espesores bajo piso y verificar la presencia de elementos estructurales ocultos. De estos se obtiene la inexistencia de rellenos competentes bajo los contrapisos, en cuanto a los muros, solo en el cateo P6 se identificó pilar.

2 Localización y reconocimiento del predio en estudio

El predio en estudio se encuentra en el padrón N° 42.371 ubicado en la calle Francisco Javier de Viana, número 7995, esquina Avenida Capitán A. Leal de Ibarra, Pajas Blancas, Montevideo.



Ilustración 1. Ubicación del sector en estudio.

3 Geología local

De acuerdo con la información disponible en la Carta Geológica del Uruguay, los materiales identificados en el área de estudio se encuentran asociados a las Arenas del Reciente y Actual (ver Ilustración 2).

Se componen de sedimentos cuya fracción predominante es arena fina a media de composición cuarzosa con muy buena selección y clastos redondeados.

Una descripción más detallada de las características geológicas del área se presenta en el **Anexo I**.

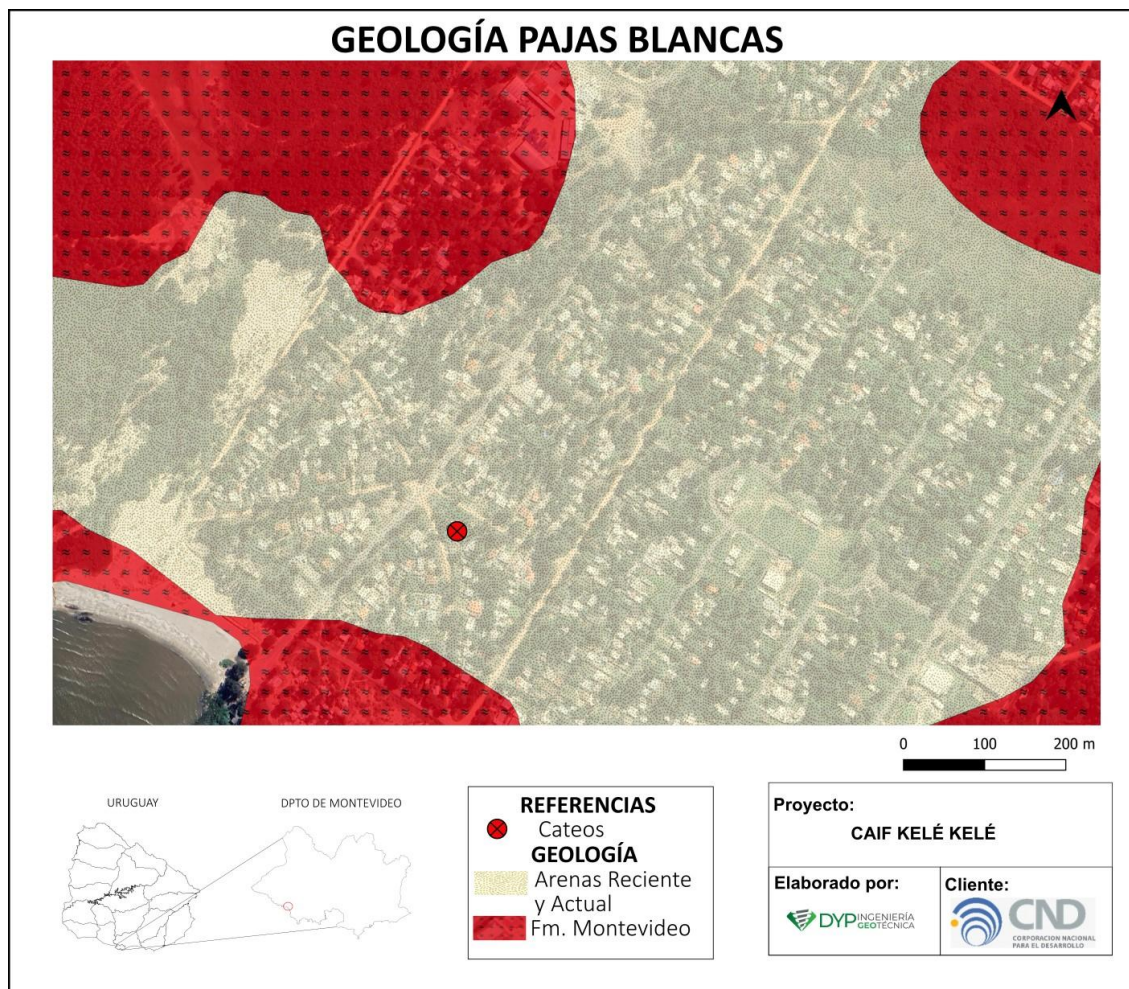


Ilustración 2. Geología del área de estudio.

4 Ensayos realizados

En este capítulo se resumen los ensayos de campo y laboratorio realizados, y el análisis de estos.

4.1 Ensayos de campo

En total se ejecutaron 3 cateos proyectados hasta 6,0m, en los cuales se realizó cada metro el Ensayo de Penetración Estándar (SPT, por sus siglas en inglés), normalizado según la norma ASTM D-1586 y de manera continua el ensayo de penetración dinámica DPSH, de acuerdo con la norma EN ISO 22476-2:2005.

La descripción de estos ensayos se encuentra en el **Anexo II**; la identificación gráfica de los estratos observados en campo, en el **Anexo III**; y los registros de

perforación, en el **Anexo IV**. La ubicación aproximada de los cateos se presenta en la Ilustración 3.

Tabla 1. Coordenadas y profundidades de los cateos ejecutados.

CATEO	COORDENADAS UTM		PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD	MOTIVO DE FINALIZACIÓN DEL CATEO
	X	Y	PROYECTADA (m)	ALCANZADA (m)	
1	560649,5	6141273,8	6,00	5,10	Rechazo
2	560642,3	6141267,0	6,00	4,36	Rechazo
3	560633,7	6141276,4	6,00	4,91	Rechazo

En la Tabla 1 se presentan las coordenadas de cada cateo y su profundidad proyectada, alcanzada y el motivo de la finalización del cateo.

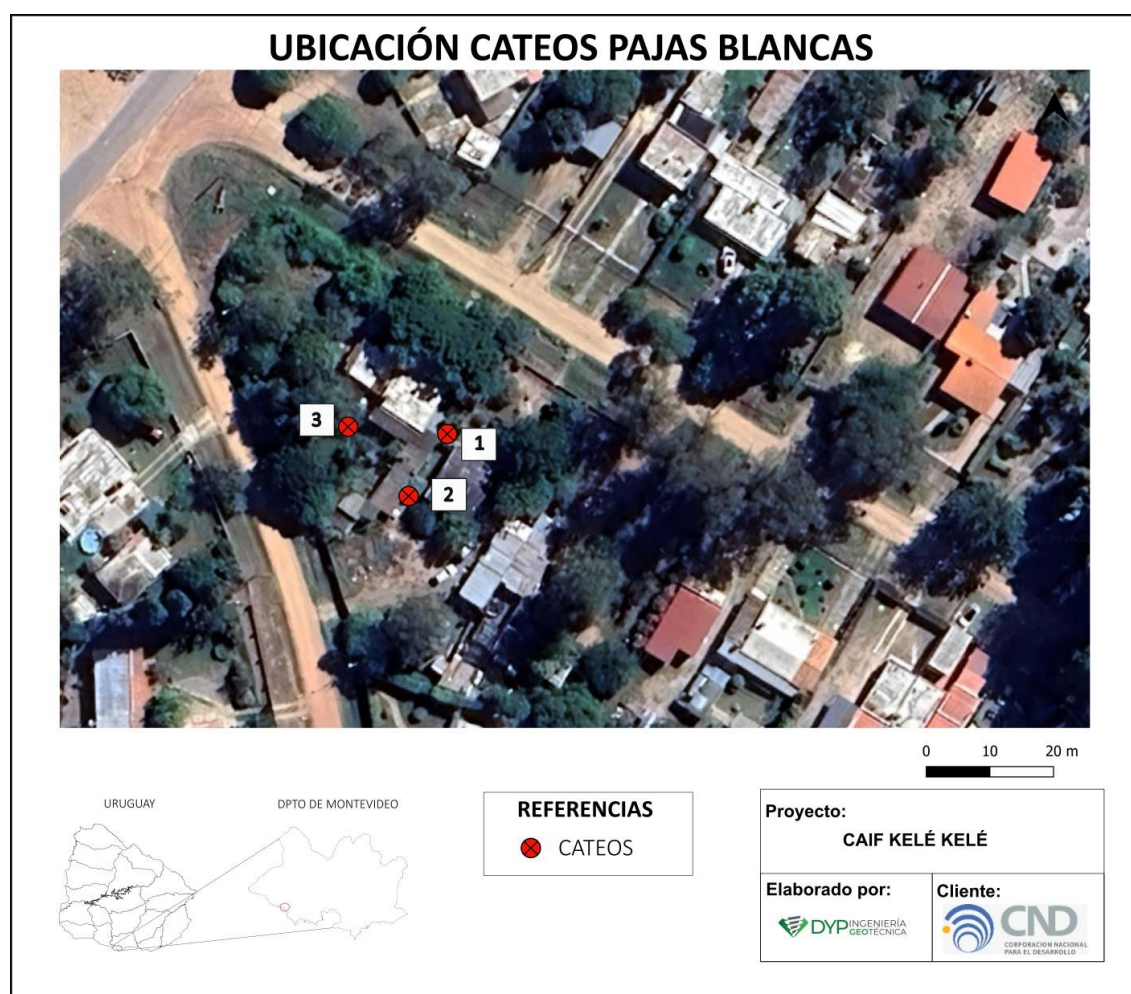


Ilustración 3. Ubicación esquemática de los cateos realizados.

4.2 Ubicación de los cateos en planta arquitectónica

En la Ilustración 4 se presenta la planta arquitectónica suministrada por el contratante con la ubicación aproximada de los cateos ejecutados.

Los puntos 1 al 3 (color azul) corresponden a cateos en suelo ejecutados mediante ensayo SPT complementado con DPSH.

Los puntos 4 y 5 (color rojo) corresponden a cateos de inspección en contrapiso realizados dentro de la vivienda existente, con el objetivo de verificar espesores y materiales bajo piso.

Finalmente, los puntos 6 al 13 (color magenta) corresponden a cateos exploratorios ejecutados en muros interiores, buscando verificar la existencia de pilares o elementos estructurales ocultos.

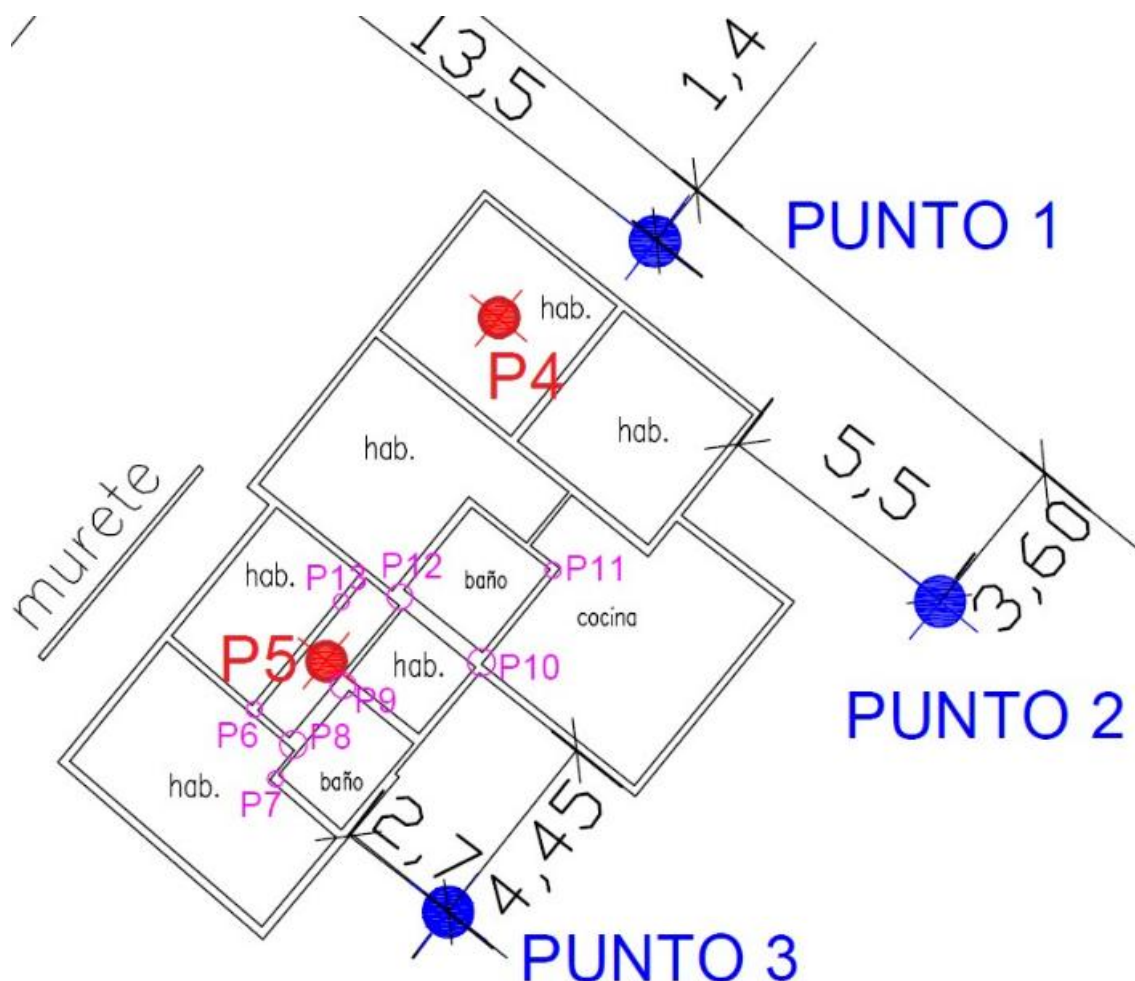


Ilustración 4. Planta de ubicación de los cateos realizados.

4.3 Resumen general de los ensayos SPT y DPSH

En la Ilustración 5 y la Ilustración 6 se sintetizan los resultados obtenidos en los ensayos SPT y DPSH. Se ejecutaron tres cateos con ensayo SPT proyectados

inicialmente hasta 6,0 m de profundidad. Debido a la presencia de arenas saturadas y al colapso progresivo de las paredes de perforación, no fue posible continuar la investigación mediante perforación con ensayo SPT luego de profundidades variables entre aproximadamente 1,5 m y 2,7 m, por lo que los ensayos fueron complementados mediante penetración dinámica DPSH.

El perfil investigado se encuentra conformado predominantemente por arenas limpias finas a medias, clasificadas mayoritariamente como SP, con muy bajo contenido de finos y compacidad creciente con la profundidad.

En los cateos P2 y P3 se identificaron lentes locales areno-arcillosos de espesor reducido y continuidad lateral desconocida, observados aproximadamente entre 1,7 m y 2,0 m en P2 y entre 2,3 m y 2,85 m en P3.

Los valores obtenidos mediante correlación DPSH-SPT muestran un incremento progresivo de resistencia con la profundidad, alcanzando rechazo dinámico entre 4,36 m y 5,10 m.

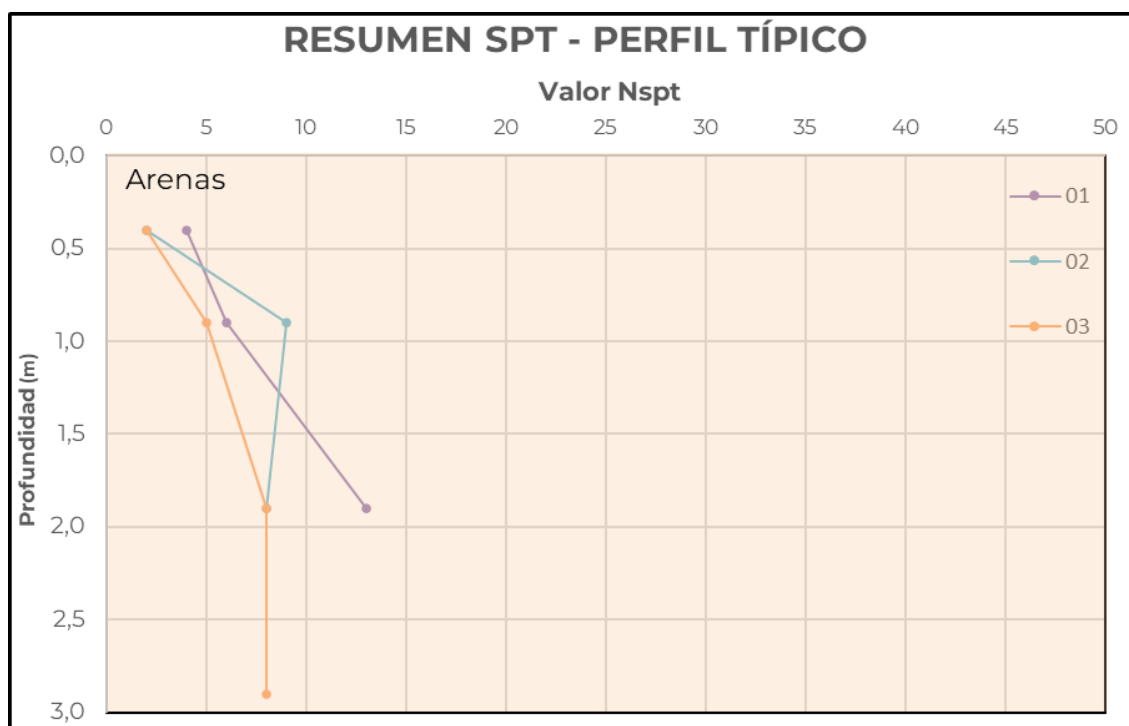


Ilustración 5. Resumen Ensayo SPT.

Considerando el contexto geológico regional, la evolución de resistencia registrada y la profundidad relativamente somera de rechazo, se interpreta como probable el encuentro con el basamento alterado o roca muy meteorizada.

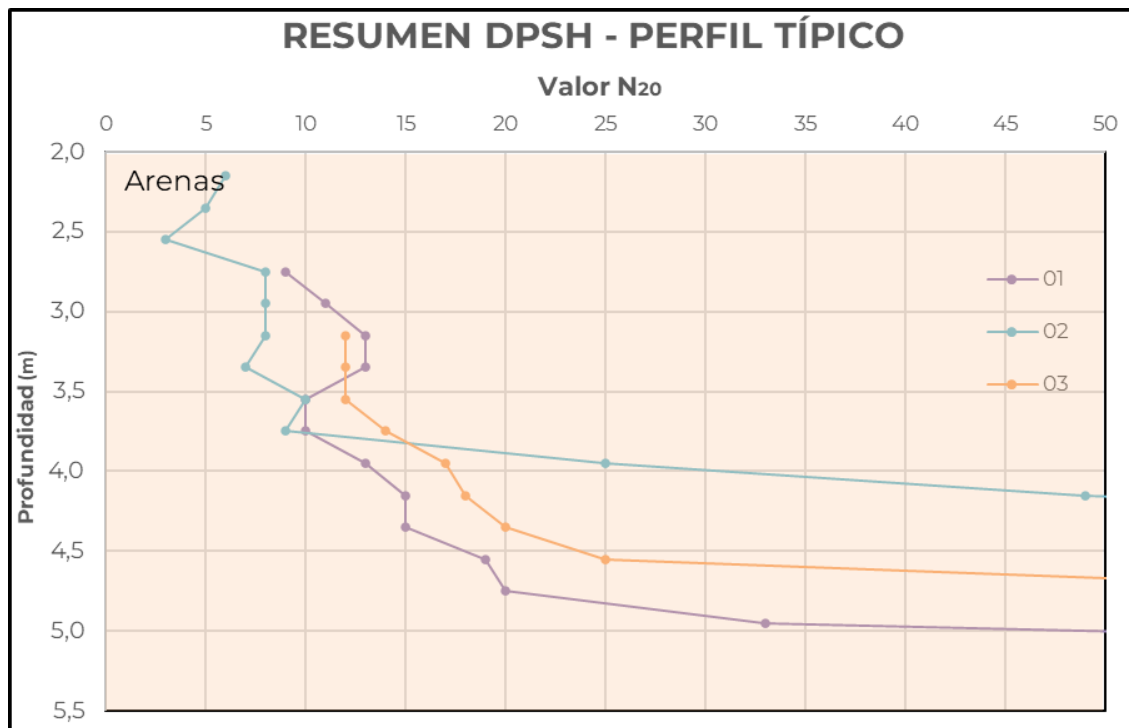


Ilustración 6. Resumen Ensayo DPSH.

4.4 Estratos encontrados

El resumen de los estratos encontrados se presenta a continuación:

4.4.1 Suelo orgánico

No se presentan suelos orgánicos en los cateos, sin embargo, es visible una capa de menor cuantía en diferentes zonas del predio.

4.4.2 Relleno

Se identificó un relleno superficial conformado por hormigón y materiales granulares compactados con un espesor de 15cm a 20cm en el cateo 1.

4.4.3 Arenas

El estrato predominante del perfil corresponde a arenas finas a medias de color blanquecino a grisáceo, con muy bajo contenido de finos, clasificadas mayoritariamente como SP según el sistema SUCS.

Desde el punto de vista geotécnico, el depósito presenta compacidad creciente con la profundidad, pasando de arenas medianamente compactas en superficie a arenas densas y muy densas en profundidad. Las arenas presentan elevada permeabilidad y comportamiento predominantemente drenado.

4.4.4 Lentes arcillo arenoso

Localmente se identificaron lentes arcillo arenosos de espesor reducido en los cateos P2 y P3. Estos materiales presentan carácter aparentemente discontinuo y no representan el comportamiento geotécnico predominante del padrón.

Debido a su variabilidad lateral y posible deformabilidad diferencial respecto al depósito arenoso circundante, se recomienda evitar apoyar fundaciones directamente sobre dichos lentes.

4.5 Napa freática

Se encontraron niveles freáticos entre 2m y 2,2m en la fecha de ejecución de los cateos (26 de mayo de 2026). Igualmente se aclara que los regímenes de agua subsuperficial son dinámicos, por lo que, dependiendo de la época y el régimen de lluvias, puede encontrarse más superficial o directamente no encontrarse.

4.6 Roca

Se presentó el rechazo entre 4,36m y 5,10m de profundidad, el cual se asocia al encuentro con el basamento.

4.7 Ensayos de laboratorio

Se ejecutaron ensayos de clasificación completa (contenido de humedad, granulometría, límites de Atterberg y clasificación SUCS / AASHTO) sobre muestras representativas del estrato arenoso.

Los ensayos de humedad natural realizados sobre las muestras recuperadas muestran contenidos de humedad relativamente bajos a moderados en las arenas limpias superficiales, incrementándose localmente en los materiales asociados a los lentes arcillo arenosos.

Las muestras correspondientes al perfil arenoso presentan humedades generalmente inferiores al 5%, coherentes con depósitos granulares de alta permeabilidad y bajo contenido de finos.

Tabla 2. Resumen de Laboratorio.

Cateo	Muestra	Prof (m)	LP (%)	LL (%)	IP (%)	SUCS	AASHTO (o HRB)	Pasa #4 (%)	Pasa #10 (%)	Pasa #40 (%)	Pasa #200 (%)	w (%)
Arenas												
01	2	1,0	NP	NL	-	SP	A - 3	100	100	55	1	1,1
03	2	1,0	NP	NL	-	SP	A - 1 - b	100	100	48	1	3,5
03	3	2,0	NP	NL	-	SP	A - 3	100	100	56	4	6,0
Lente arcilloso												
02	3	2,0	17	32	15	CL	A - 6	100	100	90	58	22,2

En la muestra asociada al lente arcillo arenoso se registró una humedad significativamente mayor, compatible con una mayor capacidad de retención de agua de dicho material.

El resumen de los resultados obtenidos se presenta en la Tabla 2 y la Tabla 3, mientras que los resultados completos se encuentran en el **Anexo IV**.

Tabla 3. Resumen de Laboratorio (Humedades).

Cateo	Muestra	Prof (m)	w (%)
1	1	0,5	2,5
1	3	2,0	1,4
2	1	0,5	2,7
2	2	1,0	3,7
3	1	0,5	3,3
3	4	3,0	14,4

4.7.1 Expansividad y presión de hinchamiento

El perfil geotécnico investigado se encuentra constituido predominantemente por arenas limpias de muy bajo contenido de finos, por lo que no se esperan fenómenos de expansividad ni presiones de hinchamiento relevantes desde el punto de vista geotécnico.

Si bien durante la investigación se identificaron lentes locales areno-arcillosos, estos presentan espesor reducido y carácter aparentemente discontinuo, por lo que no se considera que gobiernen el comportamiento global del terreno.

No obstante, como criterio constructivo, se recomienda evitar apoyar fundaciones directamente sobre dichos lentes, removiéndolos localmente o atravesándolos hasta apoyar sobre el estrato arenoso competente subyacente.

5 Estudio geotécnico

En este capítulo se resume el análisis de la información obtenida de los ensayos de campo y laboratorio.

5.1 Resistencia al corte y otros parámetros

A partir de los resultados de campo y laboratorio, se adoptan para el estrato arenoso parámetros representativos de comportamiento drenado, considerando cohesión nula y resistencia gobernada por fricción interna.

La Tabla 4 resume los valores seleccionados para la resistencia al corte, representados por la cohesión (C) y el ángulo de fricción interna (ϕ), junto con la estimación de la densidad aparente (γ) asignada a la arena.

Tabla 4. Resumen de los parámetros de resistencia al corte seleccionados.

Estrato	Cu (kpa)	Phi (grados)	PU (kg/cm ³)
Arenas (hasta 1m de prof.)	0	25	1,8
Arenas (entre 1m y 4m de prof.)	0	28	1,8
Arenas (luego de 4m de prof.)	0	32	1,9

5.2 Condiciones de Excavación

Las excavaciones en el estrato superficial podrán ejecutarse mediante equipos convencionales, tales como retroexcavadora, sin requerirse en principio el uso de martillo neumático ni explosivos.

No obstante, a partir de profundidades próximas a 2,0 m se verificaron desmoronamientos parciales de las paredes de los cateos, asociados a la naturaleza granular del terreno y a la proximidad del nivel freático registrado.

En consecuencia, para excavaciones profundas se recomienda prever taludes compatibles con la estabilidad del material, sistemas de entibación o ejecución por etapas, así como control del ingreso de agua mediante bombeo o drenaje temporario cuando resulte necesario.

5.3 Empuje de suelos para excavaciones temporales hasta 3m

A partir de los parámetros adoptados para el estrato arenoso, y considerando comportamiento drenado ($\phi = 28^\circ$ y $C_u = 0$), se obtienen coeficientes de empuje aproximados $K_a = 0,36$, $K_p = 2,77$ y $K_o = 0,53$ y presiones laterales de acuerdo a lo informado en la Tabla 5.

Los valores indicados corresponden a una estimación teórica de presiones laterales para estructuras temporales o excavaciones, debiendo ajustarse en función de las condiciones reales de obra, presencia de agua y método constructivo adoptado.

En excavaciones abiertas, no debe asumirse estabilidad vertical automática del terreno por tratarse de materiales granulares, especialmente en presencia de nivel freático.

Tabla 5. Presión lateral neta teórica en condición drenada

Df (m)	g (ton/m³)	K_a	P_a (ton/m²)
1,0	1,80	0,36	0,65
1,5	1,80	0,36	0,97
2,0	1,80	0,36	1,30
2,5	1,80	0,36	1,44
3,0	1,80	0,36	1,59

6 Recomendación para las fundaciones

A continuación, se presentan las alternativas de fundación consideradas para el proyecto, junto con las recomendaciones correspondientes, en función del análisis geotécnico desarrollado en los capítulos precedentes.

La selección de la solución más adecuada deberá considerar las características estructurales del proyecto, la sensibilidad a deformaciones y las condiciones particulares de ejecución.

6.1 Vialidad

Una vez conformada la subrasante, se podrá proceder con la construcción de los terraplenes de acuerdo con el diseño específico para las solicitaciones previstas en el proyecto.

Se recomienda que tanto la restitución de la subrasante como la construcción del terraplén consideren no solo el área de la construcción proyectada, sino también una franja adicional a su alrededor. Esta área complementaria permitirá garantizar una compactación adecuada en los bordes y así mejorar el comportamiento estructural del conjunto.

6.2 Fundaciones superficiales (plateas)

En función de los resultados obtenidos, se considera técnicamente viable la adopción de fundaciones superficiales apoyadas sobre el estrato arenoso natural competente, siempre que se proceda a la remoción total de los rellenos superficiales y materiales no competentes e instalar un relleno estructural cuya potencia y características deberán ser definidas por el proyectista en función de los requerimientos del proyecto. Asimismo, se recomienda la ejecución de una capa superior de tosca cementada, con un espesor sugerido de 15 cm, a efectos de mejorar la uniformidad de apoyo y la rigidez del sistema de fundación.

El relleno deberá abarcar la totalidad del área proyectada de la construcción y extenderse al menos 1,0m más allá del perímetro de la platea, con el fin de asegurar una adecuada transición de rigideces y minimizar la ocurrencia de asentamientos diferenciales.

Finalmente, se recomienda la ejecución de una platea rígida, adecuadamente dimensionada para absorber las posibles deformaciones del terreno de fundación y las cargas estructurales transmitidas. Bajo las condiciones de

sustitución y mejora indicadas, puede adoptarse una tensión admisible del orden de **0,70 kg/cm²** para el diseño preliminar.

6.3 Fundaciones superficiales (bases aisladas)

En caso de adoptar fundaciones mediante bases aisladas, se recomienda apoyar directamente en el estrato arenoso competente, una vez removidos los rellenos superficiales y alcanzado un plano homogéneo de fundación.

Asimismo, se recomienda ejecutar una capa de limpieza y regularización mediante hormigón pobre ($f_{ck} = 150 \text{ kg/cm}^2$), con espesor mínimo de 10 cm, previo a la colocación de armaduras.

Para profundidades del orden de **1,0 m** (ver Ilustración 8) podrá adoptarse, en forma preliminar, una tensión admisible de **1,29 kg/cm²**, debiendo verificarse en función de dimensiones de zapata, asentamientos admisibles y condiciones particulares del proyecto. Para otras profundidades podrá tomarse conforme a lo sugerido en la Ilustración 7.

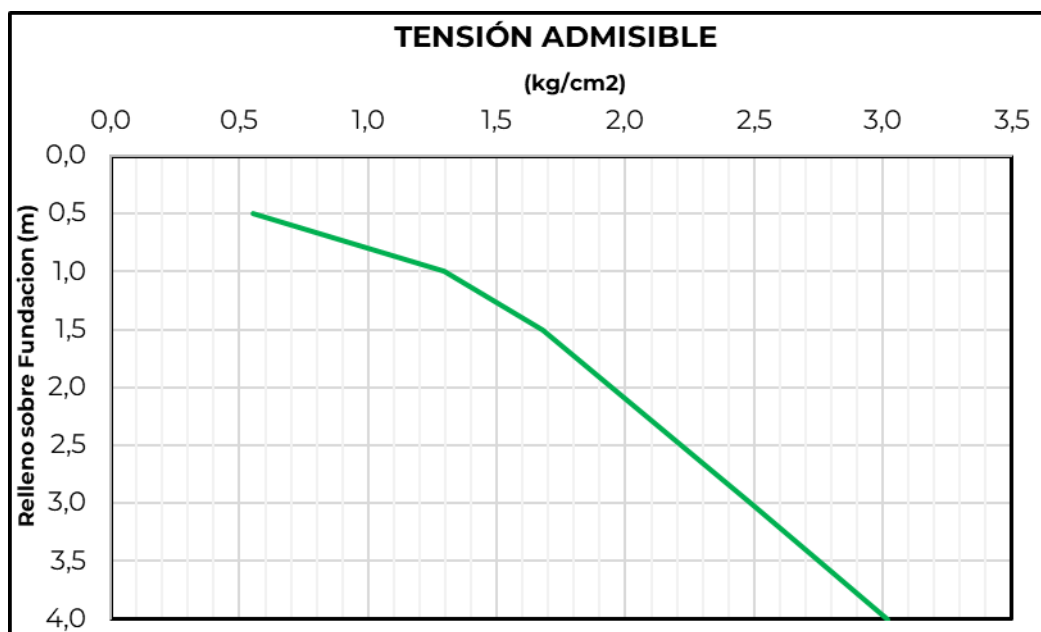


Ilustración 7. Evolución de la tensión admisible respecto a la profundidad de desplante de las fundaciones directas de tipo zapata.

Las tensiones admisibles se encuentran gobernadas principalmente por criterios de deformación y compacidad relativa del depósito granular. En caso de identificarse localmente lentes areno-arcillosos durante la excavación, se

recomienda atravesarlos o removerlos localmente, evitando fundar directamente sobre dichos materiales.

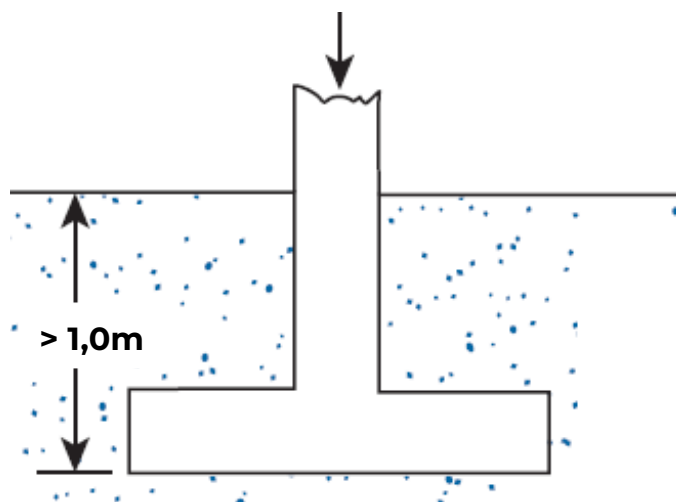


Ilustración 8. Profundidad de desplante mínima de las fundaciones directas de tipo zapata.

6.3.1 Modulo elástico, coeficiente de balasto y asentamientos estimados

Para la determinación del módulo elástico (E), los coeficientes de balasto vertical (k_v) y horizontal (k_h) y la estimación del asentamiento (S), se realizó un análisis conservador basado en los valores obtenidos del ensayo de penetración estándar (SPT) y en correlaciones empíricas ampliamente aceptadas en la región. Estos valores son orientativos para pre-dimensionamiento y dependientes del ancho de la base y del criterio empírico adoptado. La Tabla 6 resume los valores asociados a la arena con bases de 1 m a 3 m de ancho:

Tabla 6. Módulo de elasticidad y coeficiente de Balasto k30

Ancho de la base (m)	BALASTO K30 (kg/cm ³)		E MPa
	k_v	k_h	
1	1,83	0,68	18
2	0,91	0,34	18
3	0,61	0,23	18

6.4 Fundación mediante pilotes

Considerando el incremento progresivo de resistencia con la profundidad y el rechazo dinámico alcanzado durante los ensayos DPSH, se considera técnicamente viable la ejecución de fundaciones profundas mediante pilotes.

Las cargas admisibles preliminares de predimensionamiento indicadas en la Tabla 7 corresponden a estimaciones geotécnicas iniciales y deberán ser verificadas durante proyecto ejecutivo y ejecución de obra.

Debido a la probable proximidad del basamento alterado, se espera un incremento significativo de capacidad portante en profundidad.

Tabla 7. Cargas admisibles para pre-dimensionamiento de las fundaciones indirectas.

z (m)	D = 0,3m (ton)	D = 0,4m (ton)	D = 0,5m (ton)
3	5	9	13
4	11	18	27
Rechazo	17	26	37

7 Cateos en contrapiso

Se ejecutaron dos cateos en contrapiso dentro de la vivienda existente con el objetivo de inspeccionar espesores y materiales bajo piso

7.1 Cateo P4

En el cateo P4 se observó un contrapiso de aproximadamente 12 cm de espesor, apoyado sobre aproximadamente 10 cm de relleno con restos antrópicos. Por debajo se identificó el terreno natural correspondiente a arena limpia y seca.



Ilustración 9. Espesores del contrapiso y el relleno.

7.2 Cateo P5

En el cateo P5 se observó un contrapiso de aproximadamente 7 cm de espesor, apoyado directamente sobre arena limpia muy húmeda correspondiente al terreno natural.



Ilustración 10. Espesores del contrapiso y el relleno.

8 Cateos en muros

Se ejecutaron ocho cateos exploratorios en muros interiores con el objetivo de verificar la presencia de pilares u otros elementos estructurales ocultos.

De los cateos realizados, únicamente en el cateo P6 se identificó un pilar de aproximadamente 15 cm de ancho armado con varilla N°10. En el resto de los cateos se identificaron únicamente elementos de mampostería.



Ilustración 11. Pilar encontrado en el Cateo P6.

Las fotografías de estos cateos se encuentran en el **Anexo VI**

Tabla 8. Cateos y muro/pilar encontrado.

Cateo	Muro/Pilar
P6	Pilar
P7	Muro
P8	Muro
P9	Muro
P10	Muro
P11	Muro
P12	Muro
P13	Muro

9 Recomendaciones generales

Se recomienda que durante la ejecución de las obras se verifiquen las condiciones reales del terreno en cada punto de fundación a fin de confirmar la correspondencia con el modelo geotécnico adoptado. En caso de detectarse condiciones distintas a las informadas, se recomienda revisión geotécnica específica.

Deberá prestarse especial atención al control de infiltraciones y manejo del agua durante excavaciones, dada la naturaleza granular del subsuelo y la presencia de nivel freático relativamente somero.

Toda fundación deberá apoyarse sobre terreno homogéneo y competente, evitando sectores con rellenos superficiales no controlados.

Se recomienda asegurar un adecuado control de calidad en la ejecución de las vialidades y los pilotes, incluyendo la verificación de su capacidad mediante ensayos de carga cuando corresponda.



JAVIER DRAPER
Lic. En Geología
Director



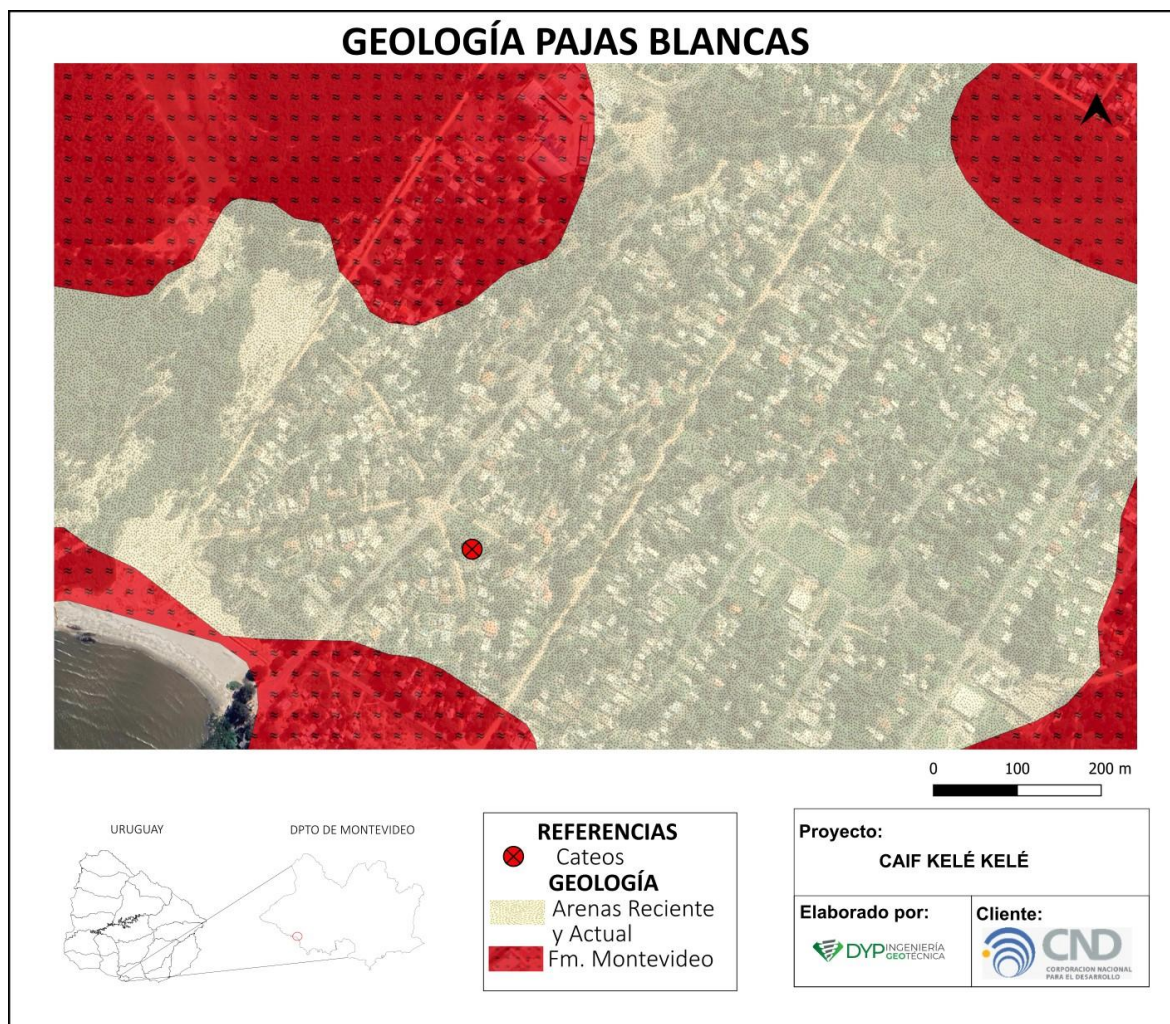
JORGE PINEDA
Ing. Civil – Geotecnista
Director

ANEXO 1

GEOLOGÍA LOCAL

GEOLOGÍA LOCAL

En el área de estudio se constató en los 3 cateos realizados presencia de Litologías asignables al Reciente y Actual, más precisamente arenas, tal como se describe en la Carta Geológica del Uruguay a escala 1/500000 de Preciozzi (1985).



Geología del área de estudio.

Arenas Recientes y Actual

En el padrón de estudio se identificaron depósitos de dunas. Estos forman parte del cordón litoral, se ubican en la faja costera desde la barra de playa hacia el interior del continente estos se depositan de forma transgresiva sobre depósitos cuaternarios, terciarios y hasta rocas del basamento.



Se componen de sedimentos cuya fracción predominante es arena fina a media de composición cuarzosa con muy buena selección y clastos redondeados.

Formación Montevideo (Paleoproterozoico)

Esta Formación fue definida por Bossi et al (1975) según Oyhantçabal et al. (2003) dicha formación se extiende por los departamentos de Montevideo, San José y Canelones. La misma se compone de orto y paraanfibolitas, micaesquistos y paraneises que se desarrollan como una faja con dirección general E-W y vergencia hacia el N. Esta formación está intruida por los granitos de la Suite Granítica Mosquitos, Granitos deformados de Punta Espinillo y el Granito de La Paz.

Según Spoturno et al. (2004), en el área de estudio dicha Formación se manifiesta litológicamente por paragneises de grano fino con muscovita y biotita de color gris a gris claro-intercalados con micaesquistos de coloración oscura. Estas rocas se encuentran recortadas por filones de cuarzo que van desde el centímetro a los 8 cm, observándose un fuerte plegamiento de estos.

En general las rocas de Formación Montevideo poseen una foliación de N230, 15NW y están afectadas por un fuerte fracturamiento NS y EW subverticales.

ANEXO 2

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO DE SPT Y DPSH

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT)

ASTM D-1586

El ensayo de penetración estándar (SPT, por sus siglas en inglés) es una técnica utilizada para medir la resistencia del suelo a través de la inserción de un tomamuestras en forma de tubo partido denominado Split Spoon o Cuchara Partida con medidas normalizadas, unida a un tren de varillas mediante el golpeo en la cabeza de ellas con una masa de 63.5kg cayendo desde una altura de 76cm, el esquema del ensayo se presenta en la Ilustración 1, en cuanto al tomamuestras, este se presenta en la Ilustración 2.



Ilustración 1. Esquema típico del SPT

Para llevar a cabo este ensayo, primero se realiza un agujero en el suelo utilizando una perforadora, ampliador o sacamuestras de mayor diámetro, de manera que se pueda insertar el tomamuestras en el terreno sin tocar las paredes.

La inserción del tomamuestras se realiza mediante el golpeo y estos se contabilizan en tres tramos de 15 cm de avance cada uno, denominándose valor N_{campo} a la suma de los valores del segundo y tercer tramo. Este ensayo es uno de los más antiguos en geotecnia, y su uso universal y durante décadas, en todo tipo de terrenos, ha permitido establecer numerosas correlaciones con otros



parámetros geotécnicos, así como la difusión de fórmulas empíricas para cálculos directos de capacidad portante y asentamientos, entre otros.



Ilustración 2. Tomamuestras - Cuchara Partida - Split Spoon

La información recopilada durante el ensayo se utiliza para determinar las características del suelo, como su densidad, la presencia de capas de suelo más resistentes y la presencia de agua en el terreno. Además, se utiliza para determinar la capacidad de carga del suelo y para diseñar cimientos y estructuras, .

En resumen, el ensayo de penetración estándar (SPT) es una técnica para medir la resistencia del suelo mediante la inserción de un tomamuestras estandarizado en el terreno y registrando el número de golpes necesarios para penetrar una distancia de 45cm en el suelo. Esta información se utiliza para determinar las características del suelo y su capacidad de carga para diseñar las cimentaciones de las estructuras proyectadas.

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPER PESADA (DPSH)

EN ISO 22476-2:2005

El ensayo de penetración dinámica super pesada (DPSH, por sus siglas en inglés) es una técnica utilizada para la determinación in situ de la resistencia de los suelos y de las rocas blandas a la penetración dinámica de una puntaza cónica. Para hincar la puntaza cónica se utiliza una masa de 63.5kg cayendo desde una altura de 76cm, el esquema del ensayo se presenta en la Ilustración 1, en cuanto al puntaza, esta se presenta en la Ilustración 2.



Ilustración 1. Esquema típico del DPSH

Se define la resistencia a la penetración como el número de golpes requeridos para hincar la puntaza cónica una longitud determinada. Se proporciona un registro continuo en función de la profundidad, pero no se recuperan muestras.

Para llevar a cabo este ensayo se introduce la puntaza mediante el golpeo indicado arriba, se contabilizan los golpes en intervalos sucesivos de 20cm de avance cada uno, denominándose valor N_{20} .

Los resultados de este ensayo son especialmente adecuados para la determinación cualitativa del perfil de un suelo junto con las investigaciones



directas (por ejemplo, el ensayo de SPT) o como una comparación relativa de otros ensayos in situ. Se pueden utilizar también para la determinación de las propiedades de resistencia y deformación de suelos, generalmente del tipo sin cohesión, pero también es posible en los suelos finos a través de correlaciones adecuadas.



Ilustración 2. Puntaza estandarizada DPSH

Los resultados se pueden utilizar también para determinar la profundidad de capas de terreno muy densas, por ejemplo, para determinar la longitud de pilotes que trabajen de punta, y para detectar terrenos muy sueltos, con oquedades o rellenos.

En resumen, el ensayo de penetración dinámica super pesada (DPSH) es una técnica para medir la resistencia del suelo mediante la inserción de una puntaza estandarizada en el terreno y registrando el número de golpes necesarios para penetrar 20cm en intervalos sucesivos. Esta información se utiliza, junto con otros ensayos in-situ, para determinar las características del suelo y su capacidad de carga.


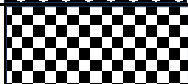



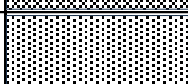
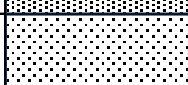
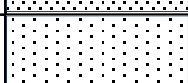






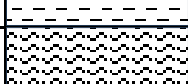



ANEXO 3

SIMBOLOGÍA S.U.C.S.





SIMBOLOGÍA S.U.C.S.

DIVISIONES MAYORES		SÍMBOLO		DESCRIPCIÓN
		SUCS	GRAFICO	
SUELOS GRANULARES	GRAVAS Y SUELOS GRAVOSOS	GW		Grava bien gradada
		GP		Grava mal gradada
		GM		Grava limosa
		GC		Grava arcillosa
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW		Arena bien gradada
		SP		Arena mal gradada
		SM		Arena limosa
		SC		Arena arcillosa
SUELOS COHESIVOS	LIMOS Y ARCILLAS (LL < 50%)	ML		Limo inorgánico de baja plasticidad
		CL		Arcilla inorgánica de baja plasticidad
		OL		Limo o arcilla orgánica de baja plasticidad
	LIMOS Y ARCILLAS (LL > 50%)	MH		Limo inorgánico de alta plasticidad
		CH		Arcilla inorgánica de alta plasticidad
		OH		Limo o arcilla orgánica de alta plasticidad
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICO		Pt		Turba y otros suelos altamente orgánicos
RELLENO DE ORIGEN ANTRÓPICO		RLL		Con o sin contenido orgánico

Los colores de los gráficos dependerán de las muestras obtenidas en campo, en caso de muestras con dos o mas clasificaciones se graficarán con la clasificación o descripción predominante.

ANEXO 4

PLANILLAS DE PERFORACIÓN

<div><div><div><div>DYP</div><div>INGENIERÍA GEO TÉCNICA</div></div></div><div><div>REGISTRO DE PERFORACIÓN</div><div>ASTM D 1586 - UNE-EN ISO 22476-2</div></div></div>										<div>CÓDIGO/VERSIÓN: F001-02/0624</div> <div>ELAB/APRO: JP-JD</div>		<div>Cliente:</div> <div><div>CND</div><div>CORPORACIÓN NACIONAL PARA EL DESARROLLO</div></div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<div>FECHA</div> <div>2652026</div>			<div>CLIENTE:</div> <div>CND - INAU</div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			<div>PROYECTO:</div> <div>CND - PP 01/2026</div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<div>CATEO</div> <div>1</div>			<div>LOCALIZACIÓN:</div> <div>Pajas Blancas, Montevideo</div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			<div>PROFUNDIDAD:</div> <div>5,10 m</div>		<div>COTA:</div> <div>T/N</div>		<div>X (UTM 21S):</div> <div>560649,52 m</div>		<div>Y (UTM 21S):</div> <div>6141273,83 m</div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
<table><tr><th>PROF. (m)</th><th>DPSH (N20)</th><th>SPT N₆₀</th><th>RECUP. (cm)</th><th>S.L.C.S.</th><th>PERFIL ESTRATIG.</th><th>FREÁTICO:</th><th>MUESTRA:</th><th>RESUMEN DE RESULTADOS</th><th>DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MUESTRA</th></tr><tr><td>0,0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0,2</td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0,4</td><td></td><td>2</td><td>45</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0,6</td><td></td><td>2</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0,8</td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1,0</td><td></td><td>3</td><td>39</td><td>SP</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1,2</td><td></td><td>3</td><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1,4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1,6</td><td></td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1,8</td><td></td><td>6</td><td>45</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2,0</td><td></td><td>7</td><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2,2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2,4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2,6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2,8</td><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3,0</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3,2</td><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3,4</td><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3,6</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3,8</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4,0</td><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4,2</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4,4</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4,6</td><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4,8</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5,0</td><td>33</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5,2</td><td>R</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5,4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5,6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5,8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6,0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>												PROF. (m)	DPSH (N20)	SPT N ₆₀	RECUP. (cm)	S.L.C.S.	PERFIL ESTRATIG.	FREÁTICO:	MUESTRA:	RESUMEN DE RESULTADOS	DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MUESTRA	0,0										0,2		1								0,4		2	45							0,6		2	4							0,8		2								1,0		3	39	SP						1,2		3	6							1,4										1,6		4								1,8		6	45							2,0		7	13							2,2										2,4										2,6										2,8	9									3,0	11									3,2	13									3,4	13									3,6	10									3,8	10									4,0	13									4,2	15									4,4	15									4,6	19									4,8	20									5,0	33									5,2	R									5,4										5,6										5,8										6,0									
PROF. (m)	DPSH (N20)	SPT N ₆₀	RECUP. (cm)	S.L.C.S.	PERFIL ESTRATIG.	FREÁTICO:	MUESTRA:	RESUMEN DE RESULTADOS	DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MUESTRA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0,2		1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
0,4		2	45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0,6		2	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0,8		2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1,0		3	39	SP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1,2		3	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1,4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1,6		4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1,8		6	45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
2,0		7	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
2,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2,4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2,8	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3,0	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3,2	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3,4	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3,6	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3,8	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4,0	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4,2	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4,4	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4,6	19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4,8	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5,0	33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5,2	R																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5,4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
5,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
5,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
6,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
<div>COMENTARIOS:</div> <div>SPT se ejecutan en 3 intervalos de 15cm</div> <div>DPSH se ejecuta en intervalos de 20cm</div> <div>Nivel freático medido al final de la perforación</div> <div>T/N: Terreno Natural</div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

FECHA			CLIENTE: CND - INAU									
26	5	2026	PROYECTO: CND - PP 01/2026									
CATEO			LOCALIZACIÓN: Pajas Blancas, Montevideo									
2			PROFUNDIDAD: 4,36 m		COTA: T/N		X (UTM 21S): 560642,33 m			Y (UTM 21S): 6141266,98 m		



[illegible]**COMENTARIOS:**

SPT se ejecutan en 3 intervalos de 15cm

DPSH se ejecuta en intervalos de 20cm

Nivel freático medido al final de la perforación

T/N: Terreno Natural



<div><div><div><div>DYP</div><div>INGENIERÍA GEO TÉCNICA</div></div></div><div><div>REGISTRO DE PERFORACIÓN</div><div>ASTM D 1586 - UNE-EN ISO 22476-2</div></div></div>										<div>CÓDIGO/VERSIÓN: F001-02/0624</div> <div>ELAB/APRO: JP-JD</div>		<div>Cliente:</div> <div><div>CND</div><div>CORPORACIÓN NACIONAL PARA EL DESARROLLO</div></div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<div>FECHA</div> <div>2652026</div>			<div>CLIENTE:</div> <div>CND - INAU</div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			<div>PROYECTO:</div> <div>CND - PP 01/2026</div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<div>CATEO</div> <div>3</div>			<div>LOCALIZACIÓN:</div> <div>Pajas Blancas, Montevideo</div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			<div>PROFUNDIDAD:</div> <div>4,91 m</div>		<div>COTA:</div> <div>T/N</div>		<div>X (UTM 21S):</div> <div>560633,66 m</div>		<div>Y (UTM 21S):</div> <div>6141276,41 m</div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
<table><tr><th>PROF. (m)</th><th>DPSH (N20)</th><th>SPT N₆₀</th><th>RECUP. (cm)</th><th>S.L.C.S.</th><th>PERFIL ESTRATIG.</th><th>FREÁTICO:</th><th>MUESTRA:</th><th>RESUMEN DE RESULTADOS</th><th>DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MUESTRA</th></tr><tr><td>0,0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0,2</td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0,4</td><td></td><td>1</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0,6</td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0,8</td><td></td><td>2</td><td></td><td>SP</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1,0</td><td></td><td>3</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1,2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1,4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1,6</td><td></td><td>4</td><td></td><td>SP</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1,8</td><td></td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2,0</td><td></td><td>3</td><td>8</td><td></td><td></td><td>2,0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2,2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2,4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2,6</td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2,8</td><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3,0</td><td></td><td>5</td><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3,2</td><td></td><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3,4</td><td></td><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3,6</td><td></td><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3,8</td><td></td><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4,0</td><td></td><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4,2</td><td></td><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4,4</td><td></td><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4,6</td><td></td><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4,8</td><td></td><td>67</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5,0</td><td></td><td>R</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5,2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5,4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5,6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5,8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6,0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>												PROF. (m)	DPSH (N20)	SPT N ₆₀	RECUP. (cm)	S.L.C.S.	PERFIL ESTRATIG.	FREÁTICO:	MUESTRA:	RESUMEN DE RESULTADOS	DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MUESTRA	0,0										0,2		1								0,4		1	2							0,6		1								0,8		2		SP						1,0		3	5							1,2										1,4										1,6		4		SP						1,8		5								2,0		3	8			2,0				2,2										2,4										2,6		2								2,8		3								3,0		5	8							3,2		12								3,4		12								3,6		12								3,8		14								4,0		17								4,2		18								4,4		20								4,6		25								4,8		67								5,0		R								5,2										5,4										5,6										5,8										6,0									
PROF. (m)	DPSH (N20)	SPT N ₆₀	RECUP. (cm)	S.L.C.S.	PERFIL ESTRATIG.	FREÁTICO:	MUESTRA:	RESUMEN DE RESULTADOS	DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MUESTRA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0,2		1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
0,4		1	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0,6		1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
0,8		2		SP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1,0		3	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1,4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1,6		4		SP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1,8		5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
2,0		3	8			2,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2,4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2,6		2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
2,8		3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
3,0		5	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3,2		12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
3,4		12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
3,6		12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
3,8		14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
4,0		17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
4,2		18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
4,4		20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
4,6		25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
4,8		67																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
5,0		R																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
5,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
5,4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
5,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
5,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
6,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
<div>COMENTARIOS:</div> <div>SPT se ejecutan en 3 intervalos de 15cm</div> <div>DPSH se ejecuta en intervalos de 20cm</div> <div>Nivel freático medido al final de la perforación</div> <div>T/N: Terreno Natural</div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Arena media color blanquecino a grisácea con muy pocos finos.
Se observa un lente areno arcilloso entre 2,3m y 2,85m
Se presentan desmoronamientos luego de 2,7m de profundidad.

RECHAZO A 4,91M

ANEXO 5

PLANILLAS DE LABORATORIO

	DETERMINACION EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS	CÓDIGO/VERSION: F018-02/0226	Cliente: 
		ELAB/APRO: JP-JD	

FECHA			CLIENTE:			CND - INAU		
28	5	2026	PROYECTO:			CND - PP 01/2026		
Ensayo		UY S-5-89		Equipo		Horno 110°		
				Localizacion/pk		Pajas Blancas, Montevideo		

ID DE LA MUESTRA	Cateo 1 Muestra 1		Cateo 1 Muestra 3		Cateo 2 Muestra 1		Cateo 2 Muestra 2		Cateo 3 Muestra 1		Cateo 3 Muestra 4	
ENSAYO	1		2		3		4		5		6	
Pesafiltro (pp)	117		111		119		125		121		113	
Peso del pesafiltro (gr)	21,30		21,30		21,50		21,50		21,20		21,70	
Peso humedo + pesafiltro (ph+pp) (gr)	216,10		182,30		139,80		206,40		141,40		188,00	
Peso seco + pesafiltro (ps+pp) (gr)	211,30		180,00		136,60		199,60		137,40		164,00	
Humedad (%)	2,46%		1,43%		2,70%		3,68%		3,33%		14,43%	
Humedad promedio (%)	2,46%		1,43%		2,70%		3,68%		3,33%		14,43%	

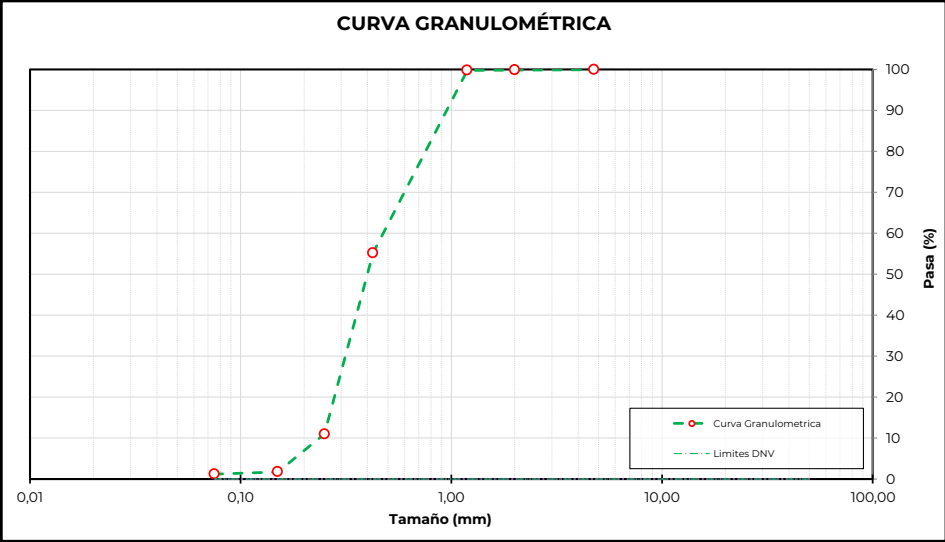
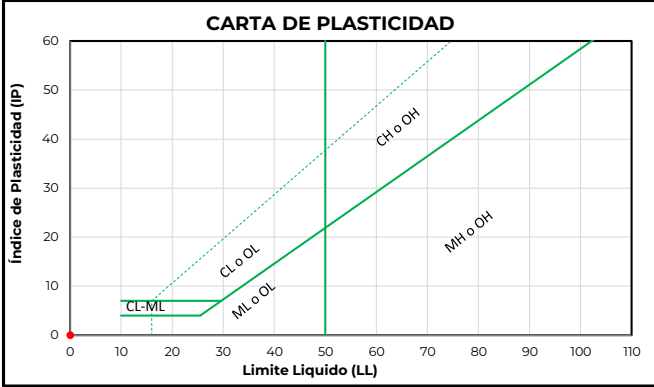
ID DE LA MUESTRA												
ENSAYO	7		8		9		10		11		12	
No. Crisol												
Peso Crisol												
Peso Crisol + Peso Suelo antes de ignición												
Peso de Crisol + Peso Suelo luego de ignición												
% de Materia Orgánica												
% de Materia Orgánica Promedio												

ID DE LA MUESTRA												
ENSAYO	13		14		15		16		17		18	
No. Crisol												
Peso Crisol												
Peso Crisol + Peso Suelo antes de ignición												
Peso de Crisol + Peso Suelo luego de ignición												
% de Materia Orgánica												
% de Materia Orgánica Promedio												

FECHA			CLIENTE:	CND - INAU	
28	5	2026	PROYECTO:	CND - PP 01/2026	
CATEO:			1	LOCALIZACIÓN:	Pajas Blancas, Montevideo
MUESTRA:			2	OBSERVACIONES	
PROF:			1,0 m		

CALCULO DE LOS ENSAYOS		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD	
Numero de Ensayo		1	2	3	1	2	1	2
Golpes					-	-	-	-
PP:	Pesafiltro						102	
P1 (g):	Peso Recipiente + Suelo Húmedo						142,50	
P2 (g):	Peso Recipiente + Suelo Seco						141,20	
P3 (g):	Peso Recipiente						21,50	
Pw (g):	Peso del Agua						1,30	
Ps (g):	Peso Suelo Seco						119,70	
W (%):	Contenido de agua						1,09	

TAMIZADO			Peso inicial 143,94 g		
pg	mm	Retenido (g)	% Ret.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	75,00				100,0%
2 ½"	63,00			0,0%	100,0%
2"	50,00	0,00		0,0%	100,0%
1 ½"	37,50			0,0%	100,0%
1"	25,00	0,00		0,0%	100,0%
¾"	19,00	0,00		0,0%	100,0%
1/2"	12,50	0,00		0,0%	100,0%
3/8"	9,50	0,00		0,0%	100,0%
4	4,75	0,10	0,1%	0,1%	99,9%
8	2,36			0,1%	99,9%
10	2,00	0,10	0,1%	0,1%	99,9%
12	1,68			0,1%	99,9%
16	1,190	0,10	0,1%	0,2%	99,8%
30	0,60			0,2%	99,8%
40	0,425	64,20	44,6%	44,8%	55,2%
60	0,250	63,60	44,2%	89,0%	11,0%
80	0,18			89,0%	11,0%
100	0,150	13,30	9,2%	98,2%	1,8%
200	0,075	0,80	0,6%	98,8%	1,2%
Pasa 200		1,74	1,2%	100,0%	0,0%
TOTAL RET. (g)		142,20			



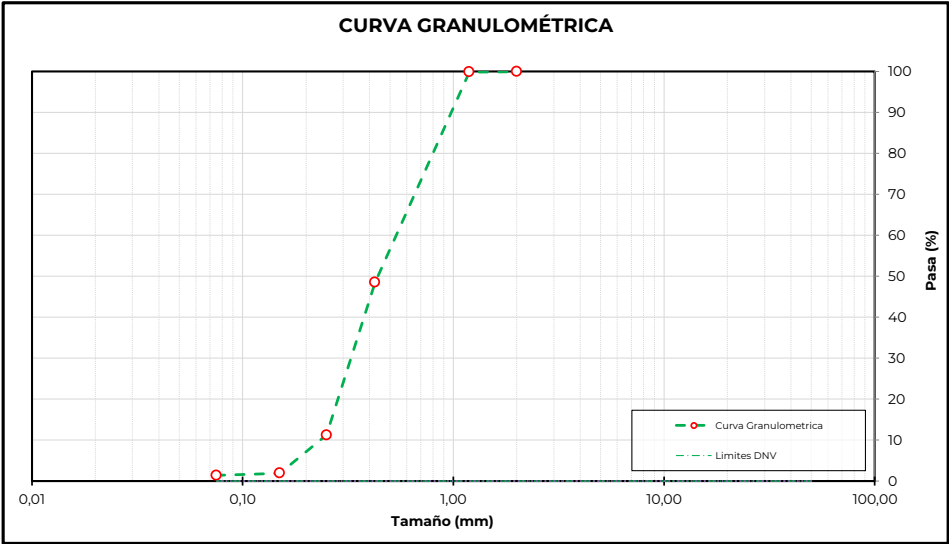
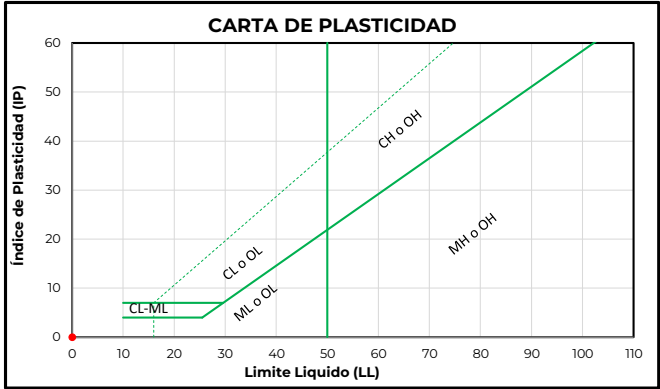
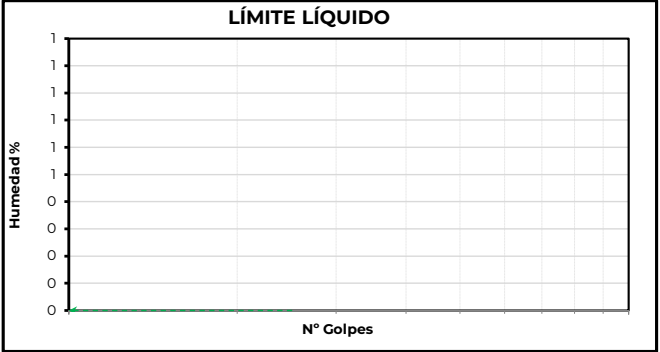
RESUMEN DE RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO:	NL
LÍMITE PLÁSTICO:	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	-
PASA #4	99,9%
PASA #10	99,9%
PASA #40	55,2%
PASA #200	1,2%
Cu	3
Cc	2
ÍNDICE DE GRUPO:	0
CLASIF. AASHTO (o H.R.B):	A - 3
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	SP
P200 x IP	0
P200 x LL	0
GRADACIÓN DNV	N/A

RESUMEN DE RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO:	32%
LÍMITE PLÁSTICO:	17%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	15%
PASA #4	100,0%
PASA #10	99,9%
PASA #40	90,3%
PASA #200	58,1%
Cu	2
Cc	1
ÍNDICE DE GRUPO:	5
CLASIF. AASHTO (o H.R.B):	A - 6
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	CL
P200 x IP	866
P200 x LL	1838
GRADACIÓN DNV	N/A

FECHA			CLIENTE:	CND - INAU	
28	5	2026	PROYECTO:	CND - PP 01/2026	
CATEO:			3	LOCALIZACIÓN:	Pajas Blancas, Montevideo
MUESTRA:			2	OBSERVACIONES	
PROF:			1,0 m		

CALCULO DE LOS ENSAYOS		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD	
Numero de Ensayo		1	2	3	1	2	1	2
Golpes					-	-	-	-
PP:	Pesafiltro						139	
P1 (g):	Peso Recipiente + Suelo Húmedo						136,70	
P2 (g):	Peso Recipiente + Suelo Seco						132,80	
P3 (g):	Peso Recipiente						21,20	
Pw (g):	Peso del Agua						3,90	
Ps (g):	Peso Suelo Seco						111,60	
W (%):	Contenido de agua						3,49	

TAMIZADO			Peso inicial 132,95 g		
pg	mm	Retenido (g)	% Ret.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	75,00				100,0%
2 ½"	63,00			0,0%	100,0%
2"	50,00	0,00		0,0%	100,0%
1 ½"	37,50			0,0%	100,0%
1"	25,00	0,00		0,0%	100,0%
¾"	19,00	0,00		0,0%	100,0%
1/2"	12,50	0,00		0,0%	100,0%
3/8"	9,50	0,00		0,0%	100,0%
4	4,75	0,00		0,0%	100,0%
8	2,36			0,0%	100,0%
10	2,00	0,10	0,1%	0,1%	99,9%
12	1,68			0,1%	99,9%
16	1,190	0,10	0,1%	0,2%	99,8%
30	0,60			0,2%	99,8%
40	0,425	68,30	51,4%	51,5%	48,5%
60	0,250	49,50	37,2%	88,8%	11,2%
80	0,18			88,8%	11,2%
100	0,150	12,40	9,3%	98,1%	1,9%
200	0,075	0,70	0,5%	98,6%	1,4%
Pasa 200		1,85	1,4%	100,0%	0,0%
TOTAL RET. (g)		131,10			

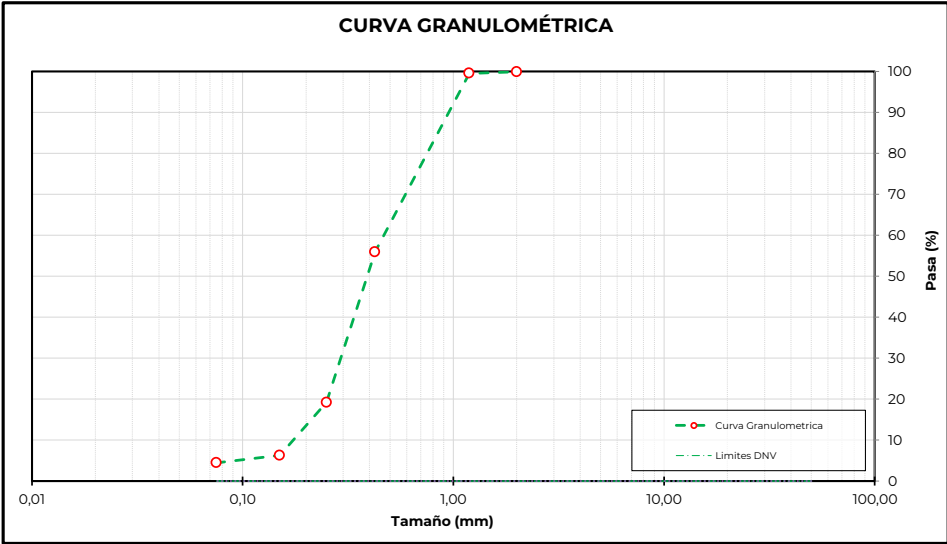
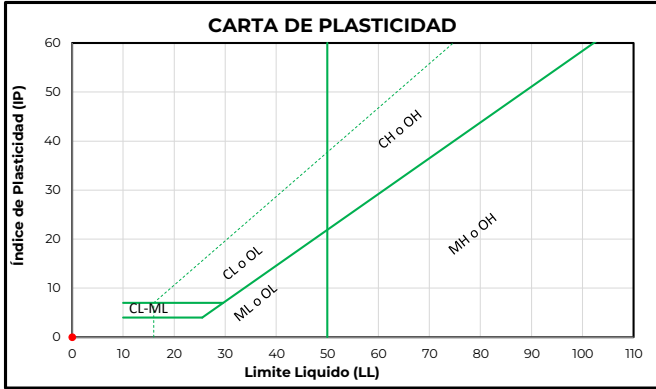
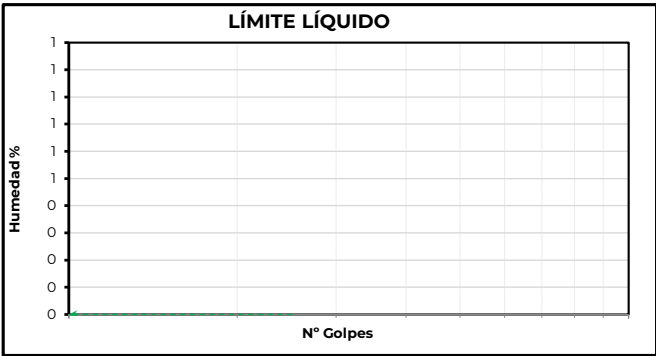


RESUMEN DE RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO:	NL
LÍMITE PLÁSTICO:	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	-
PASA #4	100,0%
PASA #10	99,9%
PASA #40	48,5%
PASA #200	1,4%
Cu	3
Cc	2
ÍNDICE DE GRUPO:	0
CLASIF. AASHTO (o H.R.B):	A - 1 - b
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	SP
P200 x IP	0
P200 x LL	0
GRADACIÓN DNV	N/A

FECHA			CLIENTE:	CND - INAU
28	5	2026	PROYECTO:	CND - PP 01/2026
CATEO:			LOCALIZACIÓN:	Pajas Blancas, Montevideo
MUESTRA:			OBSERVACIONES	
PROF:				
2,0 m				

CALCULO DE LOS ENSAYOS		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD	
Numero de Ensayo		1	2	3	1	2	1	2
Golpes					-	-	-	-
PP:	Pesafiltro						122	
P1 (g):	Peso Recipiente + Suelo Húmedo						141,10	
P2 (g):	Peso Recipiente + Suelo Seco						134,30	
P3 (g):	Peso Recipiente						20,80	
Pw (g):	Peso del Agua						6,80	
Ps (g):	Peso Suelo Seco						113,50	
W (%):	Contenido de agua						5,99	

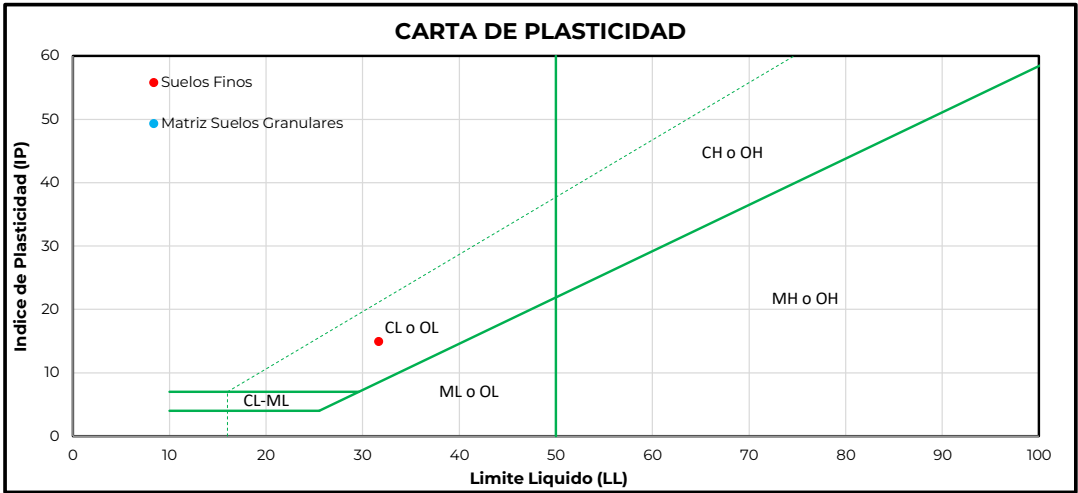
TAMIZADO			Peso inicial 125,48 g		
pg	mm	Retenido (g)	% Ret.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	75,00				100,0%
2 ½"	63,00			0,0%	100,0%
2"	50,00	0,00		0,0%	100,0%
1 ½"	37,50			0,0%	100,0%
1"	25,00	0,00		0,0%	100,0%
¾"	19,00	0,00		0,0%	100,0%
1/2"	12,50	0,00		0,0%	100,0%
3/8"	9,50	0,00		0,0%	100,0%
4	4,75	0,00		0,0%	100,0%
8	2,36			0,0%	100,0%
10	2,00	0,10	0,1%	0,1%	99,9%
12	1,68			0,1%	99,9%
16	1,190	0,50	0,4%	0,5%	99,5%
30	0,60			0,5%	99,5%
40	0,425	54,70	43,6%	44,1%	55,9%
60	0,250	46,10	36,7%	80,8%	19,2%
80	0,18			80,8%	19,2%
100	0,150	16,20	12,9%	93,7%	6,3%
200	0,075	2,30	1,8%	95,6%	4,4%
Pasa 200		5,58	4,4%	100,0%	0,0%
TOTAL RET. (g)		119,90			



RESUMEN DE RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO:	NL
LÍMITE PLÁSTICO:	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	-
PASA #4	100,0%
PASA #10	99,9%
PASA #40	55,9%
PASA #200	4,4%
Cu	3
Cc	2
ÍNDICE DE GRUPO:	0
CLASIF. AASHTO (o H.R.B):	A - 3
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	SP
P200 x IP	0
P200 x LL	0
GRADACIÓN DNV	N/A

FECHA			CLIENTE: CND - INAU									
28	5	2025	PROYECTO: CND - PP 01/2026									
			LOCALIZACIÓN: Pajas Blancas, Montevideo									


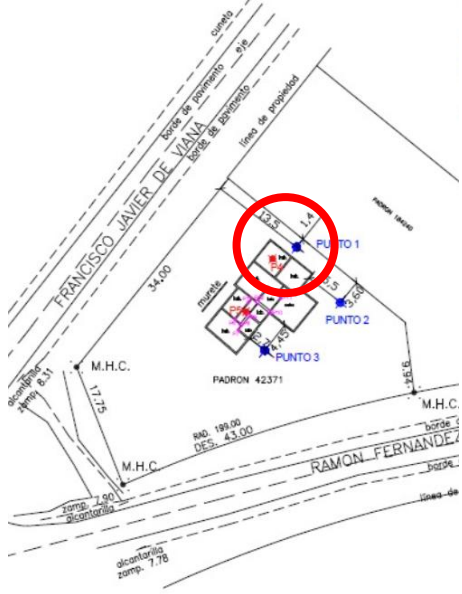


Cateo	Muestra	Prof. (m)	LP (%)	LL (%)	IP (%)	SUCS	AASHTO (H.R.B)	Pasa 4 (%)	Pasa 10 (%)	Pasa 40 (%)	Pasa 200 (%)	w (%)
RESUMEN DE RESULTADOS												
01	2	1,0	NP	NL	-	SP	A - 3	100	100	55	1	1,1
02	3	2,0	17	32	15	CL	A - 6	100	100	90	58	22,2
03	2	1,0	NP	NL	-	SP	A - 1 - b	100	100	48	1	3,5
03	3	2,0	NP	NL	-	SP	A - 3	100	100	56	4	6,0



ANEXO 6

REGISTRO FOTOGRÁFICO

CATEO P1


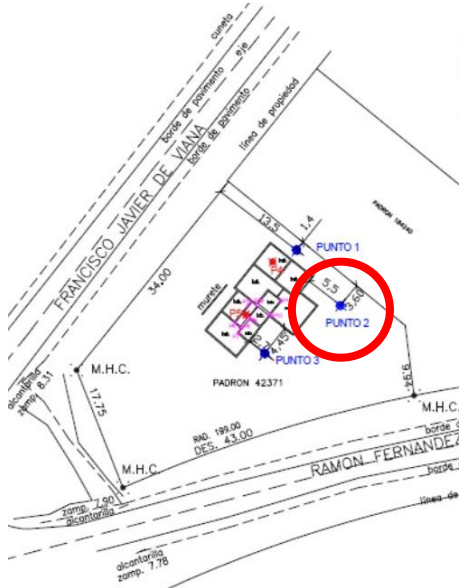


	
<p>M1 0,0-0,45m</p>	
<p>M2 0,55-1,00m</p>	

M3
1,55-2,00m



Se continua con DPSH

CATEO P2


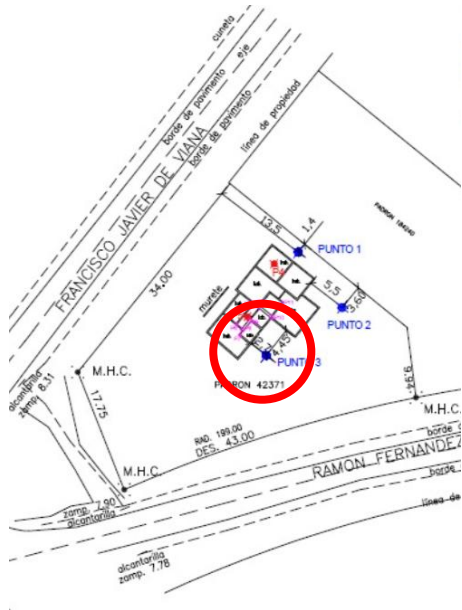


	
<p>M1 0,0-0,45m</p>	
<p>M2 0,55-1,00m</p>	



M3
1,55-2,00m



Se continua con DPSH

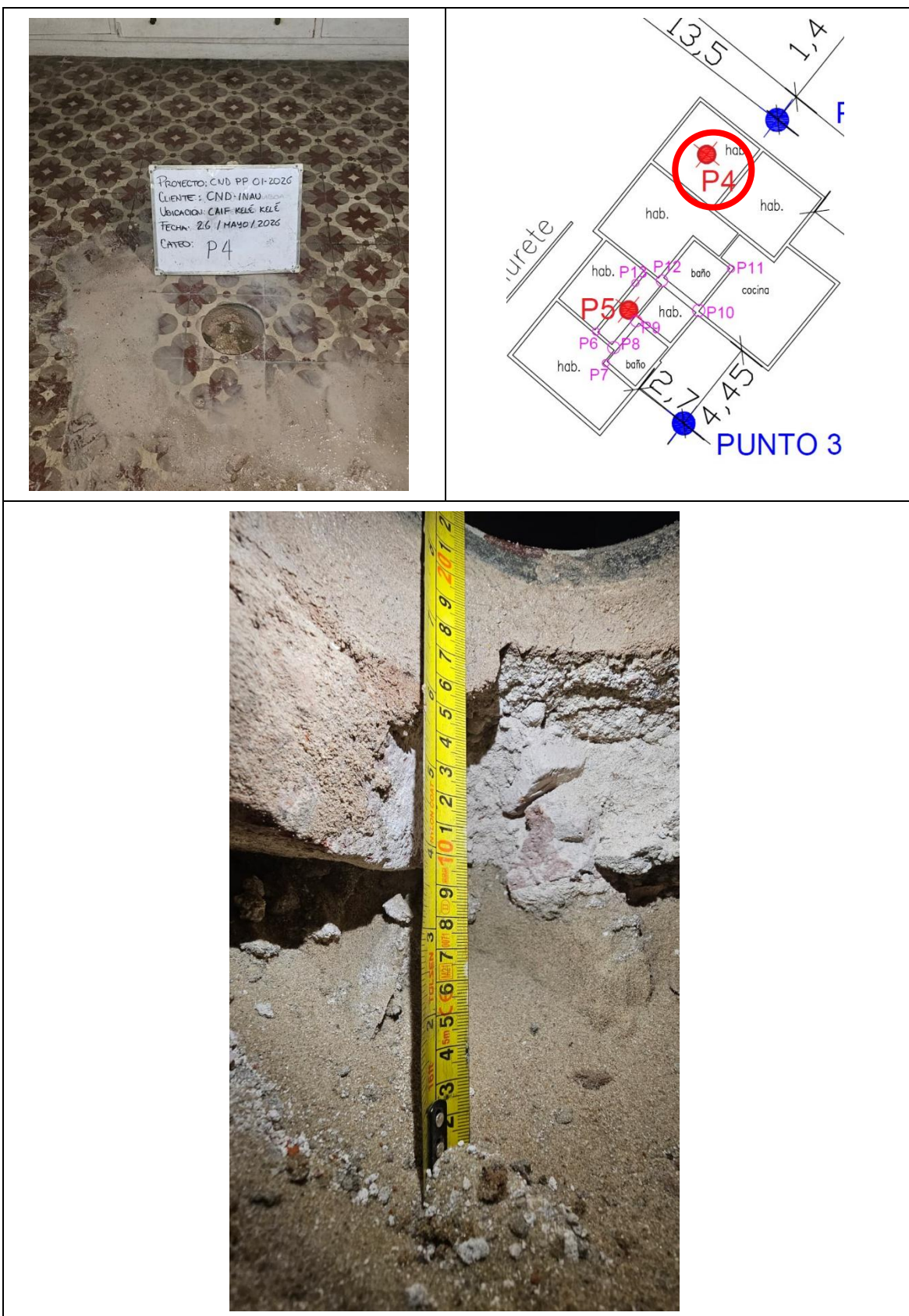
CATEO P3

 <p>PRUEBA (NO PROYECTADA) LENTE CND-MAR SEGURIDAD Nacional PLUM 26/05/2022 CATEO 3</p>	
<p>M1 0,0-0,45m</p>	
<p>M2 0,55-1,00m</p>	

<p>M3 1,55-2,00m</p>	
<p>M4 2,55-3,00m</p>	

Se continua con DPSH

CATEO P4



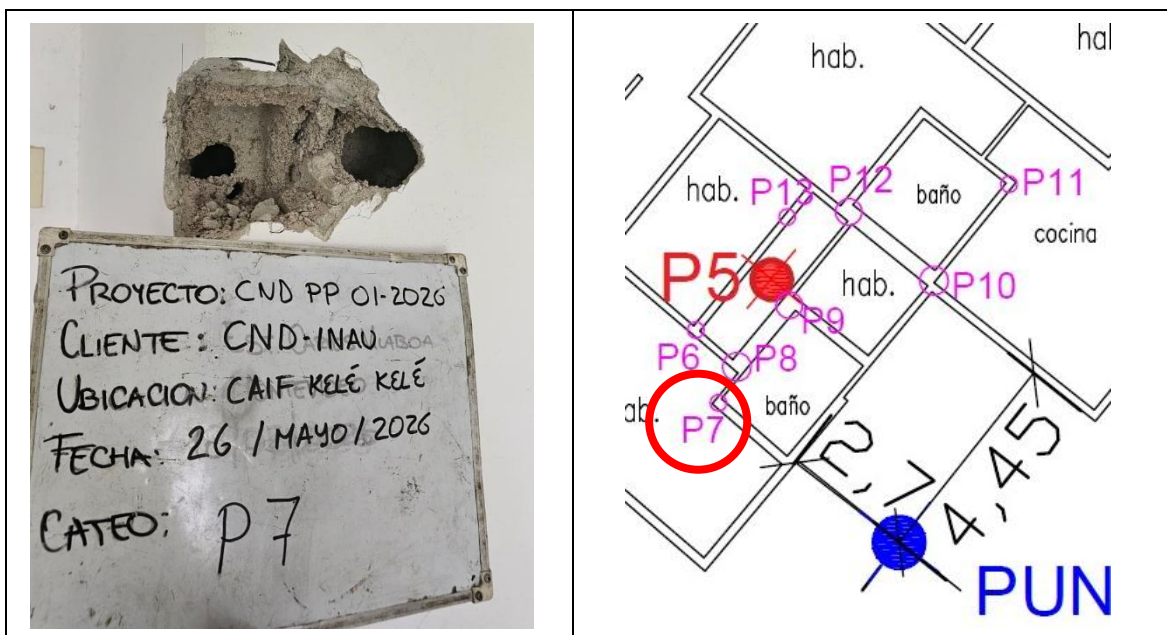
CATEO P5



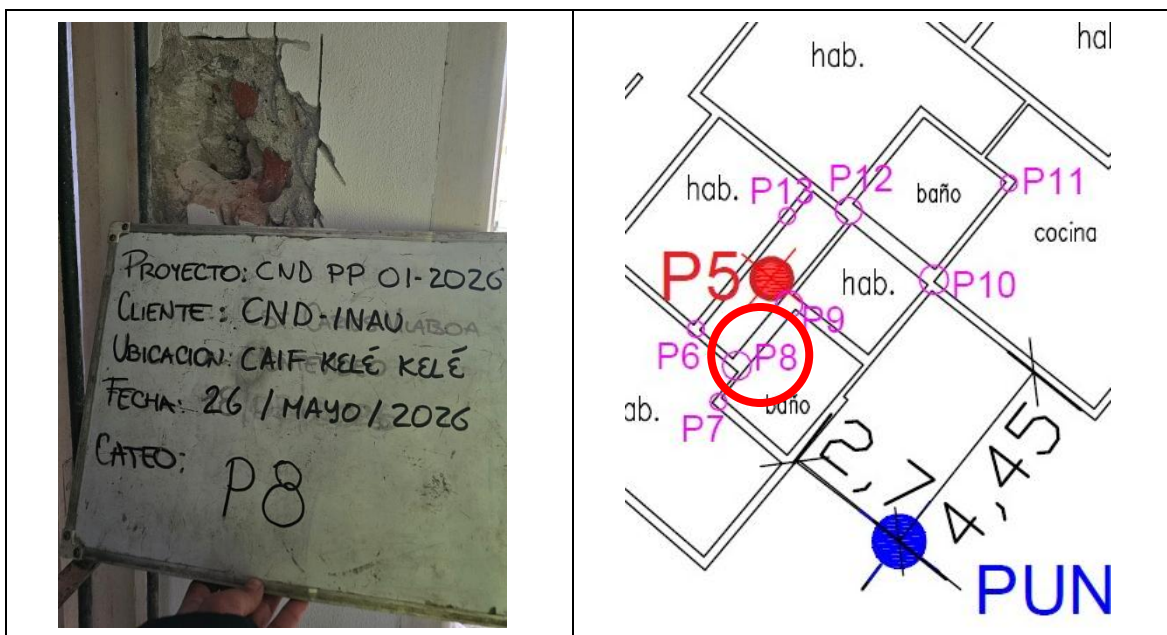
CATEO P6



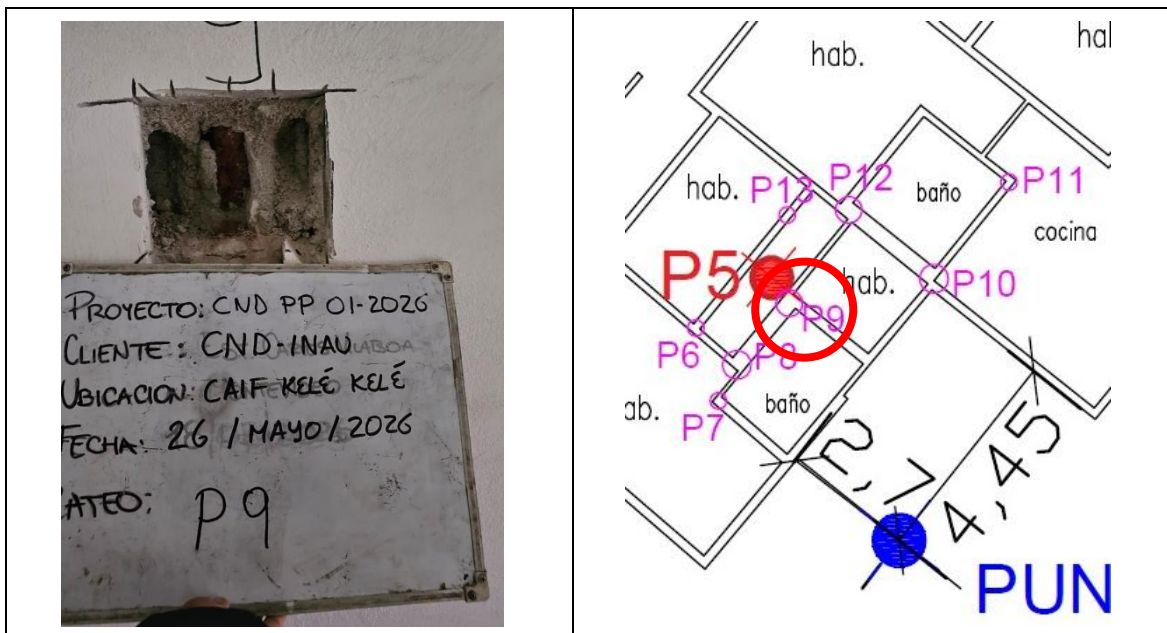
CATEO P7



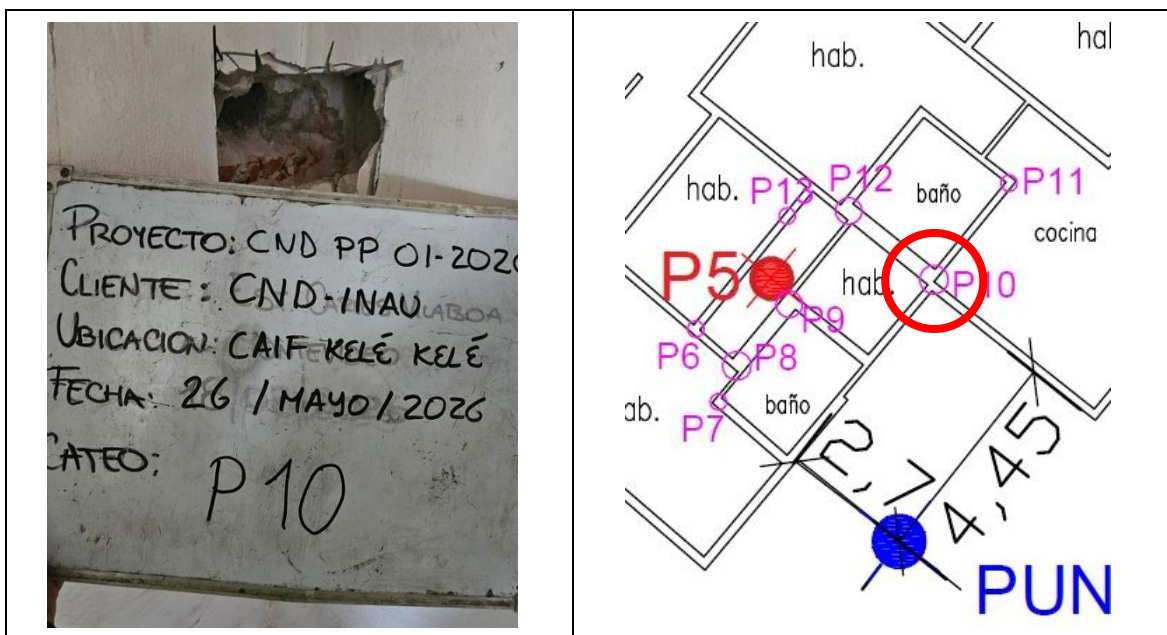
CATEO P8



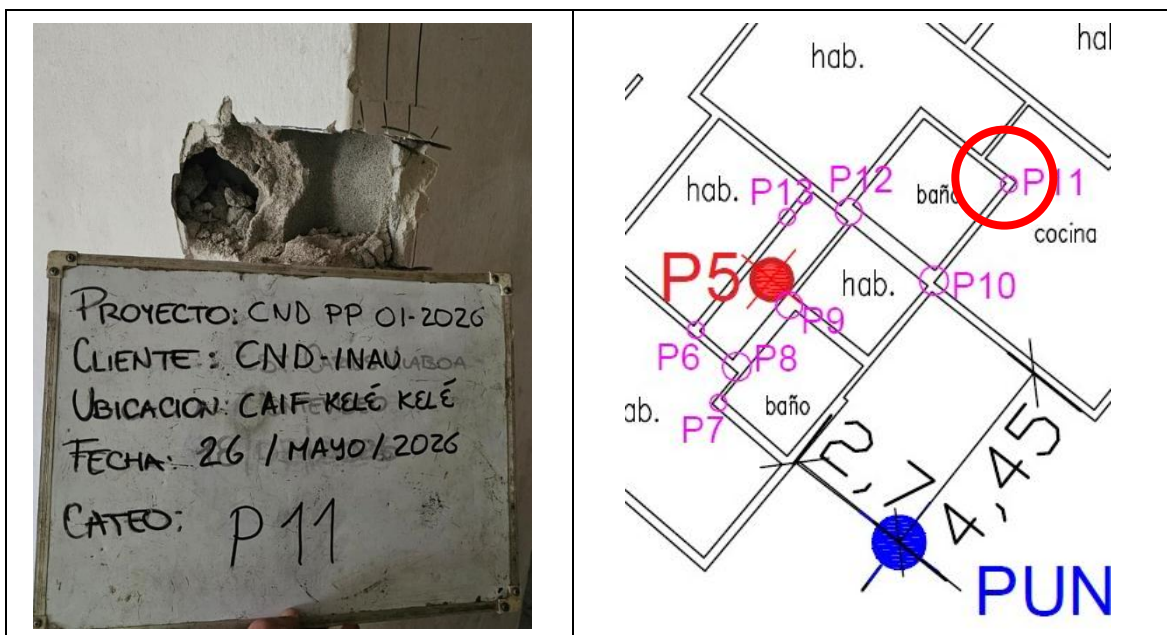
CATEO P9



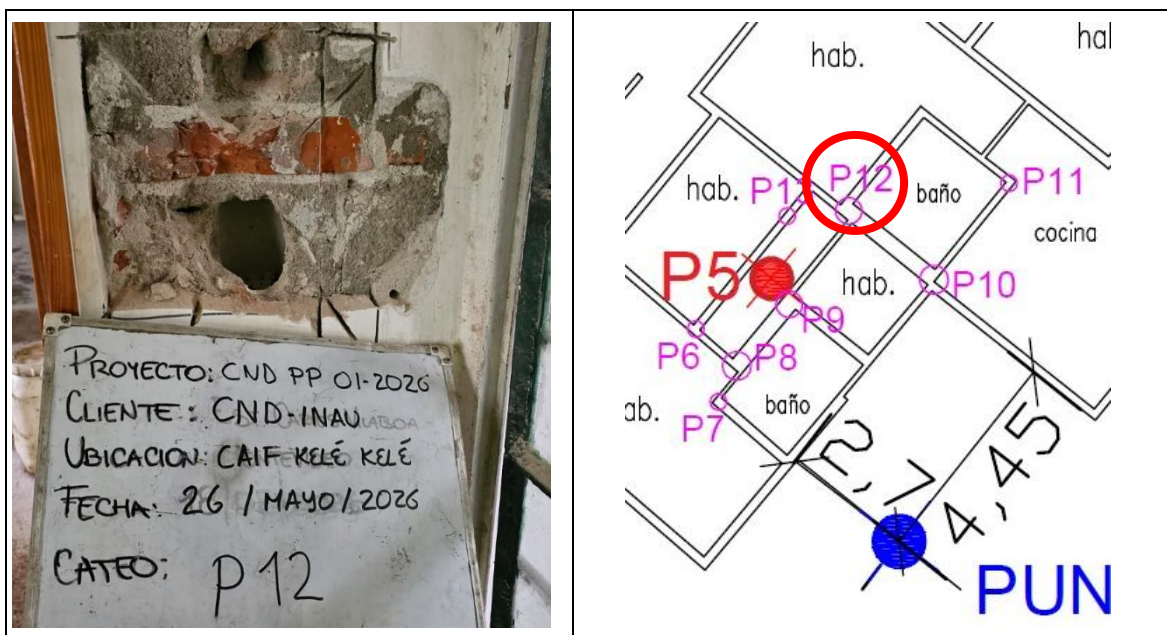
CATEO P10



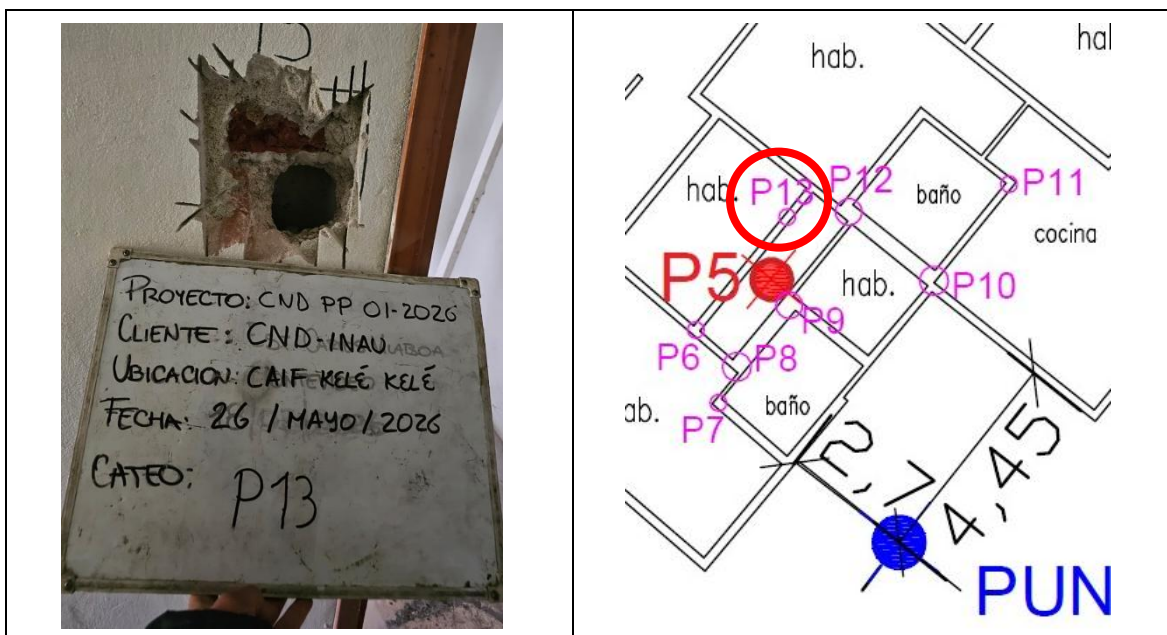
CATEO P11



CATEO P12



CATEO P13



ANEXO 7

CORRELACIÓN N_{DPSH} A N_{SPT}

CORRELACIÓN ENTRE EL VALOR N_{DPSH} Y EL VALOR N_{SPT}

Prof.	CATEO 1		CATEO 2		CATEO 3	
	N_{dpsh}	N_{spt}	N_{dpsh}	N_{spt}	N_{dpsh}	N_{spt}
0,2						
0,4						
0,6						
0,8						
1,0						
1,2						
1,4						
1,6						
1,8						
2,0						
2,2			6	6		
2,4			5	4		
2,6			3	3		
2,8	9	11	8	10		
3,0	11	13	8	10		
3,2	13	15	8	10	12	14
3,4	13	15	7	8	12	14
3,6	10	12	10	12	12	14
3,8	10	12	9	11	14	16
4,0	13	15	25	22	17	18
4,2	15	16	49	29	18	18
4,4	15	16	100	-	20	20
4,6	19	19			25	22
4,8	20	20			67	33
5,0	33	25			R	-
5,2	R	-				
5,4						
5,6						
5,8						
6,0						