

Toda impresión del presente documento será considerada como **COPIA NO CONTROLADA**

2	NUMERO INTERNO IEASA	22/03/2021	BB	JCP	AA
1	CAMBIO DE RAZON SOCIAL	15/07/2018	WS	JCP	RC
0	EMISION FINAL	13/08/2013	WS	JCP	RC
REV.	DESCRIPCION	FECHA	ELABORO	REVISO	APROBO

LISTA DE REVISIONES

GERENCIA DE GASODUCTOS

IEASA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

PROCEDIMIENTO

ESTUDIOS DE SUELOS



ESPECIALIDAD: CIVIL

NUMERO INTERNO IEASA: GEG-AX-186

NUMERO DE ELABORADO IEASA:

IEASA-00-C-PR-0001

Archivo: IEASA-00-C-PR-0001_2.doc

ESCALA

S/E

HOJA N°
1 de 8

REVISION

2

2

	ESTUDIO DE SUELOS	Identificación IEASA-00-C-PR-0001	Pág. 2
	PROCEDIMIENTO	Revisión 2	de 8

INDICE

1.	OBJETO	3
2.	ALCANCE.....	3
3.	NORMAS Y CÓDIGOS DE APLICACIÓN.....	3
4.	TRABAJOS DE CAMPO	4
5.	CANTIDAD MINIMA DE SONDEOS.....	5
6.	TRABAJOS DE LABORATORIO	5
7.	RESULTADOS E INFORME	6
8.	ASPECTOS GENERALES A CONSIDERAR.....	7
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	7
10.	APROBACION DEL INFORME	8

	ESTUDIO DE SUELOS	Identificación IEASA-00-C-PR-0001	Pág. 3
	PROCEDIMIENTO	Revisión 2	de 8

1. OBJETO

El objetivo principal de este estudio es determinar las características mecánicas del terreno, para luego definir los tipos de fundaciones apropiadas para equipos, soportes y otras implantaciones. Esto incluye además, las recomendaciones para una correcta realización de movimientos de suelos y mejora de las características del mismo, de modo que garanticen la estabilidad de las estructuras.

2. ALCANCE

Dentro de los alcances del estudio de suelos se incluyen las siguientes actividades:

- Obtener información sobre las condiciones estratigráficas del sitio.
- Determinar las propiedades mecánicas de los suelos (resistencia, compresibilidad, etc.).
- Determinar resistividades eléctricas, y agresividad del suelo a estructuras metálicas y de hormigón armado.
- Establecer la profundidad de las aguas freáticas.
- Utilizar la información anterior para determinar el tipo de cimentación apropiada y las características de la misma (profundidad, capacidad portante, etc.).
- Determinar el comportamiento del sistema suelo-estructura (asentamientos, problemas potenciales) y los métodos constructivos más adecuados.
- Elaboración de un informe geotécnico completo que incluya los resultados de ensayos en terreno y laboratorio de las características del subsuelo. Este informe será posteriormente utilizado para la confección de los elaborados constructivos de ingeniería y sus correspondientes montajes en obra.

3. NORMAS Y CÓDIGOS DE APLICACIÓN

Para la ejecución de los trabajos, el Contratista deberá ajustarse a las últimas ediciones de las Normas, Códigos y Especificaciones vigentes que rigen las prácticas y ensayos de campo y laboratorio, clasificación de suelos, determinación de índices y parámetros de cada muestra obtenida, y mejora de las características del terreno.

- IRAM - Instituto Argentino de Normalización y Certificación.

	ESTUDIO DE SUELOS	Identificación IEASA-00-C-PR-0001	Pág. 4
	PROCEDIMIENTO	Revisión 2	de 8

- DNV - Normas de Ensayos Dirección Nacional de Vialidad.
- ASTM - American Society for Testing and Materials.
- AASHTO – American Association of States Highway and Transportation Officials
- CIRSOC 201 - Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado.
- CIRSOC 301 - Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Acero para Edificios.
- NAG 100 – Normas Argentinas Mínimas de Seguridad para el Transporte y Distribución de Gas

4. TRABAJOS DE CAMPO

Con el propósito de determinar los parámetros físicos y mecánicos de los suelos subyacentes en el área de emplazamiento de la obra de referencia, se realizarán los siguientes trabajos de campo:

- 1) Se realizará el correcto replanteo de los trabajos, a cuyo efecto consignará en un plano los sitios de perforación con sus correspondientes coordenadas IGN.
- 2) Se ejecutarán los pozos hasta una profundidad mínima de 5.00 metros o hasta alcanzar el manto resistente (> 50 golpes) hasta un máximo de 7 metros.
Con el objeto de evaluar la compacidad, consistencia y presión admisible de los suelos atravesados durante las perforaciones, se realizaran ensayos de penetración estándar SPT (Standard Penetration Test), norma IRAM 10517 “Método de ensayo para determinar la resistencia a la penetración y obtener muestras de suelo mediante sacatestigos”.
- 3) Se extraerán muestras imperturbadas, por cada metro de avance de la perforación según norma IRAM 10516. El Contratista dispondrá de envases apropiados y rotulados para garantizar que las muestras inalteradas de suelo no resulten perturbadas durante el manipuleo que resulte de su transporte para su posterior análisis en el laboratorio.
- 4) Se harán simultáneamente los ensayos de penetración normal. En suelos finos se trabajará con sacamuestras Moretto y/o Terzaghi
- 5) Se determinará la posición del nivel de la napa freática en el momento del ensayo y luego de transcurrido un tiempo suficiente que permita alcanzar el nivel de equilibrio de la napa dentro del sondeo.
- 6) Se determinará el espesor y la secuencia de los estratos así como también la determinación tacto-visual de las características de los suelos atravesados.
- 7) Se harán los ensayos “in-situ” necesarios para completar los trabajos de laboratorio.

	ESTUDIO DE SUELOS	Identificación IEASA-00-C-PR-0001	Pág. 5
	PROCEDIMIENTO	Revisión 2	de 8

- 8) Terminado el sondeo, la boca del mismo se obturará e identificará de manera de poder observar el nivel de la napa con posterioridad.
- 9) Con el objeto de conocer las características del suelo para instalar las puestas a tierra de equipos e instalaciones eléctricas, así como también estructuras y equipos metálicos, se realizará la prueba de medición de resistividades utilizando el método Wenner de cuatro puntos en cada uno de los sondeos, según IRAM 2281-2 "Puesta a tierra de sistemas eléctricos. Guía de mediciones de magnitudes de puesta a tierra (resistencias, resistividades y gradientes)".

5. CANTIDAD MINIMA DE SONDEOS

El número mínimo de sondeos a realizarse en un sitio será el siguiente:

- i. Uno (1): Para predios menores de 100 m².
- ii. Dos (2): Para predios entre 100 y 1000 m².
- iii. Tres (3): Para predios entre 1000 y 5000 m².
- iv. Los predios mayores de 5000 m² deberán incrementar el número de pozos a por lo menos uno por cada 3000 m².

6. TRABAJOS DE LABORATORIO

En Laboratorio se realizarán las siguientes determinaciones:

- 1) Observación macroscópica de las muestras: color, textura, concreciones calcáreas, materia orgánica, etc.
- 2) Análisis granulométrico en suelos (gravas o arenas y suelos finos) (IRAM 10507).
- 3) Lavado sobre tamiz N° 200 (IRAM 10507).
- 4) Límites de Atterberg (IRAM 10501-10502).
- 5) Clasificación de los suelos conforme al Sistema Unificado de Casagrande (IRAM 10509) y HRB (IRAM 10521 / VN-E4-84 / ASTM D 3282).
- 6) Contenido natural de humedad (IRAM 10519).
- 7) Determinación de Peso Unitario (ASTM D 2937/71, método gravimétrico).
- 8) Determinación de Peso Específico.
- 9) Ensayo de compresión triaxial en etapas múltiples para determinación de los parámetros de corte (cohesión y fricción) (IRAM 10529).
- 10) Módulo de Elasticidad (E).
- 11) Módulo de Elasticidad Tangencial (G)
- 12) Coeficiente de Poisson (μ)
- 13) Coeficientes de Balasto dinámicos y estáticos.

	ESTUDIO DE SUELOS	Identificación IEASA-00-C-PR-0001	Pág. 6
	PROCEDIMIENTO	Revisión 2	de 8

- 14) Coeficientes de compresibilidad lateral y de fondo a 2 metros de profundidad, para cálculo de fundaciones por el método de Sulzberger.
- 15) Análisis químico de agresividad de suelos (IRAM 1707-1, IRAM 1873) y aguas (IRAM 1601, IRAM 1872, IRAM 1708-1) en contacto con el hormigón armado. Determinación de PH, Sulfatos y Cloruros totales. Estos ensayos se realizarán sobre muestras de suelos y de agua, que se detecten en el subsuelo mediante las perforaciones. Se darán en consecuencia, las recomendaciones necesarias para el uso de cemento común y/o especial a fin de evitar las agresiones sobre el hormigón armado.
- 16) Los ensayos de compactación a realizar serán el Proctor Modificado ASSHTO T-180, alcanzando una base estabilizada compactada al 98%. La compactación deberá asegurar como mínimo una tensión de contacto de 1,5 Kg/cm².

7. RESULTADOS E INFORME

Durante la realización de los trabajos se llevará un registro completo, numerado, exacto y legible, de cada exploración del subsuelo, que contendrá la interpretación de los resultados de las exploraciones, así como las condiciones y naturaleza del subsuelo. Este registro se llevará a pie de obra, haciendo las anotaciones según avance el trabajo.

Una vez finalizados los trabajos, se redactará un Informe Técnico, que recoja todos los datos que se indican a continuación y como mínimo, la siguiente información:

- 1) Memoria descriptiva de los trabajos ejecutados, indicando características de los equipos utilizados y ensayos realizados.
- 2) Cotas del principio y del fondo, tipo, longitud y número de cada muestra obtenida. Todas las muestras se numerarán consecutivamente.
- 3) Ubicación con coordenada de cada sondeo.
- 4) Número de sondeo.
- 5) Cota de Profundidad.
- 6) Número de muestra.
- 7) Descripción del suelo, características tacto-visuales.
- 8) Número de golpes necesarios para cada 15 cm de penetración de los tomamuestras (SPT u otros). Se resaltarán si el sistema de golpeo es manual o automático.
- 9) Límites de Atterberg.
- 10) Humedad natural.
- 11) Presencia de materiales extraños.
- 12) Peso específico Seco y Húmedo.

	ESTUDIO DE SUELOS	Identificación IEASA-00-C-PR-0001	Pág. 7
	PROCEDIMIENTO	Revisión 2	de 8

- 13) Porcentaje pasante tamiz N° 40 y N° 200; Granulometría.
- 14) Clasificación SUCS y HRB.
- 15) Cota del nivel freático y observaciones sobre el agua freática.
- 16) Resultado de los Ensayos Triaxiales conteniendo: Gráfico de Coulomb, círculos de Mohr. Gráfico Tensión-Deformación. Planillas de los ensayos de consolidación con sus respectivas gráficas.
- 17) Valores de resistividad en los puntos estudiados.
- 18) Curvas de análisis granulométrico.
- 19) Perfiles estratigráficos en ambas direcciones para todos los sondeos.
- 20) Resultados de análisis de agresividad de agua y suelo a las estructuras (hormigón y acero).
- 21) Resultados de los ensayos complementarios que se hayan realizado.
- 22) Recomendaciones para el proyecto de movimiento de suelo, ingeniería civil para construcción de fundaciones y construcción de caminos.

8. ASPECTOS GENERALES A CONSIDERAR

Si en algunos lugares existiesen obstáculos no removibles, el pozo se hará en las inmediaciones más próximas.

Los pozos reales quedarán replanteados en un plano y referidos a los hechos físicos existentes que se indiquen en el croquis a entregar expresados en coordenadas Gauss-Kruger.

En caso de hallarse gran dispersión de resultados entre perforaciones próximas, se deberá informar a IEASA a la brevedad a efectos de tomar las decisiones adecuadas.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se realizará el estudio e interpretación de resultados obtenidos indicando las soluciones más adecuadas para transmitir las cargas al suelo investigado:

- Niveles de fundación a adoptar y los siguientes parámetros de cálculo:
Para bases directas: tensión admisible.
Para platea de fundación: tensión admisible y coeficiente de balasto.
- De existir varias soluciones posibles, el informe deberá indicarlo a los efectos de evaluar las mismas.
- Se incluirá el cálculo de la capacidad portante, indicando hipótesis, teoría y coeficiente de seguridad empleado.
- Se darán también los parámetros para verificar resistencia a cargas horizontales.
- En el caso de niveles de fundación profundos se dará la solución a adoptar para pequeñas cargas, indicando máxima tensión admisible,

	ESTUDIO DE SUELOS	Identificación IEASA-00-C-PR-0001	Pág. 8
	PROCEDIMIENTO	Revisión 2	de 8

dimensiones máximas de bases, zapatas corridas, arriostramientos, posibilidad de mejoras mediante cambio de suelos y compactación, etc.

- Coeficiente de compresibilidad horizontal a 2 m de profundidad para el cálculo de bases de soportes y pórticos por el método de Sulzberger.
- Posibilidad de asentamientos absolutos y diferenciales.
- Recomendaciones para las excavaciones en cuanto a la necesidad o no de emplear entibaciones, depresión de napa, etc. y el método a emplear.
- Recomendaciones para la construcción de pavimentos, preparación de sub-bases y sub-rasantes.
- Recomendaciones que surgen de los estudios de agresividad del suelo y de la napa freática.

10. APROBACION DEL INFORME

La Empresa que realizará el estudio de suelos deberá comunicar 48 horas antes del día y horario de inicio de ejecución de los trabajos en campo.

El Estudio de Suelos deberá ser presentado para su aprobación dentro de los 15 (quince) días posteriores a la fecha del Contrato.

El Contratista presentará un original y dos copias del informe para la consideración de IEASA. En caso de surgir interrogantes y aclaraciones que no impliquen trabajos de campaña o de laboratorio, éstas serán respondidas sin cargo a la brevedad.