

INSTRUCCION TECNICA SOBRE ESTUDIOS GEOTECNICOS PREVIOS A LA EJECUCION DE TERRAPLENES Y DESMONTES	GERENCIA DE VIA Y OBRAS
	MAYO DE 1990

I	GVO(OA)	005
----------	----------------	------------

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS GEOTECNICOS PREVIOS A LA EJECUCION DE TERRAPLENES Y DESMONTES

1 - OBJETO DE ESTA ESPECIFICACION

La presente especificación establece los estudios geotécnicos cuya realización deberá ser exigida para proceder al análisis de estabilidad de taludes en terraplenes y desmontes.

Abarca taludes naturales en desmontes y bases de apoyo de terraplenes, así como también terraplenes construídos con suelos transportados.

2 - CONSIDERACIONES GENERALES

Las exploraciones y estudios que se indican en la presente, deben tomarse como referencia para iniciar cualquier tipo de obra de movimiento de suelos que comprenda la ejecución de desmontes y/o terraplenes.

De los resultados extraídos de estas investigaciones se verá la necesidad o no de ampliar los estudios o considerarlos suficientes.

Sin embargo, sobre todo cuando se analiza la situación de un desmonte o una base de terraplén, las características de los suelos naturales resultan generalmente tan erráticas que siempre obligan a continuar los estudios de suelos durante la ejecución de los trabajos, ya que pretender definir los parámetros del terreno con mucha precisión puede resultar oneroso e inadecuado.

3 - CLASIFICACION DE LAS OBRAS

A los fines de agrupar las obras de acuerdo a los tipos de estudios que exigen, se las clasifica en:

- a) Terraplenes de suelo transportado.
- b) Bases de terraplenes.
- c) Taludes provenientes de desmontes.

4 - ESTUDIOS GEOTENICOS A REALIZAR

4.a) Terraplenes de suelo transportado

Los terraplenes de suelo transportado presentan la ventaja desde el punto de vista del estudio de su estabilidad, de poseer una masa totalmente conocida y generalmente homogénea considerando tanto el tipo de material que lo conforma, como su compactación, humedad y demás parámetros físicos.

Por ello los estudios geotécnicos deben centrarse en las zonas de préstamo ubicadas en el lugar, para que de una evaluación técnico económica de los resultados se elija el material a utilizar y se defina la geometría del terraplén.

Sobre dichos materiales se determinará:

4.a.1) Suelos sin cohesión

Será necesario establecer su granulometría y ángulo de fricción para los distintos valores de densidad relativa, mediante los ensayos triaxiales correspondientes.

4.a.2) Suelos cohesivos

Luego de realizar una descripción detallada de los mismos, se procederá a la extracción de muestras para la determinación de la humedad natural, granulometría (por lavado en los tamices más finos si fuera necesario), límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad, procediendo a su clasificación según el sistema unificado de clasificación de suelos.

Se procederá a realizar los ensayos triaxiales correspondientes a fin de determinar los valores de cohesión **C** y ángulo de fricción \emptyset .

Cuando se trata de arcillas saturadas normalmente consolidadas homogéneas y uniformes (caso común en terraplenes de arcilla), pueden determinarse los valores de cohesión **C** mediante el ensayo de corte con el aparato de paletas, siendo este último muy útil en la etapa de selección de las zonas de aporte.

Los ensayos triaxiales que se realicen deben reflejar las condiciones en que el terraplén se encontrará durante su construcción o funcionamiento, teniendo en cuenta la forma posible de drenaje, la velocidad de aplicación de las cargas, etc.

Deberá realizarse el estudio de la actividad de las arcillas, a través del ensayo de hinchamiento.

Se completarán los ensayos con la determinación del porcentaje de materia orgánica presente en el suelo.

Sobre los suelos que se elijan como material de subrasante y para los correspondientes a las últimas capas del terraplén, se realizará el ensayo de Valor Soporte.

4.b) Bases de terraplenes

Las condiciones de homogeneidad y el conocimiento de los materiales con que se construyen los terraplenes, minimizan la posibilidad de falla intrínseca de los mismos.

Es por ello que el estudio de la base de apoyo de los terraplenes se torna sumamente importante, por ser la inestabilidad de la misma el factor que con mayor frecuencia provoca la rotura.

Los estudios necesarios son:

4.b.1) Observación de la zona de emplazamiento con descripción detallada de la geología del lugar

Se tratará de determinar el tipo de depósito (fluvial, por inundación de planicies, eólico, etc.), lo que dará una idea de la estratificación del suelo.

Toda singularidad encontrada (fallas, afloramientos rocosos, depósitos sedimentarios, cauces secos, etc.), deberá ser cuidadosamente analizada.

4.b.2) Se comenzará la exploración del suelo realizando una auscultación con determinación de la resistencia a la penetración /S.P.T.) cada 50 o 100 metros medidos sobre el eje del terraplén a construir, dependiendo esto de la magnitud de la obra y del tiempo disponible.

La profundidad de estas auscultaciones será como mínimo la altura del terraplén o 5 metros. Estos mínimos no serán válidos cuando se encuentre el manto rocoso a profundidades menores.

Se detendrá el trabajo cuando, a la luz de los resultados obtenidos, el especialista lo considere oportuno.

4.b.3) Del análisis de los estudios indicados en 4.b.2), se podrá inferir lo errático u homogéneo del terreno, y a partir de allí definir la cantidad de perforaciones a realizar.

Si los resultados del S.P.T. permiten observar un perfil homogéneo, bastará realizar una perforación coincidente con cada auscultación que sea representativa de un grupo de iguales o similares características.

Si en cambio demuestran la existencia de un perfil errático, el número de perforaciones resultará mucho mayor, e inclusive deberá intensificarse con otras intermedias en relación a las posiciones en que se realizaron las auscultaciones. En este caso resulta más importante lograr definir la topografía del subsuelo que las características de cada material encontrado, debiendo orientarse los estudios exploratorios en esa dirección.

Se agregará además una perforación en cada punto en que se observe una singularidad (depresiones, antiguos cauces, etc.).

- 4.b.4) De las perforaciones anteriores se extraerán muestras de los suelos existentes, procediéndose a describirlos y realizándose en el laboratorio su granulometría (por lavado en los tamices más finos si fuera necesario), contenido de humedad natural, límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad, clasificándolos según el sistema unificado de clasificación de suelos.
- 4.b.5) Se procederá a ejecutar con las muestras extraídas los ensayos triaxiales correspondientes, según como resulten las condiciones de velocidad de carga y drenaje de la base en estudio, supuestas para la construcción del terraplén.
- 4.b.6) Para poseer los datos necesarios para realizar los estudios de asentamientos, se determinan la relación natural de vacíos y se realizará el ensayo de consolidación (o compresión confinada) de las arcillas, así como la determinación del coeficiente de permeabilidad k de los suelos permeables en caso de calcularse la velocidad de consolidación.
- 4.b.7) Se determinará el nivel de la napa freática.
- 4.b.8) Dependiendo de la envergadura o compromiso técnico de la obra, se podrá realizar pozos a cielo abierto o calicatas para observación y extracción de muestras inalteradas.

4.c) Desmontes

La exploración del terreno en caso de tener que realizarse un desmonte, debe abarcar el estudio de la estabilidad de los taludes resultantes y el análisis de la subrasante del proyecto.

Los estudios necesarios serán:

- 4.c.1) Se realizará la observación y descripción de la geología de la zona, deteniéndose en aquellos sectores donde la aparición de puntos singulares puedan ayudar a determinar el tipo de depósito al que pertenece el suelo.
- 4.c.2) Se procederá a realizar una auscultación cada 50 a 100 metros medidos sobre el eje de la traza a construir, dependiendo esta distancia de la magnitud de la obra y del tiempo disponible.

La profundidad mínima de las mismas será de 5 metros medidos desde la cota de la subrasante del proyecto, continuándose las determinaciones hasta que el especialista a cargo de los trabajos lo considere necesario.

Este mínimo no es válido en caso de encontrarse el manto rocoso a profundidades menores.

Se realizará la determinación de la resistencia a la penetración mediante ensayos S.P.T. cada metro de profundidad o cambio de manto.
- 4.c.3) Con los resultados de los ensayos indicados en 4.c.2) se podrá conocer lo errático u homogéneo del subsuelo y a partir de allí determinar el número de perforaciones a realizar con iguales consideraciones que las enunciadas en 4.b.3).
- 4.c.4) De los suelos extraídos se realizará una descripción detallada, procediéndose a realizar en el laboratorio su granulometría, contenido natural de humedad, límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad y clasificación según el sistema unificado de clasificación de suelos.
- 4.c.5) Se realizarán sobre las muestras inalteradas extraídas los ensayos triaxiales que se consideren necesarios.

Se tendrá en cuenta para ello que al exponer al suelo a los fenómenos atmosféricos al abrir el desmonte podrá llevarlos de la humedad natural a otra mayor e inclusive a la saturación. Suele ser entonces el ensayo consolidado escalonado drenado sobre muestras con humedad natural o saturadas, el indicado en estos casos.

- 4.c.6) Se determinará el nivel de la napa freática.
- 4.c.7) Sobre los suelos que se hallen bajo el nivel de la subrasante, se realizarán los ensayos necesarios para su clasificación según el sistema del **HIGHWAY RESEARCH BOARD** (Norma V.N.E.4.65).
- 4.c.8) Se realizará también sobre ellos el ensayo de valor soporte e hinchamiento.
- 4.c.9) En el caso de los desmontes una exploración orientada a definir en forma exacta la estructura del subsuelo, puede resultar excesivamente lenta y muy onerosa.

Por ello un camino a seguir es continuar parte de los estudios y observaciones durante la ejecución de los trabajos, realizando las correcciones necesarias a medida que surjan diferencias con las hipótesis de cálculo.

5 - INFORMES

Todos los estudios (observaciones, ensayos, descripciones, etc.), indicados en los puntos anteriores, deberán presentarse a modo de informe conteniendo:

- 5.a) Una descripción detallada de los trabajos realizados.
- 5.b) Tablas y gráficos de los resultados obtenidos, agregando todas las observaciones que resulten necesarias para una interpretación correcta de los trabajos.
- 5.c) A modo de conclusión, se enumerarán los puntos destacables del estudio y se indicará la conformación del terraplén o desmonte que resulte adecuada.

Los estudios deberán ser realizados y firmados por un profesional especializado en mecánica de suelos, el que deberá ser aceptado formalmente por Ferrocarriles Argentinos previamente a la ejecución de los trabajos.-