

**MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRICIDAD**

**NORMA DGE**

**“ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA  
LOS ESTUDIOS DE GEOLOGÍA Y  
GEOTECNIA PARA ELECTRODUCTOS  
PARA ELECTRIFICACIÓN RURAL”**

**Diciembre, 2003**

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS ESTUDIOS DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA PARA ELECTRODUCTOS PARA ELECTRIFICACIÓN RURAL

### INDICE

	<b>Página</b>
<b>I. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y SUBESTACIONES</b>	<b>2</b>
<b>1. GENERALIDADES</b>	<b>2</b>
<b>2. ESTUDIOS GEOLÓGICOS</b>	<b>2</b>
<b>3. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS</b>	<b>2</b>
<b>4. PRESENTACIÓN DEL INFORME DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA</b>	<b>3</b>
<b>II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA PARA LÍNEAS PRIMARIAS Y SUBESTACIONES</b>	<b>4</b>
<b>1. GENERALIDADES</b>	<b>4</b>
<b>2. ESTUDIOS GEOLÓGICOS</b>	<b>4</b>
<b>3. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS</b>	<b>4</b>
<b>4. PRESENTACIÓN DEL INFORME DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA</b>	<b>5</b>

# **I. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS ESTUDIOS DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y SUBESTACIONES PARA ELECTRIFICACION RURAL**

## **1. GENERALIDADES**

El Consultor elaborará los Estudios de Geología y Geotecnia con los cuáles sustentará la adecuada selección de la ruta de la línea y la ubicación de las subestaciones. Los alcances de estos estudios se describen a continuación.

## **2. ESTUDIOS GEOLOGICOS**

- Antes de viajar el área del proyecto, el Consultor deberá obtener y estudiar toda la información existente sobre la Geología, condiciones hidro-meteorológicas y riesgos geodinámicos del área del proyecto.
- Los estudios de campo consistirán en una evaluación de las condiciones generales de la Geología, Geomorfología, Geodinámica Externa y riesgo sísmico. El Consultor elaborará el mapa geológico siguiendo el trazo preliminar de la línea y la ubicación de las subestaciones. En este mapa se deberá señalar los tipos de suelos que atraviesa la ruta de la línea: tramos en roca, depósitos cuaternarios, etc., describiendo sus características geológicas de Estratigrafía, Geología Estructural, registrando con brújula los buzamientos y rumbo de estratos, fracturas y fallas. Se deberá describir los tipos de rocas y depósitos cuaternarios según la clasificación geológica genética. Se debe identificar con claridad los tramos que hayan sido afectados por problemas de Geodinámica de estado activo (derrumbes, deslizamientos, flujos, huaycos, aluviones, inundaciones, etc.), para este fin el Consultor podrá tomar como base la clasificación del especialista Barnes (USA) que es la más completa. Para el mapeo de áreas críticas, el Consultor deberá utilizar un equipo GPS portátil, con el que determinará las coordenadas y las cotas. El Consultor deberá presentar fotografías que muestren características geológicas representativas del trazo de la línea.
- Sobre la base de los reconocimientos de campo descritos en el párrafo precedente, el Consultor preparará el plano geológico preliminar del trazo de la línea incluyendo la ubicación de las subestaciones. En este plano se deberá planificar en forma tentativa la ubicación de las calicatas para los estudios geotécnicos. En este plano se considerarán, también, las áreas de posibles canteras de agregados para concreto.

## **3. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS**

- Como consecuencia del recorrido del trazo de la ruta de la línea, el Consultor definirá la ubicación óptima de las calicatas en los suelos que sean los más representativos. La ubicación de cada una de ellas, una vez excavadas, deberá ser registrada en el plano. En el caso que no existiera otro medio, el Consultor se ayudará con un receptor GPS para determinar las coordenadas de cada calicata. El estudio de cada calicata comprenderá: la descripción visual de la secuencia de los

suelos asignándole tentativamente su clasificación SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos), dibujo del perfil estratigráfico de la calicata, toma de fotografía y toma cuidadosa de muestras de suelo (alteradas e inalteradas) en cantidad suficiente para los ensayos de laboratorio. En áreas desérticas arenosas de Costa con suelos deleznable en donde es difícil excavar calicatas se recomienda utilizar el penetrómetro SPT (Standard Penetration Test). Para zonas de Sierra y Selva es preferible hacer muestreos para investigaciones de laboratorio que emplear penetrómetros. Una estimación del número de calicatas para un proyecto es: para zonas escarpadas rocosas pocas calicatas y para zonas con relieve suave con abundantes suelos mas calicatas y un número mínimo puede variar entre 5 y 10 calicatas según el caso.

- El Consultor deberá encargar los ensayos de laboratorio de las calicatas más representativas. La relación de los ensayos es la siguiente: Análisis granulométrico por tamices para determinar el tipo de suelo SUCS; determinación de los límites líquido, plástico y de contracción; determinación de densidad y humedad naturales; determinación de densidades máximas y mínimas; ensayos de corte directo y/o triaxial.

El Consultor determinará los siguientes parámetros geotécnicos para la línea y subestaciones:

- a) Parámetros geotécnicos de suelos:
  - Tipo de suelo SUCS
  - Densidad natural en  $\text{kg/m}^3$  y en  $\text{gr/cm}^3$
  - Angulo de fricción interna  $\emptyset$
  - Cohesión en  $\text{N/cm}^2$  y en  $\text{kg/cm}^2$
  - Capacidad de carga admisible en  $\text{N/cm}^2$  y en  $\text{kg/cm}^2$
- b) Parámetros geotécnicos de rocas:
  - Se hará solo una estimación de la capacidad de carga admisible en  $\text{N/cm}^2$  y en  $\text{kg/cm}^2$

#### 4. PRESENTACION DEL INFORME DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

- Del Texto  
Comprenderá la siguiente información:
  - Introducción
  - Informe geológico
  - Informe geotécnico
  - Conclusiones y recomendaciones
- De las ilustraciones
  - Un plano geológico - geotécnico
  - Álbum fotográfico con descripciones
  - Perfiles estratigráficos de calicatas
  - Resultados de análisis de laboratorios

## **II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS ESTUDIOS DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA PARA LÍNEAS PRIMARIAS Y SUBESTACIONES PARA ELECTRIFICACIÓN RURAL**

### **1. GENERALIDADES**

El Consultor elaborará los Estudios de Geología y Geotecnia con los cuales sustentará la adecuada selección de la ruta de las Líneas Primarias. Los alcances de estos estudios se describen a continuación.

### **2. ESTUDIOS GEOLOGICOS**

- Antes de viajar al área del proyecto, el Consultor deberá obtener y estudiar toda la información existente sobre la Geología, condiciones hidro-meteorológicas y riesgos geodinámicos del área del proyecto.
- El Consultor elaborará el mapa geológico siguiendo el trazo preliminar de las Líneas Primarias y Subestaciones. En este mapa se deberá señalar los tipos de suelo que atraviesa la ruta de las líneas primarias: tramos en roca, depósitos cuaternarios, etc., describiendo sus características geológicas estratigráficas, geoestructurales y presencia de sectores afectados por problemas de Geodinámica de estado activo (derrumbes, deslizamientos, flujos, huaycos, áreas inundables). El Consultor deberá presentar fotografías que muestren características geológicas representativas del trazo de las líneas primarias.
- Sobre la base de los reconocimientos de campo descritos en el párrafo precedente, el Consultor preparará el plano geológico preliminar del trazo de las líneas primarias. En este plano se deberá planificar en forma tentativa la ubicación de las calicatas para los estudios geotécnicos.

### **3. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS**

- Los estudios geotécnicos para líneas primarias se basan fundamentalmente en la ejecución de dos (2) tipos de investigaciones:
  - a) La clasificación geotécnica de rocas y suelos de la línea, por observación visual y la clasificación SUCS de los suelos en todos los afloramientos posibles de investigar.
  - b) La ejecución de un conjunto de calicatas representativas en el trazo de las líneas primarias y subestaciones para los suelos representativos existentes. Se deberá preparar una descripción estratigráfica de cada calicata haciendo una clasificación estimada de los tipos de suelos SUCS existentes, indicando las características de cohesión o consistencia, presencia de agua y condiciones de permeabilidad y estabilidad. Se deberá efectuar tomas fotográficas de las calicatas de tal manera que pueda apreciarse las características del suelo (granulometría, estratificación, etc.).

- El Consultor determinará los siguientes parámetros geotécnicos para las líneas primarias:
  - a) Parámetros geotécnicos de suelos:
    - Tipo de suelo SUCS
    - Densidad natural en  $\text{kg/m}^3$  y en  $\text{gr/cm}^3$
    - Angulo de fricción interna  $\emptyset$
    - Cohesión en  $\text{N/cm}^2$  y en  $\text{kg/cm}^2$
    - Capacidad de carga admisible en  $\text{N/cm}^2$  y en  $\text{kg/cm}^2$
  - b) Parámetros geotécnicos de rocas:
    - Se hará solo una estimación de la capacidad de carga admisible en  $\text{N/cm}^2$  y en  $\text{kg/cm}^2$ .

#### **4. PRESENTACIÓN DEL INFORME DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA**

- Del Texto  
Comprenderá la siguiente información:
  - Introducción
  - Informe geológico
  - Informe geotécnico
  - Conclusiones y recomendaciones
- De las ilustraciones
  - Un plano geológico - geotécnico
  - Álbum fotográfico con descripciones
  - Perfiles estratigráficos de calicatas

## **Resolución Ministerial N° 029-2003-EM/DGE**

Lima, 30 de diciembre del 2003

### **CONSIDERANDO:**

Que, el Artículo 1° de la Ley N° 27744, Ley de Electrificación Rural y de Localidades Aisladas y de Frontera, declara de necesidad nacional y utilidad pública la electrificación de las zonas comprendidas en la mencionada norma legal;

Que, el Artículo 11° de la misma Ley señala que la Electrificación Rural deberá contar con normas específicas de diseño y construcción adecuadas a las zonas rurales;

Que, las Especificaciones Técnicas para los Estudios de Geología y Geotecnia para Electroductos para Electrificación Rural, originalmente propuestas por la Dirección Ejecutiva de Proyectos, han sido actualizadas y adecuadas a las necesidades técnicas y legales para la ampliación de la frontera eléctrica;

Que, en aplicación de lo dispuesto en la Resolución Ministerial N° 162-2001-EM/SG, el proyecto de la presente Resolución Directoral fue prepublicado en la página Web del Ministerio de Energía y Minas;

De conformidad con lo establecido en el Artículo 37° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas, aprobado por el Decreto Supremo N° 025-2003-EM;

### **SE RESUELVE:**

**Artículo 1°.-** Aprobar la Norma DGE “Especificaciones Técnicas para los Estudios de Geología y Geotecnia para Electroductos para Electrificación Rural”, cuyo texto forma parte integrante de la presente Resolución, la cual es de cumplimiento obligatorio para los proyectos que se desarrollan en el marco de la Ley de Electrificación Rural y de Localidades Aisladas y de Frontera.

**Artículo 2°.-** La presente Resolución entrará en vigencia a partir del 01 de abril de 2004.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

**JORGE AGUINAGA DÍAZ**  
**Director General**  
**Dirección General de Electricidad**