

CONSERVACIÓN Y TRANSPORTE DE NÚCLEOS DE ROCA

INV E – 113 – 13

1 OBJETO

- 1.1 Los procedimientos descritos en esta norma incluyen la conservación, el transporte, el almacenamiento, el registro, la recuperación y la disposición posterior de núcleos de roca obtenidos con fines de ensayo y estudio geológico.
- 1.2 Estos procedimientos se aplican a rocas blandas y duras, y excluyen hielo y suelos congelados permanentemente.
- 1.3 Los procedimientos no aplican a aquellas situaciones en las cuales los cambios en los volátiles del gas, la contaminación de los fluidos de los poros, o la relajación de esfuerzos mecánicos, afecten el uso previsto para el núcleo.

2 DEFINICIONES

- 2.1 Las siguientes definiciones son específicas de esta norma:
 - 2.1.1 *Cuidado crítico* – El que requieren las muestras frágiles o sensibles a la temperatura y a los fluidos. Este nivel de protección incluye los requerimientos prescritos para cuidado rutinario y especial.
 - 2.1.2 *Cuidado rutinario* – El que requieren los testigos que no son frágiles ni sensibles, para los cuales solo es necesaria la identificación visual general. También, incluye las muestras que no cambian o no se deterioran antes de ser ensayadas en laboratorio.
 - 2.1.3 *Cuidado como si fuera suelo* – El requerido por muestras tan escasamente consolidadas, que para la obtención de núcleos inalterados de roca se deben seguir los procedimientos correspondientes al muestreo de suelos.
 - 2.1.4 *Cuidado especial* – El que requieren las muestras sensibles a fluidos y aquellas que más tarde serán sometidas a ensayos de laboratorio. Los requerimientos para este nivel de protección incluyen los descritos para el cuidado rutinario (numeral 2.1.2).

3 IMPORTANCIA Y USO

- 3.1** Las características geológicas y el uso previsto para las muestras de roca, determinan el grado y el tipo de conservación requeridos. Si se van a emplear para definir las propiedades geomecánicas de la roca, los núcleos se deben manejar y preservar desde su extracción hasta los ensayos en laboratorio de tal manera, que las propiedades medidas no se alteren significativamente por daños mecánicos, cambios químicos o cambios en las condiciones ambientales de humedad y temperatura. En muchas ocasiones, el testigo se debe preservar por mayor tiempo, pues puede formar parte del estudio geológico.
- 3.2** Los procedimientos descritos en esta norma presentan una selección de requisitos de conservación que son aplicables a una gran variedad de tipos de rocas y de proyectos, tanto pequeños como grandes y críticos como no críticos. Los proyectos no críticos son aquellos en los cuales la falla de algún elemento o estructura se traduce en un riesgo insignificante de lesiones o daños a la propiedad; mientras que los críticos son aquellos donde la falla se traduce en un riesgo muy elevado para la vida y para la propiedad. La norma brinda guías para la selección de los requisitos específicos para cada tipo de proyecto.

4 GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN

- 4.1** Si dentro del programa de laboratorio aparece que una muestra debe ser sometida a varios ensayos, se debe seguir un orden riguroso, con el fin de priorizar aquellos que no alteren ninguna característica del material y permitan continuar con el plan.
- 4.2** Los ensayos para determinar las propiedades mecánicas de las rocas se deben realizar sobre núcleos que conserven la humedad natural (especialmente cuando las rocas son arcillosas).
- 4.3** Entre los efectos nocivos se encuentra el congelamiento del agua de los poros, pues reduce la resistencia de la roca. El almacenamiento sin ventilación y la variación fuerte de la temperatura pueden causar pérdida de la humedad y el debilitamiento de la roca, como consecuencia de la expansión y contracción térmica de los granos.
- 4.4** Un núcleo rocoso se puede partir por mala manipulación o por vibración mecánica y choques durante el transporte. La rotura de los núcleos reduce la

longitud disponible de las muestras para ensayo. Estos movimientos pueden causar, también, el debilitamiento del material antes de la ejecución de los ensayos de resistencia.

- 4.5** El almacenamiento de las muestras puede llegar a ser por tiempo indefinido.

5 EQUIPO

- 5.1** *Cámara* – Para tomar fotografías que permitan elaborar registros gráficos.
- 5.2** *Cuarto o cámara de humedad controlada.*
- 5.3** *Cajas para el almacenamiento de núcleos* – Ver numeral 6.6.1.
- 5.4** *Lámina plástica de cloruro de vinilideno, papel de aluminio, cera plástica micro cristalina* - Para proteger y mantener el contenido de humedad de los núcleos.
- 5.5** *Tubería de polietileno tipo lay flat.*
- 5.6** *Tubos de cloruro de polivinilo (PVC).*
- 5.7** *Aserrín, caucho, poliestireno* – O un material de resiliencia similar, para amortiguar el núcleo.
- 5.8** *Insumos adicionales* – Como cinta adhesiva y marcadores a prueba de agua con punta de fieltro.

6 REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS EN EL SITIO DE LA PERFORACIÓN

- 6.1** *Recuperación de la muestra:*
- 6.1.1** La muestra se deberá recuperar de acuerdo con la norma INV E-108 o la norma API RP-40.
- 6.1.2** Cualquiera sea el método de muestreo utilizado, el núcleo se deberá remover del tubo tomamuestras con un mínimo de alteración.

6.2 Manejo:

- 6.2.1 Cada perforación debe ser supervisada de manera permanente por un inspector.
- 6.2.2 De ser posible, se debe marcar la orientación de cada pieza (arriba-abajo) sobre la misma, con un marcador indeleble. La convención utilizada se debe consignar en el libro de registro de la perforación. Igualmente, se puede escribir la profundidad a la que correspondedicho núcleo.

6.3 Fotografía de núcleos:

- 6.3.1 Las fotografías de los núcleos se toman con una cámara de formato mínimo de 35 mm y a color, con el fin de que quede registrada la apariencia de la roca inalterada. Los testigos se deben limpiar antes de tomarles cualquier fotografía.
- 6.3.2 Se debe incluir en el álbum fotográfico una banda de papel con un catálogo gráfico de colores (disponible en el comercio), que sirva como referencia para verificar la precisión de los colores de los núcleos de roca en la reproducción fotográfica.
- 6.3.3 Cuando la roca sea colocada en cajas para núcleos, se tomará una foto de cada caja una vez esté completa. Dentro de la foto se debe incluir el interior de la tapa de la caja con los datos de identificación correspondientes y una escala longitudinal claramente visible, colocada cerca de uno de los bordes largos de la caja, de tal manera que aparezca en la foto.
- 6.3.4 Para fotografiar núcleos intactos muy largos, preservados en tubos plásticos individuales, se toma una foto general en la que se enfoque la muestra completa y, adicionalmente, se toman fotografías de primer plano de cada intervalo del núcleo.
- 6.3.5 Las fotografías se deben tomar a las muestras recién extraídas, antes de que sufran cualquier alteración o de que sean recubiertas con sellantes y/o protectores.
- 6.3.6 En el caso de núcleos empacados que no sean muy sensibles, los cuales no son afectados cuando son mantenidos en un ambiente húmedo, se recomienda tomar dos fotos: una del núcleo en condición de superficie

seca y la otra del núcleo en condición húmeda, para poder definir propiedades ópticas que, de otra manera, no serían reveladas.

- 6.3.7** Este procedimiento puede requerir la toma de fotografías tanto en el campo como en el sitio de almacenamiento y debe ser llevado a cabo antes de que las muestras sean retiradas para ensayo o dañadas por mal manejo.
- 6.3.8** Cuando en la foto no aparezca la identificación de la muestra marcada directamente sobre ella o en la caja, se debe adjuntar a la foto un cartel con los datos de identificación correspondientes.
- 6.3.9** Las fotografías se deben organizar en álbumes de fácil acceso y conservación.

6.4 *Registro inicial:*

- 6.4.1** El inspector de perforación debe llenar, al menos, un registro preliminar del núcleo en el campo, antes de que éste sea empacado para ser transportado. El registro preliminar debe incluir los datos de identificación de la perforación, el personal y el equipo involucrados, la profundidad de cada extracción de testigos, los porcentajes de recuperación, la profundidad de los contactos litológicos, el tipo y la ubicación de la protección aplicada sobre las muestras y demás datos relevantes. Además, se deben anotar las profundidades a las cuales se registraron porcentajes nulos de recuperación. A veces, es posible llenar los vacíos que queden en el registro inicial, a partir de la interpretación de los registros del conjunto.
- 6.4.2** Se debe realizar un registro pormenorizado, completo y detallado en el sitio de la perforación, cuando la muestra corra el riesgo de daño o alteración antes de ser examinada nuevamente.
- 6.4.3** Para núcleos frágiles que deben ser envueltos y sellados inmediatamente, el registro inicial se hace en el campo sin obstaculizar el proceso de conservación de la muestra.

Nota 1: Se permite hacer cambios en los registros, cuando los análisis de laboratorio demuestran errores en la identificación inicial del tipo de roca u otras características geológicas.

6.5 Protección de las muestras:

6.5.1 Existen cuatro niveles de protección (Ver Sección 2): cuidado rutinario, cuidado especial, cuidado crítico y cuidado como suelo. El nivel de protección escogido dependerá de las características geológicas de la roca y del destino del núcleo.

6.5.1.1 Cuidado rutinario:

6.5.1.1.1 Para corridas de núcleos rocosos de 1.5 a 3 m (5 a 10 pies), las muestras quedan suficientemente protegidas si se colocan en cajas estructuralmente fuertes. Se recomienda colocar el núcleo de roca dentro de una manga de polietileno suelta (tubo tipo *lay flat*), antes de acomodarlo en la caja (Figura 113 - 1).

6.5.1.1.2 Cuando se recuperan núcleos muy largos, se coloca cada muestra en un tubo de PVC con diámetro y longitud ligeramente superiores. El tubo se debe asegurar en ambos extremos, para evitar el deslizamiento del material. El tubo debe tener rigidez suficiente para prevenir la rotura de la muestra debido a una posible flexión.

6.5.1.2 Cuidado especial:

6.5.1.2.1 Si cualquier cambio en la humedad natural de la muestra genera una gran alteración de sus propiedades, el núcleo se debe sellar para prevenir estos cambios hasta el momento del ensayo. Se debe proceder de igual manera cuando resulte muy importante mantener el contenido de fluidos diferentes del agua como, por ejemplo, hidrocarburos.

6.5.1.2.2 Sellar las muestras requiere especial cuidado. El sello consiste en una envoltura hermética con una película de plástico, tal como cloruro de vinilideno. Sobre ésta, se coloca otra envoltura de papel de aluminio ajustada (nota 2). Debe quedar la menor cantidad de aire atrapada entre estas envolturas.

Los extremos de las dos envolturas se traslapan sobre los extremos de la muestra y se doblan para sellarla totalmente. Finalmente, se aplican al menos dos capas de cera con una brocha o se sumerge la muestra en cera fundida (nota 3). El espesor de esta capa debe ser de, al menos, 3 mm (1/8") o, para períodos largos de almacenamiento, de 6 mm (¼").

Nota 2: En los casos en que el papel aluminio pueda reaccionar químicamente con la roca o con sus fluidos, se deberá emplear un tipo de envoltura metálica que no sea reactiva. Un método que resulta menos preferible es eliminar esta protección y aumentar el espesor de la capa de cera. Si, en definitiva, no se emplea la protección metálica, el espesor de la capa de cera debe ser al menos de 6 mm (¼") para períodos cortos de almacenamiento (de una semana a pocos meses), o de 9 mm (3/8") si el almacenamiento va a ser más largo.

Nota 3: Es importante el uso de la cera plástica microcristalina, ya que ella no se vuelve quebradiza. Las ceras microcristalina corrientes son frágiles y susceptibles al agrietamiento, lo que las limita severamente como sellantes.

6.5.1.2.3 El uso de mangueras de polietileno del tipo lay flat es menos efectivo para conservar la humedad de la muestra. Este método se recomienda solo en casos en los cuales la pérdida de humedad puede ser tolerada sin que se afecten de manera significativa las propiedades físicas y mecánicas pertinentes de las muestras. El espesor mínimo del plástico de la manguera debe ser de 0.13 mm (0.005"). Una vez introducida la muestra, cada extremo del empaque se dobla al menos dos veces para que quede ajustado y luego se asegura con cinta adhesiva. Posteriormente, se verifica la calidad del sellado, por ejemplo, apretando el tubo sellado y observando si el aire se escapa con facilidad. La efectividad de esta barrera se puede mejorar envolviendo ajustadamente el núcleo con una lámina plástica de cloruro de vinilideno, antes de colocarla dentro del tubo de polietileno. Aún con la colocación de este plástico extra, la barrera contra la humedad no es tan efectiva como la que brinda el conjunto cera – hoja metálica mencionado en el numeral 6.5.1.2.2.

6.5.1.3 *Cuidado crítico:*

- 6.5.1.3.1** Cuando durante el transporte la muestra se vea expuesta a choques, vibraciones o variaciones de temperatura que puedan afectar su integridad y estado natural, es necesario emplear cajas de testigos que provean aislamiento y/o amortiguación.
- 6.5.1.3.2** Para proteger las muestras contra choques o vibraciones, se debe colocar cada muestra entre material aislante tal como aserrín, caucho, poliestireno, espuma, etc. El espesor mínimo de esta protección será de 25 mm (1") en las paredes de la caja y de 50 mm (2") en el fondo y la tapa. Las muestras deben encajar perfectamente en el espacio dispuesto para ellas.
- 6.5.1.3.3** El aislamiento térmico de las muestras sensibles a la temperatura se hace colocando el recipiente que contiene la muestra (la caja o el tubo) dentro de otra caja especialmente diseñada para proporcionar aislamiento térmico. Estos contenedores especiales son construidos con dos o tres capas de material aislante y, generalmente, son herméticos.
- 6.5.1.3.4** Las muestras sensibles a la alteración mecánica, al contenido de fluidos y a los cambios de temperatura, se deben sellar de acuerdo con lo indicado en el numeral 6.5.1.2.2.

6.5.1.4 *Cuidado como suelo:*

- 6.5.1.4.1** Estos materiales se deben tratar como se indica en la noma INV E-103.
- 6.5.1.5** Mientras llega el momento de transportar las muestras al sitio de almacenamiento, éstas se deben mantener en un espacio cubierto que las proteja de la luz y de los rayos directos del sol, así como de temperaturas de congelamiento.

6.6 Preparación de los recipientes para transporte y almacenamiento:

- 6.6.1** Las cajas de los testigos deben poseer la suficiente rigidez para evitar la flexión de las muestras cuando la caja sea levantada por sus extremos. Es preferible que sean de madera, de $\frac{1}{2}$ " a $\frac{3}{4}$ " de espesor (13 a 19 mm). Las divisiones longitudinales que conforman las canales deberán estar firmemente sujetas a la caja para incrementar su rigidez. La tapa debe tener bisagras fuertes y contar con aldabas o tornillos de cierre (Figura 113 - 1). No se deben clavar puntillas en la tapa.
- 6.6.2** Se debe colocar material de empaque dentro de la caja, tanto para soportar el núcleo como para prevenir que se bambolee dentro de ella.
- 6.6.3** Las muestras se colocan suavemente dentro de la caja, comenzando por la más superficial en la esquina superior izquierda (más cerca de las bisagras de la tapa) y progresivamente hacia abajo, hasta acomodar la muestra de mayor profundidad en la esquina inferior derecha.



Figura 113 - 1. Caja de madera para el almacenamiento de núcleos de roca

- 6.6.4** Al final de cada tramo de núcleo se deben colocar bloques para sostenerlo.
- 6.6.5** Cuando un tramo de perforación con menos de 100 % de recuperación produce un núcleo demasiado corto para llenar su respectivo canal, se debe asegurar el testigo recuperado y prevenir su dispersión, colocando bloques espaciadores tales como piezas de madera o tubos de cartón de la longitud del núcleo que hace falta.

- 6.6.6** No se deben romper intencionalmente los núcleos con el fin de llenar la caja. En caso de ser absolutamente necesario, ello deberá quedar consignado en el registro escrito.
- 6.6.7** Empleando un marcador indeleble, se escriben las profundidades de la parte superior e inferior de la longitud del núcleo en la caja, cerca de los extremos de los núcleos, en las esquinas correspondientes de la caja. Las profundidades intermedias que sean conocidas con precisión, también deben ser marcadas.
- 6.6.8** Se marcan la parte superior y uno de los bordes de la caja con la siguiente información, antes del transporte:
- 6.6.8.1** Compañía y nombre del proyecto.
 - 6.6.8.2** Número del sondeo o localización del mismo.
 - 6.6.8.3** Número de la caja de muestras, siguiendo la secuencia de la perforación (comenzando desde la superficie).
- 6.6.9** Puede ser importante anotar en la caja la siguiente información adicional:
- 6.6.9.1** Porcentaje de recuperación.
 - 6.6.9.2** RQD, designación de la calidad de la roca.
- 6.6.10** Los tubos se deben marcar con la misma información que las cajas. Estos tubos deben tener la rigidez suficiente para evitar fracturas de las muestras por flexión de ellos. De igual manera, las muestras se deben proteger contra los golpes, envolviendo los tubos con un material capaz de absorber adecuadamente los impactos.

7 REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS PARA EL TRANSPORTE

- 7.1** Las siguientes recomendaciones se deben seguir para transportar muestras de roca de un lugar a otro, con el objeto de evitar su deterioro:
- 7.1.1** Retirar las muestras del sitio de perforación antes de que sufran cualquier clase de daño o alteración.

- 7.1.2** El manejo del material debe ser cuidadoso durante la carga y la descarga. Las cajas o los tubos no se pueden golpear o dejar caer al piso. En caso de que ello ocurra, se debe registrar la caída o golpe por escrito.
- 7.1.2.1** Durante el transporte, cargue y descargue, es importante supervisar el manejo y el almacenamiento. Sería aconsejable tener un registro de cualquier inconveniente.
- 7.1.3** Se debe escoger un vehículo apropiado con el fin de evitar golpes, vibraciones o cambios de temperatura durante el transporte.
- 7.1.3.1** Si el terreno es destapado, es aconsejable emplear vehículos de doble tracción y proteger las muestras catalogadas como de cuidado crítico (Ver numeral 6.5.1.3), brindando el amortiguamiento adecuado.
- 7.1.3.2** Es recomendable que el transporte de muestras frágiles se realice en carros de pasajeros, en lugar de camiones o camionetas de reparto.
- 7.1.4** Para transportar muestras sensibles a cambios de temperatura, es muy conveniente conseguir recipientes con aislamiento térmico (Ver numeral 6.5.1.3.3).

8 REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA CLASIFICACIÓN Y EL ALMACENAMIENTO

- 8.1** *Clasificación* – A cada muestra se le debe asignar un número único de identificación en el inventario. Los números de identificación deben estar relacionados fácilmente con el número del sondeo y el intervalo de profundidades al cual pertenece la muestra. Puede ser útil incluir los números de las corridas de perforación y los números de las cajas en el catálogo de clasificación, así como sub-clasificaciones que puedan resultar de utilidad para proyectos de gran magnitud.
- 8.1.1** *Identificación del espécimen* – Las muestras se pueden retirar del sitio de almacenamiento para someterlas a diferentes ensayos y análisis. La preparación del material para estos ensayos requiere, generalmente, que la muestra original sea cortada y a veces marcada. El material tomado para análisis debe tener un número de identificación

fácilmente correlacionable con el número de la perforación y la profundidad respectiva. Dicha profundidad corresponde, bien al punto medio del espécimen, o a las profundidades superior o inferior de la muestra, según la manera como lo exija el programa de ensayos. Con frecuencia, es conveniente identificar las muestras con letras o con números que indiquen el tipo de ensayos para los cuales están destinadas. Las piezas finales que sobran después de los cortes deberán ser puestas nuevamente en su sitio dentro de la caja. Para mantener las muestras en orden, se colocan espaciadores en los lugares que ocupaban los testigos extraídos.

8.2 *Almacenamiento* – Los núcleos se deben almacenar en un lugar del que sea fácil extraerlos y en el que no se alteren sus propiedades.

8.2.1 *Estanterías para almacenamiento* – Las cajas de muestras se colocan sobre estructuras que les brinden soporte en toda su longitud. Para reducir el daño debido al manejo de núcleos en las categorías de cuidado crítico o cuidado como si fuese suelo, no se coloca más de una capa de cajas por entrepaño. El entrepaño más bajo del estante debe estar ligeramente elevado del piso, para permitir la circulación de aire, controlar la temperatura y como precaución ante la posible presencia de agua en el lugar.

8.2.2 *Control de temperatura* – Se debe realizar para prevenir, entre otros, el congelamiento de la muestra debido a cantidades significativas de agua; para evitar cambios químicos indeseables, tales como la deshidratación de ciertos minerales. El control debe ser aun más estricto para prevenir cambios importantes de temperatura que puedan generar el bombeo de líquidos de la muestra.

9 REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA PREPARACIÓN DE LOS ESPECÍMENES DE LABORATORIO

9.1 Las muestras que van a ser ensayadas o analizadas se deben retirar cuidadosamente del sitio de almacenamiento, con el objeto de preservar su integridad y su contenido de fluidos.

9.1.1 *Preparación del espécimen* – Las técnicas de preparación deben ser seleccionadas cuidadosamente, para evitar la alteración de la muestra. La escogencia de los líquidos empleados por las máquinas que se usan para cortar, extraer testigos o moler el material debe ser cuidadosa.

Por ejemplo, el agua disuelve la halita y hace que algunas pizarras se expandan o se disgreguen. Las muestras sensibles al agua se pueden preparar con enfriamiento con aire, si el material es lo suficientemente blando para que no aparezcan puntos calientes durante la operación. Si se usan aceites de corte, se deben remover rápidamente del núcleo usando un solvente, ya que esta sustancia puede alterar ciertas propiedades de algunos tipos de roca. Las muestras de materiales sensibles a cambios de humedad se deben sellar entre las etapas de preparación, si transcurren más de 30 minutos entre una y otra etapa. Puede ser necesario, en algunos casos, un cuarto húmedo o una cámara de humedad controlada. Las muestras que habían sido selladas durante el inventario se deben sellar nuevamente después de su preparación, hasta el instante en que se vayan a someter a ensayo, salvo que éste se realice en los 30 minutos siguientes a la preparación.

10 REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA DISPOSICIÓN DE MUESTRAS DESPUÉS DEL ENSAYO

- 10.1** Los requisitos y procedimientos para la disposición de los especímenes una vez que han sido ensayados, varían con la naturaleza del proyecto y con el tiempo durante el cual debe ser preservado el material. Es posible que las muestras se necesiten nuevamente para verificaciones posteriores de diseño o en litigios.
- 10.2** Los ensayos llevados a cabo pueden ser destructivos o no destructivos. Los fragmentos resultantes de los ensayos destructivos se deben re-ensamblar y colocar en una bolsa plástica con el material fino. Se debe marcar la bolsa con la identificación de la muestra (número del sondeo y profundidad). También, se deben introducir en bolsas los testigos de ensayos no destructivos, con su identificación correspondiente.
- 10.3** Si el material no es sensible a la humedad y se desea tener fácil acceso a los testigos ya ensayados, se colocan las bolsas marcadas dentro de una caja de muestras que tenga los siguientes datos en la inscripción:
- 10.3.1** Nombre de la compañía y del proyecto.
 - 10.3.2** Número del sondeo o localización.
 - 10.3.3** Tipos de ensayos efectuados sobre los especímenes.
 - 10.3.4** Nombre de la persona responsable.

10.3.5 Fecha en que fueron guardados nuevamente.

- 10.4** Para especímenes de ensayo sensibles a la humedad, sobre los cuales se quiera tener fácil acceso posterior, aplican las recomendaciones del numeral 10.3, excepto que la muestra debe ser sellada apropiadamente para protegerla del ambiente atmosférico. El sellado debe ser tan estricto como lo es para la conservación inicial, según lo descrito en el numeral 6.5.
- 10.5** Las condiciones de almacenamiento para las cajas de muestras ya ensayadas (numerales 10.3 y 10.4), son las mismas que para muestras originales (numeral 8.2).
- 10.6** Si no se requiere acceder fácilmente a todas las muestras ya ensayadas, se devuelve el material a su ubicación original dentro de las cajas o los tubos PVC y se sella nuevamente de manera apropiada.

11 REGISTROS

- 11.1** Se debe llevar un registro permanente del muestreo de cada sondeo. El registro debe contener:
- 11.1.1** Nombres de la compañía y del proyecto.
 - 11.1.2** Número de la perforación y ubicación.
 - 11.1.3** Orientación de la perforación.
 - 11.1.4** Elevación del collar del pozo de perforación, el cojinete Kelly u otro plano de referencia.
 - 11.1.5** Fecha de la extracción de las muestras.
 - 11.1.6** Números de los tubos de PVC o de las cajas de muestras e intervalos de profundidades contenidos en cada uno.
 - 11.1.7** Fecha y nombre de la persona que hizo el registro inicial.
 - 11.1.8** Registro geológico o referencia sobre su ubicación.
 - 11.1.9** Fotografías de las muestras o referencia sobre su ubicación.

11.2 Otros registros requeridos en algunos proyectos, incluyen:

- 11.2.1** Cada fecha de transporte, origen y destino, el modo de transporte y el nombre de la persona responsable.
- 11.2.2** Ubicación del almacenamiento y fuente de los datos de temperatura y humedad relativa.
- 11.2.3** Fecha y nombre de la persona que retiró del almacenamiento las muestras para ensayo, incluida una lista de las longitudes de muestra retiradas y sus profundidades respectivas.
- 11.2.4** Nombre y ubicación del laboratorio de ensayo, tipos de ensayos y nombre de la persona responsable.
- 11.2.5** Disposición posterior al ensayo, incluyendo fecha, nombre de la persona responsable y ubicación de los especímenes ya ensayados, si éstos no volvieron a su sitio original.
- 11.2.6** Fecha y naturaleza de cualquier otra actividad que incluya las muestras, como manejo, inspección o ensayos adicionales.

12 NORMAS DE REFERENCIA

ASTM D 5079–08