

Anexo técnico n.º 5: Entrega de muestras geológicas a la Litoteca Nacional Tierra de Paz

Servicio Geológico Colombiano - Banco de Información Petrolera

Piedecuesta, marzo de 2020

Tabla de Contenido

5.1	Introducción.....	5
5.2	Entrega de muestras geológicas a la Litoteca Nacional del Servicio Geológico Colombiano	7
5.2.1	Lugar de entrega	7
5.3	Glosario.....	9
5.4	Entrega de muestras geológicas y demás productos a la Litoteca Nacional	12
5.4.1	Tipos de muestra.....	12
5.4.2	Muestras de rocas de subsuelo.....	13
5.4.2.1	Corazones convencionales.	13
5.4.2.2	Corazones con diámetro inferior a 3 pulgadas.	14
5.4.2.3	Corazones preservados.	15
5.4.2.4	Corazones de pared (SWC).	16
5.4.2.5	Núcleos del fondo marino tomados con pistón.....	17
5.4.2.6	Ripios o muestras de zanja seca.....	18
5.4.2.7	Ripios o muestras de zanja húmeda.	19
5.4.2.8	Muestras para dataciones.	19
5.4.2.9	Tapones O Plugs.....	20
5.4.2.10	Secciones delgadas.	20
5.4.2.11	Placas bioestratigrafías o testigos de dataciones.....	20
5.4.2.12	Residuos.	21
5.4.2.13	Fluidos.....	21
5.6	Tipos de empaques.....	21
5.6.1	Cajas azules.....	22
5.6.1.1	Identificador del tope y base de la roca o muestra en caja estándar.....	24
5.6.1.2	Guías o soportes semicirculares para las muestras de roca.	24
5.6.1.3	Guías para ajuste tapa-fondo.	25
5.6.1.4	Vena de refuerzo perimetral tapa.	25
5.6.1.5	Venas de refuerzo fondo.	26
5.6.2	Cajetillas plásticas.	26
5.7	Procedimiento para la recepción y verificación de las muestras entregadas a la Litoteca Nacional.....	28
5.7.1	Plazos de entrega de la información.	28
5.7.2	Recepción de muestras y fluidos.....	29
5.7.3	Constancia de entrega de las muestras.	29
5.7.4	Muestras en custodia.	29
5.8	Bibliografía.....	31

Lista de tablas

Tabla 1. Muestras de roca de superficie.	13
Tabla 2. Formato-03. entrega de corazones de pared (SWC).	17
Tabla 3. Formato-04. Entrega de núcleos marinos.	18
Tabla 4. Formato-05. Entrega de muestras de zanja.	18
Tabla 5. Formato-06. Entrega de muestras de dataciones.	19
Tabla 6. Formato-07. Entrega de tapones (Plugs).	20
Tabla 7. Formato 08. Entrega de secciones delgadas.	20
Tabla 8. Formato-09. Entrega de placas bioestratigráficas o testigos de dataciones.	21
Tabla 9. Formato 10 Entrega de residuos.	21
Tabla 10. Formato 11 Entrega de fluidos.	21
Tabla 11. Especificaciones de la caja estándar azul.	26
Tabla 12. Cajetilla plástica pequeña.	27
Tabla 13. Cajetilla plástica mediana.	27
Tabla 14. Cajetilla plástica grande.	27
Tabla 15. Cajas porta muestras de secciones delgadas y bioestratigráficas.	27

Lista de figuras

Figura 1. Caja azul estándar que se entrega a la Litoteca Nacional.	23
Figura 2. Detalles de la Caja y tapa.	24
Figura 3. Identificador del tope y base de la roca o muestra en caja estándar.	24
Figura 4. Guías o soportes semicirculares para las muestras de roca.	25
Figura 5. Guías para ajuste tapa-fondo.	25
Figura 6. Vena de refuerzo perimetral tapa.	25
Figura 7. Venas de refuerzo fondo.	26

5.1 Introducción

El presente anexo tiene como objetivo precisar las condiciones de entrega física a la Litoteca Nacional del material geológico recolectado durante las actividades de evaluación, exploración y producción de hidrocarburos.

Las muestras geológicas que deben ser entregadas en las instalaciones de la Litoteca Nacional está constituido por muestras de rocas y fluidos líquidos obtenidos en:

- Muestras de roca de superficie que incluye:
 - ✓ Campañas de cartografía geológica.
 - ✓ Campañas de control geológico en la adquisición de sísmica.
 - ✓ Levantamiento de columnas estratigráficas.

- Muestras de rocas de subsuelo que incluyen:
 - ✓ Corazones convencionales
 - ✓ Corazones con diámetro inferior a 3 pulgadas
 - ✓ Corazones preservados
 - ✓ Corazones de pared (SWC)
 - ✓ Ripios o muestras de zanja seca
 - ✓ Ripios o muestras de zanja húmeda
 - ✓ Muestra para dataciones
 - ✓ Tapones o plug
 - ✓ Residuos

- Campañas de toma de núcleos del fondo marino tomados con pistón.
- Las secciones delgadas, placas bioestratigráficas y testigos de dataciones
- Toda muestra de roca obtenida para la realización de análisis geoquímicos, dataciones, petrofísicos, geotécnicos y petrografía con propósitos de exploración y producción de hidrocarburos en el territorio nacional.
- Todas las muestras de residuos generados en los procesos de muestreo.
- Los tapones o “plugs” tomados de los corazones y muestras de superficie.
- Fluidos de las pruebas de pozo

5.2 Objetivo

Precisar las condiciones de entrega de las muestras geológicas recolectadas durante las actividades de exploración, evaluación y producción de hidrocarburos, con el fin de ingresarlas a la Litoteca Nacional Tierra de Paz del Servicio Geológico Colombiano (SGC), según los estándares del Banco de Información Petrolera (BIP) del SGC, con el propósito de hacer fácil su entrega, ordenamiento y preservación, así como la trazabilidad de todo proceso llevado a cabo con ellas para su posterior utilización y la realización de nuevos análisis. Se entiende por *muestras geológicas* las muestras de rocas y fluidos provenientes de la superficie o el subsuelo, así como los testigos de los diferentes análisis (petrofísica, petrografía, dataciones [biocronología o radiometría], entre otros), realizados a las muestras en busca de mayor información.

5.3 Entrega de muestras geológicas a la Litoteca Nacional del Servicio Geológico Colombiano

El presente anexo tiene como objetivo precisar las condiciones de entrega de las muestras geológicas recolectadas durante las actividades de exploración, evaluación y producción de hidrocarburos, con el fin de ingresarlas a la Litoteca Nacional Tierra de Paz del Servicio Geológico Colombiano (SGC), según los estándares del Banco de Información Petrolera (BIP) del SGC, con el propósito de hacer fácil su entrega, ordenamiento y preservación, así como la trazabilidad de todo proceso llevado a cabo con ellas para su posterior utilización y la realización de nuevos análisis. Se entiende por muestras geológicas las muestras de rocas y fluidos provenientes de la superficie o el subsuelo, así como los testigos de los diferentes análisis (petrofísica, petrografía, dataciones [biocronología o radiometría], entre otros), realizados a las muestras en busca de mayor información.

5.3.1 Lugar de entrega

Las compañías operadoras entregarán las muestras a la Litoteca Nacional Tierra de Paz del Servicio Geológico Colombiano, en la siguiente dirección:

Kilómetro 2 vía El Refugio, calle 8 norte N° 3W-60, en las instalaciones del Parque Tecnológico Guatiguará de la Universidad Industrial de Santander (UIS), en la vereda Guatiguará, municipio de Piedecuesta, Santander. Teléfono +(577) 6854 580, exts. 7914/7900/7910, en el horario de lunes a viernes de 7:30 a. m. a 11:30 a. m. y de 1:00 p. m. a 4:00 p. m.

Toda la información generada a partir de los análisis que se realicen a las muestras geológicas, anteriormente citadas, deberán ser entregada de forma digital en formato PDF y EXCEL (tablas con los resultados consignados en el informe) a la Litoteca Nacional, una vez finalicen los estudios respectivos de acuerdo a lo establecido en este anexo.

Los testigos de análisis realizados como tapones o plugs, secciones delgadas y placas bioestratigrafías o testigos de dataciones, entre otros, deben ser rotulados y entregados en los empaques definidos en este anexo, debidamente identificados con el nombre del pozo, bloque y profundidad. Cuando los tapones o plugs, tornados de los corazones, muestras de superficie o cualquier tipo de muestra, sean sometidos a análisis de carácter destructivo, debe entregarse un reporte de este proceso a la Litoteca Nacional.

La entrega de las muestras geológicas en las cantidades requeridas y en los empaques indicados es responsabilidad de las compañías operadoras en el marco de los compromisos contractuales con el estado colombiano. Todos los empaques deben estar en buen estado de lo contrario serán rechazados por la Litoteca Nacional. Todas las muestras geológicas deberán entregarse a la Litoteca Nacional con el debido formato diligenciado con los metadatos solicitados. Las muestras geológicas sin la identificación especificada en el presente anexo serán rechazadas y devueltas.

Durante el tiempo que dure la confidencialidad de esta información, la compañía operadora puede solicitar a la Litoteca Nacional, mediante el diligenciamiento del Formato de Solicitud de Muestras, las muestras para análisis petrofísicos, geomecánicos y de datación. En el caso en que las muestras solicitadas comprendan secciones completas del corazón, la longitud de todas las muestras solicitadas, no podrá superar el 5% de la longitud de cada corazón.

Las especificaciones de los intervalos de muestreo de pozos exploratorios, pozos de desarrollo y pozos estratigráficos, así como las demás actividades de perforación del subsuelo, son definidas por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) en el marco de

la identificación y evaluación del potencial hidrocarburífero del país, de acuerdo con los compromisos que personas jurídicas o naturales, nacionales o extranjeras, acuerden con la ANH, según los contratos, convenios y cualquier otro esquema contractual o de permisos que la ANH suscriba.

La compañía operadora es responsable del descargue del material geológico en las instalaciones de la Litoteca Nacional. Para ello, el personal debe contar con los respectivos elementos de protección personal, afiliación a ARL y demás documentos de ley. El peso máximo de almacenamiento en las cajas plásticas es de 25 kg, en atención a que éste es el peso máximo recomendado para que una persona la pueda levantar. Además, las condiciones de diseño de dichas cajas deben ser tales que puedan soportar este peso, sin que se deformen o colapsen, lo que podría generar problemas de almacenamiento y transporte. Es importante resaltar que todo el transporte de las muestras geológicas de este manual correrá por cuenta y riesgo de las compañías operadoras hasta su entrega final en la Litoteca Nacional.

5.4 Glosario

Para efectos del presente manual de entrega de muestras de rocas y fluidos a la Litoteca Nacional, se deben tener en cuenta las siguientes definiciones:

AAPG: Acrónimo de American Association of Petroleum Geologists. La Asociación Americana de Geólogos del Petróleo es una de las asociaciones geológicas más grandes en el mundo. La AAPG promueve la tecnología y la conducta profesional más altas para avanzar en la ciencia de la geología, especialmente en lo que respecta a la exploración y producción de hidrocarburos.

API RP40: Norma sobre las prácticas recomendadas en los análisis de muestras de corazones de roca. Se encuentra en Colin McPhee, Jules Reed e Izaskun Zubizarreta, Core analysis: A best practice guide. Elsevier, 2015, p. 7.

Banco de Información Petrolera (BIP): El Banco de Información Petrolera es el repositorio oficial de Colombia con la función de recibir, preservar, cargar, custodiar y administrar toda la información técnica resultante de las actividades exploratorias y de producción de hidrocarburos que se desarrollan en el territorio nacional.

Cajas plásticas azules estándar: Cajas plásticas (base y tapa) inyectadas de polietileno de alta densidad (PEAD), de color azul Pantone 2945C, utilizadas para conservar y almacenar muestras litológicas.

Conservación de muestras: Proceso rutinario de la Litoteca Nacional consistente en remarcar y reempacar las muestras de rocas, cuyos empaques y marcaciones presenten algún tipo de deterioro que pueda afectar su utilización en el futuro.

Corazón preservado: Un núcleo que se ha conservado en el mismo estado, tal como se sacó a la superficie. El término implica que el núcleo ha estado almacenado por un período antes del análisis. El objetivo de la conservación es mantener el núcleo original, con su distribución de fluidos, humedad e integridad mecánica.

Corazón, core o núcleo de perforación: Muestra cilíndrica de roca recuperada a partir de perforaciones realizadas en el subsuelo, que se utiliza para adelantar análisis básicos y especiales. En el sector petrolero generalmente se obtienen corazones con diámetros de 1 a 5 pulgadas.

Corazones de pared (SWC): Muestras de núcleo tomadas en las paredes del pozo mediante la percusión o perforación mecánica.

Custodia: Servicio de guarda de muestras litológicas de terceros en la Litoteca Nacional.

DICO: Acrónimo de Digital Imaging and Communication in Medicine. Es un estándar de transmisión de imágenes y datos. Las aplicaciones más comunes de este estándar son la visualización, almacenamiento, impresión y transmisión de las imágenes.

Difracción de Rayos X (DRX): Es el fenómeno físico en que se manifiesta la interacción fundamental de los rayos X con los cristales (materia ordenada). Es una de las técnicas más poderosas de análisis cualitativo y cuantitativo de fases sólidas cristalinas, tanto orgánicas como inorgánicas.

EPIS: Acrónimo de Exploration and Production Information Service. Hace parte del Banco de Información Petrolera de Colombia y se encarga de administrar la información técnica de exploración y producción del país.

Fluidos líquidos: Mezcla de agua, crudo u otros compuestos que se obtienen durante las etapas de exploración y explotación en la industria de hidrocarburos.

Foraminíferos: Organismos unicelulares, por lo general de tamaño microscópico, que pertenecen al reino Animal, filum Protozoa (protozoos), clase Rhizópoda (rizópodos), orden Foraminífera (foraminíferos). Las formas útiles en estudios micropaleontológicos de pozos y de superficie son las que desarrollan una concha; hay conchas quitinosas (formas de agua dulce y salada), aglutinantes (incluyen pequeñas partículas extrañas, como granos de arena, escamas de peces, espículas de esponjas, pequeñas conchas, fragmentos de conchas de foraminíferos y micas, entre otros elementos), calcíticas con pared perforada o no perforada. La gran mayoría de los foraminíferos son organismos marinos; unas pocas formas prefieren aguas salobres o dulces, en las que a menudo se encuentran solo unas pocas especies. La mayoría de los foraminíferos son de vida bentónica. Las especies planctónicas suelen vivir en las capas altas de la columna de agua, en la zona fótica.

Litoteca Nacional: Es el centro de información e investigación en ciencias de la Tierra que administra y preserva las colecciones de muestras de rocas y fluidos del sector colombiano de hidrocarburos, y promueve su estudio sistemático, orientado a la exploración y el aprovechamiento sostenible de los recursos minero-energéticos y a la investigación de los procesos geológicos naturales. Su sede se encuentra en el municipio de Piedecuesta (Santander) en el Parque Tecnológico Guatiguará de la UIS (km 2 vía El Refugio, calle 8 norte N° 3W-60).

Microscopía electrónica: Técnica cuyo objetivo primario es acceder a detalles inaccesibles para un microscopio óptico. Esto se logra mediante la dispersión o el desvío de los electrones. En microscopía electrónica se usan electrones en lugar de luz visible para formar imágenes de objetos diminutos, debido a que la longitud de onda de los electrones es mucho menor que la de los fotones visibles utilizados en el microscopio óptico.

Muestra de roca consolidada: Muestra compacta de roca ígnea, metamórfica o sedimentaria que no puede desintegrarse de manera manual.

Muestra de roca inconsolidada: Muestra de roca ígnea, metamórfica o sedimentaria que no es compacta y que puede desintegrarse de manera manual.

Nanofósiles: Forma orgánica de 2 a 50 micrómetros, visible a través de microscopía óptica. Un ejemplo son los cocolitos conformados por diminutas placas de calcita producidas por algas marinas unicelulares de cocolitofóridos. Los fósiles de cocolitos, junto con diminutos cuerpos de calcita de origen orgánico, pero por lo demás de origen desconocido, llamados nanolitos por algunos, constituyen los nanofósiles calcáreos. Estos han probado ser extremadamente útiles para la bioestratigrafía de sedimentos marinos desde el Jurásico hasta el Pleistoceno; para su análisis se requiere de un microscopio petrográfico, con oculares de x10 o x12,5, con objetivos x40 o x100; requieren aceite de inmersión, equipo de polarización o con fases de contraste.

Palinología: Estudia las esporas y los granos de polen, los dinoflagelados y cualquier palinomorfo actual o fósil. Son elementos estudiados de origen orgánico, pero cuando los palinólogos describen ciertas variedades como “orgánicas”, no se refieren al origen, sino a la composición química. Los constituyentes orgánicos polimerizados de los palinomorfos son muy durables y casi indestructibles, excepto por oxidación. La palinología es, por lo tanto, una rama de la micropaleontología, basada en la naturaleza química común de ciertos microfósiles que reaccionan de la misma manera ante los agentes usados en la preparación y se encuentran juntos en el residuo después de la eliminación de la fase mineral del sedimento. El residuo de las palinofacies consiste de

microfósiles de palinomorfos y nanofósiles-esporas, polen y otros residuos de plantas y microorganismos, materia orgánica amorfa derivada de la destrucción parcial de los constituyentes de varias células.

Piston core: También llamado core de gravedad, es un instrumento utilizado para tomar muestras del fondo marino. De modo particular el piston core permite obtener muestras de hasta 6 metros bajo el fondo, que son analizadas en el laboratorio, con el fin de detectar la presencia de gas metano y comprobar su origen, entre otras cosas.

Placa bioestratigráfica o testigo de datación: Muestras o preparación que se dejan como registro y permiten hacer repetible la investigación o el estudio del contenido micropaleontológico de una roca, ya sea terrestre (polen, esporas, etc) o marina (diatomeas, foraminíferos, radiolarios, nanofósiles, ostrácodos, pterópodos, briozoos, entre otros), microfósiles con los cuales es posible determinar edades, paleoecología, ambiente de sedimentación de una formación, roca fuente o reservorio de interés.

Protocolos de tomografía computarizada: Pautas para una correcta calibración, adquisición y manipulación de datos, con el objeto de lograr la caracterización estática de muestras geológicas.

Reflectancia de la vitrinita: La vitrinita es un compuesto orgánico reconocido originalmente en el carbono mineral que proviene de la transformación de la materia orgánica vegetal. Se utiliza para determinar si se han generado hidrocarburos o si las rocas podrán ser generadoras eficaces. Está conformada por fragmentos humificados/gelificados de maderas con presencia de láminas aromáticas grandes. El poder reflector es la cantidad de luz que refleja este compuesto en condiciones estandarizadas. En otras palabras, la reflectancia de la vitrinita consiste en la medida de los fragmentos leñosos dispersos (vitrinita) en la roca sedimentaria. Cuando aumenta el grado de alteración térmica, la fracción de luz incidente reflejada también aumenta.

Registro core gamma spectral: Servicio técnico especializado que consiste en medir la radiación natural de las muestras de roca en concentraciones de torio, uranio y potasio. La medición de las emisiones de rayos gamma en las muestras de rocas permite correlacionar formaciones, caracterizar y distinguir intervalos de rocas.

Residuos: Sobrantes de muestras de rocas que se generan en actividades de muestreo, análisis de laboratorio y procesos de conservación de muestras.

Sección delgada: Corte de roca pulida de hasta 30 micras (0,03 mm) de espesor, para que la luz pueda pasar a través de la muestra. Estas secciones se emplean para identificar la textura y composición de la roca y reconocer rasgos que evidencien procesos de sedimentación, entre otros. Mediante el estudio de la composición se clasifica la muestra de roca. Existen varias tablas de clasificación que se utilizan según el objetivo del estudio.

Tableta: Pequeña porción de roca extraída de un núcleo de perforación para la obtención de una sección delgada.

Tapones o plugs: Muestra de forma cilíndrica tomada de un corazón o una muestra de superficie, que se utiliza para medir propiedades como porosidad y permeabilidad y realizar otros tipos de análisis.

TOC (Carbón Orgánico Total): El carbono orgánico total es un parámetro para medir la cantidad de materia orgánica en agua, suelo o sedimentos.

UWI: Acrónimo de Unique Well Identification. Identificador alfanumérico único de los pozos perforados en Colombia por el sector de hidrocarburos, generado por el BIP (EPIS).

Vinipel: Material de polyvinyl chloride (PVC) transparente, brillante, autoadherente, no tóxico e inoloro.

WMS (Warehouse Management System): Software que soporta la gestión operativa relacionada con todas las actividades de almacenamiento de muestras en la Litoteca Nacional.

Zanja húmeda (ripió de zanja húmeda): Muestra de roca mezclada con lodo, desplazada por la broca durante el proceso de perforación. Las muestras de zanja húmeda se obtienen del lavado con agua o el disolvente adecuado de los lodos obtenidos durante la perforación del pozo. En el lavado se debe utilizar un tamiz N° 8 para retirar el caving y un tamiz N° 80 para retener la muestra. El intervalo de muestreo será el acordado con la ANH y el Ministerio de Minas y Energía.

Zanja seca (ripió de zanja seca): Muestra de rocas desplazadas por la broca durante el proceso de perforación, que es sometida a un proceso de secado. Las muestras de zanja seca se obtienen del lavado de los lodos de perforación y posterior secado a la sombra o en horno, siguiendo los protocolos establecidos para tal fin. El intervalo de muestreo será el acordado con la ANH y el Ministerio de Minas y Energía.

5.5 Entrega de muestras geológicas y demás productos a la Litoteca Nacional

5.5.1 Tipos de muestra

Muestras de rocas de superficie. Se trata de aquellas muestras de rocas de superficie tomadas en campañas de cartografía geológica, campañas de control geológico de adquisición sísmica, levantamiento de columnas estratigráficas, muestreos específicos para análisis geoquímicos, dataciones, petrografía y toda muestra de roca obtenida en procesos de exploración y producción de hidrocarburos en el territorio nacional.

Las muestras consolidadas de rocas deben entregarse con marcas de tope, base, orientación y código del Formato-01, utilizando marcador industrial resistente al agua. Para su entrega a la Litoteca Nacional, las muestras deben ser empacadas de manera individual en bolsas de plástico de calibre igual o superior a 7. La bolsa plástica debe ir marcada con el código del Formato-01, el nombre del proyecto, nombre del bloque y la compañía operadora. Cada muestra debe tener por lo menos 1.300 gramos y sus dimensiones deben permitir su almacenamiento en las cajas plásticas azules estándar, donde deben venir debidamente empacadas al momento de la entrega a la Litoteca Nacional.

Las muestras inconsolidadas de rocas deben empacarse de manera individual, en cajas plásticas grandes elaboradas en policarbonato, con dimensiones 99,4 mm (ancho) x 115,0 mm (largo) x 81,2 mm (altura), con orificios en la tapa que permitan la salida de gases.

Cada caja debe ir marcada con el código del Formato-01, el nombre del proyecto, nombre del contrato y la compañía operadora. Estas muestras deben entregarse a la Litoteca Nacional debidamente empacadas en las cajas plásticas azules estándar y cada muestra debe tener mínimo 1.300 gramos.

Nota. Dado el caso que una muestra supere las dimensiones que imposibilite su empaque en las cajas azules estándar de la Litoteca Nacional, deberá ser cortada en

dos secciones, cada una de las cuales deberá ser marcada con tope, base, orientación y código del Formato-01 (Tabla 1)

Tabla 1. Muestras de roca de superficie.

LOCALIDAD		SECCIÓN	CÓDIGO	COORDENADAS				PLANCHA	UBICACIÓN EN COLUMNA	FORMACIÓN	RUMBO BUZAMIENTO	LITOLOGÍA	OBJETIVO DE LA TOMA DE LA MUESTRA
GEOGRÁFICAS		PLANAS		N	E	ORIGEN							
LATITUD	LONGITUD												

5.5.2 Muestras de rocas de subsuelo

5.5.2.1 Corazones convencionales.

Los corazones con diámetros iguales o superiores a 3 pulgadas, obtenidos de perforaciones, deben seguir la norma API RP 40 (1998) y cumplir las siguientes especificaciones para ser entregados a la Litoteca Nacional:

- Por lo menos el 90% de la longitud de cada corazón, debe ser dividido de manera longitudinal en dos secciones de 1/3 y 2/3 de su diámetro, con el propósito de conservar la porción de 2/3 de diámetro como muestra testigo para la Litoteca Nacional y la de 1/3 para la compañía operadora. La Litoteca Nacional está en capacidad de prestar los servicios de corte, preservación y bodegaje de los corazones tomados, si así lo requiere la compañía operadora.
- Se puede preservar hasta un 10% de la longitud de cada corazón en diámetro completo, de tal manera que se conserven las propiedades originales y de fluidos de la roca, para realizar análisis especiales durante el tiempo de desarrollo del campo. Estos corazones preservados pueden ser entregados a la Litoteca Nacional en calidad de custodia por el tiempo que dure el respectivo contrato o conservados por la operadora, con el compromiso de entregarla a la Litoteca Nacional en el estado en que se encuentren, una vez termine el contrato.
- La información generada a partir de los análisis que se realicen a los intervalos preservados, deberá ser entregada a la Litoteca Nacional una vez finalicen los estudios respectivos. En cualquier momento, la Litoteca Nacional podrá revisar las condiciones de almacenamiento de los intervalos preservados y hacer al operador recomendaciones al respecto. En caso que el operador no esté de acuerdo con las recomendaciones de almacenamiento impartidas por la Litoteca Nacional, deberá hacer entrega de los intervalos preservados en calidad de custodia a la Litoteca Nacional.
- Una vez termine el contrato, por cualquier circunstancia, la compañía operadora deberá hacer entrega oficial a la Litoteca Nacional de las muestras preservadas que conserve en su poder o permanezcan en la Litoteca Nacional en calidad de custodia.
- A los corazones se les puede muestrear tapones o plugs horizontales y verticales de hasta 2,5 pulgadas de diámetro, en intervalos no inferiores a un pie. Se recomienda que dichos tapones o plugs, se muestreen antes de realizar el corte longitudinal de cada uno de los corazones.
- Al 100% de la longitud de los corazones se les debe realizar el registro core gamma spectral.
- La sección 2/3 del corazón debe ser fotografiada pie a pie con luz blanca y ultravioleta.

- El corazón en su estado original (diámetro total) o la sección de 2/3, deberá ser escaneado con tomógrafos digitales de rayos x de alta resolución, de tal manera que garanticen información en dos niveles de energía que permitan diferenciar densidades absolutas y número atómico efectivo en un rango mayor a 1.500 slices por metro lineal de corazón. Dicho escaneo de rayos x se debe realizar teniendo en cuenta el protocolo de tomografía computarizada y caracterización estática de alta resolución de muestras geológicas, desarrollado como producto intelectual del convenio n° 237 de 2017, entre la Universidad Industrial de Santander y la agencia nacional de hidrocarburos.

La sección longitudinal 2/3 del núcleo que se entregará a la Litoteca Nacional, debe preservarse siguiendo los estándares de la norma técnica API RP 40, de la siguiente manera:

- Cada sección de máximo 3 pies de largo debe descansar en canaletas de PVC o en mangas de aluminio, con marcas de tope y base de profundidad cada pie y recubiertas con vinipel. Los bordes de PVC y de las mangas de aluminio, deben estar limados evitando el corte o laceraciones al personal que lo manipula. Estas canaletas a su vez deben ser empacadas en las cajas plásticas estándar de la Litoteca Nacional.
- El corazón, la canaleta de PVC y/o la manga de aluminio, deberán tener las líneas de orientación tope y base de acuerdo con la nomenclatura internacional API RP 40.
- Las cajas deben ir marcadas con la siguiente información: contrato/bloque, nombre del pozo, compañía operadora, número del núcleo, número de la caja y profundidades extremas.
- Los tapones o plugs, deben entregarse acompañados de una relación de análisis realizados con los respectivos resultados.
- Para el proceso de fotografía de los corazones pie a pie en luz natural y ultravioleta, el corazón debe encontrarse limpio y libre de residuos generados en el proceso de corte o toma de plugs.
- La entrega debe acompañarse de una carta remisoría en papel membretado de la compañía operadora, con copias digitales de las fotografías tomadas con luz blanca y luz ultravioleta, en formato pdf, tiff o jpg (alta resolución, mínimo 300 ppp), del registro core gamma spectral en formato las, del formato-02 debidamente diligenciado, de un informe técnico de perforación (tipo de lodos, porcentaje de recuperación, compañía que realizó el corazonamiento y fechas de inicio y terminación del corazonamiento), un informe geológico (formación de la corazonada, tipo de roca y características relevantes) y del UWI generado por el BIP (EPIS) para dicho pozo.
- Para los corazones preservados en diámetro completo deben ser entregados a la Litoteca Nacional debidamente protegidos por un tubo de PVC o una manga de aluminio con marcas de tope, base, profundidad, nombre del pozo, contrato, fecha de adquisición y compañía operadora. Cuando los tamaños de estas muestras no permitan su empaque en las cajas plásticas estándar de la Litoteca Nacional, deberán entregarse debidamente empacadas en cajas plásticas con tapa de 3", fabricadas con polietileno de alta densidad (PEAD) con las siguientes dimensiones: 1,05 m de largo; 0,13 m de ancho y 0,115 m de alto.

5.5.2.2 Corazones con diámetro inferior a 3 pulgadas.

Los corazones cuyo diámetro sea inferior a 3 pulgadas no deben ser cortados longitudinalmente. En caso de que la compañía operadora requiera dividir el núcleo en dos secciones longitudinales, deberá solicitar la autorización a la Litoteca Nacional.

En todo caso, antes de realizar cualquier tipo de corte o muestreo de estos núcleos, deberán tomarse fotografías pie a pie con luz natural y luz ultravioleta, y el registro core

gamma spectral a todo el corazón. Igualmente, dichos corazones deberán someterse a un proceso de escaneo con tomógrafos digitales de rayos X de alta resolución que garanticen información en dos niveles de energía, que permitan diferenciar densidades absolutas y el número atómico efectivo en un rango mayor de 1.500 slices por metro lineal de corazón. Dicho escaneo de rayos X se debe realizar teniendo en cuenta el “Protocolo de tomografía computarizada, caracterización estática de alta resolución de muestras geológicas” desarrollado como producto intelectual del Convenio n.º 237 de 2017 entre la Universidad Industrial de Santander y la Agencia Nacional de Hidrocarburos.

Para ser entregados a la Litoteca Nacional, los corazones con diámetro menor de 3 pulgadas deben ser conservados de la siguiente manera:

- Cada sección, de máximo 3 pies de largo, debe descansar en canaletas de PVC con marcas de tope y base, de profundidad en cada pie, y debe estar recubierta con vinipel. Se deben limar los bordes de la manga de aluminio para evitar cortes en el personal que manipula las muestras. Las canaletas a su vez deben ser empacadas en las cajas plásticas azules estándar de la Litoteca Nacional.
- El corazón o la canaleta de PVC deberá tener las líneas de orientación de tope y base, de acuerdo con la nomenclatura internacional (API RP 40).
- Las cajas deben ir marcadas con la siguiente información: contrato/bloque, nombre del pozo, compañía operadora, número del núcleo, número de la caja y profundidades extremas.
- La entrega debe acompañarse de una carta remisoría en papel membretado de la compañía operadora, de copias digitales de las fotografías en formato pdf o tiff o jpg (alta resolución, mínimo 300 ppp), del registro core gamma spectral en formato las, con el formato-02 debidamente diligenciado, un informe técnico de perforación (tipo de lodos, porcentaje de recuperación, compañía que realizó el corazonamiento, fechas de inicio y terminación del corazonamiento), un informe geológico (formación corazonada, tipo de roca y características relevantes) y del UWI generado por el bip (EPIS) para dicho pozo.

Durante el tiempo que dure la confidencialidad de esta información, la compañía operadora puede solicitar a la Litoteca Nacional, mediante el diligenciamiento del formato de solicitud de muestras, muestras para análisis petrofísicos, geomecánicos y de datación. En caso que las muestras solicitadas comprendan secciones completas del corazón, la longitud de todas las muestras solicitadas no podrá superar el 5% de la longitud de cada corazón.

5.5.2.3 Corazones preservados.

Esos corazones deberán someterse a un proceso de escaneo con tomógrafos digitales de rayos X de alta resolución, que garanticen información en dos niveles de energía, permitiendo diferenciar densidades absolutas y número atómico efectivo en un rango mayor a 1.500 slices por metro lineal de corazón. Dicho escaneo de rayos X, se debe realizar teniendo en cuenta el protocolo de tomografía computarizada y caracterización estática de alta resolución de muestras geológicas, desarrollado como producto intelectual del Convenio N° 237 de 2017, entre la Universidad Industrial de Santander y la Agencia Nacional de Hidrocarburos.

La entrega debe acompañarse de una carta remisoría en papel membretado de la compañía operadora, con el Formato-02 debidamente diligenciado y un informe técnico-geológico que contenga por lo menos la siguiente información: Nombre del pozo, contrato, compañía operadora, fecha de toma de cada una de las muestras, profundidad de cada una de las muestras, cantidad de cada una de las muestras, tipo de roca, formación y análisis realizados, así como el UWI generado por el BIP (EPIS) para dicho pozo.

Cuando los tamaños de estas muestras no permitan su empaque en las cajas plásticas estándar de la Litoteca Nacional, deberán entregarse debidamente empacadas en cajas plásticas con tapa de 3", fabricadas con polietileno de alta densidad (PEAD) con las siguientes dimensiones: 1,05 m de largo; 0,13 m de ancho y 0,115 m de alto. Con el fin de garantizar la adecuada preservación de las muestras, estas cajas deberán ser avaladas por la Litoteca Nacional en cuanto a dimensiones y materia prima utilizada en su fabricación.

Los corazones deben ir acompañados de los siguientes documentos:

- A) Formato-02 diligenciado
- B) Copia del reporte de corazonamiento
- C) Un juego de imágenes digitales en color, en formato tiff o jpg, zoom mínimo de 100%, tomadas pie a pie, aplica para los corazones convencionales de diámetros inferiores iguales y superiores a 3"
- D) Copia del registro core gamma en formato las
- E) Informe que contenga:
 - Nombre del pozo
 - Coordenadas de superficie y fondo (origen Bogotá)
 - Localización
 - Contrato, compañía(s)
 - Fecha de inicio de perforación
 - Fecha de terminación de perforación
 - Compañía que hizo el corazonamiento
 - Profundidad del corazón
 - Número del corazón asignado por la compañía operadora
 - Fecha de inicio del corazonamiento
 - Fecha de terminación del corazonamiento
 - Tope y base del núcleo (intervalo corazonado)
 - Pies recuperados (porcentaje de recobro)
 - Diámetro del núcleo
 - Formación corazonada
 - Descripción e interpretación detallada del corazón, preferiblemente por personal especializado de la compañía operadora.

5.5.2.4 Corazones de pared (SWC).

Durante la perforación de un pozo, las muestras de pared que se tomen con equipos especiales deberán ser empacadas en cajetillas plásticas transparentes de policarbonato con las siguientes dimensiones: 49,7 mm (ancho) x 57,5 mm (largo) x 81,2 mm (altura). Con orificios en la tapa que permitan la salida de gases, debidamente identificadas con el nombre del pozo, contrato, profundidad y cantidad de muestra. La compañía podrá tomar las muestras que considere necesarias para la realización de análisis, antes de la entrega oficial de las muestras a la Litoteca Nacional.

La compañía deberá entregar a la Litoteca Nacional la siguiente información:

- La muestra original no utilizada en análisis, empacada en caja PEAD transparente.
- Los residuos (que no hayan sido alterados química y físicamente) de los análisis realizados, empacados en caja PEAD e identificados con el nombre del pozo, contrato, profundidad y tipo de residuo.
- Las secciones delgadas y placas bioestratigráficas que se hayan tomado de la muestra.

La entrega debe acompañarse de una carta remisoría en papel membretado de la compañía operadora, con el formato-03 (Tabla 2) debidamente diligenciado y un informe técnico-geológico de las muestras de pared tomadas, que contenga por lo menos la siguiente información: Nombre del pozo, contrato, compañía operadora, fecha de toma de cada una de las muestras, profundidad de cada una de las muestras, cantidad de

cada una de las muestras, tipo de roca, formación, análisis realizados y estado de la muestra (sin alteración o alterada por análisis, entre otros) y el UWI generado por el BIP (EPIS) para dicho pozo.

Para la entrega, la compañía operadora deberá adquirir las cajas plásticas estándar que se requieran para la preservación y almacenamiento de estos materiales.

Tabla 2. Formato-03. entrega de corazones de pared (SWC).

CONTRATO/BLOQUE _____			TIPO DE CONTRATO _____			
CUENCA _____						
POZO _____		UWI _____		OPERADOR _____		
COORDENADAS		LATITUD _____		NORTE _____		ORIGEN _____
		LONGITUD _____		ESTE _____		FECHA _____
CAJA	PROFUNDIDAD	DIÁMETRO	FORMACIÓN	UNIDAD OPERACIONAL	LITOLOGÍA	TIPO DE ANÁLISIS (por realizar o realizado)

5.5.2.5 Núcleos del fondo marino tomados con pistón.

Los núcleos del fondo marino tomados con pistón o piston core, son muestras que se toman desde embarcaciones con equipos especializados.

De cada piston core que se tome, la compañía operadora debe entregar a la Litoteca Nacional por lo menos 3.000 gramos de muestra, empacada herméticamente en tubos de PVC de hasta 3,5 pulgadas de diámetro y hasta 3 pies de largo. Estos tubos deben entregarse marcados con el código de la muestra, el tope, la base, nombre de la compañía operadora y del proyecto y debidamente empacados en cajas plásticas estándar.

La entrega de estas muestras, debe acompañarse de una carta remisoría en papel membretado de la compañía operadora, debidamente diligenciado y de un informe técnico que incluya como mínimo lo siguiente:

- Nombre del proyecto
- Contrato o bloque
- Compañía operadora
- Identificación de cada uno de los piston core (código)
- Georreferenciación de cada una de las muestras
- Profundidad de cada una de las muestras
- Fecha de toma de cada una de las muestras
- Tamaño del núcleo obtenido
- Observaciones relevantes

Además, debe hacer entrega del formato-04 (Tabla 3) debidamente diligenciado con los datos solicitados.

Nota. En caso que la cantidad de muestra obtenida no sea suficiente para que la compañía realice sus análisis y entregue a la Litoteca Nacional la cantidad de muestra solicitada, la compañía podrá entregar menor cantidad de la muestra, haciendo la respectiva aclaración en el Formato-04 y la carta remisoría.

El contratista se compromete a hacer entrega en la Litoteca Nacional de las muestras de piston core, garantizando que, durante el transporte y entrega, los materiales no sufrirán alteración alguna, así como la posición original de los niveles. La Litoteca Nacional podrá revisar en cualquier momento las condiciones de almacenamiento de las muestras y hacer recomendaciones al respecto. En caso que la compañía no esté de acuerdo con las recomendaciones de almacenamiento impartidas por la Litoteca Nacional, deberá hacer entrega de las muestras en el estado en que se encuentren.

Tabla 3. Formato-04. Entrega de núcleos marinos.

CONTRATO/BLOQUE _____			TIPO DE CONTRATO _____					
CUENCA _____			POZO _____		UWI _____			
OPERADOR _____			OPERADOR _____					
COORDENADAS			LATITUD _____		NORTE _____		ORIGEN _____	
			LONGITUD _____		ESTE _____		FECHA _____	
PUNTO	MUESTRAS			PROFUNDIDAD (m)	FECHA DE TOMA	PENETRACIÓN (m)	RECUPERACIÓN (m)	OBSERVACIONES
	TOPE (cm)	FONDO (cm)	LONGITUD (cm)					

5.5.2.6 Ripios o muestras de zanja seca.

Las muestras de zanja seca se obtienen del lavado de los lodos de perforación y su posterior secado a la sombra o en horno, siguiendo el protocolo establecido para tal fin.

En caso que la perforación se haya realizado con lodos en base de aceite, para el lavado deberá utilizarse el disolvente adecuado al tipo de lodo y al tipo de roca.

Según el tipo de lodo utilizado, se lavará la muestra con agua o ACPM, con la ayuda de un juego de tamices número 8 mesh y 80 mesh, el primero para retirar el caving y el segundo para retener la muestra. El volumen de muestra húmeda debe ser de 1.500 cc, como mínimo. Esta muestra será empacada en cajas de policarbonato transparentes, debidamente identificadas con el nombre de la operadora, nombre del pozo e intervalo muestreado.

De cada intervalo muestreado, la compañía operadora debe entregar a la Litoteca Nacional una muestra de zanja seca de al menos 200 gramos, empacada en cajetillas plásticas de las siguientes dimensiones: 49,7 mm (ancho) x 57,5 mm (largo) x 81,2 mm (altura). En la caja debe identificarse el nombre del pozo, contrato/bloque e intervalo muestreado. Estas muestras a su vez deben entregarse empacadas en cajas azules plásticas estándar de la Litoteca Nacional. De las perforaciones realizadas con lodo en base aceite, se deben entregar como mínimo 100 gramos de zanja seca por intervalo en cajas plásticas grandes de policarbonato de 99,4 mm (ancho) x 115,0 mm (largo) x 81,2 mm (altura). Además, la compañía operadora debe enviar a la Litoteca Nacional una carta remisoría en papel membretado de la compañía. Además, debe hacer entrega del formato-05 (Tabla 4) debidamente diligenciado con los datos solicitados

Nota. En caso que la muestra obtenida no sea suficiente para que la compañía realice sus análisis y entregue a la Litoteca Nacional las cantidades solicitadas, la compañía podrá entregar menor cantidad de la muestra, anexando a la entrega una carta firmada por el geólogo well site del pozo, en la que se justifiquen las razones técnicas por las cuales no fue posible obtener la cantidad de muestra solicitada.

Tabla 4. Formato-05. Entrega de muestras de zanja.

CONTRATO/BLOQUE _____			TIPO DE CONTRATO _____				
CUENCA _____		POZO _____		UWI _____			
OPERADOR _____			OPERADOR _____				
COORDENADAS			LATITUD _____		NORTE _____		ORIGEN _____
			LONGITUD _____		ESTE _____		FECHA _____
TIPO DE MUESTRA	SET	CAJA	TOPE	BASE	INTERVALO	EMPAQUE	

5.5.2.7 Ripios o muestras de zanja húmeda.

Las muestras de zanja húmeda se obtienen del lavado con agua o el disolvente adecuado de los lodos obtenidos durante la perforación del pozo. Para este lavado se debe utilizar un tamiz N° 8 para retirar el caving y un tamiz N° 80 para retener la muestra.

De cada intervalo muestreado, la compañía operadora debe entregar a la Litoteca Nacional una muestra de zanja húmeda de por lo menos 1.000 gramos, empacada en cajas plásticas de policarbonato de 57,5 mm (ancho) x 99,4 mm (largo) x 81,2 mm (altura) o en cajas plásticas grandes elaboradas de policarbonato de 99,4 mm (ancho) x 115,0 mm (largo) x 81,2 mm (altura), debidamente identificadas con el nombre del pozo, contrato e intervalo muestreado. Si se trata de perforaciones realizadas con lodo en base aceite, se deben entregar como mínimo 500 gramos de zanja húmeda por intervalo.

Con la entrega de las muestras, la compañía operadora debe adquirir o suministrar las cajas plásticas estándar para el empaque y preservación de las muestras (téngase en cuenta que una caja plástica estándar tiene la capacidad para preservar 64 cajetillas plásticas pequeñas; 32 cajetillas plásticas medianas y 16 cajetillas plásticas grandes). Además, la compañía operadora debe remitir a la Litoteca Nacional una carta remisoría en papel membretado. Además, debe hacer entrega del formato-05 debidamente diligenciado con los datos solicitados.

Nota. En caso que la muestra obtenida no sea suficiente para que la compañía realice sus análisis y entregue a la Litoteca Nacional las cantidades solicitadas, la compañía podrá entregar menor cantidad de la muestra, anexando a la entrega una carta firmada por el geólogo well site del pozo, en la que se justifiquen las razones técnicas por las cuales no fue posible obtener la cantidad de muestra solicitada.

5.5.2.8 Muestras para dataciones.

Se trata de muestras de zanja húmeda de por lo menos 3.000 gramos, empacadas en cajas plásticas grandes de policarbonato de 99,4 mm (ancho) x 115,0 mm (largo) x 81,2 mm (altura), debidamente identificadas con el nombre del pozo, contrato e intervalo muestreado

Estas muestras se deben tomar a intervalos inferiores de 1.000 pies, en lo posible, de tal manera que cada formación perforada quede muestreada.

Con la entrega de las muestras, la compañía operadora debe adquirir o suministrar las cajas plásticas estándar para el empaque y preservación de las muestras.

Además, la compañía operadora debe entregar a la Litoteca Nacional una carta remisoría en papel membretado. Además, debe hacer entrega del formato-06 (Tabla 5) debidamente diligenciado con los datos solicitados.

Tabla 5. Formato-06. Entrega de muestras de dataciones.

CONTRATO/BLOQUE _____		TIPO DE CONTRATO _____			
CUENCA _____	POZO _____	UWI _____			
OPERADOR _____					
COORDENADAS	LATITUD _____	NORTE _____	ORIGEN _____		
	LONGITUD _____	ESTE _____	FECHA _____		
TIPO DE MUESTRA	SET	CAJA	PROFUNDIDAD	INTERVALO	FORMACIÓN

5.5.2.9 Tapones O Plugs.

Son testigos provenientes de análisis petrofísicos básicos y especiales, realizados a corazones convencionales de acuerdo con la norma API-RP40. Estas muestras deben ser rotuladas y entregadas en cajetillas plásticas, debidamente identificadas con el nombre del pozo o proyecto, contrato/bloque y profundidad o nombre de la muestra de superficie. Las cajetillas, a su vez, deben empacarse en cajas plásticas azules estándar. La entrega debe acompañarse de una carta remisoría en papel membretado de la compañía operadora y, Además, debe hacer entrega del formato-07 (Tabla 6) debidamente diligenciado con los datos solicitados. En el caso de tapones o plugs provenientes de muestras de pozos, la documentación debe ir acompañada del respectivo UWI generado por el BIP (EPIS). Cuando los tapones o plugs tomados de los corazones o muestras de superficie sean sometidos a análisis de carácter destructivo, debe entregarse un reporte de tal situación a la Litoteca Nacional.

Tabla 6. Formato-07. Entrega de tapones (Plugs).

CONTRATO/BLOQUE _____		TIPO DE CONTRATO _____						
CUENCA _____		POZO _____	OPERADOR _____					
UWI _____								
COORDENADAS _____		LATITUD _____	NORTE _____					
		LONGITUD _____	ESTE _____					
		ORIGEN _____						
		FECHA _____						
CAJA	POZO	PROFUNDIDAD	DIÁMETRO	POSICIÓN DE EXTRACCIÓN	FORMACIÓN	LITOLOGÍA	LABORATORIO	COMENTARIOS

5.5.2.10 Secciones delgadas.

Preparaciones de roca utilizadas para descripciones petrográficas realizadas a muestras de mano producto de cartografía geológica, de columnas estratigráficas, de corazones convencionales o de ripios. Cada sección debe ser marcada y entregada a la Litoteca Nacional en un porta placas de 163 mm (ancho) x 210 m (largo) x 33 mm (altura), que las proteja durante su transporte. Dichas secciones deben acompañarse de una carta remisoría en papel membretado de la compañía operadora y, Además, debe hacer entrega del formato-08 (Tabla 7) debidamente diligenciado con los datos solicitados.

Tabla 7. Formato 08. Entrega de secciones delgadas.

CONTRATO/BLOQUE _____		TIPO DE CONTRATO _____										
OPERADOR _____		POZO _____										
CUENCA _____	DEPARTAMENTO _____	COLECTOR _____	FECHA _____									
CAJA	CÓDIGO DE PLACA	ORIGEN DE LA MUESTRA	COORDENADAS					PROFUNDIDAD LOCALIDAD	UNIDAD ESTRATIGRÁFICA	LITOLOGÍA	TINCIONES	LABORATORIO
			GEOGRÁFICAS		PLANAS							
			LATITUD	LONGITUD	N	E	ORIGEN					

La recepción de las secciones delgadas en la Litoteca Nacional, se realizará cotejando el formato de entrega de secciones delgadas y el contenido de las cajas que contienen dichas secciones, con el objetivo de verificar físicamente el estado de las mismas. Si en la inspección física y visual se encontrara alguna sección rota, será rechazada y se solicitará a la operadora la reposición de la misma en un lapso no mayor a 30 días. Es importante resaltar que todo el transporte de las muestras geológicas de este manual correrá por cuenta y riesgo de las compañías operadoras hasta su entrega final en la Litoteca Nacional.

5.5.2.11 Placas bioestratigrafías o testigos de dataciones.

Son testigos provenientes de diferentes métodos de datación (micropaleontológicas, radiométricas, trazas de fisión, entre otras). Las muestras para estos análisis provienen

de cartografía geológica, de ripios o de corazones (convencionales o SWC). Cada placa debe ser marcada y entregada a la Litoteca Nacional en un porta placas de 163 mm (ancho) x 210 m (largo) x 33 mm (altura) que las proteja durante su transporte. Dichas placas deben acompañarse de una carta remisoría en papel membretado de la compañía operadora y del Formato-09 (Tabla 8) debidamente diligenciado. En el caso de tapones o plugs provenientes de muestras de pozos, la documentación debe ir acompañada del respectivo UWI generado por el BIP (EPIS). Es importante resaltar que todo el transporte de las muestras geológicas de este manual correrá por cuenta y riesgo de las compañías operadoras hasta su entrega final en la Litoteca Nacional.

Tabla 8. Formato-09. Entrega de placas bioestratigráficas o testigos de dataciones.

CONTRATO/BLOQUE OPERADOR CUENCA				DEPARTAMENTO				TIPO DE CONTRATO POZO COLECTOR				FECHA			
CAJA	CÓDIGO DE PLACA	TIPO	ORIGEN DE LA MUESTRA	COORDENADAS				PROFUNDIDAD LOCALIDAD	UNIDAD ESTRATIGRÁFICA	EDAD	ESPÉCIMEN	PALEOAMBIENTE	COLECTOR		
				GEOGRÁFICAS		PLANAS									
				LATITUD	LONGITUD	N	E							ORIGEN	

5.5.2.12 Residuos.

Se trata de los residuos de muestras, generados en los procesos de muestreo en la Litoteca Nacional que no hayan sufrido alteraciones físicas ni químicas. Deben ser regresados a Litoteca Nacional debidamente empacados en cajetillas plásticas, rotulados con el nombre del pozo, profundidades, compañía recolectora y demás información relevante. Además, la compañía operadora debe entregar a la Litoteca nacional una carta remisoría en papel membretado y el Formato-10 (Tabla 9) debidamente diligenciado.

Tabla 9. Formato 10 Entrega de residuos.

CONTRATO/BLOQUE OPERADOR				TIPO DE CONTRATO ORDEN DE SERVICIOS				FECHA			
UWI O NOMBRE DEL PROYECTO											
CAJA	POZO O MUESTRA	PROFUNDIDAD	FORMACIÓN	LITOLOGÍA	LABORATORIO	ANÁLISIS REALIZADOS	OBSERVACIONES	PESO (gramos)			

5.5.2.13 Fluidos.

Los fluidos tomados de las pruebas de pozo deberán entregarse a la Litoteca Nacional, debidamente empacados en frascos para almacenamiento de fluidos de 250 cc, fabricados con vidrio borosilicato, de alta resistencia a compuestos químicos y a la temperatura. La tapa debe ser de rosca (ISO GL45), de polipropileno, con el respectivo anillo de vertido y del mismo material. La compañía operadora también debe entregar a la Litoteca Nacional una carta remisoría en papel membretado, el Formato-11 (Tabla 10) debidamente diligenciado y el UWI generado por el BIP (EPIS) para dicho pozo.

Tabla 10. Formato 11 Entrega de fluidos.

CONTRATO/BLOQUE OPERADOR				TIPO DE CONTRATO POZO				FECHA			
UWI				DEPARTAMENTO				COLECTOR			
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	TIPO Y CARACTERÍSTICAS DEL FLUIDO	SITIO DE MUESTREO	INTERVALO DE PROBADO	VOLUMEN	FORMACIÓN GEOLÓGICA	MÉTODO DE MUESTREO	LABORATORIO	COMENTARIOS			
									COORDENADAS		LATITUD

5.6 Tipos de empaques

Se hace énfasis en el tipo de empaque que debe utilizarse, ya que de éste depende la buena preservación de las muestras para su posterior utilización.

5.6.1 Cajas azules.

Las cajas azules, para el almacenamiento de testigos de perforación (muestras de núcleos de roca, zanja ceca, zanja húmeda, plugs, etc....) tiene especificaciones técnicas particulares que obedecen al tipo de elementos que se van a almacenar; La particularidad química propia de las muestras de hidrocarburos, pueden afectar el material de la caja si no se tiene en cuenta las especificaciones técnicas y el método de fabricación, que se planea a continuación:

Diseño. La caja se diseñó para que la altura libre interior permita la conservación de muestras cilíndricas de roca (núcleos = cores) de hasta de 102 mm de diámetro, en longitudes no mayores de 90 cms, cortadas longitudinalmente en secciones de 2/3 y 1/3 de su diámetro original (slabbing).

Las cajas y la base tienen las siguientes especificaciones:

Caja (Tapa y Base). El material debe ser de polietileno de alta densidad (PEAD), fabricadas mediante un proceso de inyección, con moldes desarrollados en acero de alta calidad y con tecnología de colada caliente para el llenado de los productos. La resina utilizada debe ser polietileno de alta densidad (PEAD) 100% original y con índice de fluidez Melt Flow Index (MFI) de 5g/10 minutos – Max 7g/10 minutos. Para garantizar que el PEAD inyectado tenga las condiciones físico-químicas constantes durante el proceso de inyección de la colada, se deben cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

Debe ser de primer uso (no se aceptará material reciclado)

- Debe garantizar a las cajas inyectadas rigidez, estabilidad a la temperatura, dureza superficial y cierre hermético de tapa y base.
- Su densidad debe ser igual o menor de 0,96 g/c³.
- Capacidad de almacenamiento: 25 kg.
- Resistencia a la tensión igual o menor de 4.200 psi.
- Alargamiento al punto de ruptura igual o mayor de 800%.
- Índice de fluidez menor de 8 g/10 minutos.
- Módulo de elasticidad a flexión de mínimo 1.000 mpa.
- Guías para ajuste de tapa y base.
- El peso aproximado de las partes de la caja terminada es el siguiente: base 1.300 gramos y tapa 900 gramos.
- Color: las cajas y sus tapas terminadas deberán tener el color azul pantone 2945c
- Es conveniente tener un molde con un sistema de colada caliente hrs (hot runner system).
- Los fabricantes de las cajas deben contar con un certificado de conformidad con base en la norma iso/iec 17067, que describe los fundamentos de la certificación del producto y suministra directrices para desarrollar, operar y mantener los esquemas de certificación. Además, se les debe solicitar a los fabricantes un sello de calidad tipo nyce-e4 o de cualquier ente certificador en Colombia, que garantice los requerimientos mínimos de la legislación colombiana, como los reglamentos técnicos y disposiciones generales del subsistema nacional de la calidad.
- Los certificados emitidos por este esquema de empresas certificadoras de calidad del producto, tienen una validez de tres años y los productos son sometidos a dos actividades de vigilancia que se realizan anualmente. Además, se hacen evaluaciones periódicas de seguimiento para determinar que la organización continúa cumpliendo con los requisitos del producto.
- Método de fabricación. Las cajas plásticas (base y tapa) deben ser fabricadas mediante un proceso de inyección con moldes desarrollados en acero de alta calidad y con tecnología de colada caliente para el llenado de los productos de manera uniforme sin estresar el material con el cual es elaborado, de esta forma

se mantiene una consistencia homogénea de todo el material en todo el proceso de fabricación.

- Inyección. Las tapas deben ajustar perfectamente a la base, de tal forma que se garantice el cierre exigido, conservando la uniformidad de caja y tapa, para esto es necesario que la tapa y la base sean inyectados simultáneamente y cerrados de forma inmediata para garantizar el ajuste. Este procedimiento asegura que las contracciones que se puedan presentar después de la inyección no afecten el ajuste entre la base y la tapa.
- Es conveniente tener un molde con un sistema de colada caliente hrs (hot runner system)
- A continuación, se observan (FIGURA 1), (FIGURA 2) y (TABLA 11). Esquemas generales de la caja plástica estándar para el almacenamiento de rocas que contiene la tapa (a) y el fondo (b) cuyo espesor es de 3 mm en tapa y caja. El fondo tiene una inclinación de $8,2^\circ$ de las paredes laterales, lo cual facilita su transporte por separado. La caja debe estar libre de fisuras, grietas, perforaciones, incrustaciones o rebabas y debe presentar una buena simetría de conjunto. La apariencia de la pared de la caja y tapa debe ser homogénea y uniforme en color. La superficie externa e interna debe ser totalmente lisa. La fecha de fabricación del producto debe ir gravada en alto relieve por medio de fecheros en la tapa y en fondo de la misma.

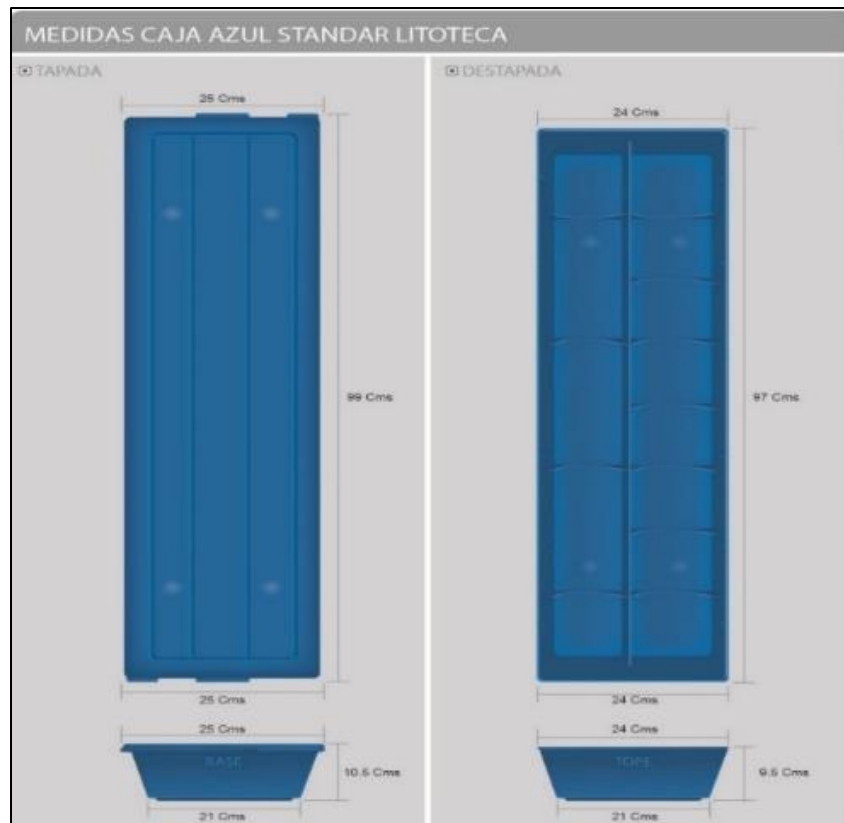


Figura 1. Caja azul estándar que se entrega a la Litoteca Nacional.

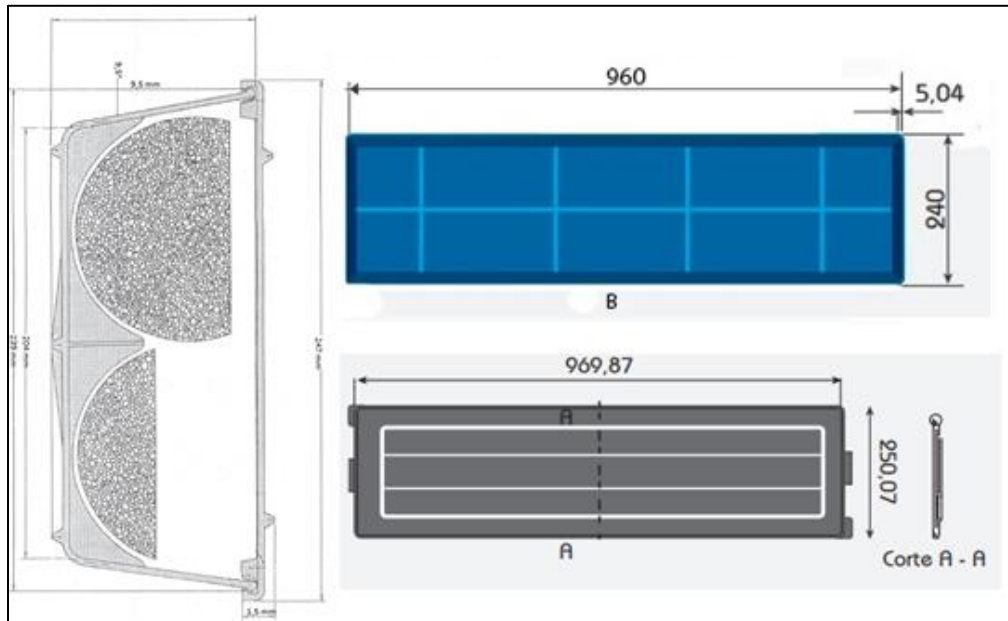


Figura 2. Detalles de la Caja y tapa.

5.6.1.1 Identificador del tope y base de la roca o muestra en caja estándar.

La posición tope de la secuencia de muestra se identifica en letras de 15 mm de altura. Se marca en alto relieve y se localiza en la primera cara lateral del fondo de la caja. Igualmente, la posición base de la secuencia de muestra se identifica en letras de 15 mm de altura. Se marca en alto relieve y se localiza en la segunda cara lateral del fondo de la caja (Figura 3)

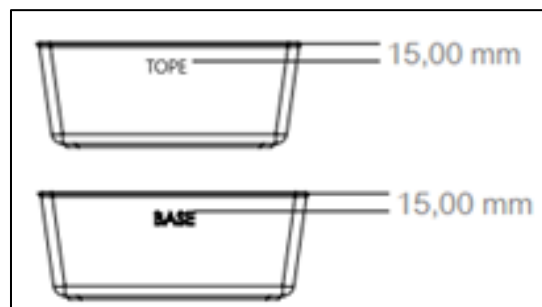


Figura 3. Identificador del tope y base de la roca o muestra en caja estándar.

5.6.1.2 Guías o soportes semicirculares para las muestras de roca.

Se ubican once (11) guías o soportes semicirculares a lo largo del fondo del recipiente, cuya función es facilitar la protección y conservación del núcleo de roca y brindar estabilidad al fondo de la caja. así mismo, estas guías servirán para conservar muestras de zanja húmeda y seca. la configuración a lo largo de la base del recipiente permite depositar muestras cilíndricas de roca hasta un diámetro de 102 mm, más un posible recubrimiento en parafina, papel o PVC hasta de 3 mm, sin que la cara plana de la muestra de roca, cortada en sección de 2/3 de diámetro, haga contacto con la tapa e impida el buen sello tapa-base, identificación de medida en mm. (Figura 4).

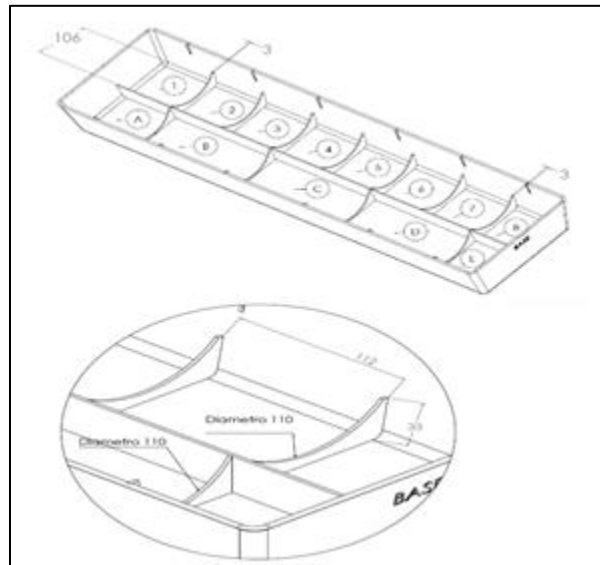


Figura 4. Guías o soportes semicirculares para las muestras de roca.

5.6.1.3 Guías para ajuste tapa-fondo.

El contorno de la tapa contiene treinta y dos (32) guías para el ajuste tapa-fondo, las cuales facilitan un sello hermético que impide la entrada de fluidos o contaminación. cada uno de los laterales de la tapa contiene trece (13) guías y tres (3) en cada uno los extremos frontales (Figura 5)

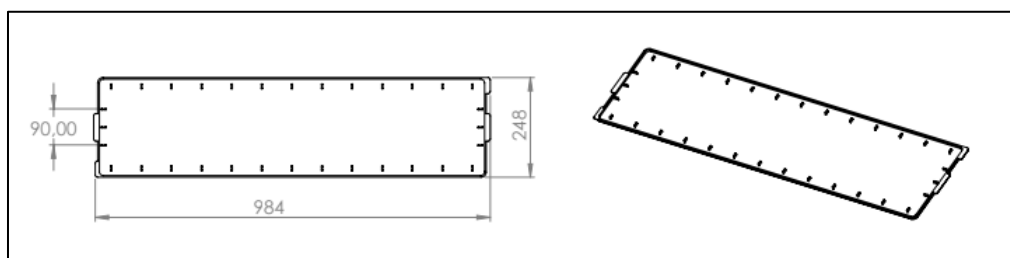


Figura 5. Guías para ajuste tapa-fondo.

5.6.1.4 Vena de refuerzo perimetral tapa.

La tapa contiene cuatro (4) venas de refuerzo en la superficie lateral y dos (2) en la frontal, cada uno con 7 mm de alto. el espesor de venas externas ± 2 mm y espesor superior de las venas internas ± 3.2 mm (Figura 6)

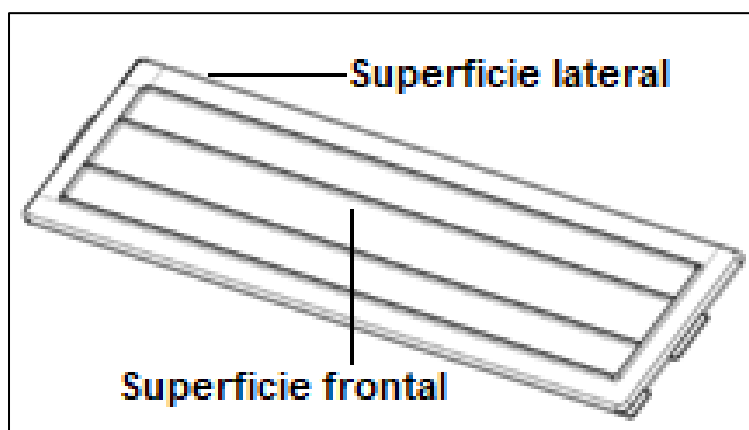


Figura 6. Vena de refuerzo perimetral tapa.

5.6.1.5 Venas de refuerzo fondo.

El contorno exterior del fondo contiene venas de refuerzo (c) que permiten el apilamiento seguro de las tapas y los fondos de varias cajas. Se observa una vena de refuerzo central (d) a todo lo largo de la cara inferior externa del fondo del recipiente, con dimensiones iguales a las venas atrás citadas y con venas secundarias laterales (c), que incrementan la resistencia y mejoran la condición de apilamiento (Figura 7).

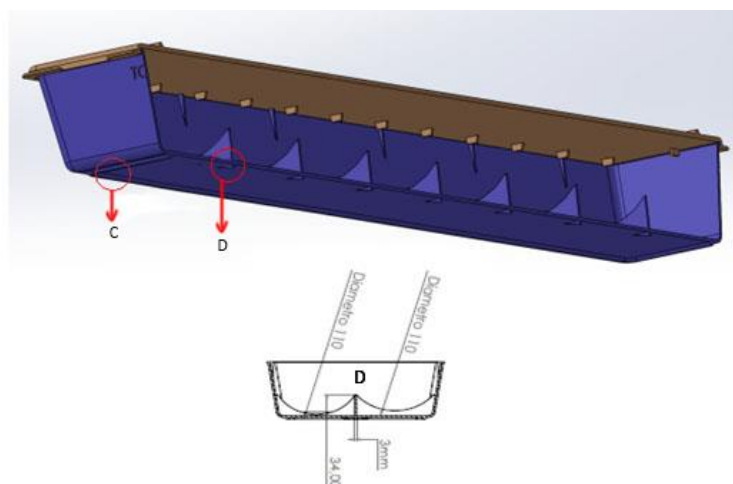


Figura 7. Venas de refuerzo fondo.

Tabla 11. Especificaciones de la caja estándar azul.

CAJA ESTÁNDAR LITOTECA NACIONAL	
Medida inferior	934 mm (+/-) 10 mm Ancho: 210 mm (+/-) 10 mm
Medida superior	960 mm (+/-) 10 mm Ancho: 240 mm (+/-) 10 mm
Alto	94 mm (+/-) 5 mm
Espesor	2,6 mm (+/-) 0,05 mm
Peso en gramos (Gr)	1250 (+/-) 100 Gr
TAPA ESTÁNDAR LITOTECA NACIONAL	
Largo	988 mm (+/-) 10 mm
Ancho	248 mm (+/-) 10 mm
Espesor	0,33 mm (+/-) 0,05 mm
Peso en Gramos (Gr)	800 (+/-) 100 Gr

5.6.2 Cajetillas plásticas.

Deben estar fabricadas con policarbonato 100% original y tapa de ABS. Se utilizan para almacenar muestras de ripios o zanja, es un empaque plástico utilizado para manejo, preservación, estudio, almacenamiento, administración y custodia de muestras de zanja húmeda o sin lavar (

Tabla 13) y muestras de zanja seca (Tabla 12), muestras para geoquímica (Tabla 14) y bioestratigrafía (Tabla 15) de toda la columna estratigráfica perforada.

Tabla 12. Cajetilla plástica pequeña.


	<p>Dimensiones 49,7 mm (ancho) x 57,5 mm (largo) x 81,2 mm (altura). Con orificios en la tapa que permitan la salida de gases.</p> <p>Usos Almacenamiento de muestras de zanja seca. También se utilizan para muestras tomadas en lodo con base de aceite.</p> <p>Almacenamiento 120 a 200 gramos por intervalo. 64 unidades en una caja estándar.</p>
---	---

Tabla 13. Cajetilla plástica mediana.


	<p>Dimensiones 57,5 mm (ancho) x 99,4 mm (largo) x 81,2 mm (altura). Con orificios en la tapa que permitan la salida de gases.</p> <p>Usos Almacenamiento de muestras de zanja seca o zanja húmeda, muestras puntuales de núcleo convencional, muestras de núcleos de pared (SWC), plugs o tapones de corazón. También se utilizan para muestras tomadas en lodo con base de aceite.</p> <p>Almacenamiento 400 a 500 gramos por intervalo. 32 unidades en una caja estándar.</p>
--	---

Tabla 14. Cajetilla plástica grande.



	<p>Dimensiones 99,4 mm (ancho) x 115,0 mm (largo) x 81,2 mm (altura). Con orificios en la tapa que permitan la salida de gases.</p> <p>Usos Almacenamiento de muestras de zanja húmeda, muestras para bioestratigrafía, muestras para geoquímica. También se utilizan para muestras tomadas en lodo con base de aceite.</p> <p>Almacenamiento 800 a 1.000 gramos por intervalo. 16 unidades en una caja estándar.</p>
---	--

Tabla 15. Cajas porta muestras de secciones delgadas y bioestratigráficas.

	<p>Dimensiones de secciones petrográficas delgadas 163 mm (ancho) x 210 mm (largo) x 33 mm (altura).</p> <p>Dimensiones de las placas bioestratigráficas 85 mm (ancho) x 120 mm (largo) x 135 mm (altura). Con capacidad para 20 bandejas.</p> <p>Usos Almacenamiento de secciones delgadas, placas bioestratigráficas o testigos de dataciones.</p> <p>Almacenamiento de secciones petrográficas Hasta 100 secciones por caja.</p>
---	---



Almacenamiento placas de foraminíferos

Hasta 20 placas por bandeja, para un total de 400 placas foraminíferos.

La Litoteca Nacional estará pendiente para informar a las compañías operadoras sobre los estándares, normas, materiales, suministro y proveedores de estos materiales de empaque.

5.7 Procedimiento para la recepción y verificación de las muestras entregadas a la Litoteca Nacional

Toda la información que se entregue en el marco del presente Manual, debe estar acompañada de una carta remisoría debidamente firmada por el representante autorizado de la compañía operadora, documento que contendrá como mínimo el nombre de la compañía operadora, nombre del contrato, nombre del campo de producción (cuando sea del caso), dirección de correspondencia, número de teléfono, correo electrónico, nombre del funcionario de contacto, fecha de entrega, tipo de muestras entregadas, número de cajas y las solicitudes para la adquisición de cajas plásticas estándar, cuando corresponda, además de las especificaciones técnicas de la materia prima utilizada en la fabricación de las cajas plásticas estándar (cuando sea del caso).

5.7.1 Plazos de entrega de la información.

Las muestras de rocas obtenidas en el marco de contratos E&P y TEA suscritos con la ANH, deberán ser entregadas a la Litoteca Nacional al menos 30 días hábiles antes del vencimiento de la respectiva fase.

Las muestras de rocas y fluidos obtenidas en el marco de otro tipo de contratos, deberán ser entregadas a la Litoteca Nacional ajustándose a las respectivas cláusulas contractuales. Si en dicho contrato no se establece un plazo de entrega de las muestras a la Litoteca Nacional, se entenderá que deben ser entregadas durante los 120 días siguientes a la terminación de la perforación y/o recolección.

Los resultados, residuos, sobrantes y testigos de los análisis, deben ser entregados durante los 120 días siguientes a la toma de la muestra. Si la realización de los análisis demora más de 120 días, el interesado deberá solicitar por escrito a la Litoteca Nacional una prórroga para la entrega de dicha información.

Las muestras de fluidos y SWC, deberán ser entregadas a la Litoteca Nacional una vez finalicen los estudios y análisis para los cuales fueron adquiridas.

Nota. La compañía operadora deberá planificar la entrega de las muestras con suficiente antelación, ya que los plazos aquí estipulados, no pueden utilizarse como sustento para la solicitud de prórrogas o aplazamientos en el cumplimiento de otros compromisos.



5.7.2 Recepción de muestras y fluidos.

De la recepción de las muestras y fluidos en las instalaciones de la Litoteca Nacional, se dejará constancia mediante un sello de recibido con la fecha, hora de entrega y número de cajas.

La administración de la Litoteca Nacional tendrá 60 días hábiles, a partir de la recepción de las muestras y fluidos, para solicitar aclaraciones, información faltante o información adicional a la compañía operadora. Estas solicitudes se realizarán por correo electrónico a la persona de contacto incluida en la carta remisoria. No obstante, el administrador de la Litoteca Nacional, podrá en cualquier momento, enviar comunicaciones a las compañías requiriendo la entrega de información, cuando se identifique que ésta no se ha entregado completa o en las condiciones especificadas en este manual.

5.7.3 Constancia de entrega de las muestras.

Una vez se termine la verificación técnica, la información de las muestras y fluidos recibidas sea cargada en el WMS de la Litoteca Nacional, la administración de la Litoteca Nacional expedirá una constancia de entrega de muestras y fluidos con destino a la compañía operadora y al BIP (EPIS), la cual debe contener por lo menos la siguiente información:

- Nombre del pozo
- Nombre del contrato o proyecto
- Coordenadas
- Cuenca
- Contrato
- Compañía operadora
- Tipo de muestra recibida
- Número de unidades de muestra recibidas
- Intervalo muestreado (cuando corresponda)
- Número de cajas recibidas
- Cantidad de muestra recibida
- Estado de la muestra recibida
- Empaque
- Fecha de recibo de la muestra
- Información adicional recibida
- Observaciones y pendientes de entrega

Cuando la compañía operadora entregue las muestras en empaques diferentes de los estipulados en este manual, el administrador de la Litoteca Nacional deberá enviarle a la compañía operadora una cotización del valor del reempaque, para su aprobación. Si la compañía operadora, en el transcurso de 30 días calendario, no aprueba dicha cotización, el administrador de la Litoteca Nacional le solicitará por escrito el retiro de dichas muestras.

El administrador de la Litoteca Nacional, podrá en cualquier momento, enviar comunicaciones a las compañías requiriendo la entrega de información, cuando se identifique que ésta no se ha entregado en forma oportuna, completa o en las condiciones especificadas en este manual.

5.7.4 Muestras en custodia.

La Litoteca Nacional solo recibirá en custodia los corazones preservados en mangas de aluminio o tubos de PVC. El pago por concepto de almacenamiento de muestras dejadas en custodia se realizará mensualmente, de acuerdo con la lista de precios vigentes para

la venta de servicios de información técnica y geológica. Para la realización de este pago, el administrador de la Litoteca Nacional, durante las primeras dos semanas del mes vencido, les enviará a las compañías operadoras las respectivas órdenes de servicio.

5.7 Bibliografía

Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2013. Resolución 183, “Por la cual se adopta el Manual de Entrega de Exploración y Producción – MEITEP-”

Agencia Nacional de Hidrocarburos, (2006). Acuerdo 24 “Por el cual se adopta el Manual de Entrega de Información Técnica de Exploración y Producción – MEITEP-”.

Decreto 1056 de 1953 - EVA - Función Pública. (s. f.). Recuperado 26 de febrero de 2020, de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=75114>.

Decreto Ley 4137 de 2011 - EVA - Función Pública. (s. f.). Recuperado 26 de febrero de 2020, de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=44684>.

Leyes desde 1992 - Vigencia expresa y control de constitucionalidad [DECRETO_0714_2012]. (s. f.). Recuperado 26 de febrero de 2020, de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_0714_2012.html

Leyes desde 1992 - Vigencia expresa y control de constitucionalidad [DECRETO_1760_2003]. (s. f.). Recuperado 26 de febrero de 2020, de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_1760_2003.html.

Leyes desde 1992 - Vigencia expresa y control de constitucionalidad [DECRETO_4131_2011]. (s. f.). Recuperado 26 de febrero de 2020, de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_4131_2011.html.

Norma API RP 40, (1998). “Recommended practices for core analysis”. American Petroleum Institute, Washington D.C. Second Edition.