

Litoteca geólogo-petrolera de la República de Cuba. Caso de estudio: Sector Yumurí, provincia Matanzas

Yalena García Gil¹, Olga Castro Castiñeira², Esther María Cruz Gámez³, Yanet Rosell Armenteros⁴.

¹ Maestrante de la 8va Edición de la Maestría en Geología (mención: Geología del Petróleo) de la Universidad de Pinar del Río «Hnos Saíz Montes de Oca». Ingeniera Forestal, Centro de Investigación del Petróleo. Churruca 481 e/ Vía Blanca y Washington, El Cerro. La Habana CP 12000. ORCID 0009-0006-7701-0081. Correo E.: yalena@ceinpet.cupet.cu

² Ingeniera Geofísica, Doctora en Ciencias Técnicas, Centro de Investigación del Petróleo. Churruca 481 e/ Vía Blanca y Washington, El Cerro. La Habana CP 12000. ORCID 0000-0003-4285-6774. Correo E.: olgac@ceinpet.cupet.cu

³ Ingeniera geóloga. Doctor en Ciencias Geológicas. Investigador Agregado. Universidad de Pinar del Río. Calle José Martí #270. CP: 20 100, Cuba. ORCID ID 0000-0001-8887-7277. Correo E: ecruz2405@hotmail.com

⁴ Ingeniera Geóloga, Máster en Geofísica Petrolera, Centro de Investigación del Petróleo. Churruca 481 e/ Vía Blanca y Washington, El Cerro. La Habana CP 12000, Cuba. 0009-0008-6542-6041. Correo E.: yrosell@ceinpet.cupet.cu

RESUMEN

En la geología de un país, los afloramientos son representativos de las formaciones que se encuentran en profundidad. Los restos de la perforación de pozos, es decir, los ripios o muestras de canal y los núcleos, son los materiales que constituyen la única evidencia física de las rocas que conforman los yacimientos de petróleo. También lo constituyen las secciones delgadas y registros geofísicos de pozo como material primario, así como los mapas geológicos. El patrimonio geólogo-petrolero del Centro de Investigación del Petróleo (CEINPET), sobre el cual se erigen los proyectos de investigación y los servicios, está mal preservado, porque no existe una infraestructura adecuada para su preservación, e inadecuado sistema de control de la documentación y no contar con un local con condiciones óptimas. Todo esto repercute en la ineficiencia de la conservación a la hora de interactuar con dicho patrimonio en el campo de la exploración, las investigacio-

nes, la docencia y los servicios. El área de estudio hasta el momento cuenta con un total de 74 pozos perforados. El levantamiento realizado en el almacén de muestras y en el archivo técnico reportó que, este yacimiento cuenta con un total de 57 pozos con muestras de canal, 250 secciones delgadas, 450 ditches y 287 núcleos de 22 pozos. Con la creación de la litoteca se evita la pérdida del material y permite la conservación del patrimonio geólogo-petrolero. Se obtiene un diseño de litoteca que cuenta con todos los materiales físicos existentes, un sistema digital de información de muestras en tiempo real, más el material vinculado al mismo, con la posibilidad de preparar consultas, además de tener traza de los préstamos realizados y establecer el flujo de trabajo a partir del cual se organice el resto de los materiales de la litoteca. Una base de datos actualizada, con la novedad de la creación de un código de barra para cada muestra, una fototeca y un procedimiento para la utilización de los distintos tipos de muestras.

García-Gil, Y., Castro-Castiñeira, O., Cruz-Gámez, E. M., Rosell-Armenteros, Y., 2025, Litoteca geólogo-petrolera de la República de Cuba. Caso de estudio: Sector Yumurí, provincia Matanzas: Geociencias UO. v. 16, núm. 2, julio 2025. pp. 125-135.

Palabras clave: litoteca, Sector Yumurí, patrimonio, conservación, base de datos.

ABSTRACT

In a country's geology, outcrops are representative of the formations found at depth. The remains of well drilling, i.e., cuttings or channel samples and cores, are the only physical evidence of the rocks that make up petroleum reservoirs. Thin sections and geophysical well logs are also primary sources, as are geological maps. The geological and petroleum heritage of the Center for Petroleum Research (CEINPET), upon which research projects and services are based, is poorly preserved due to the lack of adequate infrastructure for its preservation, an inadequate documentation control system, and the lack of a facility with optimal conditions. All of this impacts the ineffectiveness of conservation when interacting with this heritage in the fields of exploration, research, teaching, and services. The study area currently has a total of 74 wells drilled. The survey carried out in the sample warehouse and in the technical archive reported that this deposit has a total of 57 wells with channel samples, 250 thin sections, 450 ditches, and 287 cores from 22 wells. The creation of the lithotheque prevents the loss of material and allows for the conservation of the geological and petroleum heritage. A lithotheque design is achieved, incorporating all existing physical materials, a real-time digital sample information system, and the associated materials. It also offers the ability to prepare queries, track loans, and establish a workflow for organizing the rest of the lithotheque's materials. An updated database includes the new addition of a barcode for each sample, a photo library, and a procedure for using different types of samples.

Key words: lithotheque, Yumurí sector, heritage, conservation, database.

RESUMO

Na geologia de um país, os afloramentos são representativos das formações encontradas em profundidade. Os restos da perfuração de poços, ou seja, cortes

ou amostras de canais e núcleos, são a única evidência física das rochas que compõem os reservatórios de petróleo. Inclui também seções finas e perfis de poços geofísicos como material primário, bem como mapas geológicos. O patrimônio geológico e petrolífero do Centro de Pesquisas de Petróleo (CEINPET), no qual se baseiam projetos de pesquisa e serviços, encontra-se mal preservado devido à ausência de infraestrutura adequada para sua preservação, a um sistema de controle de documentação inadequado e à ausência de uma instalação em condições ótimas. Tudo isso impacta na ineficiência da conservação ao interagir com esse patrimônio campos de exploração, pesquisa, ensino e serviços. A área de estudo tem um total de 74 poços perfurados até o momento. O levantamento realizado no depósito de amostras e no arquivo técnico relatou que este depósito possui um total de 57 poços com amostras de canal, 250 lâminas delgadas, 450 valas e 287 testemunhos de 22 poços. A criação da litoteca evita a perda de material e permite a conservação do patrimônio geológico e petrolífero. É obtido um projeto de litoteca que inclui todos os materiais físicos existentes, um sistema de informações de amostras digitais em tempo real e o material vinculado a ele. Este sistema oferece a capacidade de preparar consultas, rastrear empréstimos feitos e estabelecer um fluxo de trabalho para organizar o restante dos materiais da litoteca. Um banco de dados atualizado, com a adição de um código de barras para cada amostra, uma biblioteca de fotos e um procedimento para usar diferentes tipos de amostras.

Palavras-chave: litoteca, Setor Yumurí, patrimônio, conservação, banco de dados.

INTRODUCCIÓN

En la geología de un país, los afloramientos son representativos de las formaciones que se encuentran en profundidad. Los restos de la perforación de pozos, es decir, los ripios o muestras de canal y los núcleos, son los materiales que constituyen la única evidencia física de las rocas que conforman los yacimientos de petróleo. También lo constituyen las secciones delgadas

y registros geofísicos de pozo como material primario, así como los mapas geológicos.

Por muchos años el Centro de Investigación del Petróleo ((CEINPET) ha recolectado miles de muestras geológicas en las investigaciones de campo y durante la perforación de los pozos, para su posterior análisis en los laboratorios. Con estos análisis se obtiene un estudio más detallado: determinar edad a partir de los fósiles, estudiar las propiedades físicas de la roca, caracterizar los reservorios y los sellos, así como definir su calidad y apoyar el trabajo geológico de interpretación. Por lo que no se prescindirá de esta información para el crecimiento de la actividad. Con el avance tecnológico, el desarrollo de las geociencias y la ingeniería de yacimientos, se necesitan reanalizar las muestras para aplicar nuevos conocimientos y obtener nuevos resultados, de ahí la gran importancia de su preservación, sin embargo, esta información no se encontraba centralizada, mucha se ha perdido o estaba incompleta.

Desde el inicio de las perforaciones en Cuba, se trabaja en la creación de condiciones para la conservación de las muestras obtenidas. Estas han sido custodiadas en varios lugares, donde han sufrido una pérdida innumerable de material, en las mudanzas y cambios de locales. En el año 2000, se propuso el proyecto «Conservación de muestras geológicas» con el objetivo central de la recuperación y la conservación del patrimonio geólogo- petrolero de Cuba, que se ejecutó a partir del año 2003 hasta el 2007 y que acumuló buenos resultados, se cumplió con parte de sus objetivos. En el año 2021 se aprobó el proyecto «Organización de la litoteca del centro de investigaciones del petróleo». A partir de entonces se ha comenzado a trabajar en modificar la no existencia de una infraestructura adecuada para su preservación y el inadecuado sistema de control de la documentación. Todo esto repercute en la ineficiencia a la hora de interactuar con dicho patrimonio en el campo de la exploración, las investigaciones, la docencia y los servicios.

Según Del Castillo et al. (2024), el término LITOTECA es la designación que se le da a un archivo de roca, es decir el equivalente a una biblioteca (archivo de libros), cuya función es custodiar, catalogar,

clasificar, informatizar y difundir toda la información de la misma. Son muchos los beneficios de contar con una litoteca dentro de las organizaciones geológicas. Se hace mención: (1) ser un repositorio único que permita consultas eficientes a los investigadores, alumnos etc., (2) disponibilidad de las muestras y (3) óptimo aprovechamiento de los recursos con diferentes objetivos. En el escenario donde conviven las organizaciones contemporáneas, se hace cada vez más necesaria la adopción de una perspectiva estratégica para los sistemas de gestión documental, que para el caso que se presenta, sería la gestión de datos geológicos obtenidos en las investigaciones.

Los modelos de gestión del conocimiento se consideran necesarios tanto para empresas, como para organizaciones y sistemas educativos, en razón a que una gestión efectiva del conocimiento garantiza la eficiencia de las operaciones internas y la productividad, la innovación, el aprendizaje organizacional y la adaptabilidad al cambio (Correa, Moreno & González Castro, 2022; Machuca-Contreras et al., 2023). Los modelos de gestión del conocimiento se han convertido en una herramienta de planeación, pues permiten organizar el conocimiento disponible, de tal forma que se maximiza la utilidad y la accesibilidad a la comunidad investigativa (Valencia Celis et al., 2024).

Ortega (2010), en su artículo «Proyecto de creación de la litoteca arqueológica del departamento de prehistoria y arqueología de la Universidad de Granada», propone una organización de acuerdo con un criterio cronológico que respondería, en términos generales, al proceso de desarrollo histórico del utillaje de piedra tallada, aunque se restringe la representatividad territorial a medida que se avanzara en el tiempo. La misma, además de organizar una numerosa colección de materiales arqueológicos, cumpliría sobre todo funciones pedagógicas e investigativas.

Dicho trabajo sirve de precedente metodológico para diseñar la propuesta que hoy se presenta, se tiene en cuenta que además de los distintos tipos de muestras de rocas, así como integrar aspectos didácticos en su creación que incluyen plataformas interactivas, con fines investigativos y pedagógicos.

Según lo expuesto, se hace necesaria la organización de la litoteca, que facilite el manejo y conservación de las colecciones de roca del país proveniente de la actividad geólogo- petrolera, contará con la actualización de la base de datos en formato relacional, que provea el adecuado procesamiento de la información, para promover su estudio sistemático orientado a la exploración y aprovechamiento sostenible de los recursos minero energéticos, que aporta elementos vitales para la investigación de los procesos geológicos naturales.

Con este trabajo de investigación, en el caso de estudio situado en el sector del yacimiento Yumurí, se proyecta diseñar la estructura de la litoteca, en un local adecuado que sirva de reservorio donde se reciba, al-

macene, verifique y administre toda la información de la exploración petrolera y demostrar la funcionalidad de la litoteca geólogo-petrolera de la República de Cuba.

Características geológicas del yacimiento Yumurí

El yacimiento Yumurí, fue descubierto en el año 1971, con la perforación del pozo Yumurí 1. Está localizado en la Costa Norte de la provincia de Matanzas, muy cerca de los límites con la provincia de Mayabeque. Se encuentra en un área de 11 Km al Noroeste de la ciudad capital del mismo nombre (Ríos, 2002; **Figura 1**). El primer pozo perforado vertical, tuvo una profundidad del caño de 2175 m y el de mayor alcance es el pozo Yumurí 211R con 5024 m de profundidad por el largo del instrumento.

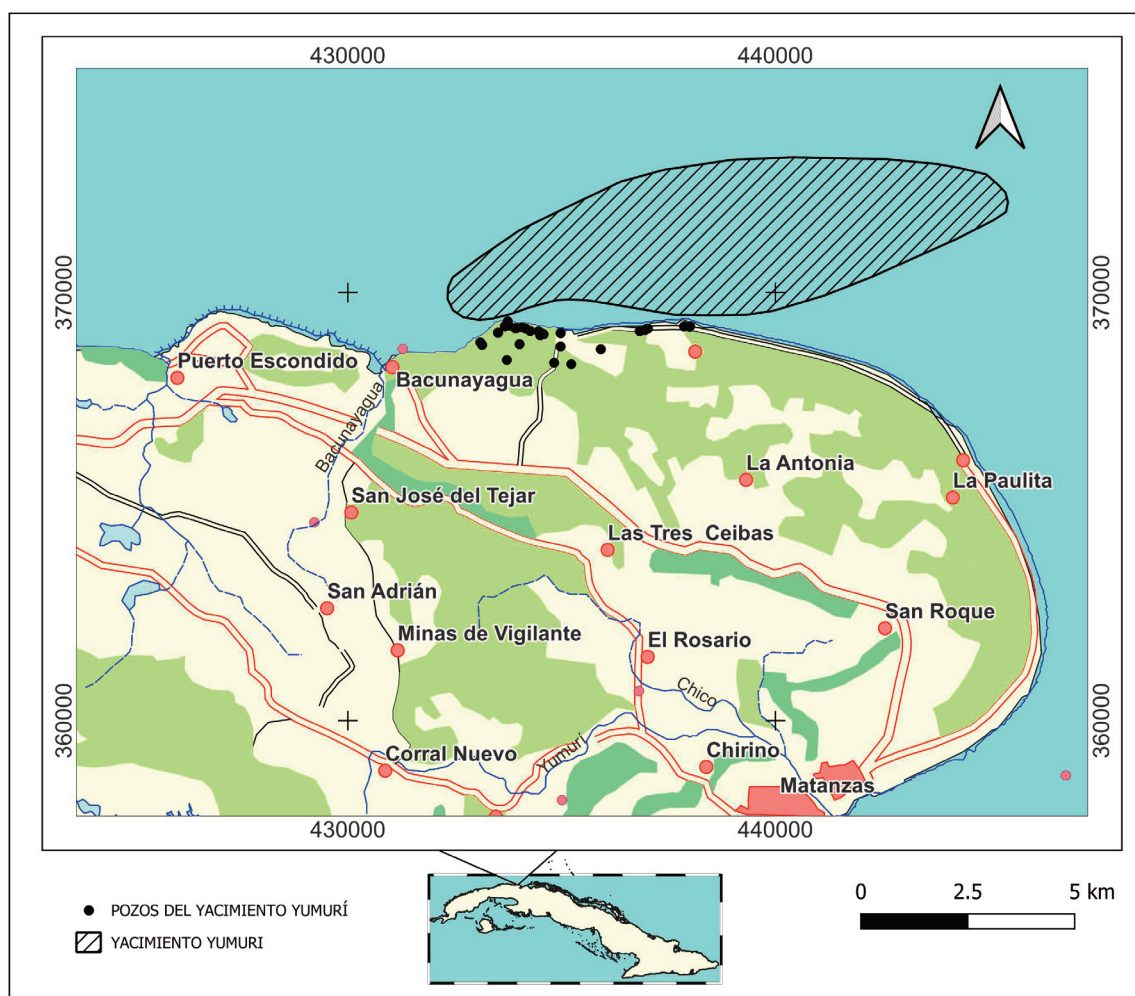


Figura 1. Mapa de ubicación del yacimiento Yumurí, a escala original 1:100 000, IGP, 2016.

Según Castro (2002), el yacimiento Yumurí presenta una estructura compleja; al igual que los demás yacimientos de la Franja Norte Petrolera Cubana, está estructurado en mantos de cabalgamientos que forman trampas muy efectivas en dúplex, los cuales están limitados en su base y tope por fallas de sobrecoimientos, en los que las rocas involucradas son las carbonatadas del paleomargen continental de Bahamas, muy agrietadas como resultado de los esfuerzos compresivos a que fueron sometidas y a la corrosión neogénica debida a la acción de fluidos corrosivos que dio lugar a una porosidad adecuada, de modo que constituyen las rocas reservorios de la mayoría de los yacimientos cubanos.

En la constitución geológica de la zona participan las rocas del Margen Continental, representadas por las Formaciones de la Unidad Tectónica Estratigráfica (UTE) Placetas, representada por el Grupo Veloz del Jurásico Superior – Cretácico Inferior. También algunos autores mencionan el hecho de la presencia en el área del complejo sinorogénico de la UTE Camajuaní, que se relacionará con la Formación Vega. Esta ha sido registrada en el pozo Yumurí 20 en la parte más profunda del corte (Linares, 2011).

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio hasta el momento cuenta con un total de 74 pozos perforados. Los pozos tienen dife-

rentes clasificaciones según el estudio a desarrollar: exploratorios y de desarrollo. En el yacimiento se perforaron 28 pozos de búsqueda o exploración, 35 pozos de desarrollo, 2 pozos de explotación y sin descifrar 9 (Figura 2).

El levantamiento realizado en el actual almacén de muestras y en el archivo técnico del CEINPET, reportó que el yacimiento Yumurí cuenta con un total de 57 pozos con: muestras de canal, 250 secciones delgadas, 450 ditches y 287 núcleos de 22 pozos.

Tratamiento de la información que se incluye en la litoteca

Muestras

- Núcleos: se preservan envueltos en papel y se amarran con sogá, orientados (se señala el tope y la base) de la sección, se colocan en cajas plásticas o de madera, resistentes, largas o cortas.
- Muestras de canal o ripios (húmedas o secas): se almacenan en bolsas plásticas, en pomitos plásticos o bolsas de papel kraft.
- Secciones delgadas o ditches: se preservan en cajas pequeñas porta objeto.
- Placas Micropaleontológicas: se preservan en cajas pequeñas porta objeto.
- Fragmentos de rocas: se conservan en bolsas de telas.

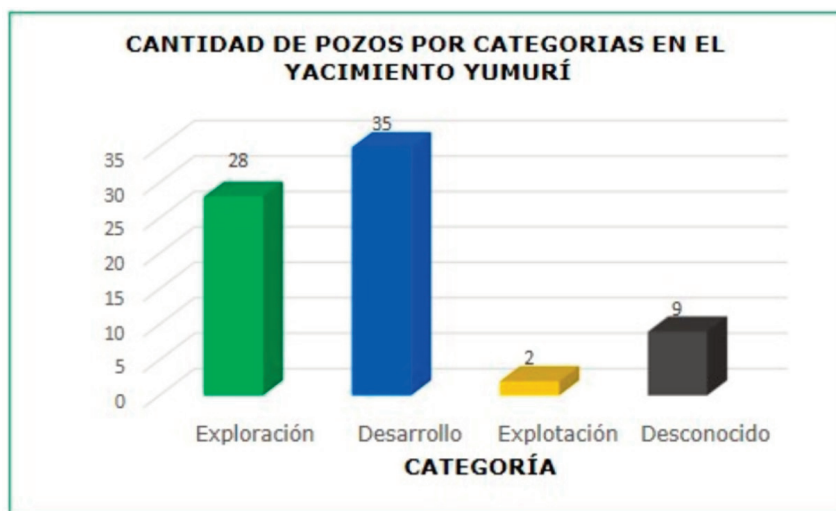


Figura 2. Representación gráfica de los pozos del yacimiento por categoría.

Para la clasificación de las muestras de rocas, hay que tener en cuenta su origen: Las rocas se dividen en dos grupos, las de superficies (fragmentos y muestras deleznales) que provienen de un levantamiento geológico o trabajo de campo en general y las que provienen de la perforación de los pozos (núcleos y muestras de canal seca o húmeda).

Muestras de superficies

Son muestras tomadas durante los viajes de campo, ya sea para levantamiento de geológico o cualquier otro tipo de trabajo relacionado con la exploración geológico-petrolera. Estas serán rocas sólidas o muestras deleznales. De las primeras se preparan secciones delgadas y a las rocas blandas se les hacen los lavados (de aquí se preparan ditches y placas portafósiles que formarán parte del material preservable).

El almacenamiento de las muestras será en bolsas de tela o nylon individuales, a su vez son guardadas en cajas, etiquetadas con un código de barra. Para su conservación se prevé la utilización de estanterías con cajas pequeñas o grandes, dependiendo de las características del material.

Muestras de los pozos

Durante la perforación de los pozos de petróleo se obtienen dos tipos de muestras: los núcleos y las muestras de canal (secas o húmedas). De las muestras de canal se preparan secciones delgadas, ditches, lavados y placas portafósiles.

En el caso de los núcleos, se realizan diferentes tipos de cortes, para estudios petrofísicos, petrográficos y paleontológicos. Todos ello constituye la mayor parte del material preservable.

Preparación de Muestras:

- Las secciones delgadas se elaboran, se toma una porción de roca dura o consolidada, mediante el desgaste de la misma hasta obtener una superficie plana y muy fina. Se montan sobre placas de cristal. Son obtenidas de cortes de núcleos de pozos y de rocas recolectadas en superficie.

- Los lavados son con agua por decantación y tamizado de la roca deleznable, para la posterior elaboración de placas portafósiles; lavado con agua oxigenada y lavado con gasolina o nafta.
- Placas portafósiles: suelen ser de cartón o plástico horadado, que contiene microfósiles obtenidos de un proceso de lavado por decantación y tamizado de las rocas deleznales que proceden de las muestras de canal.
- Ditches: son fragmentos seleccionados de roca (procedente de muestras de canal de pozos o de fragmentos de rocas deleznales o trituradas), rebajados o desgastados hasta un espesor milimétrico para ser observado en microscopio biológico y petrográfico con el objetivo de realizar el estudio paleontológico o petrográfico.
- Según López (2010), la metodología para el procesamiento de las muestras consiste en seguir o tener en cuenta una serie de pasos desde que la muestra es recolectada hasta su preservación en la litoteca. (**Figura 3**)
- En dependencia del origen de la muestra y el tipo de estudio que se quiere obtener, ya sea litológico o paleontológico, las mismas son llevadas al grupo de Muestrería, para realizar: sección delgada, lavado y ditches.

Pasos a seguir desde que las muestras son tomadas hasta su almacenamiento final.

Paso 1. Recepción, integración y almacenamiento de la muestra geológica de la cual se necesita la descripción litológica y paleontológica. Una vez recibida, se da entrada en los libros de registros.

Paso 2. a) Elaboración de la sección delgada, lavado y ditches a partir del ejemplar de roca, muestra de canal húmeda o seca según sea posible. b) Entrega de lavados para la elaboración de placas portafósiles.

Paso 3. Determinación litológica y paleontológica de las muestras de roca elaboradas (descripción de la muestra por los especialistas de Sedimentología, Estratigrafía y Micropaleontología).

Paso 4. Entrega a la custodia de las muestras de roca. Una vez terminados los estudios, las muestras regresarían a la litoteca para la salvaguarda y conservación de las mismas.

Paso 5. Prestación de servicios a clientes. Entrega y recepción de los fondos de archivo.

Para desarrollar la base de datos se tomó como punto de partida un trabajo realizado por Pérez Peña, (2023). Para el control, conservación y acceso, se realizaron dos bases de datos, una que abarca las informaciones

contenidas en las tarjetas de levantamiento geológico de superficies denominada Tarjetas SUP y otra que refleja el control de los testigos de pozos en general, tanto núcleos, como muestras de canal, denominada Almacén de Muestras, incorporada como un módulo dentro del Portal SUIE (Sistema Único de Información para la Exploración). Este *software* tiene como objetivo o función principal, el registro digital de las informaciones reflejadas en las tarjetas de muestras de superficie, así como el control de la tarea de introducción de los datos. Pico Peña, R. (2017)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estructura de la litoteca

Sistema de almacenamiento

Las muestras deben ser conservadas en un local con condiciones adecuadas de espacio y climatización, em-

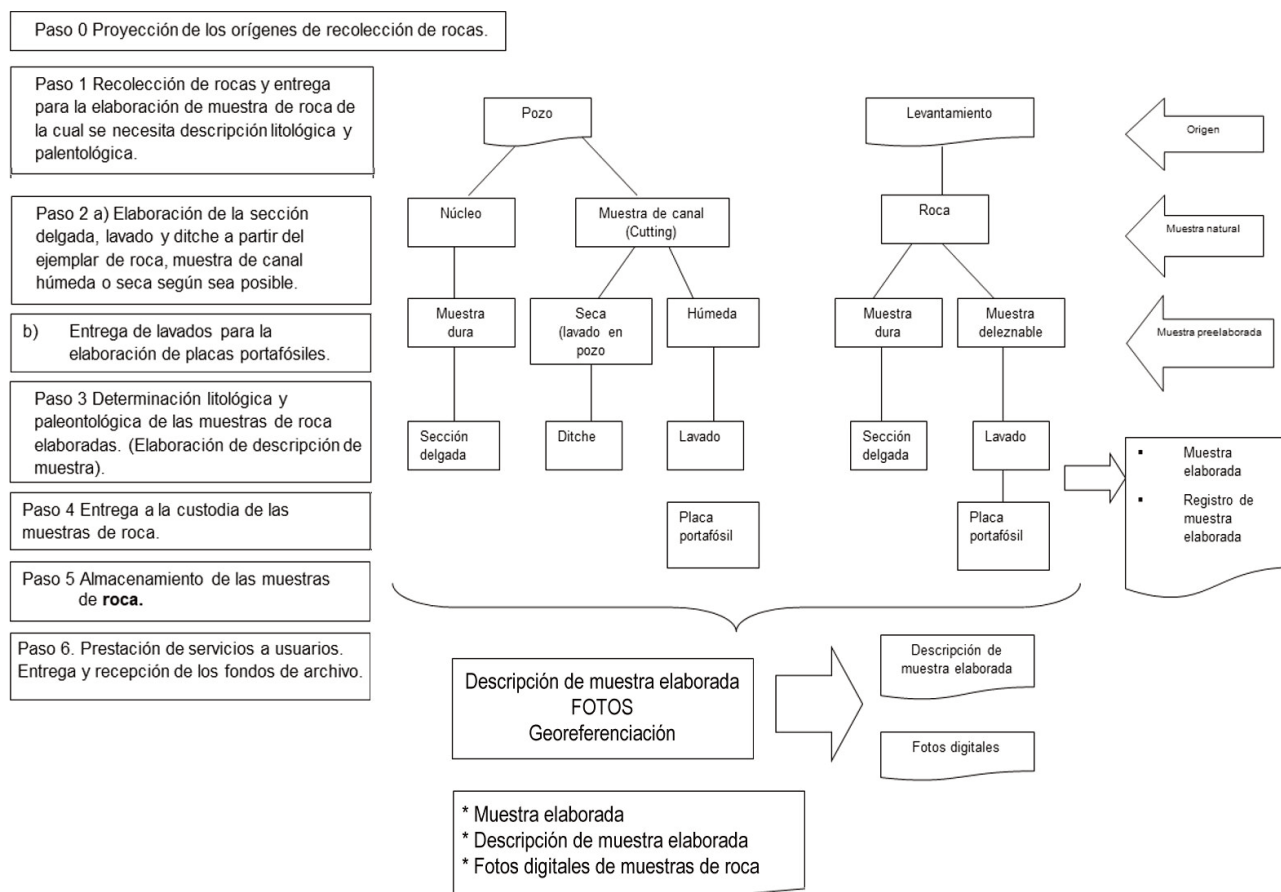


Figura 3. Esquema de proyección de los orígenes de recolección de las rocas (López, M., 2010).

balaje óptimo y ubicación en estantes o muebles modulares, con una organización tipo archivo. Se acondicionó un local para las muestras del yacimiento Yumurí.

Se pretende establecer una estructura de litoteca que cuente con todo el material físico existente. A partir de la información del yacimiento Yumurí se propone la siguiente organización:

❖ Bodega A. Se ubicarán en los estantes las cajas de núcleos de los pozos del yacimiento Yumurí, desde los más antiguos hasta los más recientes.

- Bodega B. Se ubicarán los estantes para las muestras de canal de los pozos del yacimiento Yumurí, desde los más antiguos hasta los más recientes.
- Bodega C. Se almacenarán las cajas las secciones delgadas y los ditches.
- Bodega D. Destinada para almacenar las

cajas con los saquitos de muestras de superficies.

- Área de recepción, preparación y preservación de muestras de todo tipo.
- Sala de observaciones, con microscopios estereoscópico y óptico.
- Sala de consulta con una computadora donde se pueda tener acceso a la base de datos, revisar las muestras que están en la litoteca, más el material vinculado al mismo y una fototeca que exponga el estado de conservación de las muestras.
- Los estantes metálicos se ubicarán en los salones, se utilizarán diferentes tipos de cajas plásticas según el tipo de muestras a guardar, tienen diferentes dimensiones (**Figura 4**).

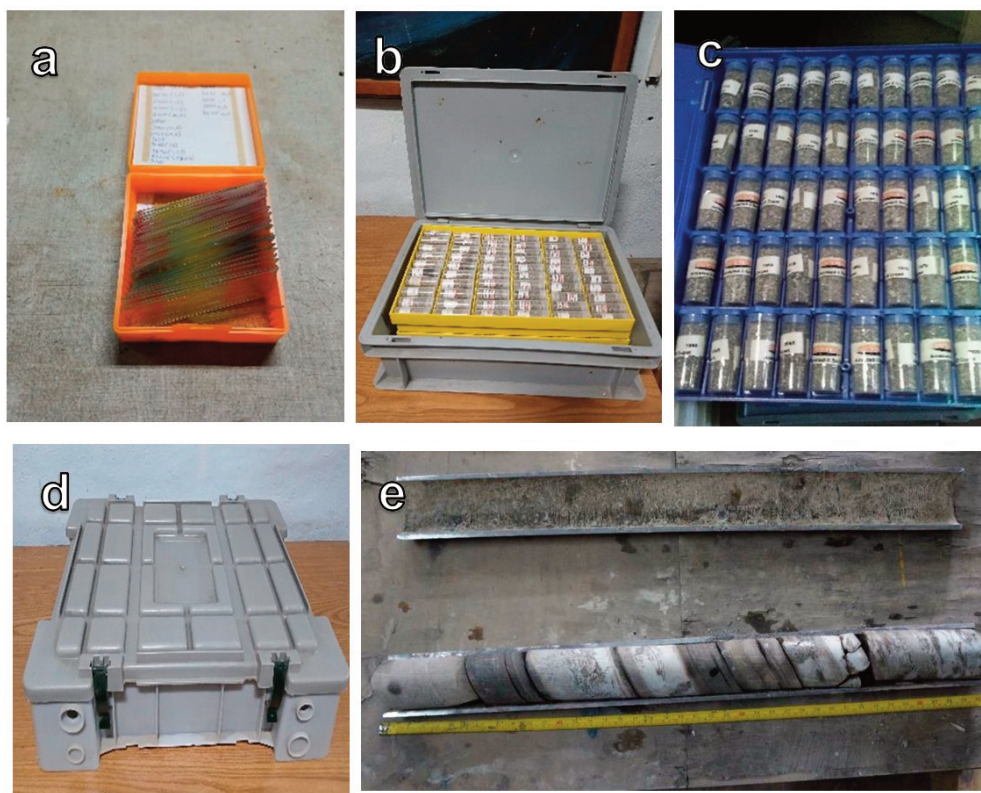


Figura 4. (a) Caja plástica pequeña para preservación de secciones delgadas, ditches y placas portafósiles, (b) Contenedor de polipropileno con nervios de refuerzo y tapa utilizada para la preservación de muestras de canal, (c) Cajas de polipropileno con frascos de 3 g para la preservación de muestras de canal, (d) Contenedor de polipropileno con nervios de refuerzo y tapa utilizada para la preservación de núcleos, (e) Fragmento de núcleo en vaina metálica antes de guardar para su preservación.

Para la ubicación final de las cajas en los estantes se utilizará un código de barra generado a través de una aplicación, con los siguientes datos: (**Figura 5**)

- Tipo de bodega o área (se identifica con una letra mayúscula)
- Pasillo (en cada pasillo se posicionan varios estantes)
- Estante (formado por 6 niveles y 2 posiciones)
- Nivel
- Posición.

Se tomaron como ejemplo para modelar la litoteca, los pozos del yacimiento Yumurí. Se recopiló todo el material físico existente y la información disponible en el almacén de muestras y en el archivo técnico del centro. Se seleccionaron los núcleos que mantienen la información completa, se les realizó una limpieza, cambio de papel y amarre a los que lo requirieron y su colocación en las cajas plásticas nuevas (**Figura 6**). Los núcleos que no contaban con la infor-

mación necesaria para su identificación se dejaron para estudios docentes. Se recuperaron 287 núcleos, de 22 pozos. Las 81 cajas con los núcleos preservados, se ubicaron en la Bodega A, ocupa 4 estantes metálicos. Las muestras de canal de 57 pozos perforados, fueron ubicadas en la Bodega B, ocupa 12 estantes, de 6 pisos cada uno.

Con el material primario se trabajó en la recuperación de 250 secciones delgadas de las muestras de los núcleos y 450 ditches de las muestras de cutting. Se realizaron acciones como: limpieza de las muestras, se colocaron en cajitas plásticas pequeñas con su identificación, revisión de la información completa (nombre del geólogo, año, número de muestra, nombre del pozo), se colocaron en la Bodega C.

Estructura de la base de datos

La base de datos tiene como objetivo fundamental, dejar registrada toda la información relacionada con las muestras almacenadas dentro de la litoteca. Esta permitirá tener un mejor control y organización del

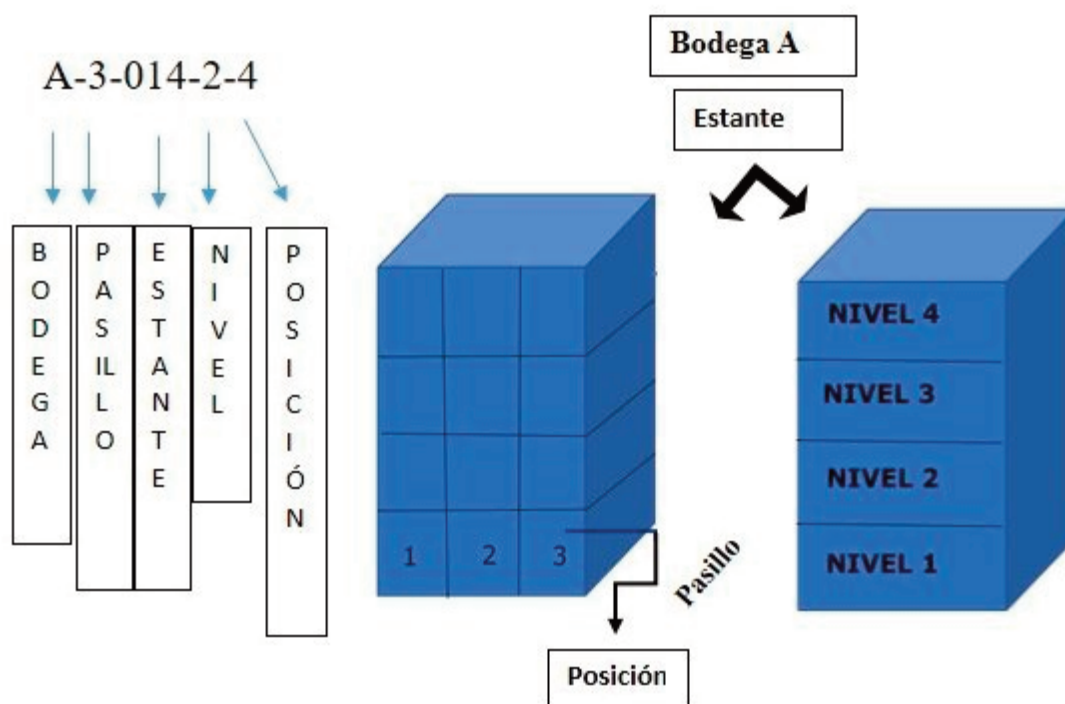
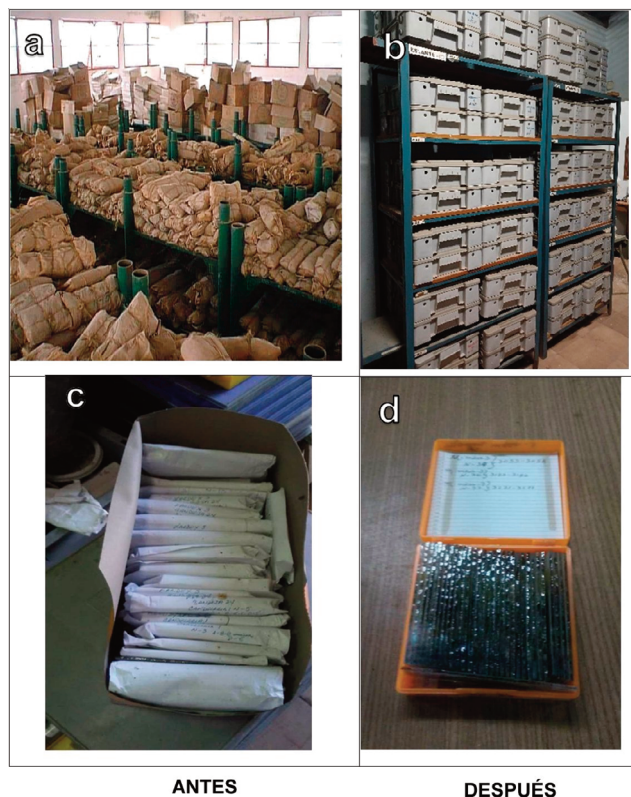


Figura 5. Representación gráfica del código de barra y su significado por estantería y niveles.



ANTES

DESPUÉS

Figura 6. (a) Núcleos envueltos en papel kraft; (b) Núcleos preservados en cajas plásticas ubicados en los estantes en la Bodega A; (c) Secciones delgadas envueltas en papel en cajas de cartón; (d) Cambio de envase y limpieza de las secciones delgadas.

material preservable. Permitirá, además, interactuar de forma directa tanto al cliente como a los operarios, se establece distintos niveles de acceso según categoría y necesidades, (operarios de la litoteca, clientes externos, internos o visitantes en general). Será posible establecer un registro de entrada, salida y préstamos de muestras, realizados a los especialistas.

La misma estará conformada por los siguientes campos:

- Área
- Bloque
- Yacimiento
- Coordenadas
- Profundidad
- Tipo de material a preservar (Se incluye si es SD, ditches, núcleos, etc.).

- Información documentada
- Estado de la muestra (calidad de préstamo o en almacén).
- Fotos de las muestras.
- Entregado por / Receptor
- Observaciones

Con toda esa documentación se siguieron los siguientes pasos:

1. Ordenamiento y reclasificación de los registros de los datos de las bases de datos originales.
2. Se crearon las tablas de Almacén de Muestras.
3. Se realizó una actualización del estado físico de: las muestras de canal, núcleos, secciones delgadas y ditches de todos los pozos del yacimiento Yumurí, se tomaron en cuenta los inventarios y registros del almacén de muestras.

CONCLUSIONES

- Con la litoteca se evita la pérdida del material y permite la conservación del patrimonio geólogo-petrolero.
- Fue propuesto un diseño de litoteca en local apropiado, que cuenta con todos los materiales físicos existentes, organizados por orden; un sistema digital de muestras en tiempo real, más el material vinculado al mismo, con la posibilidad de preparar consultas y tener una traza de los préstamos realizados y establecer o modelar el flujo de trabajo a partir del cual se organice el resto de los materiales de la litoteca.
- La base de datos fue actualizada e incluye el material físico inventariado para el sector seleccionado, con el material vinculado al mismo, con la posibilidad de preparar consultas y tener una traza de los préstamos realizados.
- Se cuenta con los procedimientos para la

utilización de los distintos tipos de muestras, con la creación de plantillas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castro O., Segura R. y otros. Proyecto 2415 «Conservación de Muestras Geológicas» La Habana, septiembre, 2004-2007. Archivo técnico CEINPET.

Correa Moreno, M. C., & González Castro, G. L. (2022). «Strengthening Governance in Caquetá: The Role of Web-based Transparency Mechanisms for Public Information». *Meta-verse Basic and Applied Research*, 1, 16. <https://doi.org/10.56294/mr202216>.

Del Castillo Guevara, J; Monagas Docasal, M; Mena Mugica, M.M; (2024). «Propuesta de metodología para el diseño de una estrategia de gestión documental». *Bibliotecas. Anales de Investigación*; 20(1), 1-11.

Instituto Colombiano del Petróleo, «Innovación, competitividad y mejoramiento continuo.» *Petroleum, la Revista Petrolera de América Latina*, Enero-Febrero 2004, año 17, no. 170, p 35 - 36.

Linares, E., García D., López J.G., Strazhevich V., «Yacimiento y manifestaciones de Hidrocarburos de la República de Cuba» La Habana, 2011, ISBN 978-959-7117-33-9. p 241-243.

Machuca-Contreras, F., Canova-Barrios, C., & Castro, M. F. (2023). «Una aproximación a los conceptos de innovación radical, incremental y disruptiva en las organizaciones». *Región Científica*, 2(1), 202324. <https://doi.org/10.58763/rc202324>.

López M., «Procedimiento organizativo para la captación de datos procedentes de la elaboración de la información litopaleontológica» La Ha-

bana, abril 2010 Archivo Técnico CEINPET.

Ortega, A., Proyecto «Creación de la litoteca arqueológica del departamento de prehistoria y arqueología de la Universidad de granada». 2010, Antonio Jesús Ortega Pereña.

Pérez, M. V. Proyecto de Trabajo Metodológico-Experimental: «Organización de la Litoteca del Centro de Investigación del Petróleo» La Habana, noviembre, 2020- 2023. Archivo técnico CEINPET.

Pico Peña, R. C., Portal WEB: «Sistema único de Información de la actividad de exploración». GEOINFO 2017 (ISSN 2307-499X).

Celis. A.U; Rosas Patiño, G; Sánchez Castillo, V. (2023). Aproximaciones conceptuales para Sucapuca J., « Litoteca INGEMMET: Preservando y construyendo el patrimonio geológico», Instituto Geologico Minero Metalurgico, Peru, July 2017, csucapuca@ingemmet.gob.p

Valencia, la construcción de un modelo de gestión del conocimiento en educación ecocientífica. *Bibliotecas. Anales de Investigación*; 19(3), 21.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Contreras Enrique y García Pablo., 2007. Importancia de las actividades de planificación, corte, manejo y análisis de los núcleos de perforación de pozos petroleros, *Boletín IIE*.

MINEM, 2020. Decreto 11/2020 Del Patrimonio Geológico de Cuba (GOC-2020- 632-O69).

Sucapuca J., «Litoteca INGEMMET, una herramienta indispensable para la investigación de las ciencias de la tierra y su aplicación a la exploración», Instituto Geológico Minero Metalúrgico, Perú January 2016, csucapuca@ingemmet.gob.p