

**GENERACIÓN DE METADATOS Y SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN
GEOLÓGICA Y AMBIENTAL DEL PROYECTO CAMPO ESCUELA COLORADO
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

ROBINSON YESID QUEVEDO CUEVAS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOQUÍMICAS
ESCUELA DE GEOLOGÍA
BUCARAMANGA
2013**

**GENERACIÓN DE METADATOS Y SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN
GEOLÓGICA Y AMBIENTAL DEL PROYECTO CAMPO ESCUELA COLORADO
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

ROBINSON YESID QUEVEDO CUEVAS

**Trabajo de Grado para optar al título de
Geólogo**

Director

**Geólogo Juan Diego Colegial Gutiérrez
Profesor asociado a CEC**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOQUÍMICAS
ESCUELA DE GEOLOGÍA
BUCARAMANGA**

2013

AGRADECIMIENTOS

Primordialmente, ofrezco infinitas gracias a Dios por atender mis peticiones, por colmarme de entendimiento, de paciencia y de fuerzas para seguir y lograr mis metas.

A la Escuela de Geología y en general a la Universidad Industrial de Santander por la oportunidad de formarme como profesional y como persona.

A Campo Escuela Colorado por brindarme la oportunidad de desarrollar este proyecto y a su recurso humano gracias por esta experiencia de entorno laboral.

Al director del proyecto, el Profesor Juan Diego Colegial Gutiérrez por su disposición y asesoría para obtener de este proyecto un buen resultado.

A todas aquellas personas que estuvieron involucradas tanto en el desarrollo de este trabajo y de mi formación como geólogo.

DEDICATORIA

*Este logro se lo dedico a Dios,
a mi mamá Gladiz,
a mis hermanas Dayana y Tatiana,
a mi hijo Robben Damian
a mi papá que hace 20 años está en el cielo
y a toda mi familia que me ha apoyado.*

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	14
1 GENERALIDADES.....	15
1.1 CAMPO ESCUELA COLORADO	15
1.1.1 Localización.	16
1.1.2 Reseña histórica.....	17
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	19
1.3 OBJETIVOS.....	20
1.3.1 Objetivo general.	20
1.3.2 Objetivos específicos.	20
2 MARCO CONCEPTUAL.....	21
2.1 GESTIÓN DOCUMENTAL.....	21
2.2 SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN	23
2.3 METADATOS	25
2.3.1 ISO 19115:2003- <i>Geographic Information Metadata</i>	27
2.3.2 ISO/TS 19139- <i>Geographic Information- Metadata -- XML schema implementation</i>	29
2.3.3 ISO 15836:2003 - <i>Information and Documentation- The Dublin Core Metadata Element Set</i>	29
3 METODOLOGÍA.....	31
3.1 RECOPIRAR.....	31
3.2 REVISAR Y SELECCIONAR.....	32

3.3	CLASIFICAR.....	33
3.4	DIGITALIZAR.....	34
3.5	GENERAR METADATOS.....	35
4	RESULTADOS.....	37
5	CONCLUSIONES.....	41
6	RECOMENDACIONES.....	42
	BIBLIOGRAFÍA.....	43
	ANEXOS.....	45

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización del campo Colorado	16
Figura 2. Modelo general de un sistema.....	24
Figura 3. Paquetes de metadatos de la norma ISO 19115-2 y su relación con la norma ISO 19115.....	28
Figura 4. Flujo de trabajo	31
Figura 5. Estructura de sistematización de la información de ambiental	33
Figura 6. Estructura de sistematización de la información geológica.....	34

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Coordenadas del área del campo Colorado.....	17
Tabla 2. Reseña histórica del campo Colorado	18
Tabla 3. Formato de metadatos	35
Tabla 4. Cantidad de metadatos de los documentos de geología	40
Tabla 5. Cantidad de metadatos de los documentos de ambiental.....	40

RESUMEN

TITULO: Generación de metadatos y sistematización de la información geológica y ambiental del Proyecto Campo Escuela Colorado Universidad Industrial de Santander*

AUTOR: Robinson Yesid Quevedo Cuevas**

PALABRAS CLAVES: Campo Escuela Colorado, Información, Sistematización, Metadatos, Dublin Core, Geología, Ambiental.

DESCRIPCIÓN

El Campo Escuela Colorado, es un campo petrolero ubicado en la cuenca del Valle Medio del Magdalena en un área del Municipio de San Vicente de Chucurí del Departamento de Santander. Actualmente es operado por la Universidad Industrial de Santander gracias al convenio firmado con ECOPEL S.A., con el fin de integrar la academia con la industria.

Durante el desarrollo del campo Colorado, desde la primera vez que se exploró hasta ahora, se ha generado grandes cantidades de información, no solo en temas de operación y producción sino también información en los ámbitos social, ambiental y en investigación, entre otros temas. La manera en que se ha archivado la información no ha sido la más adecuada, por lo que es necesario disponer de un sistema con la información debidamente organizada y consultable fácilmente.

Por lo tanto, este proyecto desarrollado en modalidad “práctica empresarial”, trata de la sistematización de la información correspondiente a las áreas de geología y ambiental del Proyecto Campo Escuela Colorado. La metodología aplicada abarca las actividades de recopilación, revisión y selección, clasificación, digitalización y generación de metadatos de los documentos. De esta manera, se cuenta con la primera información para comenzar a alimentar el repositorio del Campo Escuela Colorado, además de ser el trabajo guía para las demás áreas.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico Químicas. Escuela de Geología. Director: Geólogo Juan Diego Colegial Gutiérrez.

ABSTRACT

TITLE: Metadata generation and systematization of the geological and environmental information of Project Colorado Field School Industrial University Santander

AUTHOR: Robinson Yesid Quevedo Cuevas**

KEY WORDS: Colorado Field School, Information, Systematization, Metadata, Dublin Core, Geology, Environmental.

DESCRIPTION

Colorado Field School is an oil field located in the Middle Magdalena Valley basin in an area the municipality of San Vicente de Chucurí, Department Santander. It is currently operated by the Industrial University of Santander thanks to the agreement signed with ECOPETROL S.A., in order to integrate the academy with the industry.

During the development of the Colorado oil field, from the first time it is explored so far, has been generated large amounts of information, not only in subjects of operation and production but also information on the social, environmental and research, among other topics. The manner in which the information has been archived was not the most suitable, so it is necessary to have a system with the information duly organized and easily searchable.

Therefore, this project developed in modality "industrial practice", is the systematization of the information corresponding to the areas of geology and environmental of Project Colorado Field School. The methodology applied covers the activities of collection, review and selection, classification, digitization and metadata of documents generation. In this way, it has the first information to start feeding the repository of Colorado Field School, besides being the guide work for the other areas.

* Degree Work

** Faculty of Physical Chemical Engineering. School of Geology. Director: Geologist Juan Diego Colegial Gutiérrez.

INTRODUCCIÓN

La organización y sistematización de la información es un aspecto clave y una gestión necesaria para cualquier tipo de empresa, ya que facilita su búsqueda y evita su pérdida, agiliza los procesos de trabajo, ahorra costos y tiempo. El Campo Escuela Colorado (CEC) ha venido afectándose por la falta de una organización sistemática de los documentos que a diario se producen para la institución y contrario a lo inicialmente mencionado, se han venido repitiendo estudios sin contar con el aporte de trabajos previos involucrando incluso la revisión de procesos propios del CEC.

Por lo tanto, el Campo Escuela Colorado decide crear un repositorio web como herramienta para la gestión documental, en el que se almacena, clasifica y comparte la información de la institución. El repositorio permite visualizar la información a todas las personas interesadas en conocer e investigar acerca del proyecto Campo Escuela Colorado y por supuesto al personal vinculado al proyecto. Además, permite saber con qué información se cuenta y conocer la relación que existe entre los documentos.

Para alimentar el repositorio con la información ya existente, es necesario sistematizarla y generar metadatos de cada documento, ya que gracias a los metadatos se pueden enfocar búsquedas de manera eficaz. Luego, este trabajo se encarga de la información de las áreas de geología y de ambiental, además de determinar la metodología para sistematizar la información y del estándar para generar los metadatos. Con todo esto, se cuenta con la primera información para comenzar a implementar el repositorio.

1 GENERALIDADES

1.1 CAMPO ESCUELA COLORADO

El Campo Escuela Colorado¹ es un proyecto, producto del convenio interadministrativo firmado el 25 de enero de 2006 entre la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL S.A. y la Universidad Industrial de Santander (UIS), en el cual la empresa petrolera entrega el Campo Colorado a la Universidad con el fin de integrar los programas académicos de formación profesional con las actividades de la industria. De esta manera, los estudiantes de las diferentes disciplinas disponen de un campo de entrenamiento en el que pueden realizar prácticas, trabajos de investigación, probar e implementar tecnologías, y a su vez se están fortaleciendo en el conocimiento técnico, científico y académico.

Aunque la idea de generar un Campo Escuela fue iniciativa de la UIS, el interés fue mutuo tanto por la UIS como por parte de ECOPETROL S.A., considerando que las dos instituciones han realizado proyectos de investigación conjuntamente, cursos e intercambios tecnológicos. Además, que existen experiencias internacionales de cooperación entre empresas petroleras estatales y universidades, como por ejemplo, PETROPRODUCCIÓN y ESPOL de Ecuador, o PDVSA Petróleo y Gas S.A. y la Universidad del Oriente en Venezuela. Considerando los beneficios de desarrollo tecnológico, investigación científica, incremento de producción de petróleo y formación de profesionales colombianos altamente calificados.

¹CONVENIO INTERADMINISTRATIVO de colaboración empresarial con fines científicos y tecnológicos celebrado entre ECOPETROL S.A. y la Universidad Industrial de Santander. 2006.

EL convenio quedó pactado con una duración de 10 años prorrogables a partir del 1 de Junio de 2006, fecha en que fue entregado oficialmente el campo Colorado a la UIS para llevar a cabo su operación y administración. Así, Campo Escuela Colorado es la primera experiencia nacional en materia de interacción academia-industria en el sector de los hidrocarburos.

1.1.1 Localización.

El campo está ubicado en su gran mayoría en la Vereda Los Colorados, Corregimiento de Yarima, en el Municipio de San Vicente de Chucurí, y parte en los Municipios del Carmen de Chucuri y Simacota, Departamento de Santander. Definido en superficie por un área aproximada de 60 Kilómetros cuadrados y delimitado en profundidad por la Discordancia del Mioceno.

Figura 1. Localización del campo Colorado



Fuente: CAF PROAMBIENTE LTDA. Diagnóstico ambiental para el Campo Colorado, 2007.

En la Figura 1. se observa gráficamente la ubicación del campo Colorado y en la Tabla 1. las coordenadas planas con origen Bogotá de los puntos que delimitan el área del campo.

Tabla 1. Coordenadas del área del campo Colorado

#	ESTE (m)	NORTE (m)
1	1.036.030,13	1.241.381,03
2	1.036.149,82	1.247.008,59
3	1.038.264,46	1.248.565,16
4	1.040.897,78	1.247.687,10
5	1.041.935,15	1.238.507,38
6	1.040.698,29	1.235.673,64
7	1.038.184,66	1.235.673,64
1	1.036.030,13	1.241.381,03

Fuente: CONVENIO INTERADMINISTRATIVO de colaboración empresarial con fines tecnológicos y científicos celebrado entre ECOPETROL S.A. y la Universidad Industrial de Santander. 2006.

1.1.2 Reseña histórica.

El campo Colorado ha pasado por diferentes compañías y por fluctuaciones en su producción desde sus inicios hasta ahora. En la Tabla 2.se presentan los hechos más relevantes del campo hasta el momento, basado en el estudio realizado por CAF PROAMBIENTE LTDA², y en la información del sitio web de WEI Ltd.³

²CAF PROAMBIENTE LTDA. Capitulo Uno –Introducción. En: Diagnóstico Ambiental Campo Colorado. 2007.

³ WEI Ltd. Historia CEC [en línea]. 2012 [citado en 20 Marzo de 2013]. Consultado en: <<http://weiltd.com/index.php/es/campo-escuela-colorado/historia-cec>>

Tabla 2. Reseña histórica del campo Colorado

1923 1932	La compañía estadounidense Tropical Oil Company (TROCO) explora el área por primera vez y comienza las operaciones con 7 perforaciones, de los cuales 6 pozos fueron abandonados por problemas mecánicos.
1945	La TROCO perfora 8 pozos y comienza oficialmente la producción de crudo en Campo Colorado, con un total de 300 barriles por día (BOPD).
1953 1964	Tras la reversión de la concesión, ECOPETROL desarrolla completamente el Campo Colorado perforando 60 pozos adicionales, para un total de 75 pozos perforados a lo largo de toda la estructura. En 1961 alcanza la máxima producción de petróleo con 1771 BOPD.
1966 1976	Disminución significativa en la producción de crudo a 467 BOPD. Durante esta década se mantuvo una producción promedio de 670 BOPD.
1989	La producción disminuye definitivamente hasta un total de 47 BOPD, motivo por el cual los pozos son declarados de bajo potencial de hidrocarburos.
2006	Se crea Campo Escuela Colorado (CEC) bajo la firma del Convenio Interadministrativo de Colaboración Empresarial con fines científicos y tecnológicos, entre la Empresa Colombiana de Petróleos S.A. (ECOPETROL S.A.) y la Universidad Industrial de Santander (UIS).
2007 2008	Durante estos dos años, se reactivan 4 pozos (Pozos: C-37, C-38, C-70 y C-75); y se aplica una nueva tecnología llamada Recoil (Pozo C-25), la cual se implementa para mejorar la producción de crudo del campo Colorado.
2009	Se firma el Convenio de Alianza Tecnológica entre la UIS y la compañía Worldwide Energy Investments Ltd. (WEIL) con el fin de consolidar las iniciativas de mejorar la producción en CEC .
2010	WEIL inicia las operaciones de mantenimiento y varilleo de pozos.
2011	Aumento significativo de la producción, pasando de 23 barriles diarios entre el 2007 y 2008 a 400 barriles diarios en el 2011.
2012	La producción promedio en este año fue de 581 BOPD.
2013	Actualmente (Marzo, 2013) la producción es de 191 BOPD, en el que solo 19 pozos están activos.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Campo Escuela Colorado desde su comienzo hasta ahora, como es de esperar ha generado información como los son los trabajos de grado, reportes laborales, informes a entidades reguladoras, propuestas de estudios por parte de otras empresas, información técnica en general, entre otros, además de la información ya suministrada por ECOPETROL S.A. antes del convenio. Esta información se ha venido archivando en las oficinas administrativas de Campo Escuela Colorado en la Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Fisicoquímicas, Edificio Jorge Bautista Vesga. Igualmente WEIL Group empresa que por convenio realiza las operaciones del campo en convenio con la UIS, también ha generado información perteneciente al CEC.

De acuerdo con lo expuesto, la información no se ha venido archivando de forma sistemática, sino por el contrario se encuentra dispersa y sin una adecuada estructuración, tampoco hay certeza de que información se cuenta en formato digital y cual en físico. Lo anterior hace más tediosa la búsqueda de los documentos y de su confiabilidad, por consiguiente, se afecta el avance de los proyectos tanto académicos como industriales. El asunto es aún más crítico, si se tiene en cuenta que sigue aumentando la cantidad de información producida.

Por lo anteriormente dicho y como parte de la estrategia para mejorar el conocimiento del proyecto, el comité administrativo de Campo Escuela Colorado planteó el proyecto de crear un repositorio digital en el que esté disponible la información del CEC de forma abierta y que garantice eficacia y eficiencia en la localización de la información, respetando los criterios de confidencialidad de la empresa. Previamente se contempla la sistematización de la información, al mismo tiempo que se estructura y pone en servicio al repositorio. Esto se lleva a cabo con el concurso de estudiantes de ingeniería de sistemas, de geología y de ingeniería de petróleos en práctica empresarial.

Así finalmente contar con una fuente de consulta, para conocimiento de la comunidad académica que tiene relación con la industria de la exploración y explotación de hidrocarburos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general.

Sistematizar la información geológica y ambiental que se ha generado en el Campo Escuela Colorado (CEC), para facilitar su consulta.

1.3.2 Objetivos específicos.

- ❖ Recopilar y revisar toda la información generada tanto en medio digital como en físico.
- ❖ Seleccionar y clasificar la información según criterios técnicos, considerando el tipo de documento y el tema de contenido.
- ❖ Generar metadatos de cada documento o elemento informativo.
- ❖ Compartir la información que se produce en el proyecto Campo Escuela Colorado, a estudiantes, profesores, profesionales y a todo interesado en investigar sobre este campo petrolero.
- ❖ Tener el soporte base para la implementación del “Repositorio Campo Escuela Colorado”.

2 MARCO CONCEPTUAL

El Campo Escuela Colorado genera, administra y almacena una gran variedad de información en la mayoría de las áreas de la academia universitaria, que hasta el momento solo en trabajos de grado se han realizado 122 proyectos por estudiantes de las escuelas de ingenierías de petróleos, eléctrica, electrónica, mecánica, metalúrgica, industrial, química, en geología, economía, trabajo social y ambiental. La presente práctica empresarial se enfoca específicamente en la información geológica y ambiental, que no solo trata de trabajos de grado sino que además incluye informes, presentaciones, graficas, registros geofísicos entre otros tipos de archivos de trabajos hechos por parte de profesionales y estudiantes.

El propósito principal del proyecto es disponer de un sistema que permita la consulta de la información de manera organizada y de fácil acceso a ella. Por esto, la temática a profundizar está relacionada a la sistematización de información y a los metadatos, en función de la gestión documental.

2.1 GESTIÓN DOCUMENTAL

La gestión documental, según la Ley 594 del 2000 – Ley general de archivos⁴ en Colombia, es el conjunto de actividades administrativas y técnicas tendientes a la planificación, manejo y organización de la documentación producida y recibida por las entidades, desde su origen hasta su destino final con el objeto de facilitar su utilización y conservación.

⁴CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 594 de 2000 (14, Julio, 2000). Por medio de la cual se dicta la Ley General de Archivos y se dictan otras disposiciones. Santafé de Bogotá D.C., 2000. p. 12.

El Archivo General de la Nación, incluso define un programa de gestión documental, como un “proceso archivístico encaminado al eficiente, eficaz y efectivo manejo y organización de la documentación producida y recibida por una entidad, desde su origen hasta su destino final, con el objeto de facilitar su producción, trámite, utilización y conservación”⁵. Y en la guía para la implementación de un programa de gestión documental lo definen como el “conjunto de instrucciones en las que se detallan las operaciones para el desarrollo de los procesos de la gestión documental al interior de cada entidad, tales como producción, recepción, distribución, trámite, organización, consulta, conservación y disposición final de los documentos”⁶.

Disponer de un programa o sistema de gestión documental se ha convertido en una necesidad de las empresas para su buen funcionamiento, de lo contrario pueden tener problemas e incluso llegar a colapsar, en especial aquellas empresas que manejan gran cantidad de información y documentación. Implementar un sistema de gestión documental aporta varias ventajas en una organización, como por ejemplo⁷:

- Reduce la necesidad de manipular, almacenar y recuperar la documentación en papel.
- Reduce el coste del proceso de creación, almacenamiento y conservación de los documentos.
- Asegura la eficiencia de los documentos al facilitar su recuperación y su acceso.
- Permite la reutilización de la información ya obtenida y permite compartirla con toda la organización.

⁵ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN. Gestión documental: Bases para la elaboración de un programa. Santafé de Bogotá D.C.: El Archivo, 1996. 13 p. ISBN 958-9298-48-6.

⁶MEJÍA, Myriam, *et al* . Guía para la implementación de un Programa de Gestión Documental. ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN. Bogotá, 2005. 8 p.

⁷RUSSO GALLO, Patricia. Gestión documental en las organizaciones. Barcelona: Editorial UOC, 2009. p 16-18. ISBN 978-84-9788-863-9.

- Reduce costes de operaciones.
- Agiliza los procesos de trabajo y así mejora la productividad.
- Acelera el flujo de información, dando más oportunidades de respuesta al servicio de los clientes.
- Asegura la óptima utilización de los recursos y el espacio físico.
- Reduce costes de mantenimiento y apoyo
- Ofrece apoyo en la toma de decisiones.
- Documenta las actuaciones de la empresa.
- Asegura su preservación histórica.

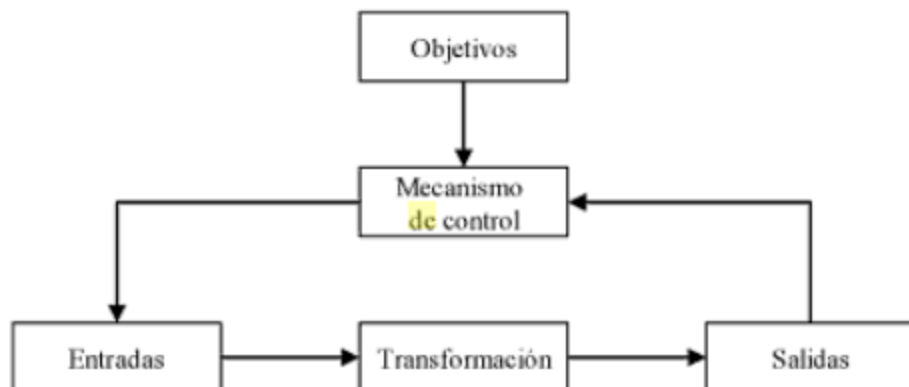
2.2 SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN

Para precisar el significado de “sistematización de información” con el enfoque del autor de este trabajo, primero se introduce la definición de sistemas, sistemas de información y por último sistematización de la información.

La palabra sistematización proviene del término sistema, el cual trata de un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común, que por lo general se representan como un modelo formado por elementos de entrada, elementos de salida, sección de transformación, mecanismos de control y objetivos⁸, como se muestra en la Figura 2.

⁸ FERNÁNDEZ ALARCÓN, Vicenç. Desarrollo de sistemas de información Una metodología basada en el modelado. UPC, 2006. p. 219.

Figura 2. Modelo general de un sistema.



Fuente: FERNÁNDEZ ALARCÓN, Vicenç. Desarrollo de sistemas de información Una metodología basada en el modelado. UPC, 2006.

Los sistemas de información como lo definen Laudon y Laudon⁹ son un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control de una organización, además que pueden ayudar a los gerentes y trabajadores a analizar problemas, a visualizar asuntos complejos y crear nuevos productos.

La concepción general para la sistematización de información y/o de datos se refiere al “ordenamiento y clasificación de datos e informaciones, estructurando de manera precisa categorías y relaciones, posibilitando la constitución de bases de datos organizados, etc.”¹⁰.

⁹ LAUDON y LAUDON, 2004. Citado por FERNÁNDEZ ALARCÓN, Vicenç. Desarrollo de sistemas de información Una metodología basada en el modelado. UPC, 2006. 12 p.

¹⁰ JARA H., Oscar. Dilemas y desafíos de la sistematización de experiencias. En: Seminario ASOCAM: Agricultura Sostenible Campesina de Montaña, organizado por Intercooperation (abril, 2001: Cochabamba, Bolivia). Costa Rica: Centro de Estudios y Publicaciones Alforja. 8 p.

2.3 METADATOS

La definición más sencilla y aceptable del término metadatos¹¹ es que son datos sobre datos, incluyendo todo tipo de recursos u objetos de información. De manera que los metadatos describen la información necesaria para identificar, localizar, manejar y acceder a los recursos de información.

Existen tres tipos de metadatos según su función y la información que ofrecen¹²:

- **Metadatos Descriptivos:** tienen como objetivo describir e identificar la información contenida en el recurso de información.
- **Metadatos Estructurales:** facilitan la navegación y presentación de los recursos digitales proporcionando información sobre su estructura interna.
- **Metadatos Administrativos:** facilitan la gestión del recurso digital. Son los datos sobre quién digitalizó el documento, la fecha de creación del recurso, el formato y la versión en la cual se creó el archivo, entre otros.

Para la creación de metadatos se han ido definiendo recomendaciones, cuya finalidad es proporcionar una estructura jerárquica y concreta, que permita describir exhaustivamente cada uno de los datos a los que hacen referencia.

Estas recomendaciones, en forma de normas o esquemas de metadatos, han sido creadas y aprobadas por organismos de normalización a partir de opiniones de

¹¹Geoportal sobre METADATOS de Información Geográfica. Metadatos [en línea] [citado en 20 Febrero de 2013]. Disponible en: <<http://metadatos.ign.es/metadatos>>

¹²CRID. Toolkit [en línea] [citado en 15 Abril de 2013]. Modulo 2: Gestión de información. Tipos de metadatos. Disponible en: <<http://toolkit.cridlac.org/modulo-2-gestion-de-informacion/unidad-1-formacion-y-desarrollo-de-colecciones-digitales/paso-5-incorporacion-de-metadatos>>

expertos en esta materia. Gran aporte se ha hecho por parte de aquellos que trabajan con información geográfica, los cuales han adaptado los metadatos como una herramienta muy común, por ejemplo, en los mapas la información marginal proporciona además del título y la leyenda, información sobre el autor, fecha, sistema de referencia, entre otras características.

La Organización de Estandarización Internacional (ISO) a través de su familia ISO 19100¹³ define, entre otras temáticas, normas relacionadas con metadatos. Dicha familia se encuentra dividida por comités. En relación con la información geográfica y los metadatos se puede destacar el trabajo de los siguientes comités:

El Comité Técnico 211, denominado “Geomática/Información Geográfica”, ha definido: la norma “**ISO 19115:2003- Geographic Information Metadata**” que presenta un modelo general de metadatos de información geográfica; la especificación técnica “**ISO/TS 19139- Geographic Information- Metadata -- XML schema implementation**” para la implementación de los metadatos como XML; y la propuesta de algunas extensiones como “**ISO/CD 19115-2:2009- Geographic information- Metadata-Part 2:Extensions for imagery and gridded data**” para la descripción de recursos de información geográfica específicos.

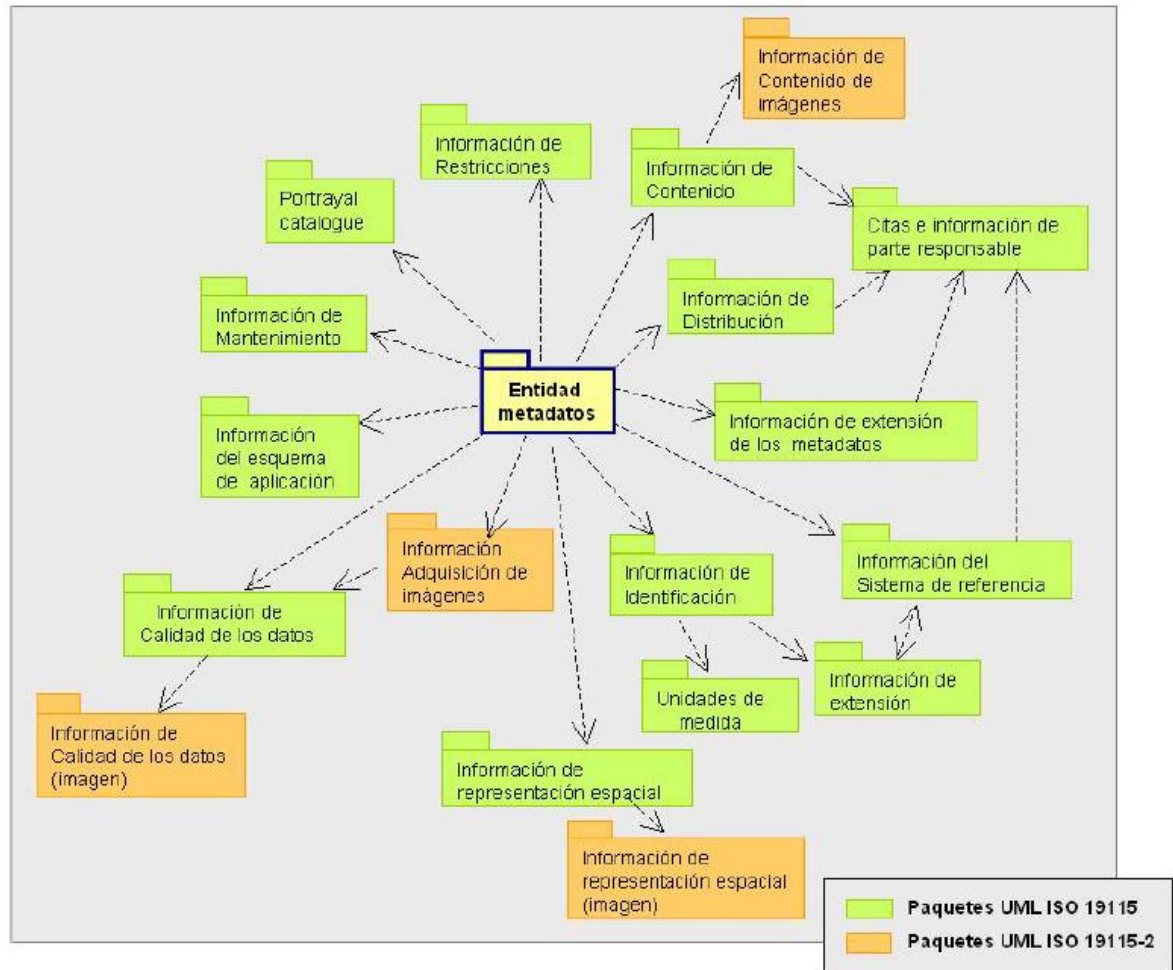
El Comité Técnico 46, denominado “Información y documentación”, ha definido la norma “**ISO 15836:2003 - Information and Documentation- The DublinCoreMetadataElement Set**” que presenta un modelo de metadatos de propósito general para la descripción de recursos.

¹³ SÁNCHEZ MAGANTO, Alejandra; NOGUERAS ISO, Javier y BALLARI, Daniela. Normas sobre metadatos. En: ARIZA LÓPEZ, Javier Francisco y RODRÍGUEZ PASCUAL, Antonio Federico. (eds.) Introducción a la normalización en Información Geográfica: la familia ISO 19100. Universidad de Jaén, 2008. p. 75-91.

2.3.1 ISO 19115:2003-GeographicInformationMetadata. La norma ISO 19115 define una estructura que sirve para describir tanto datos geográficos como datos no geográficos, en la cual sus características y limitaciones principales son completamente documentadas mediante metadatos. En esta norma, los metadatos se presentan mediante paquetes los cuales contienen una o más entidades y estos a su vez contienen elementos que identifican las unidades o ítems discretos de metadatos. Estos elementos de metadatos proporcionan información acerca de la identificación, la extensión, la calidad, el modelo espacial y temporal, la referencia espacial y la distribución de los datos geográficos.

Como se aprecia, esta norma es de gran complejidad e incluye una extensa serie de elementos de metadatos, en total 409 ítems unos obligatorios y otros opcionales y un total de 27 listas controladas mediante las que se definen los posibles valores validos de ciertos campos. Aunque la norma ISO 19115 define un gran número de elementos para poder describir un amplio número de recursos, existe una extensión de esta norma para la descripción de imágenes y datos ráster. Se trata de la norma **ISO 19115-2**, que contiene el modelo de extensiones de metadatos necesarias para documentar la información sobre la calidad de los datos, su representación espacial, su contenido y la forma de adquisición de la información. Esta norma tiene campos de información acerca de las propiedades de los equipos de medición utilizados para adquirir los datos, las propiedades del sistema de medida, su geometría y el proceso de producción, incluyendo los métodos numéricos y procedimientos de cálculo, utilizados para procesar los datos.

Figura 3. Paquetes de metadatos de la norma ISO 19115-2 y su relación con la norma ISO 19115.



Fuente: SÁNCHEZ, NOGUERAS y BALLARI. Introducción a la normalización en Información Geográfica: la familia ISO 19100. 2008.

2.3.2 ISO/TS 19139- Geographic Information- Metadata -- XML schema implementation.

La norma ISO 19139 es una especificación técnica que desarrolla una implementación en XML del modelo de metadatos descrito por ISO19115. XML es un lenguaje de marcado que se utiliza para crear documentos que contengan información estructurada. Para la creación de estos documentos es necesario definir etiquetas y relaciones entre las mismas. De este modo, la creación de metadatos se lleva a cabo mediante codificaciones y de forma estándar.

2.3.3 ISO 15836:2003 - Information and Documentation- The Dublin Core Metadata Element Set.

La norma ISO 15836 establece un estándar para la descripción de todo tipo de recursos de información independientemente de su formato, área de especialización u origen cultural. Esta consta de quince elementos o descriptores básicos, como resultado de un consenso y un esfuerzo interdisciplinar e internacional. Estos elementos hacen parte del gran conjunto de vocabularios y especificaciones técnicas de metadatos que mantienen la Dublin Core Metadata Initiative (DCMI). El nombre “Dublin” es debido a su origen en un taller invitacional en 1995 en Dublin, Ohio; “Core” porque sus elementos son generales y genéricos, útiles para describir un amplio rango de recursos.

A continuación se definen cada uno de los elementos que hacen parte de la norma ISO 15836:2003¹⁴:

- Título (Title): nombre que se le da al recurso o documento.
- Autor (Creator): persona o entidad responsable de crear el recurso.
- Materia (Subject): temas del recurso, representados por palabras o frases claves.

¹⁴Dublin Core Metadata Initiative. Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1 [en línea] [citado en 27 Mayo de 2013]. Consultado en: <<http://dublincore.org/documents/dces/>>

- Descripción (Description): un breve resumen acerca del recurso, puede incluir una tabla de contenido o una representación grafica.
- Editor (Publisher): entidad o persona responsable de que el recurso esté disponible o publicado.
- Colaborador (Contributor): entidad o persona responsable de hacer contribuciones al recurso.
- Fecha (Date): fecha de elaboración o publicación del recurso.
- Tipo (Type): naturaleza o género del recurso, es decir, el modo de presentación.
- Formato (Format): formato de archivo en que se presenta el recurso digital o en medio físico.
- Identificador (Identifier): referencia inequívoca o cadena de caracteres que identifica al recurso, puede tratarse del vínculo al que está adscrito el material.
- Fuente (Source): recurso relacionado del cual se deriva el recurso descrito ya sea en su totalidad o en parte.
- Lenguaje (Lenguaje): idioma en que se presenta el recurso.
- Relación (Relation): uno o varios recursos relacionados al descrito.
- Cobertura (Coverage): extensión temporal y/o espacial o jurisdicción en la cual el recurso es relevante. La cobertura temporal puede ser un periodo con nombre, fecha o rango de fechas; la cobertura espacial puede ser un lugar con nombre o por sus coordenadas geográficas o la jurisdicción puede ser una entidad administrativa o un lugar geográfico al que se aplica el recurso.
- Derechos (Rights): información sobre los derechos relacionados con el recurso. Por lo general, incluyen una declaración acerca de diversos derechos de propiedad asociados a los recursos, incluidos los derechos de propiedad intelectual.

3 METODOLOGÍA

El desarrollo de este trabajo, se llevó a cabo siguiendo una secuencia de actividades análogas a los objetivos planteados. Estas actividades son la recopilación, revisión y selección, clasificación, y digitalización de la información tanto de geología como de ambiental, y por último la generación de metadatos de cada archivo.

Figura 4. Flujo de trabajo



Fuente: Autor del Trabajo de Grado.

3.1 RECOPIRAR

Esta primera fase comprende la recolección de toda la información posible concerniente al proyecto Campo Escuela Colorado. Al iniciar el convenio interadministrativo, ECOPETROL S.A. suministró toda la información disponible

del campo Colorado a la Universidad Industrial de Santander. Por lo tanto tal información y la que se ha generado se encuentra en las oficinas administrativas de CEC en Bucaramanga, Santander. Sin embargo, se le ha solicitado al aliado tecnológico WEIL, entregar documentos o estudios que hayan realizado al CEC, en cuanto al área de Geología.

Para la recopilación de la información de ambiental, la ingeniera Diana Carolina Correa a cargo del área HSEQ facilitó la copia y el manejo de esta información.

3.2 REVISAR Y SELECCIONAR

Se inspeccionó el computador que contiene la información geológica del Campo Escuela Colorado, y se encontró que por el paso de anteriores auxiliares y profesionales se trató de organizar a su criterio la información. Entonces, se procedió a revisar y comparar el contenido de las diferentes carpetas ya creadas, y se detectaron varios inconvenientes que hacían tal organización o “base de datos” un fracaso. A continuación se presentan tales inconvenientes o fallas:

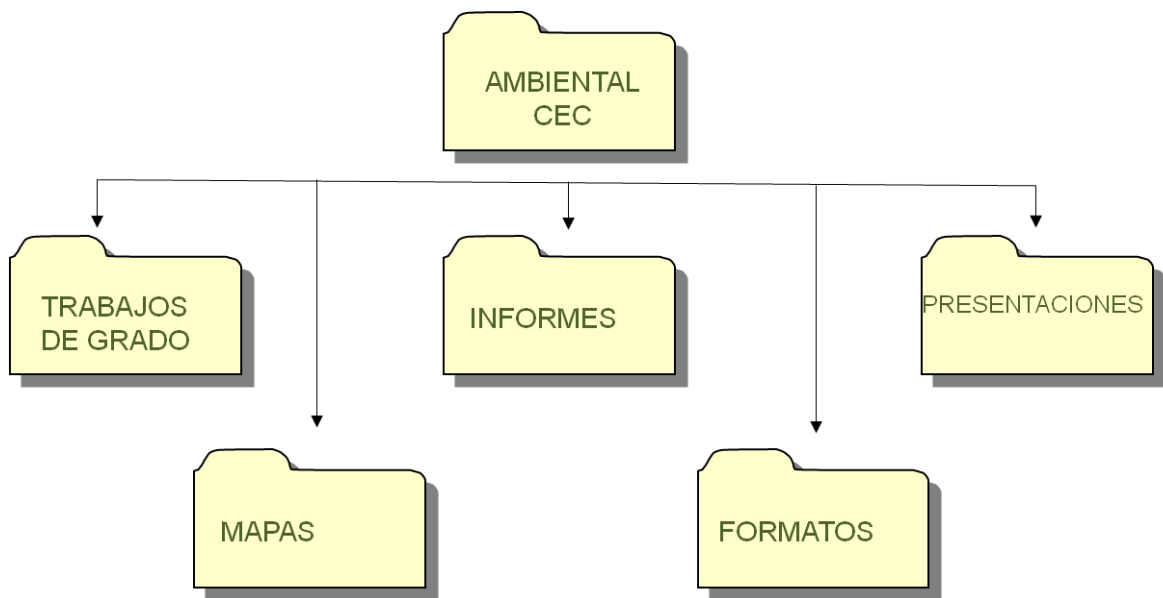
- Categorías de clasificación no definidas
- Documentos duplicados
- Documentos incompletos
- Documentos no correspondientes a CEC
- Documentos de otras áreas de CEC diferentes al área de Geología
- Documentos mal clasificados
- Documentos faltantes
- Archivos de formato no visibles en los programas disponibles

Por esta razón, se procedió a depurar información, creando las carpetas: INF. DUPLICADA, INF. INCOMPLETA, NO GEOLOGÍA CEC y OTRAS ÁREAS DE CEC; para mover a estas, la información respectiva.

3.3 CLASIFICAR

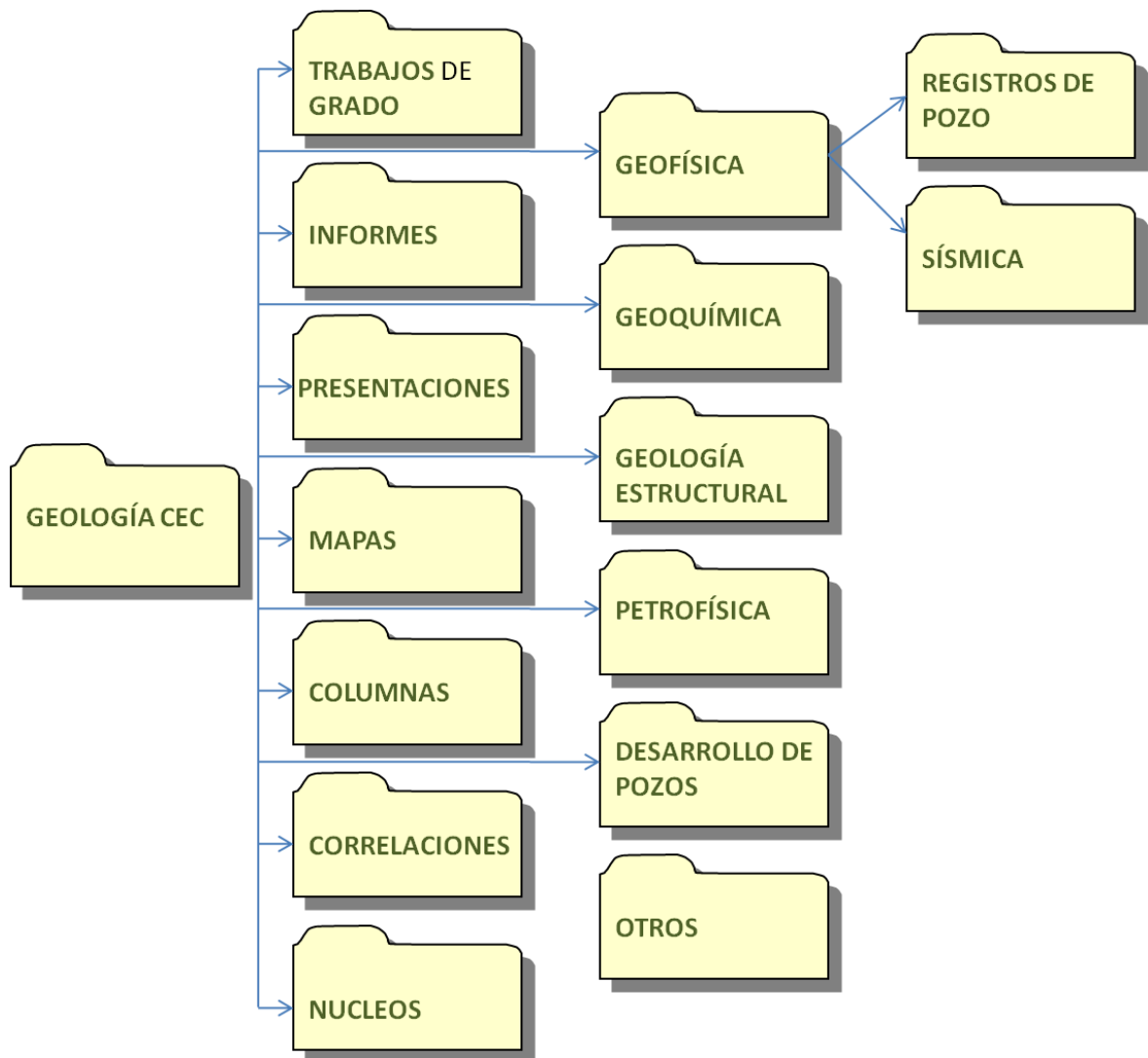
Ya conocida la información que realmente corresponde a las áreas de geología y de ambiental del campo Colorado, se procede a crear una nueva base de datos que sistematice la información de una manera más sencilla y lógica. La estructura para organizar y almacenar la información se determinó según los tipos de documentos con los que se cuenta y según su contenido temático. Así, para el área de Ambiental la estructura de los directorios principales se presenta en la Figura5. y para el área de Geología se muestra en la Figura6. La organización de archivos entre estos directorios principales, se hizo básicamente en referencia tanto al contenido temático como a la fecha de publicación o creación y al autor.

Figura 5. Estructura de sistematización de la información de ambiental



Fuente: Autor del Trabajo de Grado.

Figura 6. Estructura de sistematización de la información geológica



Fuente: Autor del Trabajo de Grado.

3.4 DIGITALIZAR

Luego de revisar la información tanto de Geología como de Ambiental, que se encuentra en estado físico, se comprobó que también están en estado digital, lo

cual no fue necesario escanearla. En cuanto a documentos guardados en CD's, se realizó la copia al ordenador.

Inicialmente se pretendía publicar los archivos en formatos PDF y JPEG, ya que son más prácticos para poder visualizarlos. Pero finalmente se decidió mantener su formato original, debido a que algunos documentos no tienen esta opción y por otro lado, por cuestiones de edición. Sin embargo, archivos como Columnas, Correlaciones y Mapas, si se publicaron en formato PDF.

3.5 GENERAR METADATOS

Teniendo en cuenta que la información almacenada es tanto geográfica y no geográfica, se aplicó la norma ISO15836:Dublin Core, ya que precisamente esta es un estándar de metadatos para todo tipo de recurso además que es útil, extensible y muy sencilla de aplicar. Incluso, se tuvo en cuenta que esta misma norma se está utilizando en el repositorio institucional de la Universidad Industrial de Santander (RIUIS).

Se agregó un elemento a los ya predeterminados por la norma, nominado "Entidad", el cual se refiere a la institución o compañía a la que pertenecen los creadores del documento. Y se diseño un formato para el registro de metadatos de cada documento como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Formato de metadatos

Título	
Autor	
Entidad	
Materia	
Descripción	

Editor	
Colaborador	
Fecha	
Tipo	
Formato	
Identificador	
Fuente	
Idioma	
Relación	
Cobertura espacial	
Cobertura temporal	
Derechos	

Fuente: Autor del Trabajo de Grado.

Diligenciar este formato de metadatos es muy sencillo, siguiendo la definición de cada uno de los elementos anteriormente mencionados. Sin embargo, cabe aclararla forma de registrar los siguientes metadatos; la Fecha se debe registrar en números y en el orden Año-Mes-Día; la Cobertura espacial en coordenadas planas; y la Cobertura temporal en números de la forma Año-Mes-Día--Año-Mes-Día. Ver Anexo C: Instructivo para diligenciar el formato de metadatos.

4 RESULTADOS

La información ya organizada se encuentra en el ordenador del área de Geología con número de inventario 88548 en las oficinas del Campo Colorado en Bucaramanga, y con copia de seguridad en un Disco de almacenamiento externo. En los cuales se puede consultar la información y próximamente en el repositorio RECEC.

La ruta para ubicar la información de geología es: [C:\GEOLOGIA CEC](#), y a continuación se describe el contenido de cada una de las carpetas principales.

Trabajos de grado: proyectos realizados por estudiantes de pregrado, ocho (8) de la Escuela de geología y uno (1) en conjunto de las Escuelas de geología e ingeniería de petróleos.

Informes: propuestas de empresas y profesionales para realizar proyectos que tienen que ver con el modelo estático y dinámico del campo Colorado. Además de informes técnicos de estudios y actividades realizadas en el área de geología. El informe más significativo es el del estudio “Modelo Geológico del Campo Escuela Colorado” dirigido por el docente Ricardo Mier Umaña.

Presentaciones: en general son presentaciones de sustentación de proyectos, de planes de trabajo, de actividades desarrolladas, de cursos dictados, de visitas o auditorías, entre otras.

Mapas: mapas estructurales, isopacos, de parámetros petrofísicos, de localización de pozos, correlaciones, líneas sísmicas, entre otros.

Columnas: columnas de descripción sedimentológica y estratigráfica, ya sea a partir de interpretación de núcleos o registros eléctricos.

Correlaciones: correlaciones estratigráficas y estructurales entre registros de pozos.

Núcleos: tablas que listan los intervalos que cuentan con muestras de núcleos de perforación y ripios. Además de fotografías para algunos corazones de pozos.

Desarrollo de pozos: información general de pozos, coordenadas geográficas, diagramas de diseño, gráficas de producción y declinación, historia de perforación, operación y producción, inventarios de registros de pozos y muestras. Además de los valores de topes y bases de las formaciones productoras en cada uno de los pozos.

Geología Estructural: imágenes de interpretación de líneas sísmicas y modelos tridimensionales de la geología estructural y la sedimentología del campo Colorado. También la interpretación de datos dipmeter que identifican estructuras geológicas.

Petrofísica: tablas con los valores de propiedades petrofísicas de las formaciones productoras y calculo de reservas de hidrocarburos en el campo Colorado.

Geoquímica: reportes con resultados de análisis geoquímicos para diferentes pozos del campo Colorado. Algunos de los análisis son cromatografía, pirólisis, TOC, análisis de fluidos, de petrografía orgánica, de biomarcadores, entre otros.

Sísmica: contiene los programas y líneas sísmicas que se han realizado en el área del campo Colorado y alrededores. Y se encuentra el modelo estructural a partir de la interpretación sísmica.

Registros de Pozo: carpetas con los diferentes registros de pozos del campo Colorado y algunos de otros campos petroleros, además de inventarios de registros. Ya que varios registros se repiten en algunas carpetas y otros no, se creó la carpeta llamada “Registros repositorio” en la cual se copiaron los registros de pozos en formato LAS, sin repetir.

La información de ambiental se encuentra en la ruta: [C:\AMBIENTAL CEC](#), y a continuación se describe el contenido de cada una de sus carpetas principales.

Trabajos de grado: contiene un proyecto realizado por estudiantes de la Facultad de ingeniería sanitaria y ambiental de la Universidad Pontificia Bolivariana.

Informes: entre los informes más relevantes se encuentran las diferentes versiones del diagnóstico ambiental, plan de manejo ambiental, evaluación HSEQ y plan de contingencia para el campo Colorado. Informes semanales, mensuales, trimestrales y anuales de las actividades realizadas por el área de HSEQ; reportes de incidentes ambientales y operacionales; reportes de trabajo semanal; informes de visitas de inspección; instructivos, permisos, entre otros informes.

Presentaciones: presentación (diapositivas) de reportes y seguimientos de incidentes ambientales, de visitas o auditorias, de programas del plan de manejo ambiental y del plan de contingencias, entre otras.

Mapas: mapas de localización, identificación de impactos, de geología, geomorfología, cobertura vegetal, uso del suelo, hidrológico, de riesgos, entre otros mapas, los cuales son anexos del plan de manejo ambiental y del plan de contingencias. Y mapas de evacuación.

Formatos: formularios de la Gestión del Sistema Integrado, que se deben diligenciar al desarrollar determinadas labores del área de HSEQ.

En cuanto a los metadatos, estos se registraron en archivos de Excel, formando “bases de metadatos” los cuales se encuentran anexos y son titulados METADATOS GEOLOGIA CEC y METADATOS AMBIENTAL CEC. En las siguientes tablas se indican la cantidad de metadatos que se generaron para los documentos de geología y de ambiental.

Tabla 4. Cantidad de metadatos de los documentos de geología

Metadatos Geología	
Trabajos de grado	9
Informes	25
Presentaciones	20
Mapas	99
Columnas	79
Correlaciones	55
Núcleos	4
Desarrollo de pozos	18
G. Estructural	25
Petrofísica	8
Geoquímica	9
Sísmica	4
Registros de Pozo	157

Fuente: Autor del Trabajo de Grado.

Tabla 5. Cantidad de metadatos de los documentos de ambiental.

Metadatos Ambiental	
Trabajos de grado	1
Informes	159
Presentaciones	14
Mapas	32
Formatos	3

Fuente: Autor del Trabajo de Grado.

5 CONCLUSIONES

- ❖ Se organizó y clasificó la información de las áreas de Geología y de Ambiental del Campo Escuela Colorado, la cual esta almacenada en el computador con número de inventario 88548, con copia de seguridad en un disco externo.
- ❖ Se diseñó el formato para registrar los metadatos y se generaron los metadatos para los documentos de geología y de ambiental. Aunque, no se pudieron registrar todos los elementos debido a la falta documentación.
- ❖ Se cuenta con la primera información para poder implementar el “Repositorio Campo Escuela Colorado”.
- ❖ Sigue pendiente la integración de la información que posee WEIL, correspondiente a Campo Escuela Colorado. Ya que durante el periodo de tiempo (9meses) en que se desarrolló la práctica empresarial, no se recibió respuesta por parte de WEIL, en cuanto a la solicitud de la información.
- ❖ Con este trabajo se fundamenta una solución al problema de la búsqueda de la información, siendo ahora un proceso más sencillo y eficaz. Y así, contribuir a la gestión del conocimiento y avanzar en el desarrollo del Campo Escuela Colorado.

6 RECOMENDACIONES

- ❖ Los documentos que se generen en adelante para el Proyecto Campo Escuela Colorado, requieren el registro de la totalidad de los elementos establecidos en el formato de metadatos diseñado en el presente trabajo de grado.
- ❖ Previo al depósito de la información en el repositorio, se debe atender a lo previsto en la cláusula 15 del Convenio Interadministrativo celebrado entre la UIS y Ecopetrol S.A., respecto de la confidencialidad de la información perteneciente al volumen del Convenio ya referido.
- ❖ En el mismo sentido, previo al depósito de la información en el repositorio, se debe atender a lo previsto en la cláusula vigésima segunda del Convenio de alianza tecnológica celebrado entre la UIS y WEI LTDA, respecto de la confidencialidad de la información perteneciente al volumen del Convenio ya referido.
- ❖ El administrador encargado de alimentar el repositorio del Proyecto Campo Escuela Colorado, debe tener en cuenta, previo al depósito de la información, que se tenga autorización expresa por parte del autor (es), para su utilización, publicación y reproducción a favor de Campo Escuela Colorado.

BIBLIOGRAFÍA

ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN. Gestión documental: Bases para la elaboración de un programa. Santafé de Bogotá D.C.: El Archivo, 1996. 13 p. ISBN 958-9298-48-6.

CAF PROAMBIENTE LTDA. Capitulo Uno –Introducción. En: Diagnóstico Ambiental Campo Colorado. 2007.

CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 594 de 2000 (14, Julio, 2000). Por medio de la cual se dicta la Ley General de Archivos y se dictan otras disposiciones. Santafé de Bogotá D.C., 2000. p. 12.

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO de colaboracion empresarial con fines cientificos y tecnologicos celebrado entre ECOPETROL S.A. y la Universidad Industrial de Santander. 2006.

CRID. Toolkit [en línea] [citado en 15 Abril de 2013]. Modulo 2: Gestión de información. Tipos de metadatos. Disponible en: <<http://toolkit.cridlac.org/modulo-2-gestion-de-informacion/unidad-1-formacion-y-desarrollo-de-colecciones-digitales/paso-5-incorporacion-de-metadatos>>

Dublin Core Metadata Initiative. Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1 [en línea] [citado en 27 Mayo 2013]. Consultado en: <<http://dublincore.org/documents/dces/>>

FERNÁNDEZ ALARCÓN, Vicenç. Desarrollo de sistemas de información Una metodología basada en el modelado. UPC, 2006. p. 219.

Geoportal sobre METADATOS de Información Geográfica. Metadatos [en línea] [citado en 20 Febrero de 2013]. Disponible en: <<http://metadatos.ign.es/metadatos>>

JARA H., Oscar. Dilemas y desafíos de la sistematización de experiencias. En: Seminario ASOCAM: Agricultura Sostenible Campesina de Montaña, organizado por Intercooperation (abril, 2001: Cochabamba, Bolivia). Costa Rica: Centro de Estudios y Publicaciones Alforja. 8 p.

LAUDON y LAUDON (2004). Citado por FERNÁNDEZ ALARCÓN, Vicenç. Desarrollo de sistemas de información Una metodología basada en el modelado. UPC, 2006. 12 p.

MEJÍA, Myriam, *et al.* Guía para la implementación de un Programa de Gestión Documental. ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN. Bogotá, 2005. 8 p.

RUSSO GALLO, Patricia. Gestión documental en las organizaciones. Barcelona: Editorial UOC, 2009. p 16-18. ISBN 978-84-9788-863-9.

SÁNCHEZ MAGANTO, Alejandra; NOGUERAS ISO, Javier y BALLARI, Daniela. Normas sobre metadatos. En: ARIZA LÓPEZ, Javier Francisco y RODRÍGUEZ PASCUAL, Antonio Federico. (eds.) Introducción a la normalización en Información Geográfica: la familia ISO 19100. Universidad de Jaén, 2008. p. 75-91.

WEI Ltd. Historia CEC [en línea]. 2012 [citado en 20 Marzo de 2013]. Consultado en: <<http://weiltd.com/index.php/es/campo-escuela-colorado/historia-cec>>

ANEXOS

Los anexos A y B del presente trabajo, son archivos en formato “xlsx”, que se encuentran adjuntos a este documento. Se debe tener en cuenta que los hipervínculos contenidos, solo funcionan en el computador 88548 de la oficina de Campo Escuela Colorado. El Anexo C es un archivo en formato “pdf”.

Anexo A: METADATOS GEOLOGÍA CEC

Anexo B: METADATOS AMBIENTAL CEC

Anexo C: INSTRUCTIVO PARA DILIGENCIAR EL FORMATO DE METADATOS