



Yo Margarita María Martínez Bernal , mayor de edad, domiciliada y vecina de Bogotá., identificada con la cédula de ciudadanía N° 53'014.490. de Bogotá, Código de estudiante N° 202120004444. Actuando en nombre propio, en mí calidad de autor del trabajo de grado, monografías o tesis relacionado a continuación:

**Título: clasificación litológica a partir de registros eléctricos utilizando machine learning:
caso de estudio formación otaraoa, nueva zelanda.**

Presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar el título de Especialista en Estadística Aplicada, autorizo a la Fundación Universitaria los Libertadores para efectos de uso, reproducción (sin fines de lucro), préstamo y comunicación pública de la obra objeto del presente documento, en formato electrónico abierto (consulta acceso abierto on-line), en los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Ley 1450 de 2011, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995, la Circular No. 6 de la Dirección Nacional de Derechos de Autor y demás normas generales sobre la materia.

Esta autorización se otorga, bajo las siguientes Cláusulas:

Primera: El/los autor(es) manifiesta(n) que la obra objeto de la presente autorización es original y fue realizada sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de su exclusiva autoría y detenta(n) la titularidad de la misma.

En caso de presentar cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, el/los/ autor(es) asumirá(n) toda la responsabilidad y saldrá(n) en defensa de las facultades y derechos aquí autorizados, asumiendo cualquier costo por este concepto. Para todos los efectos la Fundación Universitaria los Libertadores actúa como un tercero de buena fe; así mismo el acá firmante dejará indemne a la Fundación Universitaria los Libertadores de cualquier reclamación o perjuicio.

Segunda: La presente licencia no implica la cesión de los derechos morales sobre la obra por cuanto de conformidad con lo establecido por el artículo 30 de la Ley 23 de 1982, el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993 y demás normas concordantes, estos derechos son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables; igualmente, esta licencia no implica la cesión de los derechos patrimoniales sobre la obra.

Tercera: La Fundación Universitaria los Libertadores, hará cumplir las normas sobre los derechos morales, dando los créditos respectivos al(los) autor(es) en las acciones de reproducción, préstamo al público y divulgación pública o privada y todas aquellas que impliquen el uso y utilización autorizada.

Cuarta: El/los autores manifiesta(n) que los derechos patrimoniales sobre la obra en cuestión no han sido cedidos con antelación y que sobre ellos no pesa ningún gravamen ni limitación en su uso o utilización.

Quinta: La Fundación Universitaria los Libertadores se compromete a preservar la obra en el estado en que se encuentra dentro de los límites de lo posible. En caso de causas sobrevenidas e imprevisibles, caso fortuito o fuerza mayor, o hecho exclusivo de tercero no responderá por ningún perjuicio que se cause a la obra.

Palabras claves:

1. Registros Eléctricos.
2. Litología
3. Aprendizaje supervisado
4. Clasificación

Resumen:



En la industria del petróleo, al perforar un pozo de exploración, la incertidumbre es excesivamente alta ya que se quiere determinar las características del subsuelo y así las posibilidades de que exista petróleo o gas. Los métodos indirectos como la toma de registros eléctricos son los que proporcionan la base para los estudios de investigación geológica (facies sedimentarias, aguas subterráneas) lo cual es una actividad compleja que requiere tiempo pero que permiten al evaluador tomar decisiones. Mediante la aplicación de un modelo de aprendizaje automático se quiere reducir esta incertidumbre y minimizar el tiempo en el análisis de los registros eléctricos. En este estudio, se investiga la predicción de litología utilizando los registros eléctricos (Rayos Gamma, Neutrón, Densidad y Efecto fotoeléctrico (PEF)) tomados en la Fm. Otaraoa en Nueva Zelanda. Se realiza el entrenamiento de un modelo Supervisado en donde se abordan dos problemas: el primero de identificación de dos etiquetas (Arena y Arcilla) y el segundo de cuatro etiquetas (Arcilla arenosa, Arcilla arenosa calcárea, Arena arcillosa y Arena arcillosa calcárea). Se utiliza un pozo para entrenar un algoritmo para cada caso y luego dos pozos complementarios para probar su desempeño. Los resultados del modelo Extra Trees Classifier muestran que para el Problema 1 se obtuvo un Accuracy del 93%, superando las métricas del modelo basado en reglas (Accuracy del 87%), mientras que en el Problema 2 el Accuracy fue del 86%. El modelo en el Problema 1 logró aprender a reconocer la litología preestablecida por el experto humano y para el Problema 2 es importante seguir alimentando el entrenamiento del modelo con mayor cantidad de datos de otros pozos o con descripciones litológicas de núcleos.

Director de trabajo de grado o Tesis

José John Fredy González Veloza

Niveles de Confidencialidad

¿Usted (es) autoriza (n) que este trabajo de grado, monografía, o tesis sea publicado teniendo en cuenta que no contiene información confidencial?

SI NO

En el caso de **No**, por favor indique los motivos por los cuales no autoriza la publicación:

Hábeas Data

Con la firma de este documento declaro que la información primaria recolectada en entrevistas, encuestas, cuestionarios, experimentos, entre otros, fue codificada y los datos personales anonimizados como protección a los derechos de los participantes en la investigación. Con la firma de este documento declaro que el trabajo de grado, monografía, o tesis no revela información reservada, datos personales o datos sensibles cuya divulgación pueda afectar los derechos de terceros que hayan sido participantes en la investigación.

Para constancia se firma el presente documento en dos (02) ejemplares del mismo valor y tenor, en la Ciudad de Bogotá, a los 9 días del mes de Abril, dos mil veintidós.



LOS LIBERTADORES
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA

**AUTORIZACIÓN DE USO PARA PUBLICAR Y
ADMINISTRAR TRABAJOS DE GRADO**

CÓDIGO: FO-FT-020

VERSIÓN: 01

EL AUTOR- ESTUDIANTE:

Firma: *MARGARITA MARÍA MARTÍNEZ B.*

Nombre del autor: Margarita María Martínez Bernal.

Número de identificación: 53'014.490 de Bogotá.

Código de estudiante: 202120004444.

Correo electrónico: mmmartinezb@libertadores.edu.co

Facultad / Programa / Área de Investigación: Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas/Especialización en Estadística Aplicada/Machine Learning