

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA, MORFOLÓGICA Y TÉRMICA DE ESQUISTOS BITUMINOSOS URUGUAYOS

Martín Torres¹, Jorge Castiglioni¹, Patrice Portugau¹, Manuela Morales Demarco², Pablo Gristo², Bruno Conti², Luis Yermán³ y Andrés Cuña¹

1-Fisicoquímica, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay 2- Gerencia de Exploración y Producción, Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland, Montevideo, Uruguay. 3- School of Civil Engineering, University of Queensland, Brisbane, Australia. E-mail: mtobru@fq.edu.uy

¿QUÉ SON LOS ESQUISTOS BITUMINOSOS?

Son rocas sedimentarias . Contenido: materia orgánica bituminosa (querógeno).
Origen: Acumulación de materia orgánica (algas, restos de plantas) en condiciones disaeróbicas (niveles bajos de oxígeno) o anaeróbicas.

SITUACIÓN MUNDIAL Y NACIONAL

Existen numerosos estudios de la co-combustión de esquistos bituminosos con otros combustibles no convencionales (lodos de plantas y lignina).
Estos trabajos demuestran que la co-combustión de esquistos bituminosos con otros combustibles puede ser una alternativa viable para la producción de energía.
Hasta el momento no se han hecho estudios relacionados con la co-combustión de esquistos bituminosos de origen nacional.

OBJETIVO

Realizar un estudio integral de los esquistos bituminosos, desde el punto de vista de su posible uso como material energético mediante la co-combustión de estos con residuos de biomasa.

EXPERIMENTAL



Selección de la muestra



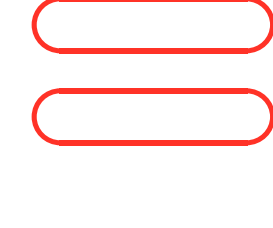
Muestreo



Microscopía electrónica de barrido (MEB) y de transmisión (MET)



Molienda



ESQUISTO BITUMINOSO



- Análisis próximo (AP)
- Análisis Elemental (AE)
- Difracción de rayos X (DRX)
- Poder calorífico superior (PCS)
- Análisis termogravimétrico (TGA)

Partimos de un conjunto de muestras obtenidas por ANCAP mediante diferentes perforaciones realizadas en distintos puntos geográficos de la zona enmarcada de la Figura 1. // Sobre 17 perforaciones realizadas y pensando en una eventual explotación del recurso, se decidió estudiar aquellas perforaciones para las cuales la cobertura del segundo nivel bituminoso no fuera superior a los 35 metros. De esta forma se identificaron 3 de las 17 perforaciones totales que cumplen con este requisito. Analizando la información fisicoquímica (aceite determinado por ensayo Fischer y contenido de azufre) se pudo determinar que el segundo nivel bituminoso tiene valores equivalentes de contenido de aceite y azufre en las tres perforaciones seleccionadas. Se seleccionó para este trabajo una muestra de la segunda camada correspondiente a la perforación con menor cobertura. Esta muestra corresponde a una perforación realizada en la zona geográfica denominada como Formación Mangrullo, cuya ubicación geográfica exacta se indica en el mapa de la Figura 2.



Figura 1

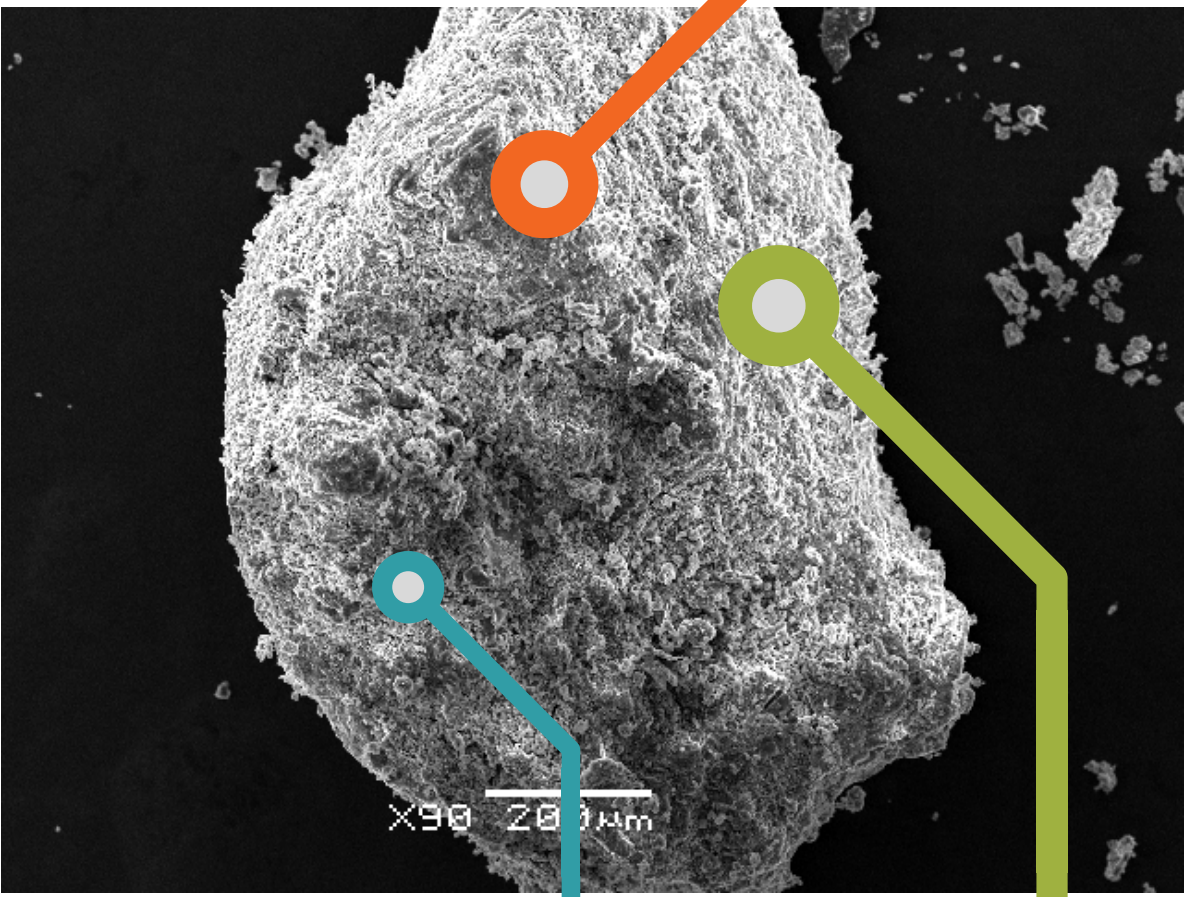


Pozo seleccionado para el estudio

Figura 2

MEB

Análisis morfológico



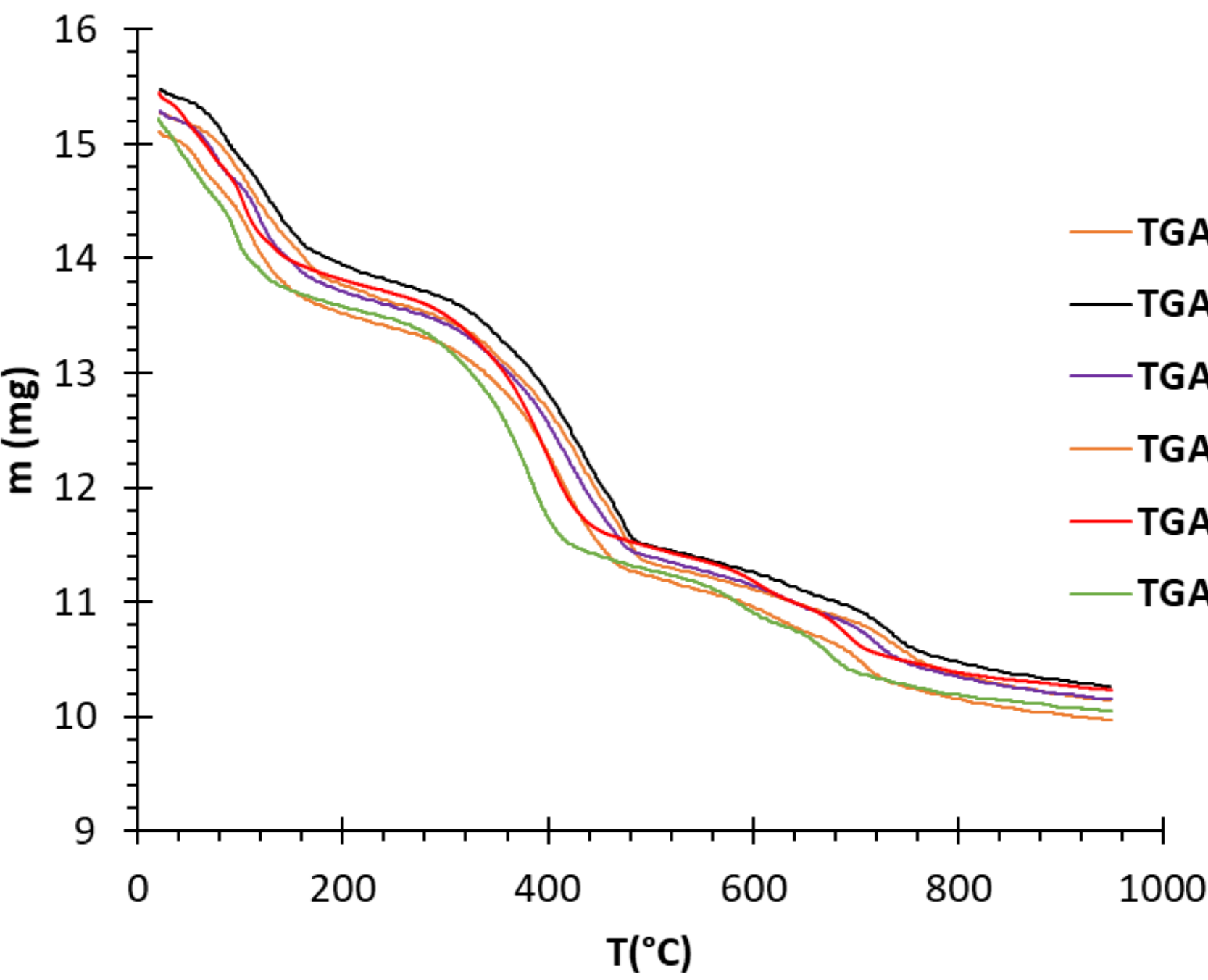
Elemento	% peso	Elemento	% peso
C	32,087	C	-
O	46,228	O	43,011
Mg	0,210	Mg	-
Al	1,979	Al	3,625
Si	5,881	Si	10,864
S	1,894	S	6,716
K	0,650	K	1,069
Ca	0,691	Ca	3,171
Ti	0,272	Ti	0,438
Fe	9,649	Fe	31,106
Zn	-	Zn	-
Cu	0,461	Cu	-
Pd	-	Pd	-

NOTA

Los elementos que poseen un guión no fueron detectados en este análisis

TGA

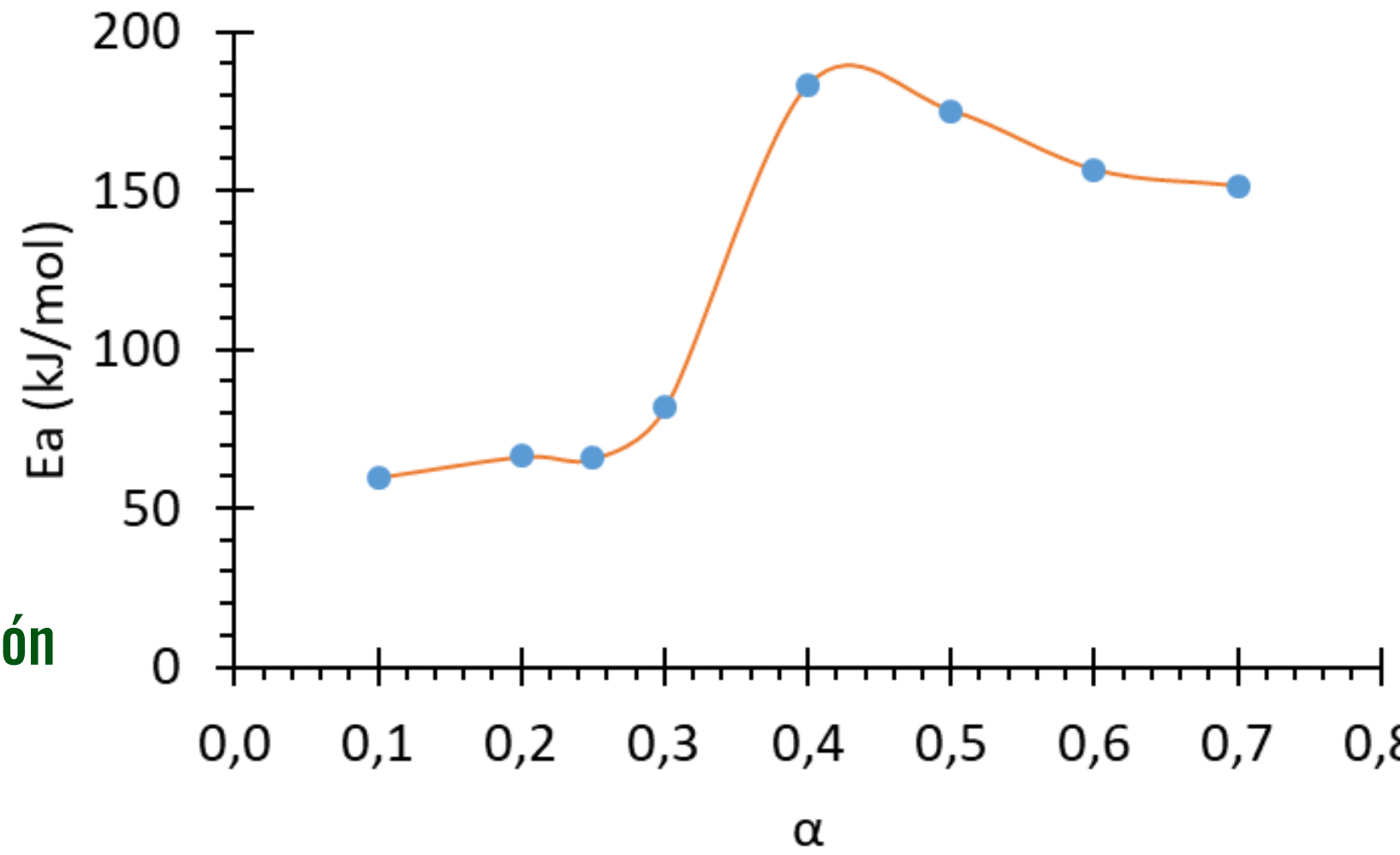
Análisis térmicos



MODELO OZAWA

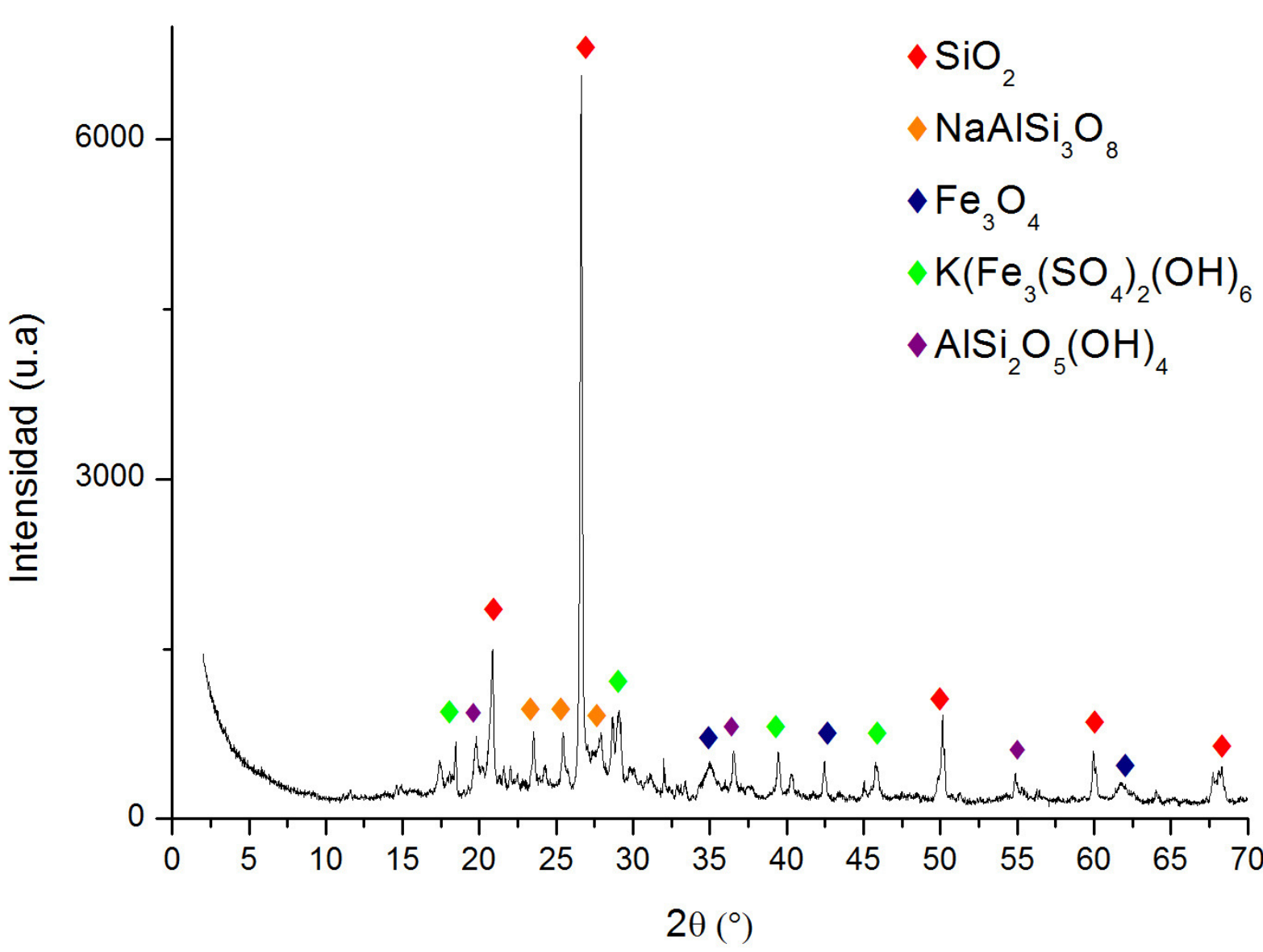
Diferentes conversiones (α)
Cálculo de Energía de activación (E_a)

Ea vs α



DRX

Análisis fisicoquímicos



DRX no cuantitativos, se complementaran con Fluorescencia de rayos X y nuevos estudios de DRX

AE y PCS

Análisis elemental de la muestra original (%Peso, bs)

C	H	N	S	PCS(kJ kg ⁻¹)	PCI (kJ kg ⁻¹)
9,3±0,1	2,3±0,1	0,2±0,1	4,0±0,1	2900±200	2600±200

Nota: bs: base seca

AP

Análisis próximo (%Peso, bs)

CEN	MV	CF	HUM
72,6±0,1	24,0±0,1	3,4±0,1	9,13±0,02

Notas: CEN: cenizas, MV: materia volátil, CF: carbono fijo, HUM: humedad bh

CONCLUSIONES

El estudio presentado en este trabajo significa un avance en la caracterización de los esquistos bituminosos nacionales. Se logró caracterizar desde el punto de vista morfológico, fisicoquímico y térmico a los esquistos bituminosos. Estos resultaron ser heterogeneos en su composición, evidenciando una amplia cantidad de metales. Los futuros trabajos se focalizaran en completar los análisis fisicoquímicos (TGA-FTIR, TPS). A su vez se realizaron los estudios de la combustión y co-combustión de los esquistos bituminosos con residuos de biomasa.