



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Facultat de Ciències de la Terra
Departament de Mineralogia,
Petrologia i Geologia Aplicada

Martí i Franquès, s/n
08028 Barcelona
Tel. 93 402 13 42
Fax 93 402 13 40
e-mail: dept-mineralogia@ub.edu

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER LA CONTRACTACIÓ DE L'ANÀLISI GEOQUÍMICA DE ROCA TOTAL D'ELEMENTS MAJORS I TRACES (INCLOENT TERRES RARES I ITRI) DE MOSTRES DE BAUXITA, AL DEPARTAMENT DE MINERALOGIA, PETROLOGIA I GEOLOGIA APLICADA. FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA TERRA. UNIVERSITAT DE BARCELONA.

EXPEDIENT 2025/99

1.OBJECTE DEL CONTRACTE

Aquest document té com objectiu descriure les condicions de la realització d'anàlitzes geoquímiques d'alta precisió d'elements majors i traces en mostres de bauxita.

4LITHO

La realització d'aquest servei es a càrrec del projecte I+D+I "Proyectos de "Generación de Conocimiento" (PGC) PID2023-147788OB-I00.

2. JUSTIFICACIÓ DE LA CONTRACTACIÓ

Pel desenvolupament del projecte és imprescindible realitzar les analítiques en un laboratori amb els límits de detecció (inferior i superior) adequats a les mostres estudiades, i sempre al mateix laboratori, per evitar errades, i garantir una comparació fiable amb les dades geoquímiques prèvies de mostres similars de bauxites, obtingudes des del 2016 pel nostre grup d'investigació en projectes anteriors.

3. DESCRIPCIÓ DE LES PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

Es detallen a continuació les condicions específiques de les analítiques:

Protocol 4LITHO (<https://actlabs.com/geochemistry-analysis/litho-geochemistry-and-whole-rock-analysis/litho-geochemistry-litho/>): Combina els protocols **4B** (fusió ICP de la roca total amb metaborats/tetraborats de liti) i **4B2** (ICP-MS d'elements traces).

4B: Les mostres es preparen i analitzen en diferents tandes amb un blanc que conté el reactiu, un material de referència certificat, i 6% de rèpliques. La mostra es mescla amb un flux de metaborats i tetraborats de liti, i es fon en un forn d'inducció. La fosa s'aboca immediatament a una solució d'àcid nítric que conté un estàndard intern, i és mesclada contínuament fins que està completament dissolta. Les mostres s'analitzen per elements majors i alguns elements traça seleccionats (4B) amb ICP (per les seves sigles en anglès, *Inductively Coupled Plasma*, o Plasma Acoblat Inductivament). La calibració es duu a terme utilitzant 14 materials de referència certificats del USGS (Estats Units) i el CANMET (Canadà). Un dels 14 estàndards s'utilitza durant l'anàlisi per cada grup de 10 mostres. Les anàlisis han de sumar entre 98.5 i 101%. Si els resultats totals de la mostra estan per sota d'aquests valors, la mostra és analitzada per metalls base. Si la suma és baixa pot indicar que hi ha sulfat, o altres elements com Li, que normalment no s'analitzen. En qualsevol cas, les mostres amb sumes totals baixes són refoses i reanalitzades. Els elements i els seus límits de detecció corresponents es mostren a continuació.



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Facultat de Ciències de la Terra
Departament de Mineralogia,
Petrologia i Geologia Aplicada

Martí i Franquès, s/n
08028 Barcelona
Tel. 93 402 13 42
Fax 93 402 13 40
e-mail: dept-mineralogia@ub.edu

Fusion ICP

Oxide	Detection Limit (%)
Al ₂ O ₃	0.01
CaO	0.01
Fe ₂ O ₃	0.01
K ₂ O	0.01
MgO	0.01
MnO	0.005
Na ₂ O	0.01
P ₂ O ₅	0.01
SiO ₂	0.01
TiO ₂	0.001
Loss on Ignition	0.01

Trace Elements

Element	Detection Limit (ppm)
Ba	2
Be	1
Sc	1
Sr	2
V	5
Y	1
Zr	2

4B2: Les mostres foses segons el protocol corresponent són diluïdes i analitzades amb ICP-MS (espectrometria de masses per plasma d'acoblament inductiu, o en anglès, Inductively coupled plasma mass spectrometry). Per cada tanda de mostres, s'analitzen tres blancs i cinc mostres de control (tres abans del grup de mostres, i dos després). Es fonen i s'analitzen duplicats cada 15 mostres. L'instrument es recalibra cada 40 mostres. Els elements i els seus límits de detecció corresponents es mostren a continuació.



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Facultat de Ciències de la Terra
Departament de Mineralogia,
Petrologia i Geologia Aplicada

Martí i Franquès, s/n
08028 Barcelona
Tel. 93 402 13 42
Fax 93 402 13 40
e-mail: dept-mineralogia@ub.edu

Element	Detection Limit	Upper Limit
Ag	0.5	100
As	5	2,000
Ba	3	300,000
Bi	0.4	2,000
Ce	0.1	3,000
Co	1	1,000
Cr	20	10,000
Cs	0.5	1,000
Cu	10	10,000
Dy	0.1	1,000
Er	0.1	1,000
Eu	0.05	1,000
Ga	1	500
Gd	0.1	1,000
Ge	1	500

Element	Detection Limit	Upper Limit
Hf	0.2	1,000
Ho	0.1	1,000
In	0.2	200
La	0.1	2,000
Lu	0.04	1,000
Mo	2	100
Nb	1	1,000
Nd	0.1	2,000
Ni	20	10,000
Pb	5	10,000
Pr	0.5	1,000
Rb	2	1,000
Sb	0.5	200
Sm	0.1	1,000



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Facultat de Ciències de la Terra
Departament de Mineralogia,
Petrologia i Geologia Aplicada

Martí i Franquès, s/n
08028 Barcelona
Tel. 93 402 13 42
Fax 93 402 13 40
e-mail: dept-mineralogia@ub.edu

Element	Detection Limit	Upper Limit
Sn	1	1,000
Sr	2	10,000
Ta	0.1	500
Tb	0.1	1,000
Th	0.1	2,000
Tl	0.1	1,000
Tm	0.05	1,000
U	0.1	1,000
V	5	5,000
W	1	5,000
Y	1	1,000
Yb	0.1	1,000
Zn	30	10,000
Zr	5	10,000

Element	W2	Cert.
V	256	262
Cr	90	93
Co	44	44
Ni	67	70
Cu	105	103
Zn	72	77
Ga	18	20
Ge	2	1
As	<5	1.24
Rb	20	20
Sr	193	194



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Facultat de Ciències de la Terra
Departament de Mineralogia,
Petrologia i Geologia Aplicada

Martí i Franquès, s/n
08028 Barcelona
Tel. 93 402 13 42
Fax 93 402 13 40
e-mail: dept-mineralogia@ub.edu

Element	W2	Cert.
Y	21	24
Zr	99	94
Nb	7.5	7.9
Mo	0.7	0.6
Ag	<0.5	0.05
In	<0.2	-
Sn	<0.5	-
Sb	0.78	0.79
Cs	0.95	0.99
Ba	164	182
La	11.3	11.4

Element	W2	Cert.
Ce	24	24
Pr	2.5	5.9?
Nd	14	14
Sm	3.38	3.25
Eu	1.1	1.1
Gd	3.5	3.6
Tb	0.62	0.63
Dy	3.8	3.8
Ho	0.76	0.76
Er	2.3	2.5
Tm	0.32	0.38



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Facultat de Ciències de la Terra
**Departament de Mineralogia,
Petrologia i Geologia Aplicada**

Martí i Franquès, s/n
08028 Barcelona
Tel. 93 402 13 42
Fax 93 402 13 40
e-mail: dept-mineralogia@ub.edu

Element	W2	Cert.
Yb	2.06	20.5
Lu	0.33	0.33
Hf	2.64	2.56
Ta	0.5	0.5
W	<0.2	0.3
Tl	0.1	0.2
Pb	8	9.3
Bi	<0.05	0.03
Th	2.3	2.5
U	0.49	0.53

Cal destacar la importància del temps d'entrega dels resultats, no pot ser superior als 30 dies.

Aquest és el contingut mínim que ha d'oferir el licitador.

Barcelona, 4 de setembre de 2025

Dr. Joaquin Proenza Fernández

Professor titular i investigador principal del projecte PID2023-147788OB-I00

