

APÉNDICE DE LABORATORIO 5

Resultados de bioaccesibilidad
gástrica, de acuerdo a Apéndice
Normativo "C" de la
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004

APÉNDICE DE LABORATORIO 5

BANÁMICHÍ



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



INFORME DE RESULTADOS

Abril 2016

DATOS DEL SOLICITANTE

Dr. Francisco Martín Romero

INFORMACIÓN DE LAS MUESTRAS

Se analizaron 62 muestras acuosas, libres de partículas e incoloras, a las cuales se les determinó 21 elementos, las cuales fueron previamente preparadas por el solicitante.

INFORMACION DE LOS ANALISIS

Las muestras fueron analizadas en un equipo Perkin-Elmer ICP-OES Optima 8300 DV siguiendo el método EPA 6010C.



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Límites de detección:

Los límites de detección del método del método analítico están dados en mg/L y se presentan a continuación:

Elemento	LOD (mg/L)	Elemento	LOD (mg/L)
Al	0.004	Ni	0.003
As	0.027	Pb	0.007
Ba	0.002	Sb	0.020
Cd	0.003	Se	0.023
Co	0.002	Sn	0.007
Cr	0.002	Sr	0.002
Cu	0.002	Ti	0.003
Fe	0.002	Tl	0.022
Li	0.002	V	0.002
Mn	0.002	Zn	0.003
Mo	0.005		

RESULTADOS:

A continuación me permito presentarle los resultados obtenidos por ICP-OES , en ellos se encontraran los términos LOD y <LOD que significan:

LOD= Límite de detección (Limit of detection)

<LOD= Menor al limite de detección



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-1	Concentración (mg/L)									
Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
GM-BAN-01	5.934	<LOD	0.548	<LOD	0.018	<LOD	0.055	2.935	0.008	1.646
GM-BAN-02	9.987	<LOD	0.528	<LOD	0.021	<LOD	0.030	1.698	0.014	1.216
GM-BAN-03	12.517	<LOD	0.986	<LOD	0.019	<LOD	0.034	1.508	0.010	1.116
GM-BAN-04	11.473	<LOD	0.777	<LOD	0.019	<LOD	0.032	1.249	0.010	1.035
GM-BAN-05	7.643	<LOD	0.493	<LOD	0.024	<LOD	0.026	2.133	0.008	1.455
GM-BAN-06	8.416	<LOD	0.755	<LOD	0.015	<LOD	0.021	1.347	0.009	1.413
GM-BAN-07	11.855	<LOD	1.153	<LOD	0.027	<LOD	0.039	1.668	0.008	1.505
GM-BAN-08	8.138	<LOD	0.523	<LOD	0.023	<LOD	0.049	1.032	0.016	1.494
GM-BAN-08DUP	8.284	<LOD	0.531	<LOD	0.022	<LOD	0.029	1.045	0.010	1.433
BLANCO01	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.195	0.005	0.076
GM-BAN-09	7.371	<LOD	0.674	<LOD	0.019	<LOD	0.040	1.373	0.007	1.434
GM-BAN-10	9.701	<LOD	0.890	<LOD	0.029	<LOD	0.042	1.678	0.007	1.600
GM-BAN-11	11.169	<LOD	0.874	<LOD	0.027	<LOD	0.027	1.248	0.012	1.629
GM-BAN-12	10.378	<LOD	1.415	<LOD	0.033	<LOD	0.043	2.167	0.006	1.757
GM-BAN-13	4.895	<LOD	0.614	<LOD	0.011	<LOD	0.011	0.458	0.005	1.509
GM-BAN-14	7.080	<LOD	0.703	<LOD	0.022	<LOD	0.060	1.624	0.005	1.554
GM-BAN-15	15.202	<LOD	1.571	<LOD	0.032	<LOD	0.026	1.598	0.015	1.674
GM-BAN-16	6.010	<LOD	0.529	<LOD	0.021	<LOD	0.032	0.741	0.012	2.110
GM-BAN-17	7.608	<LOD	0.949	<LOD	0.023	<LOD	0.042	1.399	0.009	1.681
GM-BAN-17DUP	7.730	<LOD	0.959	<LOD	0.025	<LOD	0.035	1.329	0.008	1.741



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-2	Concentración (mg/L)										
Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V	Zn
GM-BAN-01	<LOD	0.024	0.058	<LOD	<LOD	<LOD	0.380	0.032	<LOD	0.036	0.261
GM-BAN-02	<LOD	0.029	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.582	0.016	<LOD	0.039	0.129
GM-BAN-03	<LOD	0.027	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.742	0.015	<LOD	0.040	0.090
GM-BAN-04	<LOD	0.031	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.567	0.015	<LOD	0.045	0.079
GM-BAN-05	<LOD	0.028	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.414	0.032	<LOD	0.042	0.149
GM-BAN-06	<LOD	0.025	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.430	0.015	<LOD	0.041	0.092
GM-BAN-07	<LOD	0.028	0.073	<LOD	<LOD	<LOD	0.616	0.010	<LOD	0.048	0.151
GM-BAN-08	<LOD	0.030	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.380	0.018	<LOD	0.033	0.128
GM-BAN-08DUP	<LOD	0.025	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.377	0.018	<LOD	0.034	0.125
BLANCO01	<LOD	<LOD	0.057	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.092
GM-BAN-09	<LOD	0.022	0.050	<LOD	<LOD	<LOD	0.277	0.013	<LOD	0.036	0.219
GM-BAN-10	<LOD	0.027	0.018	<LOD	<LOD	<LOD	0.414	0.013	<LOD	0.049	0.127
GM-BAN-11	<LOD	0.025	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.593	0.012	<LOD	0.060	0.091
GM-BAN-12	<LOD	0.026	0.019	<LOD	<LOD	<LOD	0.643	0.019	<LOD	0.042	0.443
GM-BAN-13	<LOD	0.015	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.269	0.007	<LOD	0.014	0.108
GM-BAN-14	<LOD	0.022	0.035	<LOD	<LOD	<LOD	0.407	0.022	<LOD	0.035	0.188
GM-BAN-15	<LOD	0.032	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	1.281	0.009	<LOD	0.087	0.094
GM-BAN-16	<LOD	0.023	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.483	0.011	<LOD	0.033	0.362
GM-BAN-17	<LOD	0.031	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.501	0.017	<LOD	0.038	0.107
GM-BAN-17DUP	<LOD	0.031	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.514	0.016	<LOD	0.040	0.116



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-3	Concentración (mg/L)									
Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
GM-BAN-18	3.509	<LOD	0.289	<LOD	0.014	<LOD	0.019	1.075	0.006	0.770
BLANCO02	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.104	0.004	0.003
GM-BAN-19	3.495	<LOD	0.348	<LOD	0.013	0.022	0.111	2.375	0.006	1.121
GM-BAN-20	4.983	<LOD	0.551	<LOD	0.018	0.100	0.149	4.672	0.006	1.822
GM-BAN-21	3.286	<LOD	0.313	0.215	0.010	0.024	0.184	3.037	0.006	0.948
GM-BAN-22	5.004	<LOD	0.446	<LOD	0.013	0.022	0.068	4.152	0.007	1.200
GM-BAN-23	5.991	<LOD	0.609	<LOD	0.022	0.111	0.083	4.619	0.006	1.878
GM-BAN-24	4.756	<LOD	0.445	<LOD	0.016	0.017	0.096	3.366	0.006	1.492
GM-BAN-25	4.105	<LOD	0.402	<LOD	0.015	0.023	0.136	3.455	0.008	1.359
GM-BAN-26	3.973	<LOD	0.391	<LOD	0.014	0.075	0.061	2.704	0.007	1.261
GM-BAN-27	4.764	<LOD	0.608	<LOD	0.024	<LOD	0.043	0.966	0.005	1.677
GM-BAN-27DUP	4.831	<LOD	0.614	<LOD	0.021	<LOD	0.040	0.989	0.004	1.633
BLANCO03	<LOD	<LOD	0.005	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.275	0.003	0.004
ESTANDAR01	8.747	3.948	0.551	0.056	0.012	0.010	23.504	24.292	0.006	11.150
GM-BAN-28	8.451	<LOD	0.612	<LOD	0.028	<LOD	0.078	0.595	0.008	2.485
GM-BAN-29	11.464	<LOD	0.212	<LOD	0.019	<LOD	0.029	1.102	0.014	2.080
GM-BAN-30	15.239	<LOD	0.869	<LOD	0.020	0.032	0.187	11.829	0.007	1.551
GM-BAN-31	9.468	<LOD	0.538	<LOD	0.013	0.048	0.100	6.607	0.007	1.427
GM-BAN-32	8.112	<LOD	0.701	<LOD	0.026	<LOD	0.221	2.226	0.008	2.075
GM-BAN-33	8.584	<LOD	0.674	<LOD	0.021	0.012	0.103	5.090	0.007	1.796



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-4	Concentración (mg/L)										
Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V	Zn
GM-BAN-18	<LOD	0.018	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.172	0.018	<LOD	0.021	0.117
BLANCO02	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.042
GM-BAN-19	<LOD	0.026	0.113	<LOD	<LOD	<LOD	0.227	0.021	<LOD	0.021	0.465
GM-BAN-20	<LOD	0.024	0.599	<LOD	<LOD	<LOD	0.313	0.023	<LOD	0.036	0.597
GM-BAN-21	<LOD	0.019	2.888	0.118	<LOD	<LOD	0.206	0.021	<LOD	0.019	0.504
GM-BAN-22	<LOD	0.025	0.095	<LOD	<LOD	<LOD	0.333	0.095	<LOD	0.030	0.367
GM-BAN-23	<LOD	0.025	0.607	<LOD	<LOD	<LOD	0.325	0.031	<LOD	0.033	0.681
GM-BAN-24	<LOD	0.022	0.116	<LOD	<LOD	<LOD	0.279	0.026	<LOD	0.031	0.574
GM-BAN-25	<LOD	0.020	0.135	<LOD	<LOD	<LOD	0.263	0.021	<LOD	0.028	0.458
GM-BAN-26	<LOD	0.019	0.386	<LOD	<LOD	<LOD	0.229	0.022	<LOD	0.023	0.424
GM-BAN-27	<LOD	0.020	0.144	<LOD	<LOD	<LOD	0.316	0.014	<LOD	0.023	0.416
GM-BAN-27DUP	<LOD	0.019	0.130	<LOD	<LOD	<LOD	0.309	0.014	<LOD	0.023	0.416
BLANCO03	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.090
ESTANDAR01	<LOD	0.024	30.087	<LOD	<LOD	<LOD	0.040	0.108	<LOD	0.036	16.350
GM-BAN-28	<LOD	0.025	0.065	<LOD	<LOD	<LOD	0.411	0.009	<LOD	0.033	0.434
GM-BAN-29	<LOD	0.029	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.356	0.010	<LOD	0.046	0.338
GM-BAN-30	<LOD	0.035	0.092	<LOD	<LOD	<LOD	0.663	0.382	<LOD	0.067	3.114
GM-BAN-31	<LOD	0.025	0.058	<LOD	<LOD	<LOD	0.765	0.208	<LOD	0.046	2.854
GM-BAN-32	<LOD	0.024	0.182	<LOD	<LOD	<LOD	0.621	0.021	<LOD	0.043	0.701
GM-BAN-33	<LOD	0.025	0.198	<LOD	<LOD	<LOD	0.585	0.092	<LOD	0.040	0.968



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-5	Concentración (mg/L)									
Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
GM-BAN-34	10.228	<LOD	0.654	<LOD	0.019	0.016	0.081	5.726	0.008	1.477
GM-BAN-35	4.870	<LOD	0.367	<LOD	0.017	<LOD	0.026	1.197	0.008	1.315
GM-BAN-36	8.366	<LOD	0.536	<LOD	0.015	0.012	0.100	5.825	0.009	1.616
GM-BAN-37	5.150	<LOD	0.448	<LOD	0.012	<LOD	0.058	1.683	0.006	1.094
GM-BAN-38	6.070	<LOD	0.696	<LOD	0.026	<LOD	0.021	0.877	0.007	1.661
GM-BAN-39	9.558	<LOD	0.881	<LOD	0.031	<LOD	0.052	0.876	0.010	2.111
GM-BAN-40	8.588	<LOD	0.779	<LOD	0.025	<LOD	0.021	0.672	0.009	1.601
GM-BAN-41	9.023	<LOD	1.044	<LOD	0.026	<LOD	0.055	0.878	0.009	1.965
GM-BAN-42	7.606	<LOD	0.904	<LOD	0.026	<LOD	0.072	0.851	0.008	1.850
GM-BAN-43	8.438	<LOD	0.936	<LOD	0.027	<LOD	0.087	1.221	0.009	2.314
GM-BAN-44	7.391	<LOD	0.947	<LOD	0.025	<LOD	0.154	0.881	0.010	1.961
GM-BAN-44DUP	7.498	<LOD	0.957	<LOD	0.024	<LOD	0.152	0.892	0.009	1.969
BLANCO04	0.020	<LOD	0.002	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.136	0.002	0.003
GM-BAN-45	7.401	<LOD	0.694	<LOD	0.025	<LOD	0.070	0.811	0.008	2.205
GM-BAN-46	8.993	<LOD	0.804	<LOD	0.022	<LOD	0.052	0.466	0.009	1.966
GM-BAN-47	7.648	<LOD	0.710	<LOD	0.023	<LOD	0.044	0.552	0.007	2.175



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-6	Concentración (mg/L)										
	Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V
GM-BAN-34	<LOD	0.025	0.064	<LOD	<LOD	<LOD	0.610	0.124	<LOD	0.050	0.880
GM-BAN-35	<LOD	0.022	0.029	<LOD	<LOD	<LOD	0.235	0.016	<LOD	0.023	0.181
GM-BAN-36	<LOD	0.029	0.078	<LOD	<LOD	<LOD	0.540	0.094	<LOD	0.056	0.499
GM-BAN-37	<LOD	0.026	0.029	<LOD	<LOD	<LOD	0.248	0.021	<LOD	0.023	0.295
GM-BAN-38	<LOD	0.030	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.393	0.014	<LOD	0.039	0.088
GM-BAN-39	<LOD	0.033	0.027	<LOD	<LOD	<LOD	0.532	0.013	<LOD	0.047	0.091
GM-BAN-40	<LOD	0.028	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.485	0.011	<LOD	0.041	0.263
GM-BAN-41	<LOD	0.029	0.044	<LOD	<LOD	<LOD	0.614	0.013	<LOD	0.044	0.118
GM-BAN-42	<LOD	0.029	0.111	<LOD	<LOD	<LOD	0.510	0.012	<LOD	0.043	0.157
GM-BAN-43	<LOD	0.030	0.129	<LOD	<LOD	<LOD	0.683	0.013	<LOD	0.054	0.152
GM-BAN-44	<LOD	0.029	0.131	<LOD	<LOD	<LOD	0.586	0.014	<LOD	0.042	0.158
GM-BAN-44DUP	<LOD	0.035	0.133	<LOD	<LOD	<LOD	0.595	0.013	<LOD	0.041	0.160
BLANCO04	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.051
GM-BAN-45	<LOD	0.029	0.123	<LOD	<LOD	<LOD	0.571	0.010	<LOD	0.039	0.175
GM-BAN-46	<LOD	0.025	0.062	<LOD	<LOD	<LOD	0.552	0.008	<LOD	0.025	0.111
GM-BAN-47	<LOD	0.027	0.052	<LOD	<LOD	<LOD	0.492	0.010	<LOD	0.022	0.155



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-7	Concentración (mg/L)									
Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
BLANCO	0.022	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.124	0.003	0.007
2ES-31	10.966	<LOD	0.517	<LOD	0.019	0.009	0.086	4.086	0.009	1.434
2ES-33	16.808	<LOD	0.808	0.004	0.022	0.015	0.240	8.465	0.014	2.370
2ES-25DUP	11.600	<LOD	0.838	0.006	0.014	0.028	0.076	20.316	0.014	1.246
2ES-25	11.775	<LOD	0.880	0.006	0.014	0.029	0.052	20.565	0.014	1.280
2ES-19	12.137	<LOD	0.703	0.004	0.017	0.038	0.727	10.937	0.012	1.392

Tabla R-8	Concentración (mg/L)										
Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V	Zn
BLANCO	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.098
2ES-31	<LOD	0.029	0.077	<LOD	<LOD	<LOD	0.414	0.073	<LOD	0.039	1.805
2ES-33	<LOD	0.037	0.193	<LOD	<LOD	<LOD	0.777	0.109	<LOD	0.074	3.458
2ES-25DUP	<LOD	0.031	0.119	<LOD	<LOD	<LOD	1.228	0.140	<LOD	0.045	2.350
2ES-25	<LOD	0.032	0.115	<LOD	<LOD	<LOD	1.253	0.133	<LOD	0.047	2.414
2ES-19	<LOD	0.043	0.375	<LOD	<LOD	<LOD	0.727	0.143	<LOD	0.046	5.014



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración relacionada a los resultados presentados previamente en este documento.

Datos de contacto:

Laboratorio de espectroscopia atómica

Email: javierl@geologia.unam.mx

Tel. 56524240 ext. 81858

Atentamente:

M. en C. Javier Tadeo León

APÉNDICE DE LABORATORIO 5

BAVIÁCORA



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



INFORME DE RESULTADOS

Abril 2016

DATOS DEL SOLICITANTE

Dr. Francisco Martin Romero

INFORMACIÓN DE LAS MUESTRAS

Se analizaron 57 muestras acuosas, libres de partículas e incoloras, a las cuales se les determino 21 elementos, las cuales fueron previamente preparadas por el solicitante.

INFORMACION DE LOS ANALISIS

Las muestras fueron analizadas en un equipo Perkin-Elmer ICP-OES Optima 8300 DV siguiendo el método EPA 6010C.



Límites de detección:

Los límites de detección del método del método analítico están dados en mg/L y se presentan a continuación:

Elemento	LOD (mg/L)	Elemento	LOD (mg/L)
Al	0.004	Ni	0.003
As	0.027	Pb	0.007
Ba	0.002	Sb	0.020
Cd	0.003	Se	0.023
Co	0.002	Sn	0.007
Cr	0.002	Sr	0.002
Cu	0.002	Ti	0.003
Fe	0.002	Tl	0.022
Li	0.002	V	0.002
Mn	0.002	Zn	0.003
Mo	0.005		

RESULTADOS:

A continuación me permito presentarle los resultados obtenidos por ICP-OES , en ellos se encontraran los términos LOD y <LOD que significan:

LOD= Limite de detección (Limit of detection)

<LOD= Menor al limite de detección



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-1	Concentración (mg/L)									
Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
GM-BAV-01	8.984	<LOD	1.139	<LOD	0.025	<LOD	0.035	1.098	0.009	0.907
GM-BAV-02	5.725	<LOD	0.559	<LOD	0.016	<LOD	0.039	1.699	0.006	1.267
GM-BAV-03	4.611	<LOD	0.474	<LOD	0.010	<LOD	<LOD	0.823	0.005	0.825
GM-BAV-04	4.309	<LOD	0.641	<LOD	0.013	<LOD	<LOD	0.395	0.004	1.273
GM-BAV-05	2.397	<LOD	0.230	<LOD	0.008	<LOD	<LOD	1.576	0.003	0.431
GM-BAV-06	4.087	<LOD	0.550	<LOD	0.031	<LOD	0.015	1.631	0.003	2.241
GM-BAV-07	2.792	<LOD	0.404	<LOD	0.022	<LOD	0.016	0.589	0.004	1.228
GM-BAV-08	7.308	<LOD	0.717	<LOD	0.028	<LOD	0.052	1.460	0.004	1.274
GM-BAV-09	7.959	<LOD	0.458	0.005	0.015	0.018	0.134	7.225	0.014	0.943
GM-BAV-09DUP	8.232	<LOD	0.475	0.004	0.015	0.018	0.109	7.532	0.008	1.008
ESTANDAR03	8.369	3.383	0.488	0.058	0.010	0.011	21.440	20.191	0.007	10.552
BLANCO08	0.019	<LOD	0.003	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.129	0.002	0.007
GM-BAV-10	6.817	<LOD	0.393	<LOD	0.013	0.008	0.057	6.065	0.005	1.064
GM-BAV-11	2.355	<LOD	0.317	<LOD	0.011	<LOD	0.017	0.947	0.003	0.733
GM-BAV-12	4.622	<LOD	0.617	<LOD	0.012	<LOD	<LOD	0.552	0.004	1.227
GM-BAV-13	5.756	<LOD	0.486	<LOD	0.015	0.013	0.037	3.531	0.005	0.983
GM-BAV-14	7.813	<LOD	1.095	<LOD	0.014	<LOD	<LOD	0.842	0.004	1.088
GM-BAV-15	5.113	<LOD	0.552	<LOD	0.019	<LOD	0.095	0.794	0.004	1.350
GM-BAV-16	7.837	<LOD	1.202	<LOD	0.036	<LOD	<LOD	0.627	0.007	2.396
GM-BAV-17	6.196	<LOD	0.468	<LOD	0.012	0.009	0.029	4.011	0.007	1.121



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-2	Concentración (mg/L)										
	Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V
GM-BAV-01	<LOD	0.016	0.123	<LOD	<LOD	<LOD	0.760	0.007	<LOD	0.050	0.189
GM-BAV-02	<LOD	0.012	0.054	<LOD	<LOD	<LOD	0.500	0.016	<LOD	0.031	0.200
GM-BAV-03	<LOD	0.025	0.027	<LOD	<LOD	<LOD	0.464	0.006	<LOD	0.016	0.100
GM-BAV-04	<LOD	<LOD	0.043	<LOD	<LOD	<LOD	0.280	0.005	<LOD	0.019	0.139
GM-BAV-05	<LOD	<LOD	0.027	<LOD	<LOD	<LOD	0.126	0.010	<LOD	0.016	0.138
GM-BAV-06	<LOD	0.015	0.067	<LOD	<LOD	<LOD	0.226	0.010	<LOD	0.030	0.324
GM-BAV-07	<LOD	0.012	0.062	<LOD	<LOD	<LOD	0.197	0.007	<LOD	0.017	0.199
GM-BAV-08	<LOD	0.017	0.054	<LOD	<LOD	<LOD	0.376	0.009	<LOD	0.039	0.467
GM-BAV-09	<LOD	0.025	0.073	<LOD	<LOD	<LOD	0.456	0.181	<LOD	0.044	0.703
GM-BAV-09DUP	<LOD	0.026	0.085	<LOD	<LOD	<LOD	0.495	0.170	<LOD	0.047	0.612
ESTANDAR03	<LOD	0.017	30.258	<LOD	<LOD	<LOD	0.034	0.087	<LOD	0.029	15.160
BLANCO08	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.075
GM-BAV-10	<LOD	0.019	0.108	<LOD	<LOD	<LOD	0.416	0.103	<LOD	0.038	0.519
GM-BAV-11	<LOD	<LOD	0.045	<LOD	<LOD	<LOD	0.129	0.009	<LOD	0.013	0.138
GM-BAV-12	<LOD	<LOD	0.052	<LOD	<LOD	<LOD	0.501	0.005	<LOD	0.021	0.312
GM-BAV-13	<LOD	0.015	0.105	<LOD	<LOD	<LOD	0.491	0.033	<LOD	0.038	0.259
GM-BAV-14	<LOD	0.013	0.021	<LOD	<LOD	<LOD	0.573	0.004	<LOD	0.028	0.064
GM-BAV-15	<LOD	<LOD	0.037	<LOD	<LOD	<LOD	0.677	0.007	<LOD	0.031	0.210
GM-BAV-16	<LOD	0.020	0.053	<LOD	<LOD	<LOD	0.719	0.007	<LOD	0.041	0.211
GM-BAV-17	<LOD	0.014	0.067	<LOD	<LOD	<LOD	0.649	0.064	<LOD	0.038	0.541



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-3	Concentración (mg/L)									
	Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li
GM-BAV-18	4.771	<LOD	0.404	<LOD	0.007	<LOD	<LOD	1.180	0.003	0.727
GM-BAV-19	6.143	<LOD	1.094	0.003	0.042	<LOD	<LOD	0.641	0.003	3.546
GM-BAV-20	4.635	<LOD	0.338	<LOD	0.012	<LOD	0.162	2.099	0.003	0.879
GM-BAV-21	5.542	<LOD	0.367	0.006	0.025	<LOD	0.585	1.390	0.004	1.810
GM-BAV-22	7.104	<LOD	0.862	<LOD	0.040	<LOD	0.102	0.865	0.004	1.656
GM-BAV-23	3.238	<LOD	0.337	<LOD	0.010	0.019	0.061	3.547	0.004	0.910
GM-BAV-24	4.181	<LOD	0.385	<LOD	0.011	0.011	0.036	5.331	0.005	1.175
GM-BAV-25	5.262	<LOD	0.328	<LOD	0.010	0.029	0.143	6.527	0.004	0.916
GM-BAV-26	2.422	<LOD	0.318	<LOD	0.007	<LOD	<LOD	0.949	0.003	1.175
GM-BAV-26DUP	2.378	<LOD	0.322	<LOD	0.008	<LOD	<LOD	1.011	0.003	1.258
BLANCO09	<LOD	<LOD	0.013	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.124	<LOD	0.003
GM-BAV-27	5.629	<LOD	0.670	0.006	0.020	<LOD	0.021	0.860	0.004	2.371
GM-BAV-28	8.276	<LOD	0.883	<LOD	0.027	<LOD	0.033	1.310	0.005	1.978
GM-BAV-29	4.678	<LOD	0.598	<LOD	0.023	<LOD	0.045	0.579	0.003	1.611
GM-BAV-30	3.407	<LOD	0.373	<LOD	0.014	<LOD	0.079	1.044	0.003	0.906
GM-BAV-31	9.216	<LOD	0.541	0.004	0.017	0.013	0.070	5.119	0.007	1.655
GM-BAV-32	8.721	<LOD	0.694	<LOD	0.035	<LOD	0.043	1.554	0.005	1.718
GM-BAV-33	8.616	<LOD	0.423	<LOD	0.009	0.017	0.047	7.389	0.005	0.982
GM-BAV-34	5.746	<LOD	0.474	<LOD	0.013	0.011	0.070	6.420	0.005	1.329
GM-BAV-35	3.626	<LOD	0.487	<LOD	0.006	<LOD	<LOD	0.653	0.002	0.638



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-4	Concentración (mg/L)										
Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V	Zn
GM-BAV-18	<LOD	<LOD	0.041	<LOD	<LOD	<LOD	0.375	0.010	<LOD	0.016	0.222
GM-BAV-19	<LOD	0.016	0.092	<LOD	<LOD	<LOD	0.529	0.005	<LOD	0.034	0.444
GM-BAV-20	<LOD	<LOD	0.061	<LOD	<LOD	<LOD	0.361	0.017	<LOD	0.023	0.414
GM-BAV-21	<LOD	0.012	0.062	<LOD	<LOD	<LOD	0.340	0.011	<LOD	0.024	0.678
GM-BAV-22	<LOD	0.017	0.061	<LOD	<LOD	<LOD	0.340	0.006	<LOD	0.041	0.309
GM-BAV-23	<LOD	0.012	0.187	<LOD	<LOD	<LOD	0.195	0.019	<LOD	0.021	0.498
GM-BAV-24	<LOD	0.016	0.109	<LOD	<LOD	<LOD	0.282	0.029	<LOD	0.022	0.716
GM-BAV-25	<LOD	0.016	0.186	<LOD	<LOD	<LOD	0.325	0.071	<LOD	0.037	2.125
GM-BAV-26	<LOD	<LOD	0.027	<LOD	<LOD	<LOD	0.281	0.005	<LOD	0.018	0.059
GM-BAV-26DUP	<LOD	<LOD	0.024	<LOD	<LOD	<LOD	0.305	0.005	<LOD	0.017	0.186
BLANCO09	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.002	<LOD	<LOD	<LOD	0.194
GM-BAV-27	<LOD	0.013	0.181	<LOD	<LOD	<LOD	0.787	0.004	<LOD	0.031	0.733
GM-BAV-28	<LOD	0.018	0.132	<LOD	<LOD	<LOD	1.574	0.012	<LOD	0.043	0.488
GM-BAV-29	<LOD	0.015	0.055	<LOD	<LOD	<LOD	0.318	0.007	<LOD	0.030	0.272
GM-BAV-30	<LOD	<LOD	0.054	<LOD	<LOD	<LOD	0.523	0.008	<LOD	0.024	0.241
GM-BAV-31	<LOD	0.021	0.108	<LOD	<LOD	<LOD	0.768	0.035	<LOD	0.056	0.841
GM-BAV-32	<LOD	0.016	0.214	<LOD	<LOD	<LOD	0.950	0.011	<LOD	0.051	0.743
GM-BAV-33	<LOD	0.020	0.144	<LOD	<LOD	<LOD	0.608	0.113	<LOD	0.050	2.019
GM-BAV-34	<LOD	0.021	0.163	<LOD	<LOD	<LOD	0.466	0.033	<LOD	0.035	1.486
GM-BAV-35	<LOD	<LOD	0.036	<LOD	<LOD	<LOD	0.538	0.006	<LOD	0.018	0.159



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-5	Concentración (mg/L)									
Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
GM-BAV-36	4.139	<LOD	0.475	<LOD	0.027	<LOD	<LOD	0.917	0.003	1.651
GM-BAV-37	15.986	<LOD	0.525	0.008	0.017	0.023	0.232	12.434	0.008	1.315
GM-BAV-38	4.503	<LOD	0.354	<LOD	0.016	<LOD	<LOD	1.286	0.003	1.467
GM-BAV-39	4.637	<LOD	0.577	<LOD	0.016	<LOD	<LOD	0.341	0.004	1.462
GM-BAV-40	3.878	<LOD	0.299	<LOD	0.006	<LOD	<LOD	1.964	0.002	0.660
GM-BAV-41	3.174	<LOD	0.434	<LOD	0.013	<LOD	<LOD	0.920	0.002	1.216
GM-BAV-42	2.910	<LOD	0.464	<LOD	0.008	<LOD	<LOD	0.822	0.003	1.162
GM-BAV-43	7.742	<LOD	0.473	0.015	0.015	0.018	0.097	6.719	0.011	1.183
GM-BAV-43DUP	7.881	<LOD	0.484	0.004	0.013	0.016	0.101	6.972	0.006	1.135
BLANCO10	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.077	<LOD	<LOD
GM-BAV-44	6.339	<LOD	0.388	<LOD	0.011	0.036	0.133	5.000	0.004	0.998
GM-BAV-45	3.018	<LOD	0.277	<LOD	0.008	<LOD	0.259	1.767	0.002	0.892
GM-BAV-46	3.253	<LOD	0.304	<LOD	0.011	0.020	0.048	2.026	0.002	0.964
GM-BAV-47	9.706	<LOD	1.225	<LOD	0.020	<LOD	0.114	0.678	0.006	1.618
GM-BAV-48	6.833	<LOD	0.639	<LOD	0.023	<LOD	0.014	0.445	0.005	1.755
GM-BAV-49	8.871	<LOD	0.886	<LOD	0.020	<LOD	0.343	1.174	0.006	1.783
GM-BAV 50	7.921	<LOD	1.032	<LOD	0.030	<LOD	0.362	0.777	0.006	2.435



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-6	Concentración (mg/L)										
	Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V
GM-BAV-36	<LOD	0.016	0.110	<LOD	<LOD	<LOD	0.474	0.006	<LOD	0.036	0.240
GM-BAV-37	<LOD	0.040	0.274	<LOD	<LOD	<LOD	1.151	0.222	<LOD	0.165	0.945
GM-BAV-38	<LOD	0.013	0.125	<LOD	<LOD	<LOD	0.573	0.007	<LOD	0.019	0.295
GM-BAV-39	<LOD	0.015	0.035	<LOD	<LOD	<LOD	0.433	0.004	<LOD	0.025	0.096
GM-BAV-40	<LOD	<LOD	0.113	<LOD	<LOD	<LOD	0.266	0.022	<LOD	0.018	0.269
GM-BAV-41	<LOD	<LOD	0.066	<LOD	<LOD	<LOD	0.345	0.006	<LOD	0.023	0.200
GM-BAV-42	<LOD	<LOD	0.030	<LOD	<LOD	<LOD	0.440	0.005	<LOD	0.022	0.068
GM-BAV-43	<LOD	0.021	0.167	<LOD	<LOD	<LOD	0.531	0.094	<LOD	0.040	1.833
GM-BAV-43DUP	<LOD	0.020	0.116	<LOD	<LOD	<LOD	0.540	0.094	<LOD	0.040	1.819
BLANCO10	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.051
GM-BAV-44	<LOD	0.020	0.301	<LOD	<LOD	<LOD	0.498	0.067	<LOD	0.033	1.310
GM-BAV-45	<LOD	<LOD	0.291	<LOD	<LOD	<LOD	0.389	0.010	<LOD	0.016	0.667
GM-BAV-46	<LOD	<LOD	0.139	<LOD	<LOD	<LOD	0.258	0.012	<LOD	0.020	0.478
GM-BAV-47	<LOD	0.017	0.074	<LOD	<LOD	<LOD	0.704	0.006	<LOD	0.037	0.135
GM-BAV-48	<LOD	0.016	0.077	<LOD	<LOD	<LOD	0.464	0.005	<LOD	0.037	0.149
GM-BAV-49	<LOD	0.015	0.129	<LOD	<LOD	<LOD	0.767	0.006	<LOD	0.037	0.219
GM-BAV 50	<LOD	0.031	0.254	<LOD	<LOD	<LOD	1.169	0.008	<LOD	0.038	2.153



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración relacionada a los resultados presentados previamente en este documento.

Datos de contacto:

Laboratorio de espectroscopia atómica

Email: javiertl@geologia.unam.mx

Tel. 56524240 ext. 81858

Atentamente:

M. en C. Javier Tadeo León

**APÉNDICE DE
LABORATORIO 5**

**SAN FELIPE DE
JESÚS**



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



INFORME DE RESULTADOS

Abril 2016

DATOS DEL SOLICITANTE

Dr. Francisco Martín Romero

INFORMACIÓN DE LAS MUESTRAS

Se analizaron 53 muestras acuosas, libres de partículas e incoloras, a las cuales se les determinó 21 elementos, las cuales fueron previamente preparadas por el solicitante.

INFORMACION DE LOS ANALISIS

Las muestras fueron analizadas en un equipo Perkin-Elmer ICP-OES Optima 8300 DV siguiendo el método EPA 6010C.



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Límites de detección:

Los límites de detección del método del método analítico están dados en mg/L y se presentan a continuación:

Elemento	LOD (mg/L)	Elemento	LOD (mg/L)
Al	0.004	Ni	0.003
As	0.027	Pb	0.007
Ba	0.002	Sb	0.020
Cd	0.003	Se	0.023
Co	0.002	Sn	0.007
Cr	0.002	Sr	0.002
Cu	0.002	Ti	0.003
Fe	0.002	Ti	0.022
Li	0.002	V	0.002
Mn	0.002	Zn	0.003
Mo	0.005		

RESULTADOS:

A continuación me permito presentarle los resultados obtenidos por ICP-OES , en ellos se encontraran los términos LOD y <LOD que significan:

LOD= Límite de detección (Limit of detection)

<LOD= Menor al límite de detección



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-1	Concentración (mg/L)										
	Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
GM-SFJ-01	2.360	<LOD	0.356	<LOD	0.009	<LOD	<LOD	<LOD	0.387	0.002	1.465
GM-SFJ-02	3.284	<LOD	0.341	<LOD	0.010	<LOD	<LOD	<LOD	0.503	0.006	0.867
GM-SFJ-03	4.158	<LOD	0.557	<LOD	0.012	<LOD	<LOD	<LOD	0.784	0.004	2.165
GM-SFJ-04	3.312	<LOD	0.449	0.008	0.011	<LOD	<LOD	<LOD	1.039	0.003	2.270
GM-SFJ-05	3.820	<LOD	0.573	0.006	0.013	<LOD	0.024	<LOD	0.909	0.003	2.339
GM-SFJ-06	4.501	<LOD	0.817	0.012	0.017	<LOD	0.021	<LOD	1.179	0.005	3.919
GM-SFJ-07	8.593	<LOD	0.564	0.011	0.014	0.023	0.079	<LOD	3.536	0.005	2.237
GM-SFJ-08	3.877	<LOD	0.475	0.008	0.014	0.004	<LOD	<LOD	0.891	0.003	2.826
GM-SFJ-09	6.348	<LOD	0.658	0.013	0.019	0.007	0.071	<LOD	1.422	0.003	3.514
GM-SFJ-10	3.213	<LOD	0.502	<LOD	0.010	<LOD	<LOD	<LOD	0.949	0.002	1.681
GM-SFJ-11	3.315	<LOD	0.503	0.006	0.013	<LOD	<LOD	<LOD	0.813	<LOD	2.448
GM-SFJ-12	3.938	<LOD	0.454	0.005	0.011	<LOD	0.023	<LOD	0.441	0.005	1.638
GM-SFJ-13	4.268	<LOD	0.520	0.003	0.014	<LOD	<LOD	<LOD	0.547	0.003	1.931
GM-SFJ-13DUP	4.236	<LOD	0.529	<LOD	0.014	<LOD	<LOD	<LOD	0.561	0.003	1.879
BLANCO05	0.038	<LOD	0.003	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.122	<LOD	0.003
GM-SFJ-14	2.306	<LOD	0.316	0.006	0.010	<LOD	<LOD	<LOD	0.617	<LOD	1.991
GM-SFJ-15	2.990	<LOD	0.344	0.039	0.009	<LOD	0.114	<LOD	1.654	0.002	2.420
GM-SFJ-16	3.292	<LOD	0.379	0.059	0.012	<LOD	0.201	<LOD	2.005	0.002	3.247
GM-SFJ-17	2.406	<LOD	0.215	<LOD	0.007	<LOD	<LOD	<LOD	0.797	<LOD	1.113
GM-SFJ-18	3.567	<LOD	0.325	<LOD	0.009	<LOD	<LOD	<LOD	0.376	0.002	1.231



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-2	Concentración (mg/L)										
	Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V
GM-SFJ-01	<LOD	0.013	0.094	<LOD	<LOD	<LOD	0.072	0.004	<LOD	0.009	0.143
GM-SFJ-02	<LOD	0.014	0.152	<LOD	<LOD	<LOD	0.116	<LOD	<LOD	0.007	0.171
GM-SFJ-03	<LOD	0.013	0.170	<LOD	<LOD	<LOD	0.167	0.006	<LOD	0.014	0.216
GM-SFJ-04	<LOD	0.013	0.399	<LOD	<LOD	<LOD	0.300	0.011	<LOD	0.014	0.729
GM-SFJ-05	<LOD	0.019	0.322	<LOD	<LOD	<LOD	0.402	0.008	<LOD	0.015	0.675
GM-SFJ-06	<LOD	0.017	0.887	<LOD	<LOD	<LOD	0.926	0.005	<LOD	0.020	1.188
GM-SFJ-07	<LOD	0.035	0.691	<LOD	<LOD	<LOD	0.791	0.103	<LOD	0.051	1.324
GM-SFJ-08	<LOD	0.018	0.340	<LOD	<LOD	<LOD	0.311	0.009	<LOD	0.015	0.768
GM-SFJ-09	<LOD	0.022	0.809	<LOD	<LOD	<LOD	0.422	0.016	<LOD	0.025	1.507
GM-SFJ-10	<LOD	0.013	0.093	<LOD	<LOD	<LOD	0.227	0.007	<LOD	0.015	0.152
GM-SFJ-11	<LOD	0.016	0.262	<LOD	<LOD	<LOD	0.130	0.005	<LOD	0.016	0.497
GM-SFJ-12	<LOD	0.015	0.129	<LOD	<LOD	<LOD	0.161	<LOD	<LOD	0.009	0.249
GM-SFJ-13	<LOD	0.013	0.118	<LOD	<LOD	<LOD	0.203	<LOD	<LOD	0.012	0.156
GM-SFJ-13DUP	<LOD	0.010	0.121	<LOD	<LOD	<LOD	0.203	<LOD	<LOD	0.012	0.156
BLANCO05	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.056
GM-SFJ-14	<LOD	0.010	0.463	<LOD	<LOD	<LOD	0.096	0.004	<LOD	0.008	0.632
GM-SFJ-15	<LOD	<LOD	2.519	<LOD	<LOD	<LOD	0.119	0.007	<LOD	0.007	4.626
GM-SFJ-16	<LOD	0.012	3.681	<LOD	<LOD	<LOD	0.128	0.007	<LOD	0.008	7.592
GM-SFJ-17	<LOD	<LOD	0.486	<LOD	<LOD	<LOD	0.083	0.008	<LOD	0.008	0.476
GM-SFJ-18	<LOD	0.012	0.103	<LOD	<LOD	<LOD	0.161	0.005	<LOD	0.007	0.332



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-3	Concentración (mg/L)									
Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
ESTANDAR02	7.646	3.244	0.464	0.051	0.010	0.009	19.900	19.490	0.004	9.649
GM-SFJ-19	4.863	<LOD	0.392	0.006	0.010	0.009	0.048	3.031	0.008	2.004
GM-SFJ-20	4.375	<LOD	0.448	0.005	0.010	<LOD	<LOD	0.717	0.004	2.604
GM-SFJ-21	5.892	<LOD	0.620	<LOD	0.013	<LOD	0.013	0.474	0.006	2.016
GM-SFJ-22	6.578	<LOD	0.702	<LOD	0.016	<LOD	0.056	0.980	0.006	2.105
GM-SFJ-23	8.550	<LOD	0.878	<LOD	0.015	<LOD	0.011	0.615	0.008	2.323
GM-SFJ-24	8.907	<LOD	0.853	<LOD	0.018	<LOD	<LOD	0.519	0.008	2.580
GM-SFJ-25	6.866	<LOD	0.835	<LOD	0.018	<LOD	<LOD	0.451	0.007	2.949
GM-SFJ-26	4.119	<LOD	0.604	<LOD	0.018	<LOD	<LOD	0.539	0.004	2.941
GM-SFJ-27	4.908	<LOD	0.427	<LOD	0.015	<LOD	0.028	0.930	0.003	2.539
GM-SFJ-28	4.965	<LOD	0.555	0.012	0.016	<LOD	0.219	0.806	0.092	3.041
GM-SFJ-29	5.472	<LOD	0.525	0.005	0.015	<LOD	0.166	1.123	0.035	2.278
GM-SFJ-29DUP	5.438	<LOD	0.524	0.005	0.015	<LOD	0.128	1.156	0.021	2.260
BLANCO06	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.104	0.012	0.005
GM-SFJ-30	4.418	<LOD	0.397	0.005	0.012	<LOD	0.070	0.658	0.013	2.333
GM-SFJ-31	3.850	<LOD	0.472	0.004	0.013	<LOD	0.052	0.281	0.011	2.133
GM-SFJ-32	4.157	<LOD	0.517	0.004	0.018	<LOD	0.046	0.338	0.010	3.126
GM-SFJ-33	3.209	<LOD	0.332	0.005	0.009	<LOD	0.062	0.618	0.008	2.096
GM-SFJ-34	4.459	<LOD	0.426	0.185	0.026	<LOD	0.679	5.150	0.008	6.519
GM-SFJ-35	6.237	<LOD	0.770	0.004	0.020	<LOD	0.143	0.568	0.011	3.048



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-4	Concentración (mg/L)										
	Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V
ESTANDAR02	<LOD	0.029	27.296	<LOD	<LOD	<LOD	0.032	0.084	<LOD	0.028	14.445
GM-SFJ-19	<LOD	0.016	0.273	<LOD	<LOD	<LOD	0.433	0.025	<LOD	0.022	2.362
GM-SFJ-20	<LOD	0.011	0.270	<LOD	<LOD	<LOD	0.666	0.007	<LOD	0.011	1.012
GM-SFJ-21	<LOD	0.013	0.200	<LOD	<LOD	<LOD	0.504	0.004	<LOD	0.019	0.131
GM-SFJ-22	<LOD	0.013	0.646	<LOD	<LOD	<LOD	0.616	0.005	<LOD	0.031	0.220
GM-SFJ-23	<LOD	0.014	0.333	<LOD	<LOD	<LOD	0.592	0.004	<LOD	0.028	0.148
GM-SFJ-24	<LOD	0.017	0.168	<LOD	<LOD	<LOD	0.602	0.004	<LOD	0.024	0.105
GM-SFJ-25	<LOD	0.014	0.198	<LOD	<LOD	<LOD	0.641	0.004	<LOD	0.022	0.174
GM-SFJ-26	<LOD	0.015	0.244	<LOD	<LOD	<LOD	0.544	0.004	<LOD	0.016	0.331
GM-SFJ-27	<LOD	0.017	0.361	<LOD	<LOD	<LOD	0.284	0.019	<LOD	0.019	0.723
GM-SFJ-28	<LOD	0.016	0.446	<LOD	<LOD	<LOD	0.353	0.016	<LOD	0.016	0.643
GM-SFJ-29	<LOD	0.014	0.238	<LOD	<LOD	<LOD	0.298	0.008	<LOD	0.020	0.219
GM-SFJ-29DUP	<LOD	0.014	0.238	<LOD	<LOD	<LOD	0.291	0.008	<LOD	0.019	0.209
BLANCO06	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.047
GM-SFJ-30	<LOD	0.016	0.301	<LOD	<LOD	<LOD	0.240	0.014	<LOD	0.015	0.508
GM-SFJ-31	<LOD	0.019	0.143	<LOD	<LOD	<LOD	0.171	0.004	<LOD	0.010	0.148
GM-SFJ-32	<LOD	0.018	0.179	<LOD	<LOD	<LOD	0.271	0.003	<LOD	0.013	0.157
GM-SFJ-33	<LOD	<LOD	0.502	<LOD	<LOD	<LOD	0.102	0.005	<LOD	0.008	0.359
GM-SFJ-34	<LOD	0.016	13.521	<LOD	<LOD	<LOD	0.118	0.010	<LOD	0.010	32.631
GM-SFJ-35	<LOD	0.020	0.719	<LOD	<LOD	<LOD	0.639	0.006	<LOD	0.021	0.254



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-5	Concentración (mg/L)									
Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
GM-SFJ-36	6.178	<LOD	0.699	0.006	0.018	<LOD	0.107	0.422	0.020	2.837
GM-SFJ-37	6.174	<LOD	0.713	0.004	0.018	<LOD	0.080	1.011	0.013	2.766
GM-SFJ-38	9.961	<LOD	1.018	0.005	0.020	<LOD	0.076	0.521	0.016	3.069
GM-SFJ-39	8.298	<LOD	0.914	0.003	0.021	<LOD	0.067	0.836	0.014	2.730
GM-SFJ-40	6.652	<LOD	0.514	<LOD	0.016	<LOD	0.056	0.741	0.010	1.835
GM-SFJ-41	8.717	<LOD	0.712	<LOD	0.022	<LOD	0.084	0.767	0.013	2.797
GM-SFJ-42	6.498	<LOD	0.466	<LOD	0.012	<LOD	0.061	0.750	0.010	1.765
GM-SFJ-43	6.624	<LOD	0.552	<LOD	0.016	<LOD	0.080	0.762	0.011	1.991
GM-SFJ-44	3.519	<LOD	0.381	<LOD	0.014	<LOD	0.056	0.423	0.007	2.174
GM-SFJ-44DUP	3.752	<LOD	0.399	<LOD	0.015	<LOD	0.046	0.432	0.006	2.267
GM-SFJ-45	7.350	<LOD	0.802	0.004	0.021	<LOD	0.139	1.002	0.019	2.795
GM-SFJ-46	6.408	<LOD	0.768	<LOD	0.019	<LOD	0.098	0.816	0.011	2.610
BLANCO07	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.085	0.004	<LOD



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-6	Concentración (mg/L)										
	Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V
GM-SFJ-36	<LOD	0.022	0.264	<LOD	<LOD	<LOD	0.519	0.005	<LOD	0.020	0.306
GM-SFJ-37	<LOD	0.021	0.211	<LOD	<LOD	<LOD	0.586	0.006	<LOD	0.030	0.171
GM-SFJ-38	<LOD	0.022	0.210	<LOD	<LOD	<LOD	0.724	0.005	<LOD	0.025	0.152
GM-SFJ-39	<LOD	0.017	0.149	<LOD	<LOD	<LOD	0.623	0.006	<LOD	0.034	0.161
GM-SFJ-40	<LOD	0.017	0.168	<LOD	<LOD	<LOD	0.358	0.005	<LOD	0.022	0.107
GM-SFJ-41	<LOD	0.021	0.187	<LOD	<LOD	<LOD	0.476	0.005	<LOD	0.028	0.176
GM-SFJ-42	<LOD	0.016	0.232	<LOD	<LOD	<LOD	0.350	0.005	<LOD	0.020	0.132
GM-SFJ-43	<LOD	0.016	0.184	<LOD	<LOD	<LOD	0.434	0.005	<LOD	0.027	0.127
GM-SFJ-44	<LOD	0.015	0.180	<LOD	<LOD	<LOD	0.220	0.004	<LOD	0.013	0.143
GM-SFJ-44DUP	<LOD	0.016	0.190	<LOD	<LOD	<LOD	0.233	0.004	<LOD	0.013	0.138
GM-SFJ-45	<LOD	0.025	0.467	<LOD	<LOD	<LOD	0.560	0.007	<LOD	0.028	0.179
GM-SFJ-46	<LOD	0.024	0.199	<LOD	<LOD	<LOD	0.558	0.006	<LOD	0.026	0.173
BLANCO07	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.059



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración relacionada a los resultados presentados previamente en este documento.

Datos de contacto:

Laboratorio de espectroscopia atómica

Email: javiertl@geologia.unam.mx

Tel. 56524240 ext. 81858

Atentamente:

M. en C. Javier Tadeo León

APÉNDICE DE
LABORATORIO 5

BACOACHI



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



INFORME DE RESULTADOS

Marzo 2016

DATOS DEL SOLICITANTE

Dr. Francisco Martín Romero

INFORMACIÓN DE LAS MUESTRAS

Se analizaron 53 muestras acuosas, libres de partículas e incoloras, a las cuales se les determinó 21 elementos, las cuales fueron previamente preparadas por el solicitante.

INFORMACION DE LOS ANALISIS

Las muestras fueron analizadas en un equipo Perkin-Elmer ICP-OES Optima 8300 DV siguiendo el método EPA 6010C.



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Límites de detección:

Los límites de detección del método del método analítico están dados en mg/L y se presentan a continuación:

Elemento	LOD (mg/L)	Elemento	LOD (mg/L)
Al	0.004	Ni	0.003
As	0.027	Pb	0.007
Ba	0.002	Sb	0.020
Cd	0.003	Se	0.023
Co	0.002	Sn	0.007
Cr	0.002	Sr	0.002
Cu	0.002	Ti	0.003
Fe	0.002	Tl	0.022
Li	0.002	V	0.002
Mn	0.002	Zn	0.003
Mo	0.005		

RESULTADOS:

A continuación me permito presentarle los resultados obtenidos por ICP-OES , en ellos se encontraran los términos LOD y <LOD que significan:

LOD= Límite de detección (Limit of detection)

<LOD= Menor al límite de detección



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-1	Concentración (mg/L)									
Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
GM-BAC-01	11.045	<LOD	0.318	<LOD	<LOD	0.005	0.096	0.749	0.028	0.641
GM-BAC-02	3.396	<LOD	0.311	<LOD	0.007	<LOD	0.065	0.795	0.029	0.910
GM-BAC-03	3.449	<LOD	0.550	<LOD	0.014	0.224	0.424	5.394	0.027	0.808
GM-BAC-04	7.820	<LOD	0.985	<LOD	0.011	<LOD	0.084	0.648	0.026	1.814
GM-BAC-05	2.310	<LOD	0.393	<LOD	0.006	<LOD	0.051	0.672	0.022	0.897
GM-BAC-05 DUP	2.324	<LOD	0.389	<LOD	0.005	<LOD	0.042	0.587	0.020	0.890
ESTANDAR 08	7.605	2.496	0.411	0.056	0.011	0.010	21.998	14.772	0.023	11.174
BLANCO 24	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.079	<LOD	<LOD
GM-BAC-06	2.298	<LOD	0.316	<LOD	0.005	<LOD	0.039	0.437	0.016	0.823
GM-BAC-07	3.342	<LOD	1.006	<LOD	0.009	<LOD	0.043	0.384	0.015	1.071
GM-BAC-08	4.006	<LOD	0.194	<LOD	0.008	0.006	0.159	2.920	0.019	0.639
GM-BAC-09	5.668	<LOD	0.272	<LOD	0.012	0.005	0.103	4.261	0.018	0.912
GM-BAC-10	4.518	<LOD	0.521	<LOD	0.021	<LOD	0.501	0.955	0.016	1.721
GM-BAC-11	7.193	<LOD	0.844	<LOD	0.012	<LOD	0.045	0.485	0.014	0.792
GM-BAC-12	17.111	<LOD	0.434	<LOD	<LOD	<LOD	0.014	0.264	0.016	0.338
GM-BAC-13	14.533	<LOD	0.430	<LOD	0.012	<LOD	0.025	0.219	0.015	1.407
GM-BAC-14	9.186	<LOD	1.052	<LOD	0.021	<LOD	0.139	0.454	0.015	3.554
GM-BAC-15	10.829	<LOD	0.406	<LOD	0.010	<LOD	0.489	0.744	0.013	1.207
GM-BAC-16	6.592	<LOD	0.692	<LOD	0.020	0.004	0.067	1.448	0.011	2.178
GM-BAC-17	4.979	<LOD	1.134	<LOD	0.017	<LOD	0.086	0.649	0.011	1.795



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-2	Concentración (mg/L)										
Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V	Zn
GM-BAC-01	<LOD	<LOD	0.116	<LOD	<LOD	<LOD	0.319	0.009	<LOD	0.014	0.133
GM-BAC-02	<LOD	<LOD	0.053	<LOD	<LOD	<LOD	0.189	0.010	<LOD	0.012	0.201
GM-BAC-03	<LOD	0.021	1.357	<LOD	<LOD	<LOD	0.217	0.033	<LOD	0.016	0.292
GM-BAC-04	<LOD	0.016	0.065	<LOD	<LOD	<LOD	0.710	0.006	<LOD	0.016	0.308
GM-BAC-05	<LOD	<LOD	0.028	<LOD	<LOD	<LOD	0.153	0.005	<LOD	0.008	0.108
GM-BAC-05 DUP	<LOD	<LOD	0.028	<LOD	<LOD	<LOD	0.156	0.007	<LOD	0.008	0.073
ESTANDAR 08	<LOD	0.026	30.463	<LOD	<LOD	<LOD	0.033	0.061	<LOD	0.019	14.945
BLANCO 24	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.058
GM-BAC-06	<LOD	<LOD	0.039	<LOD	<LOD	<LOD	0.092	<LOD	<LOD	0.004	0.096
GM-BAC-07	<LOD	<LOD	0.039	<LOD	<LOD	<LOD	0.229	0.003	<LOD	0.010	0.071
GM-BAC-08	<LOD	0.019	0.080	<LOD	<LOD	<LOD	0.276	0.047	<LOD	0.019	0.263
GM-BAC-09	<LOD	0.018	0.049	<LOD	<LOD	<LOD	0.366	0.054	<LOD	0.022	0.320
GM-BAC-10	<LOD	0.017	0.033	<LOD	<LOD	<LOD	0.445	0.004	<LOD	0.019	0.119
GM-BAC-11	<LOD	0.016	0.045	<LOD	<LOD	<LOD	0.571	0.004	<LOD	0.018	0.128
GM-BAC-12	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.689	<LOD	<LOD	0.015	0.043
GM-BAC-13	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.536	<LOD	<LOD	0.014	0.049
GM-BAC-14	<LOD	0.021	0.067	<LOD	<LOD	<LOD	0.672	<LOD	<LOD	0.019	0.110
GM-BAC-15	<LOD	0.016	0.088	<LOD	<LOD	<LOD	0.370	0.004	<LOD	0.016	0.248
GM-BAC-16	<LOD	0.018	0.079	<LOD	<LOD	<LOD	0.534	0.017	<LOD	0.022	0.494
GM-BAC-17	<LOD	0.019	0.116	<LOD	<LOD	<LOD	1.182	0.007	<LOD	0.015	0.544



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-3	Concentración (mg/L)									
	Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li
GM-BAC-18	5.919	<LOD	0.936	<LOD	0.018	0.006	0.126	1.016	0.014	2.434
GM-BAC-19	1.846	<LOD	0.347	<LOD	0.013	<LOD	0.035	0.401	0.010	1.565
GM-BAC-20	2.248	<LOD	0.400	<LOD	0.009	<LOD	0.238	0.420	0.010	1.177
GM-BAC-21	2.647	<LOD	0.389	<LOD	0.009	<LOD	0.049	0.513	0.009	0.763
GM-BAC-22	3.831	<LOD	0.614	<LOD	0.016	<LOD	0.048	0.678	0.009	1.538
GM-BAC-22 DUP	3.793	<LOD	0.623	<LOD	0.015	<LOD	0.049	0.640	0.009	1.470
BLANCO 25	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.072	<LOD	<LOD
GM-BAC-23	3.360	<LOD	0.173	<LOD	0.008	<LOD	0.088	2.316	0.009	0.640
GM-BAC-24	3.374	<LOD	0.232	<LOD	0.008	0.003	0.103	2.812	0.008	0.928
GM-BAC-25	5.558	<LOD	0.330	<LOD	0.011	0.006	0.090	2.986	0.010	1.000
GM-BAC-26	5.051	<LOD	0.230	<LOD	0.007	<LOD	0.227	1.353	0.010	0.858
GM-BAC-27	6.002	<LOD	0.856	<LOD	0.014	<LOD	0.299	1.357	0.011	2.429
GM-BAC-28	6.556	<LOD	0.842	<LOD	0.017	<LOD	0.363	0.824	0.009	2.976
GM-BAC-29	6.126	<LOD	0.324	<LOD	0.010	0.010	0.129	16.164	0.009	1.631
GM-BAC-30	7.675	<LOD	0.443	<LOD	0.014	0.024	0.087	11.243	0.018	2.073
GM-BAC-31	3.402	<LOD	0.173	<LOD	0.007	0.006	0.067	2.508	0.010	0.681
GM-BAC-32	7.578	<LOD	0.376	<LOD	0.015	0.003	0.064	2.669	0.011	1.662
GM-BAC-33	3.188	<LOD	0.329	<LOD	0.009	<LOD	0.038	1.219	0.009	1.214
GM-BAC-34	4.237	<LOD	0.499	<LOD	0.013	<LOD	0.041	1.166	0.009	1.272
GM-BAC-35	4.198	<LOD	0.506	<LOD	0.013	<LOD	0.067	1.054	0.008	1.217



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-4	Concentración (mg/L)										
Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V	Zn
GM-BAC-18	<LOD	0.024	0.208	<LOD	<LOD	<LOD	2.613	0.008	<LOD	0.010	1.098
GM-BAC-19	<LOD	0.016	0.049	<LOD	<LOD	<LOD	0.113	0.005	<LOD	0.006	0.258
GM-BAC-20	<LOD	0.012	0.248	<LOD	<LOD	<LOD	0.113	0.003	<LOD	0.006	0.137
GM-BAC-21	<LOD	0.012	0.031	<LOD	<LOD	<LOD	0.140	0.004	<LOD	0.006	0.067
GM-BAC-22	<LOD	0.016	0.035	<LOD	<LOD	<LOD	0.217	0.009	<LOD	0.012	0.177
GM-BAC-22 DUP	<LOD	0.014	0.033	<LOD	<LOD	<LOD	0.218	0.008	<LOD	0.011	0.184
BLANCO 25	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.025
GM-BAC-23	<LOD	0.016	0.034	<LOD	<LOD	<LOD	0.174	0.025	<LOD	0.010	1.009
GM-BAC-24	<LOD	0.017	0.134	<LOD	<LOD	<LOD	0.223	0.023	<LOD	0.013	1.020
GM-BAC-25	<LOD	0.019	0.180	<LOD	<LOD	<LOD	0.450	0.037	<LOD	0.027	2.259
GM-BAC-26	<LOD	0.015	0.041	<LOD	<LOD	<LOD	0.183	0.007	<LOD	0.008	0.231
GM-BAC-27	<LOD	0.024	0.067	<LOD	<LOD	<LOD	0.488	0.004	<LOD	0.021	0.165
GM-BAC-28	<LOD	0.021	0.069	<LOD	<LOD	<LOD	0.523	0.003	<LOD	0.018	0.181
GM-BAC-29	<LOD	0.024	0.427	<LOD	<LOD	<LOD	0.393	0.044	<LOD	0.016	1.522
GM-BAC-30	<LOD	0.026	0.150	<LOD	<LOD	<LOD	0.786	0.132	<LOD	0.044	0.851
GM-BAC-31	<LOD	0.094	0.040	<LOD	<LOD	<LOD	0.163	0.031	<LOD	0.010	1.310
GM-BAC-32	<LOD	0.022	0.052	<LOD	<LOD	<LOD	0.428	0.069	<LOD	0.029	0.283
GM-BAC-33	<LOD	0.014	0.211	<LOD	<LOD	<LOD	0.178	0.013	<LOD	0.009	0.120
GM-BAC-34	<LOD	0.019	0.125	<LOD	<LOD	<LOD	0.210	0.012	<LOD	0.016	0.059
GM-BAC-35	<LOD	0.014	0.066	<LOD	<LOD	<LOD	0.204	0.010	<LOD	0.019	0.108



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-5	Concentración (mg/L)									
Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
GM-BAC-36	4.272	<LOD	0.514	<LOD	0.011	<LOD	0.040	1.425	0.011	1.251
GM-BAC-37	4.086	<LOD	0.344	<LOD	0.009	<LOD	0.038	1.464	0.011	1.062
GM-BAC-38	8.138	<LOD	0.831	<LOD	0.015	<LOD	0.117	1.333	0.013	2.068
GM-BAC-39	6.367	<LOD	0.654	<LOD	0.016	<LOD	0.110	1.490	0.010	1.927
GM-BAC-39 DUP	6.245	<LOD	0.657	<LOD	0.016	<LOD	0.117	1.466	0.009	1.935
BLANCO 26	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.093	<LOD	<LOD
GM-BAC-40	6.290	<LOD	0.273	<LOD	0.007	<LOD	0.124	1.418	0.008	0.947
GM-BAC-41	6.717	<LOD	0.230	<LOD	0.005	<LOD	0.128	1.459	0.008	0.763
GM-BAC-42	8.859	<LOD	0.385	<LOD	0.008	<LOD	0.289	2.206	0.008	1.175
GM-BAC-43	5.024	<LOD	0.560	<LOD	0.010	<LOD	0.029	1.416	0.008	0.836
GM-BAC-44	4.190	<LOD	0.655	<LOD	0.012	<LOD	0.044	0.925	0.008	1.171
GM-BAC-45	6.503	<LOD	0.812	<LOD	0.016	<LOD	0.042	0.875	0.009	1.312
GM-BAC-46	6.654	<LOD	0.488	<LOD	0.016	<LOD	0.048	1.841	0.010	1.574



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-6	Concentración (mg/L)										
Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V	Zn
GM-BAC-36	<LOD	0.023	0.477	<LOD	<LOD	<LOD	0.298	0.016	<LOD	0.015	0.176
GM-BAC-37	<LOD	0.016	0.049	<LOD	<LOD	<LOD	0.257	0.019	<LOD	0.013	0.309
GM-BAC-38	<LOD	0.019	0.305	<LOD	<LOD	<LOD	1.326	0.014	<LOD	0.015	0.480
GM-BAC-39	<LOD	0.020	0.284	<LOD	<LOD	<LOD	0.333	0.016	<LOD	0.014	2.667
GM-BAC-39 DUP	<LOD	0.017	0.252	<LOD	<LOD	<LOD	0.325	0.016	<LOD	0.014	2.605
BLANCO 26	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.031
GM-BAC-40	<LOD	<LOD	0.023	<LOD	<LOD	<LOD	0.301	0.007	<LOD	0.012	0.058
GM-BAC-41	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.242	0.007	<LOD	0.011	0.067
GM-BAC-42	<LOD	0.017	0.030	<LOD	<LOD	<LOD	0.338	0.007	<LOD	0.014	0.077
GM-BAC-43	<LOD	0.017	0.046	<LOD	<LOD	<LOD	0.449	0.009	<LOD	0.018	0.080
GM-BAC-44	<LOD	0.020	0.052	<LOD	<LOD	<LOD	0.260	0.010	<LOD	0.011	0.160
GM-BAC-45	<LOD	0.041	0.054	<LOD	<LOD	<LOD	0.459	0.008	<LOD	0.025	0.050
GM-BAC-46	<LOD	0.017	0.045	<LOD	<LOD	<LOD	0.412	0.011	<LOD	0.017	0.051



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración relacionada a los resultados presentados previamente en este documento.

Datos de contacto:

Laboratorio de espectroscopia atómica

Email: javierl@geologia.unam.mx

Tel. 56524240 ext. 81858

Atentamente:

M. en C. Javier Tadeo León

APÉNDICE DE LABORATORIO 5

ARIZPE



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



INFORME DE RESULTADOS

Marzo 2016

DATOS DEL SOLICITANTE

Dr. Francisco Martin Romero

INFORMACIÓN DE LAS MUESTRAS

Se analizaron 55 muestras acuosas, libres de partículas e incoloras, a las cuales se les determino 21 elementos, las cuales fueron previamente preparadas por el solicitante.

INFORMACION DE LOS ANALISIS

Las muestras fueron analizadas en un equipo Perkin-Elmer ICP-OES Optima 8300 DV siguiendo el método EPA 6010C.



Límites de detección:

Los límites de detección del método del método analítico están dados en mg/L y se presentan a continuación:

Elemento	LOD (mg/L)	Elemento	LOD (mg/L)
Al	0.004	Ni	0.003
As	0.027	Pb	0.007
Ba	0.002	Sb	0.020
Cd	0.003	Se	0.023
Co	0.002	Sn	0.007
Cr	0.002	Sr	0.002
Cu	0.002	Ti	0.003
Fe	0.002	Tl	0.022
Li	0.002	V	0.002
Mn	0.002	Zn	0.003
Mo	0.005		

RESULTADOS:

A continuación me permito presentarle los resultados obtenidos por ICP-OES , en ellos se encontraran los términos LOD y <LOD que significan

LOD= Límite de detección (Limit of detection)

<LOD= Menor al limite de detección



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-1	Concentración (mg/L)									
Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
GM-ARI-01	4.570	<LOD	0.438	<LOD	0.018	<LOD	0.061	1.350	0.008	1.722
GM-ARI-02	9.805	<LOD	0.739	<LOD	0.022	<LOD	0.147	1.387	0.008	2.274
GM-ARI-03	9.293	<LOD	0.801	<LOD	0.022	<LOD	0.162	1.966	0.008	2.304
GM-ARI-04	7.082	<LOD	0.422	<LOD	0.019	<LOD	0.091	2.575	0.008	1.790
GM-ARI-05	9.279	<LOD	0.442	<LOD	0.017	0.051	0.128	9.590	0.015	1.451
GM-ARI-05 DUP	9.886	<LOD	0.461	<LOD	0.018	0.055	0.152	9.719	0.015	1.480
ESTANDAR 6	8.259	3.206	0.445	0.051	0.010	0.010	21.520	20.725	0.010	10.268
BLANCO 18	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.090	<LOD	<LOD
GM-ARI-06	6.648	<LOD	0.361	<LOD	0.014	0.014	0.085	3.799	0.009	1.485
GM-ARI-07	6.592	<LOD	0.876	<LOD	0.015	<LOD	0.034	0.671	0.009	1.368
GM-ARI-08	4.807	<LOD	0.269	<LOD	0.015	0.005	0.073	2.542	0.008	1.321
GM-ARI-09	10.091	<LOD	0.782	<LOD	0.014	<LOD	0.043	1.325	0.008	1.474
GM-ARI-10	6.359	<LOD	0.256	<LOD	0.010	0.011	0.036	3.222	0.008	1.030
GM-ARI-11	9.008	<LOD	0.404	<LOD	0.013	0.010	0.088	5.987	0.010	1.304
GM-ARI-12	6.669	<LOD	0.415	<LOD	0.013	0.007	0.082	1.648	0.008	1.573
GM-ARI-13	5.579	<LOD	0.260	<LOD	0.008	0.057	0.061	4.456	0.007	0.780
GM-ARI-14	7.750	<LOD	0.350	<LOD	0.012	0.027	0.127	5.431	0.010	1.057
GM-ARI-15	5.727	<LOD	0.356	<LOD	0.013	<LOD	0.064	1.271	0.008	1.385
GM-ARI-16	3.690	<LOD	0.327	<LOD	0.012	<LOD	0.119	0.825	0.008	1.337
GM-ARI-17	6.821	<LOD	0.899	<LOD	0.023	<LOD	0.149	1.900	0.008	2.927



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-2	Concentración (mg/L)										
Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V	Zn
GM-ARI-01	<LOD	0.016	0.038	<LOD	<LOD	<LOD	0.480	0.005	<LOD	0.024	0.099
GM-ARI-02	<LOD	0.021	0.051	<LOD	<LOD	<LOD	0.574	0.005	<LOD	0.024	0.075
GM-ARI-03	<LOD	0.021	0.065	<LOD	<LOD	<LOD	0.658	0.006	<LOD	0.033	0.079
GM-ARI-04	<LOD	0.021	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.494	0.007	<LOD	0.024	0.067
GM-ARI-05	<LOD	0.030	0.301	<LOD	<LOD	<LOD	0.892	0.144	<LOD	0.042	0.786
GM-ARI-05 DUP	<LOD	0.030	0.251	<LOD	<LOD	<LOD	0.944	0.153	<LOD	0.043	0.832
ESTANDAR 6	<LOD	0.022	27.740	<LOD	<LOD	<LOD	0.033	0.076	<LOD	0.022	12.254
BLANCO 18	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.038
GM-ARI-06	<LOD	0.021	0.109	<LOD	<LOD	<LOD	0.520	0.039	<LOD	0.027	0.762
GM-ARI-07	<LOD	0.019	0.315	<LOD	<LOD	<LOD	1.161	0.009	<LOD	0.028	0.139
GM-ARI-08	<LOD	0.016	0.422	<LOD	<LOD	<LOD	0.500	0.020	<LOD	0.027	0.556
GM-ARI-09	<LOD	0.019	0.037	<LOD	<LOD	<LOD	0.723	0.006	<LOD	0.027	0.060
GM-ARI-10	<LOD	0.016	0.141	<LOD	<LOD	<LOD	0.465	0.033	<LOD	0.024	0.479
GM-ARI-11	<LOD	0.026	0.118	<LOD	<LOD	<LOD	0.927	0.080	<LOD	0.043	1.377
GM-ARI-12	<LOD	0.018	0.246	<LOD	<LOD	<LOD	0.691	0.018	<LOD	0.020	0.924
GM-ARI-13	<LOD	0.018	0.324	<LOD	<LOD	<LOD	0.425	0.038	<LOD	0.017	0.579
GM-ARI-14	<LOD	0.025	0.099	<LOD	<LOD	<LOD	0.650	0.066	<LOD	0.035	0.634
GM-ARI-15	<LOD	0.016	0.591	<LOD	<LOD	<LOD	0.525	0.012	<LOD	0.022	0.536
GM-ARI-16	<LOD	0.017	0.040	<LOD	<LOD	<LOD	0.403	0.006	<LOD	0.019	0.303
GM-ARI-17	<LOD	0.023	0.130	<LOD	<LOD	<LOD	0.791	0.004	<LOD	0.041	0.084



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-3	Concentración (mg/L)									
Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
GM-ARI-18	4.469	<LOD	0.331	<LOD	0.013	<LOD	0.038	0.455	0.007	1.175
GM-ARI-19	3.328	<LOD	0.281	<LOD	0.011	<LOD	<LOD	0.637	0.007	1.062
GM-ARI-20	4.635	<LOD	0.335	<LOD	0.012	<LOD	0.298	1.600	0.007	1.241
GM-ARI-21	5.336	<LOD	0.304	<LOD	0.013	<LOD	0.037	1.084	0.008	1.042
GM-ARI-22	4.733	<LOD	0.260	<LOD	0.014	<LOD	0.035	1.212	0.007	0.965
GM-ARI-22 DUP	4.666	<LOD	0.251	<LOD	0.013	<LOD	0.029	1.142	0.007	0.921
BLANCO 19	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.067	<LOD	<LOD
GM-ARI-23	4.923	<LOD	0.260	<LOD	0.011	<LOD	0.088	2.973	0.008	0.910
GM-ARI-24	6.675	<LOD	0.331	<LOD	0.012	0.009	0.075	6.062	0.011	1.301
GM-ARI-25	6.931	<LOD	0.501	<LOD	0.015	<LOD	0.070	1.305	0.007	1.281
GM-ARI-26	5.070	<LOD	0.202	<LOD	0.011	<LOD	0.077	1.362	0.007	0.966
GM-ARI-27	6.008	<LOD	0.252	<LOD	0.014	<LOD	0.057	5.981	0.008	1.250
GM-ARI-28	7.441	<LOD	0.270	<LOD	0.010	<LOD	0.049	4.718	0.008	0.912
GM-ARI-29	5.493	<LOD	0.423	<LOD	0.015	<LOD	0.046	0.524	0.006	1.728
GM-ARI-30	3.960	<LOD	0.288	<LOD	0.014	<LOD	0.013	0.425	0.008	0.945
GM-ARI-31	5.139	<LOD	0.048	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.282	0.007	0.288
GM-ARI-32	9.689	<LOD	1.169	<LOD	0.028	<LOD	0.127	2.054	0.008	1.808
GM-ARI-33	6.626	<LOD	0.965	<LOD	0.032	<LOD	0.044	0.929	0.007	1.970
GM-ARI-34	4.935	<LOD	0.595	<LOD	0.014	<LOD	<LOD	0.395	0.008	1.221
GM-ARI-35	6.322	<LOD	0.111	<LOD	0.014	<LOD	<LOD	0.366	0.011	0.812



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-4	Concentración (mg/L)										
	Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V
GM-ARI-18	<LOD	0.014	0.311	<LOD	<LOD	<LOD	0.446	<LOD	<LOD	0.021	0.103
GM-ARI-19	<LOD	0.014	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.312	0.004	<LOD	0.017	0.067
GM-ARI-20	<LOD	0.018	0.243	<LOD	<LOD	<LOD	0.413	0.010	<LOD	0.027	0.221
GM-ARI-21	<LOD	0.016	0.049	<LOD	<LOD	<LOD	0.503	0.010	<LOD	0.028	0.185
GM-ARI-22	<LOD	0.018	0.044	<LOD	<LOD	<LOD	0.390	0.009	<LOD	0.022	0.415
GM-ARI-22 DUP	<LOD	0.028	0.041	<LOD	<LOD	<LOD	0.376	0.009	<LOD	0.021	0.342
BLANCO 19	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.029
GM-ARI-23	<LOD	0.016	0.065	<LOD	<LOD	<LOD	0.321	0.024	<LOD	0.024	0.386
GM-ARI-24	<LOD	0.023	0.090	<LOD	<LOD	<LOD	0.594	0.039	<LOD	0.037	2.614
GM-ARI-25	<LOD	0.019	0.204	<LOD	<LOD	<LOD	0.830	0.017	<LOD	0.026	0.988
GM-ARI-26	<LOD	0.016	0.280	<LOD	<LOD	<LOD	0.471	0.016	<LOD	0.017	1.421
GM-ARI-27	<LOD	0.021	0.063	<LOD	<LOD	<LOD	0.479	0.033	<LOD	0.032	0.953
GM-ARI-28	<LOD	0.020	0.122	<LOD	<LOD	<LOD	0.620	0.064	<LOD	0.032	3.537
GM-ARI-29	<LOD	0.019	0.115	<LOD	<LOD	<LOD	0.621	0.006	<LOD	0.019	0.546
GM-ARI-30	<LOD	0.016	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.626	0.005	<LOD	0.023	0.071
GM-ARI-31	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.160	0.004	<LOD	0.011	0.028
GM-ARI-32	<LOD	0.023	0.125	<LOD	<LOD	<LOD	0.772	0.016	<LOD	0.047	0.549
GM-ARI-33	<LOD	0.020	0.186	<LOD	<LOD	<LOD	0.890	0.009	<LOD	0.030	0.515
GM-ARI-34	<LOD	0.017	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.498	0.004	<LOD	0.018	0.049
GM-ARI-35	<LOD	0.015	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.395	0.003	<LOD	0.047	0.068



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-5	Concentración (mg/L)									
Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
GM ARI-36	5.629	<LOD	0.199	<LOD	0.018	<LOD	0.031	0.938	0.009	1.718
GM ARI-37	5.830	<LOD	0.097	<LOD	0.014	<LOD	0.016	0.475	0.010	0.960
GM ARI-38	5.893	<LOD	0.095	<LOD	0.014	<LOD	0.014	0.493	0.010	0.981
GM ARI-39	8.551	<LOD	0.075	<LOD	0.014	<LOD	<LOD	0.451	0.013	0.764
GM ARI-39 DUP	7.976	<LOD	0.072	<LOD	0.015	<LOD	<LOD	0.422	0.012	0.726
BLANCO 20	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.082	<LOD	<LOD
GM ARI-40	2.936	<LOD	0.103	<LOD	0.011	<LOD	<LOD	0.461	0.009	0.874
GM-ARI-41	6.367	<LOD	0.213	<LOD	0.017	<LOD	0.050	2.782	0.011	1.264
GM-ARI-42	4.799	<LOD	0.139	<LOD	0.013	<LOD	0.016	0.662	0.011	0.868
GM-ARI-43	4.069	<LOD	0.129	<LOD	0.010	<LOD	0.025	1.086	0.008	0.836
GM-ARI-44	11.825	<LOD	0.329	<LOD	0.014	<LOD	0.070	5.633	0.012	1.271
GM-ARI-45	5.307	<LOD	0.379	<LOD	0.013	<LOD	0.018	0.816	0.008	0.658
GM-ARI-46	4.903	<LOD	0.186	<LOD	0.012	<LOD	0.025	0.836	0.007	1.004
GM-ARI-47	4.256	<LOD	0.251	<LOD	0.014	<LOD	0.012	0.276	0.008	1.040
GM-ARI-48	3.885	<LOD	0.232	<LOD	0.014	<LOD	0.015	0.319	0.008	1.069



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-6	Concentración (mg/L)										
	Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V
GM ARI-36	<LOD	0.018	0.149	<LOD	<LOD	<LOD	0.359	0.007	<LOD	0.028	0.746
GM ARI-37	<LOD	0.015	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.243	0.004	<LOD	0.020	0.065
GM ARI-38	<LOD	0.014	0.013	<LOD	<LOD	<LOD	0.155	0.005	<LOD	0.025	0.083
GM ARI-39	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.103	0.004	<LOD	0.014	0.048
GM ARI-39 DUP	<LOD	0.011	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.101	0.004	<LOD	0.015	0.045
BLANCO 20	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.024
GM ARI-40	<LOD	0.013	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.160	0.006	<LOD	0.017	0.132
GM-ARI-41	<LOD	0.016	0.021	<LOD	<LOD	<LOD	0.364	0.019	<LOD	0.034	0.240
GM-ARI-42	<LOD	0.013	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.239	0.006	<LOD	0.024	0.340
GM-ARI-43	<LOD	0.012	0.067	<LOD	<LOD	<LOD	0.225	0.010	<LOD	0.018	0.265
GM-ARI-44	<LOD	0.023	0.035	<LOD	<LOD	<LOD	0.550	0.104	<LOD	0.057	0.429
GM-ARI-45	<LOD	0.013	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.639	0.006	<LOD	0.017	0.045
GM-ARI-46	<LOD	0.014	0.093	<LOD	<LOD	<LOD	0.264	0.006	<LOD	0.018	0.190
GM-ARI-47	<LOD	0.014	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.556	0.003	<LOD	0.019	0.086
GM-ARI-48	<LOD	0.014	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.574	0.003	<LOD	0.020	0.066



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración relacionada a los resultados presentados previamente en este documento.

Datos de contacto:

Laboratorio de espectroscopia atómica

Email: javiertl@geologia.unam.mx

Tel. 56524240 ext. 81858

Atentamente:

M. en C. Javier Tadeo León

APÉNDICE DE LABORATORIO 5

HUEPAC



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



INFORME DE RESULTADOS

Abril 2016

DATOS DEL SOLICITANTE

Dr. Francisco Martín Romero

INFORMACIÓN DE LAS MUESTRAS

Se analizaron 75 muestras acuosas, libres de partículas e incoloras, a las cuales se les determinó 21 elementos las cuales fueron previamente preparadas por el solicitante.

INFORMACION DE LOS ANALISIS

Las muestras fueron analizadas en un equipo Perkin-Elmer ICP-OES Optima 8300 DV siguiendo el método EPA 6010C.



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Limites de detección:

Los límites de detección del método del método analítico están dados en mg/L y se presentan a continuación:

Elemento	LOD (mg/L)	Elemento	LOD (mg/L)
Al	0.004	Ni	0.003
As	0.027	Pb	0.007
Ba	0.002	Sb	0.020
Cd	0.003	Se	0.023
Co	0.002	Sn	0.007
Cr	0.002	Sr	0.002
Cu	0.002	Ti	0.003
Fe	0.002	Tl	0.022
Li	0.002	V	0.002
Mn	0.002	Zn	0.003
Mo	0.005		

RESULTADOS:

A continuación me permito presentarle los resultados obtenidos por ICP-OES en ellos se encontraran los términos LOD y <LOD que significan

LOD= Límite de detección (Limit of detection)

<LOD= Menor al límite de detección



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-1	Concentración (mg/L)									
Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
GM-HUE-01	3.364	<LOD	0.312	0.037	0.011	<LOD	0.103	0.759	0.092	0.998
GM-HUE-02	4.011	<LOD	0.431	0.011	0.012	<LOD	0.072	0.620	0.043	1.060
GM-HUE-03	4.620	<LOD	0.619	0.007	0.016	<LOD	0.058	1.340	0.031	1.296
GM-HUE-04	7.091	<LOD	0.928	0.005	0.020	<LOD	0.033	1.145	0.023	1.285
GM-HUE-05	3.764	<LOD	0.355	0.004	0.012	<LOD	0.033	1.216	0.019	1.003
GM-HUE-06	4.135	<LOD	0.314	0.004	0.009	<LOD	0.021	0.472	0.016	0.695
GM-HUE-07	6.293	<LOD	0.536	0.005	0.018	<LOD	0.024	0.999	0.016	2.423
GM-HUE-07	6.067	<LOD	0.509	0.004	0.016	<LOD	0.020	0.970	0.014	2.281
ESTANDAR05	10.162	4.068	0.533	0.059	0.010	0.011	23.184	24.996	0.015	10.946
BLANCO15	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.114	0.010	<LOD
GM-HUE-08	6.148	<LOD	0.625	<LOD	0.014	<LOD	0.022	1.105	0.017	1.068
GM-HUE-09	6.195	<LOD	0.430	<LOD	0.012	<LOD	0.044	2.878	0.012	1.246
GM-HUE-10	6.049	<LOD	0.537	<LOD	0.016	<LOD	0.034	2.244	0.011	1.567
GM-HUE-11	5.145	<LOD	0.372	<LOD	0.016	<LOD	0.019	1.129	0.010	1.705
GM-HUE-12	4.249	<LOD	0.486	<LOD	0.017	<LOD	<LOD	1.021	0.008	1.465
GM-HUE-13	7.670	<LOD	0.641	<LOD	0.015	<LOD	0.062	2.455	0.009	1.674
GM-HUE-14	8.262	<LOD	0.659	<LOD	0.018	<LOD	0.081	2.486	0.009	2.028
GM-HUE-15	4.155	<LOD	0.446	<LOD	0.021	<LOD	<LOD	1.513	0.006	1.662
GM-HUE-16	5.530	<LOD	0.492	<LOD	0.018	<LOD	0.046	2.636	0.006	1.776
GM-HUE-17	6.845	<LOD	0.484	<LOD	0.015	<LOD	<LOD	1.486	0.006	1.967



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-2	Concentración (mg/L)										
	Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V
GM-HUE-01	<LOD	<LOD	0.079	<LOD	<LOD	<LOD	0.124	0.008	<LOD	0.014	0.459
GM-HUE-02	<LOD	0.014	0.064	<LOD	<LOD	<LOD	0.174	0.005	<LOD	0.012	0.351
GM-HUE-03	<LOD	0.012	0.053	<LOD	<LOD	<LOD	0.194	0.012	<LOD	0.019	0.287
GM-HUE-04	<LOD	0.014	0.040	<LOD	<LOD	<LOD	0.362	0.009	<LOD	0.024	0.251
GM-HUE-05	<LOD	<LOD	0.077	<LOD	<LOD	<LOD	0.168	0.007	<LOD	0.021	0.254
GM-HUE-06	<LOD	<LOD	0.048	<LOD	<LOD	<LOD	0.166	0.006	<LOD	0.020	0.235
GM-HUE-07	<LOD	0.015	0.211	<LOD	<LOD	<LOD	0.441	0.010	<LOD	0.022	0.638
GM-HUE-07	<LOD	0.014	0.323	<LOD	<LOD	<LOD	0.429	0.010	<LOD	0.023	0.691
ESTANDAR05	<LOD	0.020	30.189	<LOD	<LOD	<LOD	0.034	0.104	<LOD	0.036	16.619
BLANCO15	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.190
GM-HUE-08	<LOD	0.016	0.034	<LOD	<LOD	<LOD	0.255	0.012	<LOD	0.030	0.204
GM-HUE-09	<LOD	0.018	0.047	<LOD	<LOD	<LOD	0.301	0.041	<LOD	0.024	0.308
GM-HUE-10	<LOD	0.017	0.070	<LOD	<LOD	<LOD	0.351	0.027	<LOD	0.031	0.285
GM-HUE-11	<LOD	0.018	0.054	<LOD	<LOD	<LOD	0.270	0.024	<LOD	0.025	0.675
GM-HUE-12	<LOD	0.015	0.039	<LOD	<LOD	<LOD	0.248	0.012	<LOD	0.019	0.351
GM-HUE-13	<LOD	0.015	0.050	<LOD	<LOD	<LOD	0.376	0.010	<LOD	0.028	0.214
GM-HUE-14	<LOD	0.017	0.064	<LOD	<LOD	<LOD	0.415	0.011	<LOD	0.031	0.235
GM-HUE-15	<LOD	0.014	0.075	<LOD	<LOD	<LOD	0.243	0.009	<LOD	0.029	0.229
GM-HUE-16	<LOD	0.016	0.074	<LOD	<LOD	<LOD	0.322	0.011	<LOD	0.033	0.223
GM-HUE-17	<LOD	0.014	0.109	<LOD	<LOD	<LOD	0.309	0.014	<LOD	0.024	0.288



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-3	Concentración (mg/L)									
Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
GM-HUE-18	5.080	<LOD	0.385	<LOD	0.018	<LOD	0.035	1.198	0.012	2.021
GM-HUE-19	7.382	<LOD	0.642	<LOD	0.023	<LOD	0.097	3.720	0.008	2.648
GM-HUE-20	3.489	<LOD	0.350	<LOD	0.011	<LOD	<LOD	0.835	0.005	1.004
GM-HUE-21	4.267	<LOD	0.365	<LOD	0.013	<LOD	0.013	1.823	0.005	1.146
GM-HUE-22	6.649	<LOD	0.556	<LOD	0.026	<LOD	0.047	1.344	0.010	2.440
GM-HUE-23	5.160	<LOD	0.515	<LOD	0.017	<LOD	0.032	1.559	0.005	1.625
GM-HUE-23DUP	5.015	<LOD	0.494	<LOD	0.016	<LOD	0.034	1.482	0.005	1.489
BLANCO16	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.100	0.003	<LOD
GM-HUE-24	6.951	<LOD	0.459	<LOD	0.013	<LOD	0.036	3.404	0.005	1.611
GM-HUE-25	8.462	<LOD	0.666	<LOD	0.027	<LOD	0.035	2.202	0.005	2.294
GM-HUE-26	3.737	<LOD	0.380	<LOD	0.018	<LOD	0.020	1.392	0.007	1.563
GM-HUE-27	5.563	<LOD	0.544	<LOD	0.024	<LOD	<LOD	0.654	0.006	1.995
GM-HUE-28	3.379	<LOD	0.265	<LOD	0.014	<LOD	0.010	1.112	0.004	1.165
GM-HUE-29	3.207	<LOD	0.435	<LOD	0.016	<LOD	<LOD	0.784	0.005	1.645
GM-HUE-30	6.831	<LOD	0.608	<LOD	0.025	<LOD	0.029	1.722	0.006	2.688
GM-HUE-31	5.222	<LOD	0.890	<LOD	0.023	<LOD	<LOD	0.829	0.006	3.918
GM-HUE-32	4.216	<LOD	0.428	<LOD	0.011	<LOD	<LOD	1.365	0.004	1.431
GM-HUE-33	7.366	<LOD	0.488	<LOD	0.012	<LOD	0.079	4.238	0.005	1.368
GM-HUE-34	3.501	<LOD	0.545	<LOD	0.017	<LOD	<LOD	0.501	0.005	2.494
GM-HUE-35	4.081	<LOD	0.445	<LOD	0.014	<LOD	0.091	1.245	0.003	1.348



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-4	Concentración (mg/L)										
Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V	Zn
GM-HUE-18	<LOD	0.017	0.281	<LOD	<LOD	<LOD	0.341	0.007	<LOD	0.021	0.358
GM-HUE-19	<LOD	0.019	0.072	<LOD	<LOD	<LOD	0.409	0.012	<LOD	0.042	0.268
GM-HUE-20	<LOD	0.012	0.037	<LOD	<LOD	<LOD	0.186	0.012	<LOD	0.019	0.195
GM-HUE-21	<LOD	0.014	0.144	<LOD	<LOD	<LOD	0.308	0.022	<LOD	0.022	0.556
GM-HUE-22	<LOD	0.020	0.123	<LOD	<LOD	<LOD	0.523	0.010	<LOD	0.035	0.534
GM-HUE-23	<LOD	0.016	0.170	<LOD	<LOD	<LOD	0.452	0.021	<LOD	0.027	0.408
GM-HUE-23DUP	<LOD	0.017	0.228	<LOD	<LOD	<LOD	0.446	0.020	<LOD	0.026	0.408
BLANCO16	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.163
GM-HUE-24	<LOD	0.019	0.211	<LOD	<LOD	<LOD	0.498	0.037	<LOD	0.027	1.319
GM-HUE-25	<LOD	0.022	0.503	<LOD	<LOD	<LOD	0.659	0.026	<LOD	0.046	1.466
GM-HUE-26	<LOD	0.016	0.123	<LOD	<LOD	<LOD	0.224	0.018	<LOD	0.017	0.434
GM-HUE-27	<LOD	0.017	0.066	<LOD	<LOD	<LOD	0.330	0.006	<LOD	0.024	0.247
GM-HUE-28	<LOD	0.013	0.064	<LOD	<LOD	<LOD	0.105	0.011	<LOD	0.014	0.326
GM-HUE-29	<LOD	0.014	0.073	<LOD	<LOD	<LOD	0.118	0.007	<LOD	0.010	0.248
GM-HUE-30	<LOD	0.027	0.227	<LOD	<LOD	<LOD	0.627	0.008	<LOD	0.031	1.031
GM-HUE-31	<LOD	0.024	0.178	<LOD	<LOD	<LOD	0.488	0.007	<LOD	0.021	0.390
GM-HUE-32	<LOD	0.015	0.102	<LOD	<LOD	<LOD	0.331	0.015	<LOD	0.018	0.387
GM-HUE-33	<LOD	0.020	0.566	<LOD	<LOD	<LOD	0.513	0.074	<LOD	0.039	0.807
GM-HUE-34	<LOD	0.019	0.092	<LOD	<LOD	<LOD	0.333	0.004	<LOD	0.016	0.347
GM-HUE-35	<LOD	0.015	0.188	<LOD	<LOD	<LOD	0.286	0.017	<LOD	0.023	0.456



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-5	Concentración (mg/L)									
Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
GM-HUE-36	4.513	<LOD	0.389	<LOD	0.016	0.011	0.036	1.292	0.007	1.448
GM-HUE-37	5.954	<LOD	0.426	<LOD	0.018	<LOD	0.037	2.002	0.005	1.428
GM-HUE-38	8.062	<LOD	0.707	<LOD	0.018	<LOD	0.095	1.776	0.008	2.294
GM-HUE-39	8.167	<LOD	0.805	<LOD	0.017	<LOD	0.030	1.224	0.006	1.708
GM-HUE-40	6.365	<LOD	0.616	<LOD	0.023	<LOD	0.092	3.009	0.004	2.537
GM-HUE-40DUP	6.451	<LOD	0.636	<LOD	0.023	<LOD	0.084	3.009	0.004	2.545
BLANCO17	<LOD	<LOD	0.002	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.095	<LOD	<LOD
GM-HUE-41	9.257	<LOD	0.779	<LOD	0.018	<LOD	<LOD	0.666	0.006	1.560
GM-HUE-42	5.153	<LOD	0.466	<LOD	0.021	<LOD	0.026	1.002	0.004	1.834
GM-HUE-43	3.965	<LOD	0.429	<LOD	0.016	<LOD	<LOD	0.805	0.003	1.585
GM-HUE-44	3.379	<LOD	0.553	<LOD	0.019	<LOD	<LOD	0.673	0.006	1.632
GM-HUE-45	4.150	<LOD	0.559	<LOD	0.018	<LOD	<LOD	0.719	0.007	1.831
GM-HUE-46	7.034	<LOD	0.719	<LOD	0.016	<LOD	0.085	0.971	0.008	1.892
GM-HUE-47	7.350	<LOD	0.949	<LOD	0.016	<LOD	0.034	0.938	0.008	1.957
GM-HUE-48	5.789	<LOD	0.642	<LOD	0.022	<LOD	<LOD	0.730	0.004	2.253
GM-HUE-49	5.373	<LOD	0.397	<LOD	0.011	<LOD	0.049	1.649	0.003	1.417
GM-HUE-50	5.484	<LOD	0.521	<LOD	0.020	0.011	0.042	1.928	0.003	1.969
GM-HUE-51	8.248	<LOD	0.777	<LOD	0.028	0.007	0.022	2.223	0.005	2.262



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-6	Concentración (mg/L)										
	Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V
GM-HUE-36	<LOD	0.018	0.233	<LOD	<LOD	<LOD	0.201	0.015	<LOD	0.022	0.555
GM-HUE-37	<LOD	0.019	0.208	<LOD	<LOD	<LOD	0.405	0.038	<LOD	0.030	0.438
GM-HUE-38	<LOD	0.024	3.732	<LOD	<LOD	<LOD	1.028	0.017	<LOD	0.035	1.670
GM-HUE-39	<LOD	0.018	0.519	<LOD	<LOD	<LOD	2.601	0.017	<LOD	0.027	1.871
GM-HUE-40	<LOD	0.022	0.171	<LOD	<LOD	<LOD	0.465	0.018	<LOD	0.036	0.689
GM-HUE-40DUP	<LOD	0.023	0.339	<LOD	<LOD	<LOD	0.460	0.018	<LOD	0.036	0.768
BLANCO17	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.135
GM-HUE-41	<LOD	0.019	0.082	<LOD	<LOD	<LOD	1.798	0.009	<LOD	0.023	0.349
GM-HUE-42	<LOD	0.020	0.157	<LOD	<LOD	<LOD	0.619	0.012	<LOD	0.029	0.360
GM-HUE-43	<LOD	0.016	0.060	<LOD	<LOD	<LOD	0.300	0.011	<LOD	0.025	0.222
GM-HUE-44	<LOD	0.014	0.035	<LOD	<LOD	<LOD	0.156	0.007	<LOD	0.022	0.182
GM-HUE-45	<LOD	0.018	0.098	<LOD	<LOD	<LOD	0.430	0.008	<LOD	0.030	0.251
GM-HUE-46	<LOD	0.019	0.945	<LOD	<LOD	<LOD	0.622	0.008	<LOD	0.033	0.253
GM-HUE-47	<LOD	0.018	0.145	<LOD	<LOD	<LOD	0.685	0.007	<LOD	0.034	0.197
GM-HUE-48	<LOD	0.021	0.069	<LOD	<LOD	<LOD	0.399	0.006	<LOD	0.031	0.196
GM-HUE-49	<LOD	0.019	0.618	<LOD	<LOD	<LOD	0.617	0.011	<LOD	0.023	0.940
GM-HUE-50	<LOD	0.022	0.307	<LOD	<LOD	<LOD	0.544	0.018	<LOD	0.029	1.060
GM-HUE-51	<LOD	0.028	0.089	<LOD	<LOD	<LOD	1.160	0.059	<LOD	0.048	0.356



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración relacionada a los resultados presentados previamente en este documento.

Datos de contacto:

Laboratorio de espectroscopia atómica

Email: javiertl@geologia.unam.mx

Tel. 56524240 ext. 81858

Atentamente:

M. en C. Javier Tadeo León

APÉNDICE DE LABORATORIO 5

URES



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



INFORME DE RESULTADOS

Abril 2016

DATOS DEL SOLICITANTE

Dr. Francisco Martín Romero

INFORMACIÓN DE LAS MUESTRAS

Se analizaron 75 muestras acuosas, libres de partículas e incoloras, a las cuales se les determinó 21 elementos, las cuales fueron previamente preparadas por el solicitante.

INFORMACION DE LOS ANALISIS

Las muestras fueron analizadas en un equipo Perkin-Elmer ICP-OES Optima 8300 DV siguiendo el método EPA 6010C.



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Límites de detección:

Los límites de detección del método del método analítico están dados en mg/L y se presentan a continuación:

Elemento	LOD (mg/L)	Elemento	LOD (mg/L)
Al	0.004	Ni	0.003
As	0.027	Pb	0.007
Ba	0.002	Sb	0.020
Cd	0.003	Se	0.023
Co	0.002	Sn	0.007
Cr	0.002	Sr	0.002
Cu	0.002	Ti	0.003
Fe	0.002	Tl	0.022
Li	0.002	V	0.002
Mn	0.002	Zn	0.003
Mo	0.005		

RESULTADOS:

A continuación me permito presentarle los resultados obtenidos por ICP-OES , en ellos se encontraran los términos LOD y <LOD que significan

LOD= Límite de detección (Limit of detection)

<LOD= Menor al límite de detección



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-1	Concentración (mg/L)									
Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
GM-URE-01	2.228	<LOD	0.250	<LOD	0.006	<LOD	<LOD	1.025	<LOD	0.609
GM-URE-02	3.821	<LOD	0.586	<LOD	0.009	<LOD	<LOD	1.441	<LOD	1.185
GM-URE-03	3.871	<LOD	0.777	<LOD	0.015	<LOD	<LOD	1.490	0.005	1.669
GM-URE-04	3.224	<LOD	0.330	<LOD	0.008	0.004	<LOD	1.497	0.002	0.833
GM-URE-05	7.218	<LOD	1.151	<LOD	0.019	<LOD	<LOD	1.305	0.003	2.518
GM-URE-06	6.600	<LOD	0.719	<LOD	0.016	<LOD	0.055	2.040	0.002	1.648
GM-URE-07	5.767	<LOD	1.055	<LOD	0.016	<LOD	0.010	2.720	0.002	1.920
GM-URE-08	7.040	<LOD	0.803	<LOD	0.013	<LOD	<LOD	2.010	0.002	1.490
GM-URE-09	8.201	<LOD	1.455	<LOD	0.023	<LOD	<LOD	1.403	<LOD	2.809
GM-URE-09DUP	8.236	<LOD	1.460	<LOD	0.022	<LOD	<LOD	1.438	<LOD	2.822
ESTANDAR04	11.617	6.552	0.704	0.061	0.012	0.014	24.921	48.555	0.005	11.250
BLANCO11	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.159	<LOD	0.007
GM-URE-10	6.049	<LOD	0.946	<LOD	0.018	<LOD	<LOD	1.214	0.006	2.139
GM-URE-11	6.424	<LOD	0.949	<LOD	0.016	<LOD	<LOD	1.567	0.003	2.291
GM-URE-12	8.904	<LOD	1.446	<LOD	0.019	<LOD	<LOD	2.119	0.002	2.363
GM-URE-13	8.117	<LOD	1.082	<LOD	0.018	<LOD	<LOD	1.577	0.002	2.211
GM-URE-14	4.866	<LOD	0.523	<LOD	0.013	<LOD	0.035	2.642	0.002	1.318
GM-URE-15	4.209	<LOD	0.535	<LOD	0.009	<LOD	<LOD	2.778	0.003	1.030
GM-URE-16	4.155	<LOD	0.523	<LOD	0.010	<LOD	<LOD	1.781	<LOD	1.293
GM-URE-17	5.981	<LOD	0.617	<LOD	0.010	<LOD	<LOD	1.280	0.003	1.190



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-2	Concentración (mg/L)											
	Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V	Zn
GM-URE-01	<LOD	0.014	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.092	0.013	<LOD	0.008	0.212
GM-URE-02	<LOD	0.016	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.193	0.017	<LOD	0.016	0.159
GM-URE-03	<LOD	0.018	0.027	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.230	0.015	<LOD	0.019	0.167
GM-URE-04	<LOD	0.013	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.143	0.020	<LOD	0.012	0.178
GM-URE-05	<LOD	0.021	0.027	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.474	0.011	<LOD	0.028	0.170
GM-URE-06	<LOD	0.018	0.073	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.322	0.024	<LOD	0.027	0.375
GM-URE-07	<LOD	0.021	0.060	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.495	0.026	<LOD	0.027	0.333
GM-URE-08	<LOD	0.016	0.112	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.780	0.021	<LOD	0.026	0.234
GM-URE-09	<LOD	0.021	0.030	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.404	0.015	<LOD	0.029	0.175
GM-URE-09DUP	<LOD	0.020	0.029	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.406	0.015	<LOD	0.030	0.161
ESTANDAR04	<LOD	0.024	33.543	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.043	0.259	<LOD	0.060	16.619
BLANCO11	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.113
GM-URE-10	<LOD	0.020	0.034	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.319	0.013	<LOD	0.027	0.195
GM-URE-11	<LOD	0.017	0.029	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.407	0.013	<LOD	0.026	0.189
GM-URE-12	<LOD	0.022	0.052	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.427	0.015	<LOD	0.037	0.160
GM-URE-13	<LOD	0.019	0.047	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.414	0.014	<LOD	0.032	0.154
GM-URE-14	<LOD	0.016	0.054	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.343	0.036	<LOD	0.025	0.238
GM-URE-15	<LOD	0.018	0.083	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.373	0.041	<LOD	0.021	0.351
GM-URE-16	<LOD	0.016	0.058	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.316	0.021	<LOD	0.017	0.605
GM-URE-17	<LOD	0.015	0.023	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.412	0.011	<LOD	0.019	0.187



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-3	Concentración (mg/L)									
Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
GM-URE-18	5.303	<LOD	0.839	<LOD	0.011	<LOD	0.015	1.407	<LOD	1.474
GM-URE-19	2.284	<LOD	0.321	<LOD	0.005	<LOD	<LOD	0.896	<LOD	0.550
GM-URE-20	2.386	<LOD	0.293	<LOD	0.007	<LOD	<LOD	0.959	0.005	0.535
GM-URE-21	1.381	<LOD	0.158	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.567	0.002	0.295
GM-URE-22	4.429	<LOD	1.051	<LOD	0.013	<LOD	<LOD	0.417	<LOD	1.461
GM-URE-23	3.170	<LOD	0.375	<LOD	0.007	<LOD	<LOD	1.955	<LOD	0.661
GM-URE-24	3.778	<LOD	0.418	<LOD	0.010	<LOD	<LOD	1.161	<LOD	1.129
GM-URE-25	5.993	<LOD	0.900	<LOD	0.012	<LOD	<LOD	0.916	<LOD	1.524
GM-URE-26	4.172	<LOD	0.684	<LOD	0.010	<LOD	<LOD	0.983	<LOD	1.178
GM-URE-26DUP	4.037	<LOD	0.707	<LOD	0.010	<LOD	<LOD	0.928	<LOD	1.121
BLANCO12	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.086	<LOD	<LOD
GM-URE-27	2.912	<LOD	0.341	<LOD	0.007	<LOD	<LOD	1.198	<LOD	0.627
GM-URE-28	3.660	<LOD	0.355	<LOD	0.009	<LOD	<LOD	1.563	0.005	0.773
GM-URE-29	2.770	<LOD	0.303	<LOD	0.008	<LOD	<LOD	1.575	0.002	0.713
GM-URE-30	4.694	<LOD	0.495	<LOD	0.014	0.014	0.026	2.508	0.002	1.258
GM-URE-31	5.143	<LOD	0.264	<LOD	0.010	<LOD	<LOD	1.701	0.002	0.998
GM-URE-32	6.813	<LOD	0.809	<LOD	0.016	<LOD	<LOD	1.142	0.002	1.458
GM-URE-33	5.579	<LOD	0.502	<LOD	0.013	<LOD	<LOD	1.203	0.002	1.386
GM-URE-34	4.548	<LOD	0.750	<LOD	0.010	<LOD	<LOD	0.968	<LOD	1.213
GM-URE-35	5.100	<LOD	0.508	<LOD	0.012	<LOD	<LOD	2.598	0.002	1.203



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-4	Concentración (mg/L)										
	Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V
GM-URE-18	<LOD	0.019	0.074	<LOD	<LOD	<LOD	0.631	0.011	<LOD	0.020	0.896
GM-URE-19	<LOD	0.011	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.154	0.010	<LOD	0.009	0.144
GM-URE-20	<LOD	0.014	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.163	0.014	<LOD	0.010	0.339
GM-URE-21	<LOD	0.012	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.066	0.008	<LOD	0.005	0.115
GM-URE-22	<LOD	0.017	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.252	0.006	<LOD	0.016	0.121
GM-URE-23	<LOD	0.014	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.277	0.038	<LOD	0.017	0.265
GM-URE-24	<LOD	0.015	0.036	<LOD	<LOD	<LOD	0.304	0.016	<LOD	0.021	0.412
GM-URE-25	<LOD	0.016	0.101	<LOD	<LOD	<LOD	0.626	0.009	<LOD	0.020	0.304
GM-URE-26	<LOD	0.016	0.017	<LOD	<LOD	<LOD	0.320	0.011	<LOD	0.016	0.149
GM-URE-26DUP	<LOD	0.016	0.017	<LOD	<LOD	<LOD	0.323	0.010	<LOD	0.016	0.155
BLANCO12	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.079
GM-URE-27	<LOD	0.013	0.061	<LOD	<LOD	<LOD	0.283	0.018	<LOD	0.014	0.260
GM-URE-28	<LOD	0.016	0.052	<LOD	<LOD	<LOD	0.296	0.021	<LOD	0.018	0.330
GM-URE-29	<LOD	0.014	0.028	<LOD	<LOD	<LOD	0.198	0.019	<LOD	0.014	0.264
GM-URE-30	<LOD	0.021	0.104	<LOD	<LOD	<LOD	0.297	0.024	<LOD	0.023	0.481
GM-URE-31	<LOD	0.016	0.049	<LOD	<LOD	<LOD	0.590	0.024	<LOD	0.023	0.369
GM-URE-32	<LOD	0.022	0.105	<LOD	<LOD	<LOD	0.333	0.009	<LOD	0.033	0.153
GM-URE-33	<LOD	0.017	0.057	<LOD	<LOD	<LOD	0.439	0.009	<LOD	0.024	0.360
GM-URE-34	<LOD	0.014	0.017	<LOD	<LOD	<LOD	0.320	0.009	<LOD	0.017	0.179
GM-URE-35	<LOD	0.017	0.050	<LOD	<LOD	<LOD	0.364	0.033	<LOD	0.024	0.319



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-5	Concentración (mg/L)									
Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
GM-URE-36	4.293	<LOD	0.185	<LOD	0.004	<LOD	<LOD	2.245	0.003	0.429
GM-URE-37	5.216	<LOD	0.499	<LOD	0.012	<LOD	0.048	1.992	<LOD	1.136
GM-URE-38	8.029	<LOD	0.499	0.003	0.013	0.012	0.079	5.413	0.009	1.272
GM-URE-39	4.164	<LOD	0.353	0.004	0.010	<LOD	0.031	2.850	0.003	0.863
GM-URE-40	3.450	<LOD	0.207	0.003	0.004	<LOD	<LOD	2.887	0.002	0.456
GM-URE-41	4.163	<LOD	0.320	<LOD	0.007	<LOD	<LOD	2.412	<LOD	0.647
GM-URE-42	5.028	<LOD	0.495	<LOD	0.011	<LOD	<LOD	1.929	0.002	1.139
GM-URE-43	13.529	<LOD	0.952	0.005	0.015	<LOD	<LOD	2.266	0.010	2.101
GM-URE-43DUP	14.976	<LOD	1.010	0.005	0.015	<LOD	<LOD	2.236	0.013	2.184
BLANCO13	<LOD	<LOD	0.007	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.089	<LOD	<LOD
GM-URE-44	2.401	<LOD	0.194	<LOD	0.005	<LOD	<LOD	1.784	<LOD	0.492
GM-URE-45	5.076	<LOD	0.663	<LOD	0.013	<LOD	<LOD	1.763	<LOD	1.546
GM-URE-46	6.154	<LOD	0.581	0.007	0.013	<LOD	0.157	1.564	0.095	1.581
GM-URE-47	4.588	<LOD	0.562	<LOD	0.011	<LOD	0.103	2.028	0.032	1.032
GM-URE-48	4.269	<LOD	0.714	<LOD	0.013	<LOD	0.068	0.718	0.018	1.658
GM-URE-49	3.586	<LOD	0.497	<LOD	0.009	<LOD	0.038	1.494	0.014	1.079
GM-URE-50	6.198	<LOD	0.582	<LOD	0.012	<LOD	0.050	1.484	0.012	1.316
GM-URE-51	3.433	<LOD	0.254	<LOD	0.006	<LOD	0.027	3.077	0.011	0.557
GM-URE-52	6.020	<LOD	0.393	0.003	0.010	<LOD	0.067	4.187	0.011	1.094
GM-URE-53	3.031	<LOD	0.220	<LOD	0.008	<LOD	0.019	1.969	0.008	0.497



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-6	Concentración (mg/L)											
	Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V	Zn
GM-URE-36	<LOD	0.014	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.196	0.037	<LOD	0.016	0.314
GM-URE-37	<LOD	0.018	0.089	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.488	0.028	<LOD	0.026	0.358
GM-URE-38	<LOD	0.031	0.074	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.611	0.085	<LOD	0.046	0.718
GM-URE-39	<LOD	0.018	0.202	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.311	0.041	<LOD	0.022	0.456
GM-URE-40	<LOD	0.015	0.055	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.243	0.048	<LOD	0.017	0.891
GM-URE-41	<LOD	0.015	0.048	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.299	0.055	<LOD	0.021	0.349
GM-URE-42	<LOD	0.018	0.054	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.613	0.028	<LOD	0.028	0.366
GM-URE-43	<LOD	0.021	0.149	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	4.200	0.021	<LOD	0.032	1.022
GM-URE-43DUP	<LOD	0.020	0.143	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	4.394	0.023	<LOD	0.034	0.904
BLANCO13	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.004	<LOD	<LOD	<LOD	0.096
GM-URE-44	<LOD	0.012	0.043	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.149	0.027	<LOD	0.010	0.328
GM-URE-45	<LOD	0.019	0.180	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.411	0.014	<LOD	0.024	0.361
GM-URE-46	<LOD	0.017	0.072	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.730	0.014	<LOD	0.034	0.555
GM-URE-47	<LOD	0.014	0.036	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.442	0.025	<LOD	0.029	0.251
GM-URE-48	<LOD	0.015	0.064	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.790	0.008	<LOD	0.024	0.273
GM-URE-49	<LOD	0.012	0.097	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.628	0.017	<LOD	0.019	0.241
GM-URE-50	<LOD	0.013	0.224	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.548	0.015	<LOD	0.025	0.344
GM-URE-51	<LOD	0.012	0.054	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.303	0.048	<LOD	0.021	0.307
GM-URE-52	<LOD	0.018	0.132	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.431	0.058	<LOD	0.036	0.832
GM-URE-53	<LOD	<LOD	0.056	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.169	0.035	<LOD	0.011	0.309



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-7	Concentración (mg/L)									
Muestra	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn
GM-URE-54	8.327	<LOD	0.785	<LOD	0.014	<LOD	0.027	0.981	0.010	1.685
GM-URE-55	1.826	<LOD	0.160	<LOD	0.005	<LOD	<LOD	1.439	0.006	0.380
GM-URE-56	8.163	<LOD	0.932	0.003	0.017	<LOD	0.041	0.641	0.018	1.954
GM-URE-57	6.360	<LOD	0.842	0.006	0.014	<LOD	<LOD	0.650	0.011	1.263
GM-URE-58	8.883	<LOD	0.838	<LOD	0.017	<LOD	0.020	1.007	0.010	1.860
GM-URE-59	4.593	<LOD	0.446	<LOD	0.008	<LOD	<LOD	1.139	0.006	1.084
GM-URE-60	5.156	<LOD	0.532	<LOD	0.011	<LOD	0.062	1.842	0.006	1.187
GM-URE-60DUP	5.441	<LOD	0.538	<LOD	0.010	<LOD	0.057	1.803	0.006	1.226
BLANCO14	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.102	0.003	<LOD
GM-URE-61	4.129	<LOD	0.370	<LOD	0.007	<LOD	<LOD	1.491	0.004	0.703
GM-URE-62	4.304	<LOD	0.411	<LOD	0.006	<LOD	0.014	1.629	0.005	0.786
GM-URE-63	3.564	<LOD	0.296	<LOD	0.006	<LOD	<LOD	1.307	0.004	0.676
GM-URE-64	7.903	<LOD	0.992	0.004	0.014	<LOD	<LOD	0.594	0.013	1.675
GM-URE-65	7.709	<LOD	1.106	0.003	0.019	<LOD	0.026	1.192	0.008	2.222
GM-URE-66	4.639	<LOD	0.358	0.007	0.009	<LOD	0.023	2.962	0.011	0.997



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Tabla R-8	Concentración (mg/L)										
	Muestra	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sn	Sr	Ti	Tl	V
GM-URE-54	<LOD	0.014	0.085	<LOD	<LOD	<LOD	0.442	0.007	<LOD	0.034	0.134
GM-URE-55	<LOD	<LOD	0.044	<LOD	<LOD	<LOD	0.145	0.015	<LOD	0.010	0.151
GM-URE-56	<LOD	0.016	0.078	<LOD	<LOD	<LOD	0.946	0.008	<LOD	0.031	0.179
GM-URE-57	<LOD	0.018	0.099	<LOD	<LOD	<LOD	0.561	0.006	<LOD	0.038	0.139
GM-URE-58	<LOD	0.015	0.089	<LOD	<LOD	<LOD	0.697	0.007	<LOD	0.036	0.175
GM-URE-59	<LOD	0.013	0.198	<LOD	<LOD	<LOD	0.403	0.011	<LOD	0.017	0.299
GM-URE-60	<LOD	0.011	0.153	<LOD	<LOD	<LOD	0.576	0.020	<LOD	0.023	0.308
GM-URE-60DUP	<LOD	0.012	0.151	<LOD	<LOD	<LOD	0.567	0.020	<LOD	0.022	0.320
BLANCO14	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.069
GM-URE-61	<LOD	<LOD	0.479	<LOD	<LOD	<LOD	0.324	0.018	<LOD	0.015	0.208
GM-URE-62	<LOD	<LOD	0.149	<LOD	<LOD	<LOD	0.487	0.020	<LOD	0.018	0.366
GM-URE-63	<LOD	<LOD	0.301	<LOD	<LOD	<LOD	0.308	0.011	<LOD	0.010	0.358
GM-URE-64	<LOD	0.015	0.071	<LOD	<LOD	<LOD	2.170	0.011	<LOD	0.020	0.414
GM-URE-65	<LOD	0.020	0.091	<LOD	<LOD	<LOD	0.724	0.008	<LOD	0.036	0.159
GM-URE-66	<LOD	0.015	0.052	<LOD	<LOD	<LOD	0.360	0.033	<LOD	0.027	0.345



Instituto de Geología
Universidad Nacional Autónoma de México
Departamento de Edafología
Laboratorio de Espectroscopia Atómica



Quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración relacionada a los resultados presentados previamente en este documento.

Datos de contacto:

Laboratorio de espectroscopia atómica

Email: javierl@geologia.unam.mx

Tel. 56524240 ext. 81858

Atentamente:

M. en C. Javier Tadeo León