

Suplemento electrónico 28-02-1

al artículo

**Geología y geoquímica de las lavas pleistocénicas del
estratovolcán Telapón, Sierra Nevada, México**

por

Gloria P. García-Tovar y Raymundo G. Martínez-Serrano

publicado en la:

Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 2011, 28(2), 301-322

Tabla A1. Concentración de elementos mayores y traza de muestras del volcán Telapón. PC: Pérdida por calcinación.

Evento Volcánico Inferior								
Núm. muestra	TL34	TL74	TL46	TL42	TL47	TL65	TL55	TL44
Localidad	C. Tlatelpa	C. Tecalco	C. Torrecillas	C. Los Potreros	C. Los Potreros	San Francisco	La Mesa	Río Frío
Tipo de roca	Lava	Lava	Lava	Lava	Lava	Lava	Lava	Lava
Latitud N	19°21'11.1"	19°21'11.3"	19°22'04.8"	19°19'21.0"	19°19'46.9"	19°21'12.2"	19°21'03.0"	19°20'31.0"
Longitud W	98°40'23.7"	98°45'44.0"	98°44'30.9"	98°44'53.7"	98°45'06.8"	98°49'53.4"	98°47'52.8"	98°41'34.6"
Altitud (m)	3020	3000	3680	3110	3200	2390	2640	3080
<i>% en peso</i>								
SiO ₂	67.81	60.71	63.44	61.6	59.02	59.66	66.73	64.91
TiO ₂	0.55	0.92	0.899	0.926	0.96	1.03	0.53	0.802
Al ₂ O ₃	16.32	16.02	16.33	16.24	17.00	16.21	15.24	16
Fe ₂ O ₃	3.50	5.87	5.32	6.02	6.39	6.29	3.40	4.73
MnO	0.06	0.08	0.08	0.101	0.11	0.09	0.07	0.08
MgO	0.47	4.35	3.21	3.42	4.39	4.22	1.77	2.35
CaO	3.83	5.73	5.2	5.55	6.33	5.94	3.15	4.54
Na ₂ O	4.50	3.63	4.02	3.7	3.70	3.90	3.76	4.01
K ₂ O	1.96	2.02	1.82	1.88	1.52	1.99	2.86	2.22
P ₂ O ₅	0.16	0.23	0.19	0.12	0.18	0.28	0.06	0.19
PC	1.64	0.82	0.39	0.92	0.37	0.40	1.93	0.77
Total	100.79	100.38	100.91	100.5	99.98	100.01	99.50	100.6
<i>ppm</i>								
Sc		14				16	10	
Be	1	2	2	2		2	2	2
V	59	76	107	120	123	122	58	83
Cr	160	194	178	179	199	272	136	156
Co	7	13	15.2	19.7	28	23	11	14
Ni	13	15	27	38	56	77	15	27
Cu	6	12	13	18	19	23	9	15
Zn	65	54	57	58	71	77	49	58
Ga	21	19	13	13		19	18	13
Rb	41	67	43	52	30	48	79	50
Sr	525	362	441	432	445	447	286	383
Y	11	20	17	20	20	24	21	17
Zr	142	169	149	149	156	206	163	158
Nb	4.47	6.00	6.6	5.8	4.00	9.00	6.00	6.4
Mo	1.46	2.15	< 2	< 2		1.71	2.80	< 2
Cs	1.21	1.88	1.4	1.5		1.51	4.59	2.1
Ba	540	580	463	462	441	536	603	568
La	16.56	22.37	17.5	23.7		28.75	30.24	22.4
Ce	34.18	47.27	35.4	39.8		54.12	44.77	44.4
Pr	4.18	5.86	4.59	6.35		7.42	6.87	5.66
Nd	15.91	22.67	16	21.8		28.97	24.30	19.3
Sm	3.13	4.71	3.54	4.59		5.87	4.49	3.96
Eu	1.06	1.31	1.2	1.37		1.52	1.09	1.14
Gd	2.50	4.29	3.24	4.15		5.29	3.76	3.42
Tb	0.36	0.64	0.51	0.64		0.78	0.56	0.55
Dy	1.95	3.71	3.08	3.73		4.48	3.16	3.16
Ho	0.37	0.74	0.65	0.74		0.87	0.62	0.64
Er	1.01	2.01	1.97	2.19		2.37	1.73	1.89
Tm	0.15		0.303	0.33				0.286
Yb	1.08	1.94	1.91	2.11		2.20	1.74	1.78
Lu	0.17	0.29	0.268	0.302		0.33	0.26	0.26
Hf	3.77	4.48	4.1	4.2		4.32	2.67	4.3
Ta	0.42	0.68	0.6	0.5		0.78	0.85	0.6
Pb	13.95	13.00	8	7	8.00	10.00	15.00	10
Th	3.55	7.00	4.33	5.3	4.00	5.00	8.00	5.83
U	1.42	1.83	1.73	2.08		2.11	3.86	2.69

Tabla A1 (cont.). Concentración de elementos mayores y traza de muestras del volcán Telapón. PC: Pérdida por calcinación.

Núm. muestra Localidad	Evento Volcánico Inferior							EVS*
	TL38 Cabeza de Toro	TL68 C. Yeloxóchitl	TL69 C. Yeloxóchitl	TL71 C. Sabanilla	TL72-A C. Xaltzipizila	TL57 C. Cuescomate	TL58 Cerro Cuescomate	TL45 Cerro Huilupapan
Tipo de roca	Lava	Lava	Lava	Lava	Lava	Lava	Lava	Lava
Latitud N	19°22'30.9"	19°23' 10.1"	19°23' 00.2"	19°23' 38.6"	19°23' 16.1"	19°22' 17.6"	19°22' 46.5"	19°21'42.3"
Longitud W	98°46'26.5"	98°43' 49.5"	98°43' 51.9"	98°44'26.6"	98°44' 49.4"	98°39' 53.6"	98°39' 27.1"	98°45'24.1"
Altitud (m)	2990	3890	3900	3750	3680	3030	3060	3470
% en peso								
SiO ₂	68.66	61.80	63.12	64.36	63.16	62.53	61.93	63.66
TiO ₂	0.554	0.90	0.82	0.76	0.83	1.00	1.00	0.851
Al ₂ O ₃	15.76	16.94	15.90	15.87	16.20	15.64	15.86	16.32
Fe ₂ O ₃	3.57	5.19	5.15	4.81	4.86	5.79	5.99	4.39
MnO	0.068	0.08	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.087
MgO	1.28	2.76	3.47	2.58	2.91	3.27	3.33	3
CaO	3.45	5.06	4.92	4.74	4.74	5.00	5.07	5.1
Na ₂ O	4.12	3.95	3.93	4.17	4.00	4.07	3.89	3.87
K ₂ O	2.46	1.87	2.07	2.14	2.15	2.31	2.04	2.01
P ₂ O ₅	0.14	0.17	0.22	0.17	0.17	0.29	0.27	0.16
PC	0.9	1.30	0.68	0.32	0.77	0.26	0.63	0.98
Total	101	100.02	100.34	99.99	99.86	100.25	100.09	100.43
ppm								
Sc			14	14	13	14		
Be	2		2	2	2	2		2
V	54	108	102	84.76	87	83	98	98
Cr	195	153	234	145	166	170	195	174
Co	9.6	15	16	12	13	17	20	14.3
Ni	11	18	48	15	17	31	42	24
Cu	10	9	16	11	10	13	17	13
Zn	52	92	68	58	56	66	75	59
Ga	13		19	19	19	19		11
Rb	55	45	49	54	52	63	52	37
Sr	383	416	407	391	373	414	428	438
Y	17	21	19	18	18	24	23	18
Zr	148	159	189	121	161	222	207	141
Nb	5.5	6.00	7.00	7.65	5.00	11.00	10.00	6
Mo	< 2		1.82	1.67	1.60	1.93		< 2
Cs	1.8		1.31	1.27	1.42	1.51		1.8
Ba	625	461	541	555	561	591	554	495
La	20.3		22.08	17.65	20.75	26.48		18.9
Ce	40.9		45.98	34.78	41.69	54.83		39.3
Pr	5.13		5.67	4.37	5.34	6.76		5.01
Nd	17.6		21.76	17.11	20.33	26.04		17.1
Sm	3.65		4.40	3.57	4.14	5.29		3.67
Eu	1.04		1.23	1.12	1.18	1.38		1.15
Gd	3.06		3.96	3.38	3.70	4.80		3.38
Tb	0.48		0.59	0.52	0.56	0.72		0.52
Dy	2.83		3.38	3.04	3.22	4.15		3.06
Ho	0.59		0.67	0.62	0.64	0.83		0.63
Er	1.78		1.82	1.70	1.74	2.30		1.92
Tm	0.273							0.297
Yb	1.76		1.73	1.66	1.68	2.18		1.88
Lu	0.264		0.26	0.25	0.25	0.33		0.276
Hf	4.1		2.82	2.94	3.07	4.11		3.9
Ta	0.5		0.68	0.61	0.65	0.87		0.6
Pb	7	10.00	7.00	9.91	9.00	11.00	10.00	10
Th	5.37	5.00	4.00	5.29	4.00	5.00	4.00	4.44
U	2.24		1.77	2.00	1.99	2.05		1.75

*Evento Volcánico Superior

Tabla A1 (cont.). Concentración de elementos mayores y traza de muestras del volcán Telapón. PC: Pérdida por calcinación.

Evento Volcánico Superior								
Núm. Muestra	TL50	TL51	TL52	TL73	TL32	TL53	TL48	TL48-B
Localización	Cerro Chichiquil	Cerro Chichiquil	Cerro Chichiquil	Cerro Chichiquil	Cerro Tejolote	Flujo No diferenciado	Cerro Potrerros	Cerro Potrerros
Tipo de roca	Lava	Lava	Lava	Lava	Lava	Lava	Lava	Lava
Latitud N	19° 20' 00"	19° 20' 16.00"	19° 19' 54.5"	19° 20' 50.3"	19°19'52.9"	19° 20' 26	19° 20' 49.21"	19° 21' 3.6"
Longitud W	98° 46' 27.3"	98° 46' 35.3"	98° 46' 08.4"	98° 45' 59.5"	98°46'43.5"	98° 45' 50.5	98° 44' 08.3"	98° 44' 05.6"
Altitud (m)	2990	2970	2840	3090	2800	3070	3610	3520
<i>% en peso</i>								
SiO ₂	64.66	64.94	62.80	66.17	66.1	59.89	65.39	65.87
TiO ₂	0.70	0.72	0.65	0.74	0.713	1.00	0.70	0.69
Al ₂ O ₃	15.85	15.71	17.28	15.34	15.37	15.81	16.10	15.72
Fe ₂ O ₃	4.43	4.42	4.26	4.51	4.27	6.38	4.38	4.29
MnO	0.08	0.07	0.08	0.06	0.075	0.09	0.07	0.08
MgO	2.40	2.33	2.25	2.06	2.25	4.45	1.96	1.94
CaO	4.21	4.36	3.93	4.05	4.19	5.81	3.80	4.01
Na ₂ O	3.75	3.79	3.96	4.20	3.92	3.86	3.97	4.11
K ₂ O	2.72	2.63	1.97	2.53	2.51	2.07	2.36	2.32
P ₂ O ₅	0.16	0.17	0.15	0.16	0.17	0.28	0.17	0.17
PF	0.72	0.69	2.17	0.35	0.08	0.26	0.86	0.47
Total	99.68	99.83	99.50	100.17	99.65	99.89	99.77	99.67
<i>ppm</i>								
Sc	11					17	10	
Be	2				2	2	2	
V	68	82	67	85	80	114	54	58
Cr	142	181	195	138	175	264	155	173
Co	13	17	12	16	11.4	23	13	10
Ni	17	22	21	27	16	81	15	15
Cu	7	43	6	13	5	26	8	8
Zn	53	73	56	62	54	80	56	54
Ga	19				13	19	20	
Rb	64	64	55	55	58	62	61	59
Sr	383	386	355	389	359	435	353	387
Y	20	22	17	18	19	25	20	19
Zr	175	179	168	167	164	203	159	166
Nb	7.00	7.00	7.00	6.00	6.5	9.00	5.00	6.00
Mo	2.25				< 2	1.87	1.82	
Cs	2.84				2.5	2.33	1.57	
Ba	585	616	555	577	601	501	626	587
La	25.39				23.3	27.38	22.10	
Ce	47.37				45.7	53.69	43.57	
Pr	6.19				5.81	7.20	5.28	
Nd	22.95				19.7	28.05	20.10	
Sm	4.48				4.03	5.74	4.04	
Eu	1.16				1.09	1.51	1.11	
Gd	3.92				3.59	5.15	3.59	
Tb	0.58				0.56	0.77	0.53	
Dy	3.32				3.19	4.43	3.00	
Ho	0.65				0.66	0.86	0.59	
Er	1.78				2.01	2.35	1.61	
Tm					0.304			
Yb	1.71				1.96	2.24	1.54	
Lu	0.26				0.299	0.34	0.23	
Hf	2.61				4.4	4.45	2.04	
Ta	0.71				0.6	0.78	0.65	
Pb	13.00	13.00	13.00	10.00	9	8.00	14.00	11.00
Th	6.00	7.00	6.00	3.00	6.61	5.00	5.00	5.00
U	2.41				2.62	2.08	1.55	

Tabla A1 (cont.). Concentración de elementos mayores y traza de muestras del volcán Telapón. PC: Pérdida por calcinación.

Evento Volcánico Superior								
Núm. Muestra	TL33	TL39	TL40	TL43	TL49	TL37	TL61	TL62
Localización	Telapón	Telapón	Telapón	Telapón	Telapón	Mina	El Milagro	El Tezoyo
Tipo de roca	Lava	Lava	Lava	Lava	Lava	Bloque	Bloque	Bloque
Latitud N	19°20' 34.8"	19°22' 54.0"	19°22' 12.9"	19°20' 08.3"	19° 21' 21.3"	19°22' 19.1"	19° 19' 06.2"	19° 20' 19.9"
Longitud W	98°41' 40.0"	98°43' 11.6"	98°43' 11.5"	98°42' 24.9"	98° 44' 02.6"	98°48' 09.4"	98° 47' 39.4"	98° 48' 22.1"
Altitud (m)	3200	3550	4080	3050	3570	2600	2480	2550
<i>% en peso</i>								
SiO ₂	69.45	69.20	69.16	69.61	69.46	64.03	64.81	62.77
TiO ₂	0.48	0.45	0.48	0.494	0.46	0.72	0.73	0.88
Al ₂ O ₃	15.10	14.97	14.73	14.85	14.92	15.69	16.25	16.17
Fe ₂ O ₃	3.00	2.87	3.01	3.17	2.85	4.53	4.64	5.28
MnO	0.06	0.05	0.06	0.058	0.07	0.08	0.08	0.06
MgO	1.37	1.30	1.37	1.4	1.40	3.06	2.82	2.71
CaO	3.19	3.05	2.69	3.01	2.84	4.83	4.57	5.18
Na ₂ O	3.94	3.87	3.75	3.86	3.71	4.09	4.04	3.87
K ₂ O	3.05	2.99	3.04	3.03	2.94	2.00	2.16	2.04
P ₂ O ₅	0.11	0.12	0.12	0.13	0.10	0.19	0.17	0.20
PF	0.80	0.96	0.82	0.57	0.87	0.38	0.02	1.00
Total	100.54	99.83	99.21	100.18	99.63	99.59	100.30	100.16
<i>ppm</i>								
Sc							12	13
Be	2	2	2	2		1	2	2
V	45.78	42.32	44.27	47	42	81.51	73	98
Cr	242	227	183	242	287	186	179	219
Co	6	6	6	7.3	8	13	14	14
Ni	11	13	12	12	12	34	20	16
Cu	4	6	7	5	6	6	13	13
Zn	55	53	57	49	50	66	57	66
Ga	19	19	19	13		19	19	19
Rb	98	98	98	91	99	43	59	49
Sr	292	279	254	289	268	434	408	380
Y	15	15	16	15	21	16	19	18
Zr	151	146	151	154	165	151	164	182
Nb	7.33	7.08	7.18	6.8	5.00	5.54	6.00	5.00
Mo	2.52	2.59	2.26	2		1.49	2.16	2.34
Cs	5.37	5.31	4.51	5.5		1.55	2.15	1.96
Ba	668	634	678	687	644	532	525	538
La	22.58	21.43	23.09	22.9		20.07	18.82	20.71
Ce	44.05	41.35	44.28	46.3		38.82	39.28	44.00
Pr	5.35	5.04	5.47	5.76		5.08	4.78	5.43
Nd	19.75	18.97	20.80	19		20.03	18.51	21.25
Sm	4.04	3.78	4.07	3.75		4.03	3.79	4.45
Eu	0.97	0.89	0.94	0.897		1.18	1.09	1.23
Gd	3.19	3.14	3.39	3.19		3.48	3.44	4.05
Tb	0.48	0.46	0.50	0.49		0.50	0.52	0.61
Dy	2.72	2.59	2.85	2.75		2.88	3.02	3.54
Ho	0.50	0.49	0.53	0.55		0.55	0.60	0.71
Er	1.40	1.39	1.50	1.68		1.52	1.65	1.94
Tm	0.22	0.21	0.23	0.258		0.23		
Yb	1.48	1.46	1.57	1.66		1.59	1.62	1.86
Lu	0.24	0.23	0.25	0.238		0.24	0.24	0.28
Hf	4.27	4.11	4.22	4.5		3.81	2.45	3.74
Ta	0.84	0.83	0.86	0.7		0.54	0.61	0.62
Pb	19.13	19.53	16.90	13	15.00	10.27	11.00	11.00
Th	9.61	9.37	9.92	9.35	10.00	4.83	5.00	5.00
U	3.76	3.73	3.86	3.7		1.85	2.01	1.66

Tabla A1 (cont.). Concentración de elementos mayores y traza de muestras del volcán Telapón. PC: Pérdida por calcinación.

	Evento Volcánico Superior					
Núm. Muestra Localización	TL64 Mina Magdalena	TL60-B San Juan Cuahutémoc	TL63 El Tezoyo	TL-45-X2 Cerro Huiluapan	TL-45-X5 Cerro Huiluapan	TL47-X1 Cerro Los Potrerros
Tipo de roca	Bloque	Pómez	Cono Cinerítico	Enclave	Enclave	Enclave
Latitud N	19° 21' 22.0"	19° 23' 32.0"	19° 20' 19.9"	19°21'42.3"	19°21'42.3"	19° 19' 46.9"
Longitud W	98° 49' 44.3"	98° 37' 09.3"	98° 48' 22.1"	98°45'24.1"	98°45'24.1"	98° 45' 06.8"
Altitud (m)	2360	2850	2550	3470	3470	3200
<i>% en peso</i>						
SiO ₂	65.28	71.35	57.06	54.40	55.17	53.18
TiO ₂	0.75	0.09	0.95	1.35	1.25	1.13
Al ₂ O ₃	15.71	15.10	16.08	17.68	17.60	17.98
Fe ₂ O ₃	4.75	1.38	6.79	7.86	7.31	7.91
MnO	0.06	0.07	0.10	0.12	0.11	0.13
MgO	2.39	0.28	5.93	5.50	5.04	6.14
CaO	4.73	0.78	6.80	7.70	7.22	8.18
Na ₂ O	4.06	3.86	3.591	3.22	3.65	3.15
K ₂ O	2.10	4.56	1.44	0.97	1.00	0.91
P ₂ O ₅	0.18	0.03	0.21	0.26	0.24	0.19
PF	0.03	2.73	0.17	0.89	1.04	0.76
Total	100.04	100.23	99.92	99.93	99.64	99.65
<i>ppm</i>						
Sc	13	6	18			
Be	2	4	2			
V	87	10	131	156	155	150
Cr	186	259	334	286	238	321
Co	15	6	24	25	26	33
Ni	32	8	65	44	40	75
Cu	16	8	21	22	27	18
Zn	63	53	71	72	69	81
Ga	20	21	19			
Rb	47	184	33	20	21	19
Sr	468	54	426	522	538	540
Y	17	39	20	18	19	19
Zr	174	61	169	163	166	145
Nb	5.00	9.00	7.35	8.00	7.00	4.00
Mo	1.66	3.14	2.18			
Cs	1.61	14.04	21.45			
Ba	620	213	424	331	387	350
La	20.77	10.25	17.81			
Ce	43.52	24.75	37.76			
Pr	5.39	3.09	4.85			
Nd	21.01	11.81	19.69			
Sm	4.22	3.45	4.32			
Eu	1.21	0.26	1.27			
Gd	3.65	3.51	4.10			
Tb	0.53	0.61	0.61			
Dy	2.98	3.74	3.63			
Ho	0.58	0.72	0.72			
Er	1.56	2.00	1.97			
Tm						
Yb	1.45	2.17	1.88			
Lu	0.22	0.31	0.28			
Hf	3.19	1.89	4.01			
Ta	0.57	2.13	0.45			
Pb	8.00	24.00	6.81	<5	6.00	<5
Th	5.00	12.00	3.00	<3	<3	<3
U	2.05	7.22	1.21			