

EL SISMO DE QUETAME

Un sismo de laboratorio
24 de mayo de 2008, 2:20 pm hora local

2. ANTECEDENTES

- Tectónica
- La región de Chivor
- El sismo de Tauramena

CUADRO No.1 SISMOS RECIENTES DEL BORDE LLANERO

No.	DESCRIPCION	TAURAMENA	QUETAME
1	FECHA	19 ENERO 1995	24 MAYO 2009
2	HORA LOCAL	10:05 AM	2:20 PM
3	LATITUD	5.03° N	4.40 N
4	LONGITUD	72.95° W	73.81 W
5	MAGNITUD	$m_b = 6.4$	$M_L = 5.7 \quad M_w = 5.9$
6	PROFUNDIDAD	16 km	0.2 km
7	ACELERACION EPICENTRAL	-----	$a_{\max} = 0.62g$
8	PREMONITORIOS		3, $M_L = 2.5 \rightarrow 4.1$
9	REPLICAS (<26 Mayo)	29, $m_b = 3.5 > 5.7$	65, $M_L = 1.6 \rightarrow 4.2$
10	FALLA ACTIVADA	Guaicaramo	Naranjal

3. REGISTROS

21 Estaciones

RSNC

6 Estaciones

RNAC

27 Estaciones

RAB

96 Acelerogramas Locales en Bogotá

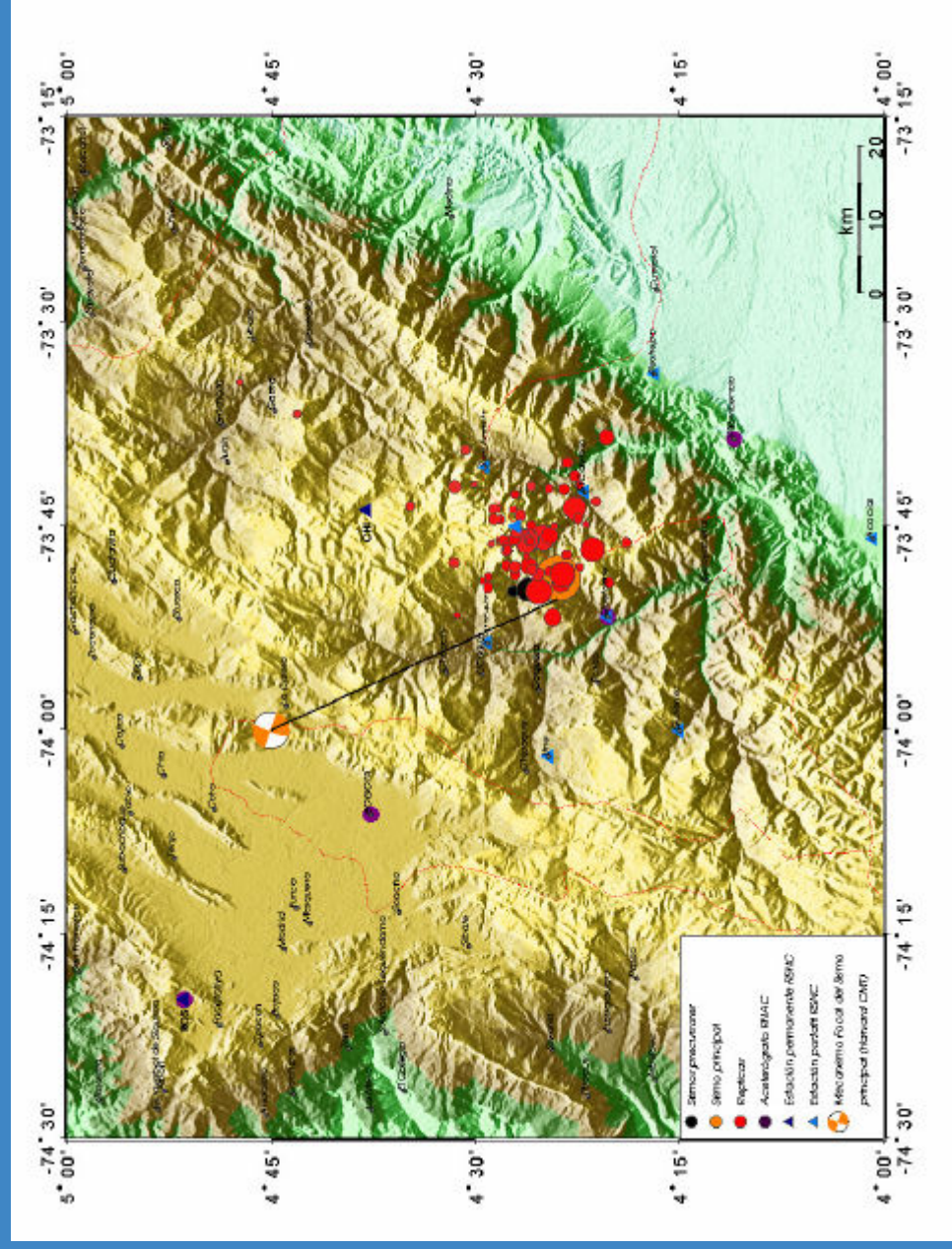
3.2 Distribución

- Registros Epicentrales: 1, tres componentes.
- Registro Zonales: 1, tres componentes.
- Registros en roca: 5, tres componentes.
- Registros en suelo arcilloso: 11, tres componentes.
- Registro en suelo granular: 5, tres componentes.
- Registro en piedemonte: 4, tres componentes.
- Registros dobles: 3, cada uno con tres componentes.

3.3 La Rab

Se instaló entre julio de 1998 y julio de 2000 con 30 estaciones provistas de acelerógrafos, 28 de las cuales registran en superficie y dos (Uniagraria y Escuela General Santander) con registro doble.

4. CARACTERISTICAS DEL SISMO DE QUETAME

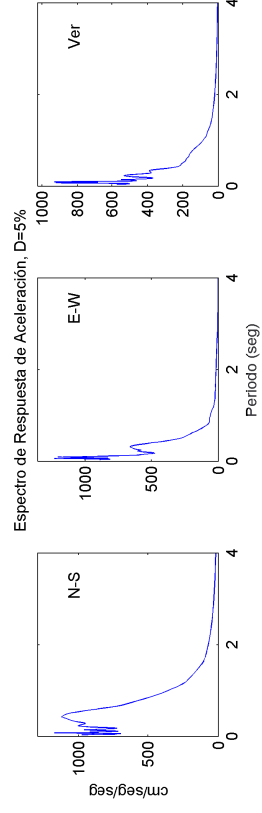
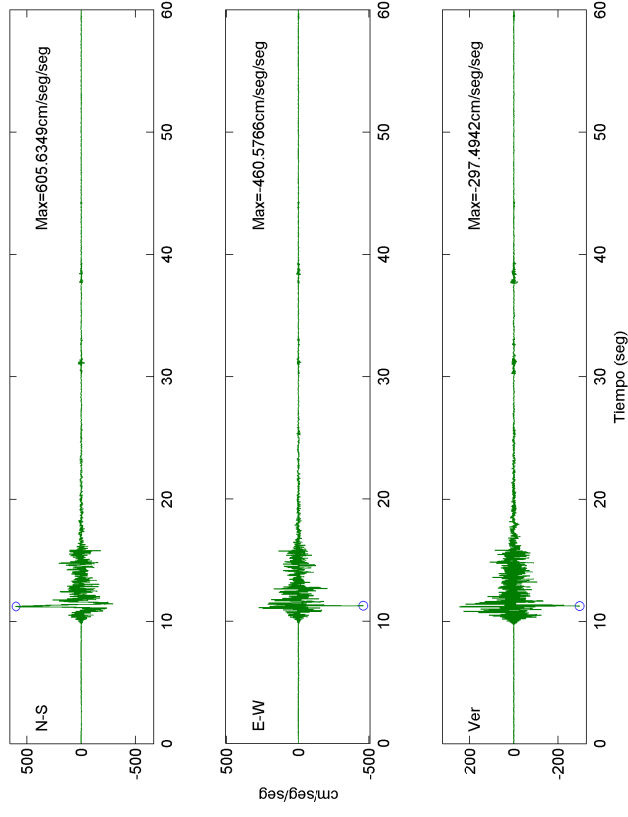


4.1 Información Geográfica Básica

- Distancia Epicentral 8.6km
- Distancia a Bogotá 39.0km
- Distancia a Villavicencio 31.0km

4.2 Datos Epicentrales

INGEOMINAS - RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Quetame (CQUET) Geol:Roca Topo:Ondu.
SISMO DE QUETAME (CUNDINAMARCA) 24/MAY/08 ML=5.7
Epic. 4.399 N -73.814 E Prof. 0.2 Km Dist. 9 Km

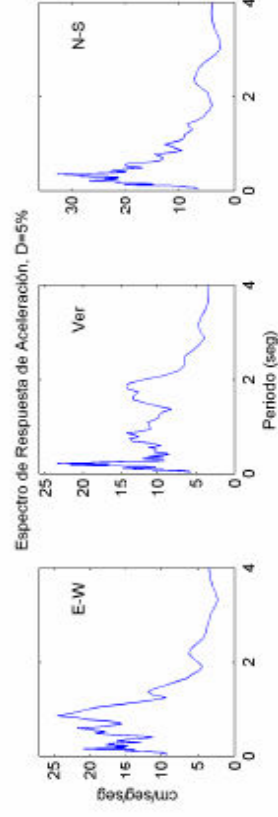
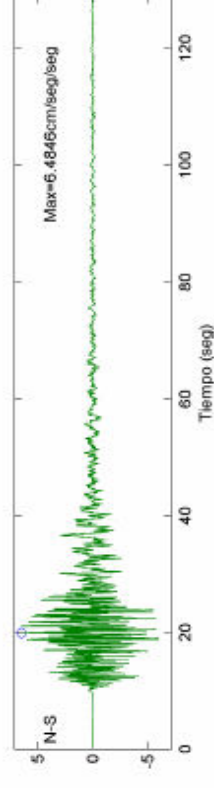
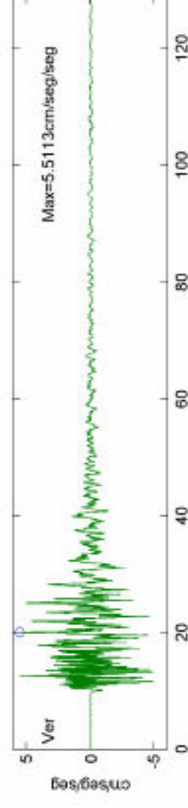
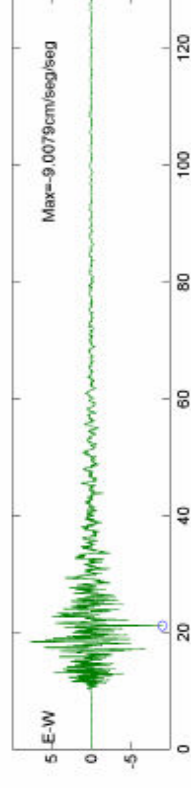


CUARO No.2 ESTACION DE QUETAME (CQUET)

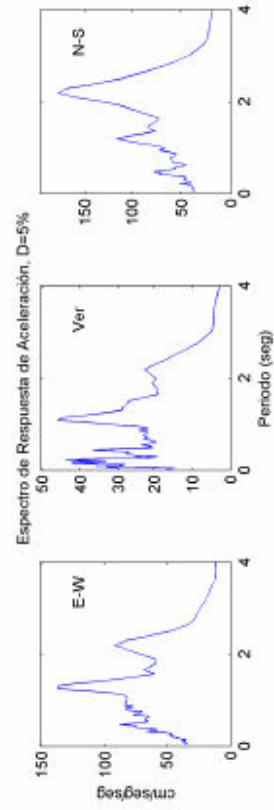
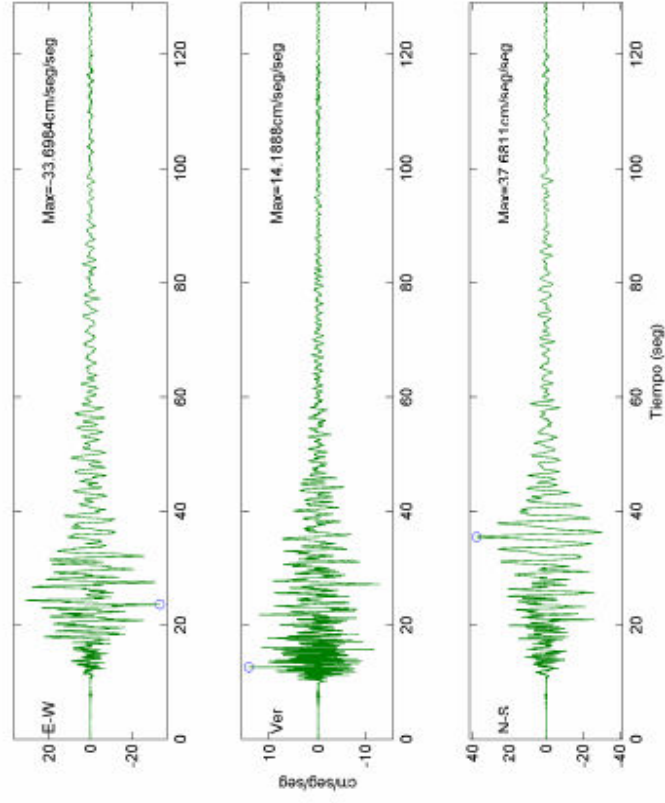
No.	INFORMACION EPICENTRAL		
1.	COORDENADAS	4.399° N -73.814° W	
2.	MAGNITUD	$M_L = 5.7$ $M_W = 5.9$ (Grupo de Harvard)	
3.	DISTANCIA	8.6 Km	
4.	PROFUNDIDAD	0.2 Km	
5.	DURACION Mov. Fuerte	7.2 sec	
6.	ACELERACION MAXIMA	NS + 605.63 cm/seg ² EW - 460.58 cm/seg ² Vert - 297.49 cm/seg ²	0.62g 0.47g 0.30g
7.	MATERIAL	Roca	

4.3 Datos en Bogotá

INGEOMINAS - RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Bogotá - Ingeominas (CBOG1) Geol:Roca Topo:Downh.
SISMO DE QUETAME (CUNDINAMARCA) 24/MAY/08 ML=5.7
Epic. 4.399 N -73.814 E Prof. 0.2 Km Dist. 39 Km



INGEOMINAS - RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
 Estación de Bogotá - Ingeominas (CBOG1) Geol: Suelo Topo: Plana.
 SISMO DE QUETAME (CUNDINAMARCA) 24/MAY/08 ML=5.7
 Epic. 4.399 N -73.814 E Prof. 0.2 Km Dist. 39 Km

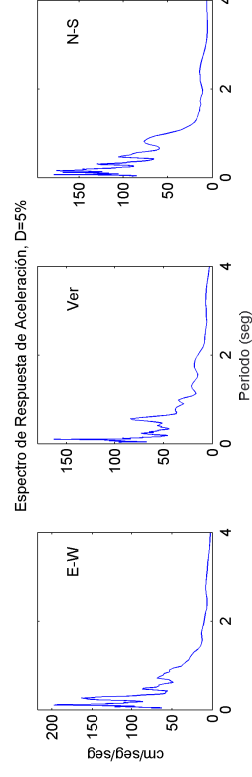
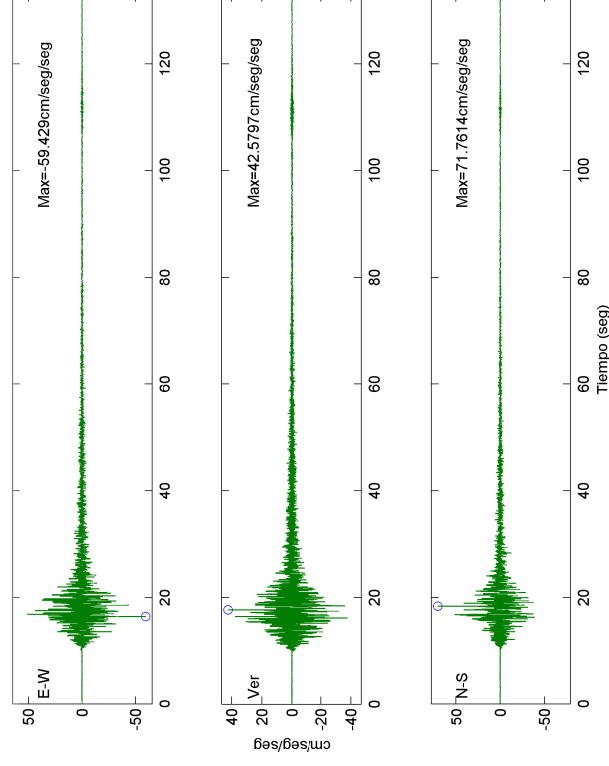


CUADRO No.3 EL SISMO DE QUETAME EN BOGOTA, EN ROCA

No.	DESCRIPCION	INGEOMINAS	SAN BARTOLOME
1	Aceleración		
	E-W	9.008 cm/seg ²	25.0
	Vert	5.511 cm/seg ²	10.0
	N-S	6.485 cm/seg ²	18.0
2.	Aceleración Espectral		
	E-W	24.0 cm/seg ²	75.0
	Vert	23.0 cm/seg ²	45.0
	N-S	33.0 cm/seg ²	65.0
3.	DURACION	35.0 seg	25.0 seg

4.4 Datos de Villavencio

INGEOMINAS - RED NACIONAL DE ACELEROGRAFOS
Estación de Villavencio, Roca (CVIL1) Geol: Roca Topo: Plana
SISMO DE QUETAME (CUNDINAMARCA) 24/MAY/08 ML=5.7
Epic. 4.399 N -73.814 E Prof. 0.2 Km Dist. 31 Km



CUADRO No.4 EL SISMO DE QUETAME registro en Villavicencio, en Roca

No.	DESCRIPCION	INFORMACION VILLAVICENCIO
1.	ACELERACION E-W Vert N-S	59.43 cm/seg ² 0.06g 42.58 cm/seg ² 0.04g 71.76 cm/seg ² 0.07g
2.	ACELERACION ESPECTRAL E-W Vert N-S	190.0 cm/seg ² 160.0 cm/seg ² 190.0 cm/seg ²

4.5 Mecanismo Focal

- DIRECCION DE FALLAMIENTO: Azimut 198º
- BUZAMIENTO: 83º W
- RUPTURA: Rumbo; lateral derecha

4.6 Sismos Acompañantes

- Premonitores 3
- Replicas 65 (<26 de mayo)

4.7 Los Registros en Bogotá

Como ya se ha indicado, 26 estaciones de la RAB registraron el sismo de Quetame, en dos de ellas en superficie y en roca. Además, la estación de Ingeominas registró el sismo en superficie y en roca.

Se ha dicho, por parte de la DPAE, que los registros logrados hasta la fecha han sido de eventos pequeños y moderados, por lo cual ninguno ha excitado el depósito de suelo más allá del comportamiento elástico.

En todo caso es tan numerosa y variada la cantidad de registros que se tiene, que es imperativo revisarlos, y concluir sobre ellos.

Sobretudo los relacionados con el sismo de Quetame que presentan una sola expresión del fenómeno en más de 60 acelerogramas.

4.8 Los Registros Dobles

CUADRO No: 5 ESTACIONES CON DOBLE LECTURA

No.	COMPONENTE	SUPERFICIE	DOWN-HOLE	REL. AMPL
CBOG 1	N-S	37.68 cm/seg ²	6.48 cm/seg ²	5.81
	E-W	33.69 cm/seg ²	9.00 cm/seg ²	3.74
	VERT	14.18 cm/seg ²	5.51 cm/seg ²	2.57
CUAGR	N-S	20.0 cm/seg ²	4.0 cm/seg ²	5.0
	E-W	22.0 cm/seg ²	5.0 cm/seg ²	4.4
	VERT	10.0 cm/seg ²	3.0 cm/seg ²	3.3

5. CONSECUENCIAS DEL SISMO DE QUETAME

5.1 Generalidades

La acción preponderante de los sismos en la ingeniería es el movimiento del terreno, y sobre todo el movimiento oscilatorio que implica cambios bruscos de la aceleración con la que el cuerpo se mueve.

5.2 Efectos del Movimiento del Terreno

- i. Amplificación
- ii. Asentamientos
- iii. Licuación
- iv. Deslizamiento

5.3 El efecto de artesa

CUADRO No. 6 EL EFECTO DE ARTESA Y LA TRIPLE RESONANCIA

No.	LUGAR	DISTANCIA	DURACION	a _{max}	Sa _{max}
1	Zona epicentral	8.6 km	7.2 seg	0.62 g	1.12g
2	Zona de influencia Villavicencio	31.0 km	45.0 seg	0.07 g	0.19g
3	Bogotá en Roca •Ingeominas •San Bartolomé •Colegio Sierra Morena	39.0 km	35.0 seg 25.0 seg	0.009 g	0.03g 0.07g
4	Bogotá en la artesa •CBOG1 •CUAGR		55.0 seg 60.0 seg	0.04 g 0.02 g	0.18 g 0.12 g

Lista de duraciones

- 7.2 segundos de duración; llega a Villavicencio a 31km de distancia, con
45.0 segundos
A Bogotá situada a 39.0 km, llega en roca con
25.0 segundos en San Bartolomé, y
30.0 segundos en las demás estaciones en roca; y en Ingeominas en la base, en
roca, con
35.0 segundos. Luego el tren de ondas cae en la artesana de Bogotá, y allí se llega
a
25.0 segundos en la Escuela de Ingeniería; a
40.0 segundos en el Banco de la República y en la Escuela de Tejedores; luego a
48.0 segundos en el Parque del Tunal
50.0 segundos en el Parque Timiza
55.0 segundos en la Escuela General Santander
58.0 segundos en la Estación de Fontibon y
>60.0 segundos en la U. Corpas en la U. Agraria y en la Escuela Usaquén

5.4 Clasificación de los Acelerogramas

Registro en Roca

- 10. TV CABLE
- 16. SAN BARTOLOME
- 25. COLEGIO SIERRA MORENA

Arcilla de Bogotá

- 1. ESCUELA DE INGENIERIA
- 4. UNIVERSIDAD CORPAS
- 5. UNIVERSIDAD AGRARIA
- 9. BANCO DE LA REPUBLICA
- 13. PLANTA DE BOMBEO DE FONTIBON
- 14. CLINICA DEL NIÑO
- 15. JARDIN BOTANICO
- 19. CITEC
- 30. COLEGIO KENNEDY
- 20. CLUB EL TIEMPO
- 11. PARQUE DE LA FLORIDA

Registro en Piedemonte

- 2. UNIVERSIDAD DE LA SALLE
- 7. COLEGIO ESCUELA USAQUEN
- 17. UNIVERSIDAD MANUELA BELTRAN
- 24. BOMBEROS LA MARICHUELA

Material Granular

- 3. COLEGIO FERNANDO MAZUERA
- 22. PARQUE EL TUNAL
- 26. ESCUELA DE TEJEDORES
- 21. PARQUE TIMIZA
- 29. ESCUELA GENERAL SANTANDER

