



mediciones se efectuaron principalmente en depósitos volcánico – sedimentarios del Neógeno y en algunas rocas del basamento contemplando tanto intrusivos como metamorfitas. El análisis de esfuerzos se dedujo a partir del método de inversión propuesto por Reches et al. (1992).

Las mediciones fueron incorporadas al análisis de esfuerzos con planos de falla que presentaron dirección de estrías (Doblas et al., 1997). Para la determinación del sentido del deslizamiento se utilizaron indicadores como: Cizallas Riedel, superficies estriadas, orientación en las fracturas de tensión, Tools Marks, entre otras (Angelier, 1994; Allmendinger, 1999). Estas observaciones, en algunos casos fueron corroboradas con información geomorfológica. En total se efectuaron 65 mediciones para las 10 áreas (Figura 3 y Tabla 1). Las áreas evaluadas son:

**Área I.** se localiza en el sector de La Linda, a 5 kms al NW de Manizales. Este sector está influenciado por el SFR, particularmente por la FSP. Este sistema presenta en el sector una geomorfología abrupta destacándose zonas de deslizamiento y facetas triangulares. La pendiente topográfica es alta ( $>40^\circ$ ). El SFR delimita aquí el Complejo Quebradagrande al W con los Gabros de Chinchiná (Naranjo y Ríos, 1989). Además se presentan litologías que se encuentran parcialmente recubiertas de forma discordante por depósitos volcánico-sedimentarios de la Formación Manizales. Las mediciones se efectuaron en estos últimos y destaca la presencia de fallamiento inverso. En el área se determinaron 4 sistemas de fractura.

**Área II.** Se localiza a unos 7 km al SW de Manizales, sobre la carretera que conduce a Chinchina. Las mediciones se efectuaron en tobas fuertemente soldadas de la Formación Manizales. Se detectaron 8 sistemas de fractura.

**Área III.** Sobre la carretera que de Villamaría conduce a Manizales a unos 3 km al NE de Villamaría. Aquí se presentan lavas dacíticas denominadas Lavas de Lusitania, que forman parte de la Formación Manizales (Naranjo y Ríos, 1989). Tectónicamente se asocia al SFVT. El lugar sugirió un régimen de fallamiento normal, con 4 sistemas de fractura.

**Área IV.** Se encuentra sobre la carretera que de Manizales conduce a Chinchina a unos 2 km al NE de Chinchina. Se trata de un esquisto sericítico correspondiente al Complejo de Arquía. El sistema es asociable al SFR (FCA). Se observaron 5 sistemas de fractura.

**Área V.** Sobre la carretera que de Pereira conduce a Armenia, aproximadamente a 1 km al N del Puente sobre el Río Barbas. Se trata de sedimentos aparentemente Holocénicos pertenecientes al Glacis del Quindío. En el depósito se observan capas de cenizas pertenecientes a los eventos del Volcán Machín. En esta área el régimen predominante es normal relacionado con un sistema transversal (SFS). Se hallaron dos planos de falla.

**Área VI.** Se encuentra en terrenos de la Hacienda Quebradanueva, Municipio de La Virginia en el Departamento de Risaralda, en límites con el departamento del Valle a unos 5 Km al N de Cartago. Las mediciones se efectuaron en depósitos del Glacis del Quindío (Guzmán, J. Com. Pers. 2002). Se trata de un sistema compresivo perteneciente a la Falla Quebradanueva que forma parte de la FCA. Se evidencia un sistema de fracturamiento con estrías tanto en sedimentos arcillosos como en cantos.

**Área VII.** Se encuentra a 1 km al SW de Pereira, sobre la variante Pereira – Manizales, cerca del Aeropuerto Matecaña. Las mediciones se efectuaron sobre basaltos del Complejo Barroso perteneciente a la PLOCO (Nivia, 1989;1996), y se encuentra afectado directamente por el SFR (FCA). El régimen predominante es compresivo. En el sitio se identificaron 6 sistemas de fractura.

**Área VIII.** En el sitio denominado La Gruta, sobre la carretera que de Manizales conduce al Hotel Termal Villamaría en el Parque Nacional de los Nevados. Las mediciones se efectuaron sobre Andesitas del CVRT; el fallamiento en este sector deriva del SFVT, pero su actividad está muy influenciada por el CVRT. Se hallaron 4 sistemas de fractura.



**Área IX.** Se encuentra a 1 km al W del Hotel Termales Villamaría, sobre la misma carretera del área anterior. Las mediciones se efectuaron en un contacto entre depósitos volcánico – sedimentarios propios del edificio volcánico del Nevado del Ruiz con roca granítica perteneciente a Stock de Manizales (Naranjo y Ríos, 1989). Tectónicamente parece estar relacionado al SFVT. En el sitio se encontraron 3 sistemas de fractura.

**Área X.** En cercanías al Cerro Gualí, 7 km al NE del Cráter Arenas del Volcán Nevado del Ruiz o Cumanday. Las mediciones se efectuaron en una zona de fracturamiento que afecta depósitos de cenizas y tobas fuertemente meteorizadas que representan los últimos eventos eruptivos del volcán. Tectónicamente parece estar relacionado al CVRT y es extensivo con 1 sistema de fracturamiento.

**Tabla 1. Estaciones de medición de esfuerzos en la Zona del Eje Cafetero.**

Fallas: Dextral (D), Inversa (I), Normal (N), Sinistral (S).

Nº	ARE A	SISTEMA	UNIDAD	ROCA	RUMBO	DIP	PLUNG E	TIPO FAL LA
01	I	SFR - FSP	F. Manizales	COLUVION	N37E	76N	12N	D
02	I	SFR - FSP	F. Manizales	COLUVION	N77E	77SE	35N	D
03	I	SFR - FSP	F. Manizales	COLUVION	N05W	60SW	0N	S
04	I	SFR - FSP	F. Manizales	COLUVION	N40W	70NE	10N	S
05	II	SFR - FSP	F. Manizales	TOBAS	N30E	40N	70N	N
06	II	SFR - FSP	F. Manizales	TOBAS	N30E	20SE	50N	N
07	II	SFR - FSP	F. Manizales	TOBAS	N45W	35NE	45N	N
08	II	SFR - FSP	F. Manizales	TOBAS	N00	40E	70E	N
09	II	SFR - FSP	F. Manizales	TOBAS	N63E	90	10S	S
10	II	SFR - FSP	F. Manizales	TOBAS	N20E	35SE	80S	N
11	II	SFR - FSP	F. Manizales	TOBAS	N45W	80SW	00S	S
12	II	SFR - FSP	F. Manizales	TOBAS	N30W	76SE	10N	D
13	II	SFR - FSP	F. Manizales	TOBAS	N55E	87N	45S	S
14	II	SFR - FSP	F. Manizales	TOBAS	N52E	88N	40S	S
15	II	SFR - FSP	F. Manizales	TOBAS	N80E	42N	90	N
16	II	SFR - FSP	F. Manizales	TOBAS	N68E	65N	75S	S
17	III	SFVT	Lavas Lusitania	LAVA DACITICA	N20E	45SE	85N	I
18	III	SFVT	Lavas Lusitania	LAVA DACITICA	N20W	85NE	90N	N
19	III	SFVT	Lavas Lusitania	LAVA DACITICA	N60E	90	75N	N
20	III	SFVT	Lavas Lusitania	LAVA DACITICA	N60W	80SW	80S	N
21	IV	SFR FSP	Complejo Arquí	ESQUISTO	N35E	75N	35S	D
22	IV	SFR FSP	Complejo Arquí	ESQUISTO	N56W	90	60S	N
23	IV	SFR FSP	Complejo Arquí	ESQUISTO	N45E	47SE	45S	N
24	IV	SFR FSP	Complejo	ESQUISTO	N55W	20SW	65S	N



25	IV	SFR FSP	Arquí Complejo	ESQUISTO	00	60SE	15N	D
26	IV	SFR FSP	Arquí Complejo	ESQUISTO	N20W	38NE	40N	D
27	IV	SFR FSP	Arquí Complejo	ESQUISTO	N20E	84SE	30N	S
28	IV	SFR FSP	Arquí Complejo	ESQUISTO	N36W	64NE	90N	N
29	IV	SFR FSP	Arquí Complejo	ESQUISTO	N40E	56SE	25N	S
30	IV	SFR FSP	Arquí Complejo	ESQUISTO	N33W	79NE	85N	N
31	IV	SFR FSP	Arquí Complejo	ESQUISTO	N29E	81SE	45N	S
32	IV	SFR FSP	Arquí Complejo	ESQUISTO	N76E	63N	45S	D
33	IV	SFR FSP	Arquí Complejo	ESQUISTO	N09E	82NE	30N	S
34	IV	SFR FSP	Arquí Complejo	ESQUISTO	N38E	44SE	10N	S
35	IV	SFR FSP	Arquí Complejo	ESQUISTO	N31E	81SE	20N	S
36	IV	SFR FSP	Arquí Complejo	ESQUISTO	N56W	90	10N	N
37	V	Transversa I	Eventos Machin	CEN. VOLCÁNICAS	N75W	90	30N	N
38	V	Transversa I	Eventos Machin,	CEN. VOLCÁNICAS	N66W	75SW		N
39	VI	F Q.	Glacis Quindío	Lahares - Aluvion	N37E	20SE	45N	S
40	VI	F Q.	Glacis Quindío	Lahares - Aluvion	N37E	20SE	70S	I
41	VII	SFR - FCA	Barroso- PLOCO	BASALTO	N30E	26SE	70S	I
42	VII	SFR - FCA	Barroso- PLOCO	BASALTO	N60E	90	80N	I
43	VII	SFR - FCA	Barroso- PLOCO	BASALTO	N84W	80SW	50S	N
44	VII	SFR - FCA	Barroso- PLOCO	BASALTO	N75E	75SE	20S	S
45	VII	SFR - FCA	Barroso- PLOCO	BASALTO	N40E	55SE	37S	S
46	VII	SFR - FCA	Barroso- PLOCO	BASALTO	0	75E	80E	D
47	VII	SFR - FCA	Barroso- PLOCO	BASALTO	N60E	80N	90N	N
48	VII	SFR - FCA	Barroso- PLOCO	BASALTO	N60E	62SE	90N	I
49	VII	SFR - FCA	Barroso- PLOCO	BASALTO	N40E	31SE	35S	S
50	VII	SFR - FCA	Barroso- PLOCO	BASALTO	N15E	43SE	45S	S
51	VII	SFR - FCA	Barroso-	BASALTO	N88W	80SW	90N	N



PLOCO								
52	VIII	SFVT	CVRT	ANDESITA	N40E	70SE	20S	S
53	VIII	SFVT	CVRT	ANDESITA	N10W	50SW	20N	N
54	VIII	SFVT	CVRT	ANDESITA	N20W	35SW	80N	N
55	VIII	SFVT	CVRT	ANDESITA	N38E	78N	20S	S
56	VIII	SFVT	CVRT	ANDESITA	N40E	85N	30S	S
57	VIII	SFVT	CVRT	ANDESITA	N40W	45SW	30N	N
58	VIII	SFVT	CVRT	ANDESITA	N40W	70SW	90S	N
59	IX	SFVT	Stock Manizáles	GRANITOIDE	N60W	70SW	80S	I
60	IX	SFVT	Stock Manizáles	CONTACTO	N30W	53NE	80N	N
61	IX	SFVT	Stock Manizáles	CONTACTO	N10E	45N	60N	N
62	XI	SFVT	Stock Manizáles	GRANODIORITA	N18W	57NE	15N	S
63	XI	SFVT	Stock Manizáles	GRANODIORITA	N12W	66SW	30S	D
64	X	SFVT	Dep. holocénicos	VOLCANOCLAS TITAS	N30W	80NE	75S	N
65	X	SFVT	Dep. Holocénicos	VOLCANOCLAS TITAS	N60W	74NE	75S	N



Figura 3. Areas donde se establecieron estaciones microtectónicas.