

**CVC**

**DIRECTOR GENERAL**

**OSCAR LIBARDO CAMPO VELASCO**

**SUBDIRECTOR DE GESTION AMBIENTAL**

**HERNAN RAUL LARA ALVAREZ**

**INGEOMINAS**

**DIRECTOR GENERAL**

**ADOLFO ALARCON GUZMAN**

**SUBDIRECTOR AREA DE INGENIERIA GEOAMBIENTAL**

**EDGAR EDUARDO RODRIGUEZ GRANADOS**

**CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA**

**CVC**

**SUBDIRECCION DE GESTION AMBIENTAL**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN GEOCIENCIAS MINERIA Y  
QUIMICA**

**INGEOMINAS**

**SUBDIRECCION DE INGENIERIA GEOAMBIENTAL**

**CONVENIO CVC-984/96 INGEOMINAS I-024**

**VOLUMEN II**

**ZONIFICACION DE AMENAZA Y RIESGO POR AVENIDAS TORRENCIALES  
EN LA CABECERA MUNICIPAL DE FLORIDA-VALLE DEL CAUCA.**

Santa Fe de Bogotá, Marzo de 1998.



**VOLUMEN II:**

**ZONIFICACION DE AMENAZA Y RIESGO POR AVENIDAS  
TORRENCIALES EN LA CABECERA MUNICIPAL DE FLORIDA -  
VALLE DEL CAUCA**

## **AGRADECIMIENTOS**

El INGEOMINAS y el personal que participó en este estudio agradecen la colaboración prestada por las autoridades y entes municipales de Florida, entidades del orden departamental y nacional y a los habitantes de la región.

El jefe del proyecto agradece a todo el grupo de profesionales del INGEOMINAS que con su ardua labor y comprensión, hicieron posible la culminación de este proyecto. Especial mención de agradecimiento se reserva para el ingeniero Civil Omar Chaves, interventor del estudio, por su permanente colaboración y valiosos aportes, así como para la CVC y su sede en Florida, quienes estuvieron atentos a prestar su colaboración durante el desarrollo del proyecto; a la Geóloga Marta Edith Velázquez directora (E) de la Unidad operativa del INGEOMINAS en Cali, por su constante apoyo y amistad incondicional; al ingeniero Nelson Patiño, jefe operativo por su gestión en las actividades administrativas y logísticas del proyecto y a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron al feliz término de este.

## PERSONAL PARTICIPANTE

La dirección del proyecto estuvo a cargo del Ingeniero Edgar Rodriguez como subdirector del área de ingeniería Geoambiental, el Dr. Germán Vargas C. Coordinador del programa de “Investigación y Evaluación de Amenazas y Riesgos Geológicos” y del Geólogo Eduardo Castro Marín, como jefe del proyecto.

En la ejecución técnica del proyecto participó un grupo multidisciplinario de profesionales del INGEOMINAS pertenecientes al área de ingeniería Geoambiental de la sede central de Bogotá y las unidades operativas regionales de Cali, Ibagué, Bucaramanga y Medellín. A continuación se relaciona el grupo de trabajo y su tema de participación.

**Asesor:** Ingeniero Civil Gustavo Silva en hidráulica-hidrometeorología.

**Geología y Geomorfología:** Geólogos Manuel Moreno<sup>1</sup> y Eduardo Castro Marín<sup>2</sup>

**Geotécnia:** Ingeniero Civil Germán Villafañe (SAYA Ltda.)<sup>1</sup>

**Susceptibilidad y Amenaza:** Geólogos Manuel Moreno<sup>1</sup> y Eduardo Castro Marín<sup>2</sup>

**Hidráulica:** Ingeniera Civil Liliana Chaparro <sup>1</sup>.

**Evaluación de Vulnerabilidad y Riesgo:** : Ingeniero Civil Amilcar Valencia<sup>1</sup>

**Sistemas de Información Geográfica:** Ingeniera de Sistemas Sonia Fonseca (MERCATOR SIG)<sup>1</sup>.

**Cartografía Digital:** Ingenieros Cesar Cuellar <sup>1</sup> y Sonia Fonseca (MERCATOR SIG)<sup>1</sup>

**Modelamientos de Variables:** Ingeniero Civil Amilcar Valencia<sup>1</sup> y Geólogos Eduardo Castro Marín<sup>1</sup> y Manuel Moreno<sup>2</sup>

**Auxiliar de Geología:** Cristina Castellanos<sup>3</sup>

**Auxiliares de Ingeniería:** Gerardo Motta<sup>3</sup>, Fabian Murillo<sup>3</sup>, Harold Hernández<sup>3</sup>

**Aspectos Socioeconómicos:** Ingeniera Geógrafa María Fernanda Quintero A

Como interventor por parte de la CVC participó el Ingeniero civil Omar Chaves.

---

<sup>1</sup> Responsable de la ejecución del tema, <sup>2</sup> Participante, <sup>3</sup> Colaborador.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1 INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
1.1 OBJETIVOS.	1
1.2 MARCO JURIDICO.	2
1.3 ALCANCE DEL ESTUDIO.	2
1.4 LOCALIZACION	3
1.5 ACTIVIDADES DE TRABAJO	3
1.5.1 DIAGNOSTICO PRELIMINAR Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	5
1.5.2 EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES GEOAMBIENTALES	5
<b>2 GEOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO GEOTECNICO</b>	<b>7</b>
2.1 FORMACIÓN AMAIME (JKA).	9
2.1.1 CARACTERIZACIÓN Y COMPORTAMIENTO GEOTÉCNICO.	9
2.2 DEPÓSITOS DE CONOS DE DEYECCIÓN.	9
2.2.1 CONO DE DEYECCIÓN ANTIGUO NCA1.	10
2.2.1.1 Características y comportamiento geotécnico	10
2.2.2 CONO DE DEYECCIÓN DE FLORIDA QCA2.	11
2.2.2.1 Características y comportamiento geotécnico	12
2.2.3 CONO DE DEYECCIÓN QCA3.	14
2.2.3.1 Características y comportamiento geotécnico	15
2.2.4 CONO DE DEYECCIÓN QCA4.	15
2.2.4.1 Características y comportamiento geotécnico	16
2.2.5 CONO DE DEYECCIÓN QCA5.	17
2.2.5.1 Características y comportamiento geotécnico.	19
2.2.6 CONO DE DEYECCIÓN QCA6.	20
2.2.6.1 Características y comportamiento geotécnico.	20
2.2.7 CONOS DE DEYECCIÓN ACTUALES.	21
2.2.7.1 Cono de Deyección Qca7.	22
2.2.7.1.1 Características y comportamiento geotécnico	23
2.2.7.2 Cono de deyección activo Qca8.	25
2.2.8 DEPÓSITOS ALUVIALES RECIENTES Qal	25
2.2.9 DEPÓSITOS DE LAVADO DE LADERAS (Qla).	27
2.2.9.1 Caracterización y comportamiento geotécnico.	27
<b>3 RECUENTO HISTÓRICO DE CRECIENTES TORRENCIALES DEL RÍO FRAYLE</b>	<b>28</b>
3.1 AVENIDA TORRENCIAL DE 1937	28
3.2 AVENIDA TORRENCIAL DE 1950	28
3.3 AVENIDA TORRENCIAL DE MAYO 10 DE 1963	28

<b>3.4</b>	<b>AVENIDA TORRENCIAL DE 1971</b>	<b>30</b>
<b>3.5</b>	<b>AVENIDA TORRENCIAL DEL JUEVES 15 DE ABRIL DE 1976</b>	<b>30</b>
<b>3.6</b>	<b>AVENIDA TORRENCIAL DE DICIEMBRE 7 DE 1988</b>	<b>30</b>
<b>3.7</b>	<b>AVENIDA TORRENCIAL DEL 2 DE FEBRERO DE 1993</b>	<b>30</b>
<b>3.8</b>	<b>AVENIDA TORRENCIAL DEL 31 DE ENERO DE 1994</b>	<b>31</b>
<b>3.9</b>	<b>AVENIDA TORRENCIAL DEL 20 DE ENERO DE 1997</b>	<b>31</b>
<b>4 ESTIMACION DE LOS EFECTOS SISMICOS LOCALES</b>		<b>32</b>
<b>4.1</b>	<b>CONSIDERACIONES GENERALES</b>	<b>32</b>
4.1.1	EDAD GEOLÓGICA	32
4.1.2	TIPO DE SUELO	32
4.1.3	VELOCIDAD DE LAS ONDAS P ( $V_p$ )	33
<b>4.2</b>	<b>ESTRATIGRAFÍA Y PROPIEDADES DINÁMICAS DE LOS SUELOS DE FLORIDA</b>	<b>34</b>
4.2.1	ESTRATO A	34
4.2.2	ESTRATO B	35
<b>4.3</b>	<b>EFEECTO LOCAL</b>	<b>36</b>
4.3.1	MUNICIPIO DE FLORIDA	39
<b>4.4</b>	<b>EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN</b>	<b>40</b>
4.4.1	POR CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO	42
4.4.2	POR PRESIÓN DE CONFINAMIENTO	42
4.4.3	POR CONTENIDO DE FINOS	42
4.4.4	POR PLASTICIDAD	43
<b>4.5</b>	<b>MITIGACIÓN DE LA LICUACIÓN</b>	<b>43</b>
<b>5 SUSCEPTIBILIDAD A AVENIDAS TORRENCIALES EN LA CABECERA MUNICIPAL DE FLORIDA</b>		<b>45</b>
<b>5.1</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y RESULTADOS</b>	<b>45</b>
<b>5.2</b>	<b>GRADOS DE SUSCEPTIBILIDAD A AVENIDAS TORRENCIALES</b>	<b>49</b>
5.2.1	SUSCEPTIBILIDAD MUY ALTA (MA).	49
5.2.2	SUSCEPTIBILIDAD ALTA (A).	49
5.2.3	SUSCEPTIBILIDAD INTERMEDIA (I).	50
5.2.4	SUSCEPTIBILIDAD BAJA (B).	50
<b>5.3</b>	<b>SUSCEPTIBILIDAD A PROCESOS EROSIVOS Y DE REMOCIÓN EN MASA.</b>	<b>50</b>
5.3.1	SUSCEPTIBILIDAD A EROSIÓN POR SOCAVACIÓN LATERAL (SL).	50
5.3.2	SUSCEPTIBILIDAD ALTA A EROSIÓN Y REMOCIÓN EN MASA (SER).	51
<b>6 ANALISIS HIDRAULICO</b>		<b>52</b>
<b>6.1</b>	<b>NIVELES MÁXIMOS ESPERADOS.</b>	<b>52</b>
<b>6.2</b>	<b>INUNDACIONES</b>	<b>55</b>
6.2.1	GENERALIDADES.	55
6.2.2	AMENAZA DE INUNDACIONES.	58

**7 ZONIFICACION DE AMENAZAS** **60**

<b>7.1</b>	<b>CATEGORÍAS DE AMENAZA RELATIVA</b>	<b>60</b>
7.1.1	AMENAZA ALTA (A)	61
7.1.1.1	Por Impacto e Inundación (AI).	61
7.1.1.2	Por Presión, Acumulación e Inundación (AP)	61
7.1.1.3	Por Acumulación e Inundación (AA)	61
7.1.1.4	Por Socavación Lateral (AS)	62
7.1.2	AMENAZA MODERADA (M)	62
7.1.2.1	Por Impactos (MI)	62
7.1.2.2	Por Presión, Acumulación e Inundación (MP)	63
7.1.2.3	Por Acumulación e Inundación (MA)	63
7.1.2.4	Por Erosión y Remoción en Masa (ME)	63
7.1.3	AMENAZA BAJA (B)	63

**8 EVALUACION DE VULNERABILIDAD Y RIESGO POR AVENIDAS TORRENCIALES EN LA CABECERA MUNICIPAL DE FLORIDA** **64**

<b>8.1</b>	<b>INTRODUCCION</b>	<b>65</b>
<b>8.2</b>	<b>EVALUACION DEL RIESGO Y METODOLOGIA PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE UN ESCENARIO.</b>	<b>66</b>
<b>8.3</b>	<b>ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DEL MUNICIPIO DE FLORIDA</b>	<b>71</b>
8.3.1	POBLACIÓN	71
8.3.2	ASPECTOS ECONÓMICOS	72
8.3.2.1	Sector Agrícola	72
8.3.2.2	Sector pecuario.	73
8.3.2.3	Sector Industrial y Comercial.	74
<b>8.4</b>	<b>PROCESOS GENERADORES DE DAÑO.</b>	<b>74</b>
<b>8.5</b>	<b>VULNERABILIDAD: IDENTIFICACION, CARACTERIZACION Y LOCALIZACION DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS</b>	<b>81</b>
8.5.1	ELEMENTOS CORPORALES	82
8.5.2	ELEMENTOS ESTRUCTURALES	84
8.5.2.1	Construcciones	84
8.5.2.2	Redes	87
8.5.2.2.1	Vías	87
8.5.2.2.2	Conducciones	88
8.5.2.2.3	Líneas	89
8.5.2.2.4	Acequias	89
8.5.2.3	Superficies Naturales.	90
8.5.3	ELEMENTOS FUNCIONALES	91
8.5.3.1	Actividades Económicas.	92
8.5.3.2	Transporte, Comunicación y Distribución.	92
8.5.3.3	Actividades Sociales, Culturales y Educativas.	93
8.5.3.4	Actividades de Socorro, Salud y Seguridad	95
<b>8.6</b>	<b>ESTRUCTURACIÓN DE LAS BASES DE DATOS.</b>	<b>95</b>

<b>8.7</b>	<b>DETERMINACION DE LOS MODOS Y NIVELES DE AFECTACIÓN DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS.</b>	<b>107</b>
<b>8.8</b>	<b>DEFINICION DE ESCENARIOS DE RIESGO Y MODELAMIENTO.</b>	<b>118</b>
<b>8.9</b>	<b>CUANTIFICACION DE ELEMENTOS EXPUESTOS</b>	<b>123</b>
<b>8.10</b>	<b>CONCLUSIONES SOBRE LA EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD Y EL RIESGO</b>	<b>145</b>

---

**9 APTITUD DEL SUELO PARA USO URBANO POR RESTRICCIONES DE AMENAZA** **146**

---

<b>9.1</b>	<b>NO URBANIZABLE.</b>	<b>146</b>
9.1.1	ZONA NU-1.	146
9.1.2	ZONA NU-2.	147
9.1.3	ZONA NU-3.	147
9.1.4	ZONA NU-4.	147
<b>9.2</b>	<b>PARA USO URBANO CON RESTRICCIONES.</b>	<b>148</b>
9.2.1	ZONA CON RESTRICCIONES MEDIAS (URM).	148
9.2.2	ZONA CON RESTRICCIONES BAJAS (URB).	148

---

**10 CONCLUSIONES** **149**

---

---

**11 RECOMENDACIONES** **152**

---

---

**12 BIBLIOGRAFIA** **154**

---

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.4.1 Localización del municipio de Florida.....	4
Figura 1.5.1 Diagrama metodológico de zonificación de amenaza y riesgo por avenidas torrenciales, cabecera municipal de Florida .....	5
Figura 2.1 Esquema geológico de la cabecera municipal de Florida .....	8
Figura 2.2 Afloramiento sobre un corte de la carretera a la Inspección de Policía La Diana. (Apique 2) .....	11
Figura 2.3. Afloramiento del cono de deyección Qca2, en la margen izquierda del rio Fraile, sitio cercano a la bocatoma del canal Pedro Díaz (apique 12).....	13
Figura 2.4 Sección estratigráfica del cono de deyección Qca2, en la margen derecha del Rio Fraile, frente a la carrera 22. ....	14
Figura 2.5 Sección estratigráfica del cono de deyección Qca4, levantada al lado de la hacienda La salina, en un corte del río Fraile.....	16
Figura 2.6 Afloramiento del cono de deyección Qc5 en la quebrada Quebrada Seca, cerca a la hacienda El Rey.....	19
Figura 2.7. Afloramiento del cono de deyección Qca6, frente al balneario Tayrona.....	21
Figura 2.8. Sección estratigráfica del cono de deyección Qca7, margen derecha del río Fraile cerca al parque de la salud. ....	24
Figura 2.9. Esquema de cono de deyección en procesos de formación- Municipio de Florida (Valle).....	24
Figura 4.1. Perfil estratigráfico simplificado; nuevo puente sobre el río Frayle.....	34
Figura 4.2 Variación de la velocidad de onda cortante con la profundidad (Florida).....	35
Figura 4.3. Acelerogramas para diseño sismo resistente .....	37
Figura 4.4. Espectro Elastico de Respuesta Calculado Deposito Aluvial Del Rio Frayle....	38
Figura 4.5 Espectro Elástico de Respuesta Calculado Deposito Aluvial Del Río Fraile .....	39



Figura 5.1 Esquema de la influencia de la Falla Potrerillos en la migración de los canales de los ríos Bolo, Parraga, Fraile y Desbaratado.....	46
Figura 6.1 Ubicación de las secciones topográficas transversales de la cabecera municipal de Florida. ....	53
Figura 8.1 Metodología para la estructuración de un escenario de riesgo.....	67
Figura 8.2 Procesos generadores de daño, Fenómeno Avenida Torrencial.....	75
Figura 8.3 Procesos generadores de daño.....	76
Figura 8.4 Tipos de solicitudes y criterios de intensidad para avenidas torrenciales .....	81
Figura 8.5 Elementos expuestos considerados en el análisis de vulnerabilidad del Municipio de Florida .....	83
Figura 8.6 Resistencia de construcciones a avenidas torrenciales. Municipio de Florida..	124
Figura 8.7 Escenario de daños en construcciones y personas por avenida torrencial. Municipio de Florida.....	125
Figura 8.8 Distribución de la población por densidad. Escenario A diurno. Municipio de Florida.....	127
Figura 8.9 Distribución de la población por densidad. Escenario B nocturno. Municipio de Florida.....	128
Figura 8.10 Afectación por densidad de población. Escenario A diurno. Municipio de Florida.....	129
Figura 8.11 Afectación por densidad de población. Escenario B nocturno. Municipio de Florida.....	130
Figura 8.12 Escenario de daños en vías y establecimientos comerciales. Municipio de Florida .....	132
Figura 8.13 Escenario de daños en redes de acueducto. Municipio de Florida. ....	134
Figura 8.14 Escenario de daños en postes de energía. Municipio de Florida. ....	135
Figura 8.15 Escenario de daños en postes rurales de energía. Municipio de Florida.....	136
Figura 8.16 Escenario de daños en acequias. Municipio de Florida. ....	138

Figura 8.17 Distribución predial y usos del suelo. Municipio de Florida. .... 139

Figura 8.18 Escenario de daños en predios. Municipio de Florida. .... 140

Figura 8.19 Escenario de daño en sitios de interes. Municipio de Florida. .... 144

## LISTA DE TABLAS

Tabla 3.1 Relación de efectos por avenidas torrenciales en la Población de Florida desde el año 1938 hasta 1997..	29
Tabla 4.1. Rangos de valores de $v_s$ para diferentes tipos de suelos (Nath, S.K y otros, 1997)	33
Tabla 6.1 Niveles máximos esperados en el río Fraile.	56
Tabla 6.1 Niveles máximos esperados en el río Fraile. (Continuación)	57
Tabla 8.1 Estructura de la población del municipio de Florida.	72
Tabla 8.2 Modos y niveles de daño de los elementos expuestos a avenidas torrenciales.	115
Tabla 8.3 Matriz de interacción fenómeno - elementos para evaluación de niveles de daños estructurales	119
Tabla 8.4 Matriz de daño corporal de los elementos bajo las construcciones.	121
Tabla 8.5 Matriz de interacción: daños estructurales y funcionales	122
Tabla 8.6 Número de manzanas afectadas por tipo de sollicitación.	123
Tabla 8.7 Escenario de afectación en personas. Escenario diurno.	126
Tabla 8.8 Escenario de afectación en personas. Escenario nocturno.	131
Tabla 8.9 Daños en vías y establecimientos por tipo de sollicitación.	131
Tabla 8.10 Afectación en red de acueducto por tipo de sollicitación.	133
Tabla 8.11 Daños en red de energía urbana y rural.	133
Tabla 8.12 Daños en acequias y posible afectación en cultivos.	137
Tabla 8.13 Daños en predios y cultivos por tipo de sollicitación.	141
Tabla 8.14 Sitios de interés posiblemente afectados.	142
Tabla 8.14 Sitios de interés posiblemente afectados (Continuación).	143

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

- Fotografía 2.1 Depósito de cono de deyección Qca5 en la quebrada Quebrada Seca. Nótese en la parte inferior la salida de agua a nivel del contacto con materiales del cono de deyección Qca2..... 18
- Fotografía 8.1. Zona de depositación de bloques en la avenida de 1994 (río Fraile). Obsérvese la magnitud del área y sus características de daño. .... 77
- Fotografía 8.2. Río Fraile después de la avenida de 1994. Obsérvese la cantidad de material de grano medio a fino depositado en las márgenes. .... 78
- Fotografía 8.3. Márgenes del río Fraile después de la avenida de 1994. Obsérvese la ausencia de elementos en pie (cultivos y árboles) que da una idea de la magnitud de la presión. .... 78
- Fotografía 8.4. Obsérvese la actividad erosiva en la márgenes de los ríos y los desprendimientos en las coronas de los taludes que muy seguramente se verá incrementada con el paso de una avenida. (ej. Río Bolo, muy cerca de la zona urbana de Pradera ). .... 79
- Fotografía 8.5. Fotografías de la zona urbana de Florida en la avenida de 1994. Obsérvese la acumulación de material en calles y viviendas y el perjuicio social que esta representa. .... 80
- Fotografía 8.6.. Obsérvese los contrastes en la constitución de las viviendas (ladrillo y madera), como característica de la zona. (ej. viviendas cercanas al caserío de Potreritos y ubicadas en la margen derecha del río Bolo). .... 85
- Fotografía 8.7. Obsérvese que en general los muros de ladrillo no oponen mucha resistencia a la dinámica del fenómeno. (ej. establecimiento ubicado al margen del río Guadalajara (Buga), afectado en la avenida de 1997). .... 85
- Fotografía 8.8. Para un fenómeno, el encontrar un elemento de poca resistencia (puerta metálica), favorece su acceso al interior e implica mayores daños a la unidad manzana. (ej. establecimiento afectado por la avenida del río Guadalajara (Buga) 1997). .... 86
- Fotografía 8.9. Antigua Iglesia de Florida. Obsérvese el mal estado de la construcción que puede implicar una menor oposición al fenómeno e incluso favorecer la generación de mayores daños. .... 88

Fotografía 8.10. Canales de riego y suministro de agua en la zona. La gran mayoría se encuentran sin ningún tipo de recubrimiento; aunque éste posee estructura por ser el punto de desvío para la planta de tratamiento. (ej. Municipio de Pradera).....	90
Fotografía 8.11. Actividades agrícolas desarrolladas en el municipio de Pradera.....	92
Fotografía 8.12. Afectación de sitios de interés social (ej. polideportivo de la ciudad de Buga afectado por la avenida del río Guadalajara (1997). Tomada días después de realizarse una remoción de aproximadamente 50 cm de material depositado).....	94
Fotografía 8.13. Margen del río Fraile luego de la avenida de 1994. Obsérvese la magnitud de los bloques y, al fondo, una vivienda parcialmente destruida. ....	108
Fotografía 8.14. Apréciense los daños en los elementos estructurales y no estructurales causados por un flujo de materiales finos con gran velocidad. (ej. establecimiento afectado por la avenida del río Guadalajara (Buga, 1997)).....	109
Fotografía 8.15. Daños en muros causados por un flujo de materiales de grano medio a fino, a gran velocidad. (ej. Avenida del río Guadalajara (Buga, 1997)). ....	110
Fotografía 8.16. Daños causados a conducciones, muros y vías por socavación lateral de una avenida torrencial (ej. Avenida del río Guadalajara (Buga, 1997)). ....	111
Fotografía 8.17. Zona de socavación del río Fraile. Obsérvese las 2 viviendas ubicadas en la corona del escarpe, a punto de ser alcanzadas. ....	112
Fotografía 8.18. Estado en que quedaron algunas viviendas del municipio de Florida en la avenida de 1994. Materiales constitutivos y estructuras bastante débiles. ....	115
Fotografía 8.19. Obsérvese la acumulación de material sobre las vías de comunicación (ej. Estado del Puente sobre el río Bolo luego de la avenida de 1994., éste puente comunica a Potreritos con el municipio de Pradera).....	116
Fotografía 8.20. Obsérvese el nivel de daño en las conducciones (ej. avenida del río Guadalajara (1997)).....	116

## LISTA DE MAPAS

- Mapa 2.1** Mapa geológico de la cabecera municipal de Florida.
- Mapa 2.2** Mapa de susceptibilidad a avenidas torrenciales, erosión y remoción en masa de la cabecera municipal de Florida.
- Mapa 2.3** Mapa de amenaza por avenidas torrenciales de la cabecera municipal de Florida.
- Mapa 2.4** Códigos identificadores de elementos expuestos (manzanas).
- Mapa 2.5** Códigos identificadores de elementos expuestos (vías urbanas, rurales y sitios de interés).
- Mapa 2.6** Códigos identificadores de elementos expuestos (postes de energía y líneas de acueducto).
- Mapa 2.7** Códigos identificadores de elementos expuestos (predios, acequias y postes de energía rural).
- Mapa 2.8** Escenario de daños en construcciones y personas por avenidas torrenciales en el municipio de Florida.
- Mapa 2.9** Afectación por densidad de población escenario A diurno
- Mapa 2.10** Afectación por densidad de población escenario B nocturno.
- Mapa 2.11** Mapa de aptitud de uso urbano por restricciones de amenaza.

## LISTA DE ANEXOS

- ANEXO 1** Tabla resumen de ensayos básicos de laboratorio.
- Registros de líneas de refracción sísmica.
- Registros de campo de cuatro perforaciones.
- Curvas de ensayos SPT.
- Tabla de análisis del potencial de licuación lote el Corozo.
- ANEXO 2** Secciones topográficas transversales.
- ANEXO 3** Informes de prensa.
- ANEXO 4** Estudio socioeconómico.
- ANEXO 5** Bases de datos de elementos expuestos.

# **ZONIFICACION DE AMENAZA Y RIESGO POR AVENIDAS TORRENCIALES EN LA CABECERA MUNICIPAL DE FLORIDA VALLE DEL CAUCA**

## **1 INTRODUCCION**

La cabecera municipal de Florida ha sido afectada desde hace varias décadas por avenidas torrenciales, generadas por continuos deslizamientos de tierra ocurridos en las laderas de la cuenca del río Fraile, Valle del Cauca, cuyos efectos se sienten actualmente en las áreas ocupadas por actividad humana. A raíz de estos problemas la, CVC y el INGEOMINAS establecieron un convenio técnico científico para identificar y categorizar los fenómenos geológicos amenazantes, zonificar y caracterizar el área en diferentes grados de susceptibilidad y amenaza por avenidas torrenciales y determinar la vulnerabilidad y el riesgo de la zona urbana y suburbana del municipio de Florida.

En este documento se presentan los resultados del estudio de los aspectos geológicos, geomorfológicos, geotécnicos e hidráulicos, con base en los cuales se determinaron las zonas que pueden ser afectadas por las avenidas torrenciales y la infraestructura física del Municipio vulnerable ante estos eventos.

De otra parte se presenta un documento cartográfico (mapas a escala 1:10.000) que sirve como instrumento preventivo y guía para la puesta en marcha de planes de protección y contingencia para la población y de orientación para reducir el efecto de las avenidas torrenciales.

### **1.1 OBJETIVOS.**

Los objetivos del presente estudio son:

- Evaluar las características geológicas, geomorfológicas y geotécnicas de la cabecera municipal de Florida.
- Determinar las condiciones hidráulicas del río Fraile a su paso por Florida.
- Categorizar y zonificar la susceptibilidad y la amenaza por avenidas torrenciales.
- Implementar una base de datos y un SIG con los elementos potencialmente expuestos.
- Determinar los daños potenciales de los elementos expuestos.



## **1.2 MARCO JURIDICO.**

Eventos geológicos que generaron funestas consecuencias como el terremoto de Tumaco en 1979, el terremoto de Popayán en 1983, la destrucción de Armero en 1985, las inundaciones del Sinú y San Jorge en 1986, las avenidas torrenciales del río Paez, en 1994, y muchos otros hechos de menor magnitud, crearon conciencia en el pueblo colombiano de la necesidad de involucrar en las políticas públicas, el tema de la prevención y mitigación de los desastres como un componente inseparable del desarrollo sostenible.

En este sentido mediante la expedición del decreto 919 del 10. de mayo de 1989, se organizó el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, en el cual destacan las funciones de los organismos estatales (artículo 64), privados y comunitarios, frente a la necesidad de orientar y planificar el crecimiento urbano.

Otras disposiciones legales actuales que fundamentan la necesidad de efectuar este tipo de estudios y que obligan a los alcaldes a contar con un inventario de las zonas de riesgo son el Artículo 5° de la ley 02 de 1991 que reforma la ley 9ª de 1989 (Ley de Reforma Urbana) en su artículo 56 inciso primero. De igual manera la ley 388 de 1997 de ordenamiento ambiental territorial fija pautas que permitan delimitar aquellas áreas de manejo especial con miras a definir la localización de asentamientos humanos, infraestructura y cualquier tipo de actividad productiva.

De acuerdo con los lineamientos anteriores se firmó el convenio interinstitucional No. 984/96 I-024 celebrado entre el INGEOMINAS y la CVC, con el objetivo de zonificar las amenazas geológicas de la cabecera municipal de Florida y mediante un SIG evaluar los escenarios de riesgo por avenidas torrenciales. Estos estudios deben ser parte integral en la formulación de los planes de ordenamiento y desarrollo de los territorios involucrados, en los cuales se tomen decisiones de inversión que puedan orientarse a proyectos de mitigación y prevención de eventos de tipo natural, de instrumentación de alerta temprana, de información pública, capacitación acerca de las amenazas para disminuir la vulnerabilidad educativa de la población expuesta, expedición de normas sobre el manejo de los recursos y usos del suelo y su vigilancia para que dicha reglamentación se cumpla.

## **1.3 ALCANCE DEL ESTUDIO.**

La caracterización geológica, geomorfológica y geotécnica de los materiales rocosos del área, se realizó a escala 1:5.000 en la fase de recolección de datos de campo y se presentan a escala 1:10.000. Se hicieron ensayos de laboratorio en muestras representativas de las diferentes unidades geológicas identificadas. Por lo anterior, los valores que de dichos ensayos se desprenden y las conclusiones que de ellos se derivan, son solamente datos globalizados que indican el comportamiento general del substrato. Sin embargo, para el desarrollo de proyectos específicos, es indispensable adelantar estudios geotécnicos

puntuales que incluyan toma de muestras, ensayos de laboratorio y los correspondientes análisis de estabilidad de cimentaciones y diseños.

La información histórica y reciente sobre avenidas torrenciales de alguna severidad, consultada en los archivos de la CVC, periódicos, base de datos de INGEOMINAS y testimonios, en la mayoría de los casos es escasa e imprecisa; por lo que debe actualizarse continuamente por parte del Comité Local de Emergencias como primer responsable y por las demás entidades del orden departamental y nacional involucradas en la atención y prevención de desastres naturales. En la evaluación de la vulnerabilidad se hacen estimaciones hipotéticas sobre la magnitud de posibles avenidas torrenciales y de los posibles efectos sobre estructuras y personas expuestas directamente al fenómeno. Sin embargo estas consideraciones pueden tomar especial significado para la planificación futura del Municipio.

#### **1.4 LOCALIZACION**

El municipio de Florida se encuentra ubicado al oriente de la ciudad de Cali, Capital del Departamento del Valle del Cauca (**Figura 1.4.1**), en el valle geográfico del río Cauca, cerca al piedemonte de la Cordillera Central, sobre la margen izquierda de la hoya hidrográfica baja del río Fraile. Se comunica con el resto del país a través de dos carreteras pavimentadas: que conducen a Cali, una pasando por Palmira y la otra por Candelaria.

La cabecera municipal de Florida se ubica a los 3° 20' 00'' de latitud Norte y 76° 14' 05'' de Longitud al oeste del meridiano de Greenwich. Las coordenadas planas con origen en Santa Fe de Bogotá y con el nivel del mar en Buenaventura son:

$$\begin{array}{ll} X=1.090.000 & X= 1.097.400 \\ Y= 857.000 & Y= 862.000 \end{array}$$

Las alturas con respecto al nivel del mar se encuentran entre 1030 y 1060 metros. La extensión de la zona estudiada es de 28.22 km<sup>2</sup>, correspondiente al área urbana y suburbana; limitada al Norte por la quebrada Los Negros, al sur por la quebrada Zumbambico y la Hacienda Los Pisamos, al oriente por el piedemonte de la Cordillera Central a la altura de la bocatoma para el Acueducto para El Pedregal; y al occidente por la Haciendas río Fraile y reservorio La Industria.

#### **1.5 ACTIVIDADES DE TRABAJO**

Para lograr los objetivos propuestos se desarrollaron las siguientes actividades de trabajo:

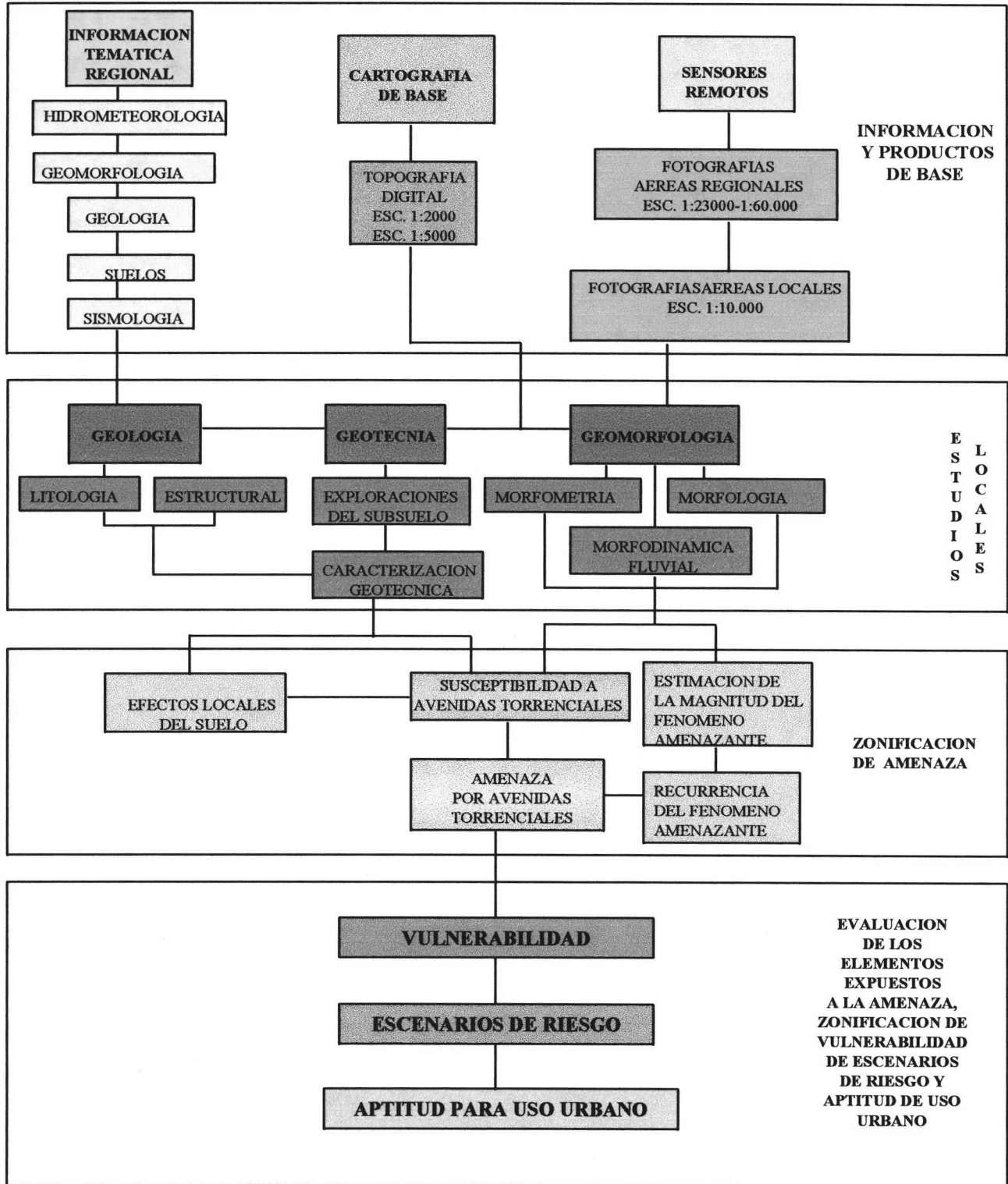


### **1.5.1 DIAGNOSTICO PRELIMINAR Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN**

Se realizó una visita para identificar las zonas inundables y sectores críticos y programar adecuadamente las actividades del proyecto. La CVC suministró abundante información de estudios anteriores referentes a los efectos de las avenidas torrenciales en la cabecera del municipio, así como información cartográfica en forma digital y fotografías aéreas a escalas aproximadas 1:10.000.

### **1.5.2 EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES GEOAMBIENTALES**

Para alcanzar los logros esperados se adaptó una metodología que analiza los aspectos geológicos, geotécnicos, geomorfológicos e hidráulicos para categorizar las zonas de amenaza. La evaluación de la vulnerabilidad fue realizada tomando como guía la metodología desarrollada por Leone (1996) y adaptada para las características del fenómeno y las condiciones del área. El concepto de escenarios de riesgo fue adaptado de una propuesta de trabajo realizada por Velázquez y Asté (1996) donde se integra la amenaza y los elementos expuestos para obtener escenarios de pérdidas potenciales. El flujograma metodológico se muestra en la **Figura 1.5.1**.



**Figura 1.5.1 Diagrama metodológico de zonificación de amenaza y riesgo por avenidas torrenciales, cabecera municipal de Florida.**



## 2 GEOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO GEOTECNICO

A nivel local, en las áreas urbana y suburbana de Florida, se identificaron diferentes niveles de terraza, las cuales fueron agrupadas geomorfológicamente en colinas, conos y llanuras, además del cauce de inundación del río. Para el caso de las colinas denudadas, estas corresponden a terrazas altas antiguas, consolidadas y meteorizadas que han sido afectadas por procesos erosivos que le dan esa apariencia.

La geología general del área de Florida puede dividirse en dos grandes zonas: Una oriental, de Piedemonte, con geoformas de colinas bajas, conformada por lavas basálticas, cubiertas por gruesos depósitos de más de 35 m de espesor tipo flujos de escombros antiguos, alta a completamente meteorizados; hacia el occidente, donde se localizan las poblaciones de El Pedregal y Florida, es una superficie relativamente plana, con ligera inclinación hacia el oeste, formada por sedimentos de conos de deyección (**Figura 2.1, Mapa 2.1**), que son materiales de origen fluviotorrencial (flujos de escombros y depósitos de canales de corrientes), que han sido transportados por el río Fraile y demás corrientes que proceden de la zona montañosa.

Cada uno de los conos de deyección de la región, representa varias fases de actividad fluviotorrencial, que en conjunto generan las geoformas de abanico unidas por coalescencia lateral, siendo en términos precisos, abanicos compuestos.

Estructuralmente la zona relativamente plana está separada de la parte montañosa por una falla de tipo inverso, de dirección general NNE, denominada Falla de Potrerillos. Se describen a continuación las unidades aflorantes en el área, desde la más antigua a la más joven de acuerdo a su edad relativa.

Para evaluar las características y comportamiento geomecánico de los materiales rocosos del área se realizaron muestreos y ensayos de laboratorio, entre ellos: humedad, granulometrías y límites de Atterberg, ensayos de penetración estándar y perfiles de refracción sísmica. Los registros con la descripción y observaciones de cuatro perforaciones realizadas cerca al puente sobre el río Fraile que da acceso a Miranda, así como las curvas de los ensayos de SPT y los cuadros resumen de ensayos básicos y del análisis del potencial de licuación en el lote el Corozo, se presentan en el **Anexo 1**.

A continuación se hace la descripción geológica y geotécnica de las unidades litoestratigráficas presentes en el área de estudio

# LEYENDA

CONO DE DEYECCIÓN ACTUAL Y EN PROCESO DE FORMACIÓN DESDE EL AÑO 1937

CONO DE DEYECCIÓN ANTERIOR A 1937 Y DEPOSITOS ACTUALES

CONO DE DEYECCIÓN

SUELO DE LAVADO DE LADERAS

CONO DE DEYECCIÓN TIPO CRIVA

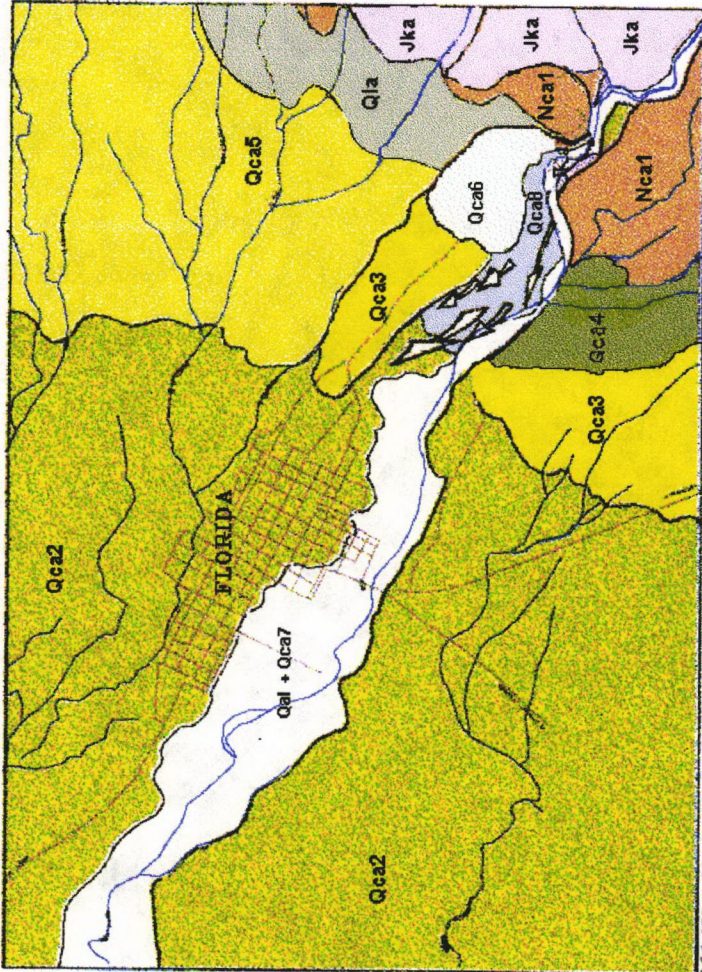
CONO DE DEYECCIÓN

CONO DE DEYECCIÓN

CONO DE DEYECCIÓN DE FLORIDA

CONO DE DEYECCIÓN ANTIGUO

FORMACIÓN AMAINE



# CONVENCIONES

DIRECCIÓN DE AVANCE DEL CONO DE DEYECCIÓN ACTUAL



 	
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca Instituto de Investigaciones en geociencias minera y química	
ZONIFICACION DE AMENAZA Y RIESGO POR AVENIDAS TORRENCIALES EN LA CABECERA MUNICIPAL DE FLORIDA - VALLE DEL CAUCA	
<b>ESQUEMA GEOLOGICO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE FLORIDA.</b>	
AUTOR : INGENIERIA GEOMORFOLOGICA INGENIERIA GEOLÓGICA INGENIERIA DE SISTEMAS	TITULARIO : SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL C.V.C.
FECHA : Febrero 1998	Figura 2.1
ESCALA : 0 1Km. 2Km. Aprox.	

## 2.1 FORMACIÓN AMAIME (JKa).

Nombre propuesto por MacCourt y otros (1984), para designar una secuencia de lavas basálticas almohadilladas, de origen oceánico, aflorantes en el río Amaime. Rocas similares a las anteriores, afloran parcialmente en el costado oriental del área de estudio, en el corte de algunas quebradas y en el río Fraile, en estos sitios, se encuentran cubiertas por un grueso depósito fluviotorrencial de más de 35 metros de espesor.

### 2.1.1 CARACTERIZACIÓN Y COMPORTAMIENTO GEOTÉCNICO.

En los sitios de afloramiento son lavas basálticas de color gris verdoso, moderada a altamente meteorizadas, completamente fracturadas, con separación de diaclasas entre 1,0 y 5,0 cm, que generan fragmentos angulares. Es común la presencia de numerosos planos de fricción, que evidencian el paso de la falla de Potrerillos. En zonas de laderas el macizo rocoso es fácilmente excavable con el martillo, retroexcavadora y aún con la pala, razón por la cual se utiliza como material de recebo para carreteras. Un ensayo granulométrico, clasifica este tipo de material como una grava gruesa con arena y en menor proporción limo inorgánico (GW-GM; pasa T. 200 =5%)

En las márgenes del río donde la roca se encuentra más fresca, es dura y resistente a la erosión fluvial.

Se recomienda para fines de un análisis preliminar de resistencia cuando la roca está completamente triturada, utilizar los siguientes parámetros:

Cohesión efectiva $C'$ [T/m <sup>2</sup> ]:	3.0
Angulo de fricción efectivo $\phi'$ [°]:	24
Angulo de fricción residual $\phi_{cv}$ [°]:	15
Peso unitario húmedo [T/m <sup>3</sup> ]	1.8

## 2.2 DEPÓSITOS DE CONOS DE DEYECCIÓN.

Como se mencionó en la parte introductoria del capítulo de geología, la zona relativamente plana del área de estudio, está formada por depósitos de conos de deyección, que representan varias fases de actividad fluviotorrencial y cuyos depósitos presentan amplia variedad entre sedimentos tipo flujos de escombros, rellenos de canal, depósitos de dique y materiales de inundaciones etc.

Como resultado del estudio y con base en características morfológicas y sedimentológicas, el sector de topografía relativamente plana se diferenció en ocho fases de formación de conos de deyección.



La actividad de desarrollo de estas geoformas, ha venido decreciendo, desde los últimos 10.000 años (Periodo Glaciar) hasta el presente, con formación de cuerpos cada vez de menor extensión, sugiriendo que la magnitud del aporte de materiales ha disminuido, pero que de otro lado la capacidad de arrastre del río ha decrecido, contribuyendo con la consecuente localización de los ápices de los conos más modernos cada vez más dentro de la zona montañosa. Como consecuencia de lo anterior se ha presentado elevación del cauce contribuyendo al problema de afectación por flujos torrenciales de las poblaciones de El Pedregal y Florida (**Figura 2.1**). Se considera fuera de los planteamientos anteriores, los depósitos de conos de deyección antiguos (Qca1), posiblemente del Neógeno, que conforman colinas elevadas ubicadas en promedio aproximadamente 100 m, por encima del nivel actual del río (**Mapa 2.1**).

### 2.2.1 CONO DE DEYECCIÓN ANTIGUO Nca1.

Afloran en el sector oriental del área, conformando una zona de geoformas de colinas bajas redondeadas, localizadas aproximadamente, 100 m por encima del nivel actual del río Fraile; se caracteriza por la presencia de erosión laminar intensa, surcos cárcavas y terracetos, este último es el tipo de erosión más extendido del sector.

Debido a su posición topográfica, desarrollo de capa orgánica y alto grado de meteorización del depósito, con una zona del orden de 20 metros de espesor, de suelo residual y roca completamente meteorizada, hacen suponer una Edad Neógena.

#### 2.2.1.1 Características y comportamiento geotécnico

Una sección estratigráfica descrita sobre uno de los cortes de la carretera a la Inspección de Policía La Diana, se muestra en la **Figura 2.2** (apique 2).

Se recomienda utilizar los siguientes parámetros (SAYA 1998):

Cohesión efectiva $C'$ [ $T/m^2$ ]:	1.0
Angulo de fricción efectivo $\phi'$ [ $^\circ$ ]:	20
Angulo de fricción residual $\phi_{cv}$ [ $^\circ$ ]:	15
Peso unitario húmedo [ $T/m^3$ ]	1.7



0.00- 0.30 m Suelo orgánico negro, con fragmentos completamente meteorizados de rocas ígneas como cuarzdioritas y ocasionalmente anfibolitas y dioritas. El tamaño de los fragmentos es variable entre 8,0 cm y 2,0 mm, subangulares, completamente meteorizados.

Flujo de escombros, de color gris amarillento, compuesto por fragmentos subangulares a subredondeados, de 1,0 cm a 2,0 m de diámetro, completamente meteorizados, dispuestos caóticamente en matriz de arena gruesa, limo y arcilla, que ocupa aproximadamente el 50% del depósito. Los fragmentos son principalmente de cuarzdioritas y en menor proporción dioritas y anfibolitas. El depósito en general es denso y estable.

Una muestra de la matriz (pasa T.200 = 80%), de consistencia dura, tomada a 1.5 m de profundidad, clasifica según el USCS como limo arcilloso con algo de arena (MH; límite líquido LL = 56%; índice de plasticidad IP = 21%; índice de consistencia IC = 1.7). Otra tomada a los 2.0 m clasifica como un limo no plástico con algo de arena (ML; pasa T.200 = 72%).

**Figura 2.2 Afloramiento sobre un corte de la carretera a la Inspección de Policía La Diana. (Apique 2)**

### **2.2.2 CONO DE DEYECCIÓN DE FLORIDA Qca2.**

Corresponde a los depósitos sobre los cuales se encuentra construida la mayor parte de la población de Florida, las instalaciones del centro piscícola Balsilapia, la vía de salida a Cali y la mayor parte de la carretera a Puerto Tejada y Miranda

Geomorfológicamente conforma una zona de topografía más o menos plana, con ligera inclinación de 1 a 3% hacia el oeste, disectada fuertemente por corrientes, con cauces profundos entre 2,0 y 4,0 m, de valles angostos y taludes inclinados de 70° a 90°. Su altura respecto al nivel de aguas medias del río Fraile, en temporada semiseca, es igualmente variable por sectores, tanto en su margen izquierda como derecha. De esta manera la parte

más oriental de la terraza, entre la urbanización La Aurora - primera etapa y la carrera 16 entre calles 6a y 9a, la altura respecto al río, varía entre 3,5 y 6,5 m; sin embargo frente a este sector, pero ya sobre la margen izquierda, la altura es del orden de 5,5 a 7,0 m, estando por encima del anterior.

De otro lado, mas hacia el oeste y el sur de la zona descrita (salida a Cali y Puerto Tejada), la situación de altura respecto al río Fraile se equilibra en las dos márgenes, siendo del orden de 6,0 a 7,0 m. En parte, la diferencia de altura mencionada anteriormente, es lo que ha permitido el avance de los depósitos actuales del río hacia el pueblo, con la formación de conos de deyección cada vez más nuevos sobre el valle de la margen derecha del río, mirando aguas abajo.

Desde el punto de vista granulométrico y tal como puede apreciarse en una sección estratigráfica de 5,6 m, observada sobre un talud de la margen izquierda del río, (**Figura 2.3**, apique 12), estos depósitos son principalmente gravas de tipo clastosoportadas, con ligera imbricación de fragmentos, que unido a la baja pendiente del depósito, indica que su origen tuvo una alta influencia de agua, siendo posiblemente transportados como sedimentos en suspensión, saltación y tracción, por corrientes de agua canalizada; consecuentemente el agua produjo selección de tamaños y debe esperarse, que en sitios más distantes, aguas abajo, estos sean más finos; los depósitos mencionados representan entonces la fase media - distal de flujos torrenciales, cuya acumulación de materiales más gruesos, deben encontrarse dentro de la cuenca del río Fraile en la zona montañosa.

De esta unidad, se describió una segunda sección estratigráfica, localizada en el talud de frente a la carrera 22. En este sitio la exposición no es buena debido a la poca altura del talud de tan solo 3.8 m, de los cuales el primer metro es un relleno antrópico de basuras y desechos de construcción. Sin embargo, esta sección se destaca por tener en la parte inmediatamente por debajo de un suelo orgánico, la presencia de una capa de 1.20 metros de espesor, de un flujo torrencial que no se encuentra en la sección descrita en la margen izquierda del río.

Por su posición topográfica, características morfológicas, fragmentos moderadamente meteorizados, relaciones estratigráficas e incisión de corrientes, esta fase depositacional se considera posterior al nivel más antiguo anteriormente descrito; no se realizaron dataciones pero puede considerarse como perteneciente a la parte más inferior del Cuaternario.

#### **2.2.2.1 Características y comportamiento geotécnico**

Para la caracterización de este depósito, se tomaron muestras para ensayos básicos de clasificación en el apique 12 (**Figura 2.3**) y en el apique 4, (**Figura 2.4**) con los siguientes resultados:



ESPESOR (m.)	DESCRIPCION
0.00	Suelo orgánico negro con arena gruesa de cuarzo y feldespato
0.60	Arena gruesa de color amarillo, con fragmentos de cuarzo y abundante mica biotita, de color dorado.
1.00	Depósito fluvi-torrencial de color gris amarillento, compuesto por fragmentos subredondeados de 10,0 cm a 1,5 m de diámetro, clastosportados, con arena gruesa y fragmentos menores de 1 cm relleno intersticios. Los fragmentos presentan ligera imbricación y están formados principalmente, por granodioritas y cuarzdioritas moderadamente meteorizadas.
4.00	Depósito de color gris, formado por fragmentos redondeados a subredondeados de 5 a 40 cm de diámetro, clastosportados, con arena gruesa y limo relleno intersticios. Los fragmentos presentan ligera imbricación y están conformados principalmente por cuarzdioritas y anfibolitas, moderadamente meteorizadas.
5.60	



**Figura 2.3. Afloramiento del cono de deyección Qca2, en la margen izquierda del río Fraile, sitio cercano a la bocatoma del canal Pedro Díaz (apique 12).**

### Apique 12

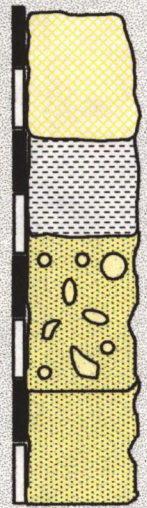
A 0.60 m, arena limosa no plástica (SM; pasa T.200 = 37%) de color negro.

A 1,0 m. Nivel de arena media mal gradada de color amarillo sin plasticidad, con algo de limo (SP-SM; pasa T.200 = 6%).

De 1,0 m a 4,0 m. Matriz de arena gruesa bien gradada con algo de limo (SW-SM; pasa T.200 = 6%).



El apique 4.

Escala (m)	Sección Columnar	Espesor (m.)	Descripción
0		1.0	Relleno antrópico de basura y desechos de construcción.
1		0.7	Suelo orgánico negro, arcillo-limoso, muy plástico, con arena.
2		1.2	Depósito Fluvio-torrencial, compuesto por fragmentos subredondeados tamaño grava fina a media, dispuesta caóticamente matriz de arena gruesa de color amarillo ocre, que ocupa aproximadamente el 70% del depósito; ocasionalmente se presenta materia orgánica y abundante biotita de color plateado. Los fragmentos están moderada a completamente meteorizados y el depósito es poco consolidado, dejándose excavar con facilidad.
3		0.9	Arena gruesa de color amarillo, con fragmentos de cuarzo y abundante biotita de color dorado.
4			

**Figura 2.4 Sección estratigráfica del cono de deyección Qca2, en la margen derecha del río Fraile, frente a la carrera 22.**

Para fines de un análisis preliminar de resistencia de la matriz del depósito, se recomienda utilizar los siguientes parámetros:

Angulo de fricción efectivo $\phi'$ [°]:	32
Angulo de fricción residual $\phi_{cv}$ [°]:	28
Peso unitario húmedo [T/m <sup>3</sup> ]	1.95

### 2.2.3 CONO DE DEYECCIÓN Qca3.

Cuerpo de menor extensión que el cono Qca2 descrito en el numeral anterior, sobre el cual se encuentra la hacienda Altamira y la planta de tratamiento del acueducto.

Geomorfológicamente conforma una zona de topografía plana con inclinación del orden de 10° hacia el noroeste, abombada en su centro, con ligera disección por corrientes y abundantes depresiones pertenecientes a antiguos cauces de agua; condición que le da al



sector un carácter rugoso. Su altura respecto al río Fraile en temporada semiseca, es variable entre 7,0 y 9,0 m, en la margen derecha y en la margen izquierda entre 9,0 y 13,0 m. Por carecer de cortes naturales y por estar cubierto de vegetación no se realizó ninguna descripción estratigráfica.

Se puede inferir que este depósito es relativamente más joven que el cono de deyección Qca2, debido a su posición topográfica, presencia de cauces abandonados nítidos y la poca disección por corrientes.

### 2.2.3.1 Características y comportamiento geotécnico

Para la caracterización de este depósito, se tomaron muestras para ensayos básicos de clasificación en los apiques 5 y 6, con los siguientes resultados:

#### Apique 5

Se tomó una muestra superficial a 0.3 m de arena gravosa sin plasticidad con algo de limo (SP; pasa T.4 = 59 %; pasa T.200 = 3 %).

#### Apique 6

Superficialmente y hasta 2.5 m existe una arena con algún contenido de arcilla y en menor proporción gravas (SC; pasa T.200 entre 27 % y 33 %; LL = 33 %; IP = 11 %).

Para fines de un análisis preliminar de resistencia de la matriz del depósito, SAYA Ltda recomienda utilizar los siguientes parámetros:

Angulo de fricción efectivo $\phi'$ [°]:	28
Angulo de fricción residual $\phi_{cv}$ [°]:	24
Peso unitario húmedo [T/m <sup>3</sup> ]	1.9

### 2.2.4 CONO DE DEYECCIÓN Qca4.

Aflora en la parte suroriental del área de estudio a la altura de la hacienda la colina, y corresponde al relleno de un canal antiguo del río Fraile, que se iniciaba al sur de este sitio, en el sector de la hacienda San Isidro. Conformar una franja de aproximadamente 550 m de ancho, superficialmente con grandes bloques de cuarzodioritas biotíticas, subangulares, de 0.4 a 4.5 m de diámetro, que en ocasiones forman diques laterales. La zona en sí, constituye un área deprimida, inclinada 3° a 6° hacia el norte, en dirección del flujo.

Debido a la dificultad para su mecanización, el sector se utiliza actualmente para ganadería. La incisión por corrientes es muy débil, con la presencia de cauces de aguas cortos y

superficiales. La altura aproximada del depósito, medida en la orilla del río Fraile, en temporada semiseca es de 5.50 m, incrementándose hacia el ápice.

La resistencia del depósito a la erosión por agua, es débil a moderada, presentando procesos de erosión por socavación lateral, al cual se asocian desprendimientos.

Por su posición estratigráfica, localizada entre el depósito Qca3 y el Nca1, y la débil incisión por corrientes, se asume que la edad relativa de estos materiales es posterior al depósito del nivel Qca3.

**2.2.4.1 Características y comportamiento geotécnico**

Para la caracterización de este depósito, se tomaron muestras para ensayos básicos de clasificación en el apique 7 (Figura 2.5), con los siguientes resultados:

Escala (m)	Seccion Columnar	Espesor (m.)	Descripción
0		0.1	Suelo orgánico de color negro, con arena gruesa, limo y fragmentos de granodiorita de 1 a 20 cm de diámetro, ocupan el 30% del depósito aproximadamente. Superficialmente se observan bloques de granodiorita y cuarzdiorita de hasta 4.5 m de diámetro.
1 2		2.3	Depósito Fluvio-torrencial de fragmentos de granodioritas y cuarzdioritas, subangulares, en tamaños de 1 a 40 cm., moderada a completamente meteorizados, en matriz de arena gruesa cuarzosa que ocupa aproximadamente el 60% del depósito. Color gris.
3 4 5		2.5	Depósito de canal, de color gris amarillo formado por fragmentos de granodioritas y cuarzdioritas, subredondeados, con tamaños entre 5 cm y 3m de diámetro, clastosoportados y con ligera imbricación, con arena y fragmentos menores de 4 cm. relleno de intersticios. Los bloques se encuentran moderadamente meteorizados.

**Figura 2.5 Sección estratigráfica del cono de deyección Qca4, levantada al lado de la hacienda La salina, en un corte del río Fraile.**

## Apique 7

De 2.0 a 2.5 m. La matriz del depósito clasifica como una arena con limo y grava (SM; pasa T.200 = 16 %).

De 2.5 m a 5.0 m. El material de relleno de los intersticios, es una arena gruesa limosa con gravas (SM; pasa T.200 = 16 %).

Para fines de un análisis preliminar de resistencia de la matriz del depósito recomendamos utilizar los siguientes parámetros:

Angulo de fricción efectivo $\phi'$ [°]:	34
Angulo de fricción residual $\phi_{cv}$ [°]:	30
Peso unitario húmedo [T/m <sup>3</sup> ]	1.95

### 2.2.5 CONO DE DEYECCIÓN Qca5.

Este tipo de depósito se localiza en la parte nororiental del área de estudio. Su origen no tiene ninguna relación con la dinámica del río Fraile, sino que al contrario, estos materiales han sido depositados por corrientes como las quebradas Quebrada seca , Los Gallinazos, Los Negros y otras de menor importancia; cada una de ellas con diferentes fases de actividad fluviotorrencial formando conos de deyección, que se unen por coalescencia lateral.

Característica importante de estos depósitos es su deficiencia en sedimentos finos, con poco material de limo y arcilla, que los hace altamente permeables, tal como el caso de la Quebrada Seca, cuyo flujo es totalmente subterráneo, aflorando en forma de aljibes en el contacto con materiales del cono de deyección Qca2 (Foto 2.1).

El depósito en términos generales, consiste de gravas gruesas a medias, angulares dispuestas caóticamente en matriz de arena gruesa y grava fina; se intercalan lentes de arena gruesa y grava fina. El conjunto es un depósito altamente permeable que por sus características es denominado por algunos autores como *sieve deposits* (Hokke 1967). Su granulometría y composición (90% de los fragmentos son basaltos), ponen de manifiesto que el área fuente se encuentra cerca (Formación Amaime) que es una roca muy fracturada.

La topografía generada por esta variedad de conos de deyección, es de tipo lobulado con inclinación al Oeste, entre 5% y 10%. La disección por corrientes es profunda, con generación de taludes de corte por corrientes, hasta de 6,0 m de altura, que se hacen menores al alejarse de los ápices, cuestión esta que se puede comprender atendiendo a que son materiales sin ningún tipo de cohesión y poco compactos, es decir fácilmente erosionables.



El entalle relativamente profundo en los ápices de los abanicos, en promedio 4,0 m, la geoforma de los mismos y su litología, indican que estos conos actualmente no se encuentran en actividad.



**Fotografía 2.1 Depósito de cono de deyección Qca5 en la quebrada Quebrada Seca. Nótese en la parte inferior la salida de agua a nivel del contacto con materiales del cono de deyección Qca2.**



Una sección estratigráfica de 5.7 m de altura, descrita en la quebrada Quebrada Seca muestra la siguiente secuencia (Figura 2.6, apique 8):

ESPESOR (m.)	DESCRIPCION
0.00	Suelo orgánico de color negro con arena limosa y fragmentos de 0.2 a 5,0 cm, que ocupan aproximadamente el 20% del depósito.
0.30	Depósito fluviotorrencial de color gris, formado por fragmentos angulares, a subangulares, heterométricos (tamaños variables entre 2,0 y 30 cm) y en disposición caótica en matriz de arena gruesa y fragmentos menores de 2,0 cm., que ocupan aproximadamente el 50% del depósito. Se intercalan lentes de arena gruesa con gravas menores de 0.5 cm. Los fragmentos son principalmente de tipo basáltico, débil a moderadamente meteorizados. El depósito presenta alta permeabilidad, baja compactación y alta susceptibilidad a la erosión hídrica, debido a la carencia de material aglutinante.
5.70	

**Figura 2.6** Afloramiento del cono de deyección Qc5 en la quebrada Quebrada Seca, cerca a la hacienda El Rey.

La baja meteorización de los fragmentos que componen el depósito, su posición topográfica y estratigráfica (observación clara de su disposición encima de la terraza Qca2), su baja compactación y alta permeabilidad, hacen suponer una edad relativamente similar o más moderna que la del depósito Qca4.

### 2.2.5.1 Características y comportamiento geotécnico.

Para la caracterización de este depósito, se tomaron muestras para ensayos básicos de clasificación en el apique 8 (Figura 2.6), con los siguientes resultados:

### Apique 8

A 2.5 m. Depósito fluviotorrencial de fragmentos en matriz de arena limosa (SM; pasa T.200 = 24 %)

A 5.0 m. Grava media pobremente gradada y grava limosa (GP-GM; pasa T.200 = 6).

Para fines de un análisis preliminar de resistencia de la matriz del depósito, se recomienda utilizar los siguientes parámetros:

Angulo de fricción efectivo $\phi'$ [°]:	34
Angulo de fricción residual $\phi_{cv}$ [°]:	30
Peso unitario húmedo [T/m <sup>3</sup> ]	1.95

#### 2.2.6 CONO DE DEYECCIÓN Qca6.

Se encuentra restringido al costado sur oriental del área de estudio, al lado derecho del río Fraile (**Figura 2.1**), presentando típica geoforma de abanico, ligeramente abombado hacia el centro y con topografía más o menos plana. Su ápice se localiza en el sector del balneario Tayrona; sobre el que se encuentra la mayor parte del corregimiento de El Pedregal.

La característica más sobresaliente la constituye la presencia de bloques inalterados de cuarzdioritas, hasta de 3,0 m de diámetro, dispuestas en forma errática por sobre toda la superficie de afloramiento. Su altura respecto al nivel de aguas medias del río Fraile, en temporada semiseca, es variable entre 5,0 y 6,0 m. Una sección estratigráfica descrita cerca del balneario Tayrona, muestra la siguiente secuencia (**Figura 2.7**)

Por su posición estratigráfica, extensión, ausencia de incisión por corrientes, fragmentos inalterados y disposición respecto al río Fraile, se le asigna a este cuerpo una Edad Reciente, catalogándose como parte del conjunto de conos de deyección más actuales.

##### 2.2.6.1 Características y comportamiento geotécnico.

Para la caracterización de este depósito, se tomaron muestras para ensayos básicos de clasificación en el apique 9 (**Figura 2.7**), con los siguientes resultados:



ESPESOR (m.)	DESCRIPCION
0.00	Suelo orgánico de color negro con fragmentos de 5,0 a 40 cm de diámetro, de rocas ígneas intrusivas, arena, limo y materia orgánica. Superficialmente se observan bloques de hasta 3,0 metros de diámetro. Corresponde a un suelo transportado.
0.30	Depósito fluviotorrencial, compuesto por bloques y fragmentos subangulares a subredondeados de 5,0 cm a 3,0 m de diámetro; predominan los tamaños de 10 a 40 cm. el depósito es de tipo matriz soportado con ligera imbricación; arena gruesa y fragmentos menores de 1,0 cm constituyendo la matriz, que ocupa aproximadamente el 40% del depósito. Los fragmentos son principalmente cuarzdioritas y ocasionalmente anfibolitas, inalteradas a débilmente meteorizadas. Se observa alta susceptibilidad a la erosión por agua.
5.00	



**Figura 2.7. Afloramiento del cono de deyección Qca6, frente al balneario Tayrona.**

### Apique 9

De 0.30 a 5.0 m Bloques y fragmentos subangulares de 0.10 a 0.4 m en matriz de grava pobremente gradada con arena (GP; pasa T.200 = 2 % para la muestra tomada a 1.3 m).

Para fines de un análisis preliminar de resistencia de la matriz del depósito, se recomienda utilizar los siguientes parámetros:

Angulo de fricción efectivo $\phi'$ [°]:	36
Angulo de fricción residual $\phi_{cv}$ [°]:	32
Peso unitario húmedo [T/m <sup>3</sup> ]	2.0

### 2.2.7 CONOS DE DEYECCIÓN ACTUALES.

Se están denotando con esta denominación, dos geoformas de abanico de deyección localizadas contra el Río Fraile. Una de estas se encuentra en proceso de formación

aproximadamente desde el año 1937 (Qca8), la otra (Qca7), fue abandonada por el Río en años inmediatamente anteriores (Figura 2.2); sin embargo, ambas geoformas corresponden a la zona mayormente afectada por las crecientes extraordinarias del Río, similares a las del 31 de enero de 1994.

### **2.2.7.1 Cono de Deyección Qca7.**

Corresponde morfológicamente a un cono de deyección alargado activo, caracterizado por la presencia de depósitos típicos de canal, con sedimentos granulares tamaño arena gruesa y grava fina a media. Son depósitos típicos de fases distales de flujos de escombros, lo que significa que los materiales gruesos del mismo deben encontrarse corriente arriba por el río Fraile.

Topográficamente es una zona plana y su altura respecto al nivel de aguas medias del río Fraile es variable entre 1.5 y 2.7 m. Desde el punto de vista de dinámica fluvial, hace parte de lo que normalmente se conoce como cauce mayor del río o zona de más alto daño durante las avenidas extraordinarias. Este sector fue afectado en la avenida torrencial del 31 de enero de 1994 y en las de 1937, 1950, 1963 y 1976.

En este sector se localizan el parque de la Salud, el barrio Absalón Fajardo, la zona entre aproximadamente la calle 5 hacia el río y entre la carrera 11 y 17, los barrios Nuevo Horizonte, el Prado, la Playita, el Lote Moncaleano y otras urbanizaciones nuevas o que están en proceso de construcción.

Las urbanizaciones anteriores, a excepción de parte de los barrios Brisas del Fraile, la Playita y El Prado, se han tratado de proteger a través de la construcción de muros en concreto y diques marginales en tierra, cuya ubicación se observa en la plancha geológica. Este sistema de protección aunque ha servido para mitigar en parte el efecto de las avenidas extraordinarias como la del 31 de enero de 1994, su efectividad no ha sido total ya que estas fueron diseñadas para eventos de menor magnitud. En esta última avenida, una esquina del dique que protege el barrio la Aurora resultó afectado y el agua que penetró por una pequeña entrada, proveniente de este rompimiento y aquella que circuló por el pueblo, llegó finalmente al lote Moncaleano, barrio Nuevo Horizonte y otros, con elevación del agua, con arena y limo, hasta alturas variables entre 0.8 y 1.20 m. Esto demuestra que efectivamente una obra cualquiera de protección contra inundaciones, cuando se está en el cauce mayor de una corriente, aunque cumpla con todos los requerimientos técnicos, no es garantía total de protección, debido a que no se pueden prever todas las variables que entran en juego cuando suceden este tipo de eventos. Cuestiones como las anteriores crean un falso sentido de seguridad que puede llevar a producir despreocupación total respecto al problema y dar vía libre al desarrollo urbano en estos sectores, creando con ello, las condiciones para que en el futuro los daños y pérdidas sean mayores.

En una sección estratigráfica, de tan solo 3,0 m, descrita sobre la margen derecha del río, frente al parque de la Salud, se pueden distinguir 11 eventos de flujos torrenciales, (**Figura 2.8**). Igualmente sobre esta zona ha quedado el registro sedimentológico de algunas de las avenidas mayores del río, entre ellas la del 31 de enero de 1994, que dejó, en el sector entre el puente de la carretera Miranda y el parque de la Salud, una delgada capa de sedimentos de 5,0 cm a 50 cm de espesor, formada por fragmentos angulares, con tamaños entre 2,0 cm y 7,0 cm, embebidos en arena gruesa de color gris que ocupa el 60% del depósito.

### 2.2.7.1.1 Características y comportamiento geotécnico

Para la caracterización de este depósito, se tomaron muestras para ensayos básicos de clasificación en el apique 10 (**Figura 2.8**), con los siguientes resultados:

#### Apique 10

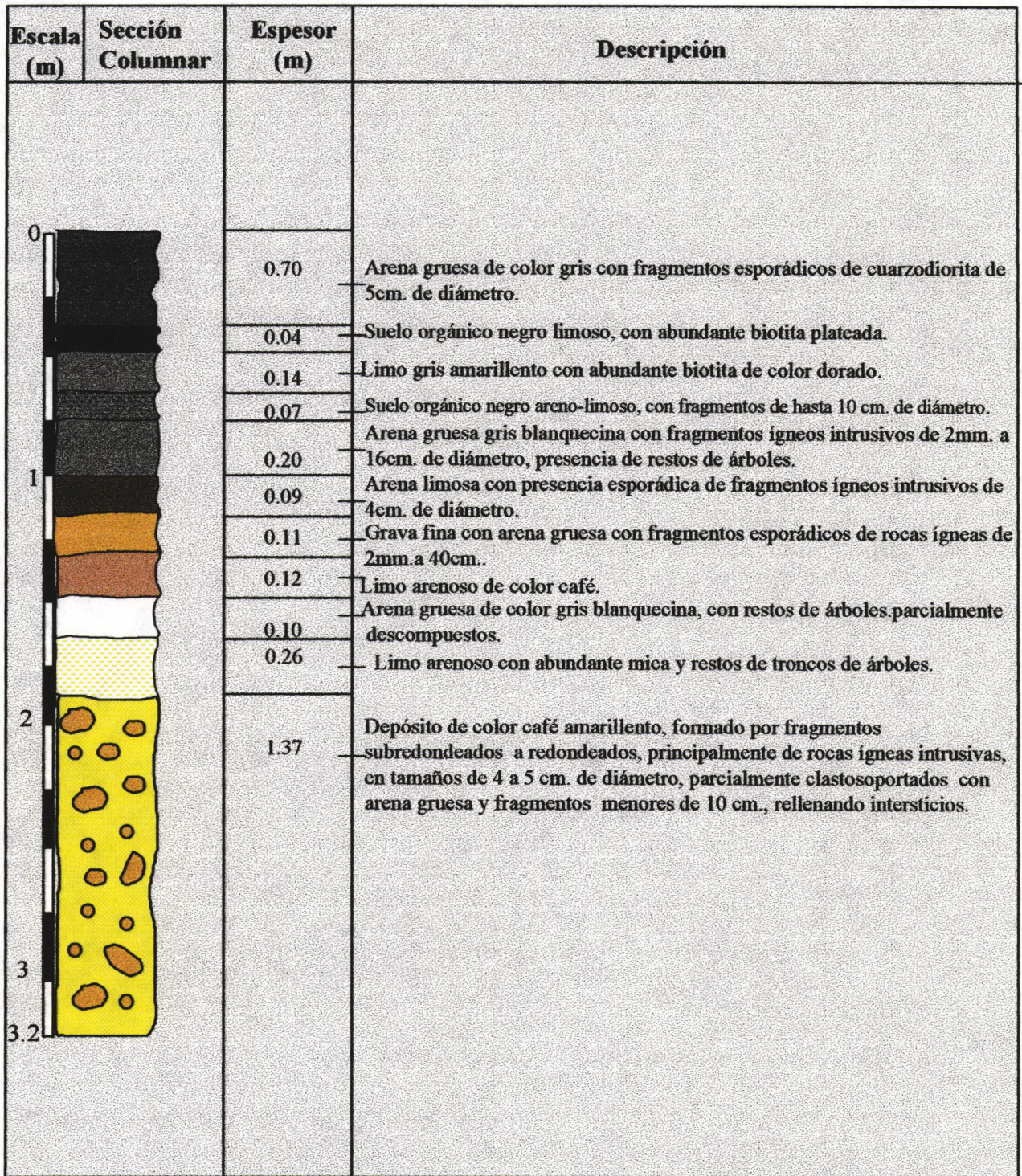
En los primeros 2.0 m se encuentran intercalaciones de capas de arena y limos con contenidos orgánicos que corresponden a las diferentes crecientes recientes en el sector. Una muestra tomada a 0.7 m clasifica como arena con trazas de gravas y un poco de limo no plástico (SM; pasa T.200 = 17 %). Otra tomada a 1.3 m clasifica como arena limosa (SM). En este estrato se tomaron dos muestras que clasifican mediante el sistema USCS como arena limosa no plástica (SM; pasa T.200 = 40 %)

Subyaciendo al anterior y hasta la base del barranco (3.20 m) se encuentra un depósito de color café amarillento, compuesto por grava con un poco de arena (GM; pasa T.200 = 4 %) ocupando los intersticios.

Para fines de un análisis preliminar de resistencia de la matriz del depósito, se recomienda utilizar los siguientes parámetros:

Angulo de fricción efectivo $\phi'$ [°]:	28
Angulo de fricción residual $\phi_{cv}$ [°]:	24
Peso unitario húmedo [T/m <sup>3</sup> ]	1.95
Entre 2.0 y 3.5 m	
Angulo de fricción efectivo $\phi'$ [°]:	35
Angulo de fricción residual $\phi_{cv}$ [°]:	32
Peso unitario húmedo [T/m <sup>3</sup> ]	2.0





**Figura 2.8. Sección estratigráfica del cono de deyección Qca7, margen derecha del río Fraile cerca al parque de la salud.**



### **2.2.7.2 Cono de deyección activo Qca8.**

De acuerdo con testimonios, evidencias sedimentológicas y registros de crecientes del río, este cuerpo corresponde a un cono de deyección que posiblemente se ha venido formando desde 1937 hasta la fecha, durante un período del orden de 60 años, tal como se muestra en la **Figura 2.9**. Se observa que los cambios del canal principal del río, se han presentado después de cada gran avenida, con migración desde el norte hacia el sur. El abanico en su totalidad, se está desarrollando sobre la margen derecha del río con su ápice al lado del balneario Tayrona, área donde el río sale de la zona montañosa a la parte plana.

Observando la **Figura 2.1** se nota que las líneas de flujo, se dirigen hacia el oeste y hacia el norte, hacia el sector del pueblo, donde los depósitos son principalmente arenas y limos que representan la parte distal del abanico. Parte de estos sedimentos han sido llevados a lo largo de la acequia Grande hacia la zona urbana de Florida, que fue lo que precisamente sucedió durante la creciente del 31 de enero de 1994 cuando en las calles de Florida quedó un grueso depósito de arena y barro de hasta 40 cm de espesor.

En el ápice del abanico, sector del balneario Tayrona, el depósito consiste de aproximadamente un 70 % de bloques subredondeados de hasta 3.5 m y fragmentos tamaño grava media y fina (de 5,0 a 30 cm), con arena gruesa y fragmentos menores de 4,0 cm rellenando intersticios. Los fragmentos son principalmente ígneos intrusivos, gneises anfibólicos y menos frecuente dioritas y basaltos, que presentan ligera imbricación en dirección de la corriente. El depósito es susceptible a la erosión hídrica.

El ápice y la parte media del abanico han sido protegidas contra los efectos de la corriente del río, por un muro en concreto con altura aproximada de 2.8 m, el cual ha servido también como protección contra las avenidas torrenciales. La superficie del abanico, se localiza entre 1.5 y 2.8 metros de altura con respecto al nivel de aguas medias del río, en temporada semiseca.

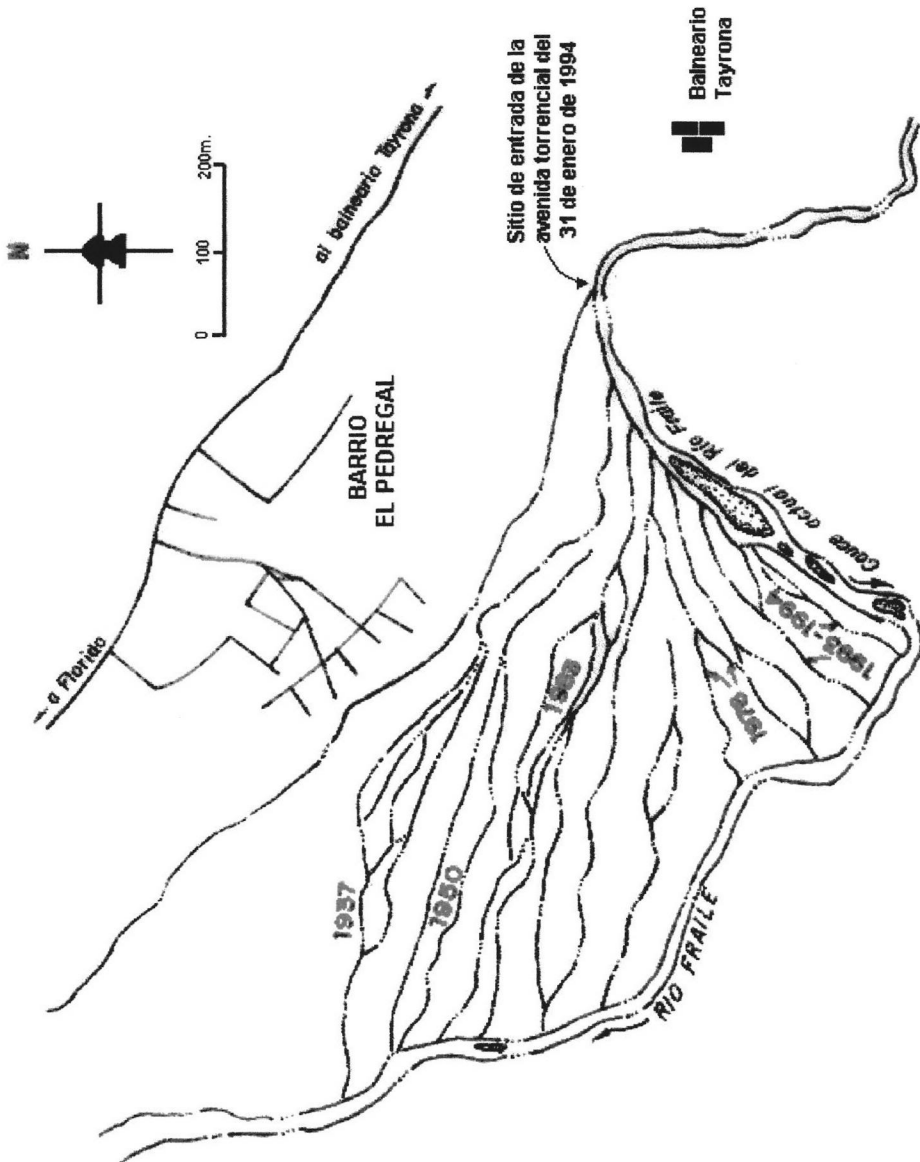
### **2.2.8 DEPÓSITOS ALUVIALES RECIENTES Qal**

Corresponde a la zona de sedimentos activos, layas y barras por donde circula el agua del río Fraile durante las avenidas normales. Su altura respecto al nivel de aguas medias del río es variable entre 0,5 m y 1,5 m.

Desde el Balneario Tayrona hasta un poco mas abajo del puente de la vía a Miranda, los depósitos de esta zona son ampliamente variables en tamaño, siendo principalmente de tipo granular grueso, con gravas de todos los tamaños (5,0 cm a 3.5 m), subredondeados, de rocas ígneas y metamórficas, cuarzodioritas y anfibolíticas, ocasionalmente con dioritas y basaltos.

El depósito es de tipo clastosoportado, con arena gruesa y fragmentos menores de 5,0 cm, rellenando intersticios, con ligera imbricación y restos orgánicos (troncos de árboles).





		<b>ESQUEMA DE CONO DE DEYECCIÓN EN PROCESO DE FORMACIÓN - MUNICIPIO DE FLORIDA ( Valle )</b>	<b>AUTOR:</b> INGECOMINAS ING. GEDAMBIENTAL SUPERVISOR: SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL - CVC
		ZONIFICACION DE AMENAZAS Y RIESGO POR AVENIDAS TORRENCIALES EN LA CABECERA MUNICIPAL DE FLORIDA, VALLE DEL CAUCA	<b>DIGITALIZO:</b> U.O. CALI <b>ESCALA:</b> INDICADA

Figura 2.9  
 Febrero 1998

En el sector más occidental del área de estudio estos materiales son de tipo granular fino, arenas gruesas a finas y limos.

Por la orilla de la quebrada El Limón, se ha definido igualmente, una zona de depósitos aluviales, pero al contrario del río Fraile, esta resulta afectada por inundaciones, únicamente durante sus máximas crecientes extraordinarias o cuando hay aporte con sedimentos del río Fraile, durante grandes crecientes torrenciales que se desbordan y se encausan a lo largo de canales antiguos.

### **2.2.9 DEPÓSITOS DE LAVADO DE LADERAS (Q1a).**

Se localizan en el costado más oriental del área, hacia la parte baja de las laderas, con generación de superficies débil a moderadamente inclinadas de 5° a 10°. Su origen está relacionado principalmente con procesos erosivos y en ocasiones con fenómenos de remoción en masa tipo flujo de detritos y desprendimientos. Composicionalmente, es un depósito de color gris a negro, con fragmentos angulares de 0.5 cm a 15.0 cm de lavas basálticas, moderada a altamente meteorizadas, clastosoportadas con fragmentos menores de 0.5 cm relleno los intersticios.

Superficialmente se encuentra cubierto por una capa de fragmentos basálticos con abundante materia orgánica.

#### **2.2.9.1 Caracterización y comportamiento geotécnico.**

La estabilidad del sector, se clasifica de tipo moderada, con presencia ocasional de pequeños flujos de detritos. El uso actual del suelo es como zona de pastoreo y cultivos de caña de azúcar.

Dos muestras tomadas en los apiques 9 y 10 en la cabecera municipal de Pradera, sobre depósitos similares, presentan las siguientes características:

##### **Apique 9.**

Grava arenosa con algún contenido de limo de baja plasticidad (GM; pasa T.200 = 13 %; muestra tomada a 1.2 m).

##### **Apique 10.**

Grava arenosa con algún contenido de limo de alta plasticidad (GM; pasa T.200 = 29 %; LL = 68 %; IP = 32 %; muestra tomada a 1.2 m).

### **3 RECUENTO HISTÓRICO DE CRECIENTES TORRENCIALES DEL RÍO FRAYLE**

A continuación se hace el recuento histórico de las principales avenidas torrenciales del río Fraile, que por su magnitud han causado daños en la infraestructura habitacional, vías y servicios públicos, en el sector comprendido entre el balneario Tayrona y la población de Florida. La información se compiló de archivos del Grupo de Infraestructura de la C.V.C., bases de datos del inventario nacional de desastres naturales (INGEOMINAS, 1997, **Tabla 3.1**), registros del periódico (**Anexo 3**) El Diario de Occidente de Cali, testimonios de personas y registros fotográficos.

#### **3.1 AVENIDA TORRENCIAL DE 1937**

De este evento no se tiene ningún registro escrito, el reporte que se hace de ella es de tipo fotográfico de la colección de la señora Leonor Cadavid de Castillo. En este entonces el puente de acceso a Miranda ya existía y el agua alcanzó a pasar por encima del mismo. La impresión que se tiene según esta fotografía, es que el río Fraile corría en un nivel más bajo.

#### **3.2 AVENIDA TORRENCIAL DE 1950**

Es reportada en el inventario nacional de desastres naturales de INGEOMINAS, 1996, sin mayores detalles. De igual manera en la colección fotográfica de la señora Leonor Cadavid de Castillo, se tiene una fotografía de dicho evento.

#### **3.3 AVENIDA TORRENCIAL DE MAYO 10 DE 1963**

Daños: destrucción parcial del barrio Absalón Fajardo, seis menores desaparecidos, destrucción de la bocatoma del acueducto de Florida, 320 damnificados, inutilización parcial del puente a Miranda.

Hora de presentación: 6:30 pm.

Fuentes de información: diario de Occidente de Cali del 12 de mayo de 1963, registro fotográfico de la señora Leonor Cadavid de Castillo y base de datos del inventario nacional de desastres naturales de INGEOMINAS, 1996.

Departamento	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA		EVENTO		PERDIDAS Y DAÑOS								FUENTE DE INFORMACION		OBSERVACIONES		
	Municipio	Vereda	Sitio	Tipo	Fecha d/m/a	HUMANAS		INFORMACION CUALITATIVA						Nombre		Fecha	
						Vidas	Heridos	Damificados	Infraestructura val	Servicios Públicos	Obras lineales	Edificaciones	Cultivos				Bosques
Valle	Florida	76225		Inundación											OSSO	18/04/38	Inundación Río Cauca
	Florida			Avenida Torrencial	26/05/50										El País	27/05/50	
				Incendio	2/02/61								X		El Tiempo	22/02/61	
				Avenida Torrencial	10/05/63	3		600	X	X					El País	11/05/63	Río Fraile
				Inundación	6/06/63				X						El País	7/06/63	Fuertes aguaceros
				Avenida Torrencial	5/11/63			132F	X	X					El Tiempo	6/11/63	Creciente río Fraile
			Ortigal	Inundación	6/05/64				X							7/05/64	Dafios vías
			Carretera Miranda	Avenida Torrencial	24/05/66				X						El País	25/05/66	Río Chifas
				Sismo	9/02/67				X						El País	10/02/67	Río Chifas
				Inundación	1/04/71			1F							OSSO		Río Chifas
			Barrio A. Fajardo	Creciente	17/04/72										OSSO		Río Fraile socavación orillas
			Barrio A. Fajardo	Creciente	15/04/76	22				X					OSSO		Río Fraile
Valle	Florida		Zona Urbana	Creciente	16/08/76									OSSO		Río Fraile	
			Barrio Brisas del Fraile	Creciente	17/10/88										OSSO		Avenida torrencial río Fraile
				Deslizamiento	26/11/88	2				X					El País	27/11/88	
	Florida			Creciente													Puentes en estado de emergencia
				Avenida Torrencial	7/12/88			100F	X							8/12/88	Dafios en Puentes Río Fraile, Quebrada el Limón
			Barrio Brisas del Fraile	Creciente	9/01/90			1200		X					El País	4/02/93	Río Fraile
			La Playita	Inundación	3/02/93	14	50	3200	X	X	X	X	X	X		1/02/94	Río Fraile y Santa Barbara
				Avenida Torrencial	24/03/94											25/03/94	
				Deslizamiento	8/05/95				X							9/05/95	Cgros. zona Nororiental
				Deslizamiento	10/10/95				X						El Tiempo	11/10/95	
				Avenida Torrencial					X	X						12/10/95	Dafio en el Puente. Taponamiento del acueducto.
			Q. Granates	Deslizamientos y avenida Torrencial	20/01/97										CVC-INGEOMINAS		Dafios en cultivos, bosques y puente en Granates.

Tabla 3.1 Relación de efectos por avenidas torrenciales en la Población de Florida desde el año 1938 hasta 1997.  
Fuente INGEOMINAS 1997.

### **3.4 AVENIDA TORRENCIAL DE 1971**

No se tiene mayor información pero esta es reportada en un informe de la C.V.C., titulado "Riesgos de inundación en el municipio de Florida por desbordamientos del río Fraile", de fecha 10 de julio de 1989. En el inventario nacional de desastres naturales de INGEOMINAS, 1996 se reporta una inundación el 17 de abril de 1972, con afectación parcial del barrio Absalón Fajardo. Es posible que los dos eventos sean el mismo.

### **3.5 AVENIDA TORRENCIAL DEL JUEVES 15 DE ABRIL DE 1976**

**Daños:** afectación de los barrios Absalón Fajardo y La Cabaña. Destruídas 30 viviendas y más de 410 personas afectadas.

**Acciones:** construcción del dique Absalón Fajardo y un muro en concreto.

**Caudal registrado:** 250 m<sup>3</sup>/s

**Hora de presentación:** 5:00 pm.

**Observaciones:** En visita técnica de la C.V.C. de junio de 1989, se informa de la destrucción parcial del espolón e intensificación del proceso de invasión de los terrenos entre el muro y el cauce del río. Se evidencia también socavación de la pata del dique. En este informe se expresa la inquietud, de que el tramo del río en todo este sector, presenta un predominio de procesos de agradación, que en últimas eleva el nivel del fondo, proceso que se está incrementando como consecuencia del aporte de sedimentos provenientes de la parte alta de la cuenca.

### **3.6 AVENIDA TORRENCIAL DE DICIEMBRE 7 DE 1988**

**Daños:** Se reportaron 100 familias damnificadas y daños en el puente que conduce a Miranda.

También en la base de datos del inventario nacional de desastres naturales de INGEOMINAS, se registran dos crecientes del río Fraile, una del 17 de octubre de 1988 y la otra el 5 de enero de 1990; ninguna reporta mayores detalles.

### **3.7 AVENIDA TORRENCIAL DEL 2 DE FEBRERO DE 1993**

**Daños:** afectación parcial del barrio La Playita

**Fuente de información:** informe técnico de la C.V.C. N° 351-S del 3 de febrero de 1993

### **3.8 AVENIDA TORRENCIAL DEL 31 DE ENERO DE 1994**

**Daños principales:** afectación de 208 manzanas de las 274 que conforman el pueblo, destrucción del puente que conduce a Miranda, sobre el río Fraile. Se habla de por lo menos dos muertos, sin que esto se haya confirmado.

**Caudal registrado:** 60 m<sup>3</sup> /s,

**Caudal estimado:** 430 m<sup>3</sup>/s.

**Hora de presentación:** 4:30 pm.

**Fuentes de información:** inventario nacional de desastres naturales (INGEOMINAS, 1996); informe técnico conjunto, INGEOMINAS-C.V.C.; informe técnico de la C.V.C. de fecha octubre de 1994.

### **3.9 AVENIDA TORRENCIAL DEL 20 DE ENERO DE 1997**

**Daños principales:** múltiples flujos de suelo en la microcuenca de la Quebrada Granates causando pérdidas en cultivos y destrozos en el puente que comunica con el caserío del mismo nombre. En la zona urbana de Florida no se reportaron daños notables.

**Fuente de información:** informe técnico conjunto INGEOMINAS- CVC 1997.

## **4 ESTIMACION DE LOS EFECTOS SISMICOS LOCALES**

### **4.1 CONSIDERACIONES GENERALES**

Para analizar el comportamiento sismogeotécnico e investigar sus efectos locales (potencial de amplificación, falla del suelo, licuación, estabilidad de las edificaciones, etc.), se requiere medir el comportamiento dinámico de los materiales superficiales y su variación con la profundidad y deformaciones del subsuelo que ocurren durante el sismo, con el fin de hacer predicciones confiables de las aceleraciones, velocidades, desplazamientos y esfuerzos de corte en el terreno durante una excitación sísmica. El módulo dinámico de corte y la relación de amortiguamiento son los parámetros del suelo más importantes en estos análisis.

De otro lado cuando se estiman los parámetros dinámicos, a través de correlaciones con propiedades índices o de resistencia del suelo (p.e. índice de plasticidad, resistencia al corte,  $N_{SPT}$ ), es normal encontrar diferencias entre los cálculos o estimativos realizados para los movimientos sísmicos fuertes y el comportamiento real de los depósitos de suelos.

Cuando las propiedades dinámicas de los materiales superficiales se miden mediante ensayos de campo y laboratorio, se pueden hacer predicciones confiables del comportamiento sísmico del subsuelo en los sismos fuertes.

Se realizó un ensayo de refracción sísmica que permitió estimar los parámetros dinámicos del subsuelo de la población de Florida. Este se analizó mediante correlaciones con la edad geológica de los depósitos y el tipo de suelo, tal como se indica a continuación (**Anexo 1 y Mapa 2.1**):

#### **4.1.1 EDAD GEOLÓGICA**

La velocidad con que viajan las ondas de corte ( $v_s$ ) en el subsuelo, es directamente proporcional a la edad geológica del depósito. La tendencia general es que en suelos antiguos las velocidades de las ondas de corte son mayores que en los suelos o depósitos recientes. En nuestro caso debe haber una diferencia entre los depósitos del Cuaternario y los del Terciario.

#### **4.1.2 TIPO DE SUELO**

Igualmente, pero de una manera menos notable, el tipo de suelo influye en la magnitud de  $V_s$ . Suelos con amplios rangos en los tamaños de granos, tienden a una relación de vacíos promedio menor y por esto a una mayor  $V_s$ . Hardin and Richart (1963) y Hardin y Drnevich (1972) comprobaron, mediante ensayos de laboratorio, la fuerte dependencia que tiene  $v_s$  de la relación de vacíos. Ohta y Goto (1978) reportan un cambio sistemático de  $v_s$  para

diferentes tipos de suelos ( $v_{sgrava} > v_{sarena} > v_{sarcilla}$ ), debido principalmente a diferencias en la relación de vacíos ( $e_{grava} < e_{arena} < e_{arcilla}$ ).

Como una guía para la asignación de los rangos dentro de los cuales puede variar la velocidad de ondas S en un tipo particular de suelo, se utilizaron los valores indicados en la **Tabla 4.1** (Nath, S.K. y otros, 1997):

Tipo	Descripción del Suelo	$V_{s \text{ min}}$ (m/s)	$V_{s \text{ max}}$ (m/s)	$V_{s \text{ prom}}$ (m/s)
I	Suelos gruesos, muy densos, suelos gravosos bien gradados a medianamente gradados.	700	1400	1050
II	Suelos arenosos medios a finos, suelos gravosos.	375	700	540
III	Arcillas duras y suelos granulares finos.	200	375	290
IV	Suelos blandos y altamente orgánicos	100	200	150

**Tabla 4.1. Rangos de valores de  $v_s$  para diferentes tipos de suelos (Nath, S.K y otros, 1997)**

#### 4.1.3 VELOCIDAD DE LAS ONDAS P ( $V_P$ )

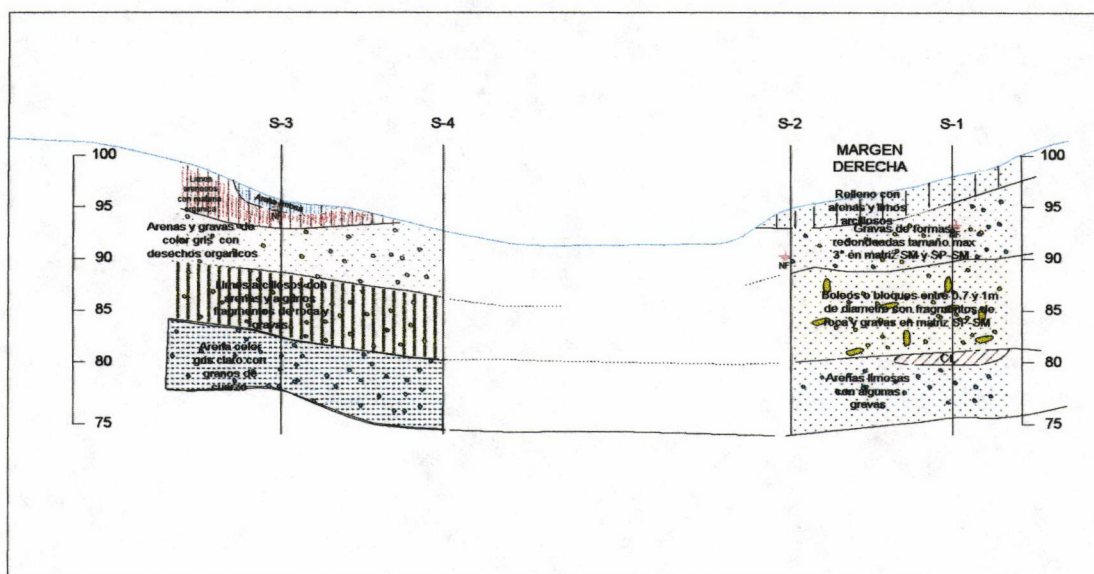
En el municipio de Florida, en una terraza aluvial del río Fraile y cerca al puente que se encuentra actualmente en construcción, se midieron las velocidades de las ondas P, hasta 30 m de profundidad, mediante una línea de refracción sísmica de 70 m de longitud (SAYA Ltda, 1998) (**Anexo 1**). A pesar de las limitaciones de estos ensayos, los resultados obtenidos correlacionan bien con los valores correspondientes a los tipos de suelos de los estratos identificados en cuatro (4) perforaciones llevadas a cabo por SAYA en 1996 (en SAYA, Ltda, 1998), hasta 24 m de profundidad (**Anexo 1**), con el fin de dar las recomendaciones geotécnicas para el diseño y construcción de los cimientos del puente. La interpretación del registro sísmico fue la siguiente:

Existe una capa superficial de aproximadamente 2.0 m en donde las velocidades de las ondas P son de 550 m/s, las cuales corresponden a depósitos de suelos compuestos de bloques, gravas y arenas. Subyaciendo se encuentran materiales más consolidados que alcanzan los 30 m de profundidad (profundidad de la prospección) con velocidades de ondas P de 1850 m/s.



## 4.2 ESTRATIGRAFÍA Y PROPIEDADES DINÁMICAS DE LOS SUELOS DE FLORIDA

Para fines del análisis del comportamiento sismogeotécnico del subsuelo del Cono de Deyección Florida Qca2, se considera que la estratigrafía registrada en cuatro (4) perforaciones realizadas por la firma SAYA Ltda (1998), en el puente en construcción sobre el río Fraile es representativa de esa unidad (ver la **Figura 4.1** y **Anexo 1**).



**Figura 4.1.** Perfil estratigráfico simplificado; nuevo puente sobre el río Frayle.

A continuación se describen los estratos del subsuelo:

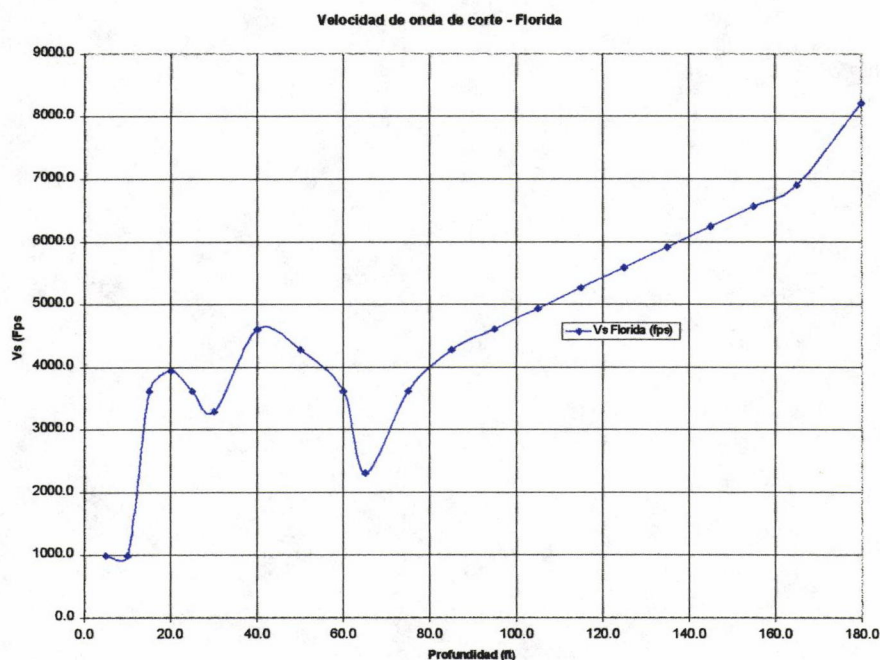
### 4.2.1 ESTRATO A

Superficialmente se encuentran limos arcillosos con algunos contenidos de gravas distribuidas aleatoriamente. Este estrato alcanza los 3.0 m de profundidad. Los suelos de este estrato son tipo III (según Nath y otros), en los cuales la velocidad de las ondas de corte pueden variar entre 200 m/s y 375 m/s. El valor de  $v_s$  obtenido para esta capa en el ensayo de refracción sísmica por correlación con  $v_p$  fue 300 m/s. El peso unitario asignado a este estrato es  $1.9 \text{ T/m}^3$ .

#### 4.2.2 ESTRATO B

A continuación aparecen intercalaciones de capas de grava, arena y ocasionalmente limos o arcillas que forman una matriz que contiene bloques de diferentes tamaños, del orden decimétrico a métrico. Los suelos de este estrato son tipo I, para los cuales se estima que las velocidades de las ondas de corte pueden variar entre 700 m/s y 1400 m/s. En el ensayo de refracción sísmica para este estrato se estimaron velocidades de las ondas de corte de 1100 m/s.

Para evaluar el comportamiento sismogeotécnico del subsuelo se debería tener en cuenta que en el estrato B las velocidades de las ondas de corte varían de acuerdo a las diferentes capas del depósito. Sin embargo, debido a que no se conocen las variaciones estratigráficas se supone que  $v_s$  aumenta con la profundidad, tal como se indica en la **Figura 4.2**.



**Figura 4.2 Variación de la velocidad de onda cortante con la profundidad (Florida).**

Se supone que a 50 m de profundidad se encuentra un estrato lo suficientemente denso, con velocidades de onda S mayores de 2500 m/s, de tal forma que se puede considerar como el substrato rocoso.

Debido a la heterogeneidad del depósito, es conveniente evaluar probabilísticamente la variabilidad de las propiedades del suelo y modelarlo dinámicamente mediante un *software* que acepte tales variables. Estos refinamientos exceden el alcance de este estudio y por lo tanto los resultados aquí presentados solo pueden considerarse como un primer acercamiento al comportamiento sísmico del subsuelo.

El comportamiento del depósito es marcadamente no lineal, especialmente para aceleraciones altas en la roca. Sin embargo, dadas las características del depósito (suelos granulares densos de origen aluvial), se considera que el SHAKE91 modela suficientemente bien el comportamiento dinámico, especialmente la degradación de las propiedades *elásticas*, para los sismos seleccionados como de probable ocurrencia en los municipios en estudio y cuyas aceleraciones en la roca se han considerado menores que 0.15 g.

### 4.3 EFECTO LOCAL

Para evaluar el efecto de amplificación de los movimientos sísmicos, teniendo en cuenta las características geotécnicas de los depósitos de suelos, se analizaron los siguientes parámetros:

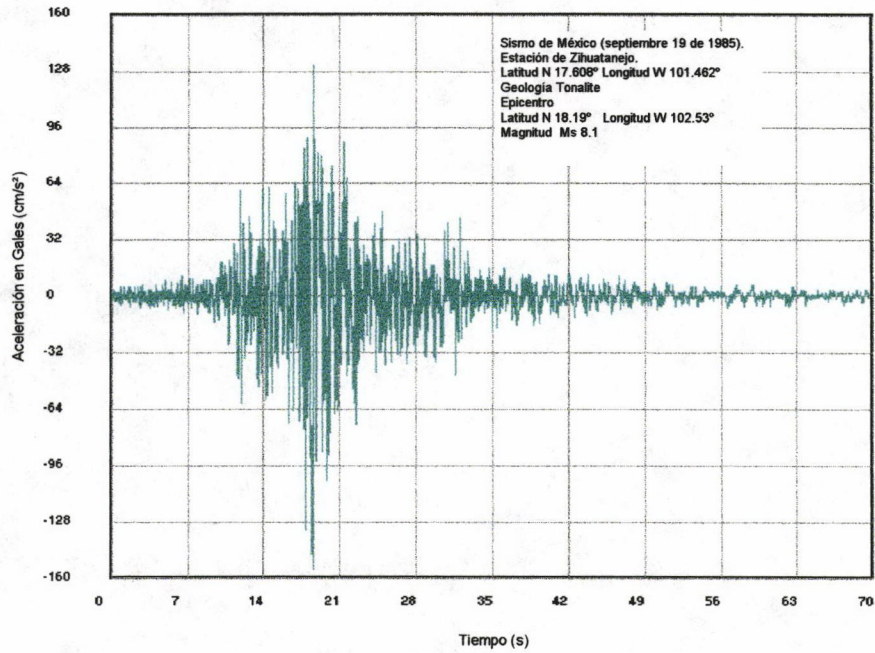
- Selección de los sismos (acelerogramas) que pueden considerarse como probables de terremotos que afecten a Florida y Pradera y que puedan ocurrir en las fuentes sísmicas que como ya se dijo existen en el área del proyecto (Figura 4.3).
- Asignación de la rigidez dinámica y el amortiguamiento de los diferentes niveles del subsuelo y su variación con la deformación cortante.
- Definición del espesor de la capa de suelos que se considera como modelo para el análisis del efecto local.
- Modelación dinámica mediante el programa SHAKE 91 para PC con el propósito de calcular las máximas aceleraciones y esfuerzos de cortante que los sismos seleccionados inducen en el subsuelo y evaluar el espectro de respuesta elástica local.

La rigidez dinámica máxima ( $G_{max}$ ) de los estratos superficiales (hasta 30 m) se calculó con base en las velocidades de las ondas S ( $G_{max} = \rho v_s^2$ ).

Las variaciones de la rigidez dinámica y el amortiguamiento, para los diferentes niveles de deformación de cortante, se estimaron teniendo en cuenta el índice de plasticidad de los diferentes estratos según las recomendaciones de Vucetic y Dobry, 1991.



Acelerograma usado para la zona de subducción



Acelerograma usado para fallas cercanas superficiales

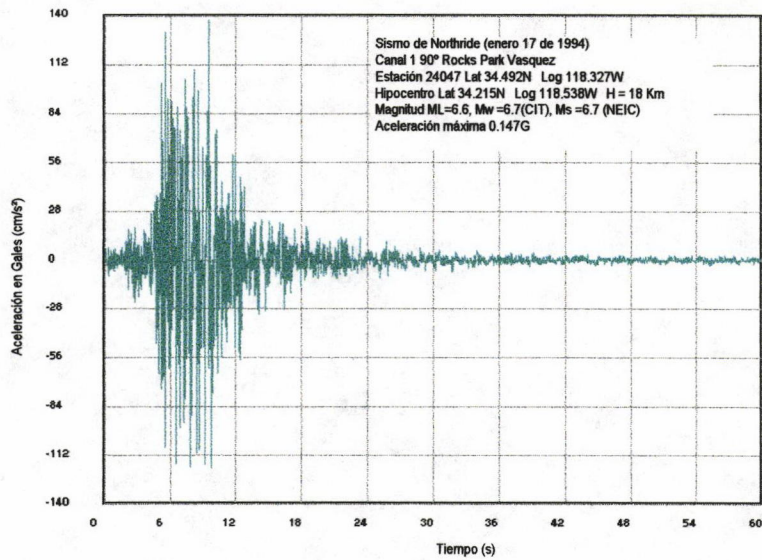
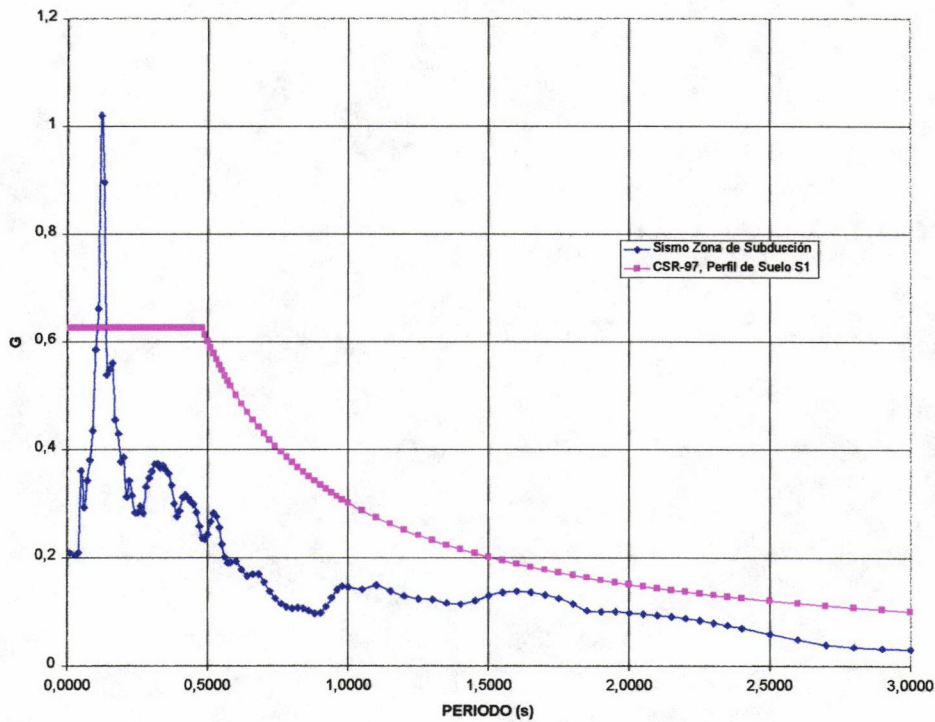


Figura 4.3. Acelerogramas para diseño sismo resistente

Para calcular la respuesta no lineal del subsuelo a los sismos seleccionados como probables se utilizó el programa SHAKE91, el cual considera propagación vertical de las ondas de cortante (S) en un conjunto de sub-capas visco-elásticas, homogéneas y de extensión horizontal infinita.

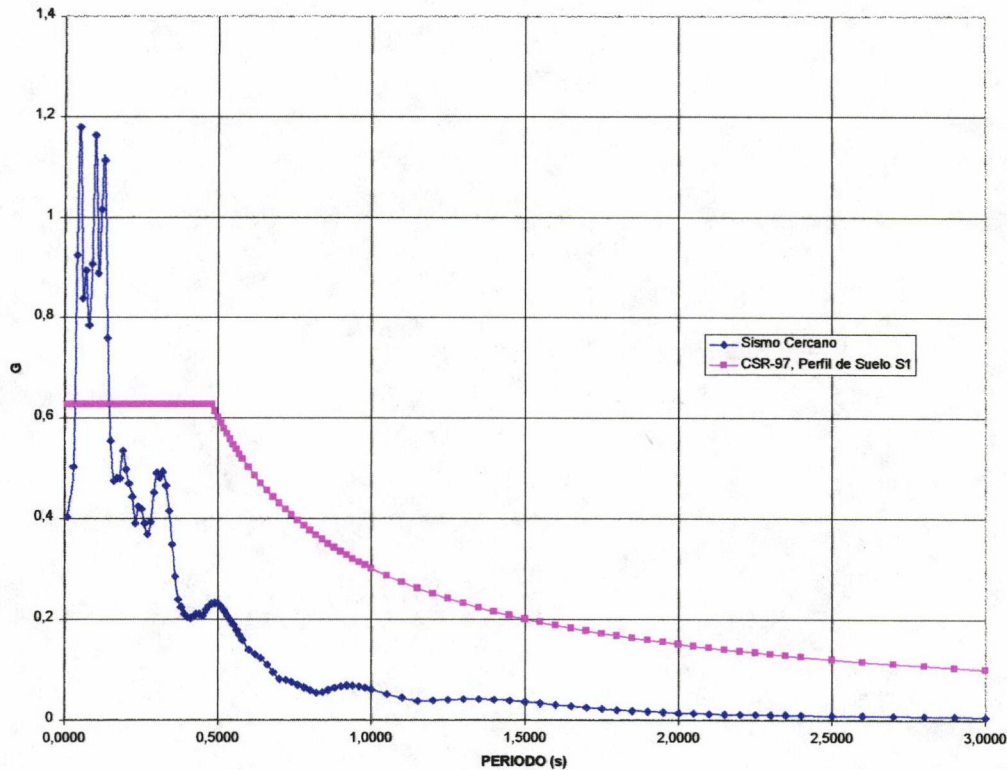
Los resultados suministran la información relacionada con los máximos esfuerzos y deformaciones de cortante, aceleraciones máximas, espectros de respuesta, espectros de Fourier y espectros de amplificación.

Los espectros elásticos (coeficiente de amortiguamiento = 5 %) de respuesta local para los dos sismos seleccionados como probables se muestran en las **Figuras 4.4 y 4.5**. En las mismas figuras se muestra el espectro de diseño de la NSR-98 para edificaciones de grupo de uso 1 ( $I = 1$ ) y coeficientes de aceleración y velocidad pico efectiva  $A_a = A_v = 0.25$ .



**Figura 4.4. Espectro Elástico de Respuesta Calculado Depósito Aluvial Del río Fraile**





**Figura 4.5 Espectro Elástico de Respuesta Calculado Depósito Aluvial Del río Fraile**

#### 4.3.1 MUNICIPIO DE FLORIDA

Los espectros de respuesta para los sismos considerados probables presentan picos máximos de aceleración espectral similares (entre 1.0 g y 1.2 g) para estructuras con períodos entre 0.05 s y 0.3 s. Estructuras con períodos mayores que 0.6 s presentan aceleraciones espectrales menores a la aceleración máxima del terreno. En los dos casos las aceleraciones espectrales son mayores que las del espectro de diseño de la norma NSR-98.

En cuanto a la duración de la excitación, se puede decir que los picos de los espectros de respuesta se presentan en los siguientes rangos: para el sismo de la *zona de subducción* entre 17 s y 30 s de iniciada la excitación mientras que para el sismo de las *fallas superficiales* entre 3 s y 6 s de iniciada la excitación. Teniendo en cuenta lo anterior se estima que un sismo superficial y cercano ocasionará mayor daño a las edificaciones bajas en este tipo de depósito.

La aceleración máxima calculada para la superficie del terreno ( $a_0$ ), en ambos sismos, indica un factor de amplificación  $S = 3$ .

Los espectros calculados indican que las aceleraciones espectrales en edificaciones menores, menos de 3 pisos, son mayores a las propuestas por la norma NSR-98, sin embargo estos resultados dependen altamente del modelo utilizado, por lo tanto se recomienda una ampliación del estudio del comportamiento dinámico del depósito.

#### 4.4 EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN

La licuación es una condición que generalmente ocurre en arenas saturadas de densidad media a suelta, las cuales pueden perder su resistencia y comportarse como un fluido viscoso, debido a la generación de altas presiones del agua en los poros (presión de poros). Cuando los esfuerzos de corte inducidos por el sismo llegan a ser críticos, ocasionan grandes desplazamientos laterales y verticales en el subsuelo y por tanto en las estructuras construidas en depósitos de suelos potencialmente licuables.

En la historia sísmica de Colombia en varios eventos se han comprobado fenómenos de licuación de suelos, los cuales tuvieron importante incidencia en el balance final de víctimas y pérdidas materiales: Tumaco 1906 y 1979, Popayán 1983, San Juan 1991 y Murindó 1992.

En algunos sectores de la población de Florida, en materiales de conos de deyección y terrazas aluviales con presencia de niveles de arena y gravas con densidades variables, entre suelta y muy suelta y nivel freático alto, se pueden presentar durante un sismo fuerte incremento de las presiones de poros hasta valores críticos que hagan perder la resistencia al corte del suelo y ocurrir el fenómeno de licuación.

En un estudio sismo-geotécnico realizado recientemente por SAYA Ltda, para evaluar el potencial de licuación del subsuelo del lote EL Corozo (en el municipio de Florida), en el cono de deyección Florida Qca2, se utilizó el siguiente procedimiento recomendado por el *Sistema Nacional para la Atención y Prevención de Desastres, la Comisión Asesora de Riesgo Sísmico y Volcánico (1993) y las Normas Colombianas de Diseño Sismo Resistente (NSR-98) (Anexo 1)*:

- a. Se calculó la relación de esfuerzos cortantes cíclicos promedios ( $t_{prom}/s'_v$ ) inducidos por el sismo en los diferentes estratos analizados utilizando la siguiente expresión simplificada propuesta por Seed, H., and Idriss, I. (1971):

$$\frac{\tau_{prom}}{\sigma'_v} = 0.65 \frac{a_{max}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} \gamma_d$$

donde:

$\tau_{prom}$ : esfuerzo cortante cíclico promedio inducido por el sismo.

$\sigma_v, \sigma'_v$  : esfuerzo vertical total y efectivo.

$a_{max}$ : aceleración máxima.

$g$  : aceleración de la gravedad.

$r_d$  : factor de reducción de esfuerzos por flexibilidad de la columna del subsuelo, el cual decrece de un valor de 1.0 en la superficie del terreno a un valor de cerca a 0.9 a una profundidad de 10.5 m

Para calcular  $a_{max}$  en el depósito de suelo analizado se utilizó la siguiente relación simplificada:

$$a_{max} = Aa * S$$

donde :

$Aa$  = aceleración pico al nivel de roca = 0.25 (NSR-98)

$S$  = coeficiente de sitio o de amplificación local = 1.2.

b). Se evaluó si el depósito de arenas es potencialmente licuable, determinando la relación de esfuerzos cortantes cíclicos que han ocasionado licuación ( $\tau_{lic}/\sigma'_v$ ) durante sismos anteriores a depósitos de suelos con iguales índices de penetración estándar  $(N_1)_{60}$  (SPT). En los sitios donde  $\tau_{prom}/\sigma'_v$  es mayor que  $\tau_{lic}/\sigma'_v$  se considera que hay una alta probabilidad de que ocurra licuación en el estrato de arena (Seed, H. y otros, 1985).

Para determinar los  $\tau_{lic}/\sigma'_v$  se corrigieron los índices de penetración estándar  $N_{50}$  (SPT) por los siguientes conceptos:

#### 4.4.1 POR CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

Para calcular el  $N_{60}$  se utilizó un factor de corrección por eficiencia del equipo de  $40/60 = 0.67$ :

$$N_{60} = 40/60 * N_{40}$$

#### 4.4.2 POR PRESIÓN DE CONFINAMIENTO

Para normalizar los registros de los índices de penetración estándar ( $N_{60}$ ) a una presión de confinamiento de  $1.0 \text{ kg/cm}^2$  ( $(N_1)_{60}$ ), se utilizó el factor  $C_n$  calculado con la siguiente expresión ajustada por González A. (1993):

$$C_n = 1 - k_n * \log ((\sigma'_v/10)) \quad C_n \leq 1.8$$

donde:

$$k_n = 1.41 \quad \text{para } \sigma'_v < 10 \text{ ton/m}^2$$

$$k_n = 0.92 \quad \text{para } \sigma'_v > 10 \text{ ton/m}^2$$

#### 4.4.3 POR CONTENIDO DE FINOS

Para tener en cuenta el contenido de partículas finas (que pasan el tamiz 200), se utilizó la siguiente corrección aproximada:

$$CF = 5 * \log F$$

donde:

$CF$  = corrección por finos (golpes/pie)

$F$  = porcentaje de finos

El valor de  $(N_1)_{60}$  corregido se calculó así:

$$(N_1)_{60} = (N_{40} \text{ medido} * 40/60 * C_n) + CF$$

#### 4.4.4 POR PLASTICIDAD

Con el fin de tener en cuenta el incremento de la resistencia al esfuerzo cortante cíclico por efecto de la plasticidad de la fracción fina, los  $\tau_{prom}$  se corrigieron dividiéndolos por el factor CP, donde:

$$CP = 0.89 + 0.022 * IP \quad (\text{para } IP > 5\%)$$

$$CP = 1.0 \quad (\text{para } IP < 5\%)$$

Los resultados de la evaluación del potencial de licuación para los diferentes sondeos se pueden apreciar en el **Anexo 1**. Según los análisis realizados, se concluyó que la probabilidad de que ocurra la licuación es muy alta para las arenas entre 1 m y 4 m de profundidad. También se concluyó que algunos estratos o bolsas de arenas sueltas entre 7 m y 8 m presentan licuación localizada.

En las zonas potencialmente licuables las aceleraciones espectrales calculadas usando los modelos que consideran los incrementos en la presión de poros durante el sismo, son menores que las calculadas mediante los modelos convencionales como el que utiliza el SHAKE91, debido al comportamiento considerablemente no lineal del subsuelo durante el fenómeno de la licuación. Adicionalmente, los períodos correspondientes a los picos de aceleraciones espectrales varían de un modelo al otro.

#### 4.5 MITIGACIÓN DE LA LICUACIÓN

Los métodos para mitigar la licuación en general consisten en un mejoramiento de las condiciones del suelo licuable. Se pueden clasificar de la siguiente manera:

Compactación:

Vibrocompactación

(mejoramiento de la densidad)

Vibrosustitución

Compactación dinámica

Drenajes:

Drenes de grava – Drenes de arena

(disipación del exceso de presión poros)

Abatimiento del NF





## 5 SUSCEPTIBILIDAD A AVENIDAS TORRENCIALES EN LA CABECERA MUNICIPAL DE FLORIDA

### 5.1 CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y RESULTADOS

Esta evaluación se basa principalmente, en el análisis de datos de tipo sedimentológico, geomorfológico, geología estructural y el registro histórico y testimonial de avenidas torrenciales y áreas afectadas.

Los datos de tipo sedimentológico sirvieron para establecer: a) La evolución de los procesos sedimentológicos que conllevaron a la formación de depósitos tipo conos de deyección. b) Las zonas de afectación por avenidas torrenciales recientes o actuales y su orden de magnitud relativa.

Las características geomorfológicas se usaron como herramienta complementaria para:

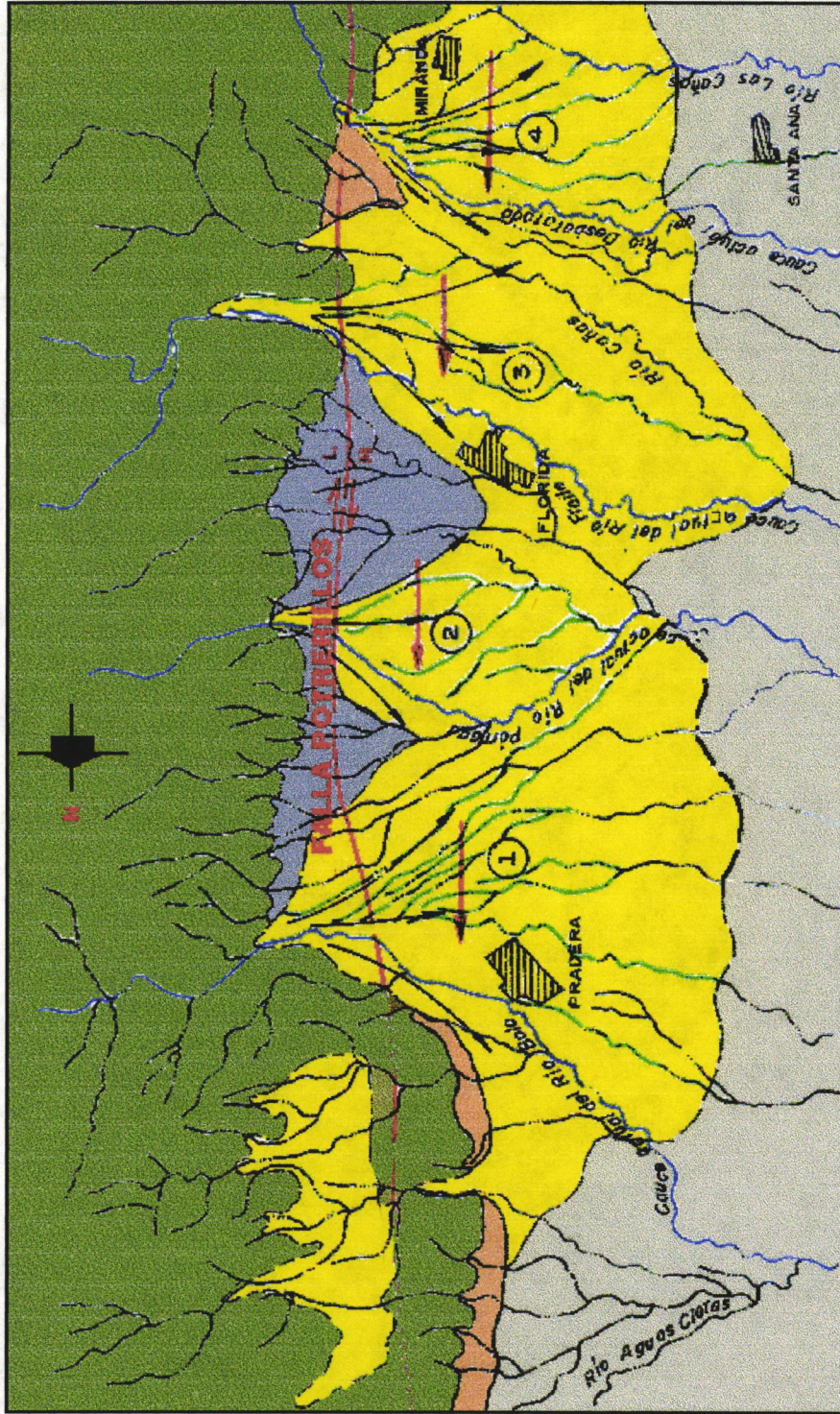
a) Identificar las formas típicas de los conos de deyección, b) definir con ayuda sedimentológica, las superficies recientes o actuales afectadas durante las avenidas torrenciales. c) Definir la dinámica del río Fraile, a través del tiempo mediante la interpretación de rasgos estructurales. En esta parte juega un papel muy importante la presencia de cauces abandonados y el comportamiento seguido por las demás corrientes de la región.

Con respecto a lo anterior, el comportamiento de cambio de dirección, en el ámbito regional, de los cauces de los ríos localizados en un trayecto de aproximadamente 30 km. localizados sobre el flanco occidental de la cordillera ~~oriental~~ entre las cabeceras municipales de Pradera, Florida y Miranda (ríos Bolo, Párraga, Fraile y Desbaratado), muestran un claro control de tipo estructural, causado básicamente por la que en este trabajo se ha denominado falla de Potrerillos (Figura 5.1), que en parte coincide con la estructura del mismo nombre, cartografiada en la plancha 300-Cali. (INGEOMINAS, 1985). En esta zona se presentan claras evidencias de actividad durante el cuaternario, afectando los depósitos de conos de deyección.

Al observar la Figura 5.1 se nota un cambio drástico de dirección (este-oeste) de los ríos Bolo, Párraga, Fraile y Desbaratado, al llegar al trazo de la falla Potrerillos, cambiando de rumbo de 40° a 45° hacia el noroeste Este sector se caracteriza por ser el lugar donde se localizan los ápices de los conos de deyección de los ríos mencionados.


De lo anterior se infiere que la Falla Potrerillos, por lo menos en épocas recientes (durante el Cuaternario), se ha comportado como una falla con movimiento horizontal; apreciación que concuerda con las observaciones hechas por McCourt et al (1985), consignadas en la leyenda de la plancha geológica 300 (Cali), cuando se dice "el rasgo estructural más





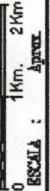
### CONVENCIONES


- Depósitos del río Cauca principalmente
- Conos de deyección recientes (Cuaternario)
- Sedimentos de lavado de ladera. Superficies relativamente planas.
- Como del río Bolo
- Como del río Parraga
- Como del río Fraile
- Conos de los ríos Desbaratado y Las Cañas
- Restos de antiguos conos de deyección.
- Zona de colinas bajas redondeadas.
- Rocas sedimentarias del terciario, igneas del jurásico-oreóico y metamorfoas del paleozoico. Zona de morfología montañosa.
- Dirección de migración de los canales de los ríos Bolo, Parraga y Fraile (cauces abandonados).
- Cauce actual del río.
- Cauce antiguo.


 Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca  
 Instituto de Investigaciones en geociencias minera y química

**ZONIFICACION DE AMENAZA Y RIESGO POR AVENIDAS TORRENCIALES EN LA CABECERA MUNICIPAL DE FLORIDA - VALLE DEL CAUCA**

ESQUEMA DE LA INFLUENCIA DE LA FALLA POTRERILLOS EN LA MIGRACION DE LOS CANALES DE LOS RIOS BOLO, PARRAGA, FRAILE Y DESBARATADO.

Autor: INGEOMINAS ING. GEDAMBIENTAL	DIGITALIZO: INGEOMINAS ING. GEDAMBIENTAL	SUPERVISOR: SUBDIRECCION DE GESTION AMBIENTAL CVC
ESCALA : 1km. 2km. 		FECHA : Febrero 1998


 Figura 5.1



prominente dentro del área, es la presencia de dos sistemas regionales de fallas de orientación aproximada N-S y E-W. Las fallas N-S, predominan en las dos cordilleras y también en la cuenca sedimentaria del Valle del Cauca, sensu estricto. En la Cordillera Central la mayoría son fallas inversas de ángulo alto. Sin embargo algunas de estas fallas se han movido como fallas de rumbo, por lo menos una vez durante su evolución”.

Se puede concluir, por lo anotado anteriormente que la falla Potrerillos ha tenido movimiento horizontal de tipo dextral; de otro lado al irse realizando el movimiento, los aportes de sedimentos (flujos de escombros), fueron de tal magnitud que la agradación fue mayor que la capacidad de transporte del río, obstruyendo su propio cauce, lo que generó su migración hacia el norte dejando tras de sí toda una serie de cauces abandonados, como lo muestra la figura. En la época actual los ríos de la región tratan de recuperar su dinámica antigua, convirtiéndose esta en una de las dos condiciones, para que en el caso particular del río Fraile, se desborde por sobre la margen derecha que es precisamente donde se encuentran los cauces antiguos.

Los registros históricos y testimonios relacionados con avenidas torrenciales, fueron extractados de periódicos, bases de datos, y comunicaciones orales de personas que han vivido en el sector durante largo tiempo. Con base en las herramientas mencionadas se puede establecer lo siguiente:

- La actividad de formación de los conos de deyección, que constituyen la zona de morfología relativamente plana del área de estudio, ha venido decreciendo con el tiempo desde el Pleistoceno (?), hasta la edad actual con formación de depósitos cada vez más pequeños.
- La magnitud de aporte de sedimentos de origen fluviotorrencial, provenientes de la zona montañosa, ha sido, por lo menos durante los últimos años, más o menos constante, superando en algunos casos la capacidad de arrastre del río, con la consecuente elevación del cauce. Esta situación es en parte responsable de la formación de nuevos conos de deyección, sobre los ápices de los conos más antiguos cuya tendencia es a evolucionar corriente abajo, abarcando sitios localizados cada vez más hacia el occidente, en dirección al pueblo.
- Se establece que el sector de morfología relativamente plana, sobre la cual se localiza Pedregal y Florida, se halla topográficamente más bajo que el sector de la margen izquierda del río Fraile, condición ésta que está influyendo sustancialmente con la localización de las zonas de depositación y afectación por crecientes torrenciales, los cuales están actualmente emplazados precisamente sobre la margen derecha.
- Con base en labores de fotointerpretación, se establece la presencia de canales antiguos del río Fraile, que muestran claramente su migración hacia la zona sur del área de estudio.

- Cambios en las líneas de flujo y por tanto en la dirección de la corriente del río Fraile, en el sector entre la salida de la zona montañosa y unos 400 metros aguas abajo de la bocatoma para el acueducto, están principalmente controladas, por factores de resistencia a la erosión de los materiales geológicos del sector. Uno de estos cambios, y tal vez el más importante, se sucede como respuesta del choque del agua contra rocas basálticas, que desvía el flujo en dirección hacia la bocatoma para el acueducto (margen derecha del río). Para evitar su erosión se construyó un muro en concreto localizado frente a la bocatoma, el cual además de proteger la orilla ha servido como muro de protección contra avenidas torrenciales. Otro proceso de erosión por socavación lateral está afectando principalmente la margen izquierda, a la altura de la hacienda La Salina.
- Del registro sedimentológico, dejado por algunas de las mayores avenidas del río, en un sector aledaño a su margen derecha, frente al parque de la Salud, depósito Qca7, se desprenden las siguientes consideraciones (Figura 2.8):
  - La creciente del 31 de enero de 1994, dejó como registro en este sitio, un depósito de tan solo 10 cm, aunque en otros sectores agua abajo estos pueden ser superiores a 50 cm. .
  - En esta sección estratigráfica se observan once eventos torrenciales, que han dejado registro sedimentológico. En la base de la secuencia y por ende el evento más antiguo, es un depósito de 1,17 m, que habla a favor de un gran evento fluviotorrencial. De aquí hasta el evento más superior registrado, todos son depósitos delgados, variables entre 4 y 14 cm. En el tope de la sección, nuevamente se tiene un depósito de 70 cm de espesor, que evidencia un evento fluviotorrencial de gran magnitud. Encima de este, estaría el depósito dejado por la creciente del 31 de Enero de 1994, que es de tan solo 10 cm de espesor.
- La separación entre la zona de mayor afectación por las avenidas extraordinarias del río Fraile o cauce mayor del río (que corresponde a las superficies de los conos de deyección Qca7 y Qca8) y aquellas superficies que no han sido afectadas por crecientes torrenciales, se encuentra delimitada a todo lo largo de la margen izquierda del río, por un escarpe continuo de altura variable entre 5,0 y 6,0 m.

Sobre la margen derecha, este escarpe solamente es observable a todo lo largo del sector localizado al oeste de la carrera 17 (Salida a Miranda), con altura promedio entre 4,0 m y 5,5 m. Hacia el oriente de la calle 17, barrio La Aurora 1a y 2a etapa, parque de la Salud, etc., dicho escarpe prácticamente desaparece, convirtiéndose en un pequeño desnivel con diferencia de elevación entre 1,0 y 1.7 m. Esta situación se explica en parte debido al hecho de que los desbordes del río por el sector del balneario Tayrona, están depositando sedimentos en dirección al pueblo, borrando el cambio de pendiente.

- Respecto a la zona de inicio del cono de deyección Qca7, unos 100 m arriba del parque de la salud (Mapa geológico), existe el remanente de un antiguo dique de 3 m de ancho, cuyo origen se desconoce, el cual hasta ahora ha evitado el ingreso del río, pero se prevé que su desaparición, traería como consecuencia la entrada de este inundando todo el sector, aún durante avenidas torrenciales de baja magnitud.
- El agua con sedimentos, que ha afectado la parte antigua de Florida durante crecientes extraordinarias del río, ha empleado dos formas para ingresar. Una de ellas es a través del sector localizado a la altura de la urbanización La Aurora, lugar por donde entraba al pueblo la Acequia Grande; la otra es por el sector del balneario Tayrona y la bocatoma del acueducto, donde se encuentran canales de corrientes abandonadas que desembocan en la quebrada Carisucia, tanto en el sector de frente al pueblo como a la altura de El Pedregal.

## **5.2 GRADOS DE SUSCEPTIBILIDAD A AVENIDAS TORRENCIALES**

De acuerdo con los criterios de evaluación de la susceptibilidad, el área estudiada se zonificó de la siguiente manera:

### **5.2.1 SUSCEPTIBILIDAD MUY ALTA (MA).**

Corresponde a los cauces fluviales activos de régimen permanente o temporal del río Fraile y quebradas de importancia, (cauce activo), que son frecuentemente inundados y afectados por procesos erosivos y de acumulación de sedimentos. Está constituida por lo que se conoce como zona de sedimentos activos, playas y barras aluviales. Su altura respecto al nivel de las barras medias del río en época en temporada semiseca, es de 0.5 a 1.5 m.

### **5.2.2 SUSCEPTIBILIDAD ALTA (A).**

Incluye las llanuras de inundación de lo que se conoce como cauce mayor del río, canales y depresiones geomorfológicas que pueden ser afectadas por avenidas torrenciales extraordinarias, que sobrepasen niveles de 1,5 m.

Geológicamente corresponde a las superficies ocupadas por los conos de deyección Qca7 y Qca8, localizados aproximadamente entre 1,5 y 2,8 m de altura respecto al nivel de aguas medias del río, en temporada semiseca.

Este sector fue afectado durante las avenidas torrenciales del 31 de enero de 1994, de 1937, 1950, 1963 y 1976. Sobre ella se localiza el parque de la Salud, los barrios Absalón Fajardo, Nuevo Horizonte, El Prado, La Playita, el lote Moncaleano y otras urbanizaciones nuevas o en proceso de construcción.



Parte de esta zona se encuentra protegida por diques en tierra que han servido para mitigar el efecto de las avenidas torrenciales. Se encuentran por fuera de este sistema de protección los barrios Brisas del Fraile, La Playita y El Prado.

Por la orilla de la quebrada El Limón o quebrada Carisucia, se presenta una superficie localizada aproximadamente a 1,5 m de altura respecto al nivel de aguas medias, que se ha catalogado, igualmente, como zona de alta susceptibilidad por crecientes extraordinarias de las quebradas o por aumento del caudal de las mismas, debido a desbordes del río Fraile y su encauzamiento a través de canales de corrientes abandonadas que llegan hasta estas quebradas. En esta zona se encuentran los barrios Los Cristales y San Jorge.

### **5.2.3 SUSCEPTIBILIDAD INTERMEDIA (I).**

Corresponde a una llanura de inundación alta, la cual sólo puede ser afectada parcialmente por agua con sedimentos, durante avenidas torrenciales de gran magnitud. Las áreas que pueden resultar afectadas, son las aledañas a depresiones geomorfológicas y cauces antiguos por donde circula agua con sedimentos (arena, limo y grava fina), que finalmente desemboca en la quebrada Carisucia frente al casco urbano de Florida y frente a El Pedregal.

### **5.2.4 SUSCEPTIBILIDAD BAJA (B).**

Planicies fluviales localizadas a alturas mayores de 3 m respecto al nivel de aguas medias en temporada semiseca, del río Fraile y quebradas principales, que difícilmente pueden resultar afectadas por desbordes laterales, durante avenidas torrenciales extraordinarias. Por tener pendientes bajas, pueden ser afectadas por encharcamientos durante precipitaciones fuertes.

Se localizan al norte y sur del valle del río Fraile, con extensos cultivos de caña de azúcar. Sobre ella se encuentran la granja piscícola Balsilapia, las carreteras a Miranda, Puerto Tejada y Pradera al igual que algunas haciendas como Los Pisamos entre otras.

## **5.3 SUSCEPTIBILIDAD A PROCESOS EROSIVOS Y DE REMOCIÓN EN MASA.**

Desde el punto de vista de procesos erosivos y de remoción en masa, en el área se presentan algunas zonas susceptibles a estos, localizadas a lo largo del río Fraile y en la zona de topografía de colinas bajas del piedemonte:

### **5.3.1 SUSCEPTIBILIDAD A EROSIÓN POR SOCAVACIÓN LATERAL (SI).**

Son principalmente bordes de terrazas localizadas a lo largo del río Fraile, afectadas por procesos de socavación fluvial; susceptibles a desarrollar desprendimientos y derrumbes de

variada magnitud. Geológicamente los materiales más sensibles son sedimentos fluviotorrenciales, sin cohesión, pertenecientes a los niveles Qca7, Qca6, Qca4 y Qca2, especialmente donde el cauce del río toma curvas convexas pronunciadas.

### **5.3.2 SUSCEPTIBILIDAD ALTA A EROSIÓN Y REMOCIÓN EN MASA (Ser).**

Son zonas de colinas afectadas por erosión laminar, surcos, cárcavas, terracetas y flujos superficiales de suelo. Se incluyen bordes de terrazas alejadas del cauce principal del río, susceptibles a los mismos procesos.

Las colinas afectadas por estos procesos se localizan en todo el sector más oriental del área y están formadas principalmente por lavas basálticas, alta a completamente meteorizadas y trituradas. Los bordes de terrazas se presentan limitando el cauce mayor del río, a todo lo largo aguas abajo del puente de la carretera a Miranda.

## 6 ANALISIS HIDRAULICO

En esta parte se presentan los resultados de un estudio hidráulico realizado para afinar el mapa de amenazas de la cabecera municipal de Florida, donde se levantaron 15 perfiles topográficos en diferentes sectores a lo largo del río Fraile, para calcular en diferentes periodos de retorno, las áreas mojadas o de extensión areal de las avenidas torrenciales (Figura 6.1 Anexo 3).

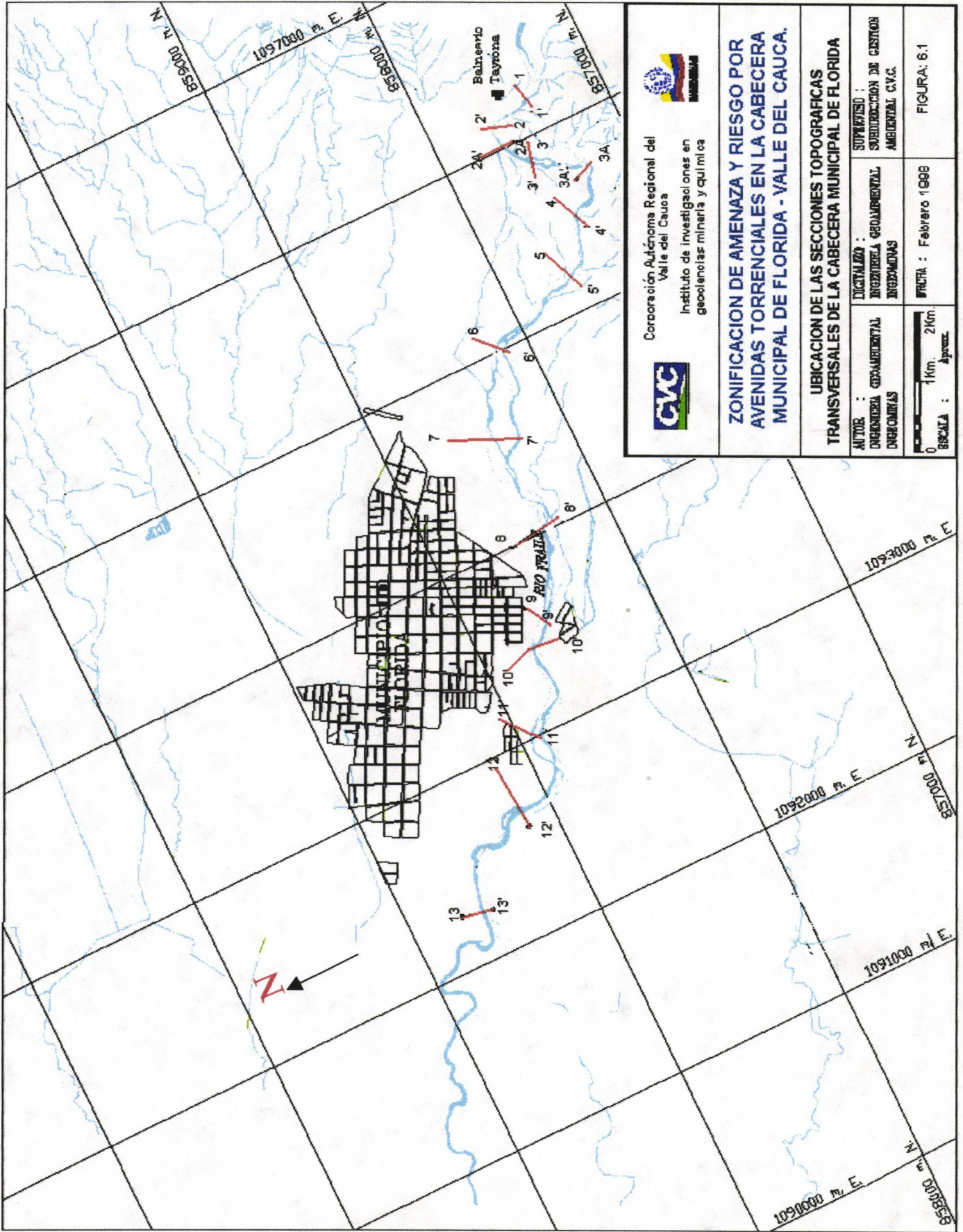
### 6.1 NIVELES MÁXIMOS ESPERADOS.

Se calcularon picos de crecientes, hechos con base en relaciones lluvia-cuenca-caudal para agua clara. Los picos estimados, al paso del río Fraile por la cabecera municipal de Florida, tienen los siguientes valores:

Frecuencia, años	Pico, m <sup>3</sup> /s
2	130
25	260
50	290
100	330

Los estudios de torrencialidad, realizados en la cuenca del río Fraile, muestran que las crecientes extraordinarias del río transportan apreciables cantidades de material sólido constituido por arenas, gravas, bloques y troncos, que se producen en las partes altas de las corrientes de drenaje que alimentan el río. Parte importante de este material, el más grueso, se va depositando en el cauce a medida que el río pierde capacidad de transporte.

La historia de las crecientes que llegan a la cabecera municipal de Florida, entre las que se cuenta la que ocurrió en Enero de 1994, indica que el componente principal de los sólidos de arrastre es de arena y gravas, y que aguas abajo de Florida el río transporta solamente arenas finas. Sin embargo, inmediatamente antes de entrar a la cabecera municipal, desde el Balneario El Tayrona hacia aguas arriba, el río deposita piedras y troncos de gran tamaño que ha transportado desde la parte alta; este material produce obstrucciones al flujo libre y ocasiona desbordamientos sobre el costado derecho debido a sobreelevación del lecho. En estas condiciones, a su paso por Florida, el caudal del río durante las crecientes está compuesto de sólidos y agua, los cuales forman un fluido viscoso que puede tener una concentración de sólidos comprendida entre 100% y 150 % en volumen, con relación al líquido.

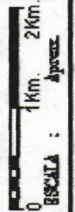


Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca  
 Instituto de Investigaciones en Geociencias Minerales y Químicas

**ZONIFICACION DE AMENAZA Y RIESGO POR AVENIDAS TORRENCIALES EN LA CABECERA MUNICIPAL DE FLORIDA - VALLE DEL CAUCA.**

**UBICACION DE LAS SECCIONES TOPOGRAFICAS TRANSVERSALES DE LA CABECERA MUNICIPAL DE FLORIDA**

<b>AUTOR :</b>	<b>DIGITALIZADO :</b>	<b>SUPERVISADO :</b>
INGENIERIA GEOMORFOLOGICA INGENIERIAS	INGENIERIA GEOMORFOLOGICA INGENIERIAS	SUBDIRECCION DE GESTION AMBIENTAL C.V.C.
<b>FECHA :</b> Febrero 1998	<b>FIGURA:</b> 6.1	



El valor de esta concentración es apreciativo, y resulta de observar un vídeo de la creciente de Enero de 1994, y las condiciones actuales del lecho del río, por cuanto no existen registros cuantitativos de eventos anteriores.

Para tener en cuenta estos efectos en la determinación de los niveles máximos esperados al paso del río por la cabecera municipal de Florida se hizo el análisis hidráulico de un tramo de 5745 m de longitud, localizado aguas abajo del Balneario El Tayrona. Los caudales líquidos calculados se incrementaron en un 120% por concentración de sólidos y el factor de rugosidad de la fórmula de Flujo de Canales se asimiló al de un flujo viscoso.

Los caudales de creciente aplicados fueron los siguientes:

Frecuencia, años	Pico, m <sup>3</sup> /s
2	190
25	585
50	660
100	750

En desarrollo del trabajo se realizó el levantamiento topográfico y batimétrico de 15 secciones transversales, repartidas en una longitud de 5743 m, desde el Balneario Tayrona hacia aguas abajo.

De acuerdo con los resultados del levantamiento topográfico el fondo del río varía entre las cotas 1123.60 m y 1022.00 m a lo largo del tramo de 5743 m, lo cual define para el cauce una pendiente media del 1.8 %. Esta pendiente es relativamente alta porque genera velocidades del orden de 3 a 4 m/s, las cuales tienen un gran poder erosivo y una capacidad alta de transporte de sólidos. Sin embargo, esta pendiente resulta moderada si se compara con las pendientes de la parte alta del cauce, donde se tienen valores superiores al 15%.

Se puede establecer que a su paso por Florida, el río Fraile está en una zona de transición entre el régimen torrencial de la parte alta y el régimen tranquilo de aguas abajo. Esta condición genera depósito de sedimentos gruesos, transporte de arenas y gravas, y sobre elevaciones del fondo y desbordamientos durante las crecientes.

Para determinar las características hidráulicas del cauce, se calcularon los perfiles de flujo a lo largo del tramo de 5743 m comprendido en el levantamiento topográfico y batimétrico .

En el cálculo de los perfiles de flujo se aplicó el método del flujo gradualmente variado en cauces naturales, con desbordamiento, utilizando el factor de rugosidad de Manning.



Los parámetros que definen las características de rugosidad y pendiente del cauce se seleccionaron con base en el perfil del fondo del levantamiento topográfico, y en las observaciones de campo y análisis granulométrico de los materiales que conforman el lecho del cauce.

En el tramo considerado el lecho está conformado por arenas, gravas y cantos. Para las condiciones del cauce y del flujo, los parámetros utilizados fueron los siguientes:

Rugosidad, Manning:	0.080
Pendiente hidráulica:	0.018

En la **Tabla 6.1** se observan los niveles máximos calculados para frecuencias entre 2 y 100 años, y sus correspondientes características hidráulicas. La sección 1 -1' está situada cerca al Balneario Tayrona, como se aprecia en la **Figura 6.1**.

## **6.2 INUNDACIONES**

### **6.2.1 GENERALIDADES.**

Las inundaciones del municipio de Florida por crecientes del río Fraile son frecuentes. La más grande de los últimos años ocurrió en Enero de 1994 y afectó parte importante del casco urbano del municipio, averiando el puente de la vía que conduce a Miranda, al igual que gran cantidad de construcciones aledañas al cauce. Actualmente se construye un puente aguas abajo del que fue destruido por la creciente.

De acuerdo con la información topográfica que se obtuvo en los levantamientos realizados, se deduce que la pendiente media del río Fraile a su paso por Florida es del orden del 1.8 %. Esta pendiente es relativamente alta y produce velocidades grandes de flujo, con una capacidad importante de transporte de sólidos.

Por su parte, los análisis geomorfológicos del cauce muestran que su cauce mayor varía entre 100 y 500 m de ancho a lo largo de los 5743 m que se seleccionaron para el levantamiento topográfico. En este tramo, que está limitado en su extremo superior por el balneario Tayrona, el cauce mayor está restringido por la construcción de obras civiles, principalmente sobre la margen derecha. Algunas de estas construcciones quedan localizadas dentro del área de Alta Susceptibilidad a avenidas torrenciales, definida en el estudio geológico y geomorfológico.

**RIO FRAILE. MUNICIPIO DE FLORIDA  
NIVELES MAXIMOS ESPERADOS**

**Creciente:** 190 m<sup>3</sup>/s  
**Frecuencia:** 2 años  
**Rugosidad:** 0.06

Abscisa-Secc m	Z fondo m	Z agua m	Y máximo m	V media m/s	Pendiente m/m	Zfondorest 6000 m
0-1	1123.60	1125.93	2.33	3.22	0.035	1122.00
268,6-2	1114.50	1116.96	2.46	3.00	0.037	1115.50
384,6-2A	1109.74	1112.19	2.45	2.93	0.024	1110.00
573,8-3	1102.63	1105.57	2.94	3.24	0.035	1104.00
881,4-3A	1095.20	1097.56	2.36	1.57	0.007	1096.00
1171,4-4	1087.75	1090.19	2.44	3.17	0.036	1087.80
1543-5	1080.00	1081.93	1.93	3.51	0.033	1081.00
2116-6	1066.24	1068.71	2.47	3.25	0.035	1072.00
2629,9-7	1054.20	1056.04	1.84	3.10	0.036	1055.50
3225,8-8	1041.20	1043.79	2.59	1.50	0.013	1043.00
3753,9-9	1033.06	1035.68	2.62	3.05	0.020	1035.70
3939,3-10-Puentes	1030.87	1033.10	2.23	3.48	0.017	1032.00
4428,1-11	1026.64	1028.18	1.54	3.09	0.036	1027.00
5065,1-12	1023.80	1027.16	3.36	0.76	0.001	1023.50
5743,9-13	1022.00	1025.11	3.11	1.08	0.003	1021.80

**Creciente:** 590 m<sup>3</sup>/s  
**Frecuencia:** 25 años  
**Rugosidad:** 0.08

Abscisa-Secc m	Z fondo m	Z agua m	Y máximo m	V media m/s	Pendiente m/m	Zfondorest 6000 m
0-1	1123.60	1127.10	3.50	4.33	0.051	1122.00
268,6-2	1114.50	1118.00	3.50	4.10	0.053	1115.50
384,6-2A	1109.74	1113.50	3.76	3.85	0.055	1110.00
573,8-3	1102.63	1106.41	3.78	4.72	0.066	1104.00
881,4-3A	1095.20	1099.12	3.92	1.59	0.004	1096.00
1171,4-4	1087.75	1091.41	3.66	4.16	0.048	1087.80
1543-5	1080.00	1083.40	3.40	3.79	0.056	1081.00
2116-6	1066.24	1069.90	3.66	4.18	0.052	1072.00
2629,9-7	1054.20	1057.15	2.95	3.92	0.054	1055.50
3225,8-8	1041.20	1044.13	2.93	3.15	0.063	1043.00
3753,9-9	1033.06	1038.63	5.57	1.49	0.004	1035.70
3939,3-10-Puentes	1030.87	1034.80	3.93	5.58	0.043	1032.00
4428,1-11	1026.64	1029.45	2.81	3.51	0.052	1027.00
5065,1-12	1023.80	1028.36	4.56	1.00	0.002	1023.50
5743,9-13	1022.00	1026.28	4.28	1.25	0.003	1021.80

**Tabla 6.1 Niveles máximos esperados en el río Fraile.**

**RIO FRAILE. MUNICIPIO DE FLORIDA  
NIVELES MAXIMOS ESPERADOS**

**Creciente:** 660 m<sup>3</sup>/s  
**Frecuencia:** 50 años  
**Rugosidad:** 0.08

Abscisa-Secc m	Z fondo m	Z agua m	Y máximo m	V media m/s	Pendiente m/m	Zfondo rest 5000 m
0-1	1123.60	1127.25	3.65	4.50	0.050	1122.00
268,6-2	1114.50	1118.15	3.65	4.23	0.052	1115.50
384,6-2A	1109.74	1113.69	3.95	3.83	0.055	1110.00
573,8-3	1102.63	1106.51	3.88	4.81	0.064	1104.00
881,4-3A	1095.20	1099.26	4.06	1.66	0.004	1096.00
1171,4-4	1087.75	1091.57	3.82	4.32	0.048	1087.80
1543-5	1080.00	1083.53	3.53	3.91	0.054	1081.00
2116-6	1066.24	1070.06	3.82	4.30	0.051	1072.00
2629,9-7	1054.20	1057.30	3.10	4.02	0.053	1055.50
3225,8-8	1041.20	1044.22	3.02	3.25	0.061	1043.00
3753,9-9	1033.06	1038.82	5.76	1.52	0.004	1035.70
3939,3-10-Puente	1030.87	1034.96	4.09	6.00	0.050	1032.00
4428,1-11	1026.64	1029.64	3.00	3.49	0.050	1027.00
5065,1-12	1023.80	1028.48	4.68	1.07	0.002	1023.50
5743,9-13	1022.00	1026.44	4.44	1.30	0.003	1021.80

**Creciente:** 750 m<sup>3</sup>/s  
**Frecuencia:** 100 años  
**Rugosidad:** 0.08

Abscisa-Secc m	Z fondo m	Z agua m	Y máximo m	V media m/s	Pendiente m/m	Zfondo rest 5000 m
0-1	1123.60	1127.44	3.84	4.69	0.049	1122.00
268,6-2	1114.50	1118.33	3.83	4.37	0.051	1115.50
384,6-2A	1109.74	1113.84	4.10	3.94	0.054	1110.00
573,8-3	1102.63	1106.62	3.99	4.89	0.061	1104.00
881,4-3A	1095.20	1099.40	4.20	1.75	0.005	1096.00
1171,4-4	1087.75	1091.75	4.00	4.50	0.048	1087.80
1543-5	1080.00	1083.68	3.68	4.05	0.053	1081.00
2116-6	1066.24	1070.25	4.01	4.44	0.050	1072.00
2629,9-7	1054.20	1057.47	3.27	4.13	0.052	1055.50
3225,8-8	1041.20	1044.33	3.13	3.36	0.060	1043.00
3753,9-9	1033.06	1039.01	5.95	1.57	0.003	1035.70
3939,3-10-Puente	1030.87	1035.29	4.42	6.26	0.050	1032.00
4428,1-11	1026.64	1029.84	3.20	3.46	0.047	1027.00
5065,1-12	1023.80	1028.66	4.86	1.12	0.002	1023.50
5743,9-13	1022.00	1026.63	4.63	1.37	0.003	1021.80

**Tabla 6.1 Niveles máximos esperados en el río Fraile. (Continuación)**

Aguas arriba de la sección transversal No.1 cerca al Balneario Tayrona, el río Fraile transporta durante las crecientes, volúmenes importantes de material granular y troncos. Hay bloques de más de 2 m de diámetro, distribuidas en el cauce, que obstaculizan el flujo y propician la acumulación de materiales gruesos.

Entre las secciones transversales Nos 1 y 2 el fondo del río sube por efecto de acumulación de materiales, y debido a que el cauce forma una curva hacia la izquierda, parte del flujo de crecientes, se desborda por encima de un muro de protección en concreto que existe sobre la margen derecha en el vértice de la curva. Este caudal de desbordamiento ocasionó en el evento de 1994 daños en la parte central del casco urbano del municipio, y puede volver a repetirse porque la altura del muro no es suficiente para evitar el desbordamiento.

El flujo que continúa por el cauce principal no transporta materiales de gran tamaño; está compuesto principalmente por finos, gravas y cantos del orden de 20 cm de diámetro. Estos sólidos se mezclan con el agua y forman un lodo viscoso que llena el cauce mayor durante las crecientes extraordinarias.

En su régimen medio de flujo, el río forma brazos dentro del cauce mayor cuya trayectoria y distribución se modifica luego de la ocurrencia de las crecientes normales que son las que se presentan con intervalos menores de 5 años. Durante las crecientes extraordinarias, por ejemplo las que ocurren con frecuencia de 25 años o más, el cauce mayor es cubierto por el flujo y se presentan ataques del río contra las márgenes.

### **6.2.2 AMENAZA DE INUNDACIONES.**

El pronóstico de los niveles de flujo a lo largo del cauce, en el tramo de 6 km. seleccionado para el estudio, puede obtenerse de una forma aproximada con la información que se presenta en la **Tabla 6.1** Los niveles se calcularon en 15 secciones transversales, separadas entre 400 y 500 m, con caudales estimados para frecuencias entre 2 y 100 años. En las secciones topográficas (**Anexo 2**), se observan los niveles para diferentes crecientes y los desbordamientos esperados.

La delimitación en los mapas, de las áreas que pueden ser inundadas con los niveles calculados (**Tabla 6.1**), no se puede realizar con el actual nivel de información, debido a que el alcance del levantamiento topográfico ejecutado no incluye el plano detallado con curvas de nivel de la zona inundable. Para obviar este inconveniente se trató de interpretar los resultados dentro de una restitución existente a escala 1:5000, pero no hubo coincidencia entre las cotas topográficas y las de la restitución por las siguientes razones:

1. El levantamiento topográfico es de precisión, mientras que la restitución es una aproximación de la topografía real.
2. Las fechas de la restitución y de levantamiento no son las mismas.

3. Como se aprecia en la **Tabla 6.1**, las cotas de fondo del río son muy diferentes en la restitución y en el levantamiento, de manera que tratar de incluir con alguna aproximación unas profundidades de flujo, que son del orden de 3 a 6 metros, dentro de una planta que tiene diferencias del mismo orden con las cotas topográficas, no es aconsejable.

En virtud de lo anterior, los análisis sobre las áreas inundables, para refinar el mapa de amenazas, están limitados a los sitios donde se tomaron las secciones transversales, y pueden complementarse en el futuro, en la medida en que se amplíe el cubrimiento de los levantamientos topográficos.



## 7 ZONIFICACION DE AMENAZAS

Al considerar el problema de las amenazas es importante definir el significado de este término el cual se considera como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural potencialmente dañino en un área dada y en un tiempo específico (UNDRO-UNESCO, 1979 y UNCRD, 1987).

La anterior definición, tiene implícitamente, cuatro consideraciones básicas: 1) El tipo de fenómeno. 2) La identificación del área potencialmente afectada. 3) La probabilidad de que el fenómeno natural se presente. 4) El periodo de recurrencia de ese fenómeno.

Cuando se habla de probabilidad de ocurrencia de una avenida torrencial cualquiera, se debe tener en cuenta que su dimensión temporal a escala regional, es función de toda una serie de mecanismos disparadores de fenómenos de remoción en masa que pueden presentarse en las laderas de la cuenca del río Fraile, cuyos factores detonantes son la lluvias extremas y los sismos. Eventos disparados por sismos, no se tienen en cuenta para este estudio, pero no se descarta la posibilidad de que se presenten; caso en el cual podrían superar en muchas veces la magnitud de avenidas torrenciales disparadas por lluvias.

Para el caso del área urbana y suburbana de Florida, la categorización de amenazas está dada para la presentación de avenidas torrenciales de magnitud similar a la del 31 de enero de 1994, con un período de recurrencia de 13 a 25 años y una probabilidad de ocurrencia de uno; es decir que al menos una vez en ese lapso de tiempo se puede presentar el fenómeno.

La identificación de las áreas amenazadas y su cartografía tiene como base el mapa de Susceptibilidad a Avenidas Torrenciales, cuya metodología y resultados se encuentran en el **capítulo 5** de este informe y en una plancha a escala 1:10.000 (**Mapa 2.2**).

A pesar de las investigaciones a escala regional y local, la relación temporal de los mecanismos disparadores de avenidas torrenciales, no se pueden establecer fácilmente en un modelo espacial. Por consiguiente, estos mapas de amenaza están dirigidos a predecir que áreas podrían ser más afectadas, sin indicar claramente cuando pueden tener lugar. De esta manera los mapas aquí presentados deberían denominarse de Amenaza Relativa.

### 7.1 CATEGORÍAS DE AMENAZA RELATIVA

A partir del mapa de susceptibilidad, se dividió el área en tres grados de amenaza: alta, media y baja con subdivisiones que tienen en cuenta, la afectación no sólo por agua sino su combinación con sedimentos y el posible efecto que causan sobre diferentes sectores por impactos, presiones, acumulaciones y erosión (**Mapa 2.3**).

De acuerdo con lo anterior, se describen a continuación las diferentes categorías de amenaza relativa:

### **7.1.1 AMENAZA ALTA (A)**

Bajo esta denominación se agrupan todas aquellas zonas de cauces fluviales activos y parte del cauce mayor del río Fraile, donde se espera que los daños por avenidas torrenciales, sean los más intensos, previéndose pérdidas altas de bienes y vidas.

Los daños más severos son los ocasionados por impacto de bloques, presión de agua y sedimentos y procesos de socavación lateral. El grado de pérdidas de los elementos expuestos y el cálculo de pérdidas esperadas se presentan en los capítulos de vulnerabilidad y riesgo.

#### **7.1.1.1 Por Impacto e Inundación (AI).**

Se agrupan bajo esta categoría todos aquellos sectores amenazados por agua con sedimentos gruesos (desde 10 cm a bloques de 1.5 m) que pueden impactar las estructuras, con destrucción parcial o total de las mismas y una probabilidad muy alta de pérdida de vidas humanas.

Pertenece a esta zona todo el cauce fluvial activo del río Fraile y parte de su cauce mayor, desde la bocatoma del acueducto hasta un sector frente a la planta de tratamiento de agua. Se incluyen algunas depresiones geomorfológicas correspondientes a cauces antiguos, que van a desembocar a la quebrada Carisucia y que fueron ampliamente afectados durante la creciente del 31 de enero de 1994

#### **7.1.1.2 Por Presión, Acumulación e Inundación (AP)**

Son áreas donde la energía cinética del agua con sedimentos (tamaño limo, arena y grava), es tal que puede causar esfuerzos compresivos sobre estructuras, causando destrucción de paredes y obras transversales al flujo. Los daños también pueden deberse a inundación y acumulación de sedimentos dentro y fuera de las construcciones, con posible pérdida de vidas humanas.

Se incluyen dentro de esta zona, el cauce mayor del río desde el puente de la carretera a Miranda hacia el occidente y los cauces de las quebradas del sector. Sobre ella se localizan el barrio El Prado, La Playa y La playita y extensos cultivos de caña.

#### **7.1.1.3 Por Acumulación e Inundación (AA)**

Corresponde a zonas donde la energía del agua es tal que en raras ocasiones puede producir destrucción de paredes transversales al flujo. En estas áreas el proceso dominante es la sedimentación de la carga sólida (principalmente arenas y limos) donde los daños se reducen a obstrucción de vías, colmatación en interiores y exteriores de casas, etc. La

posibilidad de pérdida de vidas por ahogamientos es media a alta dependiendo de la hora de presentación del evento.

Dentro de estas zonas se agrupan, parte del cauce mayor del río Fraile, densamente pobladas (Barrio Moncaleano, Nuevo Horizonte, parte de la Aurora, etc.) protegidos actualmente por diques en tierra.

#### **7.1.1.4 Por Socavación Lateral (AS)**

Zonas escarpadas localizadas en bordes de terrazas, contra el cauce activo del río Fraile, con alta susceptibilidad o afectadas por procesos de erosión por socavación lateral, con destrucción de obras instaladas sobre ellas. Actualmente la infraestructura localizada sobre estas zonas es mínima y por tanto la posibilidad de pérdida de vidas es baja.

La socavación se presenta principalmente durante crecientes tanto normales como extraordinarias del río y a ella se asocian desprendimientos y derrumbes de variada magnitud.

Dentro de esta zona se localiza parte de la hacienda La salina y un sector frente al parque de La salud.

#### **7.1.2 AMENAZA MODERADA (M)**

Bajo esta denominación se agrupan el cauce mayor de la quebrada Carisucia y algunos sectores del cauce mayor de río Fraile. Se incluye un área donde se localiza el barrio El Pedregal y la casi totalidad de la población de Florida. Se esperan daños moderados por avenidas torrenciales, previéndose pérdidas moderadas de bienes y ocasionalmente de vidas, dependiendo de la hora de presentación del evento.

Los daños se limitan a impacto de pequeños bloques, presión moderada de agua y sedimentos. El grado de pérdidas de los elementos expuestos y el cálculo de pérdidas esperadas se presentan en los capítulos de vulnerabilidad y riesgo.

##### **7.1.2.1 Por Impactos (MI)**

Es el sector donde se localiza la mayor parte del barrio El Pedregal, la planta de tratamiento del Acueducto y la hacienda Altamira correspondiente a una superficie ligeramente plana cruzada por varias depresiones geomorfológicas y presencia superficial de bloques de roca de variado tamaño de hasta 1.5 m, dejados por antiguas avenidas torrenciales .

A pesar de que no fue afectada en el evento del 31 de enero de 1994, los indicios de afectación por antiguas avenidas, su escasa diferencia de altura con el cauce mayor del río y su cercanía a la zona de desborde catalogada de alta amenaza por impactos, hacen de esta una zona de amenaza media.

#### **7.1.2.2 Por Presión, Acumulación e Inundación (MP)**

Son áreas donde la energía cinética del agua con sedimentos (tamaño limo y arena), es tal que puede causar esfuerzos compresivos moderados, con posibilidad intermedia de dañar estructuras, a través de la destrucción de paredes y demás obras transversales al flujo. Los daños también pueden deberse a inundación y acumulación de sedimentos dentro y fuera de las construcciones, con poca posibilidad de pérdida de vidas humanas.

Pertenece a esta zona, el cauce mayor de la quebrada Carisucia, donde se encuentra el barrio San Jorge y un sector del cauce mayor del río Fraile donde se ubica el parque de la Salud.

#### **7.1.2.3 Por Acumulación e Inundación (MA)**

Es la zona donde la energía del agua ocasionalmente puede producir destrucción de paredes transversales al flujo y arrastrar mobiliario. En estas áreas se produce sedimentación de baja magnitud (de 20 a 70 cm.), principalmente de limo y arena. Los daños se limitan a inundación, obstrucción de vías y sistemas de drenaje, sedimentación en interiores y exteriores de casas, daños en enseres domésticos, etc. La posibilidad de pérdida de vidas por ahogamientos es baja a moderada dependiendo de la hora de presentación del evento.

Dentro de estas zonas se ubica la mayor parte de la población de Florida. Los sectores mayormente afectados son los ubicados en depresiones naturales de la antigua Acequia Grande y las calles 8, 9 y 10 donde el agua puede circular libremente.

#### **7.1.2.4 Por Erosión y Remoción en Masa (ME)**

Son colinas y bordes de terrazas susceptibles o afectadas por procesos de erosión de tipo laminar, surcos, cárcavas, terracetas y flujos superficiales. En estas zonas la posibilidad de afectación por avenidas torrenciales es nula, exceptuando los bordes contra el río Fraile, donde se puede presentar erosión por socavación lateral.

En estas zonas la infraestructura habitacional es de tipo rural dispersa, haciendo que los daños esperados sean mínimos. La densificación de población en esta zona traería como consecuencia el grado de inestabilidad y amenaza.

### **7.1.3 AMENAZA BAJA (B)**

Son planicies fluviales localizadas a alturas mayores de tres metros, donde la probabilidad de afectación por desbordes laterales es mínima. Estas superficies se encuentran muy poco pobladas y se han dedicado al cultivo intensivo de caña de azúcar.

Se prevé por ser una superficie relativamente plana, problemas de encharcamientos de aguas, durante lluvias intensas que pueden traer consecuencias económicas.



## **8 EVALUACION DE VULNERABILIDAD Y RIESGO POR AVENIDAS TORRENCIALES EN LA CABECERA MUNICIPAL DE FLORIDA**

### **ALCANCE Y RESPONSABILIDAD TECNICA**

La presente evaluación de vulnerabilidad y riesgo ha sido desarrollada exclusivamente como herramienta que dilucide el nivel de daños esperados a causa de una avenida torrencial y que soporte la toma de decisiones para prevención y mitigación del riesgo, además de la planificación de atención de posibles emergencias. Sus estimaciones son hipotéticas y están basadas en las siguientes premisas:

- La magnitud del fenómeno modelado es similar a la alcanzada en la avenida torrencial del 31 de enero de 1994.
- Las obras de contención que actualmente se refuerzan (diques), eventualmente cumplirían su función de amortiguar la energía de la avenida.
- Las características de resistencia de los elementos, son iguales en todos los del mismo género (excepción hecha de las construcciones que tienen 3 tipologías). Igualmente se consideran en general elementos en buen estado.
- Se consideran única y exclusivamente personas dentro de las construcciones. No se evalúan habitantes expuestos directamente al fenómeno.
- Para el escenario diurno no se consideran las personas que trabajan y estudian; mientras que en el <sup>1</sup> sí son tenidos en cuenta.
- La confiabilidad de la información presentada en la caracterización y cuantificación de elementos expuestos del presente estudio depende estrictamente de las fuentes de información utilizadas (DANE, SISBEN, CATASTRO. CVC, etc.).

Es importante mencionar que aunque la estimación de los daños posee cierto grado de incertidumbre en razón del desconocimiento parcial de la dinámica de las avenidas torrenciales (fenómeno de gran complejidad) y a las premisas asumidas, las estimaciones obtenidas pueden adquirir un especial significado para la toma de conciencia, mitigación del riesgo y planificación para la atención de emergencias.

## 8.1 INTRODUCCION

Los cambios en la componente biofísica realizados en los últimos años en las cuencas del río Fraile que han generado una variación en el uso y cobertura del suelo y la ocurrencia de lluvias concentradas en esta zona caracterizada por una topografía fuertemente marcada, han propiciado los fenómenos de remoción en masa en gran parte de las laderas y constituyen un considerable aporte de material, haciendo que dicho cauce posea un importante historial torrencial. La existencia de un centro urbano (Florida) sobre el cono de deyección del cauce, y recientes avenidas que han afectado a algunos sectores del Municipio, hacen necesario y urgente realizar una evaluación de las condiciones de riesgo en que se encuentran tanto las personas como sus bienes, para así tener una herramienta de criterio que pueda dilucidar y soportar técnicamente cualquier decisión en aras de la prevención de eventos desastrosos.

Hasta el momento el riesgo asociado a fenómenos de inestabilidad ha sido evaluado considerándose de manera primordial la caracterización del fenómeno *per se*, pero con un tratamiento más superficial de aspectos tan importantes como los efectos económicos, sociales y ambientales resultantes en caso de la materialización del fenómeno. Existe por tanto una deficiencia palpable de mecanismos e instrumentos que permitan realizar un análisis de carácter integral desde el fenómeno de inestabilidad propiamente dicho, hasta las consecuencias potenciales para la sociedad; esto deberá servir finalmente como herramienta importante para la planificación territorial y la prevención de desastres, principalmente en lo referente a los asentamientos humanos.

Varios autores han propuesto un instrumento que puede servir de base para el análisis del riesgo asociado a los fenómenos de inestabilidad y es la concepción de *escenarios de riesgo*. Dichos escenarios pretenden representar y reflejar de manera próxima a la realidad las diferentes hipótesis existentes en relación con los alcances de una amenaza y con las consecuencias nocivas para una sociedad, en lo posible mediante la ilustración, calificación y la cuantificación de los efectos esperados.

Según estos autores, para la estructuración de dichos escenarios se deben tener en cuenta aspectos como:

- La evaluación de las condiciones de estabilidad de la cuenca y sus factores detonantes.
- La magnitud y dinámica posible de la avenida torrencial y su extensión potencial.
- Los diferentes tipos de procesos generadores de daño, propios del fenómeno ejercidos sobre los elementos expuestos.
- Las características de los elementos expuestos al fenómeno.

- Los modos y niveles de daño esperados en los elementos.
- Los daños y perjuicios potenciales que puedan sufrir las personas y las estructuras físicas.
- Las perturbaciones que puedan afectar las diferentes actividades sociales y económicas.
- La evaluación de las pérdidas potenciales de vidas humanas, de elementos y de otra índole.

El esquema que sintetiza estos aspectos se presenta en la **Figura 8.1**

## **8.2 EVALUACION DEL RIESGO Y METODOLOGIA PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE UN ESCENARIO.**

El término *Riesgo* ha sido hasta el momento motivo de toda suerte de interpretaciones en lo referente a los alcances que debe tener su evaluación y a las características de los resultados obtenidos en un estudio de este tipo. Sin embargo, la oficina de las naciones unidas para el socorro en casos de desastre (UNDRO) en 1979 estableció lo que se puede considerar una “Definición Oficial” de los términos para la evaluación del riesgo en desastres naturales y que se presenta a continuación:

### **Amenaza Natural:**

Probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural potencialmente perjudicial en un área dada y en un período específico (UNDRO-UNESCO, 1979 y UNCRD, 1986).

### **Vulnerabilidad:**

Grado de pérdida de un elemento o conjunto de elementos bajo riesgo como resultado de la ocurrencia de un fenómeno natural de una magnitud dada y expresado en una escala de 0 (ningún daño) a 1 (pérdida total). (UNDRO-UNESCO, 1979 y UNCRD, 1986).

### **Riesgo:**

Número de pérdida de vidas esperado, personas heridas, daño a propiedades e interrupción de actividades económicas debido un fenómeno natural particular y en consecuencia es el producto del riesgo específico y los elementos en riesgo. (UNDRO-UNESCO, 1979; UNCRD, 1986; Varnes, 1984; Soeters & Van Westen, 1996).

Como se puede apreciar, el término *Riesgo* se refiere a pérdidas esperadas a causa de una amenaza determinada sobre un elemento expuesto durante un período específico en un futuro. De acuerdo con esto, el riesgo puede ser expresado en términos de

cuantificación de pérdidas esperadas, sean estas expresadas como un conteo de elementos por nivel de afectación, una proporción del total o una estimación de los costos de afectación; todos estos se encuentran dentro de lo que se conoce como riesgos específicos.

Para el caso particular de este estudio, el alcance establecido permite obtener una cuantificación de los elementos expuestos afectados y una estimación del nivel de pérdidas de los mismos, lo cual lleva a establecer la condición de riesgo en que se encuentra la población para el caso específico de avenidas torrenciales que tengan una magnitud similar a la considerada en el presente trabajo.

Es importante recalcar que el manejo del riesgo implica no sólo la evaluación del mismo sino también, y mucho más importante, la valoración que la sociedad directamente afectada haga de él; a esto último se enfoca este estudio, por lo que debe ser considerado en su justa dimensión para la mitigación del riesgo.

La evaluación del riesgo permite la consideración de la vulnerabilidad desde distintos aspectos y con diferentes niveles de profundidad. De igual forma, puede ser considerada la dinámica social de la zona expuesta. Todo esto se encuentra considerado dentro de una propuesta metodológica concebida para estas evaluaciones y que se ha denominado *Escenarios de Riesgo*.

Un escenario de riesgo pretende ilustrar los efectos que un fenómeno amenazante desencadenado y de una cierta magnitud, en este caso las avenidas torrenciales, puede generar sobre una serie de elementos expuestos representados por personas, construcciones y actividades. Este escenario posee intrínseco unas características determinadas tanto de potencialidad y espacialidad del fenómeno como de ocurrencia en el tiempo del mismo, considerando una cierta dinámica de los elementos expuestos.

La estructuración de un escenario de riesgo considera los siguientes aspectos:

**a) Determinación de los procesos generadores de daño (solicitaciones).**

La amenaza considera que un fenómeno de una cierta magnitud, al entrar en contacto con los elementos, se traduce en unos procesos generadores de daño que tienen el mismo concepto de lo que en ingeniería sísmica se conoce como *Solicitud*.

Los procesos generadores de daño pretenden representar de una manera objetiva las distintas formas de interacción que existen entre el fenómeno, con características dinámicas complejas como en el caso de las avenidas torrenciales, y los diferentes elementos expuestos a estos, de tal forma que se facilite un poco más el análisis de la intensidad del evento y, por consiguiente del daño generado. .

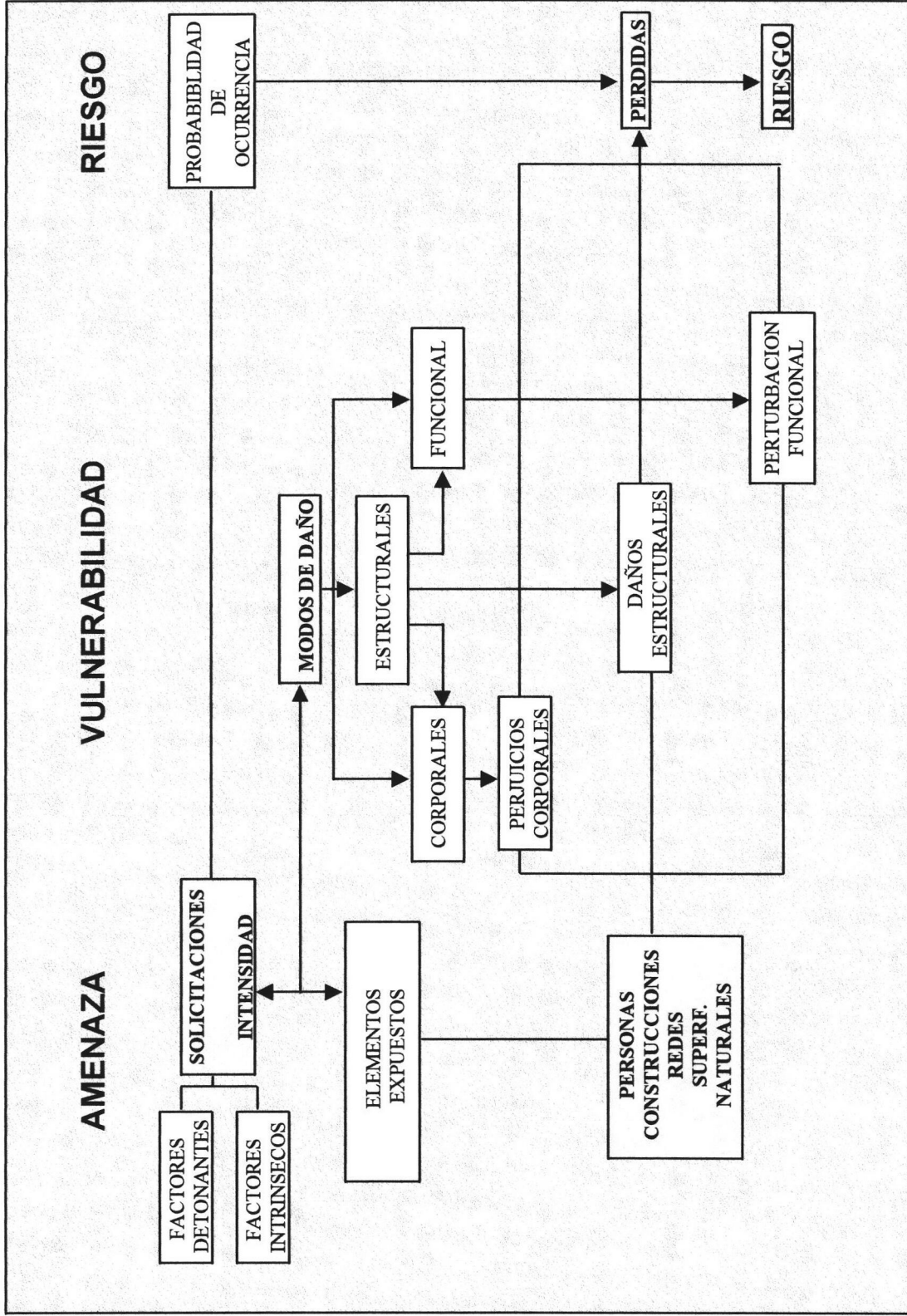


Figura 8.1 Metodología para la estructuración de un escenario de riesgo.



El análisis de esa intensidad nos obliga a establecer unos parámetros o criterios que permitan cuantificar o cualificar diferentes magnitudes. La forma de definir estos procesos y criterios debe incluir un análisis retrospectivo de los fenómenos antes ocurridos; para esto se utilizará la información fotográfica existente, principalmente de enero de 1994, así como también videos de esa misma fecha.

#### **b) Identificación, caracterización y localización de los elementos expuestos.**

La clasificación de los elementos expuestos se realizará en 3 grandes grupos: corporales, estructurales y funcionales. Los elementos corporales se evaluarán de acuerdo a una temporalidad diaria, esto nos permitirá analizar diferentes escenarios. Considerándose como fenómeno amenazante una avenida torrencial producida por una precipitación de fuerte intensidad, se analizará su perjuicio teniéndose en cuenta su ubicación al interior de las construcciones (no se consideran personas expuestas directamente al fenómeno); esto es importante mencionarlo ya que el perjuicio corporal dependerá directamente de los daños causados en las edificaciones.

Los elementos estructurales se han subdividido en cuatro tipos según su naturaleza: construcciones (edificaciones), redes (vías, conducciones, líneas y acequias) y superficies naturales (suelo).

Las construcciones serán objeto de una tipificación en relación con su resistencia a este tipo de fenómeno y que, de acuerdo a lo apreciado en campo, puede realizarse en tres categorías:

**Tipo 1** Construcciones de resistencia alta (Tapia Pisada o Adobe).

**Tipo 2** Construcciones de resistencia media (Bloque o Ladrillo).

**Tipo 3** Construcciones de resistencia baja (Guadua, Zinc o Bahareque).

La evaluación de las redes con respecto a este fenómeno en particular tiene que ver en cierta forma con su resistencia (postes de energía, de teléfono, etc.) y en otros por su ubicación ya que existirá afectación sobre ellos aún con la mínima presencia del fenómeno (acumulaciones y obstrucción en acequias, conducciones y vías).

Como superficies naturales, específicamente el suelo, se entiende la capa de material orgánico que posee una aptitud y un uso determinado y que en caso de la existencia del fenómeno puede afectarse o sufrir una variación permanente. Adicionalmente se debe considerar como pérdida de esa capacidad la afectación sobre la producción existente.

Como elementos funcionales se consideran todas aquellas actividades de tipo económico y no económico que pueden sufrir alguna perturbación por la materialización del fenómeno;

adicionalmente se debe tener en cuenta que las actividades funcionales están íntimamente ligadas a los elementos estructurales y corporales por lo que su evaluación dependerá de los daños que se obtengan en ellos, haciendo más complejo su análisis.

Las actividades consideradas en el estudio, y agrupadas de acuerdo a su afinidad funcional son las siguientes:

- **Actividades económicas:** definiendo espacialmente las principales zonas de actividad comercial, agrícola y ganadera; de igual forma establecer respectivamente la generación de empleo y los tipos de cultivo.
- **Actividades de transporte, comunicación y distribución:** caracterizando el grado de importancia de las vías de comunicación, el sistema de comunicación telefónica (sus abonados), el sistema de distribución de energía (con una estimación del número de beneficiarios del servicio) y los sitios de importancia vital para el suministro de los servicios básicos (agua, luz y teléfono).
- **Actividades sociales, culturales y educativas:** la población educativa activa y su localización; ubicación de los entes administrativos y culturales; sitios de recreación, etc.
- **Actividades de socorro salud y seguridad:** ubicación de los hospitales, centros de salud, cuerpo de bomberos, cruz roja y policía; estas actividades son de suma importancia en la etapa posterior a la posible materialización del fenómeno.

#### **c) Determinación de los modos y niveles de afectación de los elementos expuestos**

Los modos y niveles de daño pretenden dar una idea de la magnitud de afectación de los diferentes elementos expuestos; los modos expresan esa magnitud de una manera cualitativa y los niveles intentan definir el porcentaje de afectación causado por la acción del fenómeno. Esta última plantea *per se* una cierta incertidumbre en la definición de los valores pero es absolutamente necesario a la hora de hacer estimaciones económicas; no es el caso del presente estudio donde se tiene como objetivo una cuantificación de los elementos afectados.

#### **d) Cuantificación de los elementos expuestos a la amenaza y las posibles pérdidas**

Teniendo la identificación, caracterización y localización de los elementos expuestos y con el análisis de la dinámica del movimiento y su probable extensión final, se han determinando unos modos y niveles de afectación de los elementos expuestos. A partir de esta fase se procede a la cuantificación de las pérdidas que se puedan presentar en caso de la materialización del fenómeno.

### 8.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DEL MUNICIPIO DE FLORIDA

Los aspectos socioeconómicos fueron motivo de un estudio particular del cual se extraen los aspectos más relevantes, anexando al final un complemento del estudio (**Anexo 4**).

#### 8.3.1 POBLACIÓN

Al observar la estructura de la población de Florida, basada en un censo realizado por la Oficina de Epidemiología de la Secretaría Departamental de Salud, se ve que el mayor grupo de edad está comprendido entre los 0 a 24 años con 52%, comportamiento, propio de ciudades en vía de desarrollo.

Teniendo en cuenta la proyección de población departamental 1985- 2000 se encuentra para el año 1997 en el municipio de Florida, una población total de 56.216 habitantes, de los cuales 28.100 (50%) son de sexo masculino y 28.116 (50%) son de sexo femenino.

De acuerdo con el rigor del estudio y teniendo en cuenta la absoluta necesidad de ubicar los habitantes por unidad de manzana dentro del Municipio, se hizo necesario tomar como población la que se encuentra registrada dentro del programa SISBEN (el cual se supone llega a toda la comunidad). De acuerdo con este criterio se logró establecer la localización de 19.230 personas en el casco urbano.

Teniendo en cuenta la población total (56.216 habitantes), de los cuales aproximadamente un 67 % se encuentra en la cabecera municipal (37.552 habitantes), se presenta un desfase bastante significativo que debe ser considerado con mucha atención a la hora de interpretar los resultados puesto que la cuantificación de la afectación directa de los habitantes está subestimada.

Con base en los datos de estructura poblacional sobre el municipio de Florida, contemplada por la Secretaria Departamental de Salud hacia el año 1997, se obtuvo el siguiente análisis (**Tabla 8.1**):

Según se desprende de la pirámide poblacional del municipio de Florida existe un predominio del sexo masculino infantil entre los 5 y 9 años, al igual que del sexo femenino infantil en el mismo rango; esto como consecuencia de elevadas tasas de fecundidad y natalidad.

La distribución por edades en el sexo masculino es bastante regular, observando una disminución porcentual del 1% cada 3 o 4 rangos de edades de 5 años; en el caso de la población femenina el comportamiento por edades es irregular al observarse en los rangos de población de edades, entre los 15 y los 40 años, una tendencia a mantenerse constante.

Finalmente, la mayor cantidad de población se encuentra desde la edad infantil y juvenil, en los primeros rangos, los cuales representan el 52% del total de la población, es decir, más de la mitad de los habitantes de ambos sexos es menor de 25 años.

En términos de esperanza de vida el municipio alcanza más de los 75 años de edad.

EDAD	HOMBRES	DIST %	MUJERES	DIST %	TOTAL
0 A 4	3182	5.7	3133	5.6	6315
5 A 9	3409	6.1	3375	6.0	6784
10 A 14	3183	5.7	2125	5.6	6308
15 A 19	2868	5.1	2668	4.7	5536
20 A 24	2429	4.3	2323	4.1	4752
25 A 29	2131	3.8	2336	4.2	4467
30 A 34	2124	3.8	2417	4.3	4541
35 A 39	1958	3.5	2203	3.9	4161
40 A 44	1700	3.0	1728	3.1	3428
45 A 49	1448	2.6	2373	2.4	2821
50 A 54	1082	1.9	991	1.8	2073
55 A 59	809	1.4	743	1.3	1552
60 A 64	674	1.2	573	1.0	1247
65 A 69	504	0.9	446	0.8	950
70 A 74	302	0.5	313	0.6	615
75 Y MAS	297	0.5	369	0.7	666
<b>TOTAL</b>	<b>28100</b>	<b>50.0</b>	<b>28116</b>	<b>50.0</b>	<b>56216</b>

Fuente: Proyección de población: Jesús Rico – Alberto Bayona (1985-2000).

**Tabla 8.1 Estructura de la población del municipio de Florida 1.997**

### 8.3.2 ASPECTOS ECONÓMICOS

#### 8.3.2.1 Sector Agrícola

El municipio de Florida, dentro de su caracterización climática y la diversidad de ocupación de los suelos en la cuenca del río Fraile, produce una variedad de alimentos predominando el minifundio de producción de caña, especialmente en la parte plana con un 98% de

cultivos permanentes, 0.36% de cultivos transitorios, cultivos de hortalizas 0.15%, bulbos tubérculos 0.09% y frutales 1.4%.

Esta situación significativa en el sector agrario permite identificar una actividad de monocultivo de caña en gran expansión, produciendo un evidente índice de cultivo permanente. En este sentido el municipio de Florida cuenta con un total de 11.968 Has de tierra cultivable, en la cual la actividad principal es agroindustrial desarrollada por los ingenios azucareros. Se considera esta la principal actividad económica del municipio, siendo también la principal fuente de empleo con un 37.6%.

### **8.3.2.2 Sector pecuario.**

La producción pecuaria del municipio se orienta a la explotación del ganado vacuno, para lo cual se encuentra en el municipio un total de superficie de pastoreo para ganadería de 1.415 Has, de las cuales 1.369 (96.7), están sembradas en pradera tradicional y las restantes 46 Has (3.3%), tienen alguna actividad cultural de mejoramiento, indicando el deplorable estado del sector ganadero (pasto predominante: Estrella, Kinggrass, Elefante).

Las especies de ganado vacuno explotadas en Florida son Cebú, Pardo Suizo, Holsstein y Mestizo las cuales según un informe de la URPA, para el primer semestre de 1997 totalizaron 2.278; de estas 906 (39.8%) eran machos y 1372 (60.2%) hembras. Los tipos de explotación son: ceba, doble propósito y lechería.

Las explotaciones porcícolas son de tipo tradicional y con una producción total de 429 porcinos de las razas Jersey y York-Shire de las cuales 2183 (66%) son machos y 146 (34%) son hembras.

En términos productivos la avicultura se contabiliza con un total de 53.262 aves de engorde para el Municipio, indicando una baja producción avícola.

Aunque estas dos últimas actividades (porcícola y avícola) se presentan en algunas localidades, no se han desarrollado plenamente debido a los altos costos de producción. Estas son actividades productivas que constituyen una fuente adicional de ingresos y en ocasiones un mejoramiento de la dieta alimenticia del grupo familiar.

Como fenómeno social, podemos observar que la población, finalmente tiene como única posibilidad de empleo el corte y transporte de caña, para lo cual no es necesario una preparación educativa específica, ya que estos reciben un salario por la prestación de sus servicios y se considera mano de obra no calificada, siendo la única posibilidad de ascenso laboral, ocupar un cargo de capataz o jefe de cuadrilla de corteros, para la cual no es necesario una preparación académica.

El monocultivo cañero, ha implicado que el comercio y especialmente la industria no haya tenido desarrollo, por que el capital que entra al municipio por concepto de arrendamiento



a grandes propietarios es desviado hacia Palmira o Cali como centros económicos de mayor importancia.

Con respecto al pago de impuestos por parte de los ingenios en la cobertura del municipio, se centra en Palmira significando este un centralizador y catalizador de este eje productivo. En esta dimensión hacia el municipio de Florida se centran los ingenios Mayagüez, María Luisa y una cobertura de tierras del Ingenio del Cauca, donde este último, proyecta una ampliación en la molienda hacia 15.000 toneladas diarias de producción de caña.

En términos económicos la producción de caña se considera una actividad agrícola permanente, con predominio alto de producción de caña, predominando una generación y actividad porcentual de empleo del sector industrial en un 37.6%, seguido del sector comercial con un 24.1% y del sector agrícola con 1.5% porcentajes que demuestran la localización de los ingenios en la actividad de empleo.

### 8.3.2.3 Sector Industrial y Comercial.

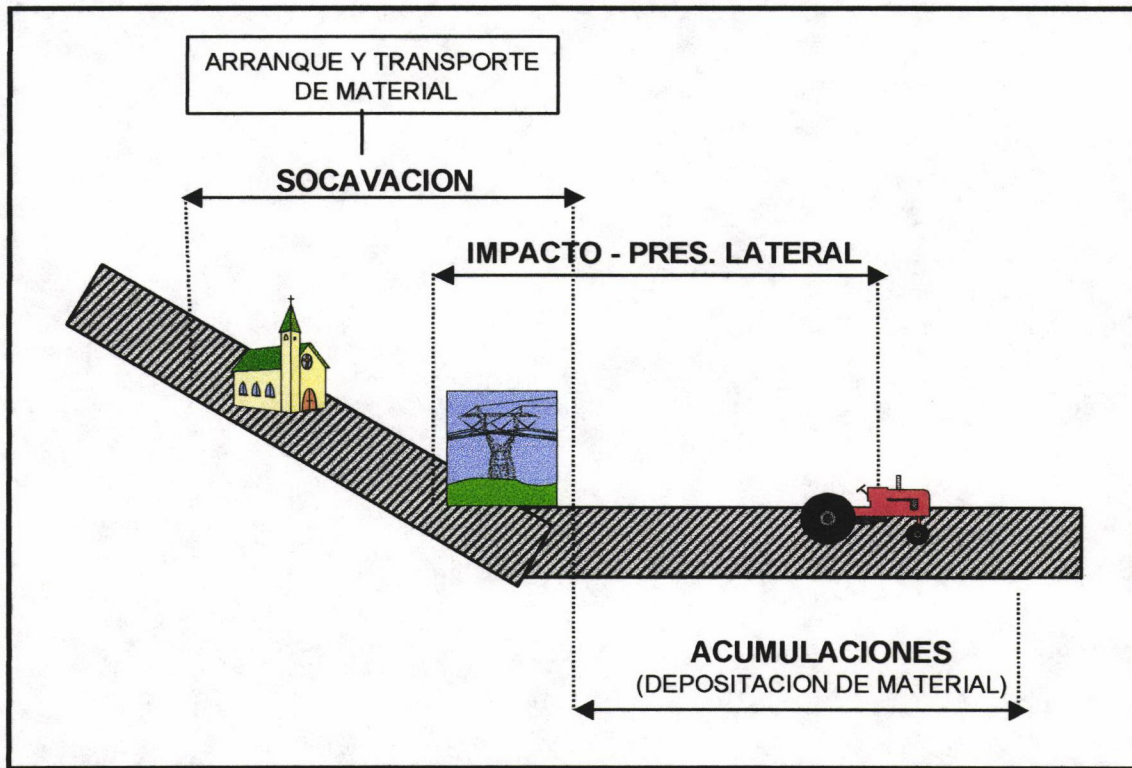
El municipio de Florida hace los registros de Industria y Comercio ante la Cámara de Comercio de Palmira. De esta forma la población empresarial de Palmira y su área de influencia presenta un total de 6.342 empresas de las cuales encontramos que 4.951 (78%) pertenecen a la ciudad de Palmira, 380 empresas (6.0%) a Florida, 327 (5.2%) a Candelaria y 220 (3.5%) a Pradera. En el Cerrito se encuentran 195 (3.0 %), en Ginebra 91 empresas que representan el 1.4% y el restante (178 empresas, 2.9%) en regiones como La Dolores, Juanchito, Caucaseco y Zona Franca.

Se observa que el municipio de Florida tiene un alto índice de población empresarial con respecto a los diversos municipios que se registran en la ciudad de Palmira.

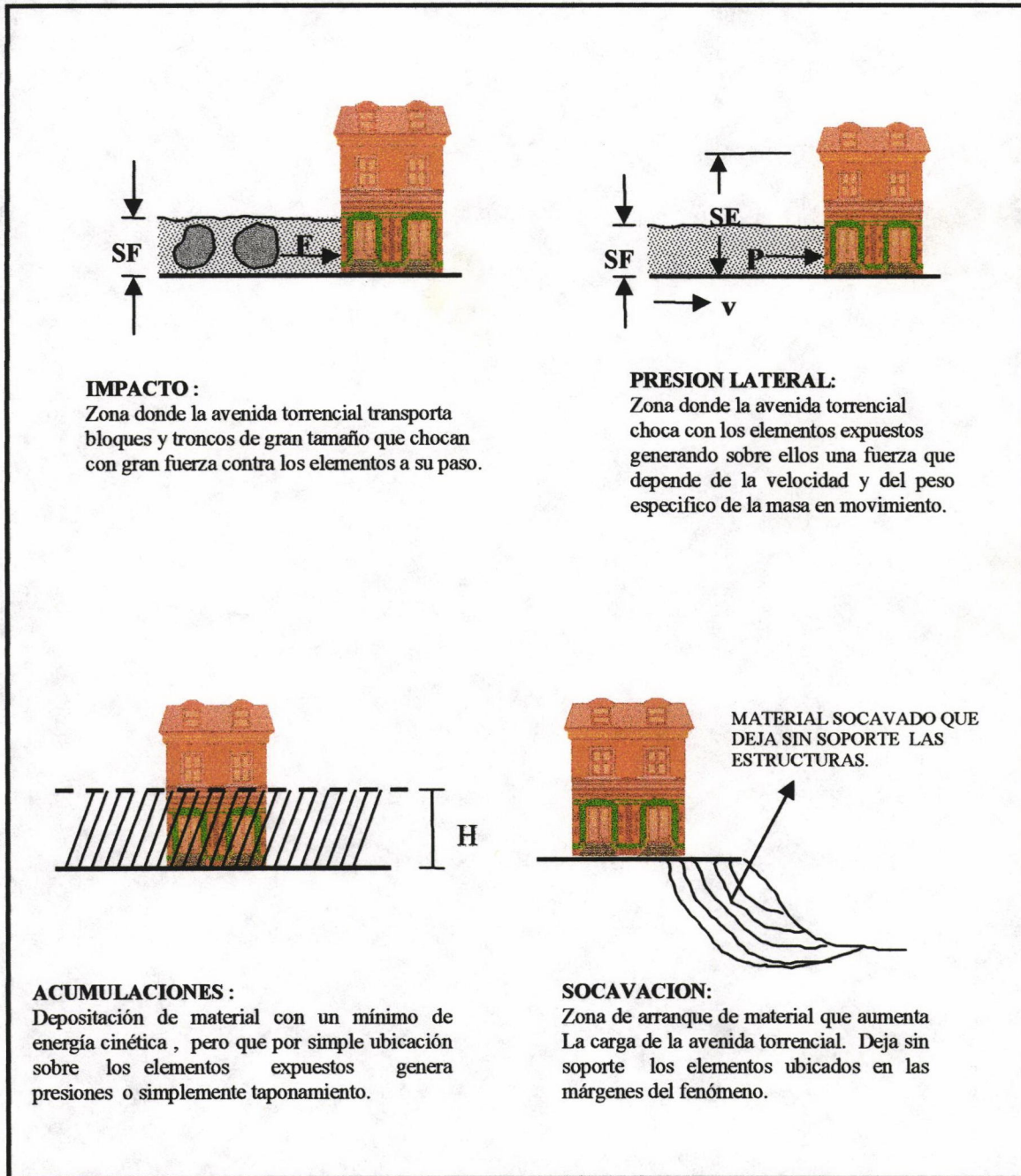
## 8.4 PROCESOS GENERADORES DE DAÑO.

Como se mencionó en la sección 8.2. a), los procesos generadores de daño poseen el mismo concepto de lo que en ingeniería sísmica se expresa como *Solicitud*; esta solicitud busca de alguna forma entender el fenómeno físico generador de daño y poder encaminar esfuerzos a la cuantificación de su magnitud y posteriores medidas correctivas que en un futuro permitan contrarrestar la acción de ese fenómeno amenazante.

Teniendo en cuenta la diversidad, complejidad y variabilidad de los mecanismos que intervienen en un fenómeno como el de las avenidas torrenciales, principal amenaza en el municipio de Florida, se consideran en general de una manera simple pero representativa los siguientes procesos de daño: *Impactos, Presiones, Socavación Lateral y Acumulaciones*. (Figuras 8.2 y 8.3). Cada una de ellas puede ser definida de forma espacial dentro del área de influencia e igualmente es posible asociar elementos expuestos susceptibles a ser afectados por cada uno de ellos.



**Figura 8.2 Procesos generadores de daño; Fenómeno Avenida torrencial.**



**IMPACTO :**  
Zona donde la avenida torrencial transporta bloques y troncos de gran tamaño que chocan con gran fuerza contra los elementos a su paso.

**PRESION LATERAL:**  
Zona donde la avenida torrencial choca con los elementos expuestos generando sobre ellos una fuerza que depende de la velocidad y del peso específico de la masa en movimiento.

**ACUMULACIONES :**  
Deposición de material con un mínimo de energía cinética , pero que por simple ubicación sobre los elementos expuestos genera presiones o simplemente taponamiento.

**SOCAVACION:**  
Zona de arranque de material que aumenta La carga de la avenida torrencial. Deja sin soporte los elementos ubicados en las márgenes del fenómeno.

**FIGURA 8.3 Procesos generadores de daño**



Pensando en que el principal objetivo es la evaluación del riesgo (probabilidad de ocurrencia de un nivel de daño a los elementos expuestos), el esfuerzo debe encaminarse a establecer tanto las zonas en donde cada uno de esos procesos de daño se expresan sobre los elementos como unos criterios que permitan evaluar la intensidad de esos procesos y su interacción y consecuente modo de daño a los elementos expuestos.

Como **Impactos** se considera la sollicitación generada por elementos de gran tamaño como bloques y troncos, con altas velocidades, que generan una fuerza puntual y en la mayoría de los casos causan daños severos a las estructuras y, en general, a todo elemento que encuentra a su paso (**Fotografía 8.1**); **Presiones** se considera como la sollicitación generada por flujos de gravas y arenas que se desplazan a gran velocidad y que efectúan una fuerza (**Fotografías 8.2 y 8.3**). Esta se asume uniforme sobre la superficie de contacto con el elemento y le permite una mejor respuesta frente al fenómeno.



**Fotografía 8.1. Zona de depositación de bloques en la avenida de 1994 (río Fraile). Obsérvese la magnitud del área y sus características de daño.**





**Fotografía 8.2. Río Fraile después de la avenida de 1994. Obsérvese la cantidad de material de grano medio a fino depositado en las márgenes.**



**Fotografía 8.3. Márgenes del río Fraile después de la avenida de 1994. Obsérvese la ausencia de elementos en pie (cultivos y árboles) dando una idea de la magnitud de la presión.**



La **Socavación Lateral** se entiende como la erosión intensa de algunas márgenes de cauces y acequias que afectan una cierta área en las márgenes de los taludes; su grado de afectación puede variar de bajo a alto dependiendo de la magnitud de la socavación y de los elementos ubicados en el área de influencia (**Fotografía 8.4**). Las **Acumulaciones**, más que una sollicitación física sobre los elementos, se puede considerar como una afectación por obstrucción y taponamiento de ciertas estructuras; su grado de afectación dependerá de la magnitud de la acumulación, en donde se tendrá muy en cuenta la viabilidad de la recuperación del elemento o su pérdida total (**Fotografía 8.5**).

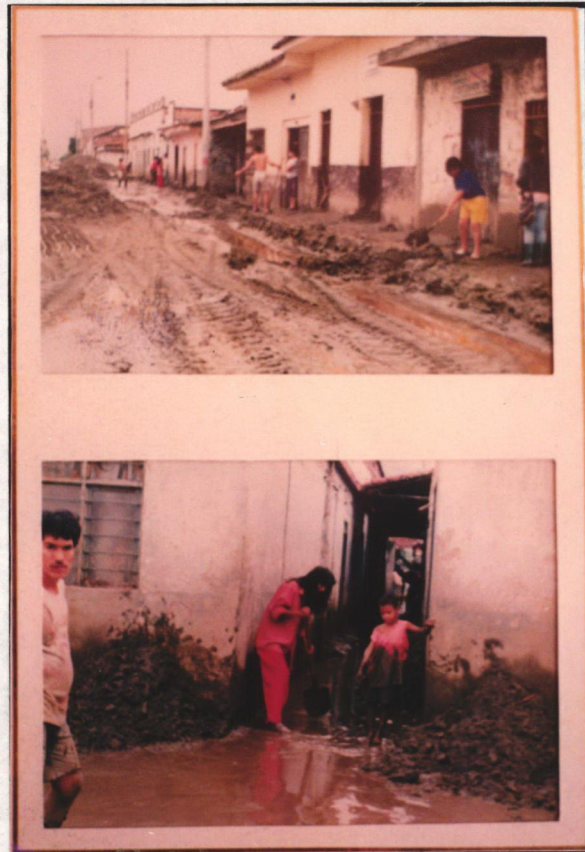


**Fotografía 8.4.** Actividad erosiva en las márgenes del río y desprendimientos en las coronas de los taludes que muy seguramente se verán incrementados con el paso de una avenida. (ej. Río Bolo, muy cerca de la zona urbana de Pradera ).

De lo anterior podemos deducir que existen unos ciertos criterios que permiten valorar la intensidad de cada una de las sollicitaciones y, de igual forma, su magnitud puede ser indicador de un cierto nivel de daño sobre los elementos. Estos criterios son la presión, la energía cinética, el área de afectación y la altura de acumulación (ver **Figura 8.4**).

La caracterización espacial de cada una de estas sollicitaciones, la gradación a su interior de los respectivos criterios y la interacción entre estas últimas y los elementos, es lo que nos permite definir finalmente los modos y niveles de daño. Esto será motivo de una evaluación en una sección posterior.





**Fotografía 8.5. Zona urbana de Florida en la avenida de 1994. Obsérvese la acumulación de material en calles y viviendas y el perjuicio social que esta representa.**

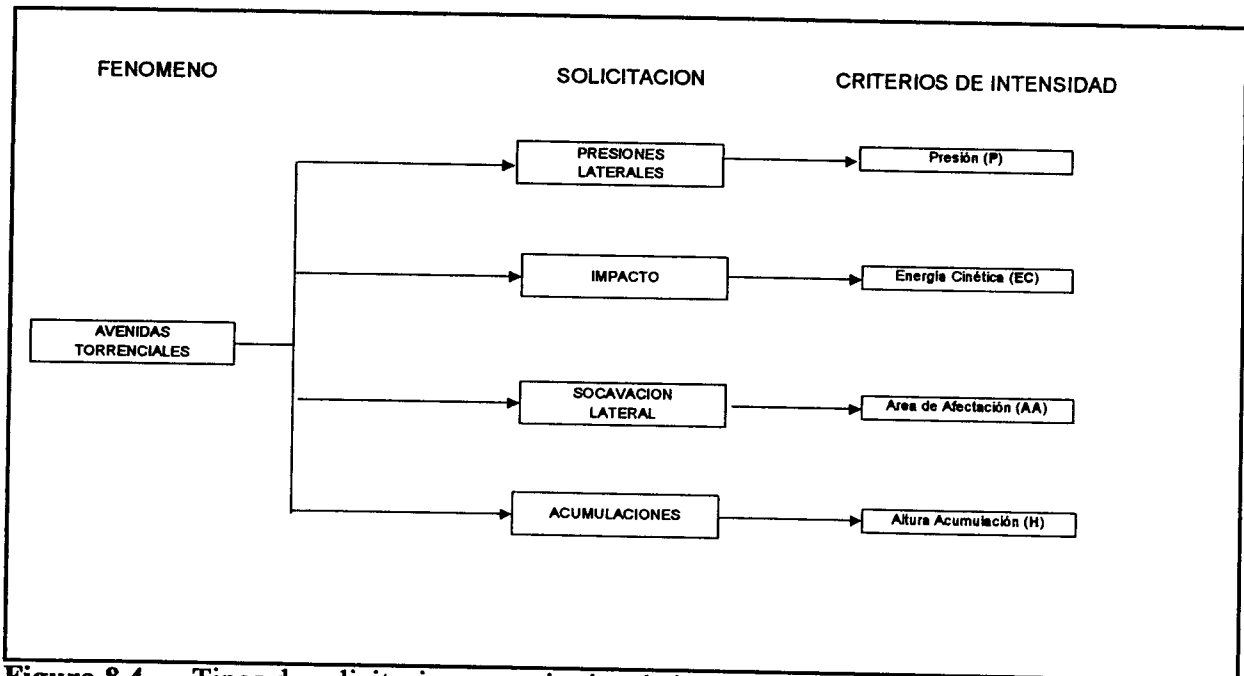


Figura 8.4. Tipos de solicitaciones y criterios de intensidad para avenidas torrenciales.

### 8.5 VULNERABILIDAD: IDENTIFICACION, CARACTERIZACION Y LOCALIZACION DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS

Para la evaluación de la vulnerabilidad es fundamental la identificación de los elementos que se encuentran dentro del área de influencia del fenómeno así como también su caracterización, pensando en la resistencia a sufrir daños, perjuicios o perturbaciones cuando el evento transite sobre ellos.

Considerando la estructura física del municipio de Florida, los elementos existentes que se pueden ver afectados por los diferentes procesos generadores de daño (solicitaciones), la información secundaria disponible y la primaria que es relevante levantar, se definieron los elementos a considerar en el estudio al igual que las características de ellos, necesarias para la evaluación de la afectación.

Teniendo en cuenta el soporte informático a utilizar (S.I.G.) para la evaluación de la vulnerabilidad y los escenarios de riesgo, se plantea para cada uno de los elementos unas bases de datos que contienen toda la caracterización de los mismos y permiten la evaluación de los posibles efectos nocivos para las dos situaciones supuestas (diurna y nocturna).

Como se mencionó en la sección 8.2. b), para la clasificación de los elementos expuestos se plantean 3 grandes grupos tal como se muestra en la **Figura 8.5**; la definición de estos elementos y los atributos de los mismos se presenta a continuación.

### **8.5.1 ELEMENTOS CORPORALES**

Los elementos corporales son los de mayor importancia a la hora de evaluar las condiciones de riesgo de una población; por esto es importante conocer la ubicación de todas las personas y su dinámica para un análisis más acertado.

La información sobre los elementos corporales en el Municipio se obtuvo a partir del sistema de beneficiarios SISBEN, programa adelantado en todo el país que busca una cobertura total del sistema de salud, en donde existe una base de datos actualizada (1996) y con información amplia acerca de las condiciones de habitabilidad, de educación y de ocupación de la población; igualmente expresa la localización de estos elementos en el Municipio, fundamental para evaluar el grado de exposición al fenómeno. Es importante recalcar que la información extraída del SISBEN en cuanto al número de habitantes presenta una clara subvaloración con respecto a la realidad, lo que igualmente plantea una subestimación a la hora de cuantificar los habitantes afectados.

Pensando en la dinámica diaria de la población, es importante plantear diferentes situaciones y ubicaciones de las personas; por ello se han considerado como posibles escenarios para la ocurrencia del evento el *Diurno* y el *Nocturno*. En el diurno se asume que las personas que laboran y los estudiantes no se encuentran en sus viviendas mientras que en el caso nocturno, todas las personas se asumen como ubicadas en sus correspondientes viviendas.

De igual forma se tienen en cuenta los estudiantes en los centros educativos en jornadas académicas.

Otro aspecto relevante a la hora de la evaluación de la vulnerabilidad es si los elementos se encuentran expuestos totalmente al fenómeno o si se consideran ubicados dentro de alguna estructura (en este caso las construcciones) que hagan disminuir la exposición y por ende el perjuicio. El primero de los supuestos es muy difícil de establecer al depender de muchos factores imprevisibles en el mismo instante de la ocurrencia del fenómeno, además de lo poco práctico que resulta definir la ubicación de cada elemento a lo largo del día.

La evaluación, por tanto, considerará únicamente a los elementos corporales ubicados al interior de las construcciones por lo que su grado de perjuicio por avenidas torrenciales se reducirá y a su vez estará supeditado al daño que sufran las estructuras. Por esta razón y para efectos de establecer las bases de datos y sus atributos, se incluirá como una cualidad de las construcciones el número de personas que se considera al interior de estas.



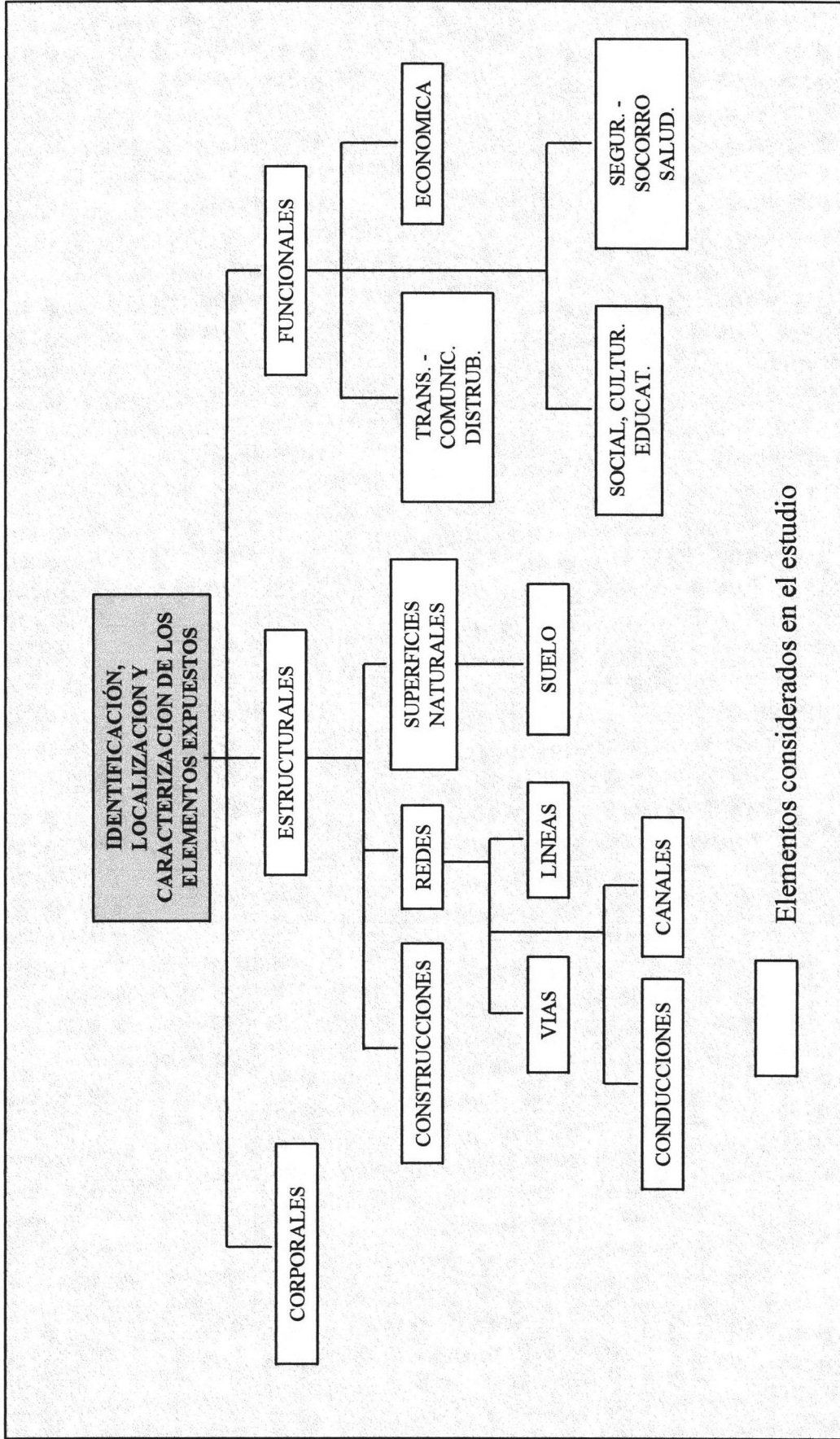


Figura 8.5 Elementos expuestos considerados en el análisis de vulnerabilidad del Municipio de Florida.



## 8.5.2 ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Los elementos estructurales se subdividen en tres tipos de acuerdo a su naturaleza: construcciones (edificaciones), redes (vías, conducciones, líneas y canales) y superficies naturales (suelo).

### 8.5.2.1 Construcciones

Para efectos del análisis de la afectación de las construcciones por avenidas torrenciales, es fundamental el conocimiento de su localización, sus materiales constitutivos, su altura (en algunos casos) y su profundidad de cimentación (también en algunos casos). De acuerdo con fotografías y videos evaluados acerca de fenómenos precedentes, además de los comentarios de pobladores que presenciaron algunos de esos eventos, la altura y la profundidad de cimentación no han sido factores preponderantes a la hora de establecer modos y niveles de daño; por esta razón sólo se tendrán en cuenta los materiales constitutivos y su localización.

La información referente a las características de las edificaciones se analizó por unidad de vivienda pero para efectos de modelación y presentación se utilizó como unidad mínima de evaluación, la manzana.

La información acerca de las construcciones se obtuvo del SISBEN, del cual se pudo extraer, su localización y el material constitutivo de los muros.

Como se mencionó en la sección 8.2. b), las características del evento y su manifestación sobre las construcciones, la sollicitación y los consecuentes daños, dependen en gran medida del material constitutivo de los muros; es así como se tipificaron tres (3) tipos de muros que pueden implicar en su orden tres grados de resistencia (**Fotografías 8.6 y 8.7**). De acuerdo con la información suministrada por el SISBEN acerca de los muros, se realizó una correlación entre la tipificación propuesta y la que posee el SISBEN encontrándose las siguientes equivalencias:

Tipo 1 (Tapia Pisada o Adobe) :	Muros tipo 6 (SISBEN).
Tipo 2 (Bloque, Ladrillo, Piedra, Concreto):	Muros tipo 7 (SISBEN).
Tipo 3 (Guadua, Zinc o Bahareque):	Muros tipo 1 a 5 (SISBEN).

Considerando que la unidad de evaluación es la manzana y que la información en el SISBEN se encuentra por unidad de vivienda, se asumió el tipo de muro que mayor representación presente, pero teniéndose en cuenta para casos particulares la tipificación de las viviendas más expuestas al fenómeno (**Fotografía 8.8**).



**Fotografía 8.6. Contrastes en la constitución de las viviendas (ladrillo y madera), como característica de la zona. (ej. viviendas cercanas al caserío de Potreritos y ubicadas en la margen derecha del río Bolo).**



**Fotografía 8.7. Los muros de ladrillo no oponen mucha resistencia a la dinámica del fenómeno. (ej. establecimiento ubicado al margen del río Guadalajara (Buga), afectado en la avenida de 1997).**





**Fotografía 8.8. Para un fenómeno, el encontrar un elemento de poca resistencia (puerta metálica), favorece su acceso al interior e implica mayores daños a la unidad de manzana. (ej. establecimiento afectado por la avenida del río Guadalupe (Buga) 1997).**

A su vez, complementando esta evaluación, con base en un plano del estado de las construcciones por cuadras del municipio de Florida (suministrado por la oficina de Planeación) se modificó el tipo de construcción de algunas manzanas, en las cuales su estado era malo o pésimo (**Fotografía 8.9**), cambiándolas de tipo 2 a tipo 3, con la idea de disminuir la resistencia de dichas manzanas ante una avenida torrencial.

Los códigos de las manzanas modificadas fueron las siguientes:

20101, 20102, 20106, 20107, 20109, 20112, 20113, 20201, 20202, 20203, 20204, 20205, 20206, 20308, 20317, 20318, 20319, 20329, 20408, 20419, 20422, 20612, 20712, 20713, 20801, 20802, 20803, 20804, 20805, 20809, 20810, 20811, 20812, 20813, 20814, 20815, 20816, 20817, 20818, 20819.

### **8.5.2.2 Redes**

Como redes se entiende toda infraestructura que tiene como función el transportar y distribuir una serie de bienes y servicios; su expresión física es fundamentalmente de manera lineal pero formando un entretejido que le permite abarcar áreas determinadas.

La subdivisión de las redes en cuatro entes distintos y la forma como se abordarán cada uno de ellos en el presente estudio se describe a continuación.

#### **8.5.2.2.1 Vías**

Las vías, desde el punto de vista estructural, son una franja de terreno que posee características específicas de capacidad de soporte, pendiente y ancho, y que permiten el tránsito de vehículos y otros. El análisis, de acuerdo a los objetivos del estudio, intenta definir la afectación física debido a un fenómeno como las avenidas torrenciales y la perturbación funcional por el tiempo en que se encuentre fuera de servicio.

La afectación que puede sufrir una vía por este fenómeno puede ser la obstrucción del tránsito por acumulación de material, daños en la calzada por abrasión y ruptura parcial o total de la plataforma por socavación lateral de su soporte; de estos tipos de afectación, los daños en la calzada por abrasión son los más difíciles de evaluar y, según lo expresado por los habitantes, los menos significativos.

Como se puede apreciar, los otros tipos de daño (acumulación de material y ruptura de la calzada) no están en función de los materiales constitutivos de la vía (asfalto, cemento o afirmado), por lo que para el análisis del daño no se considerará ningún tipo de resistencia del elemento y tan solo será importante su ubicación.





**Fotografía 8.9. Antigua Iglesia de Florida. Obsérvese el mal estado de la construcción que puede implicar una menor oposición al fenómeno e incluso favorecer la generación de mayores daños.**

Las vías consideradas en el presente estudio son las de la malla urbana y las carreteras departamentales, municipales o rurales que se encuentran pavimentadas. Fueron consideradas la vía al municipio de Miranda, al corregimiento de La Diana y al municipio de Palmira.

#### **8.5.2.2.2 Conducciones**

Como conducciones se considera únicamente la red de acueducto en razón a la importancia que representa su funcionamiento en una etapa posterior a la ocurrencia del fenómeno; sus estructuras son sub-superficiales por lo que la afectación debida a avenidas torrenciales se limita a los efectos negativos causados por la socavación lateral en las márgenes de los cauces (Esto es en las redes cercanas al área de influencia de esta solicitud).

Es importante comentar que los efectos sobre el sistema de acueducto en el último evento (enero, 1994) tuvieron lugar en el canal de conducción de la planta de tratamiento y en las instalaciones de la misma por presencia de lodo; sobre las conducciones en sí no se tiene información de daños en ese evento pero es probable que la socavación sea un generador importante de daño en estas estructuras.

#### **8.5.2.2.3 Líneas**

Se entienden por líneas todas las redes de transmisión de energía y telecomunicaciones existentes en la zona de estudio; sin embargo, debido a su condición aérea, la afectación sobre ellas esta ligada a los daños sobre sus elementos de soporte como son los postes, elementos en los que se centrará la evaluación de los daños estructurales de las redes.

La evaluación de la vulnerabilidad de estas estructuras con respecto a un fenómeno como las avenidas torrenciales sí debe considerar tanto su ubicación espacial como su resistencia, además de otros factores como la importancia relativa y grado de afectación a la población en caso de quedar fuera de servicio.

De acuerdo con la información consultada en EPSA sobre las redes de energía, existe la ubicación de los postes primarios (elementos que soportan las líneas primarias de 13.2 kv). La ubicación de los postes secundarios (elementos que sostienen las líneas de baja tensión) no fue posible obtenerse en la empresa por lo que no son consideradas en este estudio.

La información requerida para la evaluación de la vulnerabilidad es la localización de los elementos (postes) y la existencia de transformadores sobre ellos; adicionalmente, dependiendo de la distribución de la red en los municipios, algunos postes representan especial importancia por ser fundamentales para el suministro de la energía de amplios sectores. Esto se encuentra incluido en la evaluación al asignar como atributo a cada elemento la cantidad de energía dependiente de su buen funcionamiento.

La red de telecomunicaciones no es considerada en el presente estudio en razón a la imposibilidad de obtener la información de la empresa encargada.

#### **8.5.2.2.4 Acequias**

Las acequias son las estructuras que permiten el direccionamiento y el transporte de un fluido por gravedad. Para el caso particular del municipio consisten en zanjones excavados sin ningún tipo de recubrimiento, con el objetivo de permitir el riego de los cultivos de caña y el suministro de agua para consumo doméstico (**Fotografía 8.10**).

Las acequias son los caminos preferenciales de las avenidas torrenciales al servir como cauce alternativo; esto implica no solo daños en la sección de la acequia sino, por lo general, una colmatación de los mismos. La importancia para la evaluación de la vulnerabilidad de estos elementos desde el punto de vista estructural es principalmente su



ubicación; por lo demás es casi seguro el taponamiento y daño de la estructura en caso de que sea alcanzada por el fenómeno.



**Fotografía 8.10. Canales de riego y suministro de agua en la zona. La gran mayoría se encuentran sin ningún tipo de recubrimiento; aunque éste posee estructura por ser el punto de desvío para la planta de tratamiento. (ej. Municipio de Pradera).**

### **8.5.2.3 Superficies Naturales.**

La evaluación del riesgo por cualquier fenómeno busca determinar la afectación que se puede presentar sobre todos los elementos existentes en el territorio. Estos elementos pueden generalizarse como los aspectos del medio ambiente, entendiéndose éste como la agrupación de los componentes abióticos (recursos agua, aire, suelo y paisaje), bióticos (recursos flora y fauna) y antrópicos (aspectos sociales, económicos y culturales).

Considerando las cualidades del fenómeno amenazante (avenida torrencial) y las características de la zona expuesta, existen algunos recursos del medio que no son afectados como el aire y el agua (entendiéndose ésta como cuerpos naturales - lagos, lagunas, ríos, acuíferos, etc. - los cuales no son representativos en el área definida para estudio del

riesgo). Es importante tener en cuenta que para el caso de este análisis, el río Fraile no va a ser afectado por la avenida torrencial sino, por el contrario, es considerado el fenómeno amenazante.

De otra parte, la zona de posible afectación del evento amenazante se puede considerar, desde el punto de vista de cobertura vegetal, como áreas cultivadas y manejadas por lo que la componente flora se puede reducir a cultivos. Este aspecto ha sido considerado en el estudio dentro de los elementos estructurales (superficies naturales - usos del suelo -) y funcionales (actividad económica - agrícola).

Para efectos del presente trabajo y considerando la componente física del área de posible afectación, como superficies naturales se ha tomado únicamente el suelo, entendiéndose éste como la capa de material orgánico e inorgánico que sirve de soporte para actividades agrícolas y ganaderas. El interés se centra entonces en la definición de las áreas de posible afectación que posean una actividad agrícola o ganadera (en el caso del Municipio de interés, principalmente agrícola) y las características de estas actividades (**Fotografía 8.11**).

La información sobre las diferentes áreas, los límites de predios y el uso actual del suelo, fue obtenida de los acuerdos sobre la explotación del recurso agua para el río Fraile, alcanzados entre la CVC y los pobladores de las zonas beneficiadas (incluyen mapas de predios y de distribución de acequias).

### **8.5.3 ELEMENTOS FUNCIONALES**

Como actividades funcionales se tienen todas aquellas actividades de tipo económico y no económico que se desarrolla en las áreas de afectación y que son susceptibles de perturbación; estas actividades funcionales están ligadas a elementos corporales y estructurales por lo que su evaluación depende de los daños en estos.

Como se puede suponer, la precisión en la evaluación de estos aspectos depende de muchos factores en algunos casos imposibles de cuantificar al entrar en juego la percepción que tenga la población con respecto a la pérdida de ciertas funciones; sin embargo, es posible realizar una evaluación *a priori* que nos permita prever de una manera muy general los alcances sociales negativos que un fenómeno como el estudiado pueda traer a la población.





**Fotografía 8.11. Desarrollo de actividades agrícolas.**

De acuerdo con las principales actividades de los municipios, se consideran las siguientes funciones enmarcadas dentro de 4 puntos específicos:

#### **8.5.3.1 Actividades Económicas.**

Para los municipios en estudio se ha considerado como actividades económicas importantes la agrícola y la comercial; la agrícola está asociada al recurso suelo y la comercial (considerando únicamente las zonas de mayor actividad en los municipios), se asocia a las vías que las sirven y a las construcciones que las contienen. Esta última resulta la más compleja de evaluar en el sentido estrictamente económico por lo que se limita únicamente a cuantificación de unidades de negocio y correspondientes empleos afectados.

#### **8.5.3.2 Transporte, Comunicación y Distribución.**

Actividad ligada básicamente a las vías, redes (energía y teléfonos) y acequias. El daño en cada uno de estos elementos acarrea una perturbación de la función principal a ellos encomendada y que muchas veces representa un valor social y económico mucho más importante que el valor intrínseco del elemento.

Las vías cumplen una función de transporte de personas y de carga para el desarrollo y subsistencia de grupos poblacionales; las redes realizan una función de distribución de bienes y servicios de gran importancia social; por último, los canales cumplen una función de transporte y distribución del recurso agua para el buen funcionamiento de una actividad económica (en el caso de los municipios, principalmente agrícola).

Las perturbaciones en cada una de las funciones podrían ser expresadas en términos económicos, pero esto requiere de una buena cantidad de información y análisis socioeconómico que no se posee; por esto, el alcance se limitará a una cuantificación física de los elementos (para el caso de las vías), una estimación de abonados afectados por el corte del servicio (de las redes de energía) y una cuantificación de las áreas y tipos de cultivos sin irrigación (por afectación de las acequias).

### **8.5.3.3 Actividades Sociales, Culturales y Educativas.**

La actividad educativa se asocia a los centros escolares ubicados en las zonas urbanas y rurales por lo que la afectación física de estas estructuras se refleja en una perturbación de la función académica. La magnitud de esta afectación depende de la importancia de cada centro educativo y esto a su vez puede ser categorizado en proporción directa a la población estudiantil de la institución; en esta forma se propone la evaluación de este aspecto.

Se consideran igualmente los sitios donde se realizan actividades religiosas, culturales, recreativas y deportivas (**Fotografía 8.12**). La administración pública (Alcaldía y demás estamentos municipales) se considera como sitios de interés social que representarían una afectación a la población.

Debido a que la afectación de las instituciones antes mencionadas tiene gran importancia, ante un eventual fenómeno natural, se efectuó un capítulo aparte en la base de datos con este tema agrupándolos de la siguiente forma:

Grandes Congregaciones: Escenarios deportivos, parques, institutos de bienestar familiar y ancianatos, colegios y escuelas, iglesias y movimientos cristianos y evangélicos, centros comerciales y almacenes grandes de productos, y galerías).

Centros Administrativos, Culturales y Económicos: Alcaldía, entidades bancarias, entidades de servicio (telecom, seguro social, etc.), bibliotecas y centros de cultura y recreación (cinemas, teatros, etc.).





**Fotografía 8.12. Afectación de sitios de interés social (ej. polideportivo de la ciudad de Buga afectado por la avenida del río Guadalajara (1997). Tomada días después de realizarse una remoción de aproximadamente 50 cm de material depositado).**

Sistemas de Servicios Funcionales y otros: Bombas de gasolina, matadero municipal, cementerios, centrales de teléfonos, energía y acueducto, plantas de tratamiento y almacenamientos de agua, bocatomas de acueducto y subestaciones eléctricas.

#### **8.5.3.4 Actividades de Socorro, Salud y Seguridad**

En esta se enmarcan principalmente los sitios de interés logístico en caso de la materialización del fenómeno; estos se pueden sintetizar en un gran grupo que se denominó: *Instituciones de Primeros Auxilios*, que incluyen: Hospitales y Clínicas, Centros de Salud, Seguridad (Inspecciones de Policía, Batallones, Juzgados, Defensa Civil, etc.), Cuerpo de Bomberos e Instituciones de Tránsito.

### **8.6 ESTRUCTURACIÓN DE LAS BASES DE DATOS.**

De acuerdo con la información acerca de la identificación y caracterización de cada uno de los elementos considerados, y pensando en su relación con la localización de los mismos para poder realizar evaluaciones de carácter espacial, es necesario la construcción de archivos de atributos que son plasmados en bases de datos fácilmente reconocibles e importables por el SIG.

Como se mencionó anteriormente, el SIG maneja la información de tres formas: polígonos, líneas o arcos y puntos. Dentro de cada uno de ellos se enmarcan todos los elementos expuestos de este estudio así:

- Polígonos: elementos corporales (por manzanas), construcciones (por manzanas), superficies naturales, sub elementos, actividades económicas, sociales, culturales, recreativas y de socorro.
- Líneas: vías, conducciones, acequias y actividades de transporte, comunicación y distribución.
- Puntos: redes de teléfonos y energía (evaluados en términos de los postes) y puntos estratégicos, dentro de los cuales puede incluirse algún elemento particular mencionado en las otras dos.

Las bases de datos que se han estructurado para cada uno de los elementos poseen un identificador que permite su amarre a sistemas geográficos; estos identificadores se presentan en los Mapas 2.4, 2.5, 2.6 y 2.7. Es importante aclarar que la cantidad de caracteres y números mostrados en cada ítem son los máximos posibles.



A. DEPT.DBF

Contiene la relación entre el código del departamento (suministrado por el DANE) y su nombre. Los campos son:

- DEPT\_ID : Identificador del departamento (2 caracteres).
- NOMDEPT : Nombre del departamento (24 caracteres.).

B. MUNIC.DBF

Contiene la relación entre el identificador del departamento y los identificadores de los municipios objeto de estudio (al igual que su nombre); los identificadores son los utilizados por el DANE. Los campos son:

- DEPTID : Identificador del Departamento (2 caracteres).
- MUNICID : Identificador del Municipio (4 caracteres).
- NOMUNIC : Nombre del Municipio (24 caracteres).

C. MANZAN.DBF

Posee la información a utilizar de cada manzana para objeto de la evaluación tanto corporal como estructural; los códigos identificados son los utilizados por el DANE y la información relacional fue extraída y depurada del SISBEN. Los campos son:

- MUNICID : Identificador del Municipio (4 caracteres).
- MANZAN-ID : Identificador de las manzanas (5 caracteres).

El primer carácter, indica el sector en el plano; los siguientes dos caracteres muestran el número de la sección dentro de cada sector y los dos últimos son los identificadores de cada manzana.

- TIPOCONS : Código identificador de las características constructivas típicas de la manzana (1 caracter).

- 1 Tapia pisada o adobe.
- 2 Bloque y concreto.
- 3 Bahareque o aluminio.

- **NUMPER** : Número de personas que de acuerdo al SISBEN se encuentran en esa manzana (4 números).
- **NUMPERTE** : Número de personas ubicadas en la manzana y que realizan actividades laborales y estudiantiles según SISBEN (4 números).

D. **VIAS.DBF**

Contiene la información tanto estructural como funcional asociada a estas obras lineales. Estructuralmente considera la longitud de las vías, la cual es medida por el Sistema de Información (SIG) y funcionalmente tiene en cuenta la actividad comercial (negocios) que existen en zonas específicas del municipio, básicamente donde se presenta gran concentración de establecimientos de comercio. Además contabiliza el número total de personas que trabajan en los negocios (empleos).

- **MUNICID** : Identificador del Municipio (4 caracteres).
- **VIA-ID** : Identificador asumido para las vías (3 caract.).  
 Si es rural es necesario utilizar como primer caracter el 5 y los restantes son de la siguiente forma:
  - 01 Palmira.
  - 02 Miranda.
  - 03 La Diana.
- **UBIC** : Ubicación de la vía en la zona de estudio. (25 caracteres)  
 Ejemplo: “Carrera 17 entre calles 8 y 9” o “Calle 11 entre Carreras 20 y 21”.
- **TIPO** : Cobertura e importancia que posee la vía (1 caracter).
  - 1 Vías veredales o rurales.
  - 2 Vías municipales o urbanas.
  - 3 Vías regionales o departamentales.
  - 4 Vías nacionales.

- NUM-ESTABL : Número de establecimientos comerciales que existen en la vía (2 números).
- TOT-PERS : Número total de empleados en los establecimientos (2 num.).

E. ENERG.DBF

Contempla la información relacionada con el sistema energético del área de estudio, enfocado principalmente a la evaluación de la pérdida del servicio en términos de la cantidad de kva afectados. Se considera en promedio 1.5 kva por hogar en el área urbana y 1.0 kva en la parte rural.

- MUNICID : Identificador del Municipio (4 caracteres).
- POSTE-ID : Identificador de cada uno de los postes primarios que resultan importantes para la correcta distribución del servicio (5 caract.). Los códigos son los mismos utilizados por la empresa EPSA para el caso de los que poseen transformador (primeros 4 caracteres); el último caracter expresa el número contiguo al poste con transformador para el caso en que sea poste primario sin transformador. Ejemplo:
 

104A0	Poste 104A que posee transformador.
104A1	Poste siguiente al 104A pero sin transformador.
- CIRCUITO : Contiene el nombre del circuito que lleva cada línea de energía, el cual indica si es local o urbano. (12 caract.)
- UBICAC : Ubicación del poste en el municipio pensando en considerarlo para el cálculo de hogares afectados (1 caract.).
 

La clasificación fue la siguiente:

1	Rural = 1.0 KVA / Vivienda
2	Urbano = 1.5 KVA / Vivienda
- KVA : Cantidad de kva que puede surtir el transformador instalado en dicho poste (2 caract.).
- KVA-ACUM : Cantidad de kva que dependen del buen funcionamiento de cada uno de los postes (4 num.).

G. ACUEDUC.DBF

Contiene la información que permite definir daños estructurales en la red de acueducto. Es importante resaltar que debido a que la solicitud se espera que sea por socavación, solo se realiza inventario en los tramos de la red que se encuentren dentro o aledaños a las zonas definidas en los mapas como susceptibles a dicha solicitud.

- MUNICID : Identificador del Municipio (4 caract.).
- TRAMO-ID : Identificador asumido para las líneas de acueducto (3 caract.).
- DIAM : Diámetro de la tubería en pulgadas (2 caract.).
- MATER-TUB : Material de la tubería (2 caract.).  
 PV PVC  
 AC Asbesto-Cemento  
 HG Hierro galvanizado
- LONGIT : Longitud del tramo en metros (4 num.).

H. ACEQ.DBF

Contiene la información relevante a los canales de riego que cumplen una función de soporte agrícola importante. La información se obtuvo de la reglamentación de aguas que la CVC expidió para el río Fraile. La codificación utilizada presenta la siguiente estructura:

2	3	1	1	2	3
Derivación	Subderivación	Ramificación	Subramificación	Ramal	Subramal
No.2	No.3	No.1	No.1	No.2	No.3

- MUNICID : Identificador del Municipio (4 caract.).
- ACEQ-ID : Identificador del canal según codificación CVC (6 caract.).
- USO : Código de los usos (1 caract.):  
 1 = Riego



2 = Domiciliario (consumo - acueducto)

3 = Industrial

4 = No consuntivo (No consuntivo industrial -no consuntivo trapiche)

5 = Usos 1 y 2

6 = Usos 1 y 3

7 = Usos 1 y 4

- AREA-IRR : Area irrigada en Hectáreas (7 num.).
- CAUD-ENTR : Caudal que entra a la acequia en litros/segundo (6 num.).
- TIP-CULT : Tipo de cultivo de cada predio (1 caracter). Su agrupación es de la siguiente manera:
  - 0 = Sin cultivo
  - 1 = Semestrales: Soya, sorgo, maíz, algodón, arroz, frutales (tomate, lulo).
  - 2 = Permanentes: Pastos, café, cacao, frutales (cítricos).
  - 3 = Semipermanentes: Caña, plátano, frutales (uva, maracuyá).
  - 4 = 1 y 2
  - 5 = 1 y 3
  - 6 = 2 y 3
  - 7 =, 1, 2 y 3

I. SUELO.DBF

Posee la información relativa al recurso suelo teniéndose en cuenta su uso actual.

MUNICID : Identificador del Municipio (4 caract.).

- PREDIO-ID : Identificador asumido del predio (4 caract.). El primer carácter indica el plano al cual pertenece el predio, y los tres siguientes corresponden a la identificación del predio.
- PROPIET : Nombre del propietario del predio. (35 caract.)
- PREDIO : Nombre dado al predio. (20 caract.)  
Si aparece en este ítem N.N, significa que se desconoce el nombre.
- AREA: Número de hectáreas que tiene el predio (6 caract.).
- TIP-CULT : Indica el tipo de cultivo que se desarrolla en el predio.(15 caract.)  
*Semestrales*: Soya, sorgo, maíz, algodón, arroz, frutales (tomate, lulo).  
*Permanentes*: Pastos, café, cacao, frutales (cítricos).  
*Semipermanentes*: Caña, plátano, frutales (uva, maracuyá).  
*S.I*: Sin información o que no pertenece a ningún tipo de cultivo
- COD\_ACEQ : Código de la acequia que irriga al predio (6 caract. ).

J. INSTITUC.DBF

Contiene la información sobre las principales instituciones del municipio.

- MUNICID : Identificador del Municipio (4 caracteres).
- INSTIT-ID : Identificador asumido de la institución ( 2 caract.)
- GR-INSTIT : Código del grupo al cual se integro cada institución (1 caract.).  
Se efectuaron 4 grupos, distribuidos de la siguiente manera:  
1 = Instituciones de Primeros Auxilios  
2 = Grandes Congregaciones  
3 = Centros Administrativos, culturales y económicos.  
4 = Instituciones que incluyen sistemas de servicios funcionales y otros

- **TIP-INSTIT** : Dentro de cada grupo, se le asignó unos nuevos subgrupos para obtener un nivel de información mayor (35 caracteres). La distribución se muestra a continuación:

**Instituciones de Primeros Auxilios:**

1 = Hospitales y Clínicas

2 = Centros de Salud, Hospitales y Clínicas

3 = Seguridad (Inspecciones de Policía, Batallón, Juzgados, Defensa Civil).

4 = Bomberos

5 = Tránsito

**Grandes Congregaciones:**

1 = Escenarios deportivos

2 = Parques

3 = Institutos de Bienestar familiar, Jardines y Ancianatos

4 = Colegios y Escuelas

5 = Iglesias y Movimientos Cristianos y Evangélicos

6 = Centros Comerciales y Almacenes grandes de abastecimiento. Se efectuó una base de datos aparte al subgrupo de Colegios y Escuelas del Municipio de Florida (se contaba con dicha información), principalmente para indicar el número de estudiantes que pueden verse afectados por el fenómeno. La estructura de la base es la siguiente:

**COLEG.DBF:**

- **MUNICID:** Identificador del municipio (4 caract.)
- **INSTIT\_ID:** Identificador correspondiente a cada colegio y Escuela (2 caract.)
- **INSTITUT:** Nombre del Colegio y Escuela ( 25 caract.)

- **NUM\_ESTUD:** Número de estudiantes que pertenecen a cada Colegio y Escuela.  
(3 num.)

- **NIV\_EDU:** Nivel de educación que imparte cada Insitución.

1 = Primaria 2 = Secundaria.

- **TIPO\_INSTIT:** Categoría a la cual pertenece cada Colegio o Escuela

1 = Oficial 2 = Privado

Centros Administrativos, Culturales y Económicos:

1 = Alcaldía

2 = Entidades bancarias

3 = Entidades de Servicio (Telecom, Seguro Social, Centros de Comercio)

4 = Bibliotecas

5 = Centros de Cultura y Recreación (Cinemas, galerias, Teatros).

Sistemas de Servicios Funcionales y otros:

1 = Bombas de gasolina

2 = Matadero Municipal

3 = Cementerios

4 = Central de Teléfono, Energía y Acueducto

5 = Planta de Tratamiento y Almacenamientos de agua

6 = Bocatoma de Acueducto

7 = Subestación Eléctrica

- **TIP-INSTIT:** Nombre de cada una de las instituciones consideradas en los municipios.( 1 caract.)

- **COD\_MANZ:** Código de la manzana a la cual pertenece cada institución ubicada.



(5 caract.). Si en esta columna aparece RURAL, significa que la Institución está fuera de los límites de la Zona Urbana.

A continuación se presenta el formato de cada una de las bases de datos con algunos ejemplos de la forma en que se ingresa la información. Estas son implementadas en hojas electrónicas EXCEL para posteriormente ser convertidas a archivos DBF compatibles con el sistema de información geográfica que se implementó. ( ARC/INFO y ARC/VIEW).

**MANZANAS (Corporales y Estructurales)**

**DEPT.DBF**

DEPTID	NOMDEPT
76	Valle del Cauca

**MUNIC.DBF**

DEPTID	MUNICID	NOMUNIC
76	0275	Florida

**MANZAN.DBF**

MUNICID	MANZID_ID	TIPOCONS	NUMPER	NUMPERTE
0275	10102	2	18	8
0275	10103	2	37	21

**VIAS**

**VIAS.DBF**

MUNICID	VIA-ID	UBICAC	TIPO	NUM_ESTABL	TOT_PERS
0275	001	cll 8 entre cr 16 y 17	2	3	4
0275	102	cll 8 entre cr 17 y 18	2	3	4

**LINEAS**

**ENERG.DBF**

MUNICID	POSTE_ID	CIRCUITO	UBICA	KVA	KVACUM
0275	00100	Flori-urbano	2	0.00	3582.5
0275	00200	Flori-urbano	2	50.0	100.0

**CONDUCCIONES**

**ACUEDUC.DBF**

MUNICID	TRAMO_ID	DIAM	MATER_TUB	LONGIT
0275	1	16	AC	50.0
0275	2	16	AC	25.0

**ACEQUIAS**

**ACEQ.DBF**

MUNICID	ACEQ_ID	USO	AREA_IRR	CAUD_ENTR	TIP_CULT
0275	100000	1	343.5	183.9	5
0563	110000	1	79.50	34.20	6

**SUPERFICIES NATURALES**

**SUELO.DBF**

MUNICID	PREDIO_ID	PROPIET	PREDIO	AREA	TIP_CULT	COD_ACEQ
0275	1003	BEATRIZ BORNEY	ATENAS BEATRIZ	17.0	SEMIPERMANENTE (Cafía)	100000
0275	2003	ROSALBA PARRA	LA ESMERALDA	6.0	PERMANENTE (Pastos)	110000

**SUBELEMENTOS**

**INSTITUC.DBF**

MUNICID	INSTIT_ID	GR_INSTIT	TIP_INSTIT	INSTITUC	COD_MANZ
0275	1	1	1	HOSPITAL SANTA INES	20308
0275	3	1	1	CRUZ ROJA	20105

**COLEG.DBF**

MUNICID	INSTIT_ID	INSTITUC	NUM_ESTUD	NIV_EDU	TIP_INSTIT
0275	27	JULIO ARBOLEDA	333	1	1
0275	29	SAN JORGE	461	1	1

## **8.7 DETERMINACION DE LOS MODOS Y NIVELES DE AFECTACIÓN DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS.**

Los daños, perjuicios o perturbaciones derivadas de la materialización de un fenómeno pueden ser expresados de manera cualitativa (v.g. obstrucción de una calzada, derrumbe parcial o total de una estructura, etc.) o cuantitativa (en términos de tasas de daño). Aunque las dos formas de expresión pueden ser correlacionadas, en muchos casos es más acertado y objetivo expresar la magnitud de la afectación en términos cualitativos pues permite una definición más real de la forma y, hasta cierto punto, de la magnitud del daño, para evitar imprecisiones cuantitativas muy fáciles de cometer a la hora de evaluaciones que incluyen un fenómeno cuyas características son tan poco conocidas en razón a su complejidad.

En todo caso, para evaluar las pérdidas económicas ocasionadas por un fenómeno se hace indispensable la valoración cuantitativa de esas tasas de daño que permitan a su vez la realización de operaciones matemáticas en búsqueda de esas cifras monetarias que dan a cualquier persona una mejor idea y concientización de la magnitud de la afectación de un cierto fenómeno. Los porcentajes asociados a los modos de daño son enmarcados en rangos, forma que se considera más adecuada e implica indefectiblemente el criterio del evaluador.

La clasificación de los modos de daño pretende expresar en cierta forma la magnitud de afectación sobre cada uno de los elementos expuestos debido a la materialización del fenómeno. Estos modos de daño se relacionan con las sollicitaciones que tienen las avenidas torrenciales (impacto, presión lateral, socavación y acumulación), el nivel de intensidad de estos daños variará muy seguramente dependiendo de esas formas de expresión; el nivel de daño de una estructura sujeta a impacto será marcadamente inferior al de una estructura expuesta por acumulación.

Se considera por tanto conveniente evaluar cada una de las zonas definidas en el mapa de amenaza y, con base en la experiencia, fotografías y videos del fenómeno, caracterizar dentro de cada una de ellas los diferentes modos de daño.

Para esa caracterización es importante tener en cuenta las propiedades que poseen las diferentes zonas consideradas como expuestas; de acuerdo con esas características, la interacción entre el fenómeno y elemento se puede describir dentro de cada una de las zonas como sigue:

### **Alta por impacto e inundación (AI)**

Zona considerada de impactos por la presencia de bloques. Se puede prever una destrucción parcial a total de las estructuras y elementos que pueda encontrar a su paso; la depositación de bloques en estas zonas restringe considerablemente la futura utilización del suelo y afecta significativamente las secciones de las acequias (**Fotografía 8.13**).



### **Alta por presión e inundación (AP)**

Zona considerada de presiones laterales altas debida al flujo de arenas y limos principalmente, con alta velocidad. Se esperan daños de moderados a totales en las estructuras dependiendo de su constitución (**Fotografías 8.14 y 8.15**). Se afectan de manera significativa las actividades agrícolas y pastoriles y las acequias pueden sufrir colmatación o destrucción.



**Fotografía 8.13. Río Fraile luego de la avenida de 1994. Obsérvese la magnitud de los bloques y, al fondo, una vivienda destruida.**





**Fotografía 8.14.** Daños en los elementos estructurales y no estructurales causados por un flujo de materiales finos con gran velocidad. (ej. establecimiento afectado por la avenida del río Guadalajara (Buga, 1997)).



**Alta por socavación lateral (AS).**

Zona considerada de alta erosión y socavación lateral, sobre las márgenes de los ríos y quebradas, que pueden ocasionar daños en todos los elementos que alcancen, incluso la destrucción total de estos al dejarlos sin soporte (**Fotografías 8.16 y 8.17**).

**Alta por acumulación e inundación (AA).**

Zona considerada de inundación y sedimentación; esta última de gran magnitud ( $> 1.0$  m). Se pueden representar taponamientos de algunos elementos y en algunos casos, para efectos prácticos, puede considerarse como destrucción total.

**Moderada por impactos (MI).**

Zona considerada de impactos por la presencia de bloques, pero con una probabilidad entre 0% y 20% de que el fenómeno alcance esas áreas.



**Fotografía 8.15. Daños en muros causados por un flujo de materiales de grano medio a fino, a gran velocidad. (ej. Avenida del río Guadalajara (Buga, 1997)).**





**Fotografía 8.17. Zona de socavación del río Fraile. Obsérvese las 2 viviendas ubicadas en la corona del escarpe, a punto de ser alcanzadas.**

**Moderada por presión e inundación (MP).**

Zona considerada de presiones laterales moderadas por tenerse una disminución en la velocidad y en la capacidad de carga del flujo. Se esperan daños menores a moderados dependiendo de la constitución de las estructuras; las actividades agrícolas y pastoriles se pueden ver parcialmente afectadas al igual que los canales, estos últimos por sedimentación parcial (obstrucción).

**Moderada por acumulación e inundación (MA).**

Zona considerada de inundación y sedimentación, esta última de moderada a pequeña magnitud (< 1.0 m); daños ligeros en estructuras y afectación principal a muebles y enseres. Perturbación parcial a total de las actividades agrícolas y pastoriles y posible obstrucción de canales.

**Moderada por erosión y remoción en masa (ME).**

Zona donde existe probabilidad de generarse fenómenos de inestabilidad como deslizamientos, erosión, desprendimientos, etc.; por esta razón se consideran daños de magnitud variada en los elementos expuestos con una probabilidad de ocurrencia entre el 0% y el 5%.





**Fotografía 8.16. Daños causados a conducciones, muros y vías por socavación lateral de una avenida torrencial (ej. Avenida del río Guadalajara (Buga, 1997).**

### **Baja (B).**

Zona considerada de efectos muy leves causados principalmente por encharcamiento, con posible afectación de cultivos y pastos.

De acuerdo con lo anterior, se proponen los siguientes niveles de intensidad para cada uno de los elementos expuestos y la relación entre estos y las zonas de amenaza; de igual forma se presenta en la **Tabla 8.2** una síntesis bastante ilustrativa.

### **CORPORALES**

- I. Se consideran en general perjuicios por heridas leves sin secuelas, aunque eventualmente existe una probabilidad entre 0% y 10% de heridas más graves e incluso muerte.
- II. Se consideran en general perjuicios por heridas leves a lesiones importantes (fracturas) con una probabilidad de entre 10% y 50% de lesiones graves e incluso muerte.
- III. Se consideran en general perjuicios por lesiones importantes a graves (invalidez) con una probabilidad de entre 50% y 80% de muerte.
- IV. Se consideran en general lesiones graves a muerte con una probabilidad de un 80% a 100%.

### **CONSTRUCCIONES**

- I. Daños ligeros no estructurales como rotura de puertas y ventanas, daño de muebles y enseres por presencia de lodo o por inundación.
- II. Daños de carácter importante por fisura y/o rotura de elementos como muros e incluso vigas. Se compromete la estabilidad de la edificación y se recomienda su evacuación.
- III. Derrumbe parcial a total de la estructura; depositación de material con alturas superiores a 1.0 m que plantean un abandono de la edificación (**Fotografía 8.18**).

### **VIAS**

- I. Depositación sobre la calzada de magnitud baja a moderada (30-70 cm) que genera obstrucción y plantea la necesidad de intervención de maquinaria para su reutilización (**Fotografía 8.19**).

ELEMENTOS EXPUESTOS		MODOS DE DAÑO	Tasas de Daño
	Intensidad de daño		
PERSONAS	P	Heridas leves sin secuelas.	0.003-0.005
		Heridas importantes (fracturas).	0.04-0.07
		Heridas graves (invalidez).	0.07-0.1
CONSTRUCCION	C	Muerte.	1
		Daños ligeros no estructurales. Estabilidad no afectada	0.01-0.3
		Daños importantes. Fisuración de elementos.	0.4-0.7
REDES	V	Daños graves o destrucción total de la estructura	0.8-1
		Obstrucción de la calzada.	0.3-0.6
		Obstrucción de la calzada de gran volumen.	0.5-0.8
		Ruptura de la calzada. Obstrucción definitiva.	0.8-1
		Ruptura de la conducción	0.8-1
		Caída de la línea.	0.7-1
		Obstrucción por deposición menor.	0.05-0.4
		Afectación de la sección.	0.2-0.5
		Destrucción total del canal.	0.8-1
		Daños parciales a uso actual del suelo.	0.1-0.4
SUPERFICIES NATURALES	S	Daños totales a uso actual del suelo. Uso recuperable.	0.3-0.6
		Restricción permanente en el uso del suelo.	0.8-1
FUNCIONES	F-eco	Interrupción temporal; afectación productividad.	0.1-0.5
		Interrupción prolongada; pérdida cosecha.	0.4-0.9
		Interrupción definitiva.	1
		Interrupción momentánea (horas - días)	0.2-0.6
		Interrupción prolongada (días - meses).	0.6-0.8
		Interrupción definitiva.	1
		Interrupción temporal de la actividad.	0.2-0.5
		Interrupción definitiva de la actividad.	1
		Limitación operativa temporal.	0.2-0.5
		Limitación operativa prolongada.	0.4-0.9
ECONOMICA	F-eco	Limitación operativa definitiva.	1
		TRANSPORTE	
		COMUNICACION	
		DISTRIBUCION	
		SOCIAL - CULTURAL	
		EDUCATIVA	
		SOCORRO	
		SALUD	
		SEGURIDAD	

Tabla 8.2 Modos y niveles de daño de los elementos expuestos a avenidas torrenciales. Adaptada de Leone, 1996



- II. Depositación sobre la calzada, de magnitud media a alta (>70 cm) que genera obstrucción y requiere ardua labor de limpieza e incluso plantea la apertura de una variante.
- III. Ruptura de la calzada por afectación de su estructura de base, debido a acciones erosivas por socavación lateral.



**Fotografía 8.18. Estado en que quedaron algunas viviendas del municipio de Florida en la avenida de 1994. Materiales constitutivos y estructuras bastante débiles.**

#### LINEAS

- I. Caída de la estructura de soporte (poste) que genera ruptura de la línea y corte del servicio.

#### CONDUCCIONES

- I. Ruptura del elemento (tubería) que genera una afectación en el servicio (**Fotografía 8.20**).

#### ACEQUIAS

- I. Obstrucción del canal por depositación de material que reduce la sección del mismo e incluso imposibilidad hidráulica de funcionamiento. Requiere labores de limpieza.





**Fotografía 8.19. Acumulación de material sobre las vías de comunicación (ej. Estado del Puente sobre el río Bolo luego de la avenida de 1994. Este puente comunica a Potreritos con el municipio de Pradera).**



**Fotografía 8.20. Nivel de daño en conducciones (ej. Avenida del río Guadalajara, Buga (1997)).**

- II. Afectación de la sección del canal y daños estructurales del mismo que implican un cierto grado de reconstrucción.
- III. Afectación total del canal por sedimentación de gran volumen o daños estructurales severos. Colmatación total del mismo.

#### **SUELO**

- I. Daños parciales a predios con actividad agrícola o pastoril. Probable pérdida de cosechas y de pastos.
- II. Daños totales a predios con actividad agrícola o pastoril. Pérdida de cosechas y pastos.
- III. Depositación de bloques que restringe altamente la aptitud de uso del suelo. Difícilmente permite actividad agrícola o pastoril posterior.

#### **ACTIVIDADES ECONOMICAS**

- I. Interrupción temporal de la actividad comercial; afectación de la producción agrícola.
- II. Interrupción prolongada de la actividad comercial; pérdida cosecha.
- III. Cierre definitivo de la actividad comercial; pérdida de la capacidad agrícola.

#### **ACTIVIDADES DE TRANSPORTE, COMUNICACION Y DISTRIBUCION**

- I. Interrupción momentánea del transporte, servicios públicos e irrigación de cultivos (horas - días).
- II. Interrupción prolongada del transporte, servicios públicos y canales de irrigación (días - meses).
- III. Interrupción definitiva del transporte, servicios públicos y canales de irrigación.

#### **ACTIVIDADES SOCIALES, CULTURALES Y EDUCATIVAS**

- I. Interrupción temporal de las actividades escolares, de recreación y de cultura.
- II. Interrupción definitiva de las actividades escolares, de recreación y de cultura.



### ACTIVIDADES DE SOCORRO, SALUD Y SEGURIDAD

- I. Limitación operativa temporal de los servicios de atención de desastres del Municipio (horas).
- II. Limitación operativa prolongada de los servicios de atención de desastres del Municipio (días).
- III. Servicios de atención de desastres del Municipio no operativos.

De acuerdo con las características de las diferentes zonas consideradas como amenaza, y con los modos y niveles de intensidad propuestos para los diferentes elementos, se ha elaborado una matriz de interacción entre la avenida torrencial y los elementos expuestos que nos exprese y permita cualificar la magnitud de la afectación en la zona considerada como amenaza; esta matriz se presenta en el **Tabla 8.3**.

### **8.8 DEFINICION DE ESCENARIOS DE RIESGO Y MODELAMIENTO.**

Un escenario de riesgo es el reflejo de la materialización de un fenómeno, de unas ciertas características de magnitud, sobre unos elementos expuestos. Estos elementos, en particular los corporales, poseen una dinámica que tradicionalmente varia entre el día y la noche.

Para el caso particular del fenómeno en estudio, la amenaza ha sido definida con base en la creciente del 31 de enero de 1994, la cual tiene un período de recurrencia de 13 a 25 años con una probabilidad de uno (1.0); el escenario que simula magnitudes de la avenida torrencial es único y exclusivamente el mencionado.

En el caso de los elementos, en particular los corporales, se ha tenido en cuenta la posibilidad de ocurrencia del fenómeno en horas diurnas y nocturnas; la diferencia radica en que en las horas diurnas es muy probable que no se encuentren las personas que trabajan y estudian en sus viviendas, mientras que en la noche sí. Por el contrario, la dinámica de los establecimientos educativos es en su gran mayoría diurna.

De acuerdo a lo anterior, para el caso del presente estudio se consideran 2 tipos de escenarios que se describen a continuación:

#### **ESCENARIO A**

***Ocurrencia del fenómeno diurno:*** No se consideran estudiantes y trabajadores en sus hogares; establecimientos educativos con toda su población estudiantil.

SOLICITACIONES		ELEMENTOS EXPUESTOS										
NATURALEZA	INTENSIDAD	CONSTRUCCIONES *			REDES				SUP.			
		TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	Vías	Conducc.	Lineas	Canales				
IMPACTO	I											Suelo
	AI	III	III	III	I		I	II - III (III)	III			
PRESIONES LATERALES	MI*	III	III	III	I		I	II - III (III)	III			
	AP	II	III	III	I		0-I (I)	II	II			
	MP	I	II	III	I		0	I	I			
SOCAVACION LATERAL	AS	III	III	III	III		I	II - III (III)	III			
	ME	I - III (I)	I - III (I)	I - III (I)	I - III (I)		0-I (I)	0-II (I)	I			
ACUMULACION	AA	III	III	III	II			III	II			
	MA	I	I	III	I			I	I - II (II)			

1 Construcción en adobe.

2 Construcción en bloque y concreto.

3 Construcción en bahareque

MI\* Modo de daño igual al AI, pero la probabilidad de que el fenómeno alcance esas zonas es del 20 %.


 No se considera interacción

Tabla 8.3 Matriz de interacción fenómeno - elementos para evaluación de niveles de daños estructurales.



## ESCENARIO B

***Ocurrencia del fenómeno nocturno:*** Se consideran todos los habitantes en sus hogares.

Para la definición de los elementos afectados, su modo y nivel de daño, es necesario realizar un modelamiento de las diferentes zonas de amenaza y su afectación sobre los elementos existentes. El cruce de estas dos coberturas da como resultado la siguiente información, que hace referencia a los modos y niveles de daño de la **Tabla 8.2**.

### Personas:

- Número de personas con nivel de daño I, II-III y III-IV.

### Construcciones:

- Número de manzanas tipo 1, 2 y 3, afectadas con nivel I, II y III.
- Establecimientos e instituciones afectadas con nivel I y II.

### Vías:

- Longitud de vías urbanas y rurales afectadas con nivel I, II y III.
- Número de establecimientos comerciales afectados con nivel I, II y III.
- Número de empleos afectados.

### Líneas:

- Número de postes de energía caídos.
- Número de postes de teléfonos caídos.
- Número de transformadores de cada tipo caídos.
- Número de viviendas urbanas y rurales afectadas.

Según información de EPSA, se consideran aproximadamente 1.0 KVA/vivienda para la zona rural y 1.5 KVA/vivienda para la zona urbana.

### Conducciones:

- Longitud de afectación de tubería según el tipo de constitución.

Canales:

- Longitud de canales averiados con nivel I, II y III.
- Número de hectáreas que se dejan de irrigar.
- Tipos de cultivos que se dejan de irrigar (por Has.).

Suelo:

- Número de predios y hectáreas afectadas con nivel I, II y III.
- Número de hectáreas afectadas por tipo de cultivo y por nivel.

Los niveles de afectación son determinados por el modelo de acuerdo a la matriz para evaluación de daños estructurales (Tabla 8.3) y a la matriz de daños corporales (Tabla 8.4). De igual forma, la magnitud de las perturbaciones funcionales es definida con base en la Tabla 8.5.

Debido a que las zonas de amenaza en muchos casos dividen unidades de elementos estructurales (manzanas, predios, vías, etc.), se han ponderado las características de las áreas o tramos afectados para de igual forma repartir proporcionalmente las características de los elementos. Es así como en las manzanas parcialmente afectadas se asignó proporcionalmente el número de personas para esa fracción de manzana; el mismo procedimiento se aplicó a los predios y las vías.

ELEMENTOS  BAJO CONSTRUCCIONES	INTENSIDAD DE DAÑOS ESTRUCTURALES  DE LAS CONSTRUCCIONES		
	I	II	III
PERSONAS	I	II-III	III-IV

**Tabla 8.4 Matriz de daño corporal de los elementos bajo las construcciones.**

INTENSIDAD DE DAÑO FUNCIONAL		INTENSIDADES DE DAÑO ESTRUCTURAL													
		IDCo		IDVI		IDCd	IDLI	IDAc	IDSu						
		I	II	I	II	I	I	I	II	III					
F-económica		0	I	II-III	I	II	III	I	I	I	II	III	I	II	III
F-tod (1).															
F-sce (2)		I	I-II	III											
F-sss (3)		I	II	III	I	II	III	I-II	I	II	III				

(1) Función transporte, comunicación y distribución. IDCo: Daños estructurales en construcciones  
IDVI: Daños estructurales en vías

(2) Función social, cultural y educativa. IDCd: Daños estructurales en conducciones  
IDAc: Daños estructurales en acequias

(3) Función socorro, salud y seguridad. IDSu: Daños estructurales en suelos  
IDLi: Daños estructurales en líneas

**■** No se considera interacción.

Tabla 8.5 Matriz de interacción: daños estructurales y funcionales

## 8.9 CUANTIFICACION DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Después de revisar el modelamiento realizado en *ArcInfo* y apreciado los resultados en el sistema *ArcView*, se contabilizaron cada uno de los elementos que resultan afectados, disgregándolos por tipo de amenaza y nivel de daño de acuerdo con las características de la información introducida.

Cada uno de los tipos de elementos y las características del daño que resultan relevantes para la evaluación de las pérdidas, se describen a continuación.

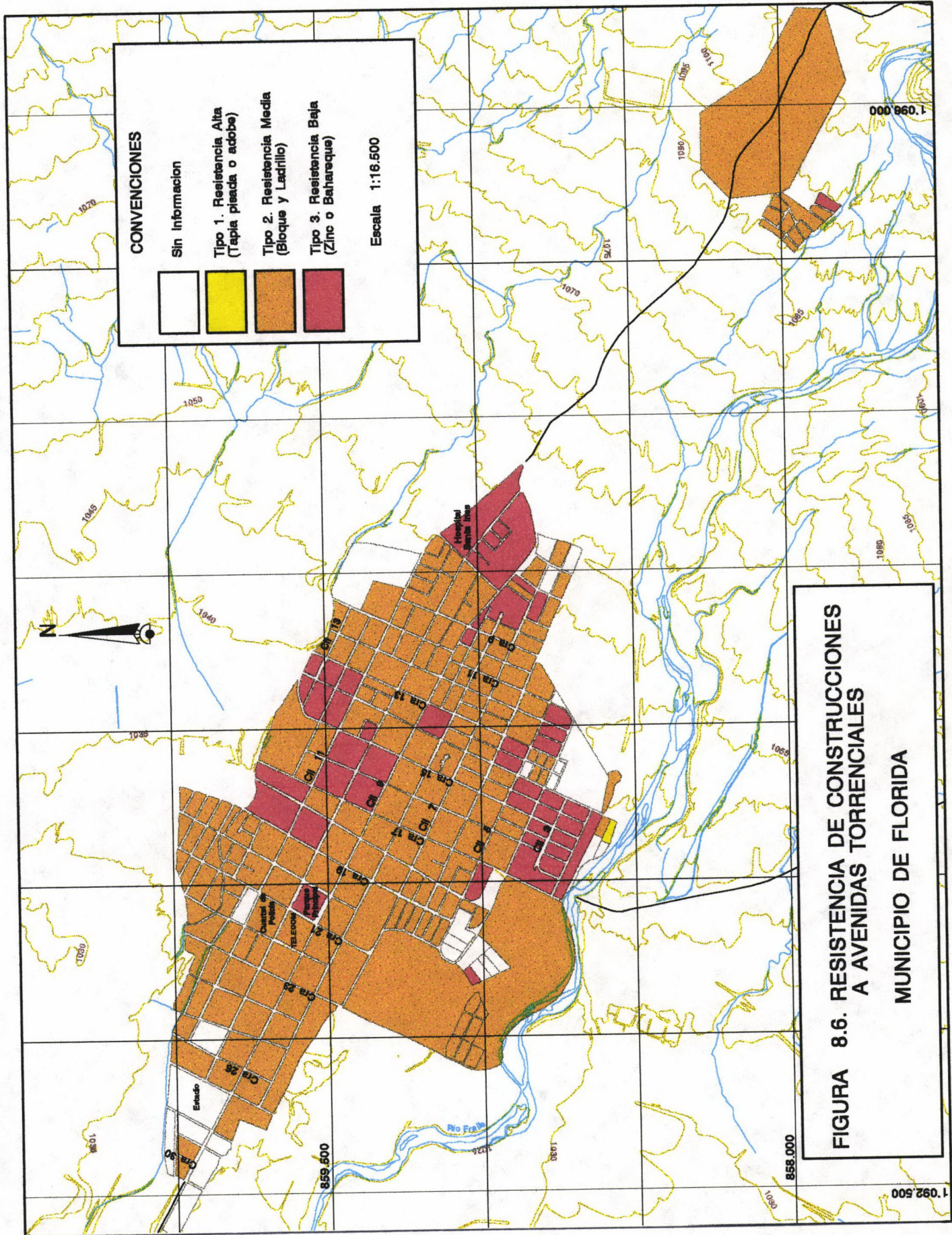
- **Construcciones**

Las construcciones fueron cuantificadas de acuerdo con el tipo de amenaza (nivel de daño) y teniéndose en cuenta el tipo de constitución de las edificaciones (**Figura 8.6**), tal como se muestra en la **Tabla 8.6**. El escenario de daños en estos elementos se presenta en la **Figura 8.7** y en el **Mapa 2.8**.





TIPO SOLIC.	NIVEL DE DAÑO	NUMERO DE MANZANAS AFECTADAS		
		TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
AI	III	0	6	1
MI	III	0	7	0
AP	II	1	0	0
	III	0	24	5
MP	II	0	28	0
	III	0	0	8
ME	I	0	18	4
AA	III	0	44	23
MA	I	0	133	0
	II	0	0	27

**Tabla 8.6 Número de manzanas afectadas por tipo de solicitud.**





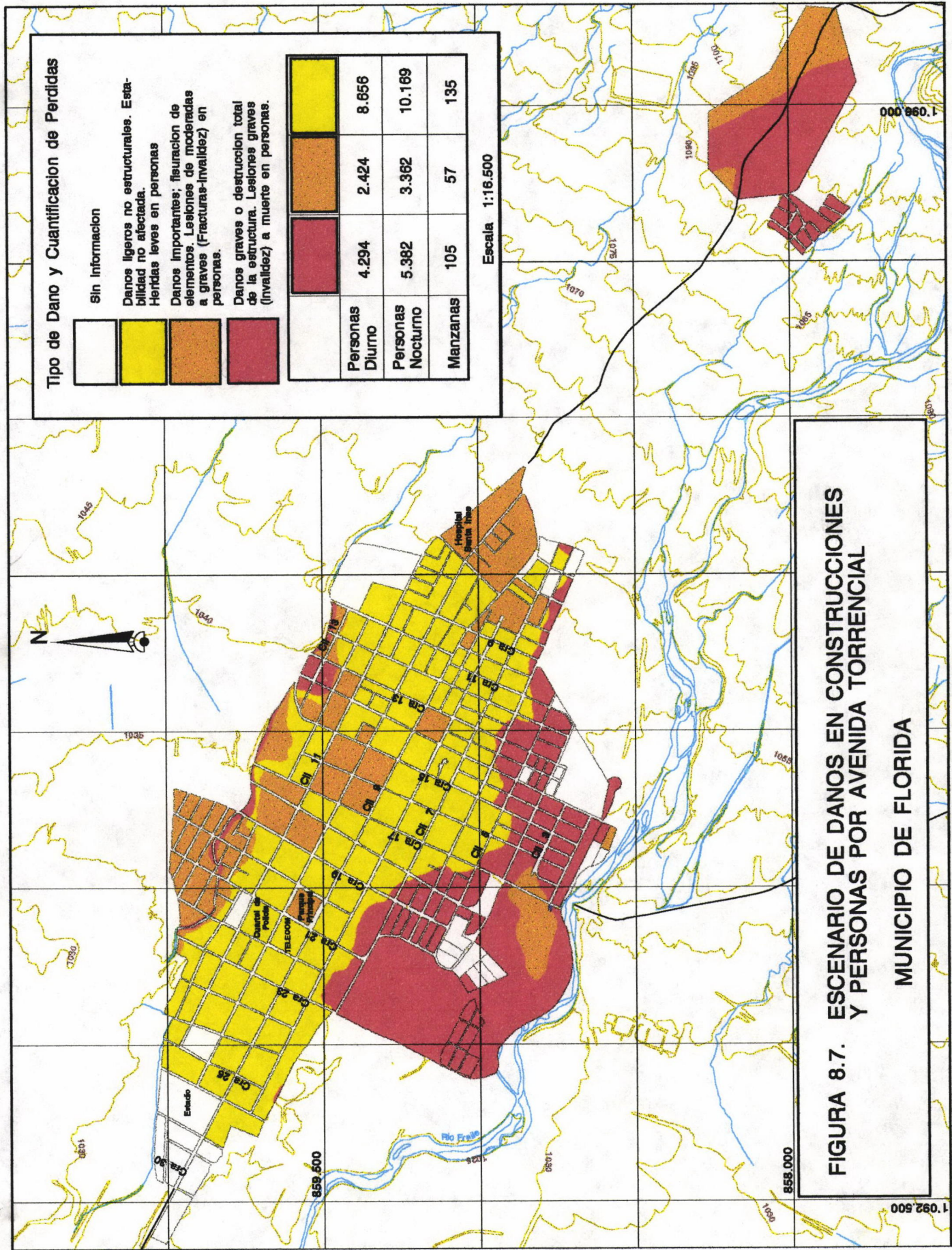
**CONVENCIONES**

	Sin Informacion
	Tipo 1. Resistencia Alta (Tapia pisada o adobe)
	Tipo 2. Resistencia Media (Bloque y Ladrillo)
	Tipo 3. Resistencia Baja (Zinc o Bahareque)

Escala 1:16.500

**FIGURA 8.6. RESISTENCIA DE CONSTRUCCIONES  
A AVENIDAS TORRENCIALES  
MUNICIPIO DE FLORIDA**





**FIGURA 8.7. ESCENARIO DE DANOS EN CONSTRUCCIONES Y PERSONAS POR AVENIDA TORRENCIAL MUNICIPIO DE FLORIDA**



- **Personas**

Teniendo en cuenta el enfoque dado al estudio en relación con la dinámica de la población y considerando como principales escenarios a modelar el *Diurno* y el *Nocturno*, se determinó el número de personas ubicadas al interior de las construcciones. En el supuesto diurno, las personas que estudian y trabajan no se encuentran en el interior de las manzanas, pero los establecimientos educativos contienen toda la población estudiantil; en el supuesto nocturno todas las personas se consideran en el interior de las viviendas.

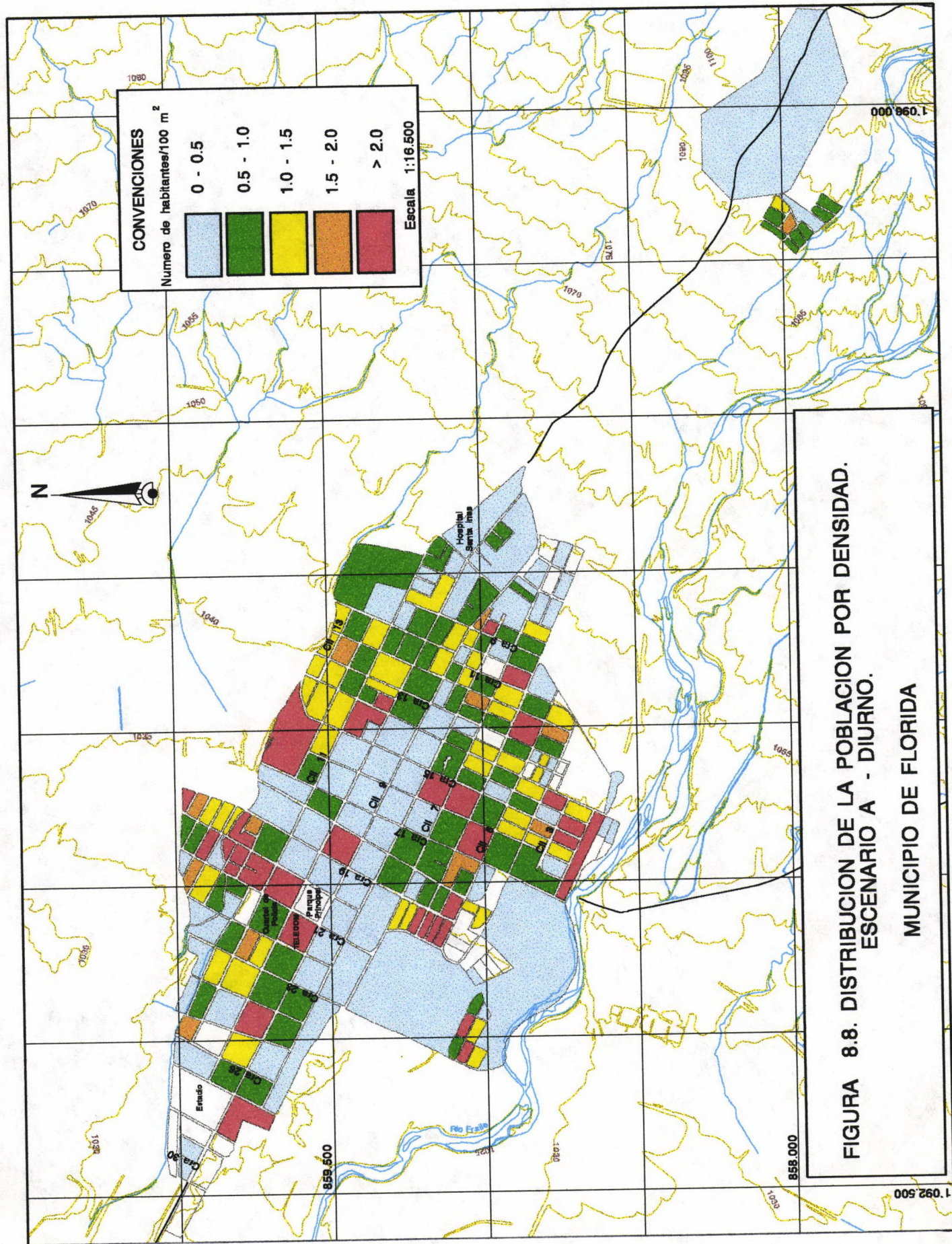
El modelamiento se realizó determinando una distribución de la población por densidad (# hab./100 m<sup>2</sup>) como se muestra en las **Figuras 8.8 y 8.9**, y evaluando la magnitud de esa densidad en relación con el tipo de amenaza en cada una de las manzanas para el escenario diurno (**Figura 8.10 y Mapa 2.9**) y el escenario nocturno (**Figura 8.11 y Mapa 2.10**).

De acuerdo con las premisas anteriores se determinaron los elementos afectados los cuales se relacionan en la **Tabla 8.7 y 8.8**.

TIPO SOLIC	NIVEL DE DAÑO	NUMERO DE PERSONAS ESCENARIO DIURNO		
		TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
AI	III	0	61	17
MI	III	0	104	0
AP	II	3	0	0
	III	0	965	133
MP	II	0	1435	0
	III	0	0	121
ME	I	0	449	31
AA	III	0	2071	822
MA	I	0	8176	0
	II	0	0	986

**Tabla 8.7 Escenario de afectación en personas. Escenario diurno.**

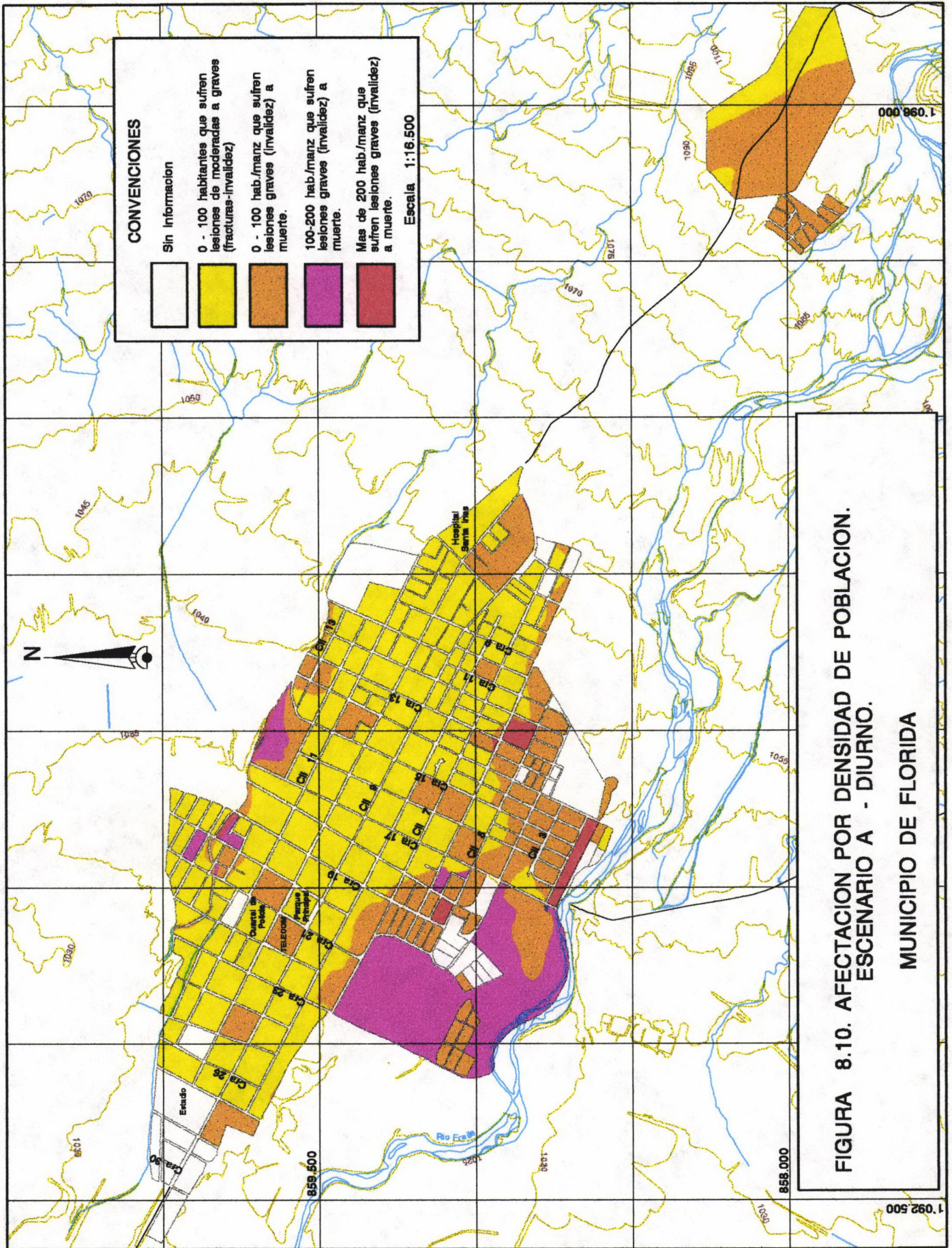




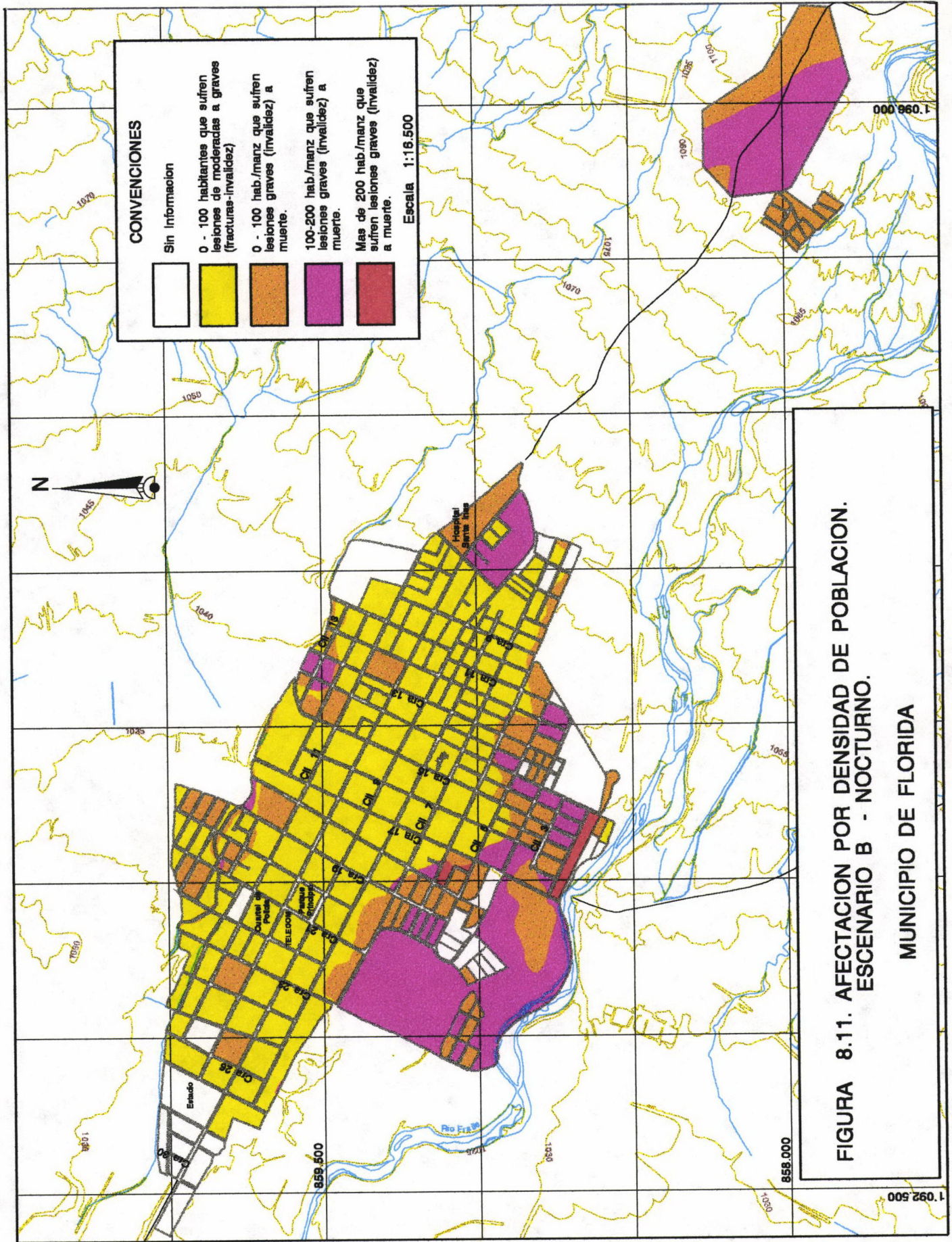












TIPO SOLIC	NIVEL DE DAÑO	NUMERO DE PERSONAS ESCENARIO NOCTURNO		
		TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
AI	III	0	156	33
MI	III	0	257	0
AP	II	7	0	0
	III	0	780	267
MP	II	0	1578	0
	III	0	0	285
ME	I	0	423	71
AA	III	0	1856	1748
MA	I	0	9675	0
	II	0	0	1777

**Tabla 8.8 Escenario de afectación en personas. Escenario nocturno.**

- *Vías*

La determinación de la afectación en las vías tiene en cuenta no solo la obstrucción en una cierta longitud de la misma, sino que considera también el perjuicio que representa esto a los establecimientos comerciales y sus empleados. La espacialización de los daños se presenta en la **Figura 8.12** y la cuantificación de estos por tipo de amenaza (nivel de daño) se presentan en la **Tabla 8.9**.

TIPO SOLIC.	NIVEL DE DAÑO	LONGITUD AFECTADA (m)		No. DE ESTABLEC.	No. DE EMPLEADOS.
		URBANAS	RURAL	URBANA	URBANA
AS	III	0.00	46.41	0	0
ME	I	613.76	964.90	0	0
AA	II	9148.51	0.00	0	0
MA	I	24698.00	506.36	128	195

**Tabla 8.9 Daños en vías y establecimientos por tipo de solicitud.**



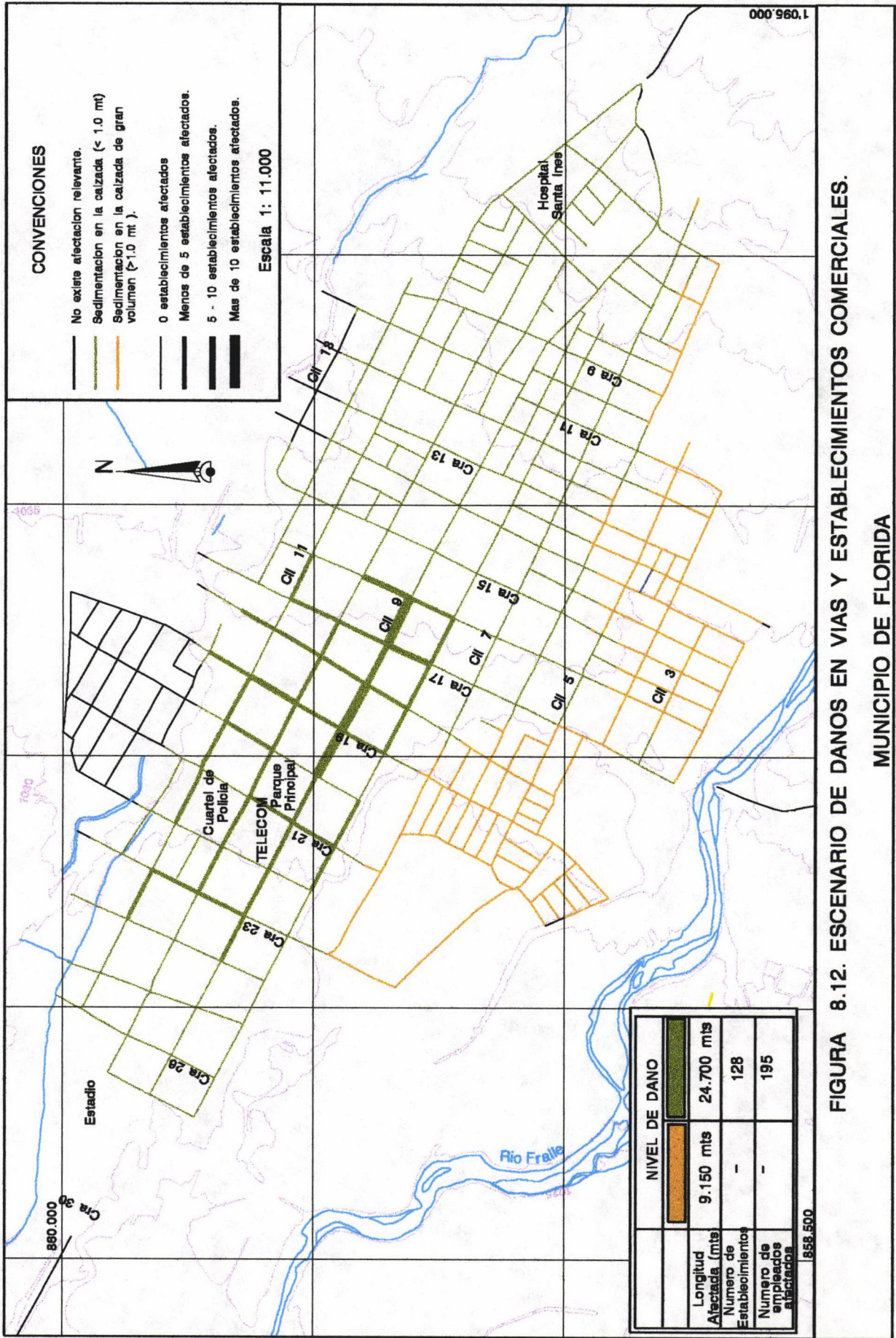


FIGURA 8.12. ESCENARIO DE DANOS EN VIAS Y ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES.

MUNICIPIO DE FLORIDA

- Acueducto

La evaluación del daño en redes de acueducto considera únicamente la longitud de la tubería (por cada tipo) que resulta afectada para cada nivel de daño, tal como se presenta en la **Tabla 8.10**. La representación gráfica de la afectación se muestra en la **Figura 8.13**.

TIPO SOLIC	LONGITUD DE TUBERIA AFECTADOS			
	NIVEL DE DAÑO	TIPO DE TUBERIA		
		PVC	AC	HG
AS	I	0.00	0.00	12.97
ME	I	192.98	124.11	0.00

**Tabla 8.10 Afectación en red de acueducto por tipo de solicitud.**

- Energía

El daño en las redes de energía no solo es evaluado por la caída de los postes sino que también considera los transformadores instalados en ellos, los KVA que suministran y el número de unidades familiares afectadas. La estimación de los daños se realizó en la zona urbana y en la zona rural del Municipio (**Figuras 8.14 y 8.15**), teniéndose presente que se considera una utilización de 1.5 KVA/unidad familiar en la zona urbana y 1.0 KVA/unidad familiar en la zona rural; la cuantificación se presenta en la **Tabla 8.11**.

TIPO SOLIC	NIVEL DE DAÑO	# POSTES AFECTADOS		# TRANSF. AFECTADOS		KVA AFECTADOS		UNID. FAMIL. AFECTADAS	
		URBANO	RURAL	URBANO	RURAL	URBANO	RURAL	URBANO	RURAL
AI	I	0	3	0	3	0	65	0	65
AP	I	3	5	1	4	50	85	33	85
ME	I	4	2	3	1	98	25	65	25

**Tabla 8.11 Daños en red de energía urbana y rural.**



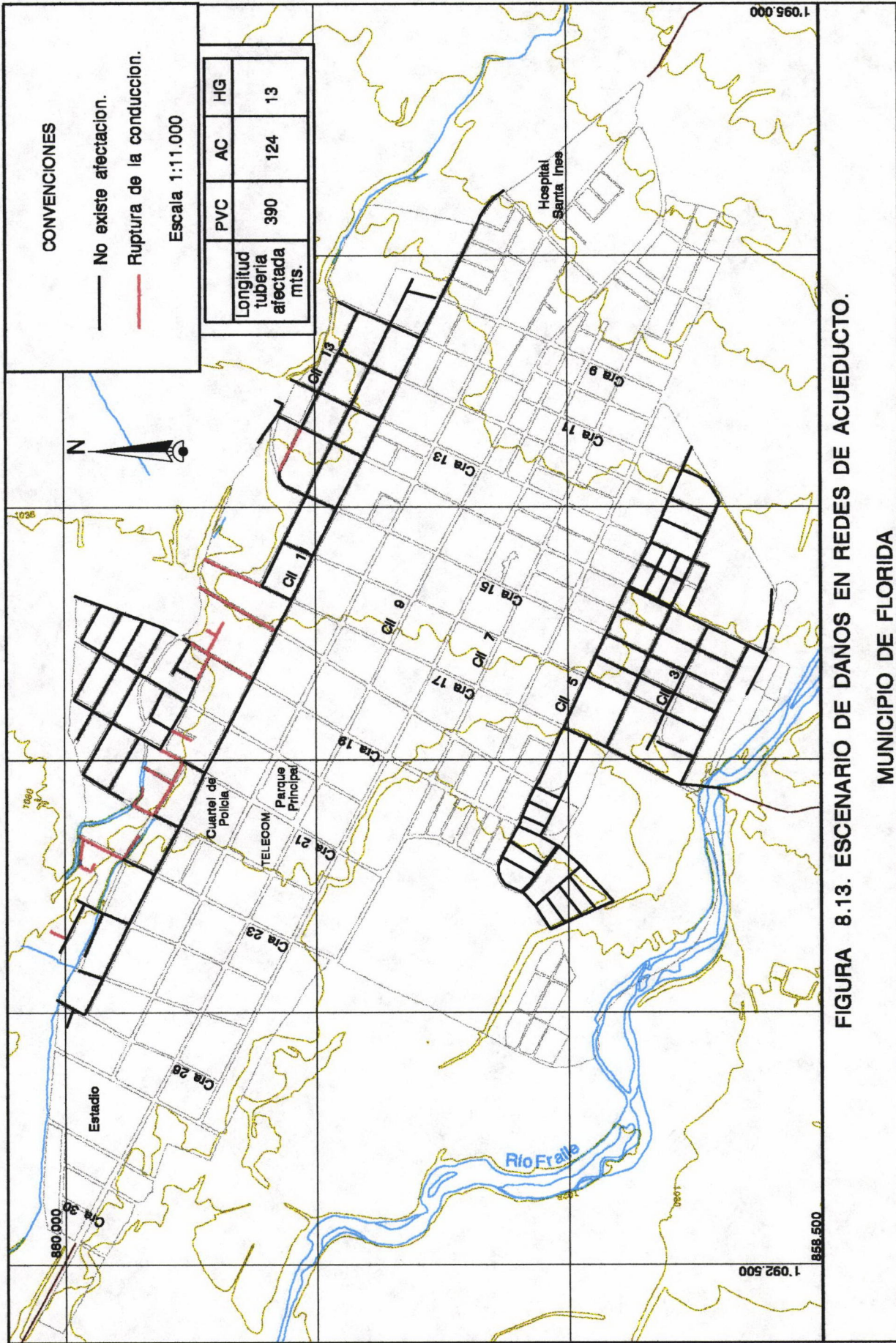


FIGURA 8.13. ESCENARIO DE DAÑOS EN REDES DE ACUEDUCTO.

MUNICIPIO DE FLORIDA



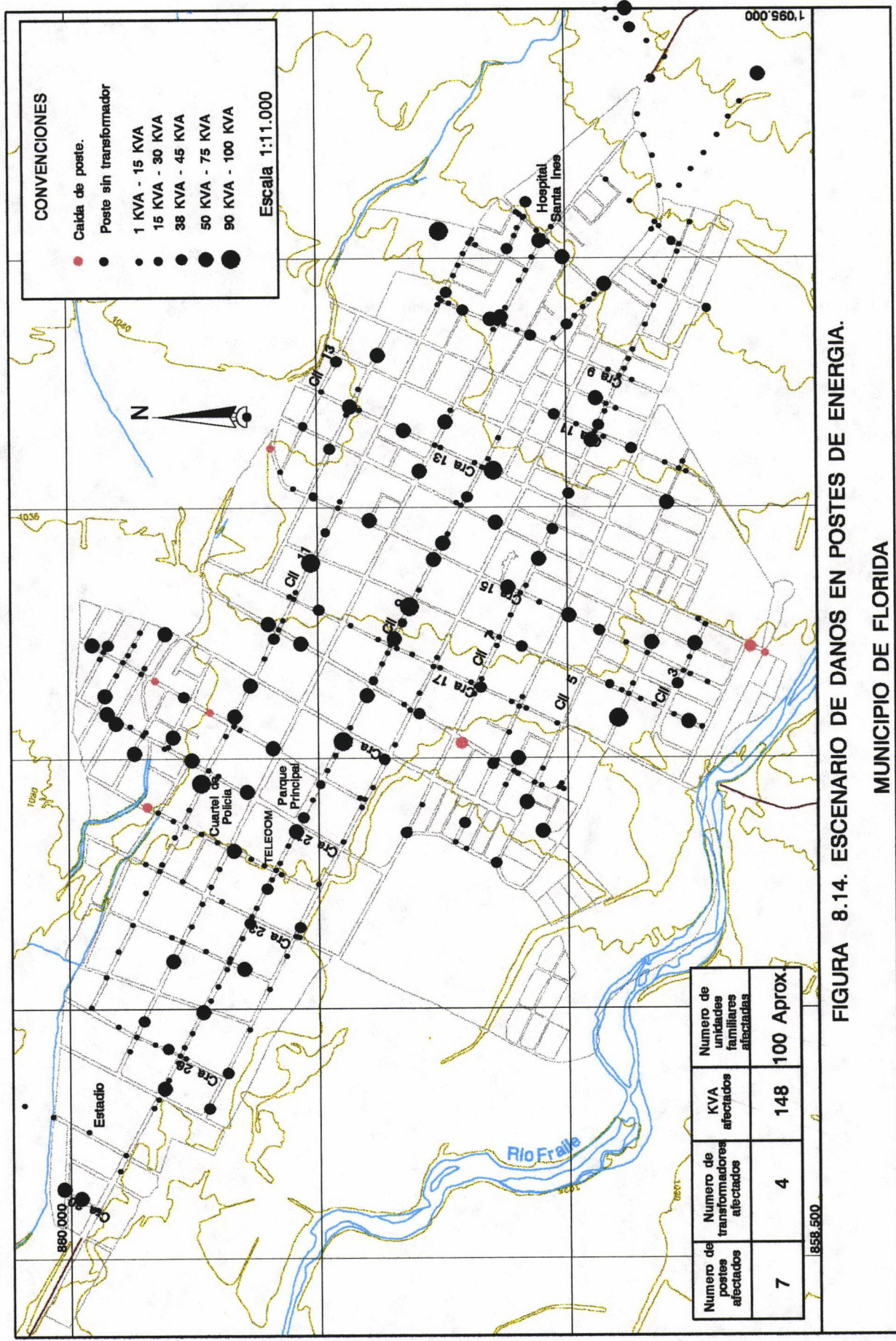


FIGURA 8.14. ESCENARIO DE DANOS EN POSTES DE ENERGIA.  
MUNICIPIO DE FLORIDA



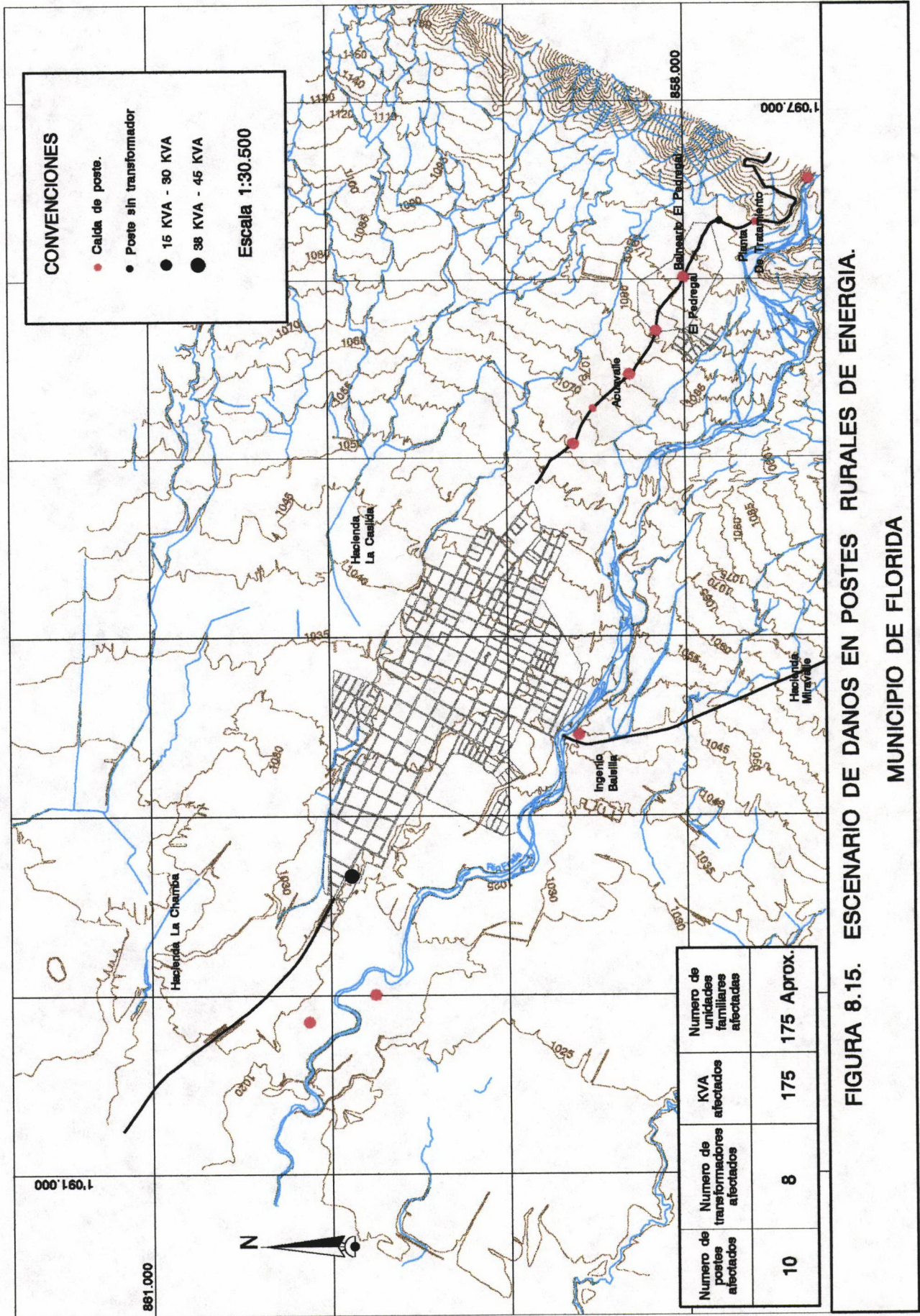


FIGURA 8.15. ESCENARIO DE DANOS EN POSTES RURALES DE ENERGIA.  
MUNICIPIO DE FLORIDA

- **Acequias**

El daño en las acequias no solo se evalúa como la longitud de los tramos que deben ser reparados o reconstruidos sino que considera como perjuicio indirecto la imposibilidad de irrigar los cultivos y que puede en últimas generar una pérdida de las cosechas. La espacialización de las características de daño se presentan en la **Figura 8.16** y la cuantificación de las longitudes de acequias y los tipos de cultivos afectados discriminados por tipo de amenaza, se presentan en la **Tabla 8.12**.

TIPO SOLIC.	NIVEL DE DAÑO	LONGITUD (m)	AREA QUE SE DEJA DE IRRIGAR (Ha)							
			TIPO DE CULTIVO							
			TIPO 0	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4	TIPO 5	TIPO 6	TIPO 7
AI	III	3089.26	0.0	6.61	1.59	3.90	0.0	21.21	0.0	0.0
MI	II	967.55	0.0	1.56	0.56	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0
AP	II	2180.63	0.0	0.10	0.09	16.91	0.0	115.35	7.81	0.0
MP	I	465.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.70	0.0	0.0
AS	III	337.36	0.0	0.0	0.0	47.66	0.0	0.0	0.0	0.0
ME	I	1046.45	0.0	0.0	0.0	24.87	0.0	19.45	14.33	0.0
MA	I	3380.65	0.0	0.23	1.75	0.0	0.0	79.13	47.56	0.0

**Tabla 8.12 Daños en acequias y posible afectación en cultivos.**

- **Predios**

La cuantificación de la afectación en predios considera únicamente la pérdida parcial o total de las actividades agrícolas desarrolladas en ellos (**Figura 8.17**). La espacialización de la afectación se presenta en la **Figura 8.18** y la cuantificación, que incluye el número de predios afectados y el área discriminada por tipos de cultivo se presenta en la **Tabla 8.13**.



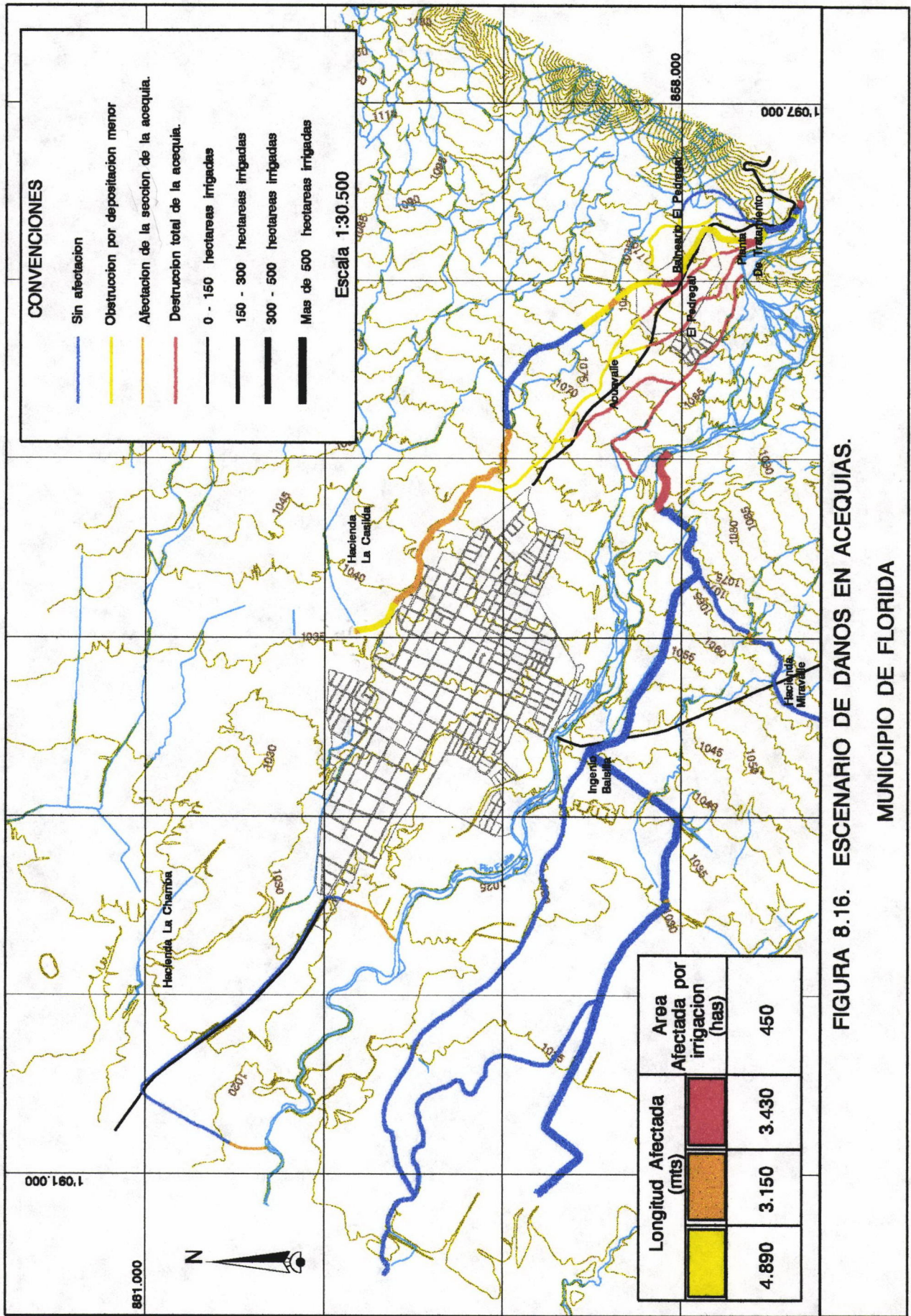


FIGURA 8.16. ESCENARIO DE DANOS EN ACEQUIAS.

MUNICIPIO DE FLORIDA



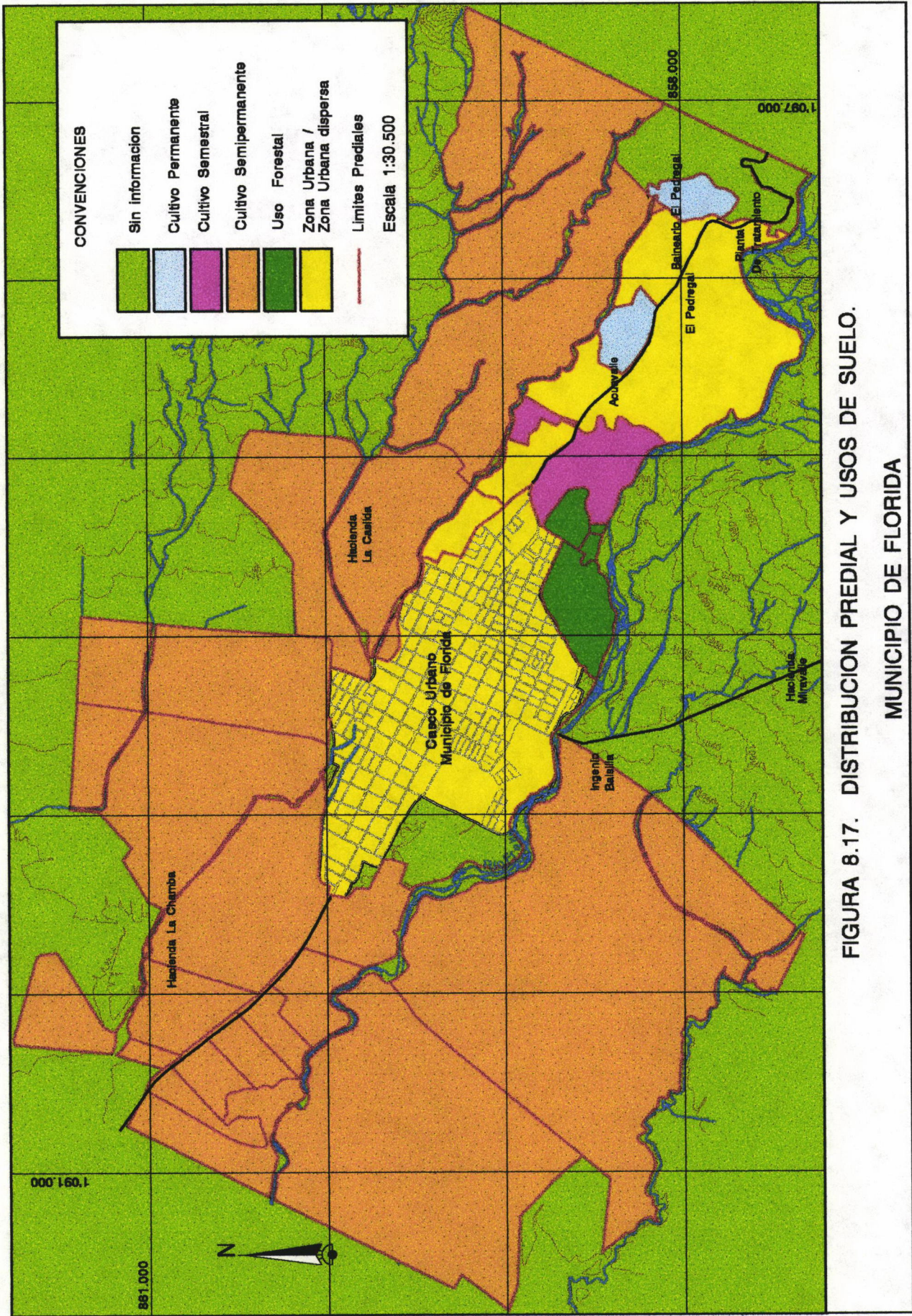


FIGURA 8.17. DISTRIBUCION PREDIAL Y USOS DE SUELO.  
MUNICIPIO DE FLORIDA



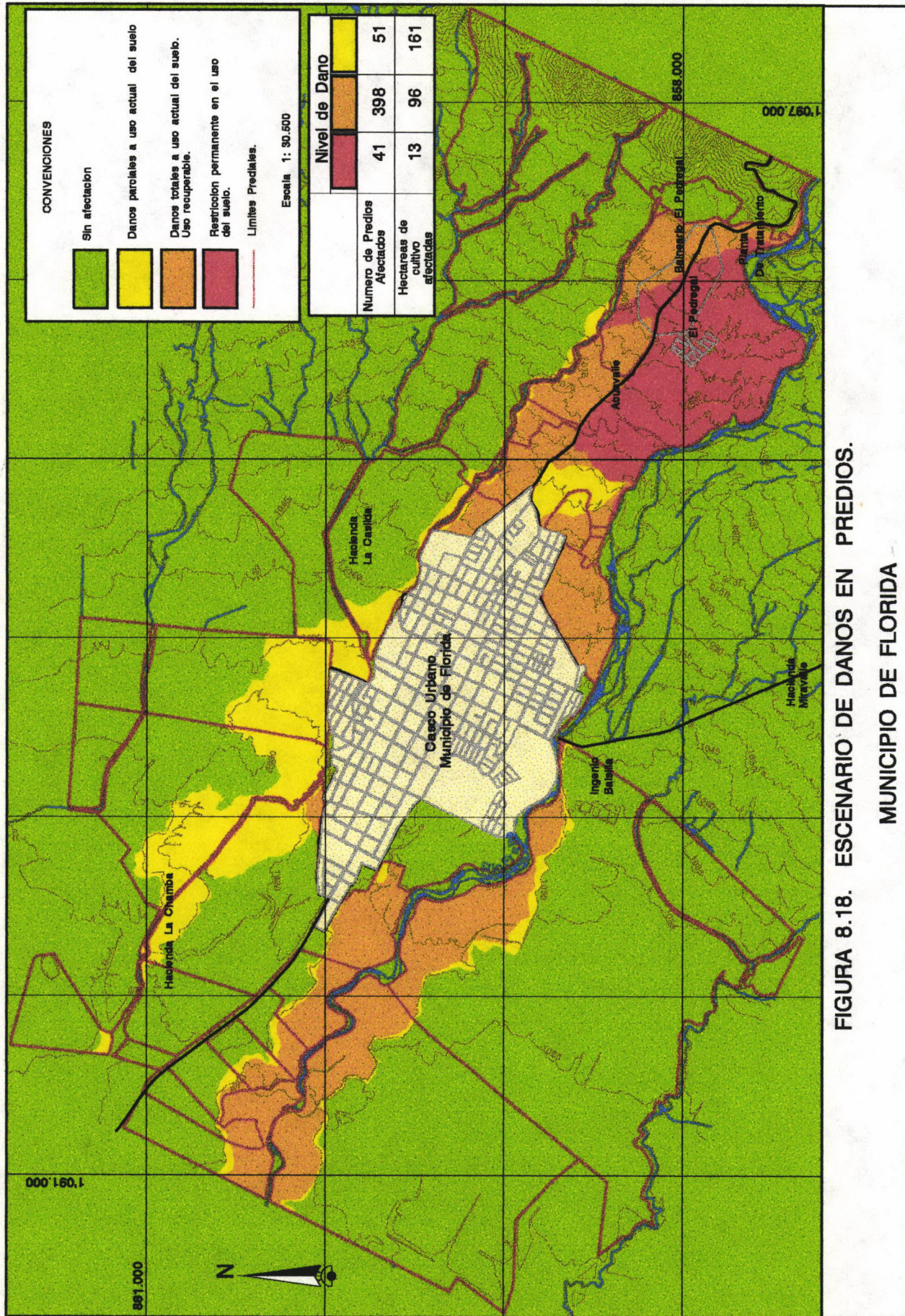


FIGURA 8.18. ESCENARIO DE DANOS EN PREDIOS.  
MUNICIPIO DE FLORIDA



TIPO SOLIC.	PREDIOS AFECTADOS		AREAS AFECTADAS POR TIPO DE CULTIVO (Has)		
	NIVEL DE DAÑO	# DE PREDIOS	SEMESTRALES	PERMANENTES	SEMIPERMANENTES
AI	III	36	10.65	23.71	18.27
MI	III	17	10.36	6.19	7.29
AP	II	80	21.95	6.73	31.26
MP	I	5	0.06	0.62	3.10
AS	III	11	0.48	0.00	12.58
ME	I	33	10.85	4.49	44.73
AA	II	1	0.00	0.00	0.00
MA	I - II	167	226.07	52.75	195.47

**Tabla 8.13 Daños en predios y cultivos por tipo de solicitud.**

- ***Sitios de interés***

Establece únicamente una cuantificación de los sitios de especial interés del Municipio considerándolos en su gran mayoría como construcciones Tipo 2. Las características de estos sitios se presentan en la **Tabla 8.14** y una visión general sobre el número y nivel de daño se muestra en la **Figura 8.19**.

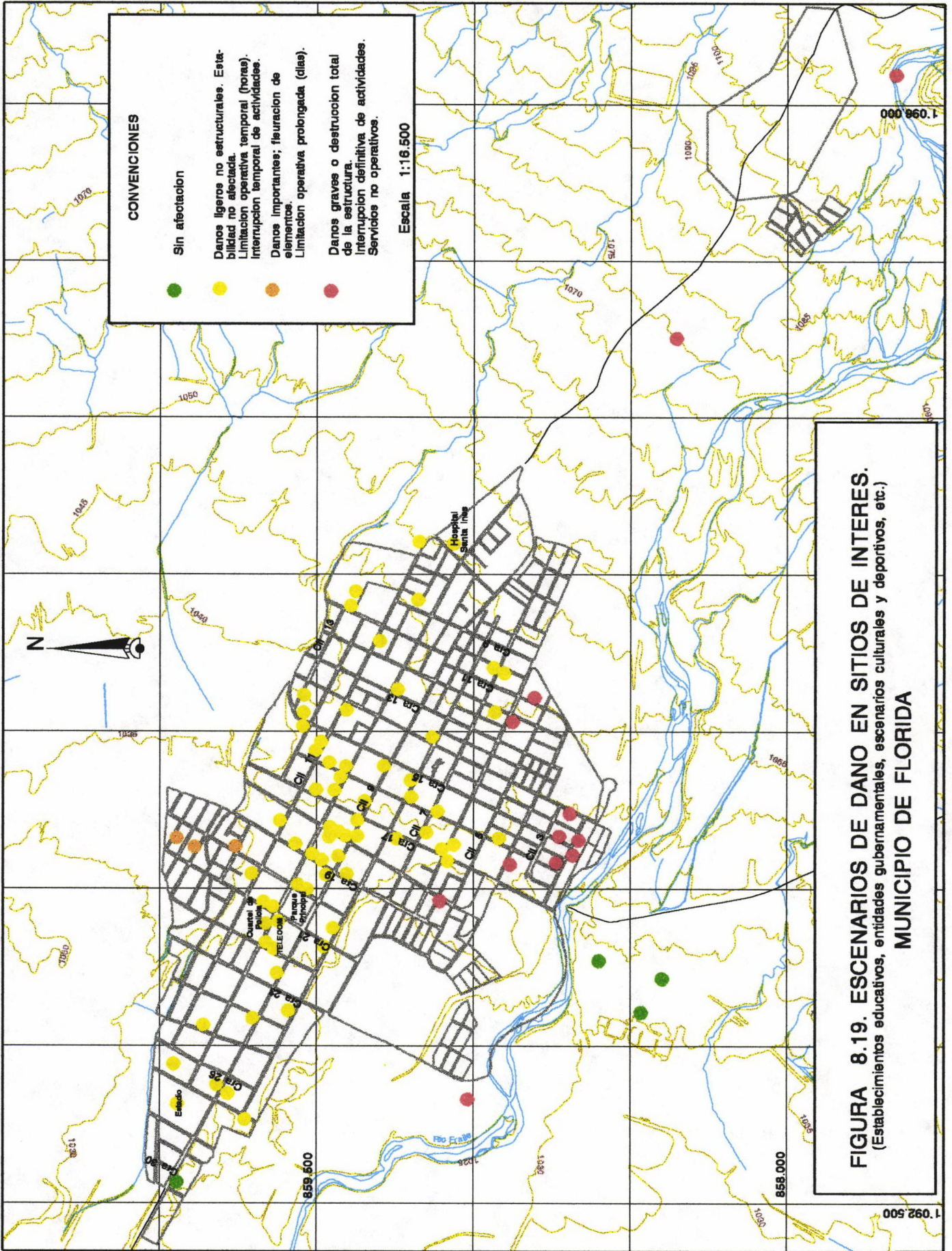
INSTITUCIONES AFECTADAS EN EL MUNICIPIO DE FLORIDA			
TIPO SOLIC.	NIVEL DE DAÑO	NUMERO DE INSTITUCIONES AFECTADAS	NOMBRE DE LAS INSTITUCIONES AFECTADAS
AI	NIVEL III	1	BOCATOMA DE ACUEDUCTO
MI	NIVEL III	1	PLANTA DE TRATAMIENTO
AP	NIVEL II	3	IGLESIA LAS LAJAS CEMENTERIO CATOLICO CAJA AGRARIA
MP	NIVEL II	3	ESTADIO DE FÚTBOL ANCIANATO SAN FRANCISCO TRIBILIN Y SUS AMIGOS
AS	NIVEL III	0	-
AA	NIVEL III	7	UNIDAD DE SERVICIOS INTEGRAL
MA	NIVEL I	65	CENTRO DE SALUD BARRIO FAJARDO IGLESIA SAN ANTONIO INSTITUTO DE SEGUROS SOCIALES MATADERO COLEGIO SAN FRANCISCO DE ASIS COLEGIO NORMAN ZULUAGA BANCO DE BOGOTA PUEBLITO ALEGRE IGLESIA UNION MISIONERA BOMBA DE GASOLINA BARRIO LA ESPERANZA ESCUELA MERCEDITAS FORERO COOPDESARROLLO MOVIMIENTO NOSTICO CRISTIANO ESCUELA POLICARPA SALAVARRIETA ESCUELA ANTONIA SANTOS ESCUELA JULIO ARBOLEDA COLEGIO INSTITUTO AMERICAS COLEGIO HENRY FAYOL ESTACION DE BOMBEROS EL PAJARO CARPINTERO COLEGIO LICEO TOMAS CARRASQUILLA CASA EVANGELICA CENTRO DE SALUD BARRIO SAN JORGE TELECOM BARRIO MONCALEANO CENTRO MEDICO BARRIO PUERTO NUEVO PRIMERA IGLESIA BAUTISTA ALCALDIA ESCUELA EMETERIO PIEDRAHITA SURTIFAMILIAR ESCUELA SAN JORGE LICEO FLORIDA BOMBA TERPEL URBANIZACION QUINAMAYO BIBLIOTECA CENTRAL PARQUE JAIME CAICEDO MANITAS TRAVIESAS CASITA COLEGIO LICEO COMERCIAL FEMENINO IGLESIA NOSTICA CRISTIANA TRANSITO HOSPITAL SANTA INES GALERIA INSPECCION DE POLICIA ESCUELA RAFAEL POMBO CENTRO DOCENTE GUILLERMO LLERAS

**Tabla 8.14 Sitios de interés posiblemente afectados.**

INSTITUCIONES AFECTADAS EN EL MUNICIPIO DE PRADERA			
TIPO SOLIC.	NIVEL DE DAÑO	NUMERO DE INSTITUCIONES AFECTADAS	NOMBRE DE LAS INSTITUCIONES AFECTADAS
MA	NIVEL I		CASA DE LA CULTURA BANCO DE COLOMBIA ESCUELA RICARDO NIETO COLISERO DEPORTIVO MI SEGUNDA FAMILIA CAMARA DE COMERCIO ESCUELA GABRIELA MISTRAL ESCUELA JULIO CASTA JARDIN INFANTIL LOS PATICOS ESTACION DE GASOLINA BARRIO EL PARAISO POLIDEPORTIVO JAIME H. CAICEDO COLEGIO CENTRAL DEL VALLE COLEGIO GUILLERMO ESCOBAR MEJIA ESCUELA MI VENTANA MAGICA ESCUELA ANTONIO ISAZA CLINICA SAN ANTONIO DE PADUA ACUAVALLE TELECOM BARRIO PUERTO NUEVO CRUZ ROJA C.V.C. CASITA ENCANTADA ESCUELA SANTISIMA TRINIDAD ESCUELA SAN JUAN BOSCO ESCUELA BENJAMIN VELANDIA IGLESIA CENTRAL ALCALDIA (Juzgado Penal Municipal) TELECOM INSTITUTO DE SEGUROS SOCIALES BOMBA DE GASOLINA CEMENTERIO SUBESTACION ELECTRICA PLANTA DE TRATAMIENTO

**Tabla 8.14 Sitios de interés posiblemente afectados (Continuación).**





## **8.10 CONCLUSIONES SOBRE LA EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD Y EL RIESGO**

1- El escenario más crítico en cuanto a la afectación sobre los habitantes es el nocturno. La razón se puede atribuir a que el principal empleador es la industria y la agricultura (52.7% de los empleos del Municipio), por lo que gran parte de los habitantes laboralmente activos permanecen la mayor parte del día fuera de la cabecera municipal reduciendo así su vulnerabilidad y por tanto su riesgo.

2- De acuerdo con las figuras 8.8 y 8.9, de densidad de población, se puede apreciar que en general esta se encuentra repartida de manera muy equitativa en todo el casco urbano aunque se insinúan importantes concentraciones en la parte sur (barrios Nuevo Horizonte, El Prado y Moncaleano). Estas áreas presentan una categoría de alta amenaza y por lo tanto la afectación será mayor en proporción a la población presente.

3- En la red vial se esperan daños (obstrucción de calzadas) en 35 km. Aproximadamente un 26% (9 km.) de estas, presentarían obstrucción de gran volumen que puede implicar la necesidad de una reconstrucción total.

4- La red de acueducto presentaría afectación únicamente en las áreas aledañas al zanjón Carisucio y la quebrada El Limón. En total se espera afectación de 330 m. de tubería.

5- En la infraestructura de energía se espera poca afectación al interior de la cabecera municipal y un nivel alto, en la vía que comunica con la inspección La Diana. En el casco urbano se esperan daños en las márgenes del zanjón Carisucio, quebrada El Limón y barrio Brisas del Fraile (7 postes en total). En la zona rural se presentarían daños en 10 postes (7 de ellos en la vía a La Diana) que implican, por la configuración de la red, una afectación a toda la inspección antes mencionada.

6- En las acequias se espera gran afectación que implica destrucción total de la mayoría de los canales, aunque las áreas por ellos irrigadas no suman una cantidad proporcionalmente importante.

7- La afectación sobre el recurso suelo se espera principalmente al suroriente de la cabecera, en los barrios El Pedregal y El Pedregal II; estas áreas son urbanas dispersas donde se ubican casas de campo, fincas de recreo y zonas de reserva forestal. Por esta razón la afectación del uso del suelo (agrícola – ganadero) se considera muy baja.

8- Como *Sitios de Especial Interés* que serían afectados de manera relevante se encuentran la infraestructura de captación de agua (bocatoma y planta de tratamiento) y una serie de entes educativos y culturales ubicados en los barrios Nuevo Horizonte, El Prado y Moncaleano.

## **9 APTITUD DEL SUELO PARA USO URBANO POR RESTRICCIONES DE AMENAZA.**

En este capítulo se hace el análisis e integración de las condiciones geológicas, geomorfológicas, comportamiento geotécnico y condiciones de amenazas geológicas e hidrológicas, como herramienta para zonificar el área de estudio en sectores con condiciones más o menos aptas para el uso urbano del suelo. Los resultados se presentan además de esta memoria en una plancha escala 1:10.000 (**Mapa 2.11**).

El objetivo final del documento y el mapa referido, es servir de guía para los planes de desarrollo urbano cumpliendo las funciones de instrumento preventivo, establecimiento de planes de emergencia, en caso de la presentación de un desastre y orientación en las políticas generales para mitigar los efectos posibles sobre las obras civiles o la integridad personal, en caso de hacerse efectiva la amenaza en cuestión. Finalmente debe ser útil en el establecimiento de sistemas de vigilancia y alerta.

De gran importancia, es tener claro que trabajos como éste, incluso en mapas de gran escala 1:1000 y utilizando los procedimientos más precisos, trazar una línea que separe de manera neta e inequívoca una zona de determinada aptitud de otra de diferente, es imposible, por lo tanto los límites entre zonas son aproximados y graduales, sujetos a errores de apreciación, pero que de todas maneras, con las limitaciones anotadas, un documento como este es la mejor manera de acercarse a la realidad del problema de amenazas naturales y su prevención. Por lo cual, es necesario efectuar reconocimientos puntuales del terreno, donde existan dudas y donde otras entidades podrían colaborar en la solución de las mismas, este tipo de reconocimiento se debe hacer cuando esté involucrada la integridad humana.

El área estudiada se dividió en las siguientes zonas de diferente aptitud para su utilización en planes urbanísticos.

### **9.1 NO URBANIZABLE.**

#### **9.1.1 ZONA NU-1.**

Corresponde a la zona de cauces fluviales activos de régimen permanente o temporal (cauce menor de ríos y quebradas). Su altura respecto al nivel de aguas medias del río Fraile en temporada semiseca es de 0.5 a 1.5 m.

Esta no se debe utilizar para ningún tipo de infraestructura habitacional u obras que sean un obstáculo al paso normal de las corrientes. Esta es una zona afectada por continuos procesos de erosión y depositación fluvial.



### **9.1.2 ZONA NU-2.**

Corresponde al cauce mayor del río Fraile y demás corrientes de importancia, incluye canales y depresiones geomorfológicas que pueden ser afectadas durante avenidas torrenciales extraordinarias que sobrepasen niveles de 1.5 m respecto al nivel medio del río en temporada semiseca.

Se debe evitar la construcción de infraestructuras habitacionales o de obras vitales para la comunidad. Se requieren estudios específicos para la localización de obras civiles viales tal como cimentación de puentes etc., o para la extracción de materiales de arrastre para construcción. El uso más recomendado es como zona verde y de recreación bajo medidas de prevención. En Florida parte de esta zona se encuentra construida y protegida por muros en concreto y diques marginales en tierra, que hasta ahora han servido para reducir los daños durante las avenidas torrenciales, pero sin embargo no han sido garantía de protección 100%, con fallas en algunos sectores.

### **9.1.3 ZONA NU-3.**

Superficie plana a ligeramente ondulada, cruzada por varias depresiones geomorfológicas y presencia superficial de bloques de roca de variado tamaño de hasta 1.5 m, dejados durante avenidas torrenciales antiguas.

Por ser una superficie relativamente baja con indicios de haber sido afectadas por avenidas torrenciales antiguas (bloques abandonados, depresiones geomorfológicas, mínima diferencia de altura con el cauce mayor del río, etc.), su uso se limita únicamente bajo estrictas medidas de protección a asentamientos humanos de tipo rural dispersos, fincas de recreo, zonas verdes, parques, cultivos y demás usos compatibles.

Se recomienda acometer acciones que eviten la densificación de población en el sector, y para áreas ya urbanizadas, el diseño y construcción de obras de mitigación y protección.

### **9.1.4 ZONA NU-4.**

Es un área de colinas y montañosa suave, bordes de terrazas y zonas escarpadas, afectadas o susceptibles a procesos de socavación lateral fluvial, erosión laminar, surcos, cárcavas, terracetos y flujos superficiales.

No se recomienda la construcción de infraestructura habitacional de tipo urbano. El uso más aconsejado es como zona agropecuaria, reserva forestal y en algunos casos asentamientos rurales dispersos; actividades que deben ser debidamente reglamentadas.

## **9.2 PARA USO URBANO CON RESTRICCIONES.**

### **9.2.1 ZONA CON RESTRICCIONES MEDIAS (Urm).**

Área que puede resultar parcialmente afectada por agua con sedimentos, durante la presentación de avenidas torrenciales de gran magnitud, las áreas afectadas, son principalmente las aledañas a depresiones geomorfológicas y cauces antiguos.

Es posible la localización de construcciones habitacionales y demás obras civiles, bajo estrictas medidas de sistemas de protección, alarmas, definición clara de corredores de evacuación, especificación de materiales a emplear, definición de la altura del piso, etc. Las obras de importancia vital para la comunidad, ya instaladas, deben ser especialmente protegidas o reubicadas en áreas más seguras.

Se recomienda que las obras de protección y mitigación para esta zona se localicen en el límite entre esta y la zona N U-2, que corresponde al límite de lo que se considera el cauce mayor del río identificado en el campo por un cambio de nivel que transcurre paralelo al valle del río (ver mapa geológico y de susceptibilidad).

### **9.2.2 ZONA CON RESTRICCIONES BAJAS (Urb).**

Áreas localizadas a alturas superiores a 3.0 m. respecto al nivel de aguas medias del río Fraile y quebradas de importancia, que difícilmente puede resultar afectada por desbordes durante avenidas torrenciales extraordinarias, sin la influencia de sismos.

Su condición frente a avenidas torrenciales y de remoción en masa, hacen de esta la mejor zona para el establecimiento de asentamientos humanos densos o dispersos. Debido a la baja pendiente del terreno se pueden presentar encharcamientos. Se debe evitar la construcción en el borde de terrazas, aplicación de normas de sismoresistencia y ejecución de estudios de suelos para obras de importancia.

## 10 CONCLUSIONES

1- La cabecera municipal de Florida, se localiza en el piedemonte occidental de la Cordillera Central de Colombia, valle del río Cauca, sobre sedimentos fluviotorrenciales que son geoformas de conos de deyección, unidos lateralmente por coalescencia, generando lo que se denomina conos compuestos. La génesis de estos depósitos está estrechamente relacionada con episodios de inestabilidad en la cuenca del río Fraile que originan avenidas torrenciales. La torrencialidad de este río, se manifiesta desde el Terciario Superior con la depositación de la Formación Vilela y la presencia de restos de conos hoy transformados en suelos residuales. La actividad torrencial del río, está representada actualmente por la depositación de nuevas geoformas de conos de deyección localizados sobre los abanicos más antiguos, justo donde el río sale a la zona plana.

2- La dinámica del río Fraile está controlada por los procesos morfodinámicos, y de precipitación que ocurren en la parte media alta de la cuenca y tienen su reflejo en la zona plana mediante avenidas torrenciales. Estas avenidas son fenómenos naturales que se presentan a través del tiempo, con o sin la presencia del ser humano. Sus efectos se sienten actualmente porque las zonas de dominio de estas crecientes han sido ocupadas por la actividad del hombre propiciando los desastres.

3- Las fallas del borde occidental de la Cordillera Central, son consideradas como fallas inversas, algunas con movimientos horizontales durante el Cuaternario. Precisamente una de estas fallas, denominada falla de Potrerillos, cuyo trazo pasa justamente por el sitio de quiebre de la cordillera y el valle del río Cauca (ápices de los conos), presenta indicios de actividad durante el Cuaternario con movimiento horizontal de tipo dextral, manifestándose en el cambio de dirección de los cauces de los ríos Bolo, Párraga, Fraile y Desbaratado hacia el norte, dejando tras de sí una serie de cauces abandonados. En la época actual, estos ríos tratan de recuperar su dinámica antigua, convirtiéndose en una de las principales condiciones para que sucedan los problemas de desbordes, al tratar los ríos de conservar su linealidad.

La resistencia de los materiales geológicos a la erosión (Formación Amaime) ha tenido igualmente, clara influencia en la dirección de las líneas de flujo del río en su entrada a la parte plana y por lo tanto en la localización de zonas de agradación y erosión.

4- La actividad de formación de nuevos conos de deyección sobre el ápice de los más antiguos, muestra una clara tendencia a evolucionar corriente abajo, abarcando sitios localizados cada vez más hacia el occidente en dirección al pueblo.



5- Comparando la diferencia de altura de las dos márgenes del río Fraile en la zona plana, se observa que la margen derecha se encuentra topográficamente más baja que la margen izquierda, situación que ha influido substancialmente para que la afectación por avenidas torrenciales, se localice sobre esa zona baja que coincide con el sitio donde se encuentra la población de Florida.

6- De los registros sedimentológicos se puede concluir que la actividad fluviotorrencial del río Fraile ha decrecido, por lo menos durante los últimos 10.000 años, con depositación de sedimentos cada vez más pequeños.

7- El Cauce mayor del río Fraile, a lo largo de la margen izquierda se encuentra delimitado por un escarpe continuo de altura variable entre 5 m y 6 m. Sin embargo sobre la margen derecha este, sólo es observable a partir de la carrera 17 hacia el occidente. Hacia el oriente de este sitio, prácticamente el escarpe desaparece convirtiéndose en un pequeño desnivel con diferencia de elevación de 1 m a 1.7 m. Esta condición explica la continua sedimentación sobre esta zona, que ha borrado la diferencia de altura, favoreciendo el desborde del río por este sector durante las avenidas torrenciales.

8- Durante las avenidas torrenciales extraordinarias, que han afectado la población de Florida en su parte más antigua, el río se ha desbordado aprovechando principalmente depresiones geomorfológicas localizadas entre el Balneario Tayrona y la Acequia Grande. Desbordes se presentan principalmente a la altura del lote Aurora II y los barrios Brisas del Fraile, La Playita y El Prado.

9- Se presenta 100 m aguas arriba del lote Aurora II (Parque de La Salud), una estructura en forma de dique de origen desconocido, que ha evitado la entrada del río a sectores bajos de la población, localizados sobre el cauce mayor. Este dique actualmente presenta un estado avanzado de erosión y su desaparición, facilitará la entrada del agua a los sectores mencionados.

10- La pendiente del río Fraile a su paso por Florida es de 1.8 %, que puede generar durante avenidas extraordinarias velocidades de flujo en el cauce principal de 2 a 6 m/s. Las velocidades más altas se presentan cuando el río pasa por los estribos del puente antiguo de la carretera a Miranda, debido a la reducción de la sección transversal efectiva en ese sitio.

11- Al observar el recuento histórico de las avenidas torrenciales, más destructivas, del río Fraile se aprecia que su periodo de retorno es de aproximadamente 13 años.

12- Los registros y estimativos de caudales de agua con sedimentos, llevados a cabo por la C.V.C e INGEOMINAS-C.V.C, durante las crecientes de abril de 1976 y enero de 1994, arrojan valores de 250 y 430 m<sup>3</sup>/s respectivamente. Valores similares de 585 m<sup>3</sup>/s, fueron calculados en el presente estudio para un periodo de retorno de 25 años.

13- Durante las avenidas torrenciales extraordinarias, el flujo ocupa el cauce mayor del río, el cual oscila entre 300 m y 900 m de ancho. Durante estos eventos se presentan dos tipos de desbordes: el primero es el que sucede por cambios bruscos en la dirección del flujo de la corriente, como en el caso de los sectores localizados entre el Balneario Tayrona y la bocatoma del acueducto y el segundo se presenta cuando la capacidad del cauce menor del río, es sobrepasada, ocurriendo desbordes laterales que pueden inundar parte o la totalidad del cauce mayor.

14- Las cotas máximas de inundación calculadas durante el estudio hidráulico, con ayuda de secciones transversales al río, arrojan datos que en algunas ocasiones no coinciden con lo observado durante avenidas torrenciales extraordinarias como la de enero de 1994, debido a las irregularidades del terreno como depresiones geomorfológicas, a lo largo de las cuales el río puede encauzarse. Por lo que se requiere no sólo el uso de secciones transversales sino un levantamiento topográfico de precisión que permita su comparación y con ello un mejor modelamiento de las zonas que pueden ser afectadas.

15- La variabilidad sedimentológica de los materiales rocosos que conforman el área de estudio, hacen que el comportamiento sismo geotécnico sea igualmente variable, por lo que los fenómenos de amplificación de los movimientos sísmicos deben ser estudiados individualmente.

16- De acuerdo con las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-98), los suelos del municipio de Florida, están constituidos por materiales de variabilidad media, predominantemente granulares gruesos con intercalaciones de sedimentos finos. El espesor de estos últimos juega un papel muy importante en la respuesta sismogeotécnica del total del depósito.

17- Para el estudio de Vulnerabilidad y Riesgo, se presenta deficiencia en el cubrimiento espacial de la información suministrada por el SISBEN. Por ejemplo, existen áreas dentro de la zona de amenaza alta que no tienen información de esa fuente, pero que deben ser consideradas como de igual afectación a las áreas vecinas incluidas en la misma categoría de amenaza.

18- Las zonas donde se espera mayor afectación por avenidas torrenciales, en la infraestructura de viviendas, son los barrios El Pedregal, El Pedregal II, Nuevo Horizonte, El Prado, Moncaleano y Brisas del Fraile, debido a que se encuentran cerca del ápice del cono de Florida o dentro del cauce mayor del río. El número de manzanas ubicadas dentro de estas zonas, que podrían ser afectadas, se estimó en 105.

19- El número de personas que habita las zonas de alta amenaza y que podría ser afectada (invalides a muerte), fue estimado en 5382, considerando que se presente una avenida durante la noche; 4294 habitantes serían afectados si el evento ocurre durante el día.

## 11 RECOMENDACIONES

1- Aplicar los resultados del presente estudio, con el fin de evitar o minimizar los efectos de las avenidas torrenciales del río Fraile; en especial aquellas consignadas en el capítulo y mapa de Aptitud de Uso Urbano por restricciones de amenaza. Este mapa además de servir como guía e instrumento fundamental en la planificación urbana de todo tipo, se puede emplear también en planificación preventiva y correctiva. Ejemplos de desastres que pudieron ser evitados como lo demuestra el caso de la destrucción de Armero durante la erupción del volcán nevado del Ruiz en noviembre 13 de 1985, así lo demuestran. Con el fin de hacer efectivos los resultados del mapa de Aptitud del Suelo para Uso Urbano, se recomienda que éste sea adoptado mediante acuerdo del Concejo Municipal, para que se transformen en ley del municipio.

2- El manejo integral del problema de las avenidas torrenciales en Florida, debe involucrar un Plan de Reordenamiento de uso del suelo en la Cuenca del río Fraile, basados en el uso racional de la oferta y la demanda ambiental, que conlleven a un desarrollo sostenible. Se deben incluir planes y acciones de recuperación de zonas susceptibles a procesos de erosión y remoción en masa, zonas de conflicto de uso del suelo, zonas de reserva forestal y cumplimiento de la reglamentación existente en el tratamiento de zonas de páramo, etc.

3- Se recomienda evitar los asentamientos humanos en la zona del cauce mayor y menor del río Fraile, denominadas en el mapa de Aptitud de Uso del Suelo, como zonas NU-1 y NU-2 (no urbanizables) y en el mapa de amenaza calificadas como AI, AP y AA. Adicionalmente y consecuente con la Ley 2ª de 1991, el municipio debe ofrecer y concertar alternativas de reubicación de los sectores El Pedregal, Brisas del Fraile y El Prado, localizados por fuera de las obras de protección existentes.

4- Evitar la construcción de obras civiles dentro del cauce menor del río, ya que representan un obstáculo al paso normal de la corriente creando cambios en la dinámica del mismo.

5- En la zona catalogada en el mapa de Aptitud de Uso del Suelo, como urbanizable con restricciones medias (Urm), que contiene la mayor parte del pueblo, se deben conectar los andenes para facilitar el paso y canalización de agua con lodo durante las avenidas torrenciales. Se recomienda que las obras para proteger la parte más antigua del pueblo, estén localizadas en el límite de lo que se ha definido como el cauce mayor del río (**mapa 2.11**). Las obras preferiblemente pueden ser diques marginales combinados en concreto y tierra o solamente uno de los dos, previos diseños.

6- Los diques ya existentes, deben ser objeto de rediseño que permita incrementar la altura de las estructuras y su ancho. Con el fin de proteger estas estructuras se recomienda protegerlas mediante empradizados y sembrar arboles de talla alta, estrechamente espaciados en la zona comprendida entre los diques y el cauce del río. Se debe evaluar la probabilidad de tubificación de los materiales que conforman los diques, ya que son suelos



limo arcillosos o arcillo limosos, susceptibles a este tipo de procesos. Se debe evitar en lo posible el tráfico de vehículos y personas sobre estas estructuras.

7- Para todos los permisos de construcción se deben exigir los estudios básicos de suelos que deben ser ejecutados por entidades o personas profesionales en el tema. Además, se recomienda para todos los casos de construcción de infraestructura, la aplicación de las normas contenidas en el Código de Construcciones Sismoresistentes.

8- No permitir asentamientos humanos en el borde y base de escarpes o zonas de ladera, desde moderada a fuertemente inclinadas. Se debe dejar una zona de seguridad en los bordes de las terrazas de mínimo veinte (20) metros.

9- Existen zonas constituidas de suelos potencialmente licuables que deben ser estudiadas en detalle mediante exploraciones directas, que permitan determinar las densidades de las arenas y obtener las muestras para los análisis de laboratorio. Se recomienda que se identifiquen estas zonas y se evalúe el potencial de licuación para los sismos considerados de ocurrencia probable.

10- Para conocer el comportamiento y amplificación de los movimientos sísmicos, se recomienda realizar exploraciones directas en las cuales se puedan llevar a cabo ensayos geofísicos tipo *down hole* y combinarlos con pruebas de refracción sísmica y vibración en superficie. Adicionalmente se recomiendan ensayos de comportamiento dinámico de muestras del subsuelo en el laboratorio, con el fin de determinar las variaciones de rigidez dinámica y el amortiguamiento.

11- Es importante la formulación e implementación de un Sistema de Alarma y un Plan de Contingencia difundido dentro de toda la población, en especial en la zona de El Pedregal, Pedregal II, Nuevo Horizonte, El Prado y Moncaleano, que permita una evacuación ordenada de las áreas más vulnerables y de igual forma optimice la respuesta de los organismos de socorro en caso de una eventualidad.

## 12 BIBLIOGRAFIA

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA, 1998, Normas Colombianas de Diseño y construcción sismoresistente NSR-98, Santafé de Bogotá.

CVC SF. Plan de ordenación y desarrollo de las cuencas de los rios Bolo -Frayle - Desbaratado. Municipios Pradera - Florida - Miranda. Informe técnico CVC 77-5. Cali.

-----, -1989. Riesgos de Inundación en el Municipio de Florida por Desbordamientos del río Frayle. Informe técnico CVC. Cali.

-----, -1993. La CVC previene sobre posibles inundaciones en Florida y Otros Municipios (Informe remitido al periódico El País el día 5 de febrero de 1993 y que no fue publicado por dicho periódico). Cali.

-----, -1994. Informe sobre las crecientes de los rios Frayle y Bolo en enero 31 de 1994. Informe técnico CVC-ST-DET-HC—94-04. Cali.

-----, 1994b. La protección del municipio de Florida para crecientes del Río Frayle. Obras de estabilización del Río Frayle en el corregimiento de El Pedregal. Sector Tayrona. inf. 3515-05. Octubre 1994, 24p. 6pl.

CHAVES, O. y BARRIENTOS, A. -1994. La protección del municipio de Florida para crecientes del rio Frayle. Obras de estabilización del rio Frayle en el Corregimiento de El Pedregal - Sector Tayrona. Informe técnico CVC 351 - 05. Cali.

DIRECCION NACIONAL PARA LA PREVENCION Y ATENCION DE DESASTRES, 1994. Calamidad pública en el municipio de Florida, Valle del Cauca. Informe de actividades. Santafé de Bogotá.

GARCIA, L. et al., Comité AIS 300, 1996, Estudio general de Amenaza sísmica de Colombia, AIS, Uniandes, Ingeominas, Santafé de Bogotá.

GONZALÉZ, J. -1994. Informe sobre la creciente del rio Frayle, Enero 31 de 1994, Municipio de Florida - Valle del Cauca. Informe de actividad del INGEOMINAS. Cali.

GUHL N., E. et al. 1992. Medio Ambiente y Desarrollo. 2a edición. Tercer Mundo Editores. Ediciones Uniandes. Santa Fe de Bogotá. pp. 162, 163,164,165,287.

GUZMÁN, F. -1990. Viviendas dentro del lecho del rio Bolo en el municipio de Pradera. Informe técnico CVC. Cali.

----- . -1991. Propuesta de plan de acción para el manejo de las aguas superficiales del sector nororiental del Municipio de Pradera. Informe técnico CVC 252-G-03. Cali.

HIMAT, 1994. Análisis de la creciente, municipio de Florida - Valle.

INDERENA. 1986. Código Nacional de Recursos Naturales Renovables. Editorial Gente Nueva. Bogotá.

INDERENA. 1986. Manual de Recursos Naturales Renovables para alcaldes, corregidores e inspectores de policía. Ministerio de Agricultura. 3a edición. Impresión: Editorial Gente Nueva. Bogotá, D.E. pp. 45.

INGEOMINAS. -1985. Mapa geológico preliminar de la plancha 300 - Cali escala 1 :100000, por W. Mc Court y G. Berdugo. INGEOMINAS. Bogotá.

INGEOMINAS, 1997, Informes de avance proyecto “Zonificación de Amenazas por procesos de remoción en mas en las cuencas de los ríos bolo y Fraile y de riesgo por avenidas torrencailes en las cabeceras municipales de Pradera y Florida, Valle del Cauca”, Santiago de Cali.

----- y CVC. -1997. Informe de visita Vereda de Granates- Comunidad de Granates, Cuenca del rio Frayle, Municipio de Florida, Valle del Cauca. Informe Inédito. Cali.

INGEOMINAS y UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, 1997. Microzonificación Sísmica de Santa Fe de Bogotá. Publicación especial de INGEOMINAS, 130 p.

INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA, 1991 Evaluación y corrección de impactos ambientales. Serie: Ingeniería geoambiental. Imprime: Gráficas Monterreina, S.A. Madrid. pp. 69, 70, 97.

LAMBE, T. W., WHITMAN, R.V., 1969, Mecánica de suelos, Limusa – Wiley, SA. Mexico.

McCOURT, W.J. & ASPDEN, J.A., 1984, A plate tectonic model for the phanerozoic evolution of the central and southern Colombia. In Proc. 10<sup>th</sup> Caribbean geol. Conf. Cartagena.

McCOURT, W.J. y VERDUGO, 1984 The geology of the Central Cordillera the Department of Valle del Cauca, Quindio and NW Tolima. Report No. 8 INGEOMINAS-MISION BRITANICA, B.G.S., Cali, Colombia.

MARÍN , W. y ROMERO J. -1989. Inventario de amenazas geológicas en algunos municipios del valle del Cauca. Informe INGEOMINAS Regional Pacífico. Cali.



NATH, S.K. y otros, 1997. Correlation study of shear wave velocity in near surface geological formations in Anchorage, Alaska. Earthquake Spectra, V.13, No. 1.

NAVAL FACILITIES ENGINEERING COMMAND, 1986, Soil Mechanics – Design manual 7.01 Alexandria, Virginia, USA.

PNUD-UNDRO, 1991. Vulnerabilidad y evaluación de riesgo. Programa de entrenamiento para el manejo de desastres. Módulo preparado por: A.W. Coburn, R.J.S. Spence, A. Pomonis.

REGALADO, G. -1994 ?. La Avalancha del río Frayle y sus efectos en la población de Florida. Informe técnico HIDROOCCIDENTE LTDA. Cali.

ROBIN K. MC.GUIRE, "EQ-RISK. Evaluation of Sites for Earthquake Risk", 1976.

SAYA, Ltda, 1997 Caracterización sísmo-geotécnica preliminar de las unidades geológicas de las cabeceras municipales de Pradera y Florida.

SAYA Ltda. Y VILLAFANE CARVAJAL Ltda., 1997. Estudio geotécnico preliminar, sísmico e inundaciones – Planta de tratamiento de aguas residuales Par Río Cali, Gerencia de obras EMCALI- EICE, Cali.

SEED, H. B., TOKIMATSU K.F., HARDER M. and RILEY M. CH., 1995, Influence of SPT Procedures in soil liquefaction resistance evaluation, ASCE Journal of the Geotech. Eng. Div., Vol. 111 No. 12.

SIERRA, J. -1993. Informe 351-S. Informe técnico CVC. Cali.

SISTEMA NACIONAL PARA LA ATENCION Y PREVENCION DE DESASTRES EN COLOMBIA- COMISION ASESORA DE RIESGO SISMICO Y VOLCANICO, 1993 Evaluación de potencial de licuación, asociación Colombiana de ingeniería sísmica (AIS), Boletín No. 44, Bogotá.

SOETERS, R. y VAN WESTEN, C. 1996. Slope Instability Recognition Analysis and Zonation. En: Landslide Investigation and Mitigation. Special Report 247. Washington D. C. National Academy Press.

UNDRO, 1979. Natural Disasters and Vulnerability Analysis. Informe de la reunión del Grupo de Expertos, 9-12 de julio, 1979. Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre, Ginebra.

VAN WESTEN, C.J. 1993, Application of geographic information system to landslide hazard zonation. ITC publications No. 15 International Institute for aerospace survey and earth sciences (ITC), Enschede, Netherlands, 245 pp..

VANZUIDAM, R. -1985. Aerial Photo-interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping. ITC. Holanda.

VARNES, D. 1984. Landslide Hazard Zonation: A Review of Principles and Practices.

VUCETIC, M., DOBRY, R., 1991, Effect of soil plasticity on cyclic Response, ASCE, Journal of Geotechnical engineering, Vol 117, No. 1.

## **ANEXO 1**

### **REGISTROS DE ESTUDIO GEOTECNICO**

**TABLA RESUMEN DE ENSAYOS BASICOS DE LABORATORIO**

**REGISTRO DE LINEAS DE REFRACCION SISMICA**

**REGISTRO DE CAMPO DE CUATRO PERFORACIONES**

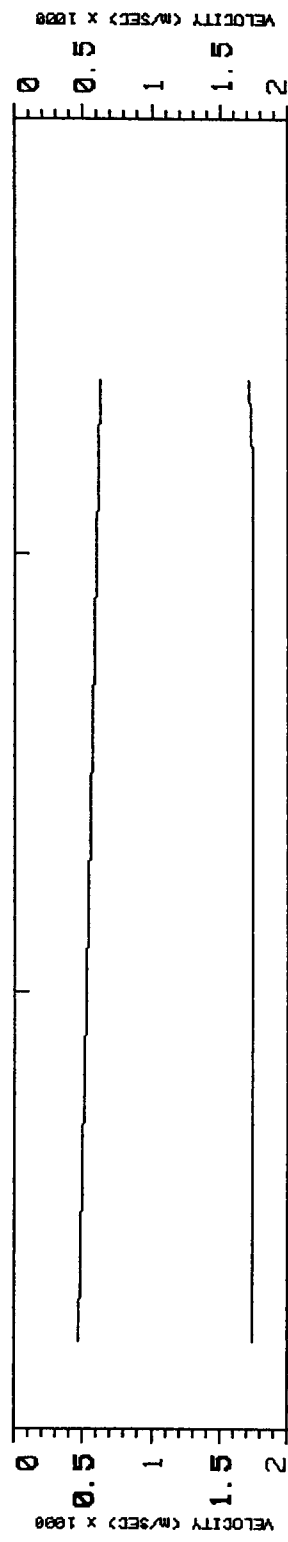
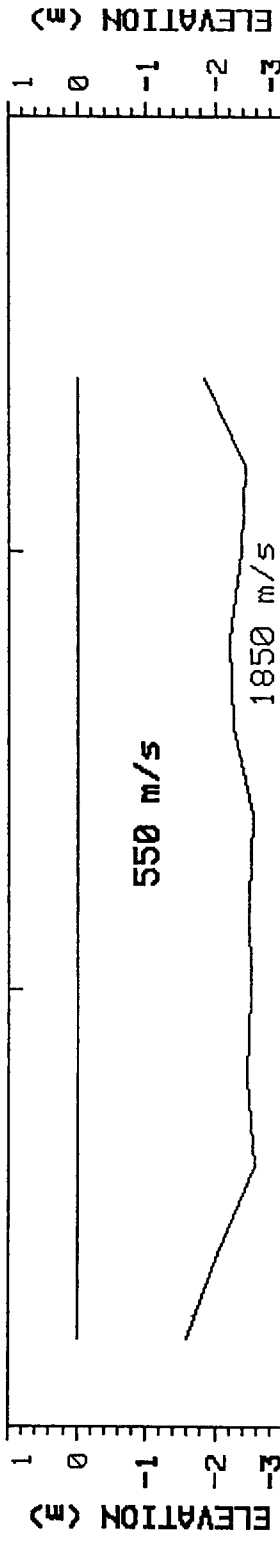
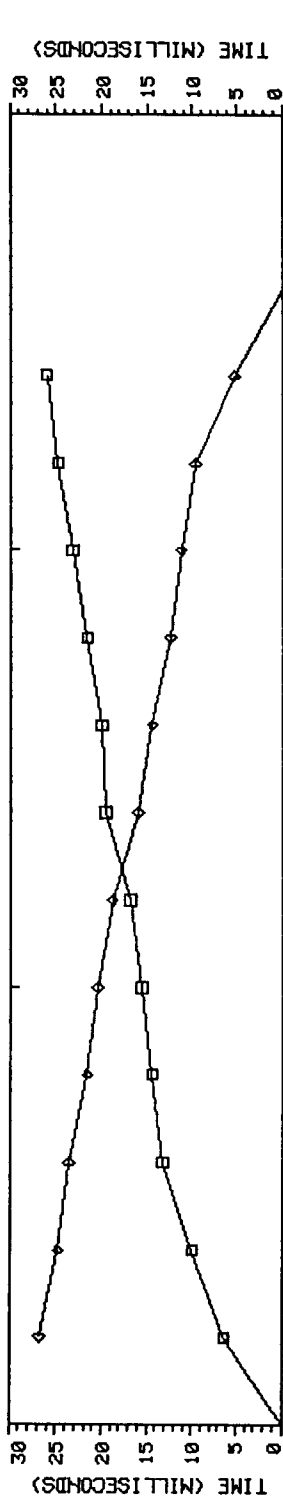
**CURVAS DE ENSAYOS SPT**

**TABLA ANALISIS DEL POTENCIAL DE LICUACION LOTE EL COROZO**



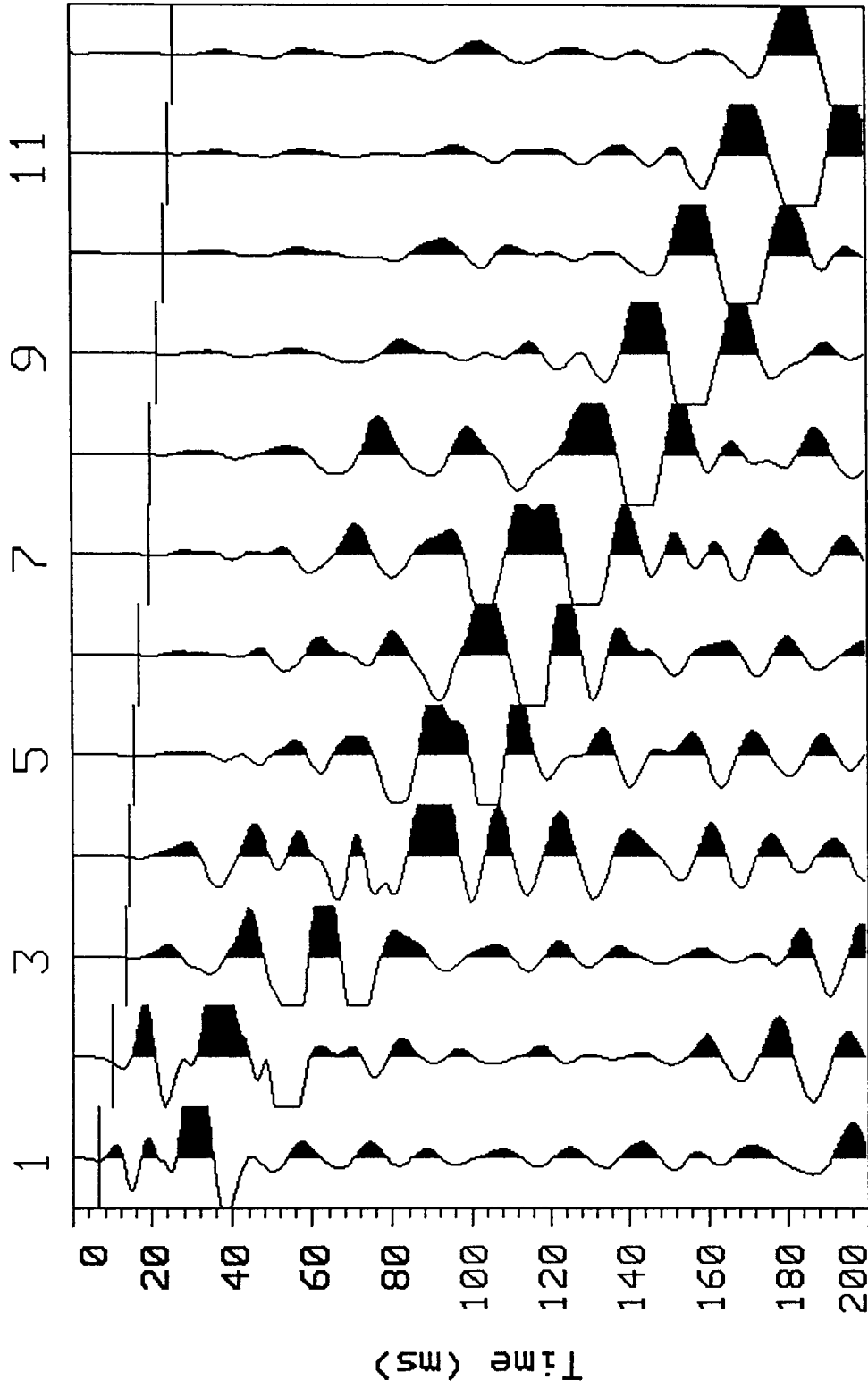






for: <b>SAYA LTDA.</b>		<b>FLORIDA &lt; VALLE &gt;</b>	
EMPRESA DE ENERGIA DEL PACIFICO S.A.		Azimuth:	
Data Set: <b>JAJIME3</b>	Date: <b>DIC 13/97</b>		
Equipment: <b>Mc-SEIS 1701</b>	Source: <b>00001</b>		





SAYA LTDA.

EMPRESA DE ENERGIA DEL PACIFICO S. A.

Spread: JAIMES

Date: DIC 13/97

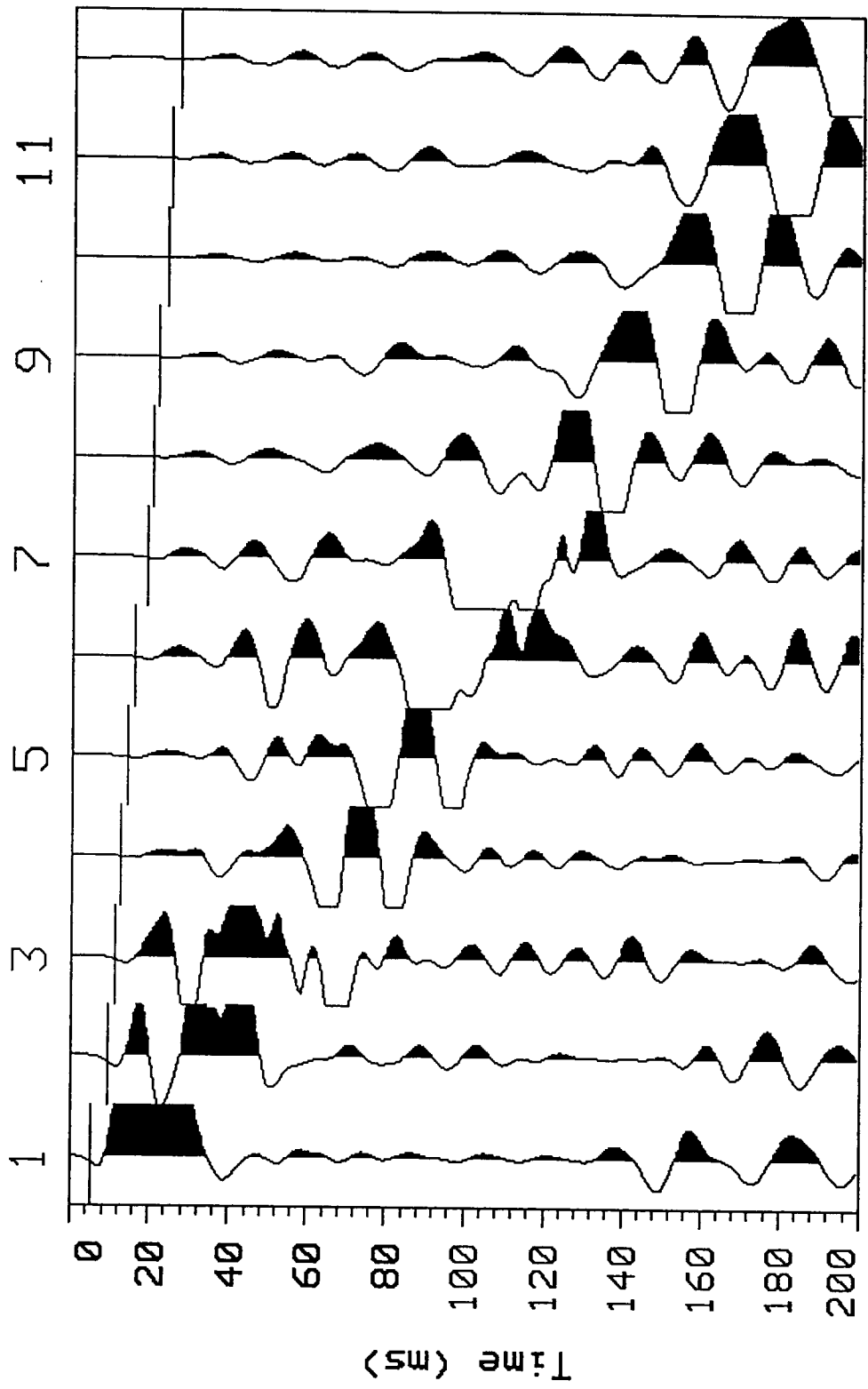
Equip. Ne-8EIS 178f

Location: 0

FLORIDA < VALLE >

Record ID: 202

Azimuth:



SAYA LTDA.

EMPRESA DE ENERGIA DEL PACIFICO S. A.

Sbread. JAIME3

Date. DIC 13/97

Equipo. Mc-9E18 176r

Location. 39

FLORIDA < VALLE >

Record ID: 203

Azimuth:

**GEOTECNIA -  
PERFORACIONES**

Av. Cañasgordas - Parc. Guaduales del Río.  
PBX: 555 44 02 Cali - Colombia

**REGISTRO DE CAMPO**

**SAYA**

INGENIERÍA Y GEOAMBIENTAL

**Fecha:** 7 a 26 de agosto de 1996  
**Proyecto:** Estribo Puente Río Frayle (Florida)  
**Localización:**

**Inspector:** Eloin Montoya  
**Perforador:** Rolando Nazarith  
**Equipo:** Taladro Acker PR01, Revestimiento, zapatas y coronas con in. diamante, Barrenas  
**Martillo:** 140 Lbs

**Sondeo No. 1 Nivel** Al perforar 5.35  
**Freático** Un día después 5.21

Muestra			Estrato	DESCRIPCIÓN	Observaciones	
Profu [m]	Tipo	SPT N				
0.0	C1	1		LIMO arenoso de color negro, granos muy finos y medianos, predominio de pirita, plasticidad baja.	M1 0-0.4	
		6		LIMO arenoso de color amarillento, granos muy finos y medianos café y negros, con presencia de cuarzo y muchos fragmentos de pirita, hasta de 3/8".	M2 0.4-1	
1.0		4		C2	LIMO arenoso color café amarillento con granos medianos de color gris, café, negros y abundante pirita, Tmax 3/4" (fragmentos)	M3 1-2
		5			LIMO arenoso de color gris y granos gruesos de color negro y gris, con mucha pirita y cuarzo (fragmentos hasta de 1/2" ).	M4 2-2.3
		6			Canto de roca color gris, grano mediano, diferentes colores, mucha pirita.	M5 2.3-2.5, Nu 11
2.0		C3		19	Canto de roca blanca con puntos negros, grano mediano.	M6 2.5-2.8, Nu 17-6
	36		Material similar al anterior	M7 Nu 11, 5, 3, 6		
3.0	BNxM BNxM BNxM			2.9-4	M8 Nu 16	
		NxWL	P	Canto de roca como el anterior, se recuperan dos núcleos de 41cm y 45cm	M9 Nu 43-M10 Nu 40- M11 fragmentos 1 1/2"	
4.0				NxWL NxWL	E	Conglomerado con limos arcillosos y arenas de color negro, fragmentos hasta 1 1/2" .
	C	R	Cantos de roca de diferentes colores, muy silicia, núcleo 5cm, fragmento 3/4" .			M13 4.4-4.55
5.0			NxM	U	Cantos de roca color gris con puntos negros, moderadamente oxidada, muy silicia. Núcleos 6cm, 5cm, 4cm y fragmentos de 1"	M14 4.55-6.8
6.0	Y	S			6.8-7.6. Cantos de roca color gris con puntos negros, muy silicia.	M15 fragmento 1 1/2" . M16
7.0			NQWL	I	LAVADO, arenas de color gris de grano muy fino.	
8.0	NQWL	O			Cantos de roca color gris con puntos negros y pirita. Canto de roca color verde muy cuarzos. Fragmento 1" y núcleo 3 cm.	M17 7.6-8

Notas Particulares: para cada muestra con recuperación de núcleos (Nu) se indica su tamaño en cm





**GEOTECNIA -  
PERFORACIONES**

Av. Cañasgordas - Parc. Guaduales del Río.  
PBX: 555 44 02 Cali - Colombia

**REGISTRO DE CAMPO**

**SAYA**

INGENIERÍA Y GEOAMBIENTAL

**Fecha:** 7 a 26 de agosto de 1996  
**Proyecto:** Estribo Puente Río Frayle (Florida)  
**Localización:**

**Inspector:** Eloin Montoya  
**Perforador:** Rolando Nazarith  
**Equipo:** Taladro Acker PR01, Revestimiento, zapatas y coronas con in. diamante, Barrenas

**Sondeo No.** 1 **Nivel** Al perforar  
**Freático** Un día después

**Martillo:** 140 Lbs

Muestra			Estrato	DESCRIPCIÓN	Observaciones
Profu [m]	Tipo	SPT N			
16.0					
17.0	BQWL			Canto de roca de diferentes colores, de formas redondeadas y angulares.	M29 16-18
18.0					
19.0	C4	12 6 9 14 27 42		LIMO arcilloso de color café, plasticidad alta, consistencia semidura	M30 18-19
20.0	BQWL			19-21 m. Canto de roca color gris con puntos negros . LAVADO, arena de color gris muy fina.	M31 y 32
21.0	BQWL			LAVADO, arena color gris de grano mediano con mucho cuarzo.	M33 21-22
22.0					
23.0					
24.0					

Notas Particulares: para cada muestra con recuperación de núcleos (Nu) se indica su tamaño en cm

**GEOTECNIA -  
PERFORACIONES**

Av. Cañasgordas - Parc. Guaduales del Río.  
PBX: 555 44 02 Cali - Colombia



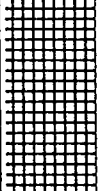


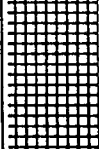



**REGISTRO DE CAMPO**

**SAYA**

INGENIERÍA Y GEOAMBIENTAL

Fecha: Agosto 28-29 de 1996  
 Proyecto: Puente Río Frayle.  
 Localización:  
 Sondeo No. 2 Nivel Al perforar 4.2 m  
 Freatico Un día después

Inspector: Eloin Montoya  
 Perforador: Rolando Nazarit  
 Equipo: ACKER  
 Martillo: 140 lb

Muestra			Estrato	DESCRIPCIÓN	Observaciones
Profu [m]	Tipo	SPT N			
0.0	A			Relleno de escombros. SM-SC	M # 1
1.0				LIMOS ARENOSOS color café grisáceo. ML	M # 2 Lavado con tricono
2.0				GRAVAS medianas de diferentes colores y formas redondeadas y angulares.	M # 3 y M # 4
3.0	NQWL			BLOQUE de roca color gris con puntos negros, muy silicia.	M # 5
4.0	NQWL			GRAVAS de diferentes colores redondeadas, canto de roca con puntos negros, muy silicia.	M # 6
5.0	NQWL			Continua el mismo material anterior	M # 7
6.0				ARENA color gris con granos medianos y finos con mucho cuarzo y abundante pirita. SM GRAVAS medianas color gris.	M # 8 y M # 9 Lavado
7.0	NQWL			ARENA color gris con granos medianos y finos , abundante cuarzo y pirita. SP-SM	M # 10
8.0	NQWL				

Notas Particulares:



**GEOTECNIA -  
PERFORACIONES**

Av. Cañasgordas - Parc. Guaduales del Río.  
PBX: 555 44 02 Cali - Colombia

**REGISTRO DE CAMPO**

**SAYA**

INGENIERÍA Y GEOAMBIENTAL

Fecha: Agosto 30 de 1996  
 Proyecto: Puente Río Frayle.  
 Localización:  
 Sondeo No. 2 Nivel Al perforar  
 Freatico Un día después

Inspector: Eloin Montoya  
 Perforador: Rolando Nazarit  
 Equipo: ACKER  
 Martillo: 140 lb

Muestra			Estrato	DESCRIPCIÓN	Observaciones
Profu [m]	Tipo	SPT N			
8.0					
9.0					
10.0	NQWL			CANTO de roca color blanco grisáceo con puntos negros abundante pirita y cuarzo.	M # 11 Se recupera núcleo de 0 8 cm aprox.
11.0	NQWL			CANTOS de roca color blanco grisáceo con puntos negros y pirita. Formas redondeadas. Se observan fracturas de oxidación.	M # 12 Se recuperan núcleos de 15 y 17 cm
12.0					
13.0	NQWL			CANTO de roca color blanco grisáceo con puntos negros y pirita.	M # 13 Núcleo de 38 cm, canto de roca color gris con relleno de calcita de 10 cm Núcleo de 29 cm, canto de color blanco con puntos negros y pirita
14.0	NQWL			CANTO color blanco grisáceo con puntos negros y pirita.	M # 14 Núcleo de 72 cm
15.0	NQWL			ARENAS color café grisáceo. SM	M # 15 Lavado
16.0	NQWL			GRAVAS medianas con formas angulares y oxidadas. CANTO color blanco grisáceo con puntos negros y pirita.	M # 16 y M # 17 Núcleo 90 cm
Notas Particulares:					

**GEOTECNIA -  
PERFORACIONES**

Av. Cañasgordas - Parc. Guaduales del Río.  
PBX: 555 44 02 Cali - Colombia



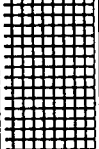

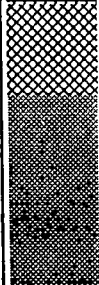
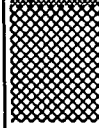
**REGISTRO DE CAMPO**

**SAYA**

INGENIERÍA Y GEOAMBIENTAL

Fecha: Agosto 30 de 1996  
 Proyecto: Puente Río Frayle.  
 Localización:  
 Sondeo No. 2 Nivel Al perforar  
 Freatico Un día después

Inspector: Eloin Montoya  
 Perforador: Rolando Nazarit  
 Equipo: ACKER  
 Martillo: 140 lb

Muestra			Estrato	DESCRIPCIÓN	Observaciones
Profu [m]	Tipo	SPT N			
16.0					
17.0	NQWL			ARENA color gris. SM	M # 18 Lavado
18.0					
19.0	NQWL			GRAVAS medianas de diferentes colores con formas redondeadas y angulares. Abundante cantidad de cuarzo.	M # 19 y M # 20
20.0	C1	28 33 38 46		Arena color gris (Lavado). SM	
21.0	NQWL			ARENA color gris. SP	M # 22 Lavado
22.0	C2	28 20 15 29 38 46		CONGLOMERADO color gris. SP	M # 23
23.0					
24.0					
Notas Particulares:					

**GEOTECNIA -  
PERFORACIONES**

Av. Cañasgordas - Parc. Guaduales del Río.  
PBX: 555 44 02 Cali - Colombia

**REGISTRO DE CAMPO**

**SAYA**

INGENIERÍA Y GEOAMBIENTAL

Fecha: Septiembre 10 de 1996  
 Proyecto: Puente Río Frayle  
 Localización:  
 Sondeo No. 3 Nivel Al perforar 1.28 m  
 Freático Un día después

Inspector: Eloin Montoya  
 Perforador: Rolando Nazarit  
 Equipo: ACKER  
 Martillo: 140 Lbs

Muestra			Estrato	DESCRIPCIÓN	Observaciones	
Profu [m]	Tipo	SPT N				
0.0	C1 100%	4		LIMOS arenosos de color café grisáceo con predominio de granos medianos. SP-SM	M # 1 0-1	
1.0		6				
		7				
		8				
		8				LIMOS arcillosos de color negro de plasticidad baja y con pedazos de tela. SC
9	LIMO arenoso de color gris claro muy fino.	M # 3 1.9-2				
10						
2.0	6	ARENA limosa color gris claro muy fina, con desechos orgánicos. (Madera). SM	M # 4 2-3			
3.0	8					
	8					
	11					
	5			ARENA y GRAVAS color gris con desechos orgánicos (Madera). SP-SM	M # 5 3-4	
5						
6						
6						
3						
3.0	C4 100%	4		CANTO color blanco muy silicia.	M # 6 Núcleo de 7 cm	
4.0		4				
		5				
		4				
		7				
4.0	34	ARENA color gris claro. SM.	M # 7 Lavado			
5.0	NXM					
	NXM			GRAVAS colores gris con puntos blancos, blanca grisácea, cuarzo blanco, canto color gris muy silicio. ARENA color gris claro con mucho cuarzo. SP.	M # 8 Fragmentos de roca M # 9 LAVADO	
						6.0
						6.0
7.0	NQWL	ARENA color gris.	M # 10 6-8 Lavado			
8.0						

Notas Particulares:



**GEOTECNIA -  
PERFORACIONES**

Av. Cañasgordas - Parc. Guaduales del Río.  
PBX: 555 44 02 Cali - Colombia

**REGISTRO DE CAMPO**

**SAYA**

INGENIERÍA Y GEOAMBIENTAL

Fecha: Septiembre 11 de 1996

Proyecto: Puente Río Frayle

Localización:

Sondeo No. 3 Nivel Al perforar 1.28 m

Freático Un día después

Inspector: Eloin Montoya

Perforador: Rolando Nazarit

Equipo: ACKER PR-02

Martillo: 140 Lbs

Muestra			Estrato	DESCRIPCIÓN	Observaciones
Profu [m]	Tipo	SPT N			
8.0	C5 100%	2		ARENA Y GRAVAS color gris con predominio de cuarzo SP	M # 11 8-8.6
		5		LIMOS Arcillosos color amarillo grisáceo con vetas color marrón. plasticidad media-alta. ML	M # 12 8.6-9
		7			
		8			
		10			
9.0	C6 100%	6		LIMOS arcillosos café amarillento con abundantes vetas marrón y gris. plasticidad media alta.	M # 13 9-10
		8			
		10			
		10			
		9			
10.0	C7 100%	12		LIMO arenoso café amarillento. plasticidad media baja. SM-SC	M # 14 10-11
		10			
		16			
		21			
		18			
11.0	C8 100%	2		LIMO arenoso color café grisáceo con gavillas color gris y puntos y vetas café marrón. SM	M # 15 11-12
		6			
		12			
		18			
		26			
12.0	C9 100%	6		El mismo material anterior hasta 12.75 m	M # 16 12-12.75
		11			
		21			
		32			
		43			
13.0	C10 100%	2		ARENA Arcillosa fina color café claro con gravas de color gris y puntos y vetas café. plasticidad media. SC	M # 17 12.8-13.6
		4			
		6			
		15			
		20			
	30				
14.0	NQWL			ARENA color café lechoso. SP	M # 19 13.8-14.5 Lavado
15.0	C11 100%	12		ARENA limosa color café grisáceo con predominio de puntos y vetas marrón.	M # 20 14.5-15.8
		18			
		28			
		32			
	45				
16.0	NQWL			ARENA gris claro con predominio de granos de cuarzo. SP	M # 21 15.8-17

Notas Particulares:

**GEOTECNIA -  
PERFORACIONES**

Av. Cañasgordas - Parc. Guaduales del Río.  
PBX: 555 44 02 Cali - Colombia


**REGISTRO DE CAMPO**

**SAYA**

INGENIERÍA Y GEOAMBIENTAL

**Fecha:** Septiembre 13 de 1996  
**Proyecto:** Puente Río Frayle  
**Localización:**  
**Sondeo No.** 3 **Nivel** Al perforar  
**Freático** Un día después

**Inspector:** Eloin Montoya  
**Perforador:** Rolando Nazarit  
**Equipo:** ACKER PR-02  
**Martillo:** 140 Lbs

Muestra			Estrato	DESCRIPCIÓN	Observaciones
Profu [m]	Tipo	SPT N			
16.0				ARENA color gris claro con predominio de granos de cuarzo	M # 22 17-17.6 M # 23 17.6-18 Observación no hubo recobro porque se suelta la zapata.
17.0	NQWL				
18.0	C12 0%	20 37 48			
19.0					
20.0					
21.0					
22.0					
23.0					
24.0					

**Notas Particulares:**

**GEOTECNIA -  
PERFORACIONES**

Av. Cañasgordas - Parc. Guaduales del Río.  
PBX: 555 44 02 Cali - Colombia

**REGISTRO DE CAMPO**

**SAYA**

INGENIERÍA Y GEOAMBIENTAL

**Fecha:** Septiembre 17 de 1996  
**Proyecto:** Puente Río Frayle  
**Localización:**  
**Sondeo No.** 4 **Nivel** Al perforar  
**Freático** Un día después

**Inspector:** Eloin Montoya  
**Perforador:** Rolando Nazarit  
**Equipo:** ACKER  
**Martillo:** 140 Lbs

Muestra			Estrato	DESCRIPCIÓN	Observaciones
Profu [m]	Tipo	SPT N			
0.0				ARENAS medianas a gruesas. Color gris claro con predominio de cuarzo. SP	M # 1 0-1 Tricono - Lavado
1.0	NXM			GRAVAS medianas de diferentes colores con formas redondeadas y angulares.	M # 2 1-1.5
2.0				CANTOS de diferentes colores con gravas redondeadas y angulares.	M # 3 1.5-2.5 Núcleos de 7-6 y 5 cm
3.0	NXM			ARENA color gris claro con granos finos y medianos. SP	M # 4 2.5-3
4.0	NQWL			GRAVAS de diferentes colores con formas redondeadas y angulares. ARENA color gris. SP	M # 5 Fragmentos de roca M # 6 Lavado
5.0	BQWL			ARENA color gris. SM	M # 7 4-6 Lavado
6.0				ARENA limosa color amarillo grisáceo. SP-SM	M # 8 6-8
7.0	NQWL				
8.0					

Notas Particulares:



**GEOTECNIA -  
PERFORACIONES**

Av. Cañasgordas - Parc. Guaduales del Río.  
PBX: 555 44 02 Cali - Colombia

**REGISTRO DE CAMPO**



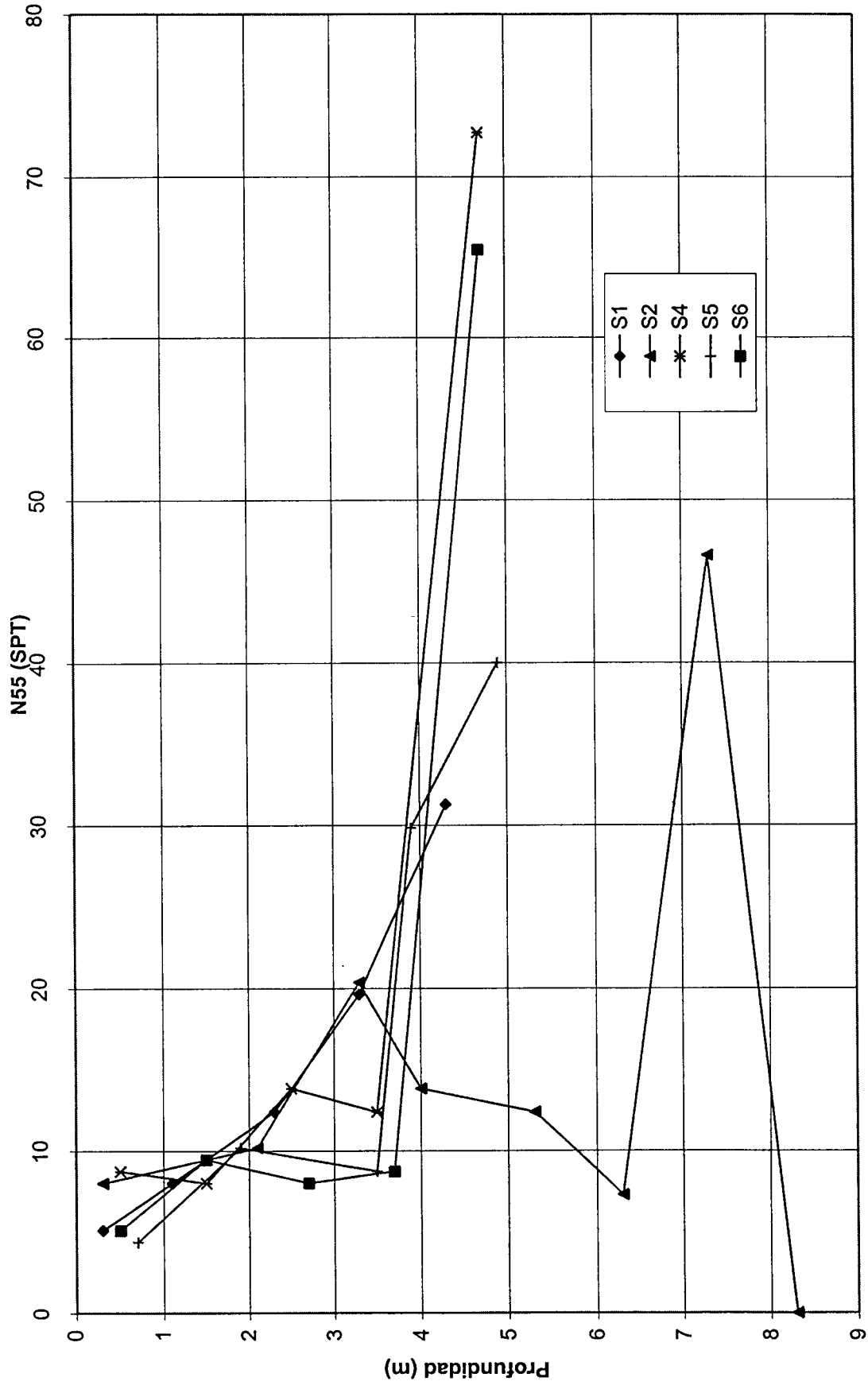
Fecha: Septiembre 20 de 1996  
 Proyecto: Puente Río Frayle  
 Localización:  
 Sondeo No. 4 Nivel Al perforar  
 Freático Un día después

Inspector: Eloin Montoya  
 Perforador: Rolando Nazarit  
 Equipo: ACKER PR-02  
 Martillo: 140 Lbs

Muestra			Estrato	DESCRIPCIÓN	Observaciones
Profu [m]	Tipo	SPT N			
8.0	NQWL			ARENA LIMOSA color amarillo oscuro. SP-SM	M # 9 8-9.5 Lavado
9.0					
10.0	NQWL			ARENA limosa media a fina color amarillo grisáceo con abundante cantidad de cuarzo. SP-SM	M # 10 9.5-11 Lavado
11.0	NQWL			El mismo material anterior. SP-SM.	M # 11 11-12 Lavado.
12.0					
13.0					
14.0					
15.0					
16.0					

Notas Particulares:

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR  
LOTE EL COROZO - MUNICIPIO DE FLORIDA



ANALISIS DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN  
LOTE EL COROZO

**Analisis de Licuación sondeo S-1**

Capa No	USCS	Prof.	NF (m)	Peso unitario	Contenido finos	IP	(40) SP N <sub>1</sub> (60)	σ <sub>0</sub>	σ <sub>0</sub> '	Cn		CF golpes/pe	CP	r <sub>c</sub>	tave/so		r <sub>0</sub> /σ <sub>0</sub>
										Calculado	Escogido				0.3 g	M7.5	
1	SW-SM	1,0	1,0	1,85	15	0	7	1,85	1,85	2,03	1,80	5,88	1,00	0,999	0,19	0,15	No licuable
2	SP-SM	2,0	1,0	1,90	15	0	11	3,75	2,75	1,79	1,79	5,88	1,00	0,995	0,26	0,21	licuable
3	SP-SM	3,0	1,0	1,85	15	0	17	5,60	3,60	1,63	1,63	5,88	1,00	0,990	0,30	0,26	licuable
4	SP-SM	4,0	1,0	1,90	17	0	27	7,50	4,50	1,49	1,49	6,15	1,00	0,983	0,32	0,37	No licuable
5	SW-SM	5,0	1,0	1,90	14	0	43	9,40	5,40	1,38	1,38	5,73	1,00	0,974	0,33	0,61	No licuable

**Analisis de Licuación sondeo S-2**

Capa No	USCS	Prof.	NF (m)	Peso unitario	Contenido finos	IP	(40) SP N <sub>1</sub> (60)	σ <sub>0</sub>	σ <sub>0</sub> '	Cn		CF golpes/pe	CP	r <sub>c</sub>	tave/so		r <sub>0</sub> /σ <sub>0</sub>
										Calculado	Escogido				0.3 g	M7.5	
1	ML-CL	3,0	1,0	1,90	64	13	10	5,70	3,70	1,61	1,61	9,03	1,18	0,990	0,25	0,22	No licuable
2	SP-SM	4,0	1,0	1,90	9	0	14	7,60	4,60	1,48	1,48	4,77	1,00	0,983	0,32	0,21	licuable
3	GC-GM	5,0	1,0	1,95	13	9	28	9,55	5,55	1,36	1,36	5,57	1,09	0,974	0,30	0,34	No licuable
4	SP-SM	6,0	1,0	1,90	8	0	19	11,45	6,45	1,27	1,27	4,52	1,00	0,965	0,33	0,23	licuable
5	SM	7,0	1,0	1,90	22	0	17	13,35	7,35	1,19	1,19	6,71	1,00	0,954	0,34	0,22	licuable
6	ML	8,0	1,0	1,85	64	0	10	15,20	8,20	1,12	1,12	9,03	1,00	0,941	0,34	0,19	licuable
7	SM	9,0	1,0	1,90	19	0	64	17,10	9,10	1,06	1,06	6,39	1,00	0,928	0,34	0,76	No licuable



ANALISIS DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN  
LOTE EL COROZO

**Analisis de Licuación sondeo S-4**

Capa No	USCS	Prof.	NF (m)	Peso unitario	Contenido finos	IP	(40) SP	Ni(60)	σo	σo'	Cn Calculado	Cn Escogido	CF golpes/pie	CP	r <sub>s</sub>	tave/so		t <sub>o</sub> /σ <sub>o</sub>
																0.3 g	M7.5	
1	SW-SM	1,0	1,0	1,90	5	0	12	18	1,90	1,90	2,02	1,80	3,49	1,00	0,999	0,19	0,20	No licuable
2	SP-SM	2,2	1,0	1,90	8	0	11	17	4,18	2,98	1,74	1,74	4,52	1,00	0,994	0,27	0,19	licuable
3	SP-SM	3,2	1,0	1,90	8	0	19	25	6,08	3,88	1,58	1,58	4,52	1,00	0,988	0,30	0,28	licuable
4	SP-SM	4,0	1,0	1,90	10	0	17	22	7,60	4,60	1,48	1,48	5,00	1,00	0,983	0,32	0,24	licuable
5	SW-SM	5,0	1,0	1,90	8	0	100	96	9,50	5,50	1,37	1,37	4,52	1,00	0,974	0,33	2,01	No licuable

**Analisis de Licuación sondeo S-5**

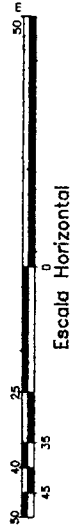
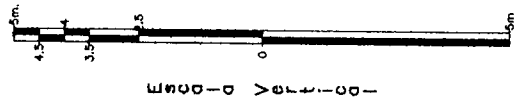
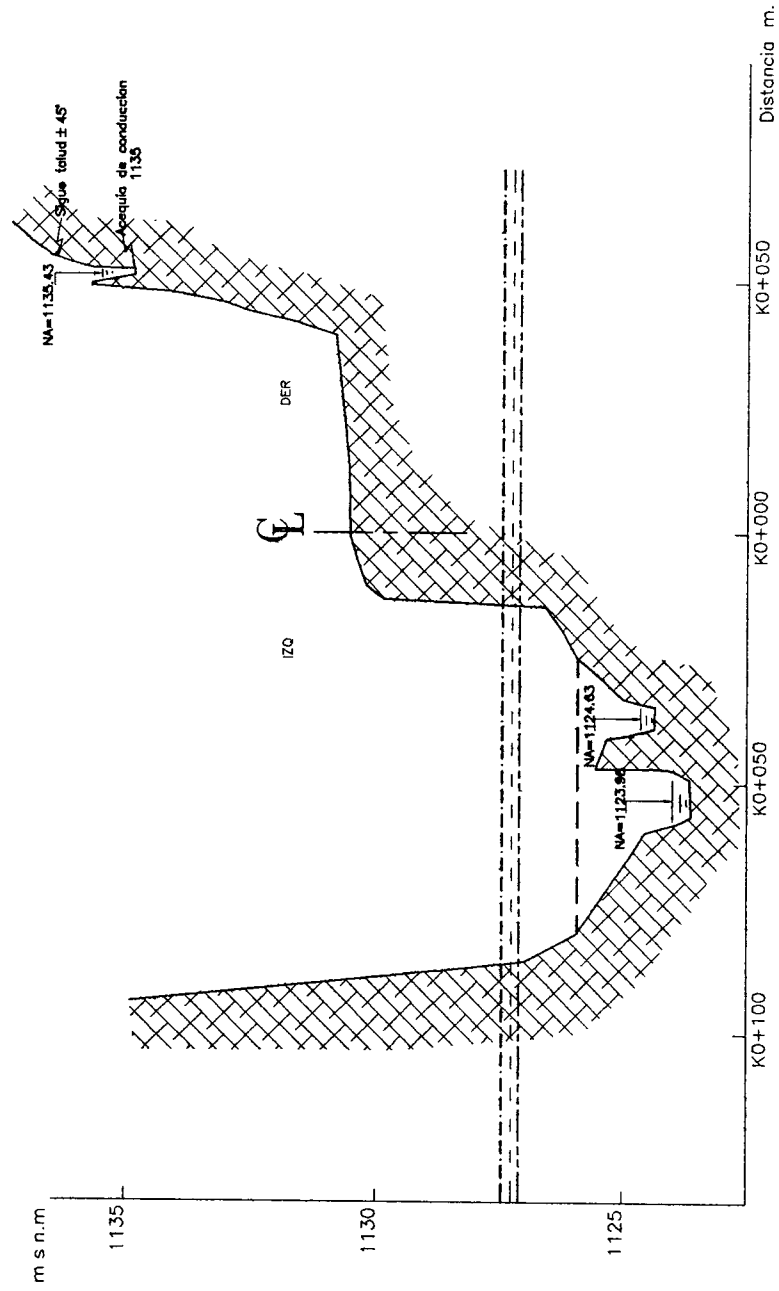
Capa No	USCS	Prof.	NF (m)	Peso unitario	Contenido finos	IP	(40) SP	Ni(60)	σo	σo'	Cn Calculado	Cn Escogido	CF golpes/pie	CP	r <sub>s</sub>	tave/so		t <sub>o</sub> /σ <sub>o</sub>
																0.3 g	M7.5	
1	SP-SM	1,6	1,0	1,85	47	0	6	16	2,96	2,36	1,88	1,80	8,36	1,00	0,997	0,24	0,18	No licuable
2	SW-SM	2,6	1,0	1,85	5	0	14	19	4,81	3,21	1,70	1,70	3,49	1,00	0,992	0,29	0,21	No licuable
3	SP-SM	3,6	1,0	1,90	10	0	12	17	6,71	4,11	1,54	1,54	5,00	1,00	0,986	0,31	0,19	licuable
5	SM	4,6	1,0	1,90	22	0	41	46	8,61	5,01	1,42	1,42	6,71	1,00	0,978	0,33	0,63	No licuable
6	SM	5,4	1,0	1,95	20	0	55	56	10,17	5,77	1,34	1,34	6,51	1,00	0,971	0,33	0,86	No licuable

**Analisis de Licuación sondeo S-6**

Capa No	USCS	Prof.	NF (m)	Peso unitario	Contenido finos	IP	(40) SP	Ni(60)	σo	σo'	Cn Calculado	Cn Escogido	CF golpes/pie	CP	r <sub>s</sub>	tave/so		t <sub>o</sub> /σ <sub>o</sub>
																0.3 g	M7.5	
1	SM	1,2	1,0	1,90	36	0	7	16	2,28	2,08	1,96	1,80	7,78	1,00	0,998	0,21	0,18	No licuable
2	SM	2,4	1,0	1,90	19	0	13	21	4,56	3,16	1,71	1,71	6,39	1,00	0,993	0,28	0,23	No licuable
3	SM-SC	3,4	1,0	1,90	28	0	11	19	6,46	4,06	1,55	1,55	7,24	1,00	0,987	0,31	0,21	licuable
5	SM	4,4	1,0	1,90	18	0	12	18	8,36	4,96	1,43	1,43	6,28	1,00	0,980	0,32	0,20	licuable
6	SM	4,7	1,0	1,95	16	0	90	90	8,95	5,25	1,40	1,40	6,02	1,00	0,977	0,32	1,82	No licuable

**ANEXO 2**  
**SECCIONES TOPOGRAFICAS TRANSVERSALES**

SECCION No 1 = K0+000.00 RIO FRAYLE  
 NOV 18/97 5:30 PM



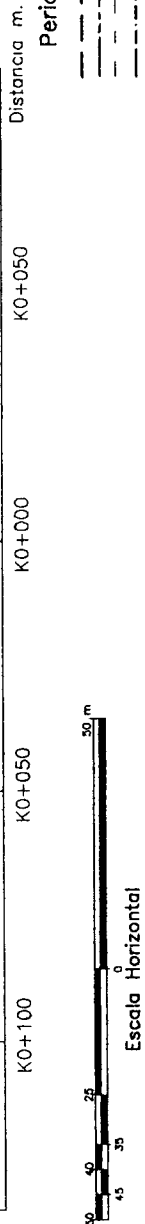
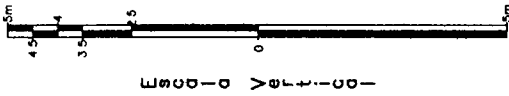
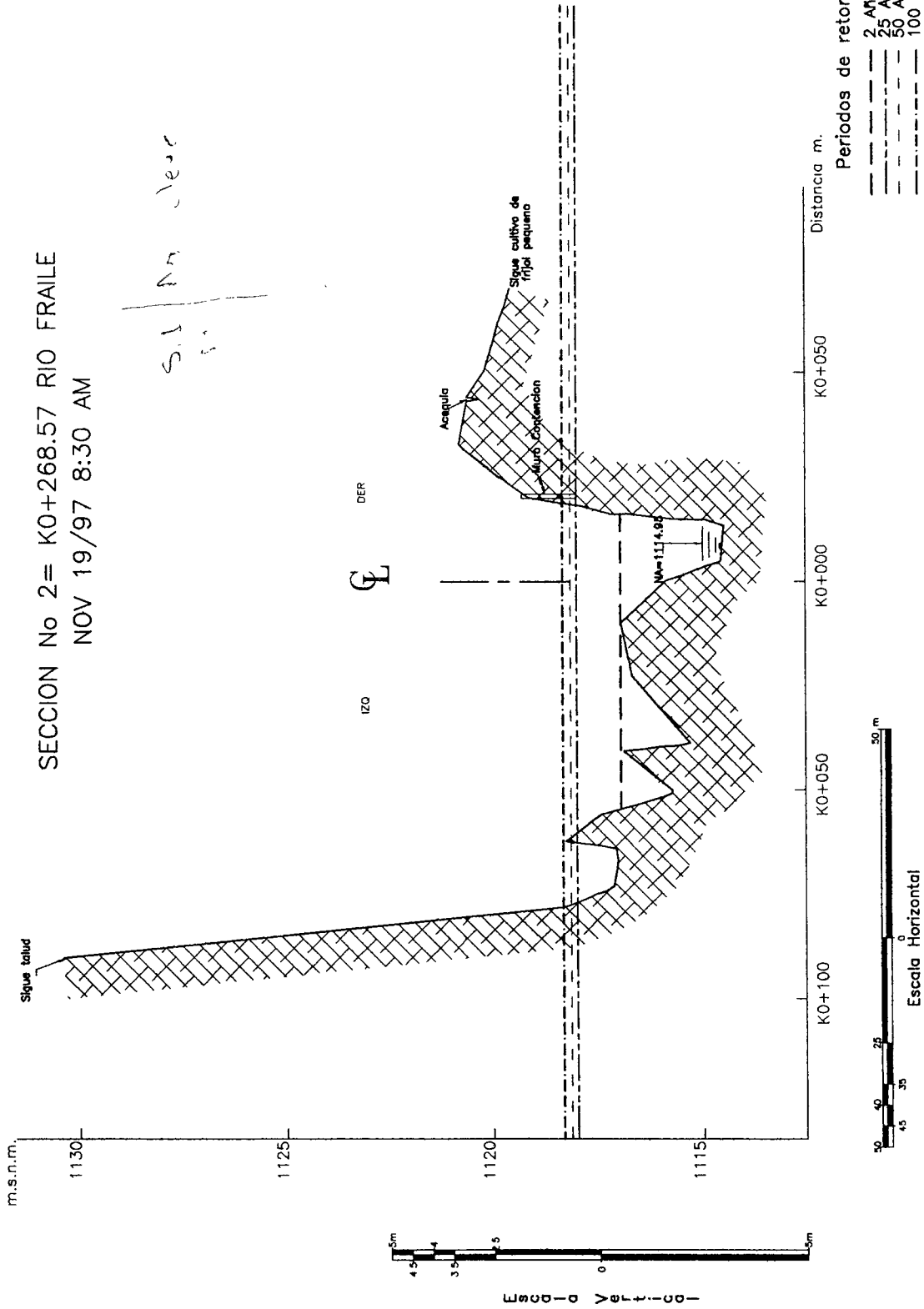
Escala Horizontal

Periodos de retorno  
 2 Años  
 25 Años  
 50 Años  
 100 Años



SECCION No 2 = K0+268.57 RIO FRAILE  
 NOV 19/97 8:30 AM

*S.1 No Jeur*

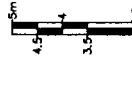
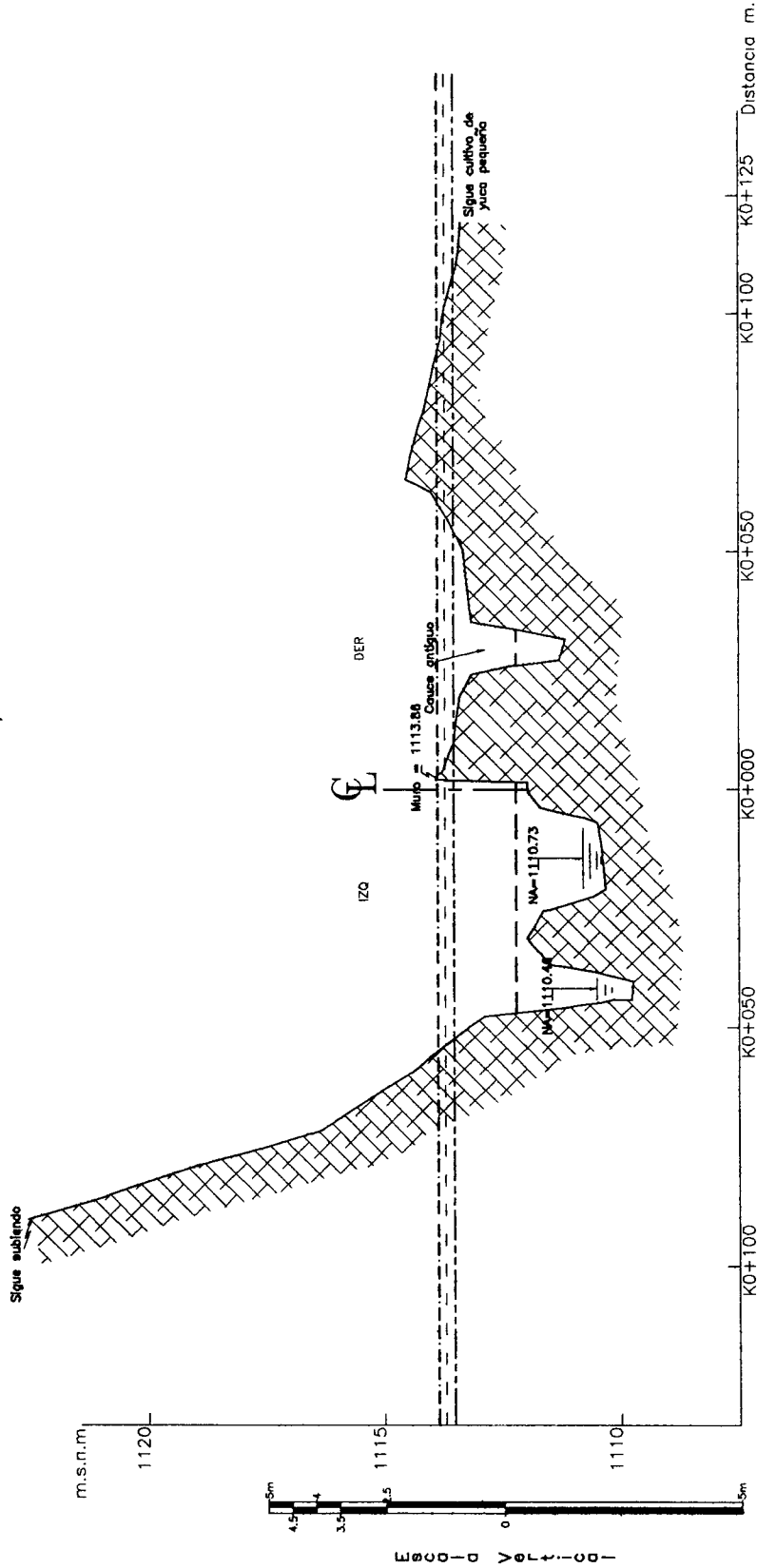


Periodos de retorno

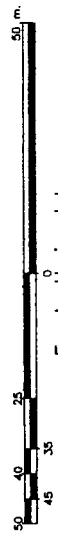
—	2 Años
- - -	25 Años
- · - · -	50 Años
- - - - -	100 Años

— 0 — 18 — 0 — 0267

SECCION No 2A= K0+384.56 RIO FRAILE  
 NOV 11/97 10 AM



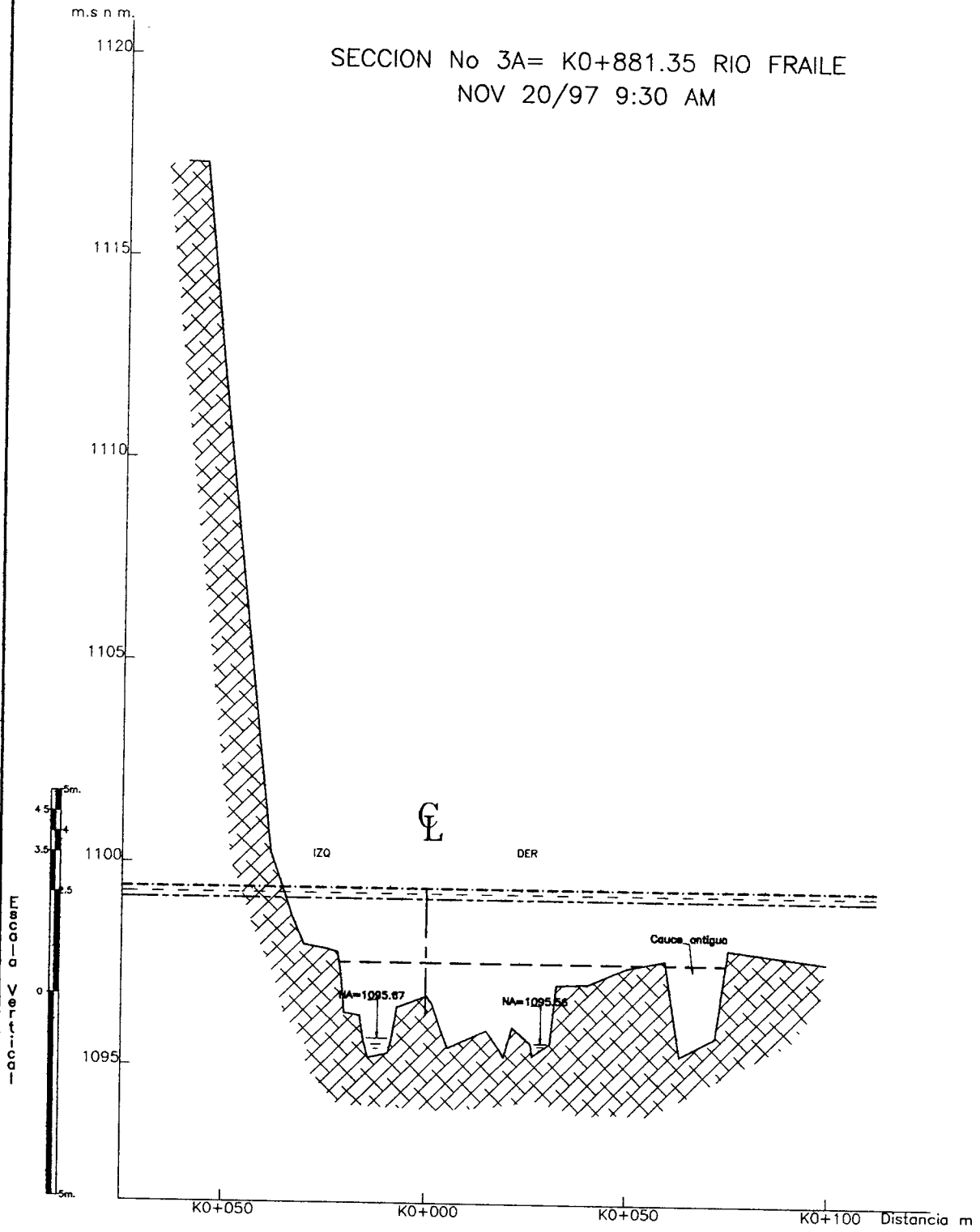
Escala Vertical



Escala Horizontal



SECCION No 3A= K0+881.35 RIO FRAILE  
 NOV 20/97 9:30 AM

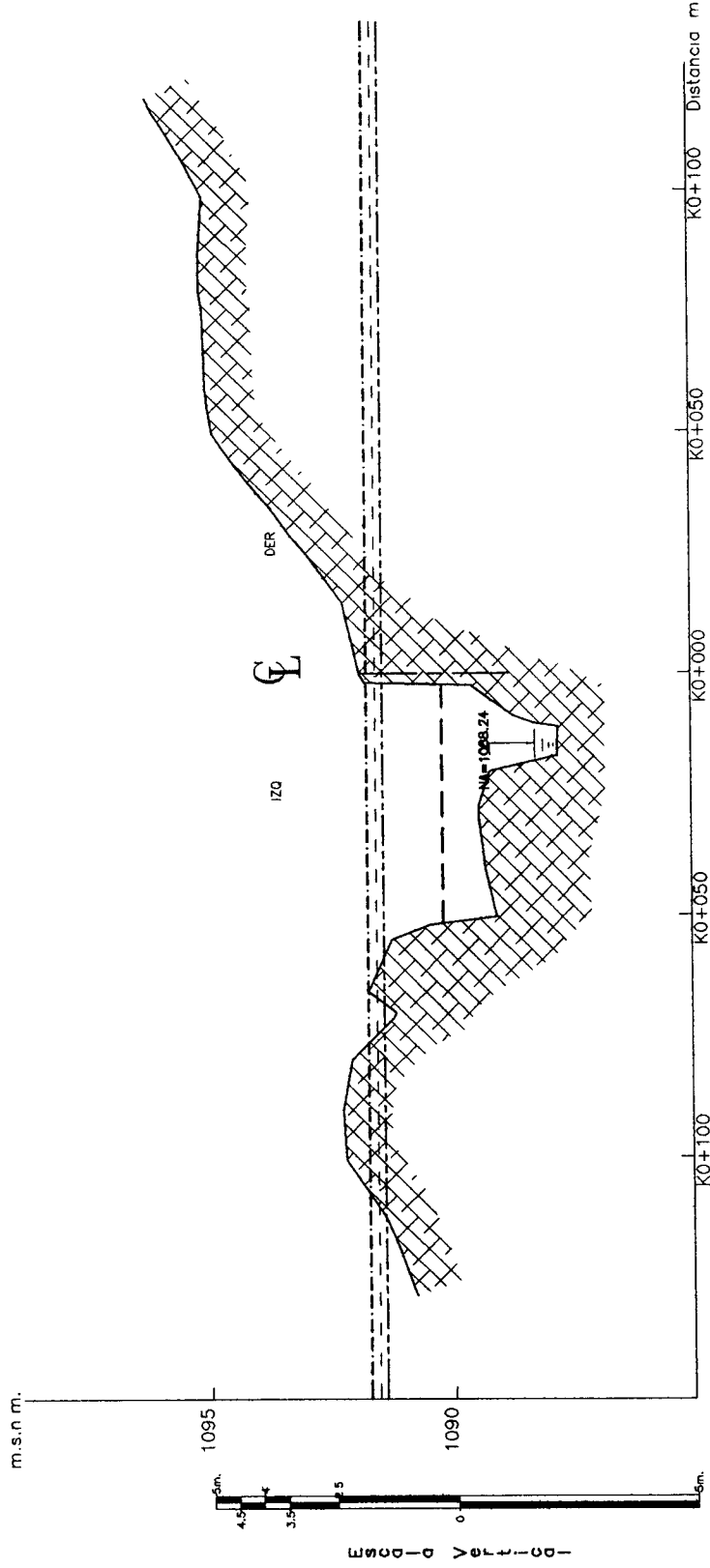


- Periodos de retorno
- 2 Años
  - 25 Años
  - 50 Años
  - 100 Años

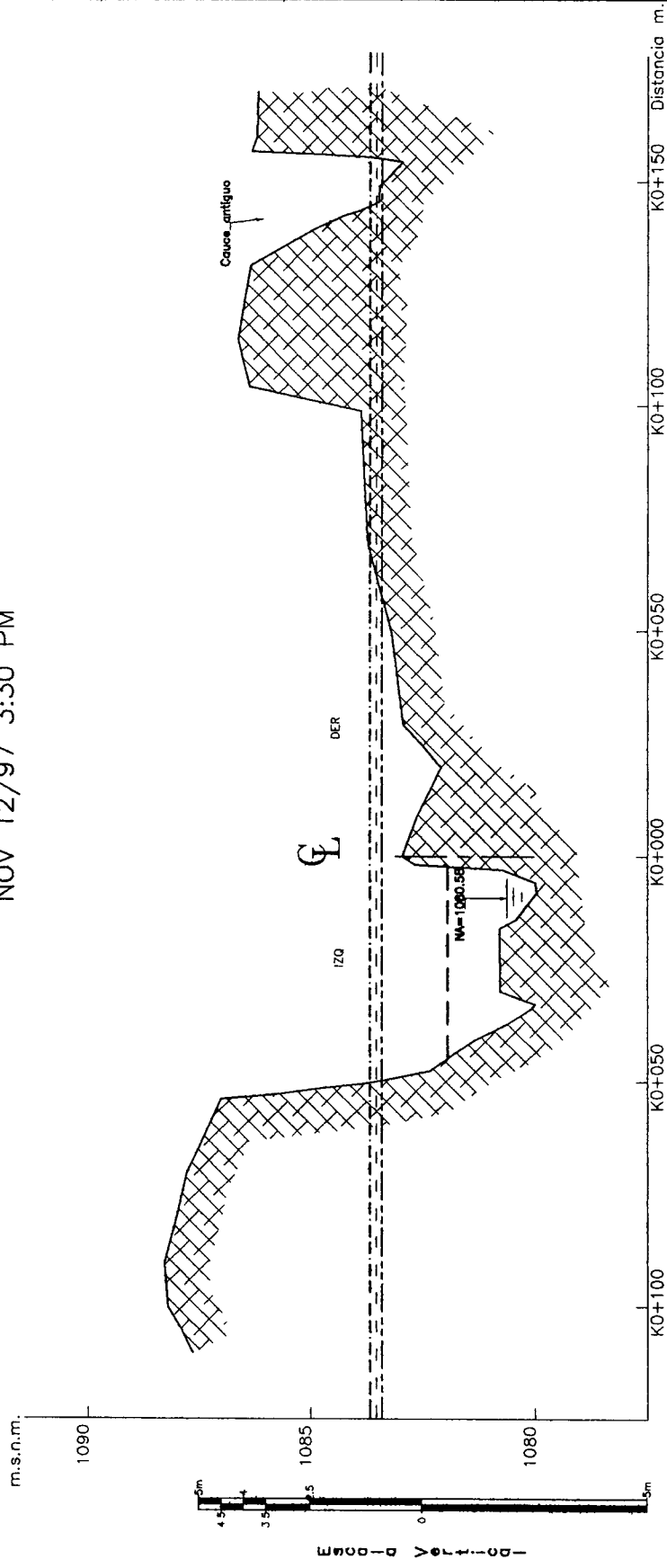




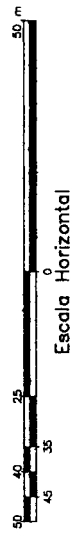
SECCION No 4= K1+171.17 RIO FRAILE  
 NOV 12/97 12 AM



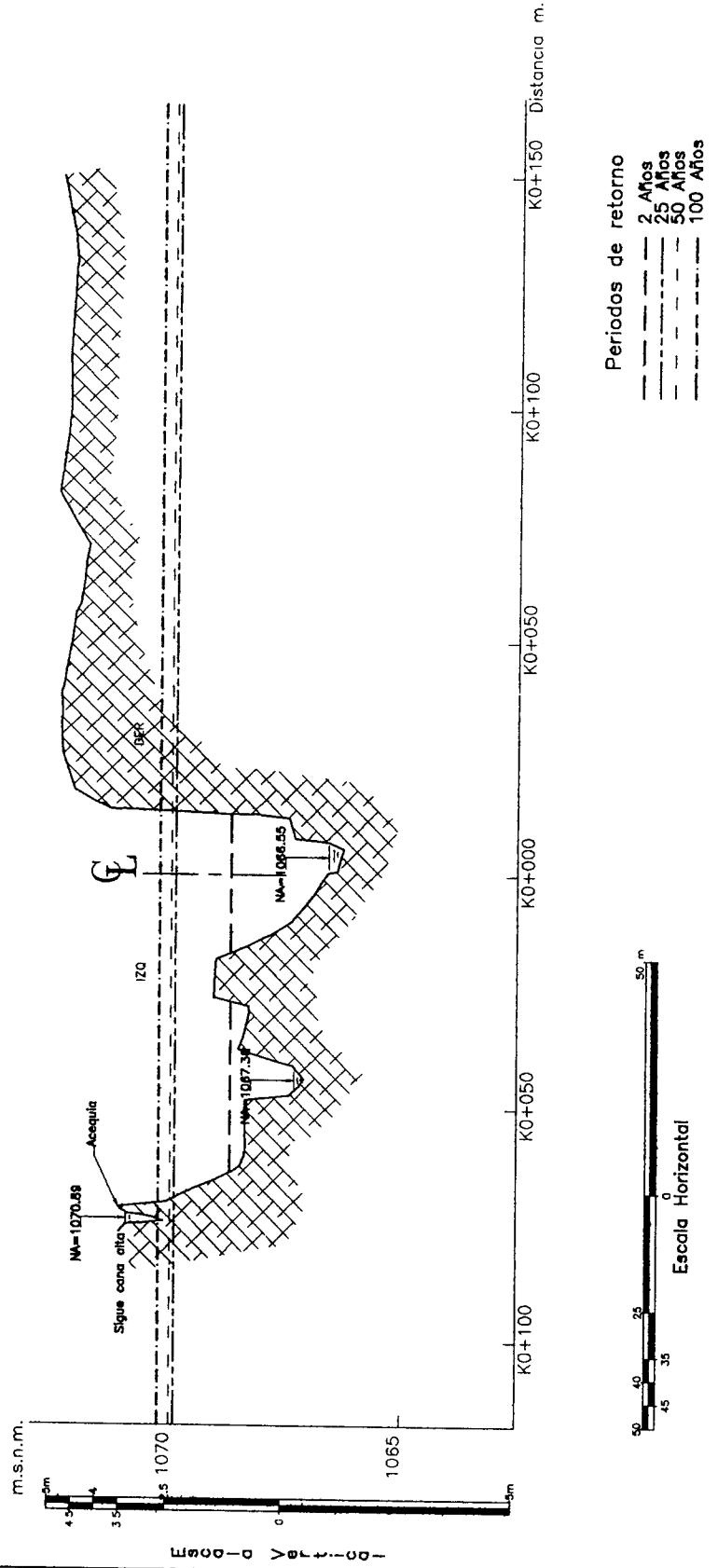
SECCION No 5= K1+542.71 RIO FRAILE  
 NOV 12/97 3:30 PM



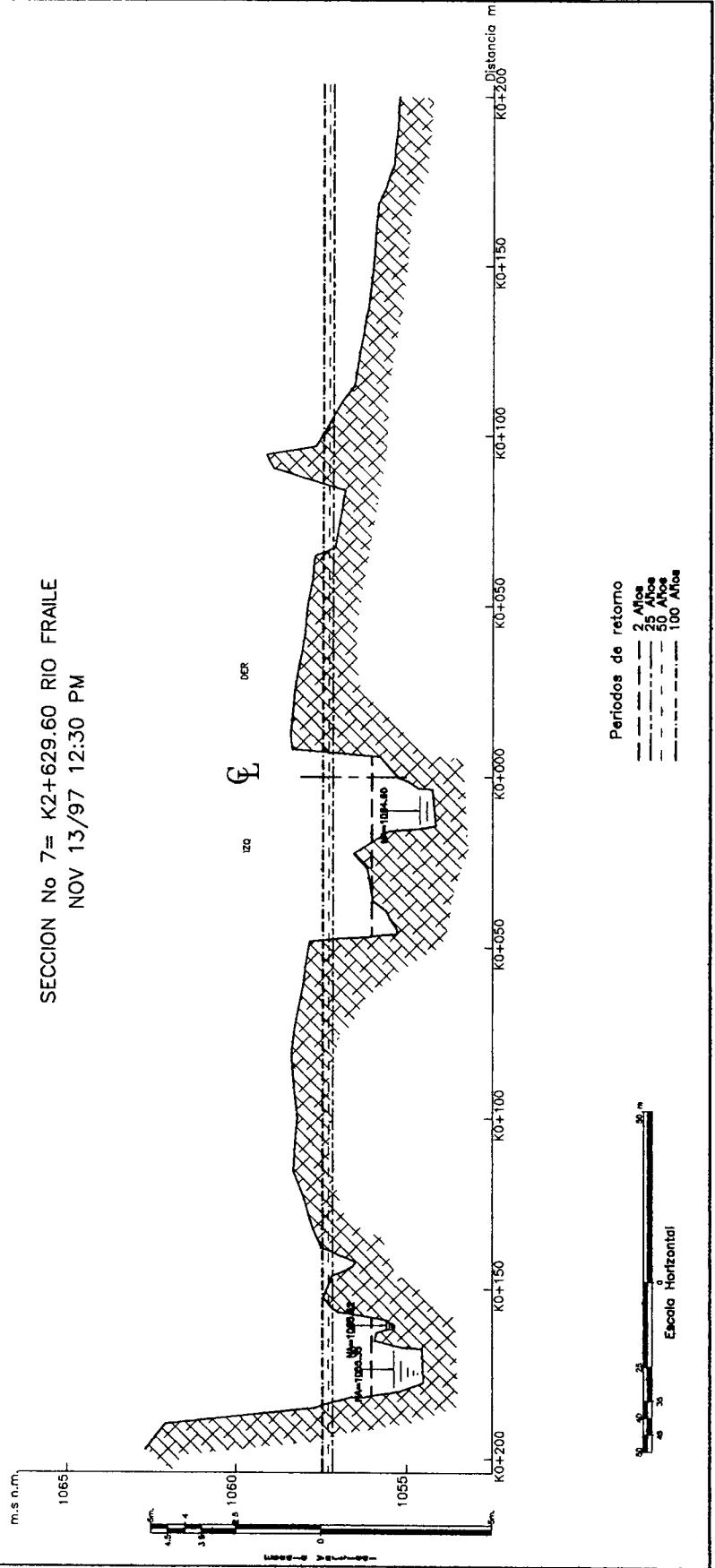
Periodos de retorno  
 2 Años  
 25 Años  
 50 Años  
 100 Años



SECCION No 6= K2+115.72 RIO FRAILE  
 NOV 13/97 8:20 AM

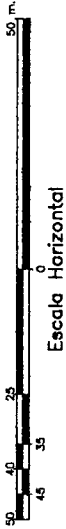
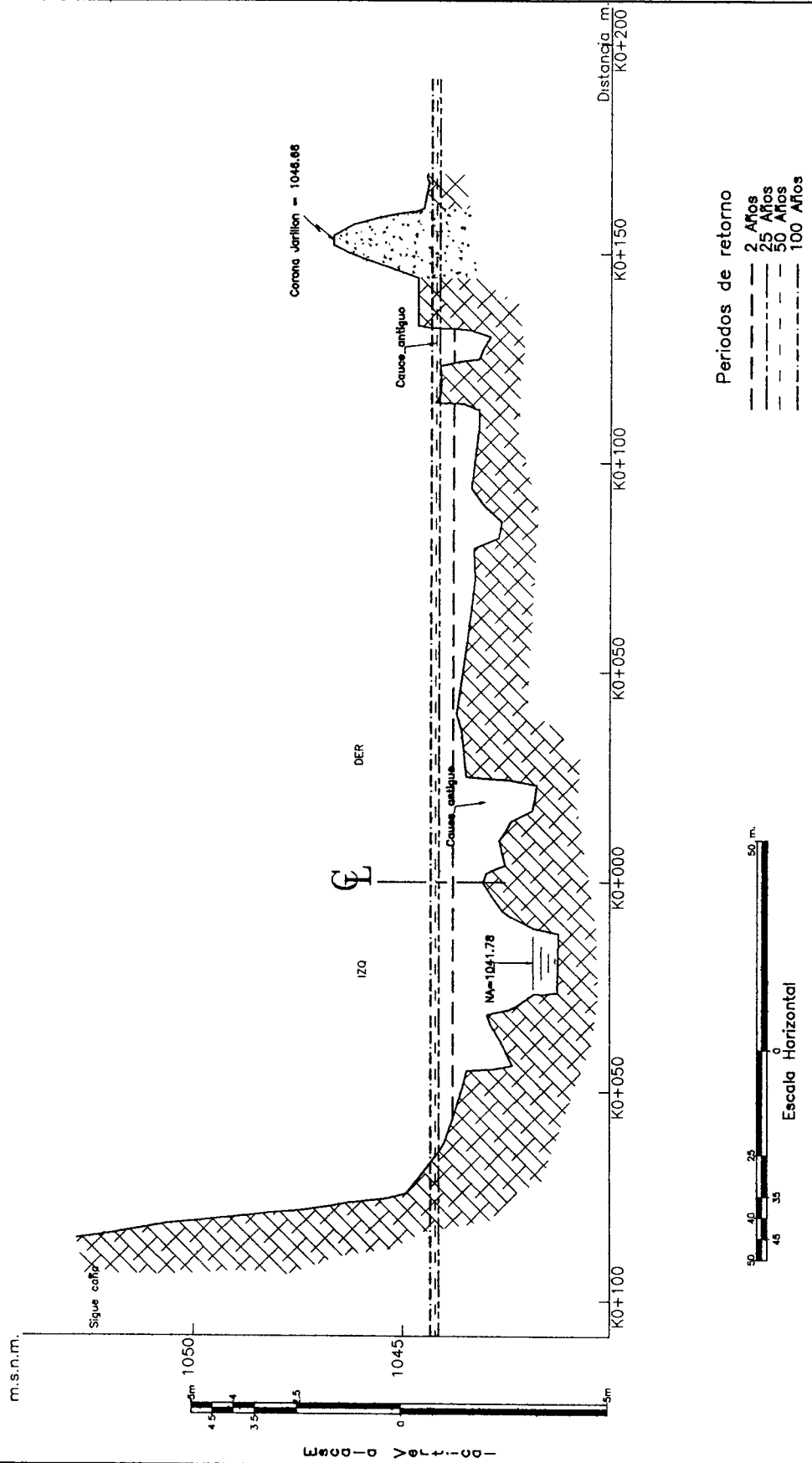


SECCION No 7 = K2+629.60 RIO FRAILE  
 NOV 13/97 12:30 PM



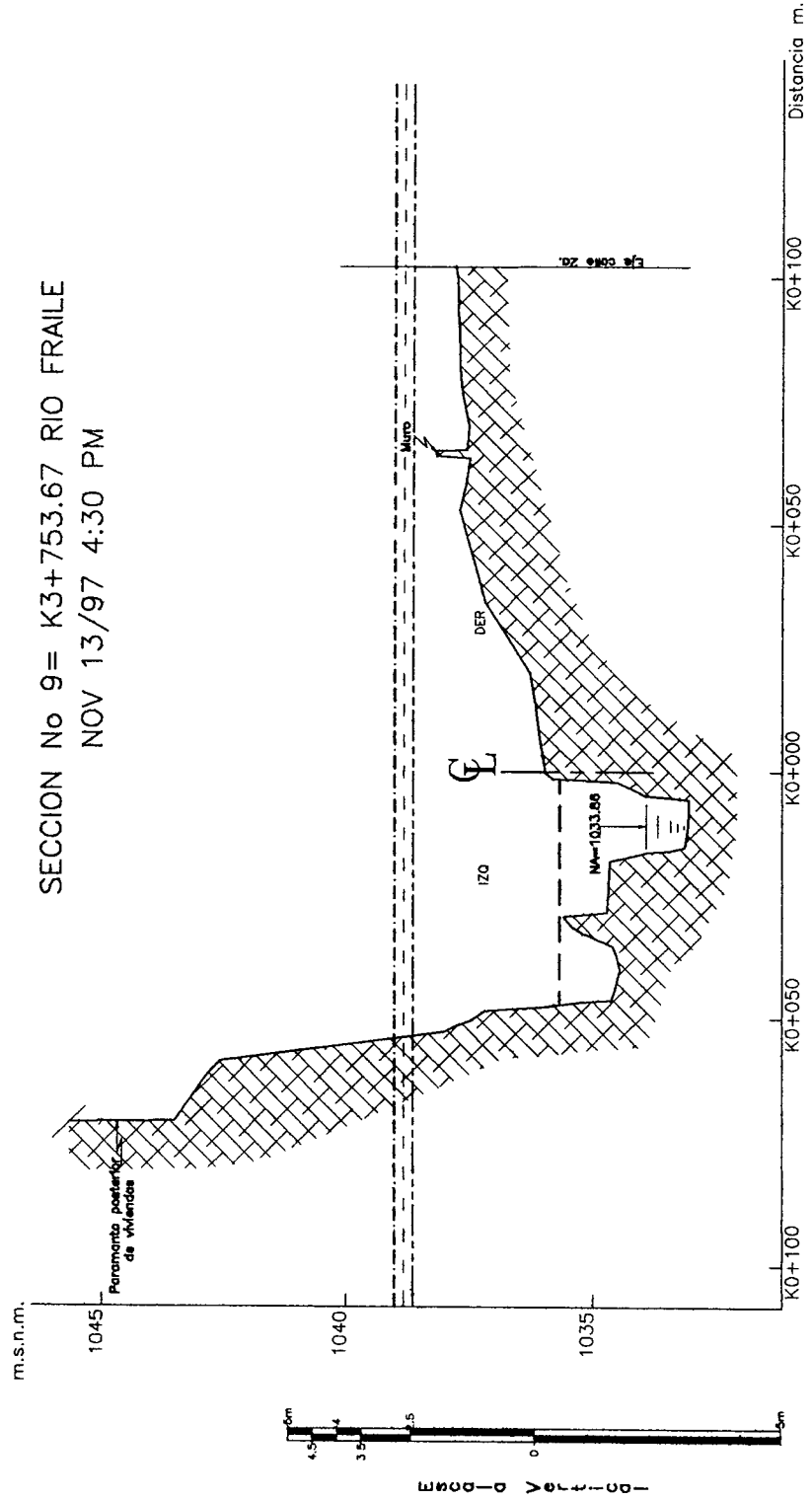


SECCION No 8= K3+225.44 RIO FRAILE  
 NOV 13/97 2:30 PM

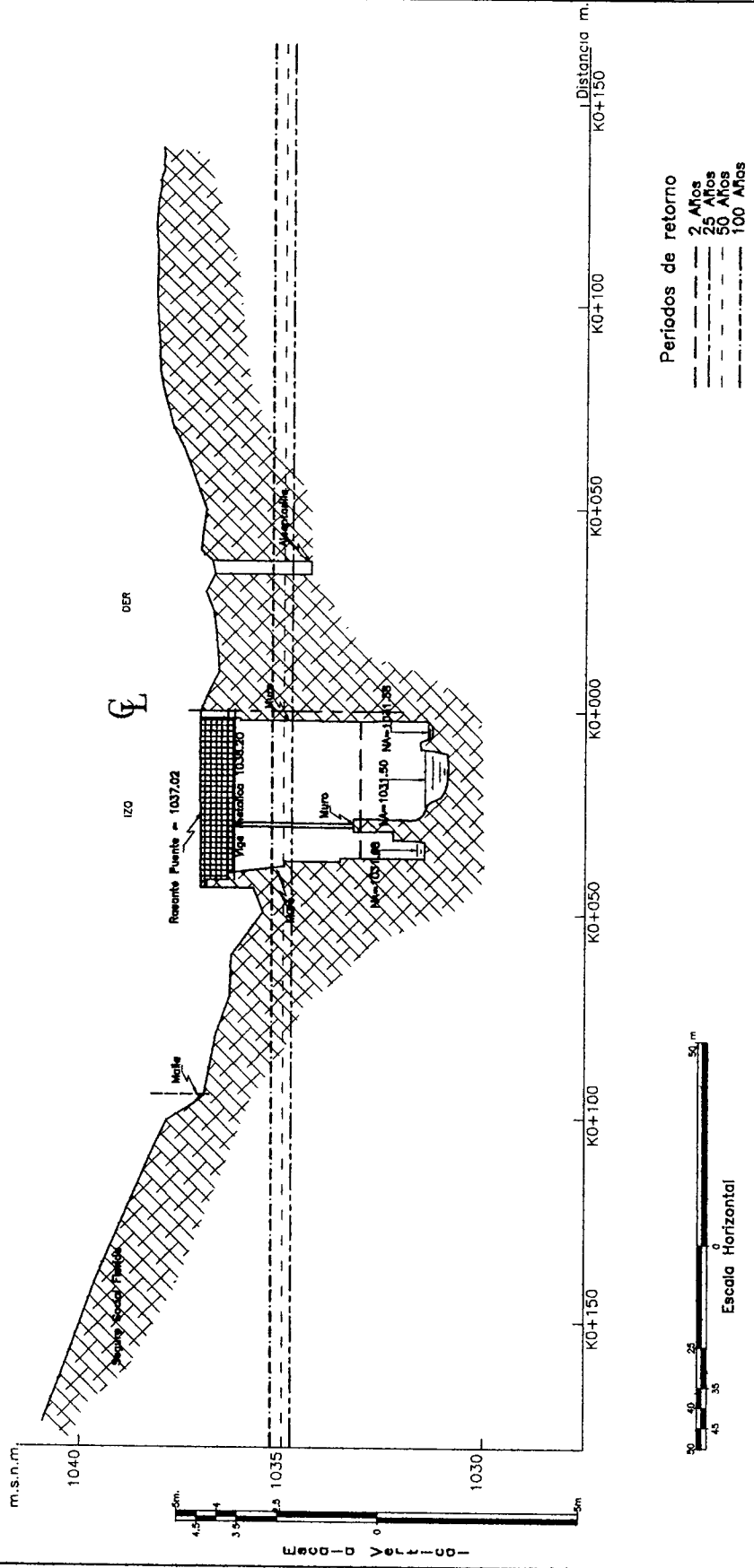


Periodos de retorno  
 — 2 Años  
 - - - 25 Años  
 - · - 50 Años  
 - - - 100 Años

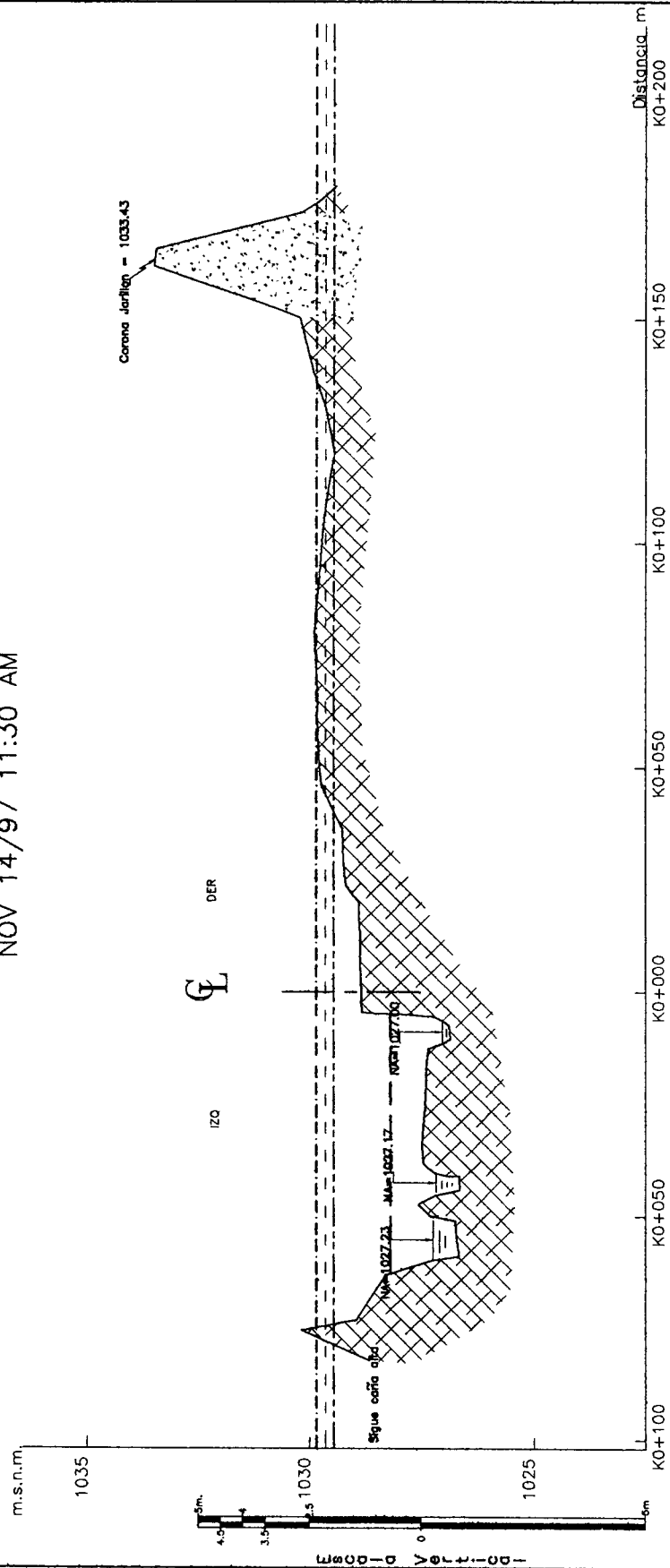
SECCION No 9 = K3+753.67 RIO FRAILE  
 NOV 13/97 4:30 PM



SECCION No 10= K3+939.01 RIO FRAILE  
 NOV 14/97 8:30 AM



SECCION No 11 = K4+427.77 RIO FRAILE  
 NOV 14/97 11:30 AM

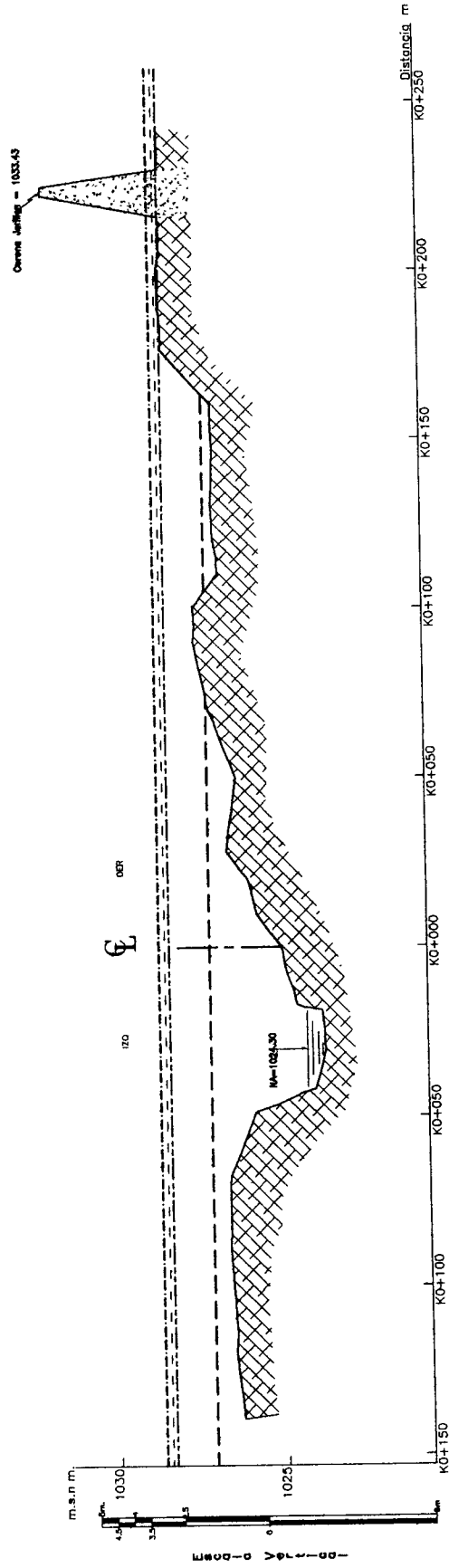


Periodos de retorno

2 Años	-----
25 Años	-----
50 Años	-----
100 Años	-----



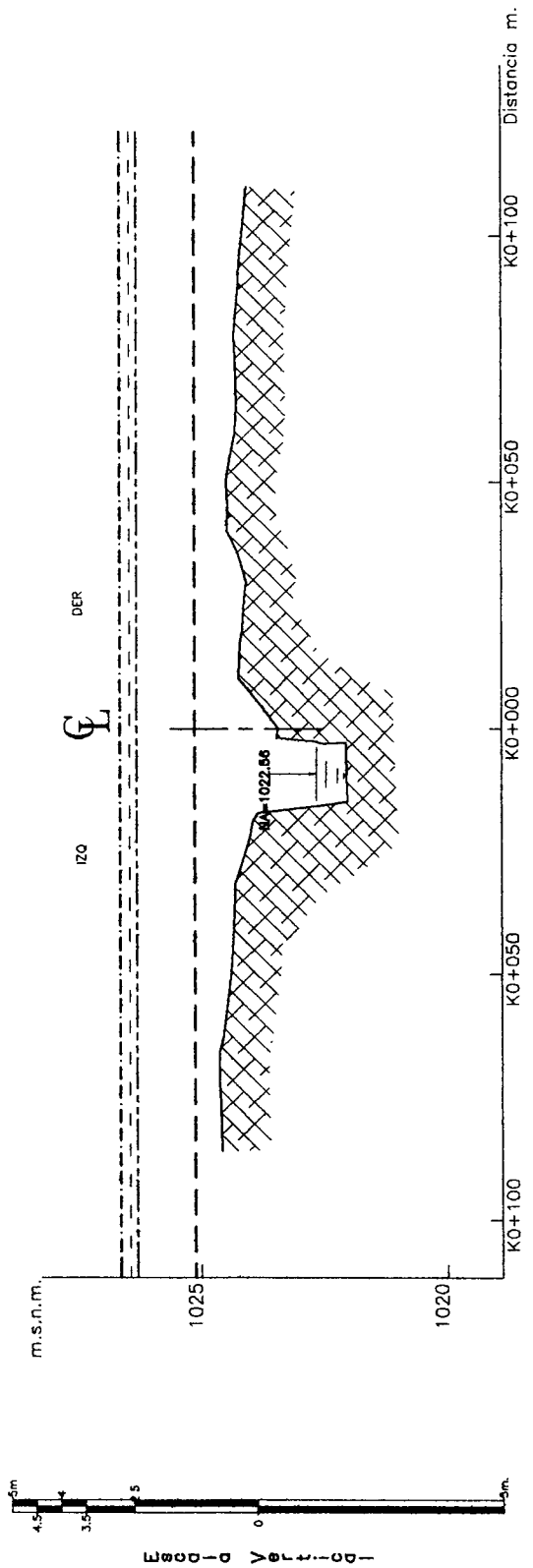
SECCION No 12= K5+064.71 RIO FRAILE  
 NOV 24/97 10:30 AM



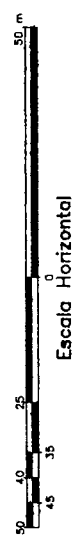
Periodos de retorno  
 2 Años  
 25 Años  
 50 Años  
 100 Años

Escala Horizontal

SECCION No 13= K5+743.57 RIO FRAILE  
 NOV 24/97 12:30 AM



Periodos de retorno  
 2 Años  
 25 Años  
 50 Años  
 100 Años



## **ANEXO 3**

### **INFORMES DE PRENSA**

**Viernes 13 de Octubre de 1995**

**EL TIEMPO**

**“EL FRAILE SIGUE AMENAZANDO A FLORIDA”**

Un 80% de la comunidad rural de Florida permanecía aislada del perímetro urbano en la tarde de ayer, por culpa de la caída de unos 10 puentes box-couvert (peatonales) y numerosos deslizamientos sobre las carreteras interveredales de los corregimientos La Rivera, Granates, Las Guaduas y la Cumbre.

El alcalde Heriberto Sanabria dijo que “estamos esperando una maquinaria que la secretaria de obras del departamento prometió para poder despejar todas las vías. Apenas tenemos el recurso de un buldozer y un cargador, pero hace un momento (eran las 4 de la tarde), nos quedamos sin gasolina y en el pueblo la estación nos cortó el crédito”.

El Río Fraile mermó considerablemente su caudal amenazador de hace dos noches.

En el perímetro urbano se confirmó por parte de ingenieros de la secretaria de obras que el puente provisional de tipo militar sobre el Río Fraile sufrió averías en la parte izquierda que obligan a la suspensión indefinida del tránsito vehicular.

“Ahora más que nunca se requiere la construcción de uno nuevo, y esperamos a ver que gestión puede respaldar el Gobierno Nacional o Departamental”, opina el alcalde.

“Contra los barrios El Paraiso, Fajardo y La Cabaña, persiste el riesgo de inundaciones por que si el Fraile arremete de nuevo con su caudal, acabará de romper el dique de protección, que como ustedes publicaron en la edición de EL TIEMPO.Cali Valle con una fotografía, se puede ver con claridad lo que podría suceder” dice Sanabria.

La oficina de atención y prevención de desastres de la gobernación del Valle prometió a través del director, Néstor Hugo Millán la donación rápida de un equipo de cinco radios de antena de dos metros, para que los inspectores de policía en los corregimientos puedan utilizar en caso de aislamientos por derrumbes. En horas de la tarde, se definirán varias ayudas materiales para los primeros damnificados por parte del gobierno departamental.



**Jueves 12 de Octubre de 1995**

**EL TIEMPO**

**“EL RÍO FRAILE VOLVIÓ A GOLPEAR A FLORIDA”**

El río Fraile aumentó su caudal en la Cordillera Central, y al paso por Florida en la noche del martes estuvo a punto de repetir lo del 31 de enero de 1994. Esta vez no hubo tragedia, pero, el caudal alcanzó a embarrar con lodo rojo la calle 10 desde la carrera 11 hasta la 17, y el sector de la plaza de mercado.

Los 70.000 habitantes se alarmaron porque el Fraile junto con el Santa Barbara, Las Cañas y El Desbaratado, ya habían ocasionado 24 horas antes, deslizamientos que dejaron aislados a los corregimientos de Las Guacas, la Cumbre, La Rivera, Altamira y Granates.

El Fraile bajó furioso y arremetió contra la población en la curva del Tayrona, pero el muro de contención de reciente entrega obligó a mantener el cauce que lamía a ras de suelo el nivel más alto de la mole de piedra y cemento. Sin embargo, al final del muro se desbordó y enlodo algunas calles de los barrios El Prado y Pedregal y la invasión Brisas del Fraile.

También resistió el dique de protección de La Cabaña, Fajardo y Paraiso. Diez familias debieron ser evacuadas. Además causó daños grandes a la planta de acueducto.

Pero lo más preocupante es lo que le hizo al puente militar que permite el acceso a Miranda, en el Cauca. Entre las 8 y las 10 de la noche perforó los cimientos y destruyó el muro enmallado y la plancha de soporte del puente metálico. El alcalde Heriberto Sanabria suspendió el tránsito vehicular de manera indefinida.

La alerta naranja fue declarada. El alcalde advirtió que deberá evacuar a la fuerza a los habitantes ribereños de los barrios El Prado, Brisas del Fraile, Pedregal II, Llanito, la Unión y Tamboral.

Cerca de 5.000 campesinos de las Guacas, Rivera, La cumbre, Altamira, Los Caleños y Granates quedaron aislados. Los derrumbes sobre las vías les impiden sacar al mercado sus productos.

Mirando hacia atrás Sanabria desnudó al Gobierno Nacional porque no ha cumplido con los tres mil millones de pesos que el Candidato Ernesto Samper prometió en plena campaña presidencial cuando dos días después de la avalancha “se hizo presente y sudoroso a lamentar la desgracia y cautivar votos”, según el alcalde.

Sanabria presentó un cuadro dramático de la situación de su administración:

“Tengo el lote, pero no tengo para instalar servicios. Reubiqué a 150 damnificados y faltan 350. El departamento acaba de prometer 100 millones de pesos pero no se sabe cuando llegarán. El puente provisional resultó ser definitivo, y construir el que se necesita cuesta 700 millones.

Los bomberos están fuera de servicio hace un mes y para la emergencia de ayer no había para la gasolina. A los 270 empleados de la administración hace dos meses no se les paga.”

Para complicar más las cosas la semana pasada hubo un muerto diario por acciones de sicarios motorizados; el consejo de seguridad decidió ayer que a partir de la media noche queda prohibido el tránsito de motociclistas con parrillero hombre o mujer mayor de 12 años. Además, seguirá vigente el toque de queda para menores de edad.

**Jueves 12 de Octubre de 1995**

**EL TIEMPO**

**“RÍO FRAILE PONE EN ALERTA A FLORIDA”**

EN ALERTA NARANJA, se mantenía ayer el municipio de Florida, en el sur del Valle del Cauca, ante el aumento del caudal del Río fraile, que el martes en la noche se llevó los muros de soporte del puente que comunica a esta población con el departamento del Cauca. El paso de vehículos fue suspendido debido a la inestabilidad de la estructura. Así mismo la fuerza de las aguas causaron daños en el acueducto municipal y motivaron la suspensión del servicio. Además 10 familias del barrio el Pedregal fueron trasladadas hacia un sector más seguro. Entre tanto los deslizamientos de tierra dejaron incommunicados a cinco corregimientos del área montañosa, El 31 de enero de 1994 una avalancha del río dejó 22 personas muertas y 300 familias damnificadas.

**25 de Marzo de 1994**

**EL PAÍS**

**“OTRO SUSTO PARA LOS HABITANTES DE FLORIDA”**

Los habitantes de Florida vivieron en la tarde del miércoles un nuevo susto cuando un vendaval derribó parcialmente la cachucha del estadio y los techo de algunas escuelas y viviendas del perímetro urbano.

Un fuerte aguacero, acompañado de vientos y tormentas eléctricas azotó al municipio entre las 4:30 y 6 p.m., cuanto temor entre la población, que apenas se está reponiendo del dolor que le dejó la avalancha del río fraile, el 31 de enero pasado. “Parte del techo de las graderías del estadio municipal se fue al suelo”, informó Orlinda Marín, secretaria de los Bomberos.

También se desplomaron en forma parcial los techos de las escuelas Emeterio Piedrahíta y Policarpa Salavarieta, donde se encuentra alojadas decenas de familias damnificadas por el desbordamiento del Río Fraile.

“Los colchones y otros enseres se mojaron y hubo necesidad de reubicar a la gente, dentro de los mismos establecimientos educativos”, anotó la vocera de los Bomberos.

Los techos de varias casas de barrios populares sufrieron igualmente los efectos de la naturaleza.

Pese a lo copioso de la lluvia, las calles no se inundaron ni el río creció.

“Los Bomberos realizaron una inspección al Río Fraile desde la parte alta y se comprobó que por ahora sus aguas no representan ningún peligro”, afirmó Orlinda Marín.

Los daños materiales no fueron cuantificados de inmediato, pero se conceptuó que las pérdidas pueden superar los \$40 millones.

“La madre naturaleza ya nos ha azotado muy duro este año”, dijo la portavoz de la institución bomberil.

**Martes 1 de Febrero de 1994**

**EL PAÍS**

**"FLORIDA DE EMERGENCIA"**

Debido a las intensas lluvias caídas en el ecosistema del páramo de Las Tinajas, en varios corregimientos de Florida se han registrado deslizamientos. Su alcalde, Heriberto Sanabria Astudillo, hizo un llamado urgente a Darío Mottoa Falla, director del Distrito de Obras no. 18, para superar la emergencia.

**Miércoles 2 de Febrero de 1994**

**GENTE**

**"APOYAREMOS A FLORIDA"**

El presidente Cesar Gaviria vino a Florida, vio la tragedia, se untó de barro y anunció la mayor atención del gobierno Nacional a la emergencia que vive este municipio a causa del desbordamiento del Río Fraile. Mientras tanto, no menos de 200 personas desesperadas por la falta de vivienda, empezaron a invadir un terreno en la carrera 8ª con calle 24 y empezaron a construir unos remedos de chozas para pasar la noche.

El presidente Gaviria, a su llegada a Florida, sobrevoló La Playita y El Pedregal, los dos lugares más afectados por las inundaciones. Luego, el helicóptero presidencial aterrizó en el improvisado helipuerto del estadio de Florida y en un automóvil se dirigió a la Playita, donde recorrió durante largo rato el sector acompañado del gobernador Carlos Holguín Sardi y el alcalde de Florida, Humberto López con quien dialogó sobre la tragedia.

"Lo que ha ocurrido es bastante grave y afortunadamente ha habido una buena reacción de la administración departamental y de la administración municipal. Espero que una vez se superen estos problemas de la tragedia más inmediatos, podamos todos trabajar en las tareas de recuperación de la ciudad", dijo el jefe del estado.

Una de las tareas principales será la construcción de un puente de emergencia para unir provisionalmente el Valle con el Cauca, pues el paso que cumplía esta función quedó destrozado por la fuerza de las aguas del Río Desbaratado.

Después de más de media hora en la Playita, el jefe del estado se dirigió a El Pedregal donde hizo el mismo recorrido metido entre el barro hasta la mitad de las piernas, al igual que sus escoltas y demás acompañantes incluyendo a la esposa de Carlos Holguín Sardi, Amparo Bouzas de Holguín.

Ya en el desvencijado edificio de la alcaldía a causa de la tragedia, el presidente Gaviria hizo un balance de la situación y los respectivos anuncios de colaboración para con los habitantes de Florida.

Agregó que más adelante vendrá la mano del gobierno nacional que se empeñará en la reconstrucción "y

Poner en marcha algunos proyectos productivos". Por su parte, el alcalde de Florida, Humberto López, explicó los primeros momentos de la tragedia.

“Había 150 niños en la escuela y logramos sacar 142. Le alcanzamos a avisar a la gente. Algunos salieron corriendo pero otros se quedaron en las parcelas”, manifestó Humberto López.

**Miércoles 2 de Febrero de 1994**

**GENTE**

**“UN PUENTE MILITAR, PRIMER COMPROMISO”**

El presidente Cesar Gaviria anunció la colaboración del gobierno Nacional en la emergencia del municipio de Florida. El jefe del estado en rueda de prensa efectuada en la alcaldía de esta población, manifestó que las primeras tareas de ayuda se han presentado a través de las administraciones departamental y municipal.

Explicó que posteriormente, una vez se hallan definido las obras que se deben llevar adelante, el ejecutivo central se comprometerá con el municipio para ayudar a las gentes de escasos recursos afectadas por el desbordamiento del Río fraile.

Por el momento mañana (hoy) debe llegar un puente provisional para remplazar el destrozado por el río Desbaratado entre Florida y Miranda, Cauca”, dijo el jefe de estado.

**Miércoles 2 de Febrero de 1994**

**EL PAÍS**

**“LA PLAYITA, DRAMA EN DOS ACTOS”**

En la invasión de la Playita y el barrio el Prado de Florida, la tragedia se vivió en dos actos. En el primero, la gente sale despavorida. El río brama “como una locomotora”. Muchos se salvaron era necesario subir un tramo de 600 metros por una calle que lleva al centro de la población y deja pasar la ira del río Fraile.

Durante ese trance todo fue confusión. Jackeline Alarcón y Humberto González, quienes vivían allí desde hace tres años, perdieron sus enseres. 150 familias más también se resignaron a “ver partir sus mechas corriente abajo”. Nada pudieron hacer. Aunque esperaban que después de la embestida quedara algo.

En el segundo acto a las seis y media de la tarde, la salida fue peor que la partida. Lo que se levanta ante los ojos de la población era algo asolador. Eso que ellos llaman vivienda estaba cubierto hasta el techo con un barro espeso. Una colada amarillenta que al amanecer del 1ro. De Febrero se tornaba dura. Oportunidad para aquellos que se atrevían a llegar hasta el ligar a recuperar algo antes de que las ratas humanas le echaran mano a todo. Algunos temían la presencia de “Bajidol”. “Ese es capaz de quedarse ahí y sobrevivir a otra igual”, masculló con rabia un sobreviviente.

Por lo menos cuatro kilómetros a la redonda el paisaje era uno solo: una colada amarillenta. A lo lejos, el Fraile se advierte amenazante, indomable, bravío.



Muy cerca de los cañaduzales, organismos de socorro, logran sacar a una persona morena a la que solo es posible identificar su sexo. Es un muchacho de 11 años.

De pronto alguien grita que el río se esta represando y hay peligro de una nueva avalancha. Rostros de terror entre los socorristas. Quieren que la gente evacue, pero ¿quien se atreve a dejar lo suyo?.

Un perro exhausto trata de flotar sobre el lodo. Una mujer lo ve y busca rescatarlo. Con dificultad lo logra. “Chispas” ha salvado su vida. El rostro de Carola Herrera cambia por un momento. La tristeza vuelve cuando dice: “Yo no me voy de aquí, este es mi refugio y estoy luchando por coger algo de lo mío, mi cobijita, mi ropita”. Ella salvó a sus hijas: Miyerlandi, Elena y Omaira Herrera.

Rosalba en cambio no logra amainar su pena, “ ¿Oiga, usted es un informador, cierto? ¿Será que no ha visto a mi hijo Andrés Felipe? (Un lagrimón abona la colada amarillenta que se mece un poco más debajo de su falda) El lunes a las 2p.m. fue con Enrique Díaz de visita donde su hermana, Janeth Castillo. “Alguien de la alcaldía nos avisó de la avalancha, tomé al niño en mis brazos cuando salí a la esquina, el techo de una casa se nos vino encima y se me safó. ¿Será que usted me ayuda?.

Julio Cesar Santana, pasó la noche en el techo de su casa, pero solo por cuidar las pertenencias. Antes logró poner a salvo a “colegure” el caballo que tiraba la carretilla. La misma que ahora permanece incrustada en la ventana de su casa. Teme porque durante muchos días no tendrá ni que voltiar a ver. Que podemos hacer, ni modo de quejarnos”. Son voces de una tragedia en dos actos. Están a la deriva. Son plato favorito de las cámaras de televisión y reporteros que escriben sobre catástrofes anunciadas.

También la oficialidad los escucha y se saben de memoria su discurso: “Los reubicaremos a la mayor brevedad posible”. (Esperan que esta vez si sea de verdad).

Ah! Claro. El año pasado si mal no recuerdo también en febrero, nos dijeron que no pasaba nada y por eso me quedé aquí y monté mi tiendita, jamás pense que esto fuera así”.

Se sabia que el río podía sorprenderlos, entonces ¿ quien cree que es el culpable de esto? Don Simón Banguero, el de la tienda de la casa #128, duda para responder mientras su vecino Edgar Rivas quien vendía pollos hacia dos meses se recuesta en lo que era su refrigerador y le sugiere: “Dígale que la única culpable es la pobreza”.

Miércoles 2 de Febrero de 1994

EL PAÍS

### “HOSPITALES EN ALERTA AMARILLA”

Todos los hospitales del Valle del Cauca fueron declarados en alerta amarilla para atender la emergencia que se registra en el departamento de Florida, afectado por el desbordamiento de los Ríos Fraile y Santa Bárbara.

“Todos los centros asistenciales del departamento están en disponibilidad de recibir a los pacientes que sea necesario atender”, dijo el secretario de salud del Valle, Donaldo Libreros quién visitó el municipio.

El funcionario afirmó que en un camión fueron llevados las drogas y las vacunas que se necesitan para hacerle frente a la situación.

Libreros hizo un llamado a la gente para que se abstenga de viajar a Florida como curiosa. "Esto no es un espectáculo y quien no tenga familia aquí que no venga, para que el municipio no se congestione más", señaló.

"Ya se están tomando medidas para evitar posibles epidemias indicó por su parte el director del hospital local, Gildardo Pérez".

Miércoles 2 de Febrero de 1994

EL PAÍS

**"Y FLORIDA NO SE QUEDÓ SOLA"**

Una cadena de solidaridad surge como la gran esperanza de más de 2000 damnificados víctimas del Río Fraile que bajo bravo de la montaña e hizo desaparecer el barrio de invasión La Playita al tiempo que atacó otros asentamientos y el 80% del perímetro urbano de Florida.

Los ingenios azucareros cercanos a Florida, como Central Castilla y Mayagüez, lo mismo que los cuerpos de Bomberos de Cali, Palmira, Candelaria y otros municipios fueron los primeros en acudir a prestar apoyo.

El comité local de emergencias (Cle), las empresas municipales de Cali, La empresa de servicios varios de Cali (Emsirva) y el gobierno departamental, desde la madrugada del lunes, cuando se presentó la emergencia se hicieron presentes en plan de ayuda.

La ayuda se extendió a los damnificados de seis corregimientos que resultaron afectados por la arremetida del río, entre estos sectores figuran El Pedregal I y II, Cañas Abajo, Cañas Arriba y Los Caleños.

La oficina nacional de prevención de emergencias también le han extendido la mano a Florida y a sus gentes. Igualmente, el gobernador de Antioquia, Juan Gómez Martínez, anunció que su departamento se vinculará a Florida con el propósito de ayudar a superar la emergencia.

Maquinaria pesada de Cali es empleada para despejar las calles de la ciudad en emergencia, las cuales quedaron bajo montañas de lodo, rocas y troncos. Uno de los servicios que se ha prestado es el suministro de agua potable, teniendo en cuenta que la ciudad quedó bajo completa sed al ser destruida la bocatoma del acueducto municipal. Carros cisternas se han encargado de distribuir agua potable en distintas zonas de Florida.

El comité local de emergencias de Cali coordinó el traslado de motosierras, lo mismo que carros para el transporte de damnificados. Emsirva dispuso 9 volquetas, una retroexcavadora, para colaborar en las operaciones de remoción de escombros en las zonas más afectadas por la emergencia.

La secretaria de obras publicas de Cali, envió 11 volquetas, tres motoniveladoras, y un buldozer, esencialmente para la estabilización y limpieza de las vías.

El alcalde encargado de Cali, Rodrigo Valencia Caicedo, decretó alerta amarilla para todas las entidades municipales con el propósito de que ayuden en la emergencia.

El establecimiento de agua potable cobijó de manera básica, el Hospital Santa Inés, de Florida.

La escuela militar de aviación “Marco Fidel Suarez” dispuso dos helicópteros para la inspección del área y para la búsqueda y rescate de damnificados.

Otro brazo derecho ha sido La Cruz Roja, el Ejército, La Policía y la defensa civil. La Cruz Roja ha desplazado efectivos y ambulancias hasta de Manizales. El Distrito 18 del Ministerio de Obras públicas también está presente en la cadena de ayuda.

La Solidaridad esta presente.

**Miércoles 2 de Febrero de 1994**

**EL PAÍS**

**“LA TRAGEDIA ESTABA ANUNCIADA”**

La desaparición del barrio de invasión La Playita, bajo toneladas de barro era una tragedia anunciada por la CVC en un informe técnico puesto en conocimiento del gobierno de este municipio el 3 de Febrero de 1993. El alcalde de Florida, Humberto López Correa dijo que puso en marcha un plan para reubicar a los residentes de La Playita pero que la mayoría no acogió el llamado a abandonar la zona de peligro.

El gobernador del Valle, Carlos Holguín Sardi, ayer aseguró que “yo mismo estuve en La Playita hablando con la gente, recomendándoles que salieran de allí, pero no hicieron caso. Me consta que el gobierno local venia trabajando con seriedad para la reubicación de las familias”.

El presidente Cesar Gaviria Trujillo, quien visitó la zona, también respaldó la gestión que había desarrollado la administración local para atender el caso de La Playita.

El informe de la CVC se realizó al presentarse una grave inundación el 2 de Febrero de 1993 en el se precisa: “la inundación se debió a que las viviendas están invadiendo el cauce del río. Las crecientes del Río Fraile ocurren cuando se presentan lluvias fuertes en la cuenca de los Ríos Fraile y Santa Barbara y corresponden a un proceso natural. Las zonas inundadas por los ríos son predecibles y, por lo tanto, no deben ocuparse con viviendas, puesto que estas necesariamente serán afectadas durante crecientes”.

En el informe se agrega: es cuestión de cada alcaldía no permitir asentamientos humanos en zonas de alto riesgo. Los asentamientos de La Playita y Brisas del Fraile, los cuales crecen en forma acelerada, están ubicados en zonas de altísimo riesgo de inundaciones, donde existe un alto riesgo de pérdidas de vidas humanas de presentarse una creciente de magnitud similar a la de 1976, ocasionada por derrumbes que produjeron un caudal en Florida”.

Se agrega que en un informe de INGEOMINAS de 1989, titulado “Inventario de amenazas geológicas en algunos municipios del Valle del Cauca”, se hace referencia a esa situación para el barrio brisas del Fraile, señalando que dichos riesgos se ven aumentados por la carretera Florida-La Diana-Los Caleños.

El País en un informe periodístico de 1983, también había llamado la atención sobre el peligro en que se encontraban los habitantes de La Playita.

La avalancha del Río Fraile trajo destrucción y muerte a la zona, donde las casas fueron arrastradas por las aguas.

El día de la avalancha varias familias se negaban a abandonar las casas, porque creían que se trataba de una falsa alarma encaminada únicamente a desalojarlos de la zona. El drama continúa a tan solo 42 Km. de Cali.

## VICTIMAS

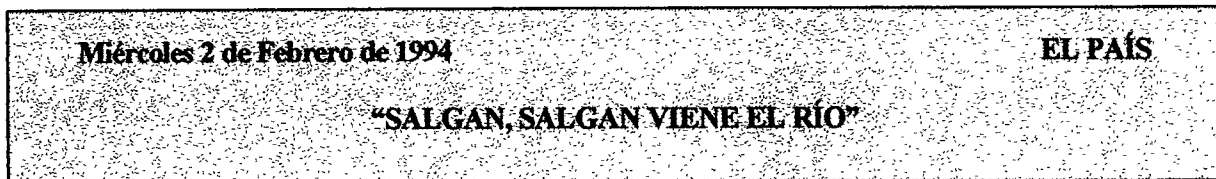
Sólo cuatro de los 11 muertos anunciados oficialmente por la Policía habían sido identificados hasta ayer.

Ana Judith Valencia de 70 años, Dany Marisol Nuñez de 21, Faustina Bayardo de 60 y Edgar Edisson Ramos de 32 son las víctimas identificadas en el hospital de Florida. Los primeros fallecieron ahogados y golpeados en la avalancha, mientras que el último expiró con un tiro en la cabeza, al parecer se suicidó.

Las otras víctimas son dos menores, uno de tres años y otro de 12, un vendedor de pandebono conocido como "Cachito", y otros cuatro adultos, dos mujeres y dos hombres.

La mayoría de los muertos fueron sacados de la Playita, el asentamiento más afectado por el desbordamiento de los Ríos Fraile y Santa Barbara.

Entre las personas que perecieron también figura un campesino de pedregal.



"Tienen que salirse rápidamente por que corren grave peligro. Se aproxima la avalancha" les dijo a los habitantes de La Playita, Brisas del Fraile y Fajardo, la comisión que el alcalde Humberto López Correa envió a estos sectores.

López Correa Había sido informado telefónicamente de la situación por Virginia, la operadora de telecom en La Diana, avisada a su vez por radioteléfono por Wilson Oncué, el inspector de policía del corregimiento los Caleños, a media hora de Florida.

Eran las 3:30 p.m.,y en la parte alta del municipio había llovido a chorros, horas antes. En la cabecera municipal brisaba, pero no había caído una sola gota.

Los que tomaron la información en serio, tuvieron tiempo de irse, la gran mayoría se fue. Muchas casas fueron borradas de la superficie y otras quedaron parcialmente en pie, como testigos acusadoras de la naturaleza.



**Miércoles 2 de Febrero de 1994**

**EL PAÍS**

**"NOCHE DE PESADILLA"**

Más de dos mil personas quedaron en la calle ente la avalancha de los ríos Fraile y santa Bárbara, lo mismo que la quebrada limones, en Florida. El barrio de invasión "La Playita" fue borrado por completo. Diversas entidades del municipio de Cali, lo mismo que del departamento del Valle, participan en la cadena de solidaridad por las gentes de la localidad.

La calle 10, en el centro de Florida, fue convertida en otro río. El Fraile se desbordó y propició la inundación más grave de las últimas décadas en el Valle. Grandes olas amenazaban a la gente en las vías.

**Martes 1ro de Febrero de 1994**

**EL PAÍS**

**"IMÁGENES DE LA AVALANCHA"**

Drama, zozobra y dolor se vivió en Florida en una noche de avalancha, de cuyos estragos la población aun no se comienza a reponer. Viviendas enteras yacen bajo el lodo.

El río Fraile bramó en una estampida que nunca se había sentido en Florida, ciudad que anocheció bajo una espesa capa de lodo con olor a zozobra y a desesperanza. 35 niños y sus profesores salieron presurosos y cuando miraron atrás nada quedaba de la escolita.

**Jueves 4 de Febrero de 1993**

**EL PAÍS**

**"SE REBELÓ EL RÍO FRAILE EN FLORIDA"**

Cerca de 1200 personas, 50 de ellas habitantes de un asentamiento subnormal a orillas del Fraile en el perímetro urbano de Florida resultaron damnificados a consecuencia del desbordamiento del Río Fraile y un vendaval que antecedió su crecida.

Sin embargo en La Playita, un sector habitado por humildes familias de diferentes regiones del país las perdidas sólo son materiales.

En los corregimientos La Diana y Los Caleños, así como la vereda Villa Pinzón, Lomagorda, San Juanito y Salao se presentaron daños en los cultivos de maíz y frutales. Algunas viviendas se destecharon por acción de los vientos.

Las personas que vivieron el drama aseguran que “gracias a la rápida intervención de los organismos de socorro de Florida, no se registró una tragedia mayor”.

La alcaldía dispuso recursos materiales para los habitantes de la zona rural y urbana.

**ARRASADOS CULTIVOS.** Hasta los puntos críticos se desplazaron vehículos del municipio para transportar tejas de zinc y esterilla a fin de que los afectados reconstruyan sus viviendas.

El mayor problema en los próximos días puede sobrevenir como consecuencia de la pérdida de extensos cultivos de maíz y árboles frutales arrasados por acción de la naturaleza, pues los habitantes de la región viven de su comercialización.

Jesús Albeiro Valencia un vendedor callejero padre de cinco hijos que habitaba el barrio La Playita, vive así su drama: “Estaba haciendo este ranchito, porque siempre he vivido de arrimado y vea ahora, no me quedó nada. Espero que me ayuden a salir adelante”. Así como la familia Valencia, Los Pérez, los García y los Rebolledo, son emigrantes de otras zonas del país, especialmente de la costa Pacífica.

En las veredas donde el viento tumbó incluso árboles de cedro, algunas casas ya están empezando a ser reconstruidas, aunque la represión de algunos riachuelos presenta amenaza.

**AYUDA DE ORGANISMOS.** La defensa civil, la Cruz Roja y el Club de Leones preparan la entrega de ayuda a los damnificados mientras la administración municipal ya piensa en la solución de vivienda para las 15 familias afectadas.

En las próximas horas se espera la ayuda de la gobernación del Valle y otras entidades de socorro como la oficina nacional para la Prevención y Atención de desastres, ONAD.

De otra parte se conoció que las 15 familias que habitan las orillas del Fraile y que resultaron afectadas con su desbordamiento, sabían que el Río ya había ocasionado problemas.

Sin embargo no habían experimentado una situación similar. ¿La razón? La mayoría sólo lleva 18 meses viviendo allí.

El alcalde Humberto López Correa, quien se apersonó de la situación suministrando material de construcción a los damnificados, asegura que ya se están haciendo los tramites para reubicar a estas familias, pero que ha sido difícil convencerlos de que abandonen el sitio.

**LA CONTINUA DESFORESTACIÓN ESTÁ ACABANDO CON EL RÍO.** El río fraile representa en la actualidad una seria amenaza para el municipio, dada la escasa vigilancia que ofrecen las entidades encargadas de vigilar su cuenca.

En abril de 1976 se desbordó a la altura de los barrios El Paraiso y Fajardo. No dejó víctimas, ahora el peligro puede ser mayor.

Según el alcalde Humberto López y el concejal Heriberto Sanabria, “La deforestación en las orillas del río es un hecho. Es triste que habiendo entidades como la CVC, a quienes aportamos para que se encarguen de la conservación y uso racional de los recursos naturales, no hay protección de la cuenca”. El caudal del río es de 1800 litros por segundo, cantidad que puede multiplicarse por diez cuando se crece.

**Jueves 4 de Febrero de 1993**

**EL PAÍS**

**"EN FLORIDA, PRIMEROS EMBATES DEL INVIERNO"**

Cerca de 1200 personas, la mayoría habitantes de la zona rural del municipio de Florida resultaron damnificados a consecuencia del fuerte invierno que azota al sur del Valle del Cauca.

Las lluvias de las últimas 48 horas provocaron el desbordamiento de un sector del Río Fraile, que inundó 15 viviendas de un asentamiento subnormal conocido como La Playita. Las personas que vivieron el drama aseguran que "gracias a la rápida intervención de los organismos de socorro no se registró una tragedia mayor".

La alcaldía municipal dispuso de recursos materiales tanto para los habitantes de La Playita como de los corregimientos La Diana y Los Caleños donde se destecharon algunas viviendas por acción de un vendaval que antecedió a la creciente del río.

Las autoridades atribuyen el desbordamiento del río a la rápida deforestación de la zona y la escasa vigilancia de las entidades encargadas de esta misión.

**Diciembre 8 de 1988**

**EL PAÍS**

**"SE DESBORDÓ EL RÍO FRAILE"**

FLORIDA. Más de 100 familias en su mayoría habitantes de los corregimientos de la zona montañosa y de los sectores de invasión a orillas del Fraile de esta localidad, resultaron damnificadas luego de las fuertes lluvias caídas en las últimas horas.

En la noche de ayer un torrencial aguacero provocó el desbordamiento de la quebrada El Limón que atraviesa el casco urbano y rebosó la capacidad del lecho del Río Fraile causando el arrastre de materiales que se tenían para reparar el puente que comunica con el Cauca.

La situación más grave que ha ocasionado la ola invernal, precisamente se manifiesta en la ruptura de las bases del único puente que sirve de nexo entre Florida y los municipios de Miranda y Corinto en el vecino departamento.

Los sectores comercial y de suministro de materiales de río para la construcción de obras al igual que las parcelas de campesinos minifundistas, se han visto seriamente perjudicados por la interrupción del paso en el puente del Ingenio Balsilla, mientras que los pasajeros deben efectuar transbordo para dirigirse a su destino.

El alcalde de Florida, Tulio González Forero, emprendió un recorrido por los corregimientos de la zona

montañosa en compañía de los secretarios de gobierno y de obras públicas municipales, para efectuar un censo que de cuenta certera de los damnificados.

Se indicó que los sectores rurales de Santa Bárbara, Santa Rosa, San Juanito, Lomagorga y el corregimiento de la Diana, presentan graves deslizamientos de tierra y algunos de los puentes están a punto de derrumbarse ante la fuerza que han alcanzado las aguas.

Varias familias habitantes de los barrios de invasión Brisas del Fraile y Fajardo debieron ser evacuadas a centros educativos ante la amenaza de nuevas inundaciones.

De otra parte se indicó que la administración permaneció sin recursos físicos para atender una mayor emergencia por cuanto el bulldózer que posee está descompuesto y otro que fue prestado por el distrito de obras departamentales de Palmira no cuenta con el operario.

Las lluvias que han caído durante todo el día podrían provocar una tragedia en los sectores marginales de Florida, a los cuales solo los defiende el jarillón construido entre el barrio Fajardo y el corregimiento El Pedregal, que ha evitado el desbordamiento de las aguas.



## **ANEXO 4**

### **ASPECTOS SOCIOECONOMICOS**

# 1. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DEL MUNICIPIO DE FLORIDA

## 1.1 Población

Al observar la estructura de la población de Florida, basada en un censo realizado por la Oficina de Epidemiología de la Secretaría Departamental de Salud, vemos que el mayor aporte está en el grupo de edad comprendido entre los 0 a 24 años con 52%, comportamiento propio de ciudades en vía de desarrollo.

Teniendo como fuente principal, la proyección de población departamental 1985- 2000 (Tabla 1) realizada por los Doctores Alberto Bayona Muñoz y Jesús Rico Velasco, encontramos para el año 1997 en el municipio de Florida una población total de 56.216 habitantes, de los cuales 28.100 (50%) son de sexo masculino y 28.116 (50%) son de sexo femenino.

EDAD	HOMBRES	DIST %	MUJERES	DIST %	TOTAL
0 A 4	3182	5.7	3133	5.6	6315
5 A 9	3409	6.1	3375	6.0	6784
10 A 14	3183	5.7	2125	5.6	6308
15 A 19	2868	5.1	2668	4.7	5536
20 A 24	2429	4.3	2323	4.1	4752
25 A 29	2131	3.8	2336	4.2	4467
30 A 34	2124	3.8	2417	4.3	4541
35 A 39	1958	3.5	2203	3.9	4161
40 A 44	1700	3.0	1728	3.1	3428
45 A 49	1448	2.6	2373	2.4	2821
50 A 54	1082	1.9	991	1.8	2073
55 A 59	809	1.4	743	1.3	1552
60 A 64	674	1.2	573	1.0	1247
65 A 69	504	0.9	446	0.8	950
70 A 74	302	0.5	313	0.6	615
75 Y MAS	297	0.5	369	0.7	666
<b>TOTAL</b>	<b>28100</b>	<b>50.0</b>	<b>28116</b>	<b>50.0</b>	<b>56216</b>

Fuente: Proyección de población: Jesús Rico – Alberto Bayona. (1985-2000).

**Tabla 1 Estructura de la población del municipio de Florida (1.997)**

De acuerdo con el rigor del estudio y teniendo en cuenta la absoluta necesidad de ubicar los habitantes por unidad de manzana dentro del Municipio, Se hizo necesario tomar como población la que se encuentra registrada dentro del programa SISBEN (el cual se supone

llega a toda la comunidad). De acuerdo con este criterio se logró establecer la localización de 7.255 personas.

Teniendo en cuenta la población estimada para el año de 1997 en el Municipio que es de 56.216 habitantes, de los cuales aproximadamente un 72% se encuentra en la cabecera municipal (34.935 habitantes)<sup>1</sup>, se presenta un desfase bastante significativo que debe ser considerado con mucha atención a la hora de interpretar los resultados puesto que la cuantificación de la afectación directa de los habitantes muy seguramente estará subestimada.

## 1.2 Salud

INDICADORES	PORCENTAJE
TASA BRUTA DE MORTALIDAD	56.9
TASA DE MORTALIDAD MATERNA	24.2
TASA DE MORTALIDAD INFANTIL	11.3
TASA DE NATALIDAD	22.7
FECUNDIDAD	83.6
NACIMIENTOS	1237
MEDIANA DE LA EDAD	
NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS (HOGARES)	23.6
MISERIA	5.8
MIGRACIÓN	1.39
ÍNDICE SOBRE MORTALIDAD MASCULINA	
ESPERANZA DE VIDA AL NACER GRAL.	70.6
HOMBRES	69.06
MUJERES	72.23

Fuente: Anuario Estadístico Departamental año 95-96

Tasa bruta de mortalidad por 10.000 Habitantes

mortalidad materna por 10.000 NV

Tasa de mortalidad infantil por 1.000 NV

**Tabla 2 Indicadores de salud del municipio de Florida, 1996.**

<sup>1</sup> DAPV/UIS Población proyectada a 1996 con base en la tasa de crecimiento exponencial. DANE.

El análisis de la morbilidad presentada en el municipio de Florida en el año de 1996 corresponde únicamente a la información suministrada por las entidades públicas del municipio que informan a la Secretaría Departamental de Salud (**Tablas 3 y 4**).

La información analizada representa únicamente a una muestra del 10% de la morbilidad registrada en este municipio.

CAUSAS / GENERAL	CASOS	DIST. %
ENF DE LA MUJER	1281	26.8
PROB.RESPITATORIOS	945	19.8
E.D.A	841	17.6
PROB. CIRCULATORIOS	653	13.7
OTRAS TRAST. DE LA URETRA Y DEL AU.	366	7.7
PATOLOGÍAS ORALES	172	3.6
INFECCIONES VIRICAS	123	2.6
GASTRITIS Y DEUDONITIS	60	1.3
ENF DE LA PIEL	46	1.0
T.B.C. PULMONAR	32	0.7
SUBTOTAL	4519	94.7
RESTO	252	5.3
TOTAL	4771	100.0

Fuente: Perfil Epidemiológico / Secretaría Departamental de Salud /Oficina de Epidemiología

**Tabla 3 Primeras causas de morbilidad general del municipio de Florida, 1996.**



La causa de consulta más frecuente se debe a las enfermedades propias de la mujer con un 26% lo cual es reflejo de las campañas de atención instauradas en este grupo por el Ministerio de Salud.

La segunda causa de consulta medica institucional son los problemas respiratorios con un 19.8%, los cuales pueden estar relacionados con factores ambientales por mala calidad del aire, asociados posiblemente con las actividades industriales de la zona.

La enfermedad diarréica aguda, con un 17.6% y las de piel con 1.0% constituyen la tercera y novena causa, lo cual puede explicarse con problemas de saneamiento básico como: mala calidad del agua y mala disposición final de desechos sólidos y excretas.

Las patologías orales son un 3.6%, constituyen la sexta causa de consulta en este período. Puede ser reflejo de problemas relacionados con la higiene bucal (caries, placa bacteriana, dientes obturados) o por las coberturas del programa en la población menor de 5 años de edad o de mujeres embarazadas.

CAUSAS/ GENERAL	CASOS	DIST. %
CARDIOVASCULARES	80	25.9
VIOLENTAS	49	15.9
TUMORES	25	8.1
DIABETES MELLITUS	11	3.6
I.R.A	10	3.2
SEPTICEMIA	10	3.2
E.D.A.	6	1.9
T.B.C. PULMONAR	4	1.3
HEMORRAGIA INTRAUTERINA	4	1.3
INSUFICIENCIA RENAL CRONICA	4	1.3
SUBTOTAL	203	65.7
RESTO	106	34.3
TOTAL	309	100.0

Fuente: Perfil Epidemiológico / Secretaría Departamental de Salud /Oficina de Epidemiología

**Tabla 4 Primeras causas de mortalidad general del municipio de Florida, 1996.**

La mortalidad constituye un indicador indirecto de las condiciones de salud en una población, bajo este contexto permite determinar los factores de riesgo biológico, ambientales y estilos de vida a los que está expuesta la población permitiendo así planificar los servicios de salud.

En el año de 1996 se registraron 309 defunciones en el municipio de Florida según información suministrada por la Secretaria Departamental de salud

Como primera causa de mortalidad están las enfermedades cardiovasculares con 25.9% teniéndose como posibles factores los infartos de miocardio, enfermedades cardíacas hipertensivas e insuficiencias cardíacas. Lo anterior amerita un estudio más a fondo de las causas que están originando esta mortalidad.

Las muertes violentas ocupan la segunda causa con un 15.9% siendo esta un reflejo de la situación de orden público por la que atraviesa el país, como tercera causa los tumores con un 8.1%. La mortalidad por infecciones respiratorias agudas con un 3.2% y la enfermedad diarreica aguda con 1.9% quinta y séptima causa respectivamente, pueden deberse a las precarias condiciones de saneamiento básico con que cuenta el Municipio.

### **1.3 Aspectos Económicos**

#### **1.3.1 Sector Agrícola**

El municipio de Florida, dentro de su caracterización climática y la diversidad de ocupación de los suelos en la cuenca del río Fraile (**Tabla 5**), produce una variedad de alimentos predominando el minifundio de producción de caña, especialmente en la parte plana con un 98% de cultivos permanentes, 0.36% de cultivos transitorios, cultivos de hortalizas 0.15%, bulbos tubérculos 0.09% y frutales 1.4%.

Esta situación significativa en el sector agrario permite identificar una actividad de monocultivo de caña en gran expansión, produciendo un evidente índice de cultivo permanente. En este sentido el municipio de Florida cuenta con un total de 11.968 Has de tierra cultivable, en la cual la actividad principal es agroindustrial desarrollada por los ingenios azucareros. Se considera esta la principal actividad económica del municipio, siendo también la principal fuente de empleo con un 37.6%.

<b>MUNICIPIO</b>	<b>CULTIVOS</b>	<b>HAS</b>	<b>DIST%</b>
FLORIDA	Superficie sembrada cultivo permanente	11727	98.0
	Superficie sembrada cultivo frutales	168	1.4
	Superficie sembrada cultivo transitorio	44	0.36
	Superficie sembrada cultivo hortalizas	18	0.15
	Superficie sembrada raíces bulbos tubérculos	11	0.09
	Superficie sembrada en otros cultivos	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>11.968</b>	<b>100%</b>

Fuente: de información : URPA 1997

**Tabla 5 Total superficie en uso agrícola del suelo del municipio de Florida**

**En cultivos permanentes**, para los cuales existe información estadística, encontramos que la caña de azúcar ocupa un gran porcentaje de la superficie cultivable, siguiendo en su orden descendente el café, el plátano como planta de sombra, la caña panelera explotada en menor proporción y como recurso económico alternativo el cacao, cuyo cultivo es muy escaso (**Tabla 6**)

<b>CULTIVOS PERMANENTES</b>	<b>SUPERFICIE SEMBRADA EN HAS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
CAÑA DE AZÚCAR	10.653	90.6
CAFÉ	850	7.20
PLÁTANO	135	1.50
CAÑA PARALELA	74	0.60
CACAO	15	0.1
<b>TOTAL</b>	<b>11.727</b>	<b>100%</b>

Fuente de información : URPA 1997

**Tabla 6 Cultivos permanentes por Has municipio de Florida**

En cultivos transitorios encontramos en su orden porcentual: Frijol de la ladera que es utilizado regularmente para autoconsumo familiar junto con el maíz de ladera; la soya también para autoconsumo y el maíz, planta usada para la alimentación de animales. En general se realiza utilizando técnicas y tecnológicas en la mayoría de los casos tradicionales. (Tabla 7)

<b>CULTIVOS TRANSITORIOS</b>	<b>SUPERFICIE SEMBRADA EN HAS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
FRIJOL DE LADERA	16 has	36.4
MAÍZ DE LADERA	12 has	27.3
SOYA	10 has	22.7
MAÍZ PLANA	6 has	13.6
TOTAL	44 has	100%

Fuente: de información: URPA 1997

**Tabla 7. Cultivos transitorios por Has. municipio de Florida**

En el cultivo de hortalizas, encontramos principalmente para autoconsumo en su respectivo orden porcentual: tomate, cebolla larga, habichuela, arveja y Pepino. (Tabla 8).

<b>CULTIVOS HORTALIZAS</b>	<b>SUPERFICIE SEMBRADA EN HAS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
TOMATE	9	47.38
CEBOLLA LARGA	3	15.78
HABICHUELA	3	15.78
PEPINO	2	10.54
ARVEJA	2	10.52
TOTAL	19	100%

Fuente: de información: URPA 1997

**Tabla 8 Cultivos hortalizas por Has municipio de Florida**



En lo referente a cultivos de raíces, bulbos y tubérculos, se encontró yuca y arracacha, que son productos usados casi siempre para autoconsumo familiar (**Tabla. 9**).

<b>CULTIVOS RAÍCES, BULBOS Y TUBÉRCULOS</b>	<b>SUPERFICIE SEMBRADA EN HAS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
YUCA	8	72.7
ARRACACHA	3	27.3
TOTAL	11	100%

Fuente: de información: URPA 1997

**Tabla 9 Cultivos raíces, bulbos y tubérculos por Has municipio de Florida**

El cultivo de frutales para el municipio de Florida es usado para autoconsumo y venta de su excedente. La distribución por áreas sembradas se presenta en la **Tabla 10**.

Como se ha podido observar a lo largo del presente estudio agrícola, la producción del cultivo de caña ha generado un fenómeno de monocultivo, que se presenta debido a que en primer lugar los grandes y medianos propietarios han optado por arrendar a los ingenios sus tierras para la producción de caña, pasando a ser el municipio proveedor de materia prima para la elaboración de azúcar y en segundo lugar, a que los pequeños propietarios y productores de alimentos se ven cada vez más cercados por el ingenio de la caña y finalmente optan por arrendar también sus tierras, ante el escaso apoyo que reciben por parte de las entidades gubernamentales.

### **1.3.2 Sector pecuario**

La producción pecuaria del municipio se orienta a la explotación del ganado vacuno, para lo cual encontramos en el municipio un total de superficie de pastoreo para ganadería de 1.415 Has, de las cuales 1.369 (96.7), están sembradas en pradera tradicional y las restantes 46 Has (3.3%), tienen alguna actividad cultural de mejoramiento, lo que nos indica el deplorable estado del sector ganadero (pasto predominante: Estrella, Kingrass, Elefante) ver **Tabla 11**.

<b>Cultivos Frutales</b>	<b>Superficie Sembrada en has</b>	<b>Porcentaje</b>
Cítricos	70	41.7
Banano	53	31.5
Mora	15	8.9
Mango	10	5.9
Guayaba	6	2.7
Aguacate	3	1.8
Guanábana	3	1.8
Lulo	3	1.8
Piña	3	1.8
Tomate de árbol	2	1.2
Total	168	100%

Fuente: de información: URPA 1997

**Tabla 10 Cultivos frutales por Has municipio de Florida**

<b>TIPO DE PASTO</b>	<b>NUMERO DE HAS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
PRADERA TRADICIONAL	1369	96.7
CORTE	36	2.6
PRADERA MEJORADA	10	0.7
TOTAL	1415	100%

Fuente: de información: URPA 1997

**Tabla 11 Total de superficie en pastos para ganadería municipio de Florida**

Las especies de ganado vacuno explotadas en Florida son Cebú, Pardo Suizzo, Holsstein y Mestizo los cuales según informe de URPA para el primer semestre de 1997 totalizaron 2.278; 906 (39.8%) eran machos y 1372 (60.2%) hembras. Los tipos de explotación son:

ceba, doble propósito y lechería (**Tabla 12.**)

<b>TIPO</b>	<b>NUMERO</b>	<b>PORCENTAJE</b>
CEBA	1.595	70
DOBLE PROPÓSITO	456	20
LECHERÍA	228	10
TOTAL	2278	100%

Fuente: de información: URPA 1997

**Tabla 12. Tipos de explotación de ganado vacuno municipio de Florida**

Las explotaciones porcícolas son de tipo tradicional y con una producción total de 429 porcinos de las razas Jersey y York-Shire de las cuales 2183 (66%) eran machos y 146 (34%) eran hembras.

En términos productivos la avicultura se contabiliza con un total de 53.262 aves de engorde para el Municipio, lo que nos indica una baja producción avícola.

Aunque estos dos últimas actividades (porcícola y avícola) se presentan en algunas localidades, no se han desarrollado plenamente debido a los altos costos de producción. son actividades productivas que constituyen una fuente adicional de ingresos y en ocasiones un mejoramiento de la dieta alimenticia del grupo familiar.

Como fenómeno social, podemos observar que la población, finalmente tiene como única posibilidad de empleo el corte y transporte de caña, para lo cual no es necesario una preparación educativa específica, ya que estos reciben un salario por la prestación de sus servicios y se considera mano de obra no calificada, siendo la única posibilidad de ascenso laboral, ocupar un cargo de capataz o jefe de cuadrilla de corteros, para la cual no es necesario una preparación académica.

El monocultivo cañero, ha implicado que el comercio y especialmente la industria no haya tenido desarrollo, por que el capital que entra al municipio por concepto de arrendamiento a grandes propietarios es desviado hacia Palmira o Cali como centros económicos de mayor importancia.

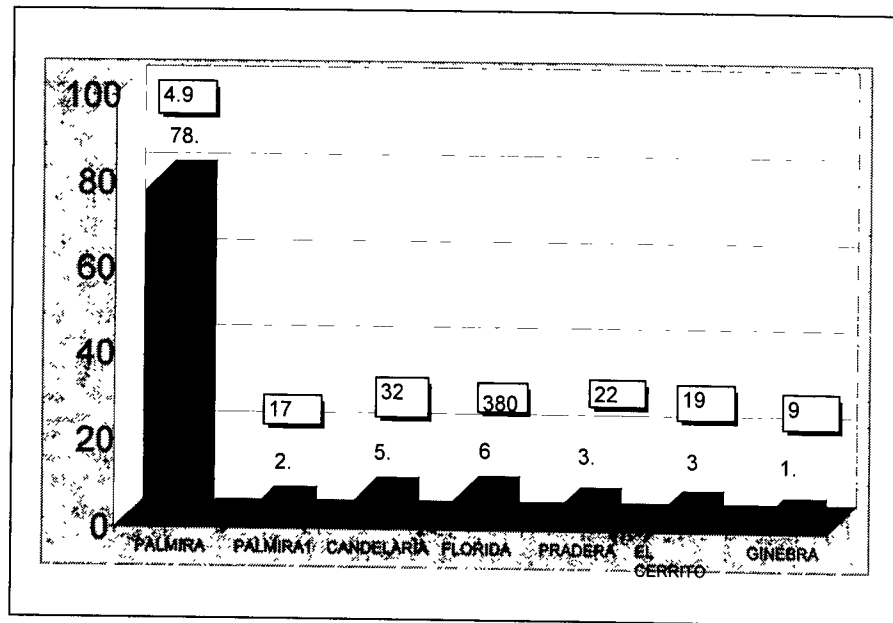
Con respecto al pago de impuestos por parte de los ingenios en la cobertura del municipio, se centra en Palmira significando este un centralizador y catalizador de este eje productivo. En esta dimensión hacia el municipio de florida se centra los ingenios Mayagüez, María

Luisa y una cobertura de tierras del Ingenio del Cauca, donde este último como región del Valle del Cauca, proyecta una ampliación en la molienda hacia 15.000 toneladas diarias de producción de caña.

En términos económicos la producción de caña se considera una actividad agrícola permanente, con predominio alto de producción de caña, donde el Municipio acorde con sus características geográficas y en especial su paisaje, clima y relieve destacan la posibilidad en alto grado para la producción de caña. Predominando una generación y actividad porcentual de empleo del sector industrial en un 37.6%, seguido del sector comercial con un 24.1% y del sector agrícola con 1.5% porcentajes que demuestran la localización de los ingenios en la actividad de empleo.

### 1.3.3 Sector Industrial y Comercial

El municipio de Florida hace los registros de Industria y Comercio ante la Cámara de Comercio de Palmira. En la **Figura 1** se presenta un resumen de la población empresarial de Palmira y su área de influencia. Cali, Buga y Palmira.



Fuente: Fudipal, la competitividad del recurso humano en Palmira y su zona de influencia, 1996

**Figura 1 Población empresarial de Palmira y su zona de influencia.**



Como vemos, la población empresarial de Palmira y su área de influencia presenta un total de 6.342 empresas de las cuales encontramos que 4.951 (78%) pertenecen a la ciudad de Palmira, siguiendo un orden porcentual descendente el **municipio de Florida con 380 empresas** (6.0), candelaria con 327 empresas (5.2%), Pradera con 220 empresas (3.5%), de El Cerrito con 195 (3.0%), Palmira 1 (Regiones: La Dolores, Juanchito, Caucaseco y Zona Franca) con 178 empresas (2.8%) y finalmente el municipio de Ginebra con 91 empresas que representan el 1.4%.

Si se observa, el municipio de Florida tiene un alto índice de población empresarial con respecto a los diversos municipios que se registran en la ciudad de Palmira.

#### **1.3.3.1 Empresas por tamaño en el municipio de Florida**

El criterio de clasificación para definir el tamaño de las empresas fue el siguiente:

**Microempresa:** Es aquella que posee activos entre 1 y 15 millones de pesos y el número de trabajadores no supera los 10.

**Pequeña:** Es la empresa que posee activos entre 15.1 y 50 millones y entre 11 y 50 trabajadores.

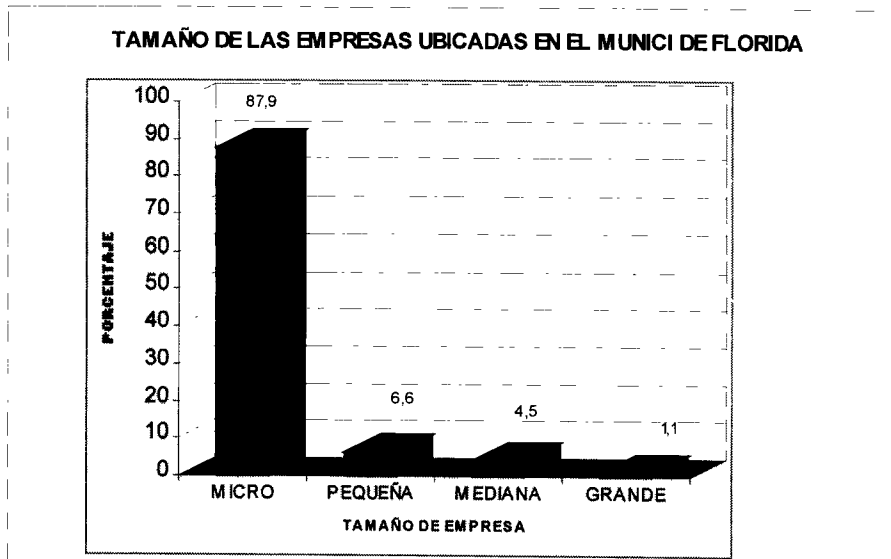
**Mediana:** Posee activos entre 50.1 y 500 millones y el personal ocupado oscila entre 51 y 200 trabajadores.

**Grande:** Es aquella cuyos activos superan los 501 millones de pesos y tienen más de 200 trabajadores.

En la **Figura 2** se presenta la situación de las empresas de acuerdo con los parámetros de clasificación expresados anteriormente. Esto indica que el mayor porcentaje de empresas son prácticamente familiares y que el empleo depende de la oferta y la demanda.

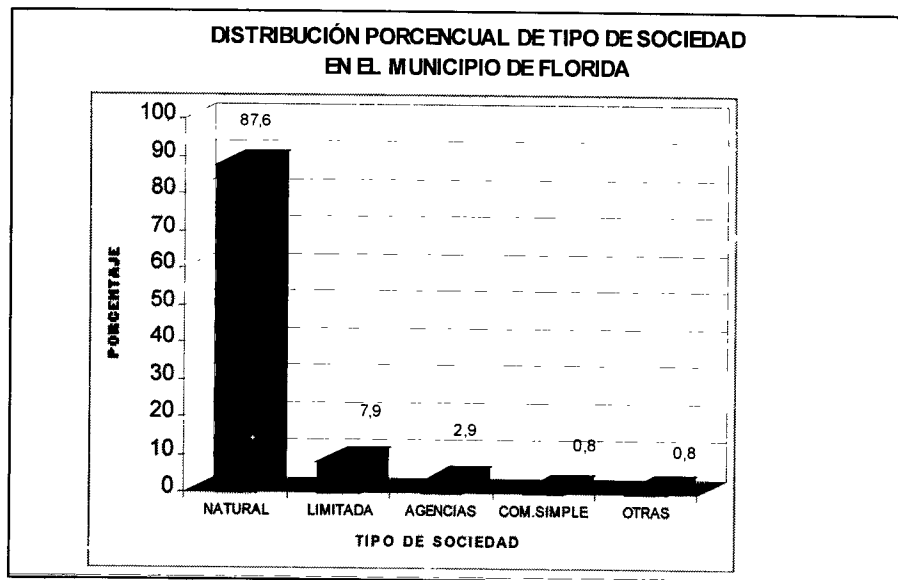
#### **1.3.3.2 Empresa por tipo asociación**

En la **Figura 3** que presentamos a continuación observamos que 333 empresas es decir el 87.6%, tienen un solo dueño; 30 sociedades limitadas (7.9%), 11 agencias (2.9%), 3 sociedades en comandita (0.8%) y 3 clasificada como otras (0.8%).



Fuente: FUDIPAL, la competitividad del recurso humano en palmira y su zona de influencia, 1996

**Figura 2 Tamaño de las empresas ubicadas en Florida.**



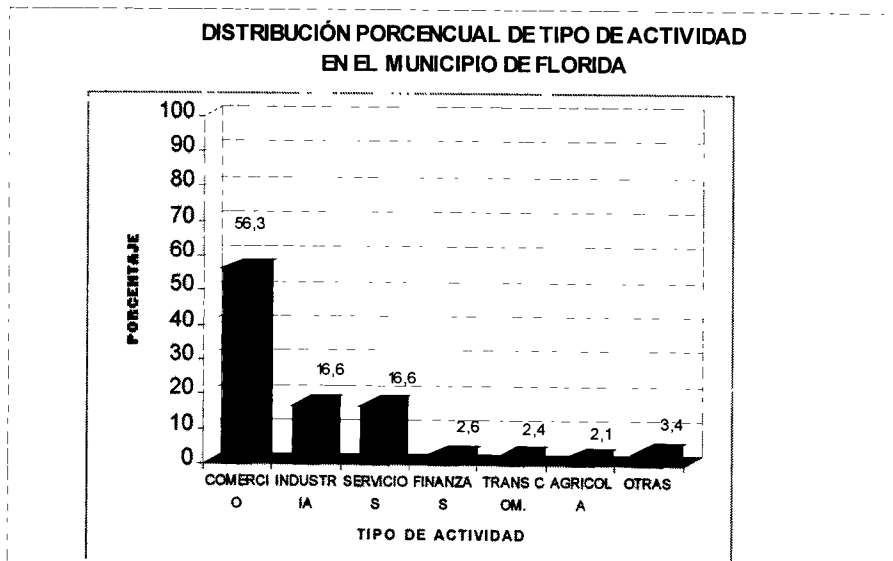
Fuente: FUDIPAL, La competitividad del recurso humano en Palmira y su zona de influencia, 1996.

**Figura 3 Distribución porcentual del tipo de sociedad en el municipio de Florida.**

### 1.3.3.3 Empresas por actividad económica

Se define como actividad económica la acción de producción que es el resultado de la interacción de capital, proceso, mano de obra, etc., lo que lleva a la generación de un bien o prestación de servicios.

La distribución de las empresas por actividad económica es la siguiente (**Figura 4**): 214 empresas desarrollan actividades comerciales, 63 empresas están dedicadas a actividades industriales; 63 desarrollan actividades de servicio, 10 de las empresas del municipio corresponden al sector financiero. 21 empresas están dedicadas al transporte y comunicación.



Fuente:FUDIPAL, La competitividad del recurso humano en Plamira y zona de influencia, 1996.

**Figura 4. Distribución porcentual del tipo de actividad en Florida.**

### 1.3.3.4 Empresas por tipo de asociación según tamaño

La información que se presenta a continuación sobre las empresas de personas naturales son las más representativas con un 91.6%, siguiendo la sociedad limitada 63.3% y agencias con 63.6%; todas están dentro del rango de las microempresas. Por otra parte como la gran empresa, corresponde a una sociedad limitada, una sucursal y dos agencias.

También encontramos que las asociaciones de trabajo en un 100% están dentro la categoría económica de microempresa (Tabla 13).

TIPO DE SOCIEDAD	MICRO		PEQUEÑA		MEDIANA		GRANDE		TOTAL	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
NATURAL	305	91.6	21	6.3	7	2.1	0	0.0	333	100.
LIMITADA	19	63.3	2	6.7	8	26.7	1	3.3	30	100
AGENCIAS	7	63.6	2	18.2	0			18.2	11	100
COM.SIMPLE	1	33.3	0.0	0.0	2	66.7	0.0	2	3	100
SUCURSALES	1	50.0	0.0	0.0	0	0.0	1	50.0	2	100
ASOC.TRABAJ.	1	100	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	1	100

Fuente:FUDIPAL, La competitividad del recurso humano en Plamira y zona de influencia, 1996.

**Tabla 13 Distribución de las Empresas por Tipo de Sociedad.**

### 1.3.3.5 Empresas por actividad económica según tamaño

Observamos que en Florida los sectores de la construcción, servicios, industria y comercio, transporte y comunicación como también el sector de las finanzas se halla en el rango económico de la microempresa. Por otra parte el sector financiero esta dentro de la gran empresa (Tabla 14).

TIPO DE SOCIEDAD	MICRO		PEQUEÑA		MEDIANA		GRANDE		TOTAL	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
COMERCIO	185	86.4	21	9.8	8	3.7	0	0.0	214	100
INDUSTRIA	60	95.2	2	3.2	1	1.6	0	0.0	63	100
SERVICIOS	62	98.4	0	0.0	1	1.6	0	0.0	63	100
AGRÍCOLA	4	50.0	0	0.0	4	50.0	0	0.0	8	100
FINANZAS	5	50.0	1	10.0	1	10.0	3	30.0	10	100
TRANS. Y COM.	6	66.7	1	11.1	2	22.2	0	0.0	9	100
CONSTRUCCIÓN	6	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	6	100
OTROS	6	85.7	0	0.0	0	0.0	1	14.3	77	100

Fuente:FUDIPAL, La competitividad del recurso humano en Plamira y zona de influencia, 1996.

**Tabla 14 Distribución de las Empresas por Actividad Económica.**



metálicos, comercio agropecuario al por menor y servicios técnicos y profesionales; actividades que oscilan por ventas entre 542.4 y los 110.9 millones de pesos por concepto de comercio al por menor de gasolina y lubricantes, cafeterías, restaurantes, y heladerías y finalmente comercio por menor de papelería, tenemos que estas actividades que por ventas se registran entre los 75% y los 50.7 millones de pesos.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>\$ (Millones)</b>
Comercio al detalle producto alimenticios	1.828.0
Luz, fuerza eléctrica	1.189.5
Comercio por menor maquinaria, herramientas, accesorios	542.4
Transporte por carretera pasajeros	465.0
Comercio por menor drogas, productos químicos	341.3
Comercio al detalle de prendas de vestir	236.3
Comercio por menor artículos y materiales uso eléctrico	219.9
Comercio por menor materiales de construcción	206.8
Cacharrerías y misceláneas	186.2
Producción agropecuaria	169.1
Comercio por menor muebles y accesorios	132.0
Fabricación elementos estructurales metálicos	114.9
Comercio agropecuario por menor	112.0
Servicios técnicos y profesionales	110.9
Comercio por menor vehículos, accesorios, repuestos	75.0
Transporte carga por carretera	74.3
Comercio por menor gasolina, lubricantes	69.9
Cafetería, restaurantes, heladerías	57.6
Comercio por menor elementos de papelería	50.7

Fuente:FUDIPAL, La competitividad del recurso humano en Palmira y zona de influencia, 1996.

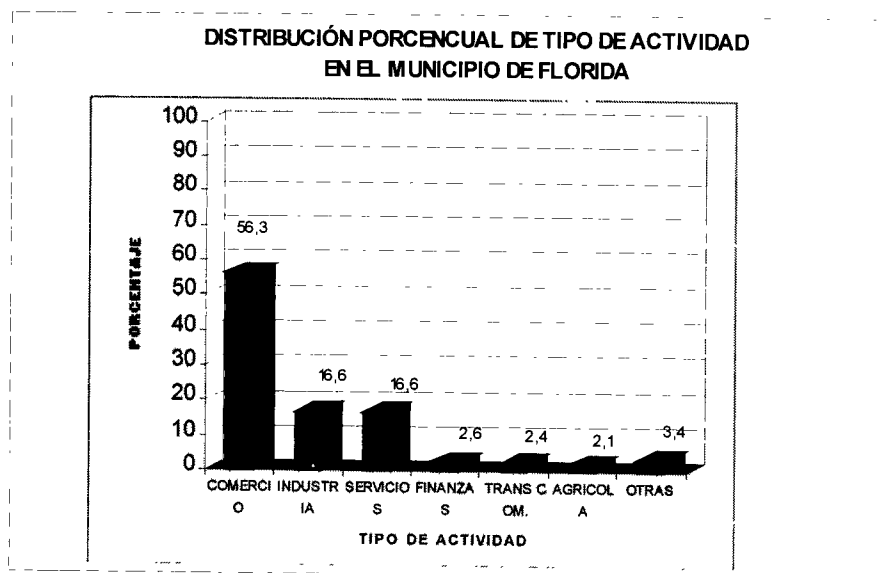
**Tabla 15 Ventas por actividad económica.**

### **1.3.3.7 Empleo por actividad económica**

La distribución porcentual por empleo (**Figura 6**), nos muestra que la industria con un 37.6%, seguido del comercio con un 24.1% el sector agrícola, con un 15.1% y los servicios con 11.3% son en su orden descendentes las actividades económicas que ofrecen a la población el mayor mercado laboral del municipio; mientras que el transporte (**Tabla 16**) con un 7.6%, las finanzas con un 2.2% y otras con un 2.1% en su orden descendente tienen un mercado laboral limitado que tiende a mantenerse en términos porcentuales.

### 1.3.3.6 Ventas por actividad económica

Para el municipio de Florida, se encuentra en la distribución porcentual de las ventas por actividad económica, que el comercio con un 63.2% ocupa un papel preponderante, seguido en orden descendente el sector eléctrico con un peso porcentual del 18.2%; transporte con un 8.3%, los servicios con un 4.1%, la industria con un 3.4% y otros que representan un 2.7% (Figura 5).

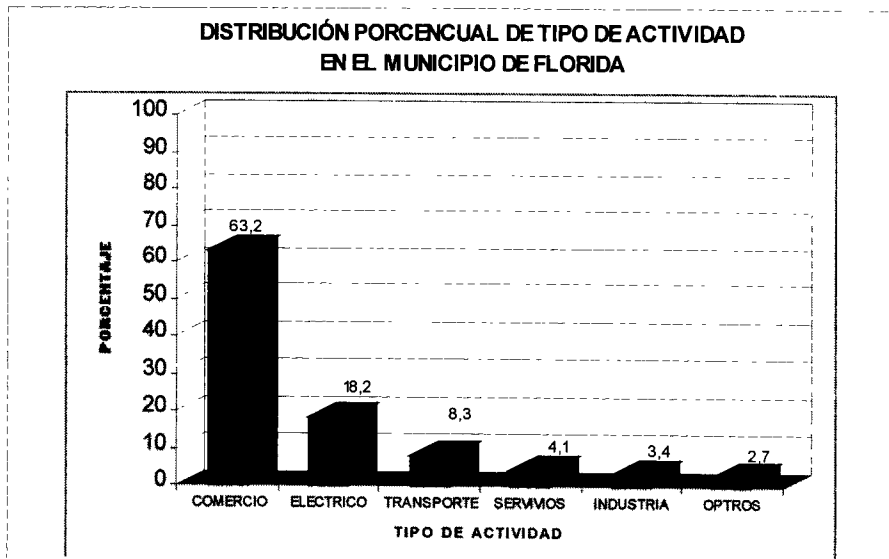


Fuente:FUDIPAL, La competitividad del recurso humano en Palmira y zona de influencia, 1996.

**Figura 5 Distribución porcentual del tipo de actividad.**

- **Actividades que registran las ventas más representativas**

En ventas más representativas (Tabla 15) encontramos en primera instancia el comercio por menor. Productos alimenticios, la luz y fuerza eléctrica con ventas superiores a los 1.800 millones de pesos,, sigue en su orden descendente las ventas de transporte por carretera y pasajeros, comercio en detalle, productos químicos; comercio al detalle de prendas de vestir, comercio por menor de artículos y materiales eléctricos, comercio por menor de materiales de construcción, cacharrerías y misceláneas, producción agropecuaria, comercio por menor de muebles y enseres, fabricación de elementos estructurales



Fuente:FUDIPAL, La competitividad del recurso humano en Palmira y zona de influencia, 1996.

**Figura 6 Distribución porcentual del empleo según actividad económica en el municipio de Florida.**

#### 1.4 Sector Transporte

MODALIDAD DE TRANSPORTE	CARACTERIZACIÓN DEL TRANSPORTE	FUNCIONALIDAD	MODALIDAD	FRECUENCIA HORA	COBERTURA
TRANSPORTE TERRESTRE	URBANO	TRANSPORTE VEHICULAR	BUSES  TAXIS	SEMANAL H/6:30AM8:00 PM  SEMANAL H/6:30AM8:00 PM	ZONA URBANO CASCO  ZONA URBANO CASCO
TRANSPORTE TERRESTRE	RURAL	TRANSPORTE DE CARGA	CARRETILLAS	SEMANAL H/8:00AM4:00 PM	ZONA URBANO CASCO
TRANSPORTE INTERMUNICIPAL	INTERMUNICIPAL	TRANSPORTE VEHICULAR Y CARGA	CAMPEROS CAMIONETAS	DÍAS SÁBADOS Y DOMINGOS	ZONA VEREDAS RURAL
TRANSPORTE INTERMUNICIPAL	INTERMUNICIPAL	TRANSPORTE PASAJEROS Y CARGA	BUSES	CADA ½ Y UNA HORA APROX SEMANAL	FLORIDA - PALMIRA FLORIDA - MIRANDA SANTANDER FLORIDA-PTO TEJADA FLORIDA CALI
			CAMIONES	SERVICIO INDETERMINADO	NORTE DEL CAUCA SUR CALI

Según encuesta realizada a empresas de transporte.

**Tabla 16 Característica del transporte terrestre en el municipio de Florida.**



**ANEXO 5**  
**BASES DE DATOS**  
**ELEMENTOS EXPUESTOS**

MANZANAS FLORIDA				
MANZAN.DBF				
MUNICID	MANZAN_ID	TIPOCONS	NUMPER	NUMPERTE
0275	10102	2	18	8
0275	10103	2	37	21
0275	10105	2	9	3
0275	10106	2	121	57
0275	10108	2	225	124
0275	10109	2	161	90
0275	10110	2	100	56
0275	10111	2	90	41
0275	10112	2	61	33
0275	10113	2	173	92
0275	10201	2	108	62
0275	10202	2	163	89
0275	10203	2	209	107
0275	10204	2	64	33
0275	10205	2	177	112
0275	10206	2	158	74
0275	10207	2	154	72
0275	10208	2	105	57
0275	10209	2	19	11
0275	10210	2	39	20
0275	10301	2	30	21
0275	10302	2	57	30
0275	10303	2	133	85
0275	10304	2	118	69
0275	10305	2	59	36
0275	10306	2	141	76
0275	10307	2	11	3
0275	10308	2	142	57
0275	10309	2	13	7
0275	10310	2	68	39
0275	10311	2	86	49
0275	10312	2	156	98
0275	10313	2	166	96
0275	10314	2	61	32
0275	10316	2	93	52
0275	10317	2	31	16
0275	10318	2	126	73
0275	10319	2	90	49
0275	10320	2	88	43
0275	10321	2	30	15
0275	10322	2	51	32
0275	10323	2	87	47
0275	10324	2	37	21
0275	10325	2	45	21
0275	10326	2	56	30
0275	10401	2	140	75

MANZANAS FLORIDA				
MANZAN.DBF				
MUNICID	MANZAN_ID	TIPOCONS	NUMPER	NUMPERTE
0275	10402	2	131	86
0275	10403	2	163	91
0275	10404	2	76	50
0275	10405	2	91	44
0275	10406	2	29	20
0275	10407	3	3	3
0275	10408	2	83	56
0275	10409	2	141	86
0275	10410	2	87	50
0275	10411	2	67	35
0275	10412	2	70	37
0275	10413	2	83	49
0275	10414	2	20	12
0275	10415	2	16	9
275	10417	2	20	15
275	10418	2	88	54
275	10419	2	58	24
0275	10420	7	248	128
275	10421	2	126	40
275	10422	2	40	26
275	10423	2	156	59
275	10424	2	56	36
0275	10431	2	82	45
0275	10432	2	59	30
0275	10433	2	112	54
0275	10434	2	132	69
0275	10435	2	118	62
0275	10436	2	155	84
0275	10437	0	0	0
0275	10438	0	0	0
0275	10439	0	0	0
0275	10440	2	60	43
0275	10441	2	58	29
0275	10442	0	0	0
0275	10443	3	18	10
0275	10444	0	0	0
0275	10445	0	0	0
0275	10446	0	0	0
0275	20101	3	116	58
0275	20102	3	53	27
0275	20103	2	90	55
0275	20104	2	107	60
0275	20105	2	112	37
0275	20106	3	76	37
0275	20107	3	84	50
0275	20108	2	110	59

**MANZANAS FLORIDA  
MANZAN.DBF**

<b>MUNICID</b>	<b>MANZAN_ID</b>	<b>TIPOCONS</b>	<b>NUMPER</b>	<b>NUMPERTE</b>
0275	20109	3	75	42
0275	20110	2	63	45
0275	20111	2	29	14
0275	20112	3	86	50
0275	20113	3	28	13
0275	20201	3	83	50
0275	20202	3	101	61
0275	20203	3	117	64
0275	20204	3	168	95
0275	20205	3	183	111
0275	20206	3	96	56
0275	20207	2	67	33
0275	20208	2	114	61
0275	20209	2	26	18
0275	20210	2	116	75
0275	20211	2	161	82
0275	20212	2	48	24
0275	20214	2	82	46
0275	20301	2	61	30
0275	20302	2	38	24
0275	20303	2	105	50
0275	20304	2	82	40
0275	20305	2	204	100
0275	20306	2	41	17
0275	20307	2	106	62
0275	20308	3	104	53
0275	20309	2	6	5
0275	20310	2	89	54
0275	20311	2	96	48
0275	20312	2	119	69
0275	20313	2	109	66
0275	20314	2	43	17
0275	20315	2	161	91
0275	20317	3	41	25
0275	20318	3	369	214
0275	20319	3	60	41
0275	20320	2	3	1
0275	20321	2	58	41
0275	20322	2	135	77
0275	20323	2	41	17
0275	20324	2	88	53
0275	20325	2	34	22
0275	20326	2	11	8
0275	20327	2	45	21
0275	20328	2	40	21
0275	20329	3	13	7



**MANZANAS FLORIDA  
MANZAN.DBF**

MUNICID	MANZAN_ID	TIPOCONS	NUMPER	NUMPERTE
0275	20330	2	56	25
0275	20401	2	57	34
0275	20402	3	1	0
0275	20403	2	42	27
0275	20404	2	71	38
0275	20405	2	53	29
0275	20406	2	43	25
0275	20407	2	20	13
0275	20408	3	48	27
0275	20409	2	39	23
0275	20410	2	34	19
0275	20411	2	82	47
0275	20412	2	103	53
0275	20413	2	51	24
0275	20414	2	44	32
0275	20415	2	52	30
0275	20416	2	155	96
0275	20417	2	64	40
0275	20418	2	38	22
0275	20419	3	50	23
0275	20420	2	73	38
0275	20421	2	40	23
0275	20422	3	99	62
0275	20424	2	45	26
0275	20426	3	4	2
0275	20427	2	1	0
0275	20501	2	98	64
0275	20502	2	84	52
0275	20503	2	69	50
0275	20504	2	70	36
0275	20505	2	97	54
0275	20506	2	100	60
0275	20507	2	136	82
0275	20508	2	120	59
0275	20601	2	23	14
0275	20602	2	46	25
0275	20603	2	197	114
0275	20604	2	150	88
0275	20605	2	36	23
0275	20606	2	106	59
0275	20607	2	151	85
0275	20608	2	214	114
0275	20609	2	42	26
0275	20610	2	86	44
0275	20611	2	69	37
0275	20612	3	72	47

MANZANAS FLORIDA				
MANZAN.DBF				
MUNICID	MANZAN_ID	TIPOCONS	NUMPER	NUMPERTE
0275	20701	2	92	57
0275	20702	2	103	56
0275	20703	2	90	52
0275	20704	2	71	38
0275	20705	2	105	64
0275	20706	2	128	70
0275	20707	2	106	53
0275	20708	2	64	40
0275	20709	2	21	11
0275	20710	2	85	42
0275	20711	2	12	7
0275	20712	3	63	30
0275	20713	3	100	46
0275	20714	2	48	30
0275	20715	2	103	56
0275	20716	2	96	61
0275	20717	2	88	51
0275	20718	2	57	36
0275	20719	3	1	0
0275	20720	2	22	15
0275	20722	2	3	2
0275	20723	2	5	3
0275	20801	3	115	69
0275	20802	3	125	66
0275	20803	3	48	25
0275	20804	3	117	61
0275	20805	3	67	35
0275	20806	2	96	55
0275	20807	2	74	37
0275	20808	2	117	52
0275	20809	3	196	109
0275	20810	3	68	39
0275	20811	3	80	36
0275	20812	3	40	27
0275	20813	3	160	79
0275	20814	3	100	51
0275	20815	3	147	69
0275	20816	3	176	97
0275	20817	3	84	49
0275	20818	3	35	17
0275	20819	3	278	139
0275	20821	2	10	6
0275	20822	2	11	6
0275	20823	2	6	5
0275	20825	2	42	23
0275	20826	2	14	4

MANZANAS FLORIDA				
MANZAN.DBF				
MUNICID	MANZAN_ID	TIPOCONS	NUMPER	NUMPERTE
0275	20827	2	12	7
0275	20828	2	11	7
0275	20832	1	7	4
0275	22821	2	4	2
0275	30101	3	33	16
0275	30102	2	23	13
0275	30103	2	55	30
0275	30104	2	26	16
0275	30105	2	54	37
0275	30106	2	23	14
0275	30107	2	69	37
0275	30108	2	81	52
0275	30109	2	33	17
0275	30110	2	33	23
0275	30201	3	121	55

**VIAS FLORIDA  
VIAS.DBF**

MUNICID	VIA_ID	UBICAC	TIPO	NUM_ESTABL	TOT_PERS
275	1	cll 8 entre cr 16 y 17	2	3	4
275	2	cll 8 entre cr 17 y 18	2	1	1
275	3	cll 8 entre cr 18 y 19	2	1	1
275	4	cll 8 entre cr 20 y 21	2	1	2
275	5	cll 8 entre cr 21 y 22	2	1	2
275	6	cll 9 entre cr 16 y 17	2	13	25
275	7	cll 9 entre cr 17 y 18	2	8	13
275	8	cll 9 entre cr 18 y 19	2	13	21
275	9	cll 9 entre cr 19 y 20	2	11	16
275	10	cll 9 entre cr 20 y 21	2	2	3
275	11	cll 9 entre cr 21 y 22	2	3	4
275	12	cll 9 entre cr 22 y 23	2	2	2
275	13	cll 9 entre cr 23 y 24	2	1	1
275	14	cll 10 entre cr 17 y 18	2	1	5
275	15	cll 10 entre cr 18 y 19	2	1	2
275	16	cll 10 entre cr 19 y 20	2	2	2
275	17	cll 10 entre cr 20 y 21	2	3	4
275	18	cll 10 entre cr 21 y 22	2	1	1
275	19	cll 10 entre cr 22 y 23	2	2	2
275	20	cll11 entre cr 16 y 17	2	3	4
275	21	cll11 entre cr 19 y 20	2	3	3
275	22	cll11 entre cr 20 y 21	2	2	4
275	23	cll11 entre cr 21 y 22	2	1	1
275	24	cll11 entre cr 23 y 24	2	1	2
275	25	cra 16 entre cll 8 y 9	2	3	3
275	26	cra 16 entre cll 9 y 10	2	5	6
275	27	cra 17 entre cll 8 y 9	2	7	9
275	28	cra 17 entre cll 9 y 10	2	2	4
275	29	cra 17 entre cll 10 y 11	2	1	1
275	30	cra 18 entre cll 8 y 9	2	3	4
275	31	cra 18 entre cll 9 y 10	2	3	3
275	32	cra 18 entre cll 10 y 11	2	2	3
275	33	cra 18 entre cll 11 y 12	2	1	6
275	34	cra 19 entre cll 8 y 9	2	2	2
275	35	cra 19 entre cll 9 y 10	2	4	7
275	36	cra 19 entre cll 10 y 11	2	6	10
275	37	cra 19 entre cll 11 y 12	2	1	2
275	38	cra 20 entre cll 10 y 11	2	2	2
275	39	cra 21 entre cll 8 y 9	2	2	2
275	40	cra 21 entre cll 9 y 10	2	2	3
275	41	cra 23 entre cll 9 y 10	2	1	2
275	42	cra 23 entre cll 10 y 11	2	1	1



VIAS FLORIDA					
VIAS.DBF					
MUNICID	VIA_ID	UBICAC	TIPO	NUM_ESTABL	TOT_PERS
275	43	cra 16 entre cll10 y 12	2	0	0
275	44	cll 10 entre cra16 y 17	2	0	0
275	45	cll 11 entre cra17 y 19	2	0	0
275	46	cll 8 entre cra19 y 20	2	0	0
275	47	cra 20 entre cll 8 y 9	2	0	0
275	48	cra 20 entre cll 9 y 10	2	0	0
275	49	cra 19 entre cll 12 y 17	2	0	0
275	50	cra 20 entre cll 11 y 17	2	0	0
275	51	cra 21 entre cll 10 y 15	2	0	0
275	52	cra 22 entre cll 12 y 13	2	0	0
275	53	cra 22 entre cll 8 y 12	2	0	0
275	54	tra 22 entre cll 13 y 17	2	0	0
275	55	cll 16 entre cra 19 y 20	2	0	0
275	56	cll 15 entre cra 19 y 21	2	0	0
275	57	cll 14 entre cra 19 y 22	2	0	0
275	58	cll 13 entre cra 19 y 22	2	0	0
275	59	cll 12 entre cra 19 y 20	2	0	0
275	60	cll 12 entre cra 20 y 22	2	0	0
275	61	cra 19a entre cll 12 y 12a	2	0	0
275	62	cll 12 entre cra 18 y 21	2	0	0
275	63	cra 18 entre cll 12 y 14	2	0	0
275	64	cra 17 entre cll 11 y 14	2	0	0
275	65	cll 13 entre cra 11 y 15	2	0	0
275	66	cll 12 entre cll 8d y 17	2	0	0
275	67	cll 11 entre cll 8 y 16	2	0	0
275	68	cll 12 entre cll 21 y 23	2	0	0
275	69	cll 11 entre cll 22 y 23	2	0	0
275	70	cra 23 entre cll 11 y 12	2	0	0
275	71	cra 24 entre cll 11 y 12	2	0	0
275	72	cll 11 entre cll 24 y 26	2	0	0
275	73	cll 10a entre cll 22 y 23	2	0	0
275	74	cll 10a entre cll 23 y 27	2	0	0
275	75	cll 9 entre cll 24 y 27	2	0	0
275	76	cll 8 entre cll 22 y 27	2	0	0
275	77	cra 27 entre cll 8 y 10	2	0	0
275	78	cra 26 entre cll 8 y 12	2	0	0
275	79	cra 25 entre cll 8 y 12	2	0	0
275	80	cra 24 entre cll 8 y 11	2	0	0
275	81	cra 23 entre cll 8 y 9	2	0	0
275	82	cra 22 entre cll 8 y 9	2	0	0
275	83	cra 8c entre cll 9 y 9a	2	0	0
275	84	cra 15 entre cll 2 y 13	2	0	0

**VIAS FLORIDA  
VIAS.DBF**

MUNICID	VIA_ID	UBICAC	TIPO	NUM_ESTABL	TOT_PERS
275	85	cra 14 entre cll 2 y 14	2	0	0
275	86	cra 13 entre cll 4 y 11	2	0	0
275	87	cra 12 entre cll 4 y 13	2	0	0
275	88	cra 11 entre cll 9 y 14	2	0	0
275	89	cra 9 entre cll 6 y 12	2	0	0
275	90	cra 8d entre cll 10a y 11	2	0	0
275	91	cra 8c entre cll 10a y 11	2	0	0
275	92	cra 8b entre cll 10 y 11	2	0	0
275	93	cra 8a entre cll 10b y 11	2	0	0
275	94	cll 10b entre cra 8 y 8a	2	0	0
275	95	cll 10a entre cra 8 y 8d	2	0	0
275	96	cra 8 entre cll 9 y 11	2	0	0
275	97	cll 10a entre cra14a y 15	2	0	0
275	98	cll 10a entre cra13a y 14	2	0	0
275	99	cll 10a entre cra 9 y 11	2	0	0
275	100	cra 14a entre cll 10 y 11	2	0	0
275	101	cra 13a entre cll 10 y 11	2	0	0
275	102	cll 10 entre cra 8 y 16	2	0	0
275	103	cll 9 entre cra 9 y 16	2	0	0
275	104	cll 9a entre cra 8 y 12	2	0	0
275	105	cll 9 entre cra 4 y 8	2	0	0
275	106	cll 9a entre cra 4 y 6	2	0	0
275	107	cra 7 entre cll 9a y 10	2	0	0
275	108	cra 6 entre cll 9a y 10	2	0	0
275	109	cra 5 entre cll 9a y 10	2	0	0
275	110	cra 4 entre cll 9 y 11	2	0	0
275	111	cll 10 entre cra 8 y via la diana	2	0	0
275	112	cll 11 entre cra 8 y via la diana	2	0	0
275	113	cra 3 entre cll 9 y 11	2	0	0
275	114	cll 8a entre cra 8 y 13	2	0	0
275	115	cll 8 entre cra 8 y 16	2	0	0
275	116	cll 7 entre cra 4 y 23	2	0	0
275	117	cll 6 entre cra 4 y 20	2	0	0
275	118	cll 5 entre cra 9 y 20	2	0	0
275	119	cra 21 entre cll 7 y 8	2	0	0
275	120	cra 19 entre cll 2 y 8	2	0	0
275	121	cra 18 entre cll 4 y 8	2	0	0
275	122	cra 17 entre cll 2 y 8	2	0	0
275	123	cra 16 entre cll 2 y 8	2	0	0
275	124	cra 14a entre cll 2 y 7	2	0	0
275	125	cra 13a entre cll 2 y 8	2	0	0
275	126	cra 12a entre cll 6 y 8	2	0	0

**VIAS FLORIDA****VIAS.DBF**

<b>MUNICID</b>	<b>VIA_ID</b>	<b>UBICAC</b>	<b>TIPO</b>	<b>NUM_ESTABL</b>	<b>TOT_PERS</b>
275	127	cra 11 entre cll 4 y 9	2	0	0
275	128	cra 10 entre cll 6 y 9	2	0	0
275	129	cra 8 entre cll 6 y 8a	2	0	0
275	130	cra 7 entre cll 6 y 7	2	0	0
275	131	cra 7 entre cll 7 y 9	2	0	0
275	132	cra 6 entre cll 6 y 9	2	0	0
275	133	cra 4 entre cll 6 y 9	2	0	0
275	134	cll 6a cra 4 y 7	2	0	0
275	135	cll 7a cra 19 y 20	2	0	0
275	136	cll 7a cra 18 y 19	2	0	0
275	137	cll 6a cra 19 y 20	2	0	0
275	138	cll 5a cra 17a y 19	2	0	0
275	139	cll 5b cra 19 y 20	2	0	0
275	140	cll 5a cra 19 y 20	2	0	0
275	141	cra 17a entre cll 6 y 7a	2	0	0
275	142	cra 17a entre cll 5 y 5a	2	0	0
275	143	cra 20 entre cll 2 y 7	2	0	0
275	144	cra 19b entre cll 4 y 5	2	0	0
275	145	cra 19a entre cll 4 y 5	2	0	0
275	146	cra 18c entre cll 4 y 5	2	0	0
275	147	cra 18b entre cll 4 y 5	2	0	0
275	148	cra 18a entre cll 4 y 5	2	0	0
275	149	cll 4 cra 17 y 19	2	0	0
275	150	cll 4 cra 11 y 17	2	0	0
275	151	cra 15a entre cll 2 y 5	2	0	0
275	152	cll 3 cra 14 y 17	2	0	0
275	153	cll 2 cra 14 y 17	2	0	0
275	154	cll 4b cra 13 y 14	2	0	0
275	155	cll 4a cra 13 y 14	2	0	0
275	156	cra 23 entre cll 5 y 8	2	0	0
275	157	Dg 4 (cll 4) cr 19 y 23	2	0	0
275	158	cll 3 cra 19 y 20	2	0	0
275	159	cll 2 cra 19 y 20	2	0	0
275	160	cra 19a entre cll 2 y 3	2	0	0
275	161	cra 19b entre cll 2 y 3	2	0	0
275	162	cra 19c entre cll 2 y 3	2	0	0
275	501	La Diana	4	0	0
275	502	Miranda	3	0	0
275	503	Palmira	1	0	0

**ENERGIA FLORIDA  
ENERG.DBF**

MUNICID	POSTE_ID	CIRCUITO	UBICACION	KVA	KVA ACUM
0275	00100	flori-urbano	2	0	3582.5
0275	00200	flori-urbano	2	50	100
0275	002A0	flori-urbano	2	50	50
0275	00300	flori-urbano	2	0	3482.5
0275	00400	flori-urbano	2	0	3482.5
0275	00401	flori-urbano	2	0	3467.5
0275	00402	flori-urbano	2	0	3467.5
0275	00403	flori-urbano	2	0	15
0275	00404	flori-urbano	2	0	15
0275	00405	flori-urbano	2	0	15
0275	00406	flori-urbano	2	0	15
0275	00407	flori-urbano	2	0	15
0275	00408	flori-urbano	2	0	15
0275	00500	flori-urbano	2	62.5	3467.5
0275	00501	flori-urbano	2	0	3405
0275	00600	flori-urbano	2	0	3405
0275	00700	flori-urbano	2	0	3405
0275	00701	flori-urbano	2	37.5	75
0275	00702	flori-urbano	2	0	37.5
0275	00703	flori-urbano	2	0	0
0275	00704	flori-urbano	2	0	3330
0275	00705	flori-urbano	2	0	3330
0275	007A0	flori-urbano	2	0	37.5
0275	007A1	flori-urbano	2	0	0
0275	007B0	flori-urbano	2	37.5	37.5
0275	00800	flori-urbano	2	0	0
0275	00900	flori-urbano	2	50	3330
0275	00901	flori-urbano	2	0	3280
0275	00902	flori-urbano	2	0	3280
0275	00903	flori-urbano	2	0	3280
0275	01000	flori-urbano	2	0	3280
0275	01001	flori-urbano	2	0	3130
0275	01002	flori-urbano	2	0	3130
0275	01100	flori-urbano	2	50	50
0275	01200	flori-urbano	2	37.5	3130
0275	01300	flori-urbano	2	0	100
0275	013A0	flori-urbano	2	0	100
0275	013A1	flori-urbano	2	0	50
0275	013A2	flori-urbano	2	0	50

ENERGIA FLORIDA					
ENERG.DBF					
MUNICID	POSTE_ID	CIRCUITO	UBICACION	KVA	KVA ACUM
0275	013A3	flori-urbano	2	0	50
0275	013B0	flori-urbano	2	50	50
0275	013C0	flori-urbano	2	50	50
0275	01400	flori-urbano	2	0	0
0275	01500	flori-urbano	2	0	3092.5
0275	01501	flori-urbano	2	0	1762.5
0275	01502	flori-urbano	2	0	455
0275	015A0	flori-urbano	2	0	1762.5
0275	015A1	flori-urbano	2	0	75
0275	015A2	flori-urbano	2	0	75
0275	015A3	flori-urbano	2	0	75
0275	015A4	flori-urbano	2	0	0
0275	015A5	flori-urbano	2	37.5	1687.5
0275	015A6	flori-urbano	2	0	1650
0275	015A7	flori-urbano	2	0	1650
0275	015A8	flori-urbano	2	0	1650
0275	015B0	flori-urbano	2	37.5	75
0275	015C0	flori-urbano	2	37.5	37.5
0275	015D0	flori-urbano	2	0	1650
0275	015D1	flori-urbano	2	0	1487.5
0275	015D2	flori-urbano	2	0	0
0275	015E0	flori-urbano	2	0	162.5
0275	015F0	flori-urbano	2	37.5	37.5
0275	015G0	flori-urbano	2	0	0
0275	015H0	flori-urbano	2	0	125
0275	015I0	flori-urbano	2	37.5	37.5
0275	015J0	flori-urbano	2	50	87.5
0275	015K0	flori-urbano	2	37.5	37.5
0275	01600	flori-urbano	2	0	875
0275	01700	flori-urbano	2	0	875
0275	017A0	flori-urbano	2	0	825
0275	017A1	flori-urbano	2	0	50
0275	017A2	flori-urbano	2	0	0
0275	017A3	flori-urbano	2	0	775
0275	017A4	flori-urbano	2	0	775
0275	017A5	flori-urbano	2	0	775
0275	017B0	flori-urbano	2	0	50
0275	017B1	flori-urbano	2	0	0
0275	017B2	flori-urbano	2	0	0
0275	017C0	flori-urbano	2	0	0



**ENERGIA FLORIDA  
ENERG.DBF**

MUNICID	POSTE_ID	CIRCUITO	UBICACION	KVA	KVA ACUM
0275	01800	flori-urbano	2	37.5	455
0275	01801	flori-urbano	2	0	417.5
0275	01900	flori-urbano	2	0	417.5
0275	01901	flori-urbano	2	0	112.5
0275	01902	flori-urbano	2	0	112.5
0275	01903	flori-urbano	2	0	305
0275	01904	flori-urbano	2	0	305
0275	01905	flori-urbano	2	0	0
0275	02000	flori-urbano	2	75	112.5
0275	02001	flori-urbano	2	0	37.5
0275	02002	flori-urbano	2	0	37.5
0275	02003	flori-urbano	2	0	37.5
0275	02004	flori-urbano	2	0	37.5
0275	02005	flori-urbano	2	0	37.5
0275	020A0	flori-urbano	2	37.5	37.5
0275	02100	flori-urbano	2	50	305
0275	02200	flori-urbano	2	37.5	255
0275	02201	flori-urbano	2	0	217.5
0275	022A0	flori-urbano	2	30	217.5
0275	022A1	flori-urbano	2	0	187.5
0275	022A2	flori-urbano	2	0	187.5
0275	02300	flori-urbano	2	85	187.5
0275	02301	flori-urbano	2	0	102.5
0275	02400	flori-urbano	2	37.5	102.5
0275	02500	flori-urbano	2	50	65
0275	02600	flori-urbano	2	15	15
0275	02601	flori-urbano	2	0	0
0275	02602	flori-urbano	2	0	0
0275	02700	flori-urbano	2	0	2750
0275	02701	flori-urbano	2	0	610
0275	02702	flori-urbano	2	0	0
0275	02703	flori-urbano	2	0	0
0275	02800	flori-urbano	2	0	610
0275	02900	flori-urbano	2	37.5	610
0275	03000	flori-urbano	2	0	572.5
0275	03100	flori-urbano	2	0	137.5
0275	03101	flori-urbano	2	0	137.5
0275	03102	flori-urbano	2	0	0
0275	03103	flori-urbano	2	0	435
0275	031A0	flori-urbano	2	50	50

ENERGIA FLORIDA					
ENERG.DBF					
MUNICID	POSTE_ID	CIRCUITO	UBICACION	KVA	KVA ACUM
0275	03200	flori-urbano	2	50	50
0275	03300	flori-urbano	2	37.5	37.5
0275	033A0	flori-urbano	2	0	0
0275	03400	flori-urbano	2	50	50
0275	03500	flori-urbano	2	50	100
0275	03600	flori-urbano	2	0	425
0275	03601	flori-urbano	2	0	50
0275	03602	flori-urbano	2	0	275
0275	03700	flori-urbano	2	50	50
0275	03800	flori-urbano	2	0	675
0275	03801	flori-urbano	2	0	425
0275	03802	flori-urbano	2	0	50
0275	03900	flori-urbano	2	100	775
0275	04000	flori-urbano	2	37.5	275
0275	04001	flori-urbano	2	0	237.5
0275	04100	flori-urbano	2	0	237.5
0275	04101	flori-urbano	2	0	50
0275	04200	flori-urbano	2	50	50
0275	04300	flori-urbano	2	50	50
0275	04301	flori-urbano	2	0	50
0275	043A0	flori-urbano	2	0	100
0275	043A1	flori-urbano	2	0	0
0275	043B0	flori-urbano	2	50	50
0275	043C0	flori-urbano	2	0	0
0275	043C1	flori-urbano	2	0	150
0275	043D0	flori-urbano	2	50	50
0275	043E0	flori-urbano	2	50	200
0275	043F0	flori-urbano	2	50	50
0275	04400	flori-urbano	2	50	50
0275	04500	flori-urbano	2	0	137.5
0275	045A0	flori-urbano	2	50	50
0275	045A1	flori-urbano	2	0	50
0275	045A2	flori-urbano	2	0	0
0275	045A3	flori-urbano	2	0	0
0275	045A4	flori-urbano	2	0	0
0275	045B0	flori-urbano	2	0	87.5
0275	045B1	flori-urbano	2	0	0
0275	045C0	flori-urbano	2	37.5	37.5
0275	04600	flori-urbano	2	50	50
0275	04700	flori-urbano	2	90	435

**ENERGIA FLORIDA  
ENERG.DBF**

MUNICID	POSTE_ID	CIRCUITO	UBICACION	KVA	KVA ACUM
0275	04800	flori-urbano	2	25	345
0275	04900	flori-urbano	2	0	320
0275	04901	flori-urbano	2	0	0
0275	05000	flori-urbano	2	50	50
0275	05100	flori-urbano	2	25	270
0275	05101	flori-urbano	2	0	245
0275	05200	flori-urbano	2	0	245
0275	05300	flori-urbano	2	10	245
0275	05400	flori-urbano	2	0	1375
0275	05401	flori-urbano	2	0	1375
0275	05402	flori-urbano	2	0	1375
0275	05403	flori-urbano	2	0	0
0275	05500	flori-urbano	2	37.5	1412.5
0275	055A0	flori-urbano	2	0	1450
0275	055A1	flori-urbano	2	0	0
0275	055A2	flori-urbano	2	0	1450
0275	055B0	flori-urbano	2	37.5	37.5
0275	05600	flori-urbano	2	37.5	1487.5
0275	05700	flori-urbano	2	0	1375
0275	05701	flori-urbano	2	0	1050
0275	05702	flori-urbano	2	0	1050
0275	05703	flori-urbano	2	0	0
0275	05704	flori-urbano	2	37.5	325
0275	05705	flori-urbano	2	0	287.5
0275	05800	flori-urbano	2	0	287.5
0275	05801	flori-urbano	2	0	0
0275	05802	flori-urbano	2	0	287.5
0275	05803	flori-urbano	2	0	0
0275	05804	flori-urbano	2	0	0
0275	05900	flori-urbano	2	0	287.5
0275	059A0	flori-urbano	2	0	200
0275	059A1	flori-urbano	2	0	150
0275	059A2	flori-urbano	2	0	0
0275	059B0	flori-urbano	2	50	50
0275	059C0	flori-urbano	2	0	150
0275	059C1	flori-urbano	2	0	50
0275	059D0	flori-urbano	2	50	50
0275	059E0	flori-urbano	2	50	50
0275	059F0	flori-urbano	2	0	50
0275	059F1	flori-urbano	2	0	0

**ENERGIA FLORIDA  
ENERG.DBF**

MUNICID	POSTE_ID	CIRCUITO	UBICACION	KVA	KVA ACUM
0275	059F2	flori-urbano	2	0	0
0275	059G0	flori-urbano	2	50	50
0275	06000	flori-urbano	2	50	50
0275	06100	flori-urbano	2	37.5	37.5
0275	06200	flori-urbano	2	0	1050
0275	06201	flori-urbano	2	0	0
0275	06300	flori-urbano	2	37.5	37.5
0275	06400	flori-urbano	2	0	1012.5
0275	06500	flori-urbano	2	0	1012.5
0275	06501	flori-urbano	2	0	462.5
0275	06502	flori-urbano	2	0	500
0275	06600	flori-urbano	2	50	50
0275	06700	flori-urbano	2	75	462.5
0275	06800	flori-urbano	2	37.5	387.5
0275	06900	flori-urbano	2	0	350
0275	07000	flori-urbano	2	0	350
0275	07100	flori-urbano	2	50	50
0275	07200	flori-urbano	2	0	162.5
0275	07300	flori-urbano	2	0	162.5
0275	07301	flori-urbano	2	0	25
0275	07302	flori-urbano	2	0	50
0275	07303	flori-urbano	2	0	50
0275	07304	flori-urbano	2	0	50
0275	07400	flori-urbano	2	25	25
0275	07500	flori-urbano	2	50	50
0275	07501	flori-urbano	2	0	0
0275	07600	flori-urbano	2	87.5	87.5
0275	07700	flori-urbano	2	0	137.5
0275	07800	flori-urbano	2	0	137.5
0275	07801	flori-urbano	2	0	100
0275	07900	flori-urbano	2	37.5	37.5
0275	08000	flori-urbano	2	0	0
0275	08001	flori-urbano	2	0	0
0275	08100	flori-urbano	2	50	100
0275	08200	flori-urbano	2	0	50
0275	08201	flori-urbano	2	0	0
0275	08300	flori-urbano	2	50	50
0275	08301	flori-urbano	2	0	0
0275	08400	flori-urbano	2	50	500
0275	08500	flori-urbano	2	37.5	450

<b>ENERGIA FLORIDA</b>					
<b>ENERG.DBF</b>					
<b>MUNICID</b>	<b>POSTE_ID</b>	<b>CIRCUITO</b>	<b>UBICACION</b>	<b>KVA</b>	<b>KVA ACUM</b>
0275	08600	flori-urbano	2	37.5	412.5
0275	08700	flori-urbano	2	50	375
0275	08800	flori-urbano	2	0	325
0275	08801	flori-urbano	2	0	37.5
0275	08802	flori-urbano	2	0	87.5
0275	08900	flori-urbano	2	37.5	37.5
0275	09000	flori-urbano	2	37.5	87.5
0275	09001	flori-urbano	2	0	50
0275	09100	flori-urbano	2	0	50
0275	09101	flori-urbano	2	0	0
0275	09200	flori-urbano	2	0	0
0275	09300	flori-urbano	2	50	50
0275	09400	flori-urbano	2	37.5	200
0275	09401	flori-urbano	2	0	162.5
0275	09500	flori-urbano	2	0	162.5
0275	09501	flori-urbano	2	0	0
0275	09600	flori-urbano	2	50	50
0275	09700	flori-urbano	2	0	112.5
0275	09701	flori-urbano	2	0	0
0275	09800	flori-urbano	2	37.5	37.5
0275	09900	flori-urbano	2	0	75
0275	09901	flori-urbano	2	0	75
0275	09902	flori-urbano	2	0	75
0275	09903	flori-urbano	2	0	75
0275	09904	flori-urbano	2	0	75
0275	10000	flori-urbano	2	0	75
0275	10100	flori-urbano	2	25	25
0275	10101	flori-urbano	2	0	0
0275	10102	flori-urbano	2	0	0
0275	10200	flori-urbano	2	0	50
0275	10201	flori-urbano	2	0	50
0275	10202	flori-urbano	2	0	0
0275	102A0	flori-urbano	2	25	25
0275	10300	flori-urbano	2	25	25
0275	10400	flori-urbano	2	50	2140
0275	104A0	flori-urbano	2	30	2090
0275	10500	flori-urbano	2	100	2060
0275	10600	flori-urbano	2	0	1960
0275	10700	flori-urbano	2	75	1960
0275	10800	flori-urbano	2	50	1885



<b>ENERGIA FLORIDA</b>					
<b>ENERG.DBF</b>					
<b>MUNICID</b>	<b>POSTE_ID</b>	<b>CIRCUITO</b>	<b>UBICACION</b>	<b>KVA</b>	<b>KVA ACUM</b>
0275	10801	flori-urbano	2	0	1835
0275	10900	flori-urbano	2	0	1835
0275	10901	flori-urbano	2	0	0
0275	11000	flori-urbano	2	50	50
0275	11100	flori-urbano	2	37.5	1785
0275	11200	flori-urbano	2	0	1747.5
0275	11201	flori-urbano	2	0	762.5
0275	11202	flori-urbano	2	0	762.5
0275	11203	flori-urbano	2	0	885
0275	11204	flori-urbano	2	0	885
0275	11300	flori-urbano	2	100	100
0275	11400	flori-urbano	2	50	762.5
0275	11401	flori-urbano	2	0	712.5
0275	11402	flori-urbano	2	37.5	712.5
0275	11500	flori-urbano	2	0	675
0275	11501	flori-urbano	2	0	0
0275	115A0	flori-urbano	2	0	637.5
0275	11600	flori-urbano	2	37.5	37.5
0275	116A0	flori-urbano	2	0	0
0275	11700	flori-urbano	2	37.5	637.5
0275	11701	flori-urbano	2	0	600
0275	11702	flori-urbano	2	0	600
0275	11703	flori-urbano	2	0	600
0275	11704	flori-urbano	2	0	600
0275	11800	flori-urbano	2	50	600
0275	11801	flori-urbano	2	0	550
0275	11802	flori-urbano	2	0	550
0275	11803	flori-urbano	2	0	0
0275	11804	flori-urbano	2	0	0
0275	11805	flori-urbano	2	0	0
0275	11806	flori-urbano	2	0	550
0275	11900	flori-urbano	2	0	550
0275	11901	flori-urbano	2	0	50
0275	11902	flori-urbano	2	0	50
0275	11903	flori-urbano	2	0	50
0275	11904	flori-urbano	2	0	50
0275	11905	flori-urbano	2	0	50
0275	11906	flori-urbano	2	0	50
0275	11907	flori-urbano	2	0	500
0275	11908	flori-urbano	2	0	500

**ENERGIA FLORIDA  
ENERG.DBF**

MUNICID	POSTE_ID	CIRCUITO	UBICACION	KVA	KVA ACUM
0275	119A0	flori-urbano	2	50	50
0275	119B0	flori-urbano	2	25	500
0275	119C0	flori-urbano	2	0	475
0275	119C1	flori-urbano	2	0	112.5
0275	119D0	flori-urbano	2	37.5	112.5
0275	119E0	flori-urbano	2	0	75
0275	119E1	flori-urbano	2	0	0
0275	119F0	flori-urbano	2	75	75
0275	12000	flori-urbano	2	0	885
0275	12001	flori-urbano	2	50	685
0275	12100	flori-urbano	2	50	50
0275	12200	flori-urbano	2	0	635
0275	12300	flori-urbano	2	0	635
0275	12301	flori-urbano	2	52.5	582.5
0275	12302	flori-urbano	2	0	545
0275	12400	flori-urbano	2	0	545
0275	12500	flori-urbano	2	50	275
0275	12600	flori-urbano	2	37.5	225
0275	12601	flori-urbano	2	0	187.5
0275	12602	flori-urbano	2	0	150
0275	12603	flori-urbano	2	0	0
0275	12604	flori-urbano	2	0	0
0275	12700	flori-urbano	2	37.5	150
0275	12701	flori-urbano	2	0	112.5
0275	12702	flori-urbano	2	0	112.5
0275	12703	flori-urbano	2	0	112.5
0275	12704	flori-urbano	2	0	112.5
0275	12705	flori-urbano	2	0	0
0275	12706	flori-urbano	2	0	0
0275	12800	flori-urbano	2	112.5	112.5
0275	12900	flori-urbano	2	50	270
0275	12901	flori-urbano	2	0	220
0275	12902	flori-urbano	2	0	220
0275	12903	flori-urbano	2	0	220
0275	12904	flori-urbano	2	0	220
0275	13000	flori-urbano	2	50	220
0275	13100	flori-urbano	2	0	170
0275	13101	flori-urbano	2	0	50
0275	13102	flori-urbano	2	0	0
0275	13103	flori-urbano	2	0	120

**ENERGIA FLORIDA  
ENERG.DBF**

MUNICID	POSTE_ID	CIRCUITO	UBICACION	KVA	KVA ACUM
0275	13200	flori-urbano	2	50	50
0275	13300	flori-urbano	2	0	120
0275	13301	flori-urbano	2	0	37.5
0275	13302	flori-urbano	2	0	37.5
0275	13303	flori-urbano	2	37.5	82.5
0275	13400	flori-urbano	2	37.5	37.5
0275	13500	flori-urbano	2	0	45
0275	135A0	flori-urbano	2	45	45
0275	13600	flori-urbano	2	50	150
0275	13601	flori-urbano	2	0	150
0275	13700	flori-urbano	2	0	150
0275	13701	flori-urbano	2	0	37.5
0275	13702	flori-urbano	2	0	50
0275	137A0	flori-urbano	2	37.5	37.5
0275	13800	flori-urbano	2	50	50
0275	13900	flori-urbano	2	0	62.5
0275	14000	flori-urbano	2	25	25
0275	14100	flori-urbano	2	37.5	37.5
0275	04800	Florida local	1	25	362.5
0275	04900	Florida local	1	0	337.5
0275	05000	Florida local	1	20	45
0275	05100	Florida local	1	25	25
0275	05200	Florida local	1	25	292.5
0275	05300	Florida local	1	25	267.5
0275	05400	Florida local	1	15	242.5
0275	05500	Florida local	1	0	227.5
0275	05600	Florida local	1	0	227.5
0275	056A0	Florida local	1	25	202.5
0275	05700	Florida local	1	25	25
0275	05800	Florida local	1	10	177.5
0275	05900	Florida local	1	10	10
0275	06000	Florida local	1	50	157.5
0275	061A0	Florida local	1	0	100
0275	061B0	Florida local	1	10	55
0275	06200	Florida local	1	0	45
0275	06300	Florida local	1	15	15
0275	06400	Florida local	1	5	30
0275	06500	Florida local	1	15	15
0275	06600	Florida local	1	0	52.5
0275	06700	Florida local	1	15	15

**ENERGIA FLORIDA  
ENERG.DBF**

MUNICID	POSTE_ID	CIRCUITO	UBICACION	KVA	KVA ACUM
0275	06800	Florida local	1	0	37.5
0275	06900	Florida local	1	37.5	37.5
0275	10400	Florida local	1	0	
0275	104A0	Florida local	1	25	
0275	10500	Florida local	1	15	90
0275	10600	Florida local	1	50	140
0275	10700	Florida local	1	15	155
0275	10800	Florida local	1	0	155
0275	10900	Florida local	1	30	185
0275	11000	Florida local	1	15	200
0275	11100	Florida local	1	15	215
0275	11200	Florida local	1	0	215
0275	11300	Florida local	1	20	50
0275	11400	Florida local	1	0	15
0275	11500	Florida local	1	15	
0275	11700	Florida local	1	15	220
0275	11800	Florida local	1	30	205
0275	11900	Florida local	1	10	25
0275	12000	Florida local	1	15	15
0275	12100	Florida local	1	0	150
0275	12200	Florida local	1	10	10
0275	12300	Florida local	1	20	20
0275	12400	Florida local	1	0	120
0275	12500	Florida local	1	15	15
0275	12600	Florida local	1	10	105
0275	12700	Florida local	1	15	15
0275	12800	Florida local	1	0	80
0275	12900	Florida local	1	10	10
0275	13000	Florida local	1	15	15
0275	13100	Florida local	1	0	55
0275	13200	Florida local	1	15	15
0275	13300	Florida local	1	0	40
0275	13400	Florida local	1	15	15
0275	13500	Florida local	1	25	25
0275	14000	Florida local	1	15	
0275	07000	flori-pradera	1	75	
0275	07100	flori-pradera	1	25	
0275	07200	flori-pradera	1	25	
0275	07300	flori-pradera	1	75	
0275	07400	flori-pradera	1	15	

**ENERGIA FLORIDA  
ENERG.DBF**

MUNICID	POSTE_ID	CIRCUITO	UBICACION	KVA	KVA ACUM
0275	07500	flori-pradera	1	0	
0275	07600	flori-pradera	1	15	
0275	07700	flori-pradera	1	15	
0275	07800	flori-pradera	1	25	
0275	07900	flori-pradera	1	0	0
0275	08000	flori-pradera	1	25	
0275	08100	flori-pradera	1	30	
0275	08300	flori-pradera	1	50	
0275	08200	flori-pradera	1	0	
0275	08400	flori-pradera	1	0	
0275	08500	flori-pradera	1	15	
0275	08600	flori-pradera	1	10	
0275	086A0	flori-pradera	1	0	
0275	08700	flori-pradera	1	0	
0275	08800	flori-pradera	1	75	
0275	08900	flori-pradera	1	15	
0275	09000	flori-pradera	1	0	
0275	09100	flori-pradera	1	75	
0275	09200	flori-pradera	1	0	
0275	09300	flori-pradera	1	15	
0275	09400	flori-pradera	1	0	
0275	09500	flori-pradera	1	15	
0275	09600	flori-pradera	1	10	
0275	09700	flori-pradera	1	15	
0275	09800	flori-pradera	1	15	
0275	09800	flori-pradera	1	15	
0275	10000	flori-pradera	1	0	
0275	01100	Cedelca	1	45	45
0275	024A0	Cedelca	1	37.5	1940
0275	024B0	Cedelca	1	25	125
0275	024C0	Cedelca	1	75	100
0275	024D0	Cedelca	1	25	25
0275	024E0	Cedelca	1	0	1777.5
0275	02500	Cedelca	1	150	150
0275	02600	Cedelca	1	0	1627.5
0275	02700	Cedelca	1	0	1627.5
0275	02800	Cedelca	1	15	15
0275	02900	Cedelca	1	0	1612.5
0275	03000	Cedelca	1	50	50
0275	03100	Cedelca	1	0	1562.5



**ENERGIA FLORIDA  
ENERG.DBF**

MUNICID	POSTE_ID	CIRCUITO	UBICACION	KVA	KVA ACUM
0275	03200	Cedelca	1	0	785
0275	03300	Cedelca	1	15	15
0275	03400	Cedelca	1	0	770
0275	03500	Cedelca	1	45	45
0275	03600	Cedelca	1	15	725
0275	03700	Cedelca	1	0	710
0275	03800	Cedelca	1	15	15
0275	03900	Cedelca	1	10	695
0275	04000	Cedelca	1	5	685
0275	04100	Cedelca	1	10	680
0275	04200	Cedelca	1	37.5	670
0275	07000	Cedelca	1	15	777.5
0275	07100	Cedelca	1	0	762.5
0275	07200	Cedelca	1	25	595
0275	07300	Cedelca	1	0	570
0275	07400	Cedelca	1	0	390
0275	07500	Cedelca	1	10	10
0275	07600	Cedelca	1	25	380
0275	07700	Cedelca	1	15	355
0275	07800	Cedelca	1	0	340
0275	07900	Cedelca	1	10	10
0275	08000	Cedelca	1	0	330
0275	08100	Cedelca	1	15	15
0275	08200	Cedelca	1	0	315
0275	08300	Cedelca	1	0	40
0275	08400	Cedelca	1	15	15
0275	08500	Cedelca	1	25	25
0275	08600	Cedelca	1	15	275
0275	08700	Cedelca	1	0	250
0275	08800	Cedelca	1	15	15
0275	08900	Cedelca	1	0	245
0275	09000	Cedelca	1	10	10
0275	09100	Cedelca	1	15	235
0275	09200	Cedelca	1	0	220
0275	09300	Cedelca	1	25	25
0275	09400	Cedelca	1	10	195
0275	09500	Cedelca	1	10	185
0275	09600	Cedelca	1	0	175
0275	09700	Cedelca	1	15	15
0275	09800	Cedelca	1	0	160

ENERGIA FLORIDA					
ENERG.DBF					
MUNICID	POSTE_ID	CIRCUITO	UBICACION	KVA	KVA ACUM
0275	09900	Cedelca	1	15	15
0275	103A0	Cedelca	1	0	85
0275	103B0	Cedelca	1	15	15
0275	10000	Cedelca	1	15	145
0275	10100	Cedelca	1	15	130
0275	10200	Cedelca	1	15	115
0275	10300	Cedelca	1	15	100
0275	10400	Cedelca	1	0	70
0275	10500	Cedelca	1	0	30
0275	10600	Cedelca	1	15	15
0275	10700	Cedelca	1	15	15
0275	10800	Cedelca	1	25	40
0275	10900	Cedelca	1	15	15
0275	11300	Cedelca	1	0.00	167.5
0275	11400	Cedelca	1	25.00	55
0275	11500	Cedelca	1	15.00	30
0275	11600	Cedelca	1	15.00	15
0275	11700	Cedelca	1	0.00	112.5
0275	11800	Cedelca	1	15.00	30
0275	11900	Cedelca	1	15.00	15
0275	12000	Cedelca	1	37.50	82.5
0275	12100	Cedelca	1	15	45
0275	12300	Cedelca	1	15	15
0275	12400	Cedelca	1	25	180
0275	12500	Cedelca	1	25	155
0275	12600	Cedelca	1	25	130
0275	12700	Cedelca	1	15	105
0275	12800	Cedelca	1	15	90
0275	12900	Cedelca	1	0	75
0275	13000	Cedelca	1	15	15
0275	13100	Cedelca	1	10	60
0275	13200	Cedelca	1	10	50
0275	13300	Cedelca	1	25	40
0275	13400	Cedelca	1	15	15
0275	13800	Cedelca	1	0	
0275	13900	Cedelca	1	15	
0275	15000	Cedelca	1	0	632.5
0275	15100	Cedelca	1	25	50
0275	15200	Cedelca	1	25	25
0275	15300	Cedelca	1	0	112.5

**ENERGIA FLORIDA  
ENERG.DBF**

<b>MUNICID</b>	<b>POSTE_ID</b>	<b>CIRCUITO</b>	<b>UBICACION</b>	<b>KVA</b>	<b>KVA ACUM</b>
0275	15400	Cedelca	1	37.5	37.5
0275	15500	Cedelca	1	75	75
0275	15600	Cedelca	1	0	470
0275	15700	Cedelca	1	100	100
0275	15800	Cedelca	1	0	105
0275	15900	Cedelca	1	30	30
0275	16000	Cedelca	1	50	75
0275	16100	Cedelca	1	25	25
0275	16200	Cedelca	1	25	265
0275	16300	Cedelca	1	0	240
0275	16400	Cedelca	1	25	25
0275	16500	Cedelca	1	0	215
0275	16600	Cedelca	1	15	15
0275	16700	Cedelca	1	0	200
0275	16800	Cedelca	1	30	30
0275	16900	Cedelca	1	30	145
0275	17000	Cedelca	1	25	25
0275	17100	Cedelca	1	50	115
0275	17200	Cedelca	1	15	65
0275	17300	Cedelca	1	50	50

ACUEDUCTO FLORIDA				
ACUEDUC.DBF				
MUNICID	TRAMO_ID	DIAM	MATER_TUB	LONGIT
0275	1	16	AC	50.00
0275	2	16	AC	25.00
0275	3	16	AC	66.00
0275	4	16	AC	42.00
0275	5	16	AC	44.00
0275	6	16	AC	55.00
0275	7	16	AC	88.00
0275	8	03	PV	52.20
0275	9	03	PV	40.50
0275	10	03	PV	72.60
0275	11	03	PV	67.00
0275	12	16	AC	92.00
0275	13	14	AC	67.00
0275	14	03	PV	92.00
0275	15	03	PV	77.00
0275	16	03	PV	92.00
0275	17	14	AC	80.00
0275	18	03	PV	30.00
0275	19	04	AC	90.50
0275	20	03	PV	68.00
0275	21	03	PV	82.00
0275	22	03	PV	80.00
0275	23	14	AC	92.00
0275	24	03	PV	42.00
0275	25	04	AC	35.00
0275	26	04	AC	57.50
0275	27	03	PV	70.00
0275	28	03	PV	86.00
0275	29	03	PV	80.00
0275	30	14	AC	65.00
0275	31	03	PV	40.00
0275	32	04	AC	111.20
0275	33	12	AC	68.00
0275	34	03	PV	112.00
0275	35	12	AC	78.00
0275	36	14	AC	116.00
0275	37	03	PV	60.00
0275	38	02	PV	18.00
0275	39	10	AC	105.90
0275	40	03	PV	67.00
0275	41	02	HG	103.80
0275	42	10	AC	98.90
0275	43	03	PV	66.20
0275	44	03	PV	96.80

ACUEDUCTO FLORIDA				
ACUEDUC.DBF				
MUNICID	TRAMO_ID	DIAM	MATER_TUB	LONGIT
0275	45	10	AC	67.70
0275	46	03	PV	73.10
0275	47	03	PV	157.80
0275	48	10	AC	107.60
0275	49	03	PV	120.00
0275	50	03	PV	52.00
0275	51	03	PV	20.00
0275	52	03	PV	23.00
0275	53	03	PV	40.00
0275	54	03	PV	40.00
0275	55	03	PV	53.00
0275	56	03	PV	66.00
0275	57	03	PV	73.00
0275	58	03	PV	83.00
0275	59	03	PV	90.00
0275	60	03	PV	30.00
0275	61	03	PV	30.00
0275	62	03	PV	30.00
0275	63	03	PV	30.00
0275	64	03	PV	31.00
0275	65	03	PV	30.00
0275	66	03	PV	30.00
0275	67	03	PV	30.00
0275	68	03	PV	30.00
0275	69	04	PV	30.00
0275	70	03	PV	119.00
0275	71	06	PV	25.00
0275	72	03	PV	33.00
0275	73	03	PV	33.00
0275	74	03	PV	33.00
0275	75	06	PV	37.00
0275	76	03	PV	50.00
0275	77	03	PV	61.00
0275	78	03	PV	75.00
0275	79	06	PV	48.00
0275	80	04	PV	30.00
0275	81	04	PV	33.00
0275	82	04	PV	30.00
0275	83	06	PV	20.00
0275	84	06	PV	27.00
0275	85	06	PV	31.00
0275	86	03	PV	50.00
0275	87	03	PV	50.00
0275	88	03	PV	48.00



ACUEDUCTO FLORIDA				
ACUEDUC.DBF				
MUNICID	TRAMO_ID	DIAM	MATER_TUB	LONGIT
0275	89	03	PV	25.00
0275	90	03	PV	27.00
0275	91	03	PV	31.00
0275	92	03	AC	75.00
0275	93	06	AC	50.00
0275	94	03	PV	133.00
0275	95	06	AC	95.00
0275	96	06	AC	111.00
0275	97	03	AC	113.00
0275	98	03	PV	95.00
0275	99	03	AC	39.00
0275	100	03	AC	46.00
0275	101	03	AC	95.00
0275	102	04	PV	94.00
0275	103	03	AC	39.40
0275	104	03	AC	44.90
0275	105	03	PV	52.70
0275	106	03	PV	97.00
0275	107	03	PV	53.50
0275	108	03	PV	51.30
0275	109	03	PV	95.80
0275	110	03	PV	50.60
0275	111	03	AC	76.70
0275	112	03	PV	76.00
0275	113	03	PV	42.00
0275	114	03	PV	80.00
0275	115	03	PV	44.00
0275	116	04	PV	80.70
0275	117	03	PV	78.10
0275	118	03	PV	53.00
0275	119	03	PV	78.70
0275	120	03	PV	50.00
0275	121	06	AC	160.00
0275	122	04	AC	62.00
0275	123	03	PV	82.00
0275	124	03	PV	82.00
0275	125	04	PV	83.70
0275	126	03	PV	84.50
0275	127	03	PV	84.50
0275	128	06	AC	58.00
0275	129	06	AC	61.00
0275	130	06	AC	42.00
0275	131	06	AC	44.00
0275	132	03	AC	53.00

ACUEDUCTO FLORIDA				
ACUEDUC.DBF				
MUNICID	TRAMO_ID	DIAM	MATER_TUB	LONGIT
0275	133	03	AC	50.00
0275	134	03	PV	40.00
0275	135	03	HG	40.00
0275	136	03	PV	105.00
0275	137	03	PV	90.00
0275	138	03	PV	100.00
0275	139	03	AC	50.00
0275	140	03	AC	50.00
0275	141	03	AC	49.00
0275	142	03	AC	43.00
0275	143	03	AC	65.00
0275	144	03	PV	40.90
0275	145	03	PV	95.80
0275	146	03	PV	37.00
0275	147	03	AC	37.00
0275	148	03	PV	48.10
0275	149	03	PV	47.30
0275	150	03	PV	48.10
0275	151	03	PV	29.00
0275	152	03	PV	47.30
0275	153	03	AC	29.20
0275	154	03	PV	48.00
0275	155	03	PV	30.00
0275	156	03	PV	48.00
0275	157	03	AC	30.00
0275	158	03	AC	49.00
0275	159	03	AC	43.00
0275	160	03	AC	65.00
0275	161	03	AC	82.00
0275	162	03	AC	82.00
0275	163	03	AC	82.00
0275	164	03	PV	38.30
0275	165	03	PV	99.00
0275	166	10	AC	102.50
0275	167	04	AC	93.10
0275	168	03	AC	51.00
0275	169	03	AC	48.00
0275	170	03	AC	56.00
0275	171	03	AC	46.00
0275	172	03	AC	56.00
0275	173	03	AC	24.00
0275	174	03	PV	9.00
0275	175	03	AC	67.00
0275	176	03	PV	26.00

ACUEDUCTO FLORIDA				
ACUEDUC.DBF				
MUNICID	TRAMO_ID	DIAM	MATER_TUB	LONGIT
0275	177	03	PV	100.00
0275	178	03	PV	44.00
0275	179	03	PV	44.00
0275	180	04	AC	96.00
0275	181	03	PV	44.00
0275	182	03	PV	43.00
0275	183	03	AC	96.00
0275	184	03	PV	43.00
0275	185	03	PV	44.00
0275	186	03	PV	94.00
0275	187	03	PV	37.90
0275	188	10	AC	110.90
0275	189	03	PV	52.00
0275	190	03	PV	42.70
0275	191	03	PV	54.00
0275	192	04	AC	66.00
0275	193	04	AC	46.00
0275	194	03	AC	45.00
0275	195	03	PV	50.00
0275	196	03	AC	64.00
0275	197	03	AC	63.00
0275	198	03	AC	104.00
0275	199	03	AC	43.00
0275	200	03	AC	104.00
0275	201	03	PV	50.00
0275	202	03	AC	104.00
0275	203	10	AC	114.00
0275	204	03	PV	50.00
0275	205	03	AC	60.00
0275	206	03	AC	60.00
0275	207	03	AC	52.00
0275	208	03	PV	42.00
0275	209	03	PV	62.00
0275	210	03	AC	48.00
0275	211	03	AC	114.00
0275	212	03	AC	63.00
0275	213	03	AC	108.00
0275	214	03	AC	55.00
0275	215	06	AC	102.50
0275	216	03	PV	46.00
0275	217	03	PV	60.00
0275	218	03	PV	93.60
0275	219	06	AC	112.10
0275	220	03	PV	55.00

ACUEDUCTO FLORIDA				
ACUEDUC.DBF				
MUNICID	TRAMO_ID	DIAM	MATER_TUB	LONGIT
0275	221	03	PV	21.30
0275	222	03	PV	20.00
0275	223	02	PV	17.80
0275	224	02	PV	20.20
0275	225	02	PV	54.80
0275	226	04	AC	119.20
0275	227	03	AC	53.20
0275	228	03	PV	90.00
0275	229	03	PV	69.20
0275	230	03	PV	50.00
0275	231	03	PV	46.00
0275	232	04	AC	74.50
0275	233	02	PV	32.40
0275	234	02	PV	47.70
0275	235	02	PV	20.40
0275	236	03	PV	193.10
0275	237	02	PV	36.00
0275	238	02	PV	205.20
0275	239	02	PV	36.00
0275	240	02	PV	163.30
0275	241	02	PV	28.40
0275	242	02	PV	54.70

ACEQUIAS FLORIDA ACEQ.DBF					
MUNICID	ACEQ_ID	USO	AREA_IRR	CAUD_ENTR	TIP_CULT
0275	100000	1	343.50	183.90	5
0275	110000	1	79.50	34.20	6
0275	120000	1	2.00	1.00	2
0275	130000	1	2.00	1.00	2
0275	200000	5	6.50	81.20	1
0275	210000	1	2.00	1.00	1
0275	300000	1	741.00	567.20	3
0275	310000	1	291.90	125.60	6
0275	320000	1	155.00	66.70	3
0275	330000	1	131.00	56.30	3
0275	400000	1	52.20	22.40	3

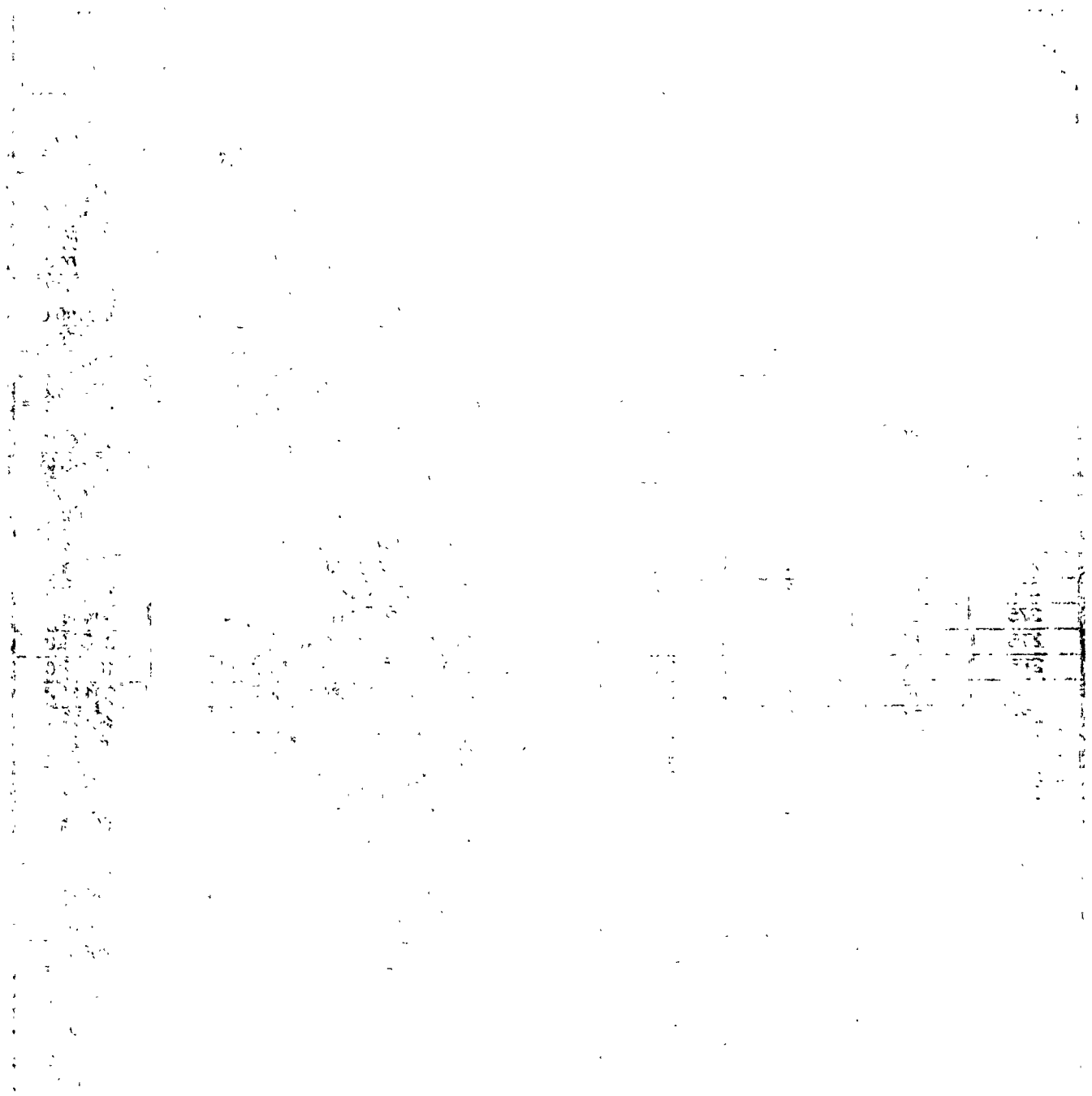


**PREDIOS FLORIDA  
SUELO.DBF**

MUNICID	PREDIO_ID	PROPIET	PREDIO	AREA	TIP_CULT	COD_ACEQ
275	1001	GLADYS REYES DE ASTORQUIA	HACIENDA LA CHAMBA	162.56	SEMIPERMANENTE (CAÑA)	100000.00
275	1002	MELBA CALDAS DE SALAZAR	LA INDUSTRIA	23.00	SEMIPERMANENTE (CAÑA)	100000.00
275	1003	BEATRIZ BORNEY	ATENA BEATRIZ	17.00	SEMIPERMANENTE (CAÑA)	100000.00
275	1004	MELIDA CALDAS DE SALAZAR	LA INDUSTRIA	7.87	SEMIPERMANENTE (CAÑA)	400000.00
275	1005	DORIS CALDAS DE ESPINOSA	LA INDUSTRIA	8.62	SEMIPERMANENTE (CAÑA)	400000.00
275	1006	ALICIA CALDAS DE BORNEY	LA INDUSTRIA	8.22	SEMIPERMANENTE (CAÑA)	400000.00
275	1007	GUILLERMO CALDAS PIEDRAHITA	LA INDUSTRIA	7.50	SEMIPERMANENTE (CAÑA)	400000.00
275	2001	MOISÉS MOSQUERA SUAREZ E HIJOS LTDA	HACIENDA COSTA RICA	393.99	S.I.	0.00
275	2002	CLAUDIO BECERRA Y OTROS	HACIENDA SANTA BARBA	160.89	S.I.	0.00
275	2003	ROSALBA PARRA	LA ESMERALDA	6.00	PERMANENTE (PASTOS)	110000.00
275	2004	MATILDE ESCOBAR DE LEDESMA	VILLA MATILDE	3.00	PERMANENTE (PASTOS)	120000.00
275	2004	MATILDE ESCOBAR DE LEDESMA	VILLA MATILDE	3.10	PERMANENTE (PASTOS)	130000.00
275	2005	BERNARDO LEDESMA	PARAGUAY	3.80	SEMESTRAL	100000.00
275	2006	CARLOS RUIZ	CONJUNTO DE PREDIOS	190.00	S.I.	0.00
275	2007	FABIO OROSCO	ALTAMIRA	26.16	SEMESTRAL	200000.00
275	2008	GONZÁLEZ VALENCIA Y CIA.	HACIENDA EL REY	311.84	SEMIPERMANENTE (CAÑA)	110000.00
275	2009	MUNICIPIO DE FLORIDA	AREA FORESTAL DE PROTECCION	5.00	FOREST.	0.00
275	2010	MUNICIPIO DE FLORIDA	AREA FORESTAL DE PROTECCION	1.90	FOREST.	0.00
275	2011	MUNICIPIO DE FLORIDA	AREA FORESTAL DE PROTECCION	1.90	FOREST.	0.00
275	2012	MUNICIPIO DE FLORIDA	AREA FORESTAL DE PROTECCION	22.70	FOREST.	0.00
275	2013	ZONA URBANA	ZONA URBANA	0.00	S.I.	0.00
275	2014	JAVIER BAENA VELEZ	HACIENDA LA CASILDA	98.56	SEMIPERMANENTE (CAÑA)	100000.00
275	2015	BLANCA BORNEY DE ZULUAGA	HACIENDA EL PUEBLO	77.20	S.I.	0.00
275	2016	HOYOS BLANCO Y CIA.	HACIENDA BALSILLA	150.00	SEMIPERMANENTE (CAÑA)	300000.00
275	2016	HOYOS BLANCO Y CIA.	HACIENDA BALSILLA	159.70	SEMIPERMANENTE (CAÑA)	320000.00
275	2017	PROMOTORA PANAMERICANA DE INVERSIONES	HACIENDA RIO FRAYLE	140.00	SEMIPERMANENTE (CAÑA)	320000.00
275	2017	PROMOTORA PANAMERICANA DE INVERSIONES	HACIENDA RIO FRAYLE	141.71	SEMIPERMANENTE (CAÑA)	330000.00
275	2018	TOBON CALDAS Y OTROS	LA PORFIA	20.74	SEMIPERMANENTE (CAÑA)	400000.00

**INSTITUTOS FLORIDA  
INSTITUC.DBF**

MUNICID	INSTIT_ID	GR_INSTIT	TIP_INSTIT	INSTITUC	COD_MANZ
275	1	1	1.00	HOSPITAL SANTA INES	20308.0
275	2	1	1.00	CLINICA SAN ANTONIO DE PADUA	20110.0
275	3	1	1.00	CRUZ ROJA	20105.0
275	4	1	2.00	CENTRO DE SALUD BARRIO SAN JORGE	10302.0
275	5	1	2.00	CENTRO MEDICO BARRIO PUERTO NUEVO	20109.0
275	6	1	2.00	CENTRO DE SALUD BARRIO FAJARDO	20819.0
275	7	1	3.00	INSPECCION DE POLICIA	10403.0
275	8	1	4.00	ESTACION DE BOMBEROS	10408.0
275	9	1	5.00	TRANSITO	20709.0
275	10	2	1.00	ESTADIO DE FUTBOL	10114.0
275	11	2	1.00	POLIDEPORTIVO JAIME H. CAICEDO	20213.0
275	12	2	1.00	COLISERO DEPORTIVO	10115.0
275	13	2	2.00	PARQUE JAIME CAICEDO	20213.0
275	14	2	3.00	MIS PRIMERAS HUELLAS	20204.0
275	15	2	3.00	LAS OBEJITAS	10409.0
275	16	2	3.00	CASITA ENCANTADA	20507.0
275	17	2	3.00	CASITA	20608.0
275	18	2	3.00	MANITAS TRAVIESAS	20809.0
275	19	2	3.00	EL PAJARO CARPINTERO	20817.0
275	20	2	3.00	PUEBLITO ALEGRE	20815.0
275	21	2	3.00	PANDILLA FELIZ	20814.0
275	22	2	3.00	MI SEGUNDA FAMILIA	20106.0
275	23	2	3.00	TRIBILIN Y SUS AMIGOS	20107.0
275	24	2	3.00	JARDIN INFANTIL PERSONITAS	20107.0
275	25	2	3.00	JARDIN INFANTIL LOS PATICOS	RURAL
275	26	2	3.00	ANCIANATO SAN FRANCISCO	20105.0
275	27	2	4.00	ESCUELA JULIO ARBOLEDA	10112.0
275	28	2	4.00	ESCUELA SAGRADO CORAZON	10408.0
275	29	2	4.00	ESCUELA SAN JORGE	10305.0
275	30	2	4.00	ESCUELA JOSE EUSEBIO CARO	10311.0
275	31	2	4.00	COLEGIO LICEO COMERCIAL FEMENINO	20703.0
275	32	2	4.00	COLEGIO INSTITUTO AMERICAS	20110.0
275	33	2	4.00	ESCUELA MERCEDITAS FORERO	20213.0
275	34	2	4.00	ESCUELA JULIO CASTAÑO	20301.0
275	35	2	4.00	ESCUELA EMETERIO PIEDRAHITA	20103.0
275	36	2	4.00	ESCUELA POLICARPA SALAVARRIETA	20605.0
275	37	2	4.00	ESCUELA ANTONIO ISAZA	20819.0
275	38	2	4.00	ESCUELA ANTONIA SANTOS	20610.0
275	39	2	4.00	ESCUELA GABRIELA MISTRAL	20711.0
275	40	2	4.00	ESCUELA RICARDO NIETO	20505.0
275	41	2	4.00	LICEO FLORIDA	20312.0
275	42	2	4.00	ESCUELA RAFAEL POMBO	10313.0
275	43	2	4.00	ESCUELA RUFINO JOSE CUERVO	20707.0
275	44	2	4.00	ESCUELA MI VENTANA MAGICA	20309.0
275	45	2	4.00	COLEGIO LICEO TOMAS CARRASQUILLA	20410.0
275	46	2	4.00	COLEGIO HENRY FAYOL	20607.0



INSTITUTOS FLORIDA					
INSTITUC.DBF					
MUNICID	INSTIT_ID	GR_INSTIT	TIP_INSTIT	INSTITUC	COD_MANZ
275	47	2	4.00	COOLEGIO GUILLERMO ESCOBAR MEJIA	10404.0
275	48	2	4.00	COLEGIO CENTRAL DEL VALLE	20110.0
275	49	2	4.00	COLEGIO SAN FRANCISCO DE ASIS	10205.0
275	50	2	4.00	COLEGIO NORMAN ZULUAGA	RURAL
275	51	2	4.00	CENTRO DOCENTE GUILLERMO LLERAS	10404.0
275	52	2	4.00	ESCUELA MARINA ORNAS POTAS	RURAL
275	53	2	5.00	IGLESIA UNION MISIONERA	20107.0
275	54	2	5.00	IGLESIA NOSTICA CRISTIANA	20807.0
275	55	2	5.00	IGLESIA PENTECOSTAL U. COLOMBIA	20109.0
275	56	2	5.00	IGLESIA SAN ANTONIO	10406.0
275	57	2	5.00	IGLESIA LAS LAJAS	20306.0
275	58	2	5.00	PRIMERA IGLESIA BAUTISTA	20604.0
275	59	2	5.00	MOVIMIENTO NOSTICO CRISTIANO	20504.0
275	60	2	5.00	CASA EVANGELICA	20106.0
275	61	2	6.00	SURTIFAMILIAR	20113.0
275	62	3	1.00	ALCALDIA	10406.0
275	63	3	2.00	BANCO DE COLOMBIA	10406.0
275	64	3	2.00	BANCO DE BOGOTA	20502.0
275	65	3	2.00	CAJA AGRARIA	20111.0
275	66	3	2.00	COOPDESARROLLO	20112.0
275	67	3	3.00	TELECOM BARRIO PUERTO NUEVO	10408.0
275	68	3	3.00	TELECOM BARRIO MONCALENO	20204.0
275	69	3	3.00	UNIDAD DE SERVICIOS INTEGRAL	10412.0
275	70	3	3.00	CAMARA DE COMERCIO	20111.0
275	71	3	3.00	C.V.C.	20111.0
275	72	3	3.00	INSTITUTO DE SEGUROS SOCIALES	RURAL
275	73	3	4.00	BIBLIOTECA CENTRAL	20110.0
275	74	3	5.00	GALERIA	20402.0
275	75	3	5.00	CINEMA FLORIDA	20111.0
275	76	3	5.00	CASA DE LA CULTURA	10411.0
275	77	3	5.00	CENTRO CULTURAL	10207.0
275	78	4	1.00	BOMBA TERPEL URBANIZACION QUINAMAYO	10116.0
275	79	4	1.00	BOMBA DE GASOLINA BARRIO LA ESPERANZA	10109.0
275	80	4	1.00	ESTACION DE GASOLINA BARRIO EL PARAISO	20604.0
275	81	4	2.00	MATADERO	10113.0
275	82	4	3.00	CEMENTERIO CATOLICO	10204.0
275	83	4	4.00	ACUAVALLE	20501.0
275	84	4	5.00	PLANTA DE TRATAMIENTO	RURAL
275	85	4	6.00	BOCATOMA DEL ACUEDUCTO	RURAL





COLEGIOS FLORIDA INSTITUC.DBF						
MUNICID	INSTIT_ID	INSTITUC	NUM_ESTUD	NIV_EDU	TIPO_INSTIT	Fmanzana-id
275	27	JULIO ARBOLEDA	333	1	1	10112
275	28	SAGRADO CORAZON	554	1	1	10408
275	29	SAN JORGE	461	1	1	10305
275	30	JOSE EUSEBIO CARO	333	1	1	10311
275	31	LICEO COMERCIAL FEMENINO	693	2	1	20703
275	32	INSTITUTO LAS AMERICAS	859	2	1	20110
275	33	MERCEDITAS FORERO	202	1	1	20213
275	34	JULIO CASTAÑO	435	1	1	20301
275	35	EMETERIO PIEDRAHITA	628	1	1	20103
275	36	POLICARPA SALAVARRIETA	312	1	1	20605
275	37	ANTONIO ISAZA	599	1	1	20819
275	38	ANTONIA SANTOS	446	1	1	20610
275	39	GABRIELA MISTRAL	246	1	1	20711
275	40	RICARDO NIETO	212	1	2	20505
275	41	LICEO FLORIDA	10	1	2	20312
275	42	RAFAEL POMBO	93	1	2	10313
275	43	RUFINO J. CUERVO	134	1	2	20707
275	44	MI VENTANA MAGICA	122	1	2	20309
275	45	LICEO TOMAS CARASQUILLA	834	2	2	20410
275	46	HENRY FAYOL	288	2	2	20607
275	47	GUILLERMO ESCOBAR MERA	174	2	2	10404
275	48	CENTRAL DEL VALLE	70	2	2	20110
275	49	SAN FRANCISCO DE ASIS	245	2	2	10205

269.