



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE  
LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE  
RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS  
ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS  
MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA,  
JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**

**CONTRATO 200-12-3-391 DE 2013**

**GE-333**



**Consorcio**

**J & G**

**VOLUMEN B REGIONAL  
TOMO II GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA**

**Bogotá D.C., Marzo de 2015**



**ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE  
LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE  
RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS  
ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS  
MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA,  
JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ**



**Bogotá D.C., Marzo de 2015**

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</b>		

### CONTROL DE CAMBIOS

ENTREGA DE INFORMES	ENTIDAD	Unidades
Original	Interventoría	1

### CAMBIOS REALIZADOS

Versión	Cambios realizados respecto a la versión anterior	Fecha
1	Entrega de informe V1	09/09/2014
2	Ajustes según informe técnico de interventoría No 5.	16/12/2014
3	Ajustes según informe técnico de interventoría final	13/04/2015

### APROBACIÓN CAMBIOS

Versión	Realizó	Revisó	Aprobó	Observaciones	Fecha
3	RF	HBC	FSS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificaciones a la Estratigrafía.</li> <li>• Modificaciones a la geomorfología</li> <li>• Se incluye el apartado de geología estructural</li> </ul>	13/04/2015

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	1

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

## TABLA DE CONTENIDO

1. GENERALIDADES .....	13
1.1 INTRODUCCIÓN .....	13
1.2 OBJETIVOS .....	13
1.2.1 Objetivo general.....	13
1.2.2 Objetivos específicos.....	13
1.3 LOCALIZACIÓN.....	15
2. RECOPIACIÓN, REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN SECUNDARIA Y DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	18
2.1 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA .....	18
2.2 SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO (SGC).....	18
2.2.1 Informe final mapa de amenazas geológicas por remoción en masa y erosión del departamento de Cundinamarca.....	18
2.2.2 Memoria explicativa, Mapa geológico De Colombia, Cuadrangulo K-12 planchas 210 Guateque-229 Gachalá. ....	19
3. EVALUACIÓN GEOLÓGICA .....	20
3.1 GEOLOGIA REGIONAL.....	22
3.2 ESTRATIGRAFIA GEOLOGICA DE LOS MUNICIPIOS DE LA JURISDICCIÓN DE CORPOGUAVIO.....	24
3.3 GUASCA.....	24
3.3.1 Litología .....	24
3.3.1.1 Mesozoico .....	24
3.3.1.2 Cenozoico .....	27
3.3.2 Geología Estructural .....	29
3.3.2.1 Plegamientos .....	29
3.3.2.2 Fallas .....	30

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	2
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

3.4	JUNÍN.....	30
3.4.1	Litología .....	30
3.4.1.1	Mesozoico .....	30
3.4.1.2	Cenozoico .....	34
3.4.2	Geología Estructural .....	34
3.4.2.1	Plegamientos .....	35
3.4.2.2	Fallas .....	35
3.5	GACHETÁ.....	35
3.5.1	Litología .....	35
3.5.1.1	Mesozoico .....	36
3.5.1.2	Cenozoico .....	39
3.5.2	Geología Estructural .....	40
3.5.2.1	Plegamientos .....	40
3.5.2.2	Fallas .....	40
3.6	GAMA.....	41
3.6.1	Litología .....	41
3.6.1.1	Paleozoico.....	41
3.6.1.2	Mesozoico .....	41
3.6.1.3	Cenozoico .....	43
3.6.2	Geología Estructural .....	43
3.6.2.1	Plegamientos .....	44
3.6.2.2	Fallas .....	44
3.7	GACHALÁ.....	44
3.7.1	Litología .....	44
3.7.1.1	Paleozoico.....	45
3.7.1.2	Mesozoico .....	45

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	3
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

3.7.1.3	Cenozoico .....	47
3.7.2	Geología Estructural .....	48
3.7.2.1	Plegamientos .....	48
3.7.2.2	Fallas .....	48
3.8	UBALÁ .....	49
3.8.1	Litología .....	49
3.8.1.1	Paleozoico.....	49
3.8.1.2	Mesozoico .....	50
3.8.1.3	Cenozoico .....	52
3.8.2	Geología Estructural .....	52
3.8.2.1	Plegamientos .....	52
3.8.2.2	Fallas .....	53
3.9	JURISDICCION DE UBALA .....	53
3.9.1	Litología .....	53
3.9.1.1	Paleozoico.....	53
3.9.1.2	Mesozoico .....	54
3.9.1.3	Cenozoico .....	55
3.9.2	Geología Estructural .....	56
3.9.2.1	Plegamientos .....	57
3.9.2.2	Fallas .....	57
3.10	FÓMEQUE.....	57
3.10.1	Litología .....	57
3.10.1.1	Paleozoico.....	58
3.10.1.2	Mesozoico .....	58
3.10.1.3	Cenozoico .....	60
3.10.2	Geología Estructural.....	61

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	4
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

3.10.2.1	Plegamientos.....	61
3.10.2.2	Fallas.....	61
3.11	MEDINA.....	62
3.11.1	Litología.....	62
3.11.1.1	Paleozoico.....	62
3.11.1.2	Mesozoico.....	62
3.11.1.3	Cenozoico.....	64
3.11.2	Geología Estructural.....	67
3.11.2.1	Plegamientos.....	68
3.11.2.2	Fallas.....	68
4.	GEOMORFOLOGÍA E INVENTARIO DETALLADO Y CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS PROCESOS DE INESTABILIDAD.....	71
4.1	INTRODUCCION.....	71
4.2	UNIDADES DE PAISAJE SEGÚN SU AMBIENTE.....	72
4.2.1	GUASCA.....	72
4.2.1.1	Ambiente Denudacional.....	73
4.2.1.2	Ambiente Fluvial.....	75
4.2.1.3	Ambiente Estructural.....	76
4.2.1.4	Ambiente Glacial.....	78
4.2.1.5	Ambiente Antropogénico.....	79
4.2.2	JUNÍN.....	80
4.2.2.1	Ambiente Denudacional.....	80
4.2.2.2	Ambiente Estructural.....	81
4.2.3	GACHETÁ.....	83
4.2.3.1	Ambiente Fluvial.....	83
4.2.3.2	Ambiente Denudacional.....	85

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	5
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

4.2.3.3	Ambiente Estructural.....	86
4.2.4	GAMA.....	89
4.2.4.1	Ambiente Estructural.....	89
4.2.4.2	Ambiente Denudacional.....	92
4.2.5	GACHALÁ.....	92
4.2.5.1	Ambiente Fluvial.....	93
4.2.5.2	Ambiente Denudacional.....	94
4.2.5.3	Ambiente Estructural.....	94
4.2.6	UBALÁ.....	95
4.2.6.1	Ambiente Denudativo.....	96
4.2.6.2	Ambiente Estructural.....	96
4.2.7	JURISDICCION DE UBALA.....	97
4.2.7.1	Ambiente Denudativo.....	98
4.2.7.2	Ambiente Fluvial.....	99
4.2.7.3	Ambiente Estructural.....	99
4.2.8	FÓMEQUE.....	100
4.2.8.1	Ambiente Estructural.....	101
4.2.8.2	Ambiente Glaciar.....	102
4.2.8.3	Ambiente Denudacional.....	104
4.2.8.4	Ambiente Fluvial.....	104
4.2.9	MEDINA.....	105
4.2.9.1	Ambiente Fluvial.....	105
4.2.9.2	Ambiente Estructural.....	108
4.2.9.3	Ambiente Denudacional.....	109
4.3	PROCESOS DE REMOCION EN MASA Y PROCESOS EROSIVOS...	112
4.3.1	GUASCA.....	133

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	6
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

4.3.1.1	Procesos morfodinamicos .....	133
4.3.2	JUNÍN .....	137
4.3.2.1	Procesos morfodinámicos .....	137
4.3.3	GACHETÁ .....	141
4.3.3.1	Procesos Morfodinámicos .....	141
4.3.4	GAMA .....	144
4.3.4.1	Procesos Morfodinámicos .....	144
4.3.5	GACHALÁ .....	148
4.3.5.1	Procesos Morfodinámicos .....	148
4.3.6	UBALÁ .....	152
4.3.6.1	Procesos Morfodinámicos .....	152
4.3.7	JURISDICCION DE UBALA .....	157
4.3.7.1	Procesos Morfodinámicos .....	157
4.3.8	FÓMEQUE .....	162
4.3.8.1	Procesos Morfodinámicos .....	162
4.3.9	MEDINA .....	166
4.3.9.1	Procesos Morfodinámicos .....	166
5.	BIBLIOGRAFÍA .....	169

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	7
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Cuadrángulos INGEOMINAS .....	20
Tabla 2. Descripción de Ambientes Geomorfológicos.....	71
Tabla 3: Unidades según su ambiente, Guasca.....	73
Tabla 4: Unidades según su ambiente Junín .....	80
Tabla 5: Unidades según su ambiente Gachetá.....	83
Tabla 6: Unidades según su ambiente Gama .....	89
Tabla 7: Unidades según su ambiente Gachalá.....	92
Tabla 8: Unidades según su ambiente Ubalá 1.....	96
Tabla 9: Unidades según su ambiente Jurisdicción de Ubalá .....	98
Tabla 10: Unidades según su ambiente Fómeque .....	101
Tabla 11: Unidades según su ambiente Medina .....	105
Tabla 12. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de caída de rocas por unidad geológica.....	117
Tabla 13. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de deslizamientos por unidad geológica.....	121
Tabla 14. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de erosivos por unidad geológica.....	125
Tabla 15. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de reptación por unidad geológica.....	128
Tabla 16: Inventario de Procesos morfodinámicos, Guasca.....	133
Tabla 17: Procesos morfodinámicos identificados, Guasca.....	136
Tabla 18: Inventario de procesos morfodinámicos, Junín.....	137
Tabla 19: Procesos morfodinámicos identificados, Junín.....	140
Tabla 20: Inventario de procesos morfodinámicos, Gachetá .....	141
Tabla 21: Procesos morfodinámicos identificados, Gacheta.....	143
Tabla 22: Inventario de procesos Morfodinámicos, Gama.....	144
Tabla 23: Procesos morfodinámicos identificados, Gama.....	147
Tabla 24: Inventarios de procesos morfodinámicos, Gachalá .....	148
Tabla 25: Procesos morfodinámicos identificados, Gachalá.....	151
Tabla 26: Inventario de procesos morfodinámicos, Ubalá.....	152
Tabla 27: Procesos morfodinámicos identificados, Ubalá.....	156

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	8
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Tabla 28: Inventario de procesos morfodinámicos, San Pedro de Jagua. ....	157
Tabla 29: Inventario de procesos morfodinámicos, Fómeque. ....	162
Tabla 30: Procesos morfodinámicos identificados, Fómeque. ....	165
Tabla 31: Inventarios de procesos morfodinámicos, Mediana. ....	166
Tabla 32: Procesos morfodinámicos identificados, Medina. ....	168

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización .....	15
Ilustración 2. Mapa General Área de estudio .....	17
Ilustración 3: Mapa de cuadrángulos utilizados .....	21
Ilustración 4. Columna Estratigráfica. ....	23
Ilustración 5 Mapa Geológico de la jurisdicción de Corpoguavio .....	70
Ilustración 6 Mapa Geomorfológico de la jurisdicción de Corpoguavio .....	112
Ilustración 7. Plano de procesos morfodinámicos. ....	115

## LISTA DE FOTOS

Foto 1. Areniscas de la Formación Guadalupe. ....	25
Foto 2. Afloramiento de Limolitas de la Formación Guadalupe, en la carretera a Guasca. ....	26
Foto 3. Vista de la Formación Guaduas, en la vía Guasca – Junín. ....	27
Foto 4. Al fondo Vista panorámica de la Formación Fómeque, en primer plano depósitos coluviales. ....	31
Foto 5. Areniscas de la Formación Une. ....	32
Foto 6. Vista de las formaciones Fómeque (Kif), Une (Kiu) y Chipáque (Ksc). ....	33
Foto 7. Vista de la Formación Lutitas del Macanal desde el casco urbano de Gacheta. ....	36
Foto 8. Vista de la Formación Fómeque desde la vereda Los Lopez. ....	37
Foto 9. Depósitos aluviales del río Gacheta. ....	39
Foto 10. Vista de laderas de la formación Lutitas del Macanal desde el casco urbano de Gama. ....	42
Foto 11. Vista de las formaciones Fómeque (Kif) y Lutitas del Macanal (Kilm). ....	43

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	9
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Foto 12. Afloramientos de la Formación Calizas del Guavio (Kicg) en el Embalse del Guavio. ....	46
Foto 13. Vista de las Formaciones Calizas del Guavio (Kicg) y Lutitas del Macanal (Kilm) en la zona sur-occidental de Gachala. ....	47
Foto 14. Grupo Farallones visto desde Santa Rosa de Ubala.....	50
Foto 15. Vista de las Formaciones Areniscas de las Juntas (Kiaj) y Lutitas del Macanal (Kilm). ....	51
Foto 16. Vista de laderas pertenecientes a la Formación Fómeque y el cauce del Río Negro.....	59
Foto 17. Vista de depósitos aluviales y al fondo laderas de la Formación Choapal. ....	65
Foto 18. Afloramientos de rocas del Grupo Medina. ....	66
Foto 19. Vista de las unidades de planicies (Dp) en primer plano y al fondo Sierras Homoclinales (Ssh). ....	74
Foto 20. Vista de las unidades de Lomos residuales (Dires) al sur de la vereda Pastor Oviedo.....	75
Foto 21. Vista de las unidades de Sierras Anticlinales.....	77
Foto 22. Vista de las unidades de panos glaciolacustrinos (Gpgl) en primer plano y al fondo Sierras anticlinales Glaciadas (Gsag).....	79
Foto 23. Vista de las unidades conos y lobulos denudacionales (Dco) en primer plano y al fondo Sierras Siclinales (Sss). Vereda Santa Barbara.....	81
Foto 24. Vista de las unidades de sierras homoclinales (Ssh) y escarpes de línea de falla (Slfe). ....	82
Foto 25. Vista de las unidades de Cauces Aluviales (Fca) en el cauce del rio Muchindote.....	85
Foto 26. Vista de las unidades de cono y lóbulos coluviales (Dco) al oeste de la vereda Eras.....	86
Foto 27. Vista de las unidad de sierras homoclinales (Ssh) al norte de la vereda Yerbabuena.....	87
Foto 28. Vista de las unidad Plancha (Sp) en las cercanías de la vereda Muchindote.....	88
Foto 29. Vista de la unidad sierras sinclinales (Sss) en la vía a Gachala. ....	90

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	10
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Foto 30. Vista de la unidad de sierras anticlinales (Ssan) y de la unidad de conos y lóbulos coluviales en el sector Alto Redondo. .... 91

Foto 31. Terrazas de acumulación sub-recientes (Ftas) donde se asienta el pueblo de Medina, al fondo se observa el cauce (Fca) del rio Gazamumo y rio Gazaguancito. .... 107

### LISTA DE GRAFICOS

Grafico 1. Porcentaje de procesos presentes en el área de estudio. .... 116

Grafico 2. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de caída de rocas por unidad geológica. .... 118

Grafico 3. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de caída de rocas por unidad geomorfológica. .... 119

Grafico 4. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de caída de rocas por condición de pendiente. .... 120

Grafico 5. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de caída de rocas por unidad geológica. .... 122

Grafico 6. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de deslizamientos por unidad geomorfológica. .... 123

Grafico 7. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de deslizamientos por condición de pendiente. .... 124

Grafico 8. Porcentaje de Ocurrencia de procesos erosivos por unidad geológica. .... 125

Grafico 9. Porcentaje de Ocurrencia de procesos erosivos por unidad geomorfológica. .... 126

Grafico 10. Porcentaje de Ocurrencia de procesos erosivos por condición de pendiente. .... 127

Grafico 11. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de reptación por unidad geológica. .... 128

Grafico 12. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de reptación por unidad geomorfológica. .... 129

Grafico 13. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de reptación por condición de pendiente. .... 130

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	11
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Grafico 14. Porcentaje de zonas sin ocurrencia de procesos por unidad geológica. .... 131

Grafico 15. Porcentaje de zonas sin ocurrencia de procesos por unidad geomorfológica. .... 132

Grafico 16. Porcentaje de zonas sin ocurrencia de procesos por condición de pendiente..... 132

### LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 PLANOS GEOLÓGICOS

ANEXO 2 PLANOS GEOMORFOLÓGICOS

ANEXO 3 PROCESOS DE REMOCION EN MASA Y EROSIVOS

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	12

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

## 1. GENERALIDADES

### 1.1 INTRODUCCIÓN

Este documento presenta la recopilación de información, la interpretación de las observaciones realizadas durante la fase de reconocimiento en campo, indicando características geológicas – geomorfológicas de la zona 2 correspondiente a la zona rural de cada municipio. La finalidad de éste es presentar los resultados finales correspondientes al contrato No 200-12-3-391, suscrito entre la Corpoguavio y el Consorcio J&G, el cual contempla los ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FÓMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETÁ, UBALÁ GAMA Y GACHALÁ, el cual permitirá identificar y definir las zonas de riesgo y presentar medidas geotécnicas que ayuden a mitigar dicho riesgo.

### 1.2 OBJETIVOS

#### 1.2.1 Objetivo general

- Realizar el estudio y clasificación de la geología y geomorfología de la región del Guavio, presentándola por cada municipio de la región, y generar de esta manera los respectivos Mapas de Geología y geomorfología.

#### 1.2.2 Objetivos específicos

Dentro de los objetos específicos están los siguientes:

- Recopilar, revisar y analizar la información existente.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	13
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

- A partir de la información cartográfica existente, generar cartografía a escala 1:25000 para el desarrollo del estudio en la zona rural del municipio.
- Definir las características geológicas y geomorfológicas de la zona que permitan determinar un diagnóstico geotécnico de los problemas asociados a procesos de remoción en masa, procesos erosivos y afloramientos de agua.
- Identificar los procesos de inestabilidad actual y potencial, estableciendo los mecanismos de falla presentes, área de influencia y grado de actividad.
- Identificar los factores contribuyentes y detonantes de los procesos de movimientos en suelo o roca.
- Identificar la vulnerabilidad de los elementos, estructuras, infraestructura existente y estructura ecológica, frente a las amenazas identificadas.
- Elaborar los diseños para construcción de las obras recomendadas, soportados técnicamente en los análisis de ingeniería, representados en planos y esquemas.
- Identificar, caracterizar y delimitar las áreas definidas como de amenaza (alta, media y baja), vulnerabilidad (alta, media y baja) y riesgo mitigable y no mitigable, para cada municipio de la región del guavio
- Definir y estructurar las recomendaciones y acciones para la prevención del riesgo de desastres y mitigación de riesgos para cada uno de los municipios.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	14

### 1.3 LOCALIZACIÓN

El Departamento de Cundinamarca está situado en el Centro del país. Cuenta con un área de 24.210 km<sup>2</sup>. Cundinamarca limita al Norte con el departamento de Boyacá, al Oriente con el departamento del Meta, por el Sur con el Huila, y por el Occidente con el Tolima y Caldas.<sup>1</sup> (Ver Ilustración 1) Plano GE33-CPG-PSIG-LG-001-00

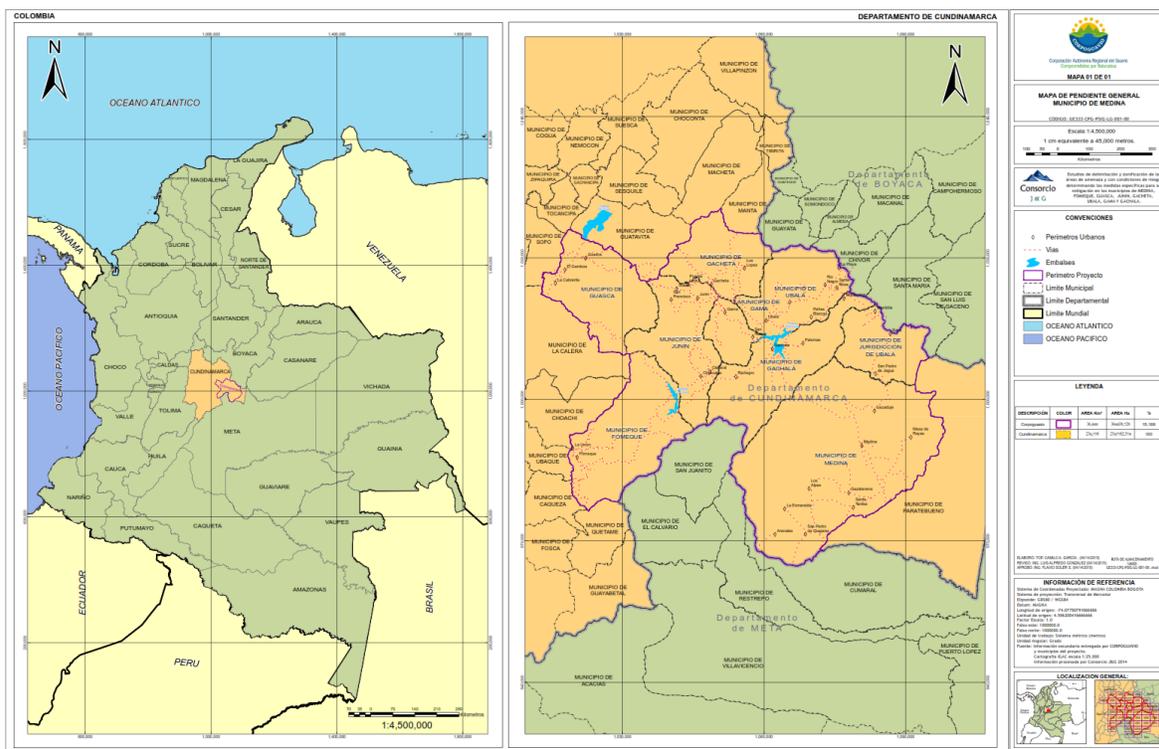


Ilustración 1 Localización

Fuente: CONSORCIO J&G,2014

El área que contempla el presente estudio corresponde a región del Guavio la cual forma parte del departamento de Cundinamarca y se encuentra localizada al

<sup>1</sup> Tomando como referencia la página web:<http://www1.cundinamarca.gov.co/gobernacion/Departamento/Datosgenerales/L%C3%ADmite/tabid/118/language/es-ES/Default.aspx>, consultada el día 12/11/2014.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	15
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

oriente del departamento. La región del Guavio está conformada por 8 municipios; Guasca, Junin, Gachetá, Gachalá, Ubalá, Gama, Medina y Fómeque, cuenta con un área de 364475.399 Hectáreas de acuerdo a lo definido por el CONSORCIO J&G. Limita al norte con los municipios de Guatavita, Manta, Macheta y con el departamento de Boyacá , al oriente con el municipio de Paratebueno y el departamento de Boyacá , al sur con el municipio de Quetame y el departamento del Meta y al occidente con los municipios de Sopo, La Calera, Choachi, Ubaque y Caqueza. (Ver Ilustración 1).

En la siguiente se presenta la imagen del plano general del área de estudio correspondiente a la jurisdicción de Corpoguavio, dicho plano presenta la Imagen aérea general “ortofoto” con los límites municipales, red de drenaje sencillo y red de drenaje doble, embalses, lagunas.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	16

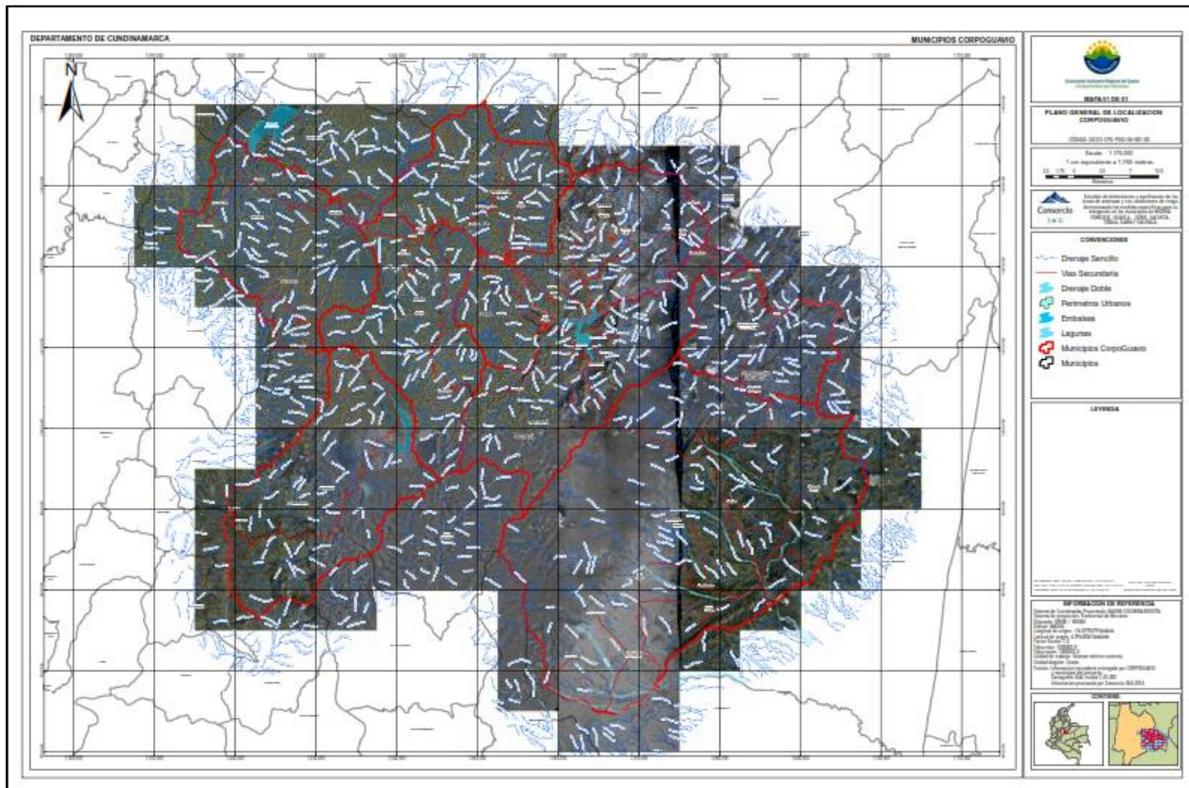


Ilustración 2. Mapa General Área de estudio

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

Para mayor detalle de la anterior ilustración ver Volumen B, Tomo I Cartografía y definición área de estudio, Anexo 3 Definición área de estudio zona 2, plano GE333-CPG-PSIG-GN-001-00, Esta información se presenta a escala general 1:150.000 y a escala general por cada municipio.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	17
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

## 2. RECOPIACIÓN, REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN SECUNDARIA Y DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.1 Información cartográfica

En el Volumen A Generalidades, Tomo II, Anexo 1 Cuadro de recopilación en donde se relaciona toda la información cartográfica proporcionada por Corpoguavio, analizada y tomada como base para el presente estudio.

### 2.2 Servicio Geológico Colombiano (SGC)

#### 2.2.1 Informe final mapa de amenazas geológicas por remoción en masa y erosión del departamento de Cundinamarca.

Documento de gran importancia para el presente estudio; ya que el SGC (anteriormente INGEOMINAS) en materia de amenazas naturales ha realizado evaluaciones técnicas por deslizamientos, crecidas, zonificaciones geológicas y geotécnicas en zonas inestables en unos 120 sitios en el departamento y cuentan con un archivo documental gráfico de gran utilidad para el conocimiento del departamento.

Dentro del informe final se presenta la metodología para la zonificación de las amenazas geológicas, al igual que se identifican, cartografían y categorizan los fenómenos geológicos (remoción en masa y erosión) amenazantes del departamento.

Se realiza la evaluación histórica de los datos hidrometeorológicos para la definición de zonas potencialmente inundables a nivel departamental.

También presenta la cartografía temática de las variables geoambientales que intervienen en la amenaza: geología, geomorfología, suelos, uso y cobertura, drenaje, clima y zonas de vida, isoyetas etc.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	18

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Como producto final del documento, se obtiene “Mapa de Amenazas Geológicas por Erosión y Remoción en Masa del Departamento de Cundinamarca” a escala 1:250.000 en formato PDF.

### 2.2.2 Memoria explicativa, Mapa geológico De Colombia, Cuadrangulo K-12 planchas 210 Guateque-229 Gachalá.

En dicha memoria se describe y discute la estratigrafía, la tectónica, la geología histórica y los recursos minerales del cuadrángulo K-12, Guateque, ubicado en la Cordillera Oriental de Colombia. El cuadrángulo en estudio, cubre un área de 4.800 Km<sup>2</sup> entre latitud 5°15' y 4° 34' y longitud 73° 00' y 73° 33'.

El cuadrángulo es dividido en tres zonas fisiográficas:

1. Zona plana de los llanos Orientales, localizada en el extremo sur oriental del cuadrángulo y constituida por terrazas.
2. Zona de topografía ondulada, localizada en aquellas áreas donde afloran rocas de poca consistencia y cuyas alturas oscilan entre 600 y 2.600 m.s.n.m.
3. Zona de grandes escarpes, con alturas hasta 3.600 m.s.n.m., formadas por las rocas resistentes que afloran en el área y en donde los ríos forman estrechos y profundos cañones.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	19
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

### 3. EVALUACIÓN GEOLÓGICA

A continuación se hace una descripción de las características geológicas y geomorfológicas de los Municipios de la región del Guavio, el cual fue elaborado a Escala 1:25.000, basado fundamentalmente sobre la información de Ingeominas, compuesta por la planchas 229 Gachalá, 210 Guateque, Cuadrangulo K-12, a escala 1:100.000, y haciendo los ajustes litológicos correspondientes puesto que cada una de las planchas presenta leyendas ligeramente diferentes. En la Ilustración 3: Mapa de cuadrángulos utilizados se ilustran los los cuadrángulos utilizados, y en la Tabla 1 se relaciona por municipio los cuadrángulos usados.

Tabla 1: Cuadrángulos INGEOMINAS

MUNICIPIO	CUADRÁNGULO	ESCALA
GUASCA	228	1:100.000
GACHETA	228 Y 229	1:100.000
JUNIN	228 Y 247	1:100.000
FOMEQUE	228 Y 247	1:100.000
GACHALA	228, 229, 247 Y 248	1:100.000
GAMA	228	1:100.000
UBALA	228 Y 229	1:100.000
SAN PEDRO DE JAGUA	229	1:100.000
MEDINA	229, 247 Y 248	1:100.000

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	20
Fecha: 13/04/2015					



	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

### 3.1 GEOLOGIA REGIONAL

La provincia del Guavio se ubica en la vertiente Este de la cordillera Oriental la cual corresponde al ambiente de un miogeosinclinal del geosinclinal de Bolívar de acuerdo con las clasificaciones anteriores al planteamiento de la teoría de tectónica de placas y hoy ubicado en el Orógeno andino en su parte anterior. Este ambiente se caracteriza por la presencia de rocas sedimentarias que se depositaron en mares del Cretáceo en la medida que el movimiento de las placas se ha llevado a cabo a través de la evolución del Orógeno ya citado.

En la región se observa la presencia de macizos rocosos del Paleozoico se destacan principalmente en el costado oriental de las regiones de Medina, Gachalá y Fómeque donde hay presencia de rocas metamórficas (esquistos, filitas y cuarcitas) de bajo grado del Macizo de Quetame y Grupo Farallones. En contacto tectónico (por fallas), se destaca la presencia de rocas del Jurásico conformadas por limolitas, conglomerados y areniscas de la Formación Batá. El Cretaceo de ambientes marinos empieza con la depositación de conglomerados basales y paulatinamente el ambiente se cambia a marino donde se depositan rocas de tipo lodolita que por diagénesis efectos de cambio durante la orogenia andina se transforman en shales (lutitas), es también frecuente encontrar algunas intercalaciones de areniscas y limolitas.

Más recientemente se han depositado rocas durante el Cenozoico las cuales se encuentran principalmente en el área de Guasca y en el Borde Llanero. Depósitos cuaternarios corresponden a los rellenos fluvioacustres del río Siecha, aluviones torrenciales a lo largo de toda la vertiente de Corpoguvio, especialmente en los valles principales. También se destaca la presencia de depósitos glaciales en la zona de Fómeque y Guasca fundamentalmente. En tanto que en los Municipios Medina, Gama, San Pedro de Jagua, Gachalá, Ubalá y Gacheta, los depósitos coluviales son los más frecuentes en las laderas. Desde el punto de vista tectónico la zona se caracteriza por la presencia de fallas predominando las de tipo inverso principalmente en lo que se ha denominado el frente llanero formando parte del sistema de Guaicaramo. Es de anotar que estas últimas fallas han sido

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	22

clasificadas como neotectónicas ya que han desplazado los depósitos cuaternarios como se ha cartografiado en los mapas geológicos de Colombia elaborados por Ingeominas a Escala 1:500.000 del 2006.

En cuanto a plegamientos se destaca la presencia de anticlinales, sinclinales algunos de los cuales presentan volcamiento.

A continuación se muestra la columna estratigráfica regional del área de estudio. Ver Ilustración 4. Columna Estratigráfica.

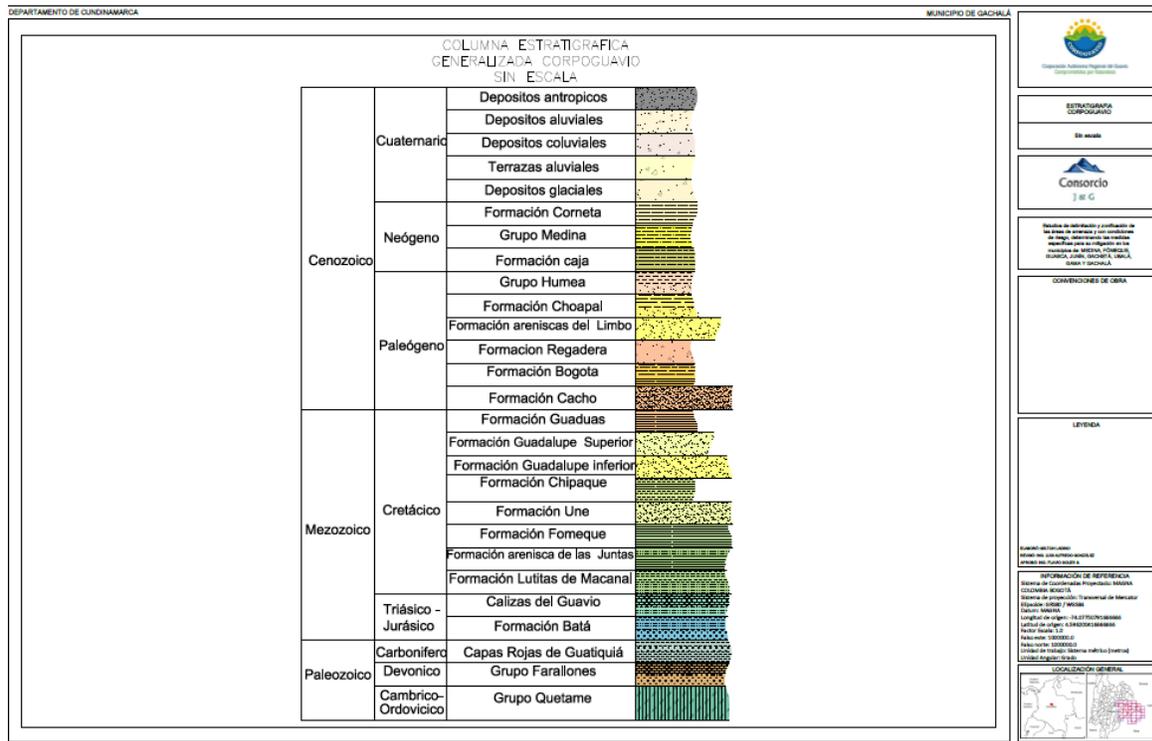


Ilustración 4. Columna Estratigráfica.

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	23
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

## 3.2 ESTRATIGRAFIA GEOLOGICA DE LOS MUNICIPIOS DE LA JURISDICCIÓN DE CORPOGUAVIO

Los mapas de geología regional a escala (1:25.000) de todos los municipios se encuentran en el Anexo 1.

Las descripciones de las distintas unidades geológicas son tomadas y modificadas de documentos de INGEOMINAS, actualmente Servicio Geológico Colombiano, como lo son las memorias explicativas de las planchas mencionadas anteriormente en el documento, y del léxico estratigráfico nacional.

### 3.3 GUASCA

#### 3.3.1 Litología

A continuación se hace una descripción resumida de las unidades estratigráficas más representativas del área rural del Municipio.

##### 3.3.1.1 Mesozoico

Formación Lutitas De Macanal – Kilm: Autor: Ulloa y Rodríguez(1976), Edad Cretáceo Inferior, compuesta por lutitas y limolitas con ocasionales intercalaciones de areniscas; localmente bolsones de yeso. En la Localidad tipo se encuentra debajo de la Formación Juntas y encima de Calizas del Guavio.

Formación Chipaque – Ksc: Autor E. Hubach, Edad Coniaciano, Compuesto de Lutitas negras y limolitas con intercalaciones de areniscas de poco espesor, ocasionales capas de caliza y carbón. En la localidad tipo se encuentra subyaciendo el Grupo Guadalupe.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	24
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Formación Guadalupe Inferior – Ksgj: Autor: Enrique Hubach en 1931, Edad Maestrichtiano. En la parte superior, arcillolita limosa y limolita arcillosa, gris claras a gris oscuras, arenisca cuarzosa, gris clara, localmente maciza comúnmente con estratificación cruzada; en lo parte media, limolita, en capas delgadas, silícea, caolinitica, gris clara y localmente arcilla limosa, gris oscura; en a porte inferior, arenisca cuarzosa, gris clara y localmente arcillita limosa, gris oscura. En la Localidad tipo encima de Chipaque y debajo de Guaduas. En la Foto 1 se observa afloramientos de areniscas.



Foto 1. Areniscas de la Formación Guadalupe.

Formación Guadalupe Superior - Ksgs: Autor: Enrique Hubach en 1931, Edad Maestrichtiano, en la parte superior, arenisca cuarzosa, dura friable, de grano medio a grueso, gris clara, localmente maciza, comúnmente con estratificación cruzada; en la parte media, limolita, cuarzosa, silícea, en capas delgadas y

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	25

localmente arcillita limosa, gris oscura; en la parte inferior, arenisca cuarzosa, generalmente maciza; de grano media, gris clara y localmente arcilla limosa, gris oscura. En la Localidad tipo encima de Chipaque y debajo de Guaduas. En la Foto 2 se puede observar un afloramiento de limolitas.



Foto 2. Afloramiento de Limolitas de la Formación Guadalupe, en la carretera a Guasca.

Las unidades anteriores afloran al oriente del valle de Siecha.

Formación Guaduas – KPgg: Autor: Hettner 1892, Edad Maastrichtiano sup. - Paleoceno, está compuesta de arcillolitas, limolitas abigarradas, con areniscas cuarcíticas, de grano fino a medio, comúnmente friable; localmente estratificación cruzada, en la parte inferior hay mantos de carbón, característicos para ambientes epicontinentales. Se encuentra aflorando hacia los costados de la gran estructura sinclinal que aparecen en la cartografía que se anexa. Se encuentra en la localidad tipo encima de Guadalupe Superior y debajo de Cacho. En Foto 3 se puede apreciar la vista panorámica de la formación Guaduas.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	26

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		



Foto 3. Vista de la Formación Guaduas, en la vía Guasca – Junín.

### 3.3.1.2 Cenozoico

Formación Cacho – Pgc: Autor: R. SCHEIBE, 1918. Edad: Paleoceno, principalmente arenisca cuarzosa, de grano medio, gris clara a gris rojiza, la estratificación cruzada es común. Localmente hay capas interestratificadas de conglomerado con cantos de cuarzo en las areniscas se ha identificado matriz arcillosa intermedio en la secuencia. El ambiente de formación es deltaico y aflora en los costados del valle del río Siecha. En la Localidad tipo se encuentra encima de la Formación Guaduas y bajo los estratos de la Formación Bogotá.

Formación Bogotá – Pgb: Autor E. HUBACH, 1933. Edad Paleoceno- Eoceno, Lodolita abirragada y arcilla limosa con lentes de arenisca, generalmente friable, abirragada de grano fino a medio; a raras veces lentes de conglomerada arenoso y capas delgadas del carbón de baja calidad. Esta unidad aflora en toda su

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	27

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

extensión en el costado occidental del valle del río Siecha. En la Localidad Tipo se encuentra encima de Cacho y debajo de la Formación Regadera.

Formación Regadera – Pgr. Autor Hubach, 1957, Edad Paleoceno – Eoceno. Corresponde a un conjunto de areniscas conglomeráticas friables con intercalaciones de arcillolitas abigarradas con estratificación laminada. Se ubica al centro del municipio. En la Localidad tipo, se encuentra debajo de la Formación Usme y encima de la Formación Bogotá.

Depósitos Glaciales – Qg: Edad: Pleistoceno. Acumulación de till conformados por bloques en matriz de gravas y arenas.

Depósitos Coluviales – Qc: Edad: Pleistoceno. Corresponde a depósitos de ladera conformados por megalitos de areniscas, limolitas y arcillolitas embebidos en matriz arcillosa. Estos materiales se encuentran en las laderas de la vertiente del Guavio.

Terrazas Aluviales Qt: Edad: Pleistoceno Se trata de depósitos aluviales remanentes conformados principalmente por cantos rodados, gravas y arenas los cuales se presentan en el valle del río Chiguanos.

Depósitos Aluviales - QaI Edad Holoceno. Se trata de materiales aluviales conformados por cantos y gravas formando planicies extensas las cuales están cubiertas por suelos orgánicos, se destacan los ubicados en el valle del río Siecha.

Deposito Antrópico – Qa: Edad Reciente. Corresponden a materiales producto de la explotación de canteras de caliza de la mina de Palacio, estos se ubican sobre la parte superior de la quebrada Peñas Blancas y en algunas ocasiones durante las épocas de lluvia generan descargas torrenciales.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	28

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

### 3.3.2 Geología Estructural

A continuación se hace una descripción de las estructuras principales que se presentan en el Municipio de Guasca.

#### 3.3.2.1 Plegamientos

Estas estructuras son las que predominan en la zona y es así como en el costado oriental se presentan estructuras en forma de anticlinales y sinclinales predominando un sinclinal en la Vereda de La Concepción y un poco más hacia el occidente de este se encuentra un anticlinal buzante que presenta su cabeceo hacia el norte. Posteriormente en la quebrada Buitrago se encuentra un sinclinal limitado por hacia el oriente por una falla de tipo inverso. Otra estructura importante de plegamiento lo constituye un anticlinal que presenta variaciones: en la parte nororiental con sus flancos normales pero hacia el costado sur la estructura presenta volcamiento como se indica en el mapa de geología.

Hacia el costado occidental en el valle del río Siecha donde predominan los depósitos aluviales debajo de ellos se encuentra sepultada una estructura sinclinal de gran magnitud.

Hacia el costado sur de la zona del río Siecha se presentan monoclinales que están afectando las rocas del cretáceo y del cenozoico principalmente. Los buzamientos que se encuentran en este sector tienen un predominio hacia el noroccidente y en algunos sectores presentan volcamientos. Los límites con el municipio de Sopo presentan estructuras monoclinales pero con buzamientos volcados.

Se presentan anticlinales y sinclinales en la vereda las flores y plegamientos similares en la vereda el santuario los cuales han sido inferidos y se encuentran sepultados bajo los aluviones del río Siecha.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	29
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

### 3.3.2.2 Fallas

En el sector se presentan fallas principalmente de tipo inverso como las que se han cartografiado en las zonas donde se destaca el río Tunjo la quebrada Fausto y la quebrada San Martín, esta falla aparentemente puede estar conectada con la que termina en el sector de la quebrada Blanca hacia el costado suroriental del Municipio. Dos fallas de tipo inverso formando un pequeño bloque tectónico se encuentran al costado sur del valle de Siecha donde se afectan las rocas de la formación Chipaque y Guadalupe principalmente como se aprecia en el mapa que se anexa.

## 3.4 JUNÍN

### 3.4.1 Litología

A continuación se hace una descripción resumida de las unidades estratigráficas más representativas del área rural del Municipio.

#### 3.4.1.1 Mesozoico

Formación Lutitas De Macanal – Kilm: Autor: Ulloa y Rodríguez(1976), Edad Cretáceo Inferior, compuesta por lutitas y limolitas con ocasionales intercalaciones de areniscas; localmente bolsones de yeso. En la Localidad tipo se encuentra debajo de la Formación Juntas y encima de Calizas del Guavio. Se ubica al costado sur oriental del Municipio.

Formación Fómeque – Kif: Autor Enrique Hubach, 1935. Edad Hauteriviano, es una Arcillita limosa, gris oscura, pizarrosa, comúnmente carbonácea y micácea; marga, parda de carbón; localmente lentes de caliza, gris oscuro a negra, limosas, coquinoidea; localmente lentes de arenisca cuarzosa. Es la formación que se

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	30

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

ubica hacia la parte central del área del Municipio. En la localidad tipo se encuentra sobre la Formación Lutitas del Macanal. Ver Foto 4.



Foto 4. Al fondo Vista panorámica de la Formación Fómeque, en primer plano depósitos coluviales.

Formación Une – Kiu: Autor: Enrique Hubach en 1931, Edad Campaniano – Maestrichtiano, está compuesta de Areniscas cuarzosas de grano fino a grueso con algunas intercalaciones de lulitas y limolitas. En la Localidad tipo esta formación se encuentra entre la Formación Fómeque y Chipaque. Ver Foto 5.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	31

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		



Foto 5. Areniscas de la Formación Une.

Formación Chipaque – Ksc: Autor E. Hubach, Edad Coniaciano, Compuesto de Lutitas negras y limolitas con intercalaciones de areniscas de poco espesor, ocasionales capas de caliza y carbón. En la localidad tipo se encuentra subyaciendo el Grupo Guadalupe. Ver Foto 6.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	32

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		



Foto 6. Vista de las formaciones Fómeque (Kif), Une (Kiu) y Chipáque (Ksc).

Formación Guadalupe Superior – Ksgs: Autor: Enrique Hubach en 1931, Edad Maestrichtiano, en la parte superior, arenisca cuarzosa, dura friable, de grumo medio a grueso, gris clara, ocalmente maciza, comúnmente con estratificación cruzada; en la parte media, limolita, cuarzosa, sílicea, en capas delgadas y localmente arcillita limosa, gris oscura; en la parte inferior, arenisca cuarzosa, generalmente maciza; de grano media, gris clara y localmente arcilla limosa, gris oscura. Filitas y cuarcitas de colores gris verdoso y gris claro. Está aflorando al costado sur de la Laguna de Chingaza en forma de cuña limitada por fallas. Las dos unidades anteriores se ubican al noroccidente del Municipio. En la Localidad tipo encima de Chipaque y debajo de Guaduas.

Formación Guadalupe Inferior – Ksgj: Autor: Enrique Hubach en 1931, Edad Maestrichtiano, en la parte superior, arcillolita limosa y limolita arcillosa, gris claras a gris oscuras, arenisca cuarzosa, gris clara, localmente maciza comúnmente con estratificación cruzada; en lo parte media, limolita, en capas delgadas, sílicea, caolinitica, gris clara y localmente arcilla limosa, gris oscura; en a porte inferior, arenisca cuarzosa, gris clara y localmente arcillita limosa, gris oscura. En la Localidad tipo encima de Chipaque y debajo de Guaduas.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	33

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Formación Guaduas – KPgg: Autor: Hettner 1892, Edad Maastrichtiano sup. – Paleoceno, Arcilla limosa y limolita arcillosa, abigarrada, con areniscas cuarzosa, de grano fino a medio, comúnmente friable; localmente estratificación cruzada, en la parte inferior hay mantos de carbón. Se encuentra en la localidad tipo encima de Guadalupe Superior y debajo de Cacho.

### 3.4.1.2 Cenozoico

Depósitos Coluviales – Qc: Edad: Pleistoceno. Corresponden a materiales derivados de escarpes rocosos que se han dispuesto en las laderas en forma de coluviones caracterizados por la presencia de bloques angulares en una matriz arcillosa. El tamaño de los bloques es variable desde megalitos hasta bloques angulares de centímetros y guijarros. En algunos segmentos de esta unidad hay depósitos fluviotorrenciales de difícil diferenciación debido a la escala.

Depósitos Aluviales - Qal Edad Holoceno. Se trata de materiales aluviales conformados por cantos y gravas formando planicies extensas las cuales están cubiertas por suelos orgánicos, se destacan los ubicados en los valles intermontanos en el municipio.

### 3.4.2 Geología Estructural

Seguidamente se hace una descripción de las características estructurales del Municipio

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	34

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

### 3.4.2.1 Plegamientos

En cuanto a los plegamientos en el sector se destaca la presencia de anticlinales y sinclinales principalmente en los sectores cercanos a la quebrada Colombia los cuales quedan sepultados bajo los aluviones, un poco más hacia el oriente de este se detecta la presencia de una estructura anticlinal la cual queda sepultada por los depósitos cuaternarios en el sector de la vereda carrizales. Las estructuras continúan su rumbo en el sector de Clarabal y la vereda Aposentos interrumpiéndose bajo los depósitos cuaternarios. En el Municipio se detecta la presencia de estructuras anticlinales y sinclinales en las cercanías al casco urbano de Junín principalmente en la vereda Santa Bárbara. El sinclinal que tiene mayor expresión está desarrollado hacia el oriente de la Vereda Alemana. Otros plegamientos se destacan principalmente en el sector de Sueva que cruzan perpendiculares al río Sueva que cruzan perpendiculares al río Sueva en forma de anticlinales y sinclinales.

Se han detectado estructuras anticlinales y sinclinales en la quebrada los Chusques y quebrada Cascadas sepultados algunos de ellos bajo los depósitos cuaternarios.

### 3.4.2.2 Fallas

Se destaca la más importante hacia el costado occidental que controla parcialmente el cauce del río Chorreras constituyendo una falla de tipo inverso.

## 3.5 GACHETÁ

### 3.5.1 Litología

A continuación se hace una descripción resumida de las unidades estratigráficas más representativas del área rural del Municipio.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	35
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

### 3.5.1.1 Mesozoico

Formación Lutitas De Macanal – Kilm: Autor: Ulloa y Rodríguez(1976), Edad Cretáceo Inferior, compuesta por lutitas y limolitas con ocasionales intercalaciones de areniscas; localmente bolsones de yeso. En la Localidad tipo se encuentra debajo de la Formación Juntas y encima de Calizas del Guavio. Se ubica hacia la parte central del Municipio. Ver Foto 7.



Foto 7. Vista de la Formación Lutitas del Macanal desde el casco urbano de Gacheta.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	36

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Formación Fómeque – Kif: Autor Enrique Hubach, 1935. Edad Hauteriviano. Arcillita limosa, gris oscura, pizarrosa, comúnmente carbonácea y micácea; marga, parda de carbón; localmente lentes de caliza, gris oscuro a negra, limosas, coquinoidea; localmente lentes de arenisca cuarzosa. Esta formación se encuentra hacia la parte central del Municipio. En la localidad tipo se encuentra sobre la Formación Lutitas del Macanal. Ver Foto 8.



Foto 8. Vista de la Formación Fómeque desde la vereda Los Lopez.

Formación Une – Kiu: Autor: Enrique Hubach en 1931, Edad Campaniano – Maestrichtiano., está compuesta de areniscas cuarzosas da grano fino a grueso con algunas intercalaciones de lulitas y limolitas. Se ubica al costado noroccidental del área. En la Localidad tipo esta formación se encuentra entre la Formación Fómeque y Chipaque.

Formación Chipaque – Ksc: Autor E. Hubach, Edad Coniaciano, Compuesto de Lutitas negras y limolitas con intercalaciones de areniscas de poco espesor, ocasionales capas de caliza y carbón. Corresponde a una franja en el costado

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	37

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Noroccidental del área. En la localidad tipo se encuentra subyaciendo el Grupo Guadalupe.

Formación Guadalupe Superior - Ksgs: Autor: Enrique Hubach en 1931, Edad Maestrichtiano, en la parte superior, arenisca cuarzosa, dura friable, de grumo medio a grueso, gris clara, ocalmente maciza, comúnmente con estratificación cruzada; en la parte media, limolita, cuarzosa, sílicea, en capas delgadas y localmente arcillita limosa, gris oscura; en la parte inferior, arenisca cuarzosa, generalmente maciza; de grano media, gris clara y localmente arcilla limosa, gris oscura. Las unidades anteriormente descritas se ubican en las sierras del occidente del Municipio. En la Localidad tipo encima de Chipaque y debajo de Guaduas.

Formación Guadalupe Inferior – Ksgj: Autor: Enrique Hubach en 1931, Edad Maestrichtiano. En la parte superior, arcillolita limosa y limolita arcillosa, gris claras a gris oscuras, arenisca cuarzosa, gris clara, localmente maciza comúnmente con estratificación cruzada; en lo parte media, limolita, en capas delgadas, sílicea, caolinitica, gris clara y localmente arcilla limosa, gris oscura; en a porte inferior, arenisca cuarzosa, gris clara y localmente arcillita limosa, gris oscura. En la Localidad tipo encima de Chipaque y debajo de Guaduas.

Formación Guaduas KPgg: Autor: Hettner 1892, Edad Maestrichtiano sup. – Paleoceno, Arcillolitas, limolitas abigarradas, con areniscas cuarcíticas, de grano fino a medio, comúnmente friable; localmente estratificación cruzada, en la parte inferior hay mantos de carbón, característicos para ambientes epicontinentales. Se encuentra aflorando hacia los costados de la gran estructura sinclinal que aparecen en la cartografía que se anexa. Se ubica al extremo Noroccidental de la cartografía anexa. Se encuentra en la localidad tipo encima de Guadalupe Superior y debajo de Cacho.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	38

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

### 3.5.1.2 Cenozoico

Depósitos Coluviales – Qc: Edad: Pleistoceno. Corresponden a materiales derivados de escarpes rocosos que se han dispuesto en las laderas conformados por bloques de areniscas y limolitas desde varios metros hasta fragmentos de pocos centímetros embebidos en matriz arcillosa. En el costado noroccidental los depósitos cubren la Formación Guadalupe Inferior.

Depósitos Aluviales – Qal. Edad Holoceno. Son depósitos de gravas y arenas en el fondo de una depresión hacia la zona noroccidental del área. Ver Foto 9.



Foto 9. Depósitos aluviales del río Gacheta.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	39

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

## 3.5.2 Geología Estructural

### 3.5.2.1 Plegamientos

Se presentan plegamientos principalmente en las rocas del Cretáceo hacia las cuencas del río Muchindote donde hay pequeños plegamientos, más concretamente la vereda la Yerbabuena en forma de anticlinales y sinclinales. En el sector de la quebrada Bombita se ha podido cartografiar la presencia de un anticlinal afectando las rocas del Cretáceo. Sepultado bajo los depósitos cuaternarios se encuentra una estructura anticlinal hacia el costado norte del Municipio. En el sector comprendido de las cuencas del río Monquetiva y Grande predominan los monoclinales.

### 3.5.2.2 Fallas

En las rocas del Cretáceo es posible que se presenten fallamientos locales, formados principalmente en los núcleos de las estructuras pero por escala no alcanzan a ser diferenciados. En cuanto a las fallas la más importante es la de tipo inverso que controla un segmento del río Salinero y que queda sepultada bajo los depósitos coluviales en las cercanías al río Chiquito, es una falla de tipo inverso en donde las rocas del Cretáceo inferior cabalgan sobre las rocas del Cretáceo superior.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	40
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

## 3.6 GAMA

### 3.6.1 Litología

A continuación se hace una descripción resumida de las unidades estratigráficas más representativas del área rural del Municipio.

#### 3.6.1.1 Paleozoico

Grupo Farallones – Dcf: Autor A. Segovia y G. Renzoni en 1981, Edad Devónico, es un conjunto que se apoya discordante sobre el Grupo Quetame que empieza por un conglomerado basal de 60m de espesor al que superponen 740m de sedimentos de calizas, arcillolitas. En la localidad tipo se apoya discordante sobre el Grupo Quetame.

#### 3.6.1.2 Mesozoico

Formación Lutitas De Macanal – Kilm: Autor: Ulloa y Rodríguez (1976), Edad Cretáceo Inferior, compuesta por lutitas y limolitas con ocasionales intercalaciones de areniscas; localmente bolsones de yeso. En la Localidad tipo se encuentra debajo de la Formación Juntas y encima de Calizas del Guavio. Ver Foto 10.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	41
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		



Foto 10. Vista de laderas de la formación Lutitas del Macanal desde el casco urbano de Gama.

Formación Fómeque – Kif: Autor Enrique Hubach, 1935. Edad Hauteriviano. Arcillita limosa, gris oscura, pizarrosa, comúnmente carbonácea y micácea; marga, parda de carbón; localmente lentes de caliza, gris oscuro a negra, limosas; localmente lentes de arenisca cuarcítica. Esta Formación se encuentra al noroccidente del área. En la localidad tipo se encuentra sobre la Formación Lutitas del Macanal.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	42

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		



Foto 11. Vista de las formaciones Fómeque (Kif) y Lutitas del Macanal (Kilm).

### 3.6.1.3 Cenozoico

Depósitos Coluviales – Qc: Edad: Pleistoceno. Corresponden a materiales derivados de escarpes rocosos que se han dispuesto en las laderas conformados por bloques de areniscas y limolitas desde varios metros hasta fragmentos de pocos centímetros embebidos en matriz arcillosa. Se encuentra en las laderas de los valles locales.

### 3.6.2 Geología Estructural

Seguidamente se hace una descripción de las características estructurales del Municipio de Gama.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	43

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

### 3.6.2.1 Plegamientos

En esta zona predominan los plegamientos y es así como hacia el costado oriental en el sector se observa el tren de varios plegamientos en forma de anticlinales y sinclinales los cuales continúan parcialmente hacia el Municipio de Ubalá cruzando el río Guavio. Hacia el sector más occidental de la zona también se presentan algunos plegamientos menores con terminaciones periclinales que afectan las rocas del Cretáceo principalmente. Destacándose un sinclinal en la vereda de Los Naranjos y un anticlinal cerca en el casco urbano de Gama.

### 3.6.2.2 Fallas

En el sector se destaca la presencia de una falla de tipo inverso que está afectando las rocas del cretáceo conformadas por lutitas principalmente, se encuentra en la zona de la vereda de palenque principalmente, se alcanza a apreciar su lineamiento hacia el costado oriental del río Chiras.

## 3.7 GACHALÁ

### 3.7.1 Litología

A continuación se hace una descripción resumida de las unidades estratigráficas más representativas del área rural del Municipio.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	44
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

### 3.7.1.1 Paleozoico

Grupo Farallones – Dcf: Autor A. Segovia y G. Renzoni en 1981, Edad Devónico, es un conjunto que se apoya discordante sobre el Grupo Quetame que empieza por un conglomerado basal de 60m de espesor al que superponen 740m de sedimentos de calizas, arcillolitas. Su edad es del Devónico. Se ubica en la cuenca inferior del río Miraflores, así como al oriente del área y al nor oriente del Embalse del Guavio. En la localidad tipo se apoya discordante sobre el Grupo Quetame.

### 3.7.1.2 Mesozoico

Formación Batá – Jb: Autor Radelli, 1967, Edad Triásico - Jurásico, Son conglomerados limolitas, areniscas de tonalidades verdosas y gris clara en basal a media, en la parta superior conglomerados finos, areniscas y lutitas con tonalidades grises oscuras a grises claras coa niveles fosilíferos. En la Localidad tipo se ubica encima del Grupo Quetame.

Calizas del Guavio - Kicg: Autor: Ulloa y Rodríguez (1975), Edad Triásico – Jurásico, se trata de un conjunto sedimentario conformado por tres miembros de areniscas, limolitas y lutitas con tonalidades grises y oscuras en la parte inferior. La parte media y superior está conformada por cuarcitas, areniscas y calizas con colores verdosos y rojizos. La Localidad tipo se ubica discordante sobre el Grupo Farallones y Debajo de la Formación Lutitas de Macanal. Ver Foto 12.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	45

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		



Foto 12. Afloramientos de la Formación Calizas del Guavio (Kicg) en el Embalse del Guavio.

Formación Lutitas De Macanal – Kilm: Autor: Ulloa y Rodríguez(1976), Edad Cretáceo Inferior, Corresponde a un conjunto de lutitas con intercalaciones de areniscas calcáreas y limolitas. Es notorio el predominio de lutitas. En la Localidad tipo se encuentra debajo de la Formación Juntas y encima de Calizas del Guavio. Ver Foto 13.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	46

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		



Foto 13. Vista de las Formaciones Calizas del Guavio (Kicg) y Lutitas del Macanal (Kilm) en la zona sur-occidental de Gachala.

### 3.7.1.3 Cenozoico

Depósitos Coluviales - Qc: Edad: Pleistoceno. Los depósitos cuaternarios son grandes acumulaciones de masas, principalmente arcillosa que se ubican principalmente en el contorno del embalse de Guavio de fuerte pendiente donde se presentan algunos focos de movimientos en masa.

Depósitos Aluviales - Qal: Corresponde a depósitos en pequeñas cuencas conformados por depósitos de gravas y algunos depósitos torrenciales ubicados en las cabeceras de la quebrada Moncovita.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	47

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

### 3.7.2 Geología Estructural

A continuación se presentan las características estructurales de Gachalá

#### 3.7.2.1 Plegamientos

En el sector oriental del Municipio de Gachalá especialmente por la vereda Borja se destacan dos estructuras, una la más oriental en forma de anticlinal que está cortando perpendicularmente el río Tigris y un sinclinal desarrollado sobre la vereda Bojará y la vereda Tendidos del Guavio. Cercano al sector anteriormente mencionado se presentan estructuras anticlinales menores y es posible que estén asociados con replegamientos de las rocas del Cretáceo. Se pudo identificar un plegamiento anticlinal en la vereda el frijolito limitado hacia el oriente por una falla de tipo inverso. En la vereda Las Cascadas se ha podido diferenciar una estructura de tipo sinclinal afectando las rocas del cretáceo parcialmente.

#### 3.7.2.2 Fallas

En la zona se presentan fallas de tipo inverso fundamentalmente y se pueden identificar especialmente las que afectan los sectores de la vereda Guarumal y se sepulta bajo los depósitos de la vereda El Yeso y queda truncada en las cercanías del río Frijol. Otra falla de tipo inverso se encuentra principalmente controlando el cauce del caño Negro, así mismo se presentan dos fallas inversas en la vereda de San Juan. Se destaca la presencia de un lineamiento seguramente relacionado con fallas de rumbo que pueden llegar a afectar la parte del Embalse de Guavio y en el sector de Palomas, así como parte del cauce del caño Naranjitos que han sido identificadas con su dirección de desplazamiento dextral.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	48

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

## 3.8 UBALÁ

### 3.8.1 Litología

A continuación se hace una descripción resumida de las unidades estratigráficas más representativas del área rural del Municipio.

#### 3.8.1.1 Paleozoico

Grupo Farallones – Dcf: Autor A. Segovia y G. Renzoni en 1981, Edad Devónico, es un conjunto que se apoya discordante sobre el Grupo Quetame que empieza por un conglomerado basal de 60 m de espesor al que superponen 740 m de sedimentos de calizas, arcillolitas. Su edad es del Devónico. Se ubica en la cuenca inferior del río Miraflores, así como al oriente del área y al nor oriente del Embalse del Guavio, y al costado occidental del área del Municipio. En la localidad tipo se apoya discordante sobre el Grupo Quetame. Ver Foto 14.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	49
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		



Foto 14. Grupo Farallones visto desde Santa Rosa de Ubalá.

### 3.8.1.2 Mesozoico

Calizas del Guavio - Kicg: Ulloa y Rodríguez (1975), Edad Triásico – Jurásico. Se trata de un conjunto sedimentario conformado por tres miembros de areniscas, limolitas y lutitas con tonalidades grises y oscuras en la parte inferior. La parte media y superior está conformada por cuarcitas, areniscas y calizas con colores verdosos y rojizos. Aflora en el costado oriental del Municipio reposando sobre el Grupo Farallones. La Localidad tipo se ubica discordante sobre el Grupo Farallones y Debajo de la Formación Lutitas de Macanal.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	50

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Formación Lutitas De Macanal – Kilm: Autor: Ulloa y Rodríguez(1976), Edad Cretáceo Inferior, corresponde a un conjunto de lutitas con intercalaciones de areniscas calcáreas y limolitas. Es notorio el predominio de lutitas. Se han diferenciado en la parte central del Municipio cubiertas parcialmente por depósitos cuaternarios. En la Localidad tipo se encuentra debajo de la Formación Juntas y encima de Calizas del Guavio

Formación Areniscas De Las Juntas – Kiaj: Autor: Ulloa y Rodríguez 1976 ,Edad Cretáceo Inferior, en la base areniscas con algunas intercalaciones de lutitas, en la parte media lutitas y limolitas; y en la parte superior areniscas con intercalación de lutitas y limolitas. Se han cartografiado al costado norte del are de estudio. En la Localidad tipo se encuentra encima de la Formación Lutitas de Macanal y bajo la Formación Fómeque. Ver Foto **15**.



Foto 15. Vista de las Formaciones Areniscas de las Juntas (Kiaj) y Lutitas del Macanal (Kilm).

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	51

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

### 3.8.1.3 Cenozoico

Depósitos Coluviales - Qc: Edad: Pleistoceno. Los depósitos cuaternarios son grandes acumulaciones de masas, principalmente arcillosa que se ubican principalmente en el contorno del embalse de Guavio de fuerte pendiente donde se presentan algunos focos de movimientos en masa.

### 3.8.2 Geología Estructural

A continuación se hace una descripción de las características estructurales del Municipio de Ubalá.

#### 3.8.2.1 Plegamientos

En el sector se presenta plegamientos principalmente en la zona de la vereda Sagrado Corazón en forma de anticlinal, así como su continuidad hacia el costado oriental se aprecia el desarrollo de un sinclinal y posteriormente un anticlinal en la vereda el Carmelo.

Existen seguramente otros plegamientos menores pero el más importante se distingue también hacia el costado norte en la Vereda Sion Donde hay una estructura anticlinal bien diferenciada.

En cuanto a las rocas que presentan un aspecto monoclinal se desarrollan principalmente en la vereda de Mundo Nuevo la vereda el Cartucho, la vereda de Santa Bárbara y la vereda de san Antonio en donde predominan los buzamientos hacia el nororiente.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	52

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

### 3.8.2.2 Fallas

Desde el punto de vista de fallas regionales, en el sector se presenta un tren de fallas de tipo inverso que afectan principalmente las rocas del paleozoico que cabalgan sobre las del Cretáceo, se destacan los lineamientos en forma clara con rumbo N30E y especialmente los sectores que afectan las rocas anteriormente mencionadas son al vereda de San Antonio de Ubalá, vereda de Santa Bárbara, vereda el Cartucho y Mundo Nuevo.

Así mismo, dentro del bloque Paleozoico se presentan dos estructuras de fallas inversas que repiten la secuencia dentro de este tipo de rocas, hay otra falla importante también con rumbo N30E que controla el río Chivor y la quebrada Santa Inés, que está afectando fundamentalmente las rocas del Cretáceo Medio inferior.

## 3.9 JURISDICCION DE UBALA

### 3.9.1 Litología

A continuación se hace una descripción resumida de las unidades estratigráficas más representativas del área rural del Municipio.

#### 3.9.1.1 Paleozoico

Grupo Farallones – Dcf: Autor A. Segovia y G. Renzoni en 1981, Edad Devónico, es un conjunto que se apoya discordante sobre el Grupo Quetame que empieza por un conglomerado basal de 60 m de espesor al que superponen 740 m de sedimentos de calizas, arcillolitas. Su edad es del Devónico. Se ubica en la cuenca inferior del río Miraflores, así como al oriente del área y al nor oriente del

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	53
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Embalse del Guavio, y al costado occidental del área del Municipio. En la localidad tipo se apoya discordante sobre el Grupo Quetame.

### 3.9.1.2 Mesozoico

Formación Batá - Jb: Autor Radelli, 1967, Edad Triásico – Jurásico. Rocas del Jurásico conformadas por lutitas, conglomerados, areniscas y limolitas discordante sobre el Grupo Farallones ubicada al costado occidental del área del Municipio. En la Localidad tipo se ubica encima del Grupo Quetame.

Calizas del Guavio - Kicg: Ulloa y Rodríguez (1975), Edad Triásico – Jurásico. Se trata de un conjunto sedimentario conformado por tres miembros de areniscas, limolitas y lutitas con tonalidades grises y oscuras en la parte inferior. La parte media y superior está conformada por cuarcitas, areniscas y calizas con colores verdosos y rojizos. La Localidad tipo se ubica discordante sobre el Grupo Farallones y Debajo de la Formación Lutitas de Macanal.

Formación Lutitas De Macanal – Kilm: Autor: Ulloa y Rodríguez (1976), Edad Cretáceo Inferior, corresponde a un conjunto de lutitas con intercalaciones de areniscas calcáreas y limolitas. Es notorio el predominio de lutitas. Se han diferenciado en la parte central del Municipio cubiertas parcialmente por depósitos cuaternarios. En la Localidad tipo se encuentra debajo de la Formación Juntas y encima de Calizas del Guavio

Formación Areniscas De Las Juntas – Kiaj: Autor: Ulloa y Rodríguez 1976, Edad Cretáceo Inferior, en la base areniscas con algunas intercalaciones de lutitas, en la parte media lutitas y limolitas; y en la parte superior areniscas con intercalación de lutitas y limolitas. Se han cartografiado al costado norte del are de estudio. Se ubica en forma de cuña en la zona de Mámbita. En la Localidad tipo se encuentra encima de la Formación Lutitas de Macanal y bajo la Formación Fómeque.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	54

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Formación Fómeque – Kif: Autor Enrique Hubach, 1935. Edad Hauteriviano, aArcillita limosa, gris oscura, pizarrosa, comúnmente carbonácea y micácea; marga, parda de carbón; localmente lentes de caliza, gris oscuro a negra, limosas; localmente lentes de arenisca cuarcítica. Esta Formación se ubica en los flancos de la estructura anticlinal volcada. En la localidad tipo se encuentra sobre la Formación Lutitas del Macanal.

Formación Une – Kiu: Autor: Enrique Hubach en 1931, Edad Campaniano – Maestrichtiano, está compuesta de areniscas cuarzosas da grano fino a grueso con algunas intercalaciones de lutitas y limolitas. Se ha cartografiado en el centro oriente del Municipio. En la Localidad tipo esta formación se encuentra entre la Formación Fómeque y Chipaque.

Formación Chipaque – Ksc: Autor E. Hubach, Edad Coniaciano, conformada por lutitas con intercalaciones de areniscas. En la localidad tipo se encuentra subyaciendo el Grupo Guadalupe.

Grupo Palmichal – KPgp: Edad: su edad no ha sido determinada paleontológicamente, aunque por su posición estratigráfica puede ser considerado Coniaciano - Paleoceno Ulloa et al, (1988) Conformada por estratos potentes de arenisca con intercalaciones de lutitas y limolitas correlacionable con la Formación Guadalupe. En la Localidad Tipo se encuentra debajo de las Areniscas del Limbo.

### 3.9.1.3 Cenozoico

Formación Areniscas del Limbo Pgarl: Autor: VAN DER HAMMEN (Th), 1958, Edad: Eoceno inferior-medio, está conformada por bancos de areniscas de tonalidades oscuras de color gris verdoso y se ubica al NW de San Pedro de Jagua. En las sucesiones estratigráficas dadas por VAN DER HAMMEN esta unidad descansa sobre la Formación Arcillas del Limbo e infrayace a la Formación San Fernando.

Formación Caja – Tc: Autor: GERMERAAD, HOPPING&MULLER, 1968), Edad: Mioceno inf- medio, corresponde a una alternancia de arcillolitas y areniscas algo

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	55

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

conglomeráticas al occidente de la franja de terrazas aluviales. En la Localidad tipo se encuentra debajo de la Formación Corneta y encima de la Formación Diablo que no aflora en la zona.

Grupo Medina Tmm: *Autores:* A. SEGOVIA & RENZONI, 1965, Edad Mioceno, hacia la parte inferior se encuentran areniscas conglomeráticas y aumenta el contenido de arcillolitas hacia la parte superior. Se ubica en los flancos de una estructura sinclinal al costado oriental del Municipio. Se encuentra al oriente del Municipio conformando los flancos de una gran estructura sinclinal. Relaciones estratigráficas. – El Grupo Medina recubre discordante la Formación Choopal y sobre él se apoyan los depósitos de terrazas.

Formación Corneta – NgQlc: Equivalente a la Formación Necesidad, Autor: H.F. NASH, 1919. Edad: Plioceno-Pleistoceno, corresponden a secuencias del Pliopleistoceno conformadas por gravas conglomeráticas e intercalaciones de areniscas friables y mantos de arcillolitas. En la Localidad Tipo se encuentra encima del Grupo Medina y debajo de las Terrazas Aluviales.

Terrazas Aluviales – Qt: Plio-Pleistoceno, Son depósitos de gravas y arenas recubiertos por limos orgánicos desarrollados en un valle al costado centro oriental del área cartografiada.

Depósitos Aluviales - Qal: Holoceno, Corresponde a franjas cercanas a los cauces de los ríos principales conformados por cantos rodados, gravas y arenas de composición variable entre lutitas, areniscas y arcillolitas.

### 3.9.2 Geología Estructural

Hacia el costado Nororiental de la corporación se ubica esta zona donde se distinguen las siguientes características estructurales:

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	56

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

### 3.9.2.1 Plegamientos

Se destaca la presencia de un plegamiento sinclinal en la vereda San Luis que presenta uno de sus flancos volcados y una estructura sinclinal también importante en la Formación Corneta.

### 3.9.2.2 Fallas

En la zona se presenta un tren de fallas de tipo de cabalgamiento que corresponde a los sistemas del frente llanero y se destacan las zonas que controlan principalmente las cercanías de la quebrada la esperanza que afectan las rocas del cenozoico. Hacia el costado oriental de este lineamiento se presentan dos fallas de tipo inverso dentro de las rocas del cretáceo y en el sector más occidental de la zona se destaca la presencia de fallas que ponen en contacto las rocas del Cenozoico con el Paleozoico, son de tipo inverso y afectan los cauces principalmente del río Algodones y otros cauces menores que los cortan perpendicularmente como es el caso del río Gachaluno, Trompetas y San Roque.

## 3.10 FÓMEQUE

### 3.10.1 Litología

A continuación se hace una descripción resumida de las unidades estratigráficas más representativas del área rural del Municipio.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	57
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

### 3.10.1.1 Paleozoico

Grupo de Quetame – PEq: Autor Hettner, 1892, Edad Cámbrico Ordovícico, corresponde a un complejo metamórfico de bajo grado conformado por filitas y cuarcitas principalmente, que aflora en forma de ventana geológica en el flanco oriental del Grupo Farallones en forma de cuña tectónica al centro norte del área del Municipio. En la Localidad tipo se encuentra ubicado bajo las Capas Rojas de Guatiquiá.

Capas Rojas de Guatiquiá – Pgc: Autor: Giancarlo Renzoni, 1965, Edad Carbonífero. Corresponde a niveles de conglomerados, areniscas y algunas intercalaciones de arcillolitas de color rojizo y se ubican al sur de la laguna natural. En la Localidad Tipo se ubica debajo de la Formación Lutitas del Macanal y constituye la parte superior del Grupo de Quetame.

### 3.10.1.2 Mesozoico

Formación Lutitas De Macanal – Kilm: Autor: Ulloa y Rodríguez(1976), Edad Cretáceo Inferior, compuesta por lutitas y limolitas con ocasionales intercalaciones de areniscas; localmente bolsones de yeso. En la Localidad tipo se encuentra debajo de la Formación Juntas y encima de Calizas del Guavio. Esta Formación se distribuye en una amplia zona al sur y centro del área.

Formación Areniscas De Las Juntas – Kiaj: Autor: Ulloa y Rodríguez 1976, Edad Cretáceo Inferior, en la base areniscas con algunas intercalaciones de lutitas, en la parte media lutitas y limolitas; y en la parte superior areniscas con intercalación de lutitas y limolitas. Se han cartografiado al costado norte del are de estudio. En la Localidad tipo se encuentra encima de la Formación Lutitas de Macanal y bajo la Formación Fómeque.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISOR	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	58

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Formación Fómeque – Kif: Autor Enrique Hubach, 1935. Edad Hauteriviano. Arcillita limosa, gris oscura, pizarrosa, comúnmente carbonácea y micácea; marga, parda de carbón; localmente lentes de caliza, gris oscuro a negra, limosas; localmente lentes de arenisca cuarcítica. Se ubica en la parte central del área. En la localidad tipo se encuentra sobre la Formación lutitas del Macanal. Ver Foto **16**.



Foto 16. Vista de laderas pertenecientes a la Formación Fómeque y el cauce del Río Negro.

Formación Une – Kiu: Autor: Enrique Hubach en 1931, Edad Campaniano – Maestrichtiano, está compuesta de areniscas cuarzosas da grano fino a grueso con algunas intercalaciones de lutitas y limolitas. Se ubica al costado noroccidental

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	59

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

del Municipio. En la Localidad tipo esta formación se encuentra entre la Formación Fómeque y Chipaque.

Formación Chipaque – Ksc: Autor E. Hubach, Edad Coniaciano, conformada por lutitas con intercalaciones de areniscas. Se ubica en el costado noroccidental del Municipio. En la localidad tipo se encuentra subyaciendo el Grupo Guadalupe.

Formación Guadalupe Superior - Ksgs: Autor: Enrique Hubach en 1931, Edad Maestrichtiano, en la parte superior, arenisca cuarzosa, dura friable, de grumo medio a grueso, gris clara, ocalmente maciza, comúnmente con estratificación cruzada; en la parte media, limolita, cuarzosa, silícea, en capas delgadas y localmente arcillita limosa, gris oscura; en la parte inferior, arenisca cuarzosa, generalmente maciza; de grano media, gris clara y localmente arcilla limosa, gris oscura. En la Localidad tipo encima de Chipaque y debajo de Guaduas.

Formación Guadalupe Inferior – Ksgi: Autor: Enrique Hubach en 1931, Edad Maestrichtiano. Son niveles importantes de areniscas con intercalaciones de lidias y algunos niveles de arcillolitas. Se encuentra al NW del área. En la Localidad tipo encima de Chipaque y debajo de Guaduas.

### 3.10.1.3 Cenozoico

Depósitos Glaciales – Qg: Edad: Pleistoceno. Corresponden a depósitos de tipo morrena que se ubican al NW del lago natural de Chingaza.

Depósitos Aluviales - Qal: Edad Holoceno. Corresponde a depósitos de gravas, cantos y arenas en el valle y costados del río Chuza y sus afluentes.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	60

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

### 3.10.2 Geología Estructural

A continuación se hace una descripción de las características estructurales del Municipio de Fómeque

#### 3.10.2.1 Plegamientos

Hacia el costado suroccidental se ha podido identificar plegamientos de anticlinales y sinclinales destacándose el sinclinal en la vereda san Lorenzo, anticlinal de la vereda Guane y anticlinales y sinclinales cercanos a las veredas Cuequeta y Cuequetica. Así mismo, se destaca la presencia de una estructura sinclinal amplio que puede tener continuidad especialmente la que corta diagonalmente el río negro y queda con terminación periclinal en la quebrada el raudal, hacia el costado oriental del anterior se pudo detectar la presencia de una estructura anticlinal en la vereda La Chinita.

Estructuras anticlinales y sinclinales menores aparecen cartografiadas en el sector de la quebrada El Polo y río la Playa. En las formaciones Fómeque y Lutitas de Macanal es posible que se presenten estructuras menores o replegamientos debido a la plasticidad de las lutitas.

Hacia uno de los flancos de la represa de Chingaza se aprecia la presencia de una estructura anticlinal. Así mismo, en las capas Rojas de Guatiquía debido a su replegamientos es posible que se encuentren sinclinales y anticlinales de poca extensión como se aprecia en el mapa de geología que se anexa.

#### 3.10.2.2 Fallas

Aunque en la zona predominan los plegamientos se esperan encontrar fallas locales hacia el núcleo de las estructuras que en algunos casos presentan un carácter disarmonico.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	61

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

### 3.11 MEDINA

#### 3.11.1 Litología

A continuación se hace una descripción resumida de las unidades estratigráficas más representativas del área rural del Municipio.

##### 3.11.1.1 Paleozoico

Grupo de Quetame – PEq: Autor Hettner, 1892, Edad Cámbrico Ordovícico, corresponde a un complejo metamórfico de bajo grado conformado por filitas y cuarcitas principalmente, que aflora en forma de ventana geológica en el flanco oriental del Grupo Farallones. En la Localidad tipo se encuentra ubicado bajo las Capas Rojas de Guatiquiá.

Grupo Farallones – Dcf: Autor A. Segovia y G. Renzoni en 1981, Edad Devónico, es un conjunto que se apoya discordante sobre el Grupo Quetame que empieza por un conglomerado basal de 60m de espesor al que superponen 740m de sedimentos de calizas, arcillolitas. Su edad es del Devónico. Se ubica en un sistema orográfico complejo al occidente del Municipio. En la localidad tipo se apoya discordante sobre el Grupo Quetame.

##### 3.11.1.2 Mesozoico

Formación Batá Jb: Autor Radelli, 1967, Edad Triásico – Jurásico. Rocas del Jurásico conformadas por lutitas, conglomerados, areniscas y limolitas discordante

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	62
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

sobre el Grupo Farallones ubicada al costado occidental del área del Municipio. En la Localidad tipo se ubica encima del Grupo Quetame.

Calizas del Guavio - Kicg: Ulloa y Rodríguez (1975), Edad Triásico – Jurásico. Se trata de un conjunto sedimentario conformado por tres miembros de areniscas, limolitas y lutitas con tonalidades grises y oscuras en la parte inferior. La parte media y superior está conformado por cuarcitas, areniscas y calizas con colores verdosos y rojizos. La Localidad tipo se ubica discordante sobre el Grupo Farallones y Debajo de la Formación Lutitas de Macanal.

Formación Lutitas De Macanal – Kilm: Autor: Ulloa y Rodríguez(1976), Edad Cretáceo Inferior, corresponde a un conjunto de lutitas con intercalaciones de areniscas calcáreas y limolitas. Es notorio el predominio de lutitas. Se han diferenciado en la parte central del Municipio cubiertas parcialmente por depósitos cuaternarios. Se ubica en la parte central del área. En la Localidad tipo se encuentra debajo de la Formación Juntas y encima de Calizas del Guavio

Formación Areniscas De Las Juntas – Kiaj: Autor: Ulloa y Rodríguez 1976, Edad Cretáceo Inferior, en la base areniscas con algunas intercalaciones de lutitas, en la parte media lutitas y limolitas; y en la parte superior areniscas con intercalación de lutitas y limolitas. En una cuña de origen tectónico hacia el occidente del área. En la Localidad tipo se encuentra encima de la Formación Lutitas de Macanal y bajo la Formación Fómeque.

Formación Fómeque – Kif: Autor Enrique Hubach, 1935. Edad Hauteriviano, es una arcillita limosa, gris oscura, pizarrosa, comúnmente carbonácea y micácea; marga, parda de carbón; localmente lentes de caliza, gris oscuro a negra, limosas; localmente lentes de arenisca cuarcítica. En forma de cuña tectónica al centro norte del área del Municipio. En la localidad tipo se encuentra sobre la Formación Lutitas del Macanal.

Formación Une – Kiy: Autor: Enrique Hubach en 1931, Edad Campaniano – Maestrichtiano, está compuesta de areniscas cuarzosas da grano fino a grueso

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	63

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

con algunas intercalaciones de lutitas y limolitas. Se ubica al centro norte del área del Municipio. En la Localidad tipo esta formación se encuentra entre la Formación Fômeque y Chipaque.

Formación Chipaque – Ksc: Autor E. Hubach, Edad Coniaciano, conformada por lutitas con intercalaciones de areniscas. En la localidad tipo se encuentra subyaciendo el Grupo Guadalupe.

Grupo Palmichal – KPgp: Edad: su edad no ha sido determinada paleontológicamente, aunque por su posición estratigráfica puede ser considerado Coniaciano - Paleoceno Ulloa et al, (1988), está conformada por estratos potentes de arenisca con intercalaciones de liditas y lutitas correlacionable con la Formación Guadalupe. Se ubica al norte de la formación anteriormente descrita. En la Localidad Tipo se encuentra debajo de las Arcillas del Limbo.

### 3.11.1.3 Cenozoico

Formación Areniscas del Limbo Pgarl: Autor: VAN DER HAMMEN (Th), 1958, Edad: Eoceno inferior-medio, está conformada por dos miembros de bancos de areniscas de tonalidades oscuras de color gris verdoso. Se ubica al costado nor occidental del área del Municipio. En las sucesiones estratigráficas dadas por VAN DER HAMMEN esta unidad descansa sobre la Formación Arcillas del Limbo e infrayace a la Formación San Fernando.

Formación San Fernando – Pgsf. Autor Hubach, 1957, Edad Paleoceno – Eoceno. Corresponde a un conjunto de areniscas conglomeráticas friables con intercalaciones de arcillolitas abigarradas con estratificación laminada. Se ubica al centro – norte del área. En la Localidad tipo, se encuentra debajo de la Formación Usme y encima de la Formación Bogotá.

Formación Caja – Tc: Autor: GERMERAAD, HOPPING & MULLER, 1968), Edad: Mioceno inf- medio corresponde a una alternancia de arcillolitas y areniscas algo

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	64

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

conglomeráticas al occidente de la franja de terrazas aluviales. Se encuentra en una pequeña extensión al norte del área del Municipio. En la Localidad tipo se describe encima de la Formación Diablo y debajo de la Formación Corneta.

Choopal – Toc: Formación Choopal: *Autores:* A. SEGOVIA & G. RENZONI, 1965, Edad Oligoceno – Mioceno, en la parte inferior, areniscas y arcillas, en la parte superior limolitas y arcillas con láminas de carbón. Se ubica en una franja extensa hacia la parte media del Municipio. En la Localidad Tipo tanto la base como la parte superior de la Formación Choopal están determinadas por discordancias con el Grupo Humea y el Grupo Medina. Ver Foto 17.



Foto 17. Vista de depósitos aluviales y al fondo laderas de la Formación Choopal.

Grupo Humea – Teh: A. SEGOVIA & G. RENZONI, 1965, Edad: Eoceno-Oligoceno En la parte inferior, areniscas prevaleciendo; en la superior conglomerados, areniscas y arcillas verdes, rojizas, moradas. Se ubica en el extremo oriental del Municipio. En la descripción de la localidad tipo: La base del Grupo Humea no se observa en la sección tipo donde esta unidad entra en contacto por falla con el

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	65
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Grupo Medina. En la otra sección SEGOVIA (1967) señala la presencia de una discordancia. Por lo que respecta al límite superior del Grupo Humea SEGOVIA indica la presencia de una discordancia con la Formación Choapal.

Grupo Medina Tmm: *Autores*: A. SEGOVIA & RENZONI, 1965, Edad Mioceno hacia la parte inferior se encuentran areniscas conglomeráticas y aumenta el contenido de arcillolitas hacia la parte superior. Se encuentra al oriente del Municipio conformando los flancos de una gran estructura sinclinal. Relaciones estratigráficas. – El Grupo Medina recubre discordante la Formación Choapal y sobre él se apoyan los depósitos de terrazas. Ver Foto 18.



Foto 18. Afloramientos de rocas del Grupo Medina.

Formación Corneta – NgQlc: Equivalente a la Formación Necesidad, Autor: H.F. NASH, 1919. Edad: Plioceno-Pleistoceno. Corresponden a secuencias del Pliopleistoceno conformadas por gravas conglomeráticas e intercalaciones de areniscas friables y mantos de arcillolitas. Se ubica en el medio del sinclinal

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	66

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

regional del costado oriental del Municipio. En la Localidad Tipo se encuentra encima del Grupo Medina y debajo de las Terrazas Aluviales.

Terrazas Aluviales Qt Edad: Plio-Pleistoceno Se trata de depósitos aluviales remanentes conformados principalmente por cantos rodados, gravas y arenas los cuales se presentan aislados en la margen derecha del río Jagua al Norte.

Terrazas Aluviales Qt1 Edad : Plio-Pleistoceno Corresponden a niveles de terrazas más recientes desarrolladas por el sistema hidrográfico del piedemonte del Municipio de Medina, están conformados principalmente por cantos rodados, gravas y arenas recubiertos por una delgada capa vegetal en la zona de morfología plana. Se ubica en planos extensos al en la zona central al oriente del área del Municipio.

Terrazas Aluviales Qt2 Edad Plio-Pleistoceno responden a los primeros eventos de depósitos aluviales los cuales constituyen un glacis de acumulación que según los mapas de Ingeominas están interpretados como terrazas su génesis se puede explicar por la evolución de planos aluviales desarrollados en un primer evento y que debido a los procesos de neotectonismo fueron sollevantados y hoy en día se observan como planicies disectadas alrededor de las terrazas de última generación, su litología está conformada principalmente por cantos rodados, gravas y arenas recubiertos por suelos orgánicos de poca potencia.. Se ubica en planos extensos en la zona central del municipio del Municipio.

Depósitos Aluviales Qa1 Edad Holoceno. Son franjas de descargas torrenciales conformadas por cantos rodados y arenas en los cauces y márgenes de los ríos principales.

### 3.11.2 Geología Estructural

A continuación se hace una descripción de las características estructurales de Medina:

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	67

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

### 3.11.2.1 Plegamientos

Debido a que en el área de Medina predominan las rocas metasedimentarias del Paleozoico en este sector se han identificado algunas estructuras locales de anticlinales y sinclinales como se indica en el mapa especialmente la Vereda Los Medios de Humea y cerca de las cabeceras del río Gazamumo, otras estructuras de tipo regional en forma de plegamiento se encuentran hacia el costado nor oriental dando continuidad a la gran estructura identificada en el sector de la jurisdicción de Ubalá sobre las rocas de la formación Corneta, debido al recubrimiento cuaternario en el sector del costado suroriental no se han detectado estructuras mayores pero es posible que la estructura del sinclinal continúe hacia el costado sur en el Municipio de Medina. Sin embargo en el mapa se puede apreciar la conformación de un gran homoclinal.

### 3.11.2.2 Fallas

En cuanto a fallas la más destacada es la falla del frente llanero que hace una repetición de las rocas del Cenozoico, esta falla es de gran importancia pues corresponde al conjunto que se ha cartografiado en el país como el sistema de Guaicaramo o falla frontal del llano.

Como resultado del estudio geológico realizado se obtuvo el mapa geológico de toda la jurisdicción de Corpoguavio (Ver Ilustración 5), el cual se presenta en el Anexo 1 Planos de Geología, Plano GE333-CPG-PSIG-GE-001-000 (Escala 1:175000).

Dentro del Anexo 1 también presenta una carpeta para cada municipio con sus respectivos planos 1:25000 y un plano general por municipio con la geología a nivel de zona 2.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	68
Fecha: 13/04/2015					

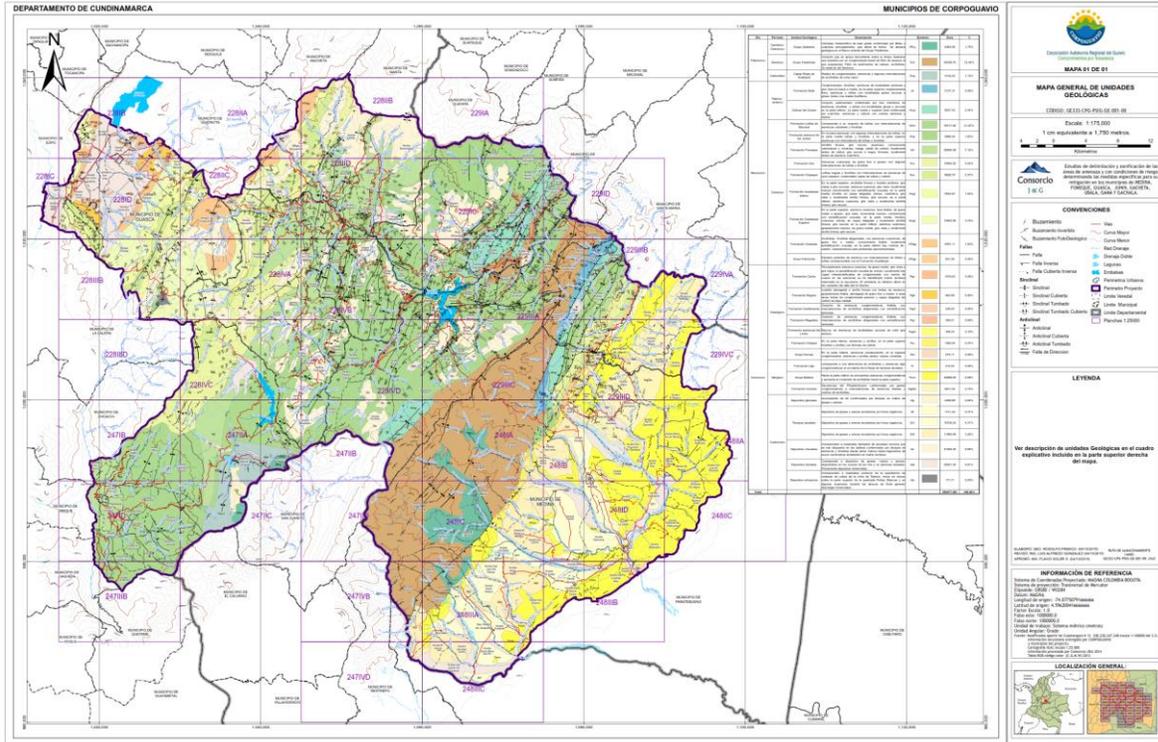


ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA



CONVENCIONES	
	Buzamiento
	Buzamiento Invertido
	Buzamiento FotoGeológico
<b>Fallas</b>	
	Falla
	Falla Inversa
	Falla Cubierta Inversa
<b>Sinclinal</b>	
	Sinclinal
	Sinclinal Cubierta
	Sinclinal Tumbado
	Sinclinal Tumbado Cubierto
<b>Anticlinal</b>	
	Anticlinal
	Anticlinal Cubierta
	Anticlinal Tumbado
	Falla de Direccion
	Vias
	Curva Mayor
	Curva Menor
	Red Drenaje
	Drenaje Doble
	Lagunas
	Embalses
	Perímetros Urbanos
	Perímetro Proyecto
	Limite Veredal
	Limite Municipal
	Limite Departamental
	Planchas 1:25000

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	69
Fecha: 13/04/2015					



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ



CONTRATO No 200-12-3-391

INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Era	Periodo	Unidad Geológica	Descripción	Simbolo	Área	%	
Paleozoico	Cámbrico-Ordovícico	Grupo Quetame	Complejo metamórfico de bajo grado conformado por filitas y cuarcitas principalmente, que aflora en forma de ventanas geológicas en el flanco oriental del Grupo Paratapas.	PCq	6364,56	1,75%	
	Devónico	Grupo Paratapas	Conjunto que se apoya discordantemente sobre el Grupo Quetame que empieza por un conglomerado basal de 50m de espesor al que superponen 740m de sedimentos de calizas, arcilitas, Su edad es del Devónico.	Dcf	49349,75	12,44%	
	Carbonífero	Capas Rojas de Guatiqué	Niveles de conglomerados, areniscas y algunas intercalaciones de arcilitas de color rojo.	Prq	4132,03	1,13%	
Mesozoico	Triásico - Jurásico	Formación Bala	Conglomerados, limolitas, areniscas de localidades verdosas y grises en base a media, en la parte superior conglomerados finos, areniscas y lutitas con tonalidades grises oscuras o grises claras con muelas fosilíferas.	Jb	2137,31	0,59%	
		Calizas del Guavío	Conjunto sedimentario conformado por tres miembros de areniscas, limolitas y lutitas con tonalidades grises y oscuras en la parte inferior. La parte media y superior está conformada por cuarcitas, areniscas y calizas con colores verdosos y rosados.	Kqg	8537,03	2,34%	
	Cretácico	Formación Lutitas de Macará	Corresponde a un conjunto de lutitas con intercalaciones de areniscas calcáreas y limolitas.	Klm	7917,06	21,87%	
		Formación arenisca de las Juntas	En la base areniscas con algunas intercalaciones de lutitas, en la parte media lutitas y limolitas; y en la parte superior areniscas con intercalación de lutitas y limolitas.	Kja	5958,44	1,63%	
		Formación Pomeque	Arcilita limosa, grises oscuras, pizamas, comúnmente carbonílicas y micáceas, margas, parte de carbón, localmente series de caliza, grises oscuras a negras, limosas, localmente series de arenisca cuarcítica.	Kpf	25555,36	7,12%	
		Formación Uña	Areniscas cuarcosas de grano fino a grueso con algunas intercalaciones de lutitas y limolitas.	Klu	14850,52	4,02%	
		Formación Chiqueque	Lutitas negras y limolitas con intercalaciones de areniscas de grano grueso, ocasionales capas de caliza y carbón.	Kac	8628,78	2,37%	
		Formación Guadalupe inferior	En la parte superior, arcilita limosa y limolita arcillosa, grises claras y areniscas cuarcosas, grises claras, localmente macizas comúnmente con estratificación cruzada, en la parte media, limolita, areniscas, silíceas, en capas delgadas y localmente arcilita limosa, grises oscuras, en la parte inferior, arenisca cuarcosa, grises claras y localmente arcilita limosa, grises oscuras.	Kag	5533,87	1,52%	
		Formación Guadalupe Superior	En la parte superior, arenisca cuarcosa, dura friable, de grano medio a grueso, grises claras, localmente maciza, comúnmente con estratificación cruzada, en la parte media, limolita, cuarcosas, silíceas, en capas delgadas y localmente arcilita limosa, grises oscuras, en la parte inferior, arenisca cuarcosa, generalmente maciza, de grano medio, grises claras y localmente arcilita limosa, grises oscuras.	Kga	13363,56	3,72%	
		Formación Guadalupe	Arcilitas, limolitas almagradas, con areniscas cuarcíticas, de grano fino a medio, comúnmente friables localmente estratificación cruzada, en la parte inferior hay niveles de carbón, característicos para ambientes evaporíticos.	KPga	5457,11	1,50%	
Paleógeno	Grupo Patricial	Formación Cacho	Esbozos pobres de arenisca con intercalaciones de lutitas y lutitas correlacionables con la Formación Guadalupe.	KPga	931,39	0,26%	
		Formación Bogota	Principalmente arenisca cuarcosa, de grano medio, grises claras y grises oscuras, la estratificación cruzada es común. Localmente hay capas interstratificadas de conglomerado con cantos de cuarzo en las areniscas se ha identificado matriz arcillosa intermedio en la arenisca. El ambiente es deltaico ahora en las cabeceras del río del río Guatiqué.	Pgc	1019,63	0,28%	
	Formación Sanluis	Formación Pagadera	Lutilla almagrada y arcilla limosa con series de arenisca, generalmente friable, almagrada de grano fino a medio, a raras veces de conglomerado arenoso y capas delgadas de carbón de baja calidad.	Pgb	942,89	0,26%	
		Formación Pagadera	Conjunto de areniscas conglomeráticas friables con intercalaciones de arcilitas almagradas con estratificación cruzada.	Pgaf	229,02	0,06%	
		Formación Pagadera	Conjunto de areniscas conglomeráticas friables con intercalaciones de arcilitas almagradas con estratificación cruzada.	Pgr	308,41	0,08%	
		Formación areniscas del Lindo	Bancos de areniscas de localidades oscuras de color gris verdoso.	Pgaf	348,33	0,10%	
		Formación Chopal	En la parte inferior, areniscas y arcillas, en la parte superior limolitas y arcillas con laminas de carbón.	Tcc	1350,04	0,37%	
		Grupo Humas	En la parte inferior, areniscas prevaleciendo en la superior conglomerados, areniscas y arcillas verdes, rojas, moradas.	Teh	275,11	0,08%	
	Cenozoico	Neógeno	Formación caga	corresponde a una alternancia de arcilitas y areniscas algo conglomeráticas al occidente de la zona de terrazas aluviales.	Tc	214,54	0,06%
			Formación Medina	Hacia la parte inferior se encuentran areniscas conglomeráticas y aumenta el contenido de arcilitas hacia la parte superior.	Tmm	34599,93	9,58%
Formación Coruña			Secuencias del Plioceno conformadas por gruesos conglomerados e intercalaciones de areniscas friables y masas de arcilitas.	NgDc	9017,54	2,72%	
Cuaternario		Depositos glaciales	Acumulación de sil conformados por bloques en matriz de grava y arena.	Gg	2328,85	0,64%	
	Terrazas aluviales	Depositos de grava y arena recubiertos por limas orgánicas.	Q1	1141,32	0,31%		
		Depositos de grava y arena recubiertos por limas orgánicas.	Q11	15705,24	4,31%		
		Depositos de grava y arena recubiertos por limas orgánicas.	Q12	11880,09	3,28%		
	Depositos coluviales	Corresponden a materiales derivados de escarpes recientes que se han depositado en las laderas conformados por bloques de arenisca y limolita desde varios metros hasta fragmentos de pocos centímetros embebidos en matriz arcillosa.	Qc	31626,30	8,86%		
	Depositos aluviales	Corresponden a depósitos de grava, cantos y arenas, depositados en los cursos de los ríos y en planicies aluviales, principalmente depósitos torrenciales.	Qal	25201,32	6,91%		
	Depositos antropicos	Corresponden a materiales producto de la explotación de canchales de caliza de la mina de Palaco, estos se ubican sobre la parte superior de la planicie Pámez. Durante y en algunas ocasiones durante las épocas de lluvias generan descargas torrenciales.	Qa	171,71	0,05%		
<b>Total</b>					<b>364477,061</b>	<b>100,00%</b>	

Ilustración 5 Mapa Geológico de la jurisdicción de Coropoguvio

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	70
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

## 4. GEOMORFOLOGÍA E INVENTARIO DETALLADO Y CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS PROCESOS DE INESTABILIDAD

### 4.1 INTRODUCCION

Para la elaboración del estudio geomorfológico se llevó a cabo la metodología de Ingeominas " Propuesta Metodológica Sistemática para la Generación de mapas Geomorfológicos analíticos aplicados a la Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa. Con su Anexo de Glosario de Unidades y Subunidades Geomorfológica. Servicio Geológico Colombiano - 2012". En la Tabla 2, se presenta un resumen de los ambientes encontrados el sector.

Tabla 2. Descripción de Ambientes Geomorfológicos

AMBIENTE	DESCRIPCION
<b>Denudacional</b>	Incluye las geoformas cuya expresión morfológica está definida por la acción combinada de procesos moderados a intensos de meteorización, erosión y transporte de origen gravitacional y pluvial que remodelan y dejan remanentes de las unidades preexistentes y de igual manera, crean nuevas por la acumulación de sedimentos.
<b>Ambiente fluvial y lagunar</b>	Incluye las geoformas que se originan por procesos de erosión de las corrientes de los ríos y por la acumulación o sedimentación de materiales en las áreas aledañas a dichas corrientes, tanto en épocas de grandes avenidas e inundación, como en la dinámica normal de las corrientes perennes, durante la época seca. De esta manera, es posible encontrar unidades aledañas a ríos, quebradas y en el fondo de los cauces, cuyos depósitos son transportados y acumulados cuando éstas pierden su capacidad de arrastre.
<b>Estructural</b>	Incluye las geoformas que se originan por procesos relacionados con la dinámica interna de la tierra, asociados principalmente al plegamiento y el fallamiento de las rocas, cuya expresión morfológica es definida por la tendencia y la

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	71
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

	<p>variación en la resistencia de las unidades.</p>
<p><b>Glacial y Periglacial</b></p>	<p>Incluye las geoformas que se originan por procesos relacionados a la erosión intensa ocasionada por el movimiento de las masas de hielo en zonas de alta montaña durante épocas glaciales o en la actualidad. Estos eventos modelaron el sustrato rocoso preexistente, generando grandes cantidades de sedimento que fueron transportados o acumulados en las laderas adyacentes.</p>
<p><b>Antropogénico</b></p>	<p>Incluye las geoformas originadas como resultado de la intervención del hombre sobre el terreno, en la mayoría de los casos con el objetivo de realizar construcción de vivienda, obras de ingeniería, disposición de desechos o escombros y adecuación de nuevas vías, que modifica la morfología natural del terreno.</p>

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

## 4.2 UNIDADES DE PAISAJE SEGÚN SU AMBIENTE

Los mapas de Geomorfología a escala (1:25.000) Zona 2 Regional, área rural, de todos los Municipios se encuentran en planos en el Anexo 2.

### 4.2.1 GUASCA

Con relación a la geomorfología se hace a continuación una descripción de los paisajes morfogenéticos que se encuentran en la zona. Basado en la metodología propuesta por Ingeominas<sup>2</sup>, en donde además del paisaje se describen algunas geoformas típicas de estas unidades:

<sup>2</sup> SGC, Metodología para creación de mapas geomorfológicos INGEOMINAS.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
<p>Versión 3 Fecha: 13/04/2015</p>	<p>RF</p>	<p>HBC</p>	<p>FSS</p>	<p>UT-PGR</p>	<p>72</p>

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Tabla 3: Unidades según su ambiente, Guasca.

LISTA DE UNIDADES SEGÚN SU AMBIENTE	
AMBIENTE	UNIDADES
Denudacional	<u>Planicie (Dp):</u>  <u>Cono y lóbulo coluvial y de solifluxión (Dco):</u>  <u>Lomo residual (Dlres):</u>
Ambiente fluvial y lagunar	<u>Terraza de acumulación sub-reciente (Ftas).</u>
Estructural	<u>Sierra sinclinal (Sss).</u>  <u>Sierra anticlinal (Ssan):</u>  <u>Sierra homoclinal (Ssh):</u>  <u>Plancha (Sp):</u>
Glacial y Periglacial	<u>Sierra anticlinal glaciada (Gsaq):</u>  <u>Laguna Glacial (Glg):</u>  <u>Plano Glaciolacustrino (Gpgl):</u>
Antropogénico	<u>Explotación minera (Aemc):</u>

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1.1 Ambiente Denudacional

Planicie (Dp): Porción de terreno extensa, plana, no confinada, de posición baja y pendiente plana a suave, generalmente menor a 5°. Se destaca por presentar un sistema fluvial complejo, donde son frecuentes las difluencias de las corrientes.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	73
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Esta unidad se desarrolla principalmente en el valle del río Siecha donde se presentan depósitos aluviales. (Ver Foto 19)



Foto 19. Vista de las unidades de planicies (Dp) en primer plano y al fondo Sierras Homoclinales (Ssh).

Cono y lóbulo coluvial y de solifluxión (Dco): Estructura en forma de cono o lóbulo con morfología alomada baja. Su origen es relacionado a procesos de transporte y depositación de materiales sobre las laderas y por efecto de procesos hidrogravitacionales en suelos saturados y no saturados. Su depósito está constituido por bloques y fragmentos heterométricos de rocas preexistentes, embebidos en una matriz arcillosa a areno limo arcillosa. Se ubica al Sur de la quebrada la Palmicha y en la cuenca de las quebradas Puntilleras, Frailejón Blanco y Rio Balcones.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	74

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Lomo residual (Dires): Elevación del terreno menor de 200 metros con morfología alomada y alargada, laderas cortas a moderadamente largas, convexas a eventualmente cóncavas y pendientes muy inclinadas a muy abruptas y con drenaje dendrítico, desarrollada de manera general, sobre materiales de la Formación Guaduas afectados por meteorización diferencial intensa. Se desarrollan en el valle del río Siecha rodeados por las planicies aluviales. (Ver Foto 20).



Foto 20. Vista de las unidades de Lomos residuales (Dires) al sur de la vereda Pastor Oviedo.

#### 4.2.1.2 Ambiente Fluvial

Terraza de acumulación sub-reciente (Ftas). Superficie plana a suavemente inclinada, remanente de terrazas sub-recientes de morfología ondulada,

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	75

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

disectadas, localmente basculadas, con inclinaciones entre 3° a 5°, aunque algunos sectores pueden alcanzar los 10°, donde se presenta limitada por escarpes de 5 a 20 m. Su origen está relacionado a la ampliación del valle de un río, al ganar importancia la erosión en sus márgenes. La superficie de la anterior llanura aluvial queda adosada a las márgenes del valle en forma de escalón o resalte topográfico que define la terraza. Pueden estar cubiertas por suelos arcillosos fluviales. Su depósito está constituido por arenas, arcillas e intercalaciones locales de grava fina. Corresponde a una terraza en el costado sur del valle del río Siecha.

#### 4.2.1.3 Ambiente Estructural

Sierra sinclinal (Sss): Prominencia topográfica, en forma de artesa, formada en el eje de un sinclinal, limitada por laderas de contrapendiente. La disposición actual obedece a procesos denudativos diferenciales que han desmantelado los flancos de la estructura invirtiendo el relieve original. Se desarrolla sobre las cuencas de los ríos Carpatos, Tunjo, Río Blanco y Balcones al Nor oriente del Municipio.

Sierra anticlinal (Ssan): Prominencia topográfica elongada de morfología montañosa, de cimas o crestas agudas o redondeadas, limitada por laderas estructurales inclinadas a muy abruptas, rectas o convexas y de longitudes largas. El eje de la estructura es formado por el arqueamiento de los estratos o capas que se inclinan de manera divergente. Esta unidad se encuentra fundamentalmente expuesta en las cuencas de la quebrada Balcón y Río Barandillas. (Ver Foto 21)

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	76

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		



Foto 21. Vista de las unidades de Sierras Anticlinales.

Sierra homoclinal (Ssh): Prominencia topográfica simétrica o ligeramente simétrica elongada y de morfología montañosa a colinada de cimas agudas, definida por una secuencia de estratos o capas apilados e inclinados ( $> 35^\circ$ ) en una misma dirección. Generalmente es producto del desarrollo o erosión de un solo flanco de una estructura geológica. Este tipo de unidad se puede generar en rocas metamórficas foliadas o en rocas sedimentarias. Se desarrolla en las cuencas de la quebrada Jucual y El Volador y al costado oriental del caserío de La Cabrerita.

Plancha (Sp): Ladera en capas o estratos inclinados a favor de la pendiente de longitud variable que se presentan como laderas festoneadas o dentadas hacia arriba con pendientes muy abruptas a escarpadas. Su origen obedece a procesos de plegamiento o erosión diferencial que ocurre sobre una secuencia de estratos

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	77

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

delgados duros y blandos. Se ubica al costado occidental en los límites de Sopó cercano a los cerros conocidos como Pionono.

#### 4.2.1.4 Ambiente Glacial

Sierra anticlinal glaciada (Gsaq): Sierra elongada de morfología montañosa o colinada de cimas o crestas agudas o redondeadas, que siguen el eje anticlinal formado por el arqueamiento o combadura de los estratos o capas que se inclinan divergentemente a partir de su eje. Su origen se asocia al desmantelamiento por erosión glacial y periglacial de los estratos blandos de la cima dejando localmente depresiones de exaración, circos glaciales y de nivación manifiesta como concavidades poco desarrolladas. Se desarrolla principalmente en el complejo de páramos de Guasca y Chingaza.

Laguna Glacial (Glg): Cuerpos de agua en zonas montañosas glaciadas, principalmente en la base o piso de los circos glaciales. Se incluyen igualmente los lagos formados en planicies glacio-lacustrinas, la fracción sólida suele estar constituida por materiales finos arcillosos. Se incluyen los lagos formados en la parte trasera de morrenas terminales de recesión y localmente en planos glaciolacustrinos. Se desarrolla en el cordón de lagunas cercanas a la laguna de Siecha.

Plano Glaciolacustrino (Gpgl): Son planos o laderas de suave pendiente formadas por depositación de sedimentos en lagos y zonas marginales a un glacial. Se constituyen de materiales finos (limos, arcillas) y localmente arenas y gravas traídas por aguas descongeladas. Se presentan como planos en zonas glaciadas y localmente en artesas elongadas asociadas con valles glaciales. Se encuentran relacionadas con lagunas y zonas pantanosas de origen glacial. Se ubica al Norte de la cuenca superior de la quebrada Buitrago. (Ver Foto 22)

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	78

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		



Foto 22. Vista de las unidades de panos glaciolacustrinos (Gpgl) en primer plano y al fondo Sierras anticlinales Glaciadas (Gsag).

#### 4.2.1.5 Ambiente Antropogénico

Explotación minera (Aemc): Son extensas áreas dedicadas a la extracción de materiales y minerales a cielo abierto, cuyo proceso extractivo se realiza en la superficie del terreno, y con maquinarias mineras de gran tamaño. Se ubica en los depósitos de materiales estériles de las antiguas explotaciones de la mina de caliza de Palacio.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	79

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

## 4.2.2 JUNÍN

Con relación a la geomorfología se hace a continuación una descripción de los paisajes morfogenéticos que se encuentran en la zona. Basado en la metodología propuesta por Ingeominas, en donde además del paisaje se describen algunas geoformas típicas de estas unidades.

Tabla 4: Unidades según su ambiente Junín

AMBIENTE	UNIDADES
Denudacional	<u>Cono y lóbulo coluvial y de solifluxión (Dco):</u>
Estructural	<u>Sierra sinclinal (Sss):</u>
	<u>Sierra anticlinal (Ssan):</u>
	<u>Sierra homoclinal (Ssh):</u>
	<u>Escarpe de línea de falla (Slfe):</u>

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

### 4.2.2.1 Ambiente Denudacional

Cono y lóbulo coluvial y de solifluxión (Dco): Estructura en forma de cono o lóbulo con morfología alomada baja. Su origen es relacionado a procesos de transporte y depositación de materiales sobre las laderas y por efecto de procesos hidrogravitacionales en suelos saturados y no saturados. Su depósito está constituido por bloques y fragmentos heterométricos de rocas preexistentes, embebidos en una matriz arcillosa a areno limo arcillosa. Se encuentran desarrollados principalmente en las laderas cartografiadas como depósitos coluviales y distribuidos prácticamente en toda el área en las regiones altas y en zonas de media ladera.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	80
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

#### 4.2.2.2 Ambiente Estructural

Sierra sinclinal (Sss): Prominencia topográfica, en forma de artesa, formada en el eje de un sinclinal, limitada por laderas de contrapendiente. La disposición actual obedece a procesos denudativos diferenciales que han desmantelado los flancos de la estructura invirtiendo el relieve original. Se trata de dos estructuras sinclinales amplias ubicadas en las laderas del río Miraflores y quebrada Lambederos. (Ver Foto 23)



Foto 23. Vista de las unidades conos y lobulos denudacionales (Dco) en primer plano y al fondo Sierras Siclinales (Sss). Vereda Santa Barbara.

Sierra anticlinal (Ssan): Prominencia topográfica elongada de morfología montañosa, de cimas o crestas agudas o redondeadas, limitada por laderas estructurales inclinadas a muy abruptas, rectas o convexas y de longitudes largas. El eje de la estructura es formado por el arqueamiento de los estratos o capas que

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	81

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

se inclinan de manera divergente. El desarrollo típico de esta unidad se encuentra en las cercanías del corregimiento de Sueva y San Francisco y al Sur del casco urbano de Junín.

Sierra homoclinal (Ssh): Prominencia topográfica simétrica o ligeramente simétrica elongada y de morfología montañosa a colinada de cimas agudas, definida por una secuencia de estratos o capas apilados e inclinados ( $> 35^\circ$ ) en una misma dirección. Generalmente es producto del desarrollo o erosión de un solo flanco de una estructura geológica. Este tipo de unidad se puede generar en rocas metamórficas foliadas o en rocas sedimentarias. Se ubica al occidente en los límites con el Municipio de Guasca. (Ver Foto 24)



Foto 24. Vista de las unidades de sierras homoclinales (Ssh) y escarpes de línea de falla (Sife).

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	82

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Escarpe de línea de falla (Sife): Plano vertical a subvertical corto a muy corto, cóncavo a convexo de pendiente abrupta. Su origen se relaciona a las superficies definidas por el truncamiento de estructuras topográficas y geológicas afectadas por procesos de erosión acentuada asociado a fallas inversas en la franja del valle del río Chorreras.

### 4.2.3 GACHETÁ

Con relación a la geomorfología se hace a continuación una descripción de los paisajes morfogenéticos que se encuentran en la zona. Basado en la metodología propuesta por Ingeominas, en donde además del paisaje se describen algunas geoformas típicas de estas unidades

Tabla 5: Unidades según su ambiente Gachetá

AMBIENTE	UNIDADES
Denudacional	<u>Cono y lóbulo coluvial y de solifluxión (Dco):</u>
Ambiente fluvial y lagunar	<u>Cono de deyección (Fcdy)</u> <u>Cauce aluvial (Fca):</u>
Estructural	<u>Sierra homoclinal (Ssh):</u> <u>Plancha (Sp):</u> <u>Sierra Sinclinal (Sss):</u> <u>Sierra Anticlinal (Ssan):</u>

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

#### 4.2.3.1 Ambiente Fluvial

Cono de deyección (Fcdy): Superficie en forma de cono, con una inclinación en planta de 5° - 10° y decenas de metros de extensión. Se localiza en el punto donde los canales o quebradas llegan a zonas de valles amplios. Su depósito está constituido por arena, arcillas y grava, con espesores de materiales más gruesos hacia el ápice y más finos en la zona distal. El más representativo se ubica al

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	83
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

costado occidental en las cercanías al casco urbano del Municipio de Gachetá y las cuencas de las quebradas Puente Piedra y Río Pan de Azucar.

Cauce aluvial (Fca): Canal de forma irregular excavado por erosión de las corrientes perennes o estacionales, dentro de macizos rocosos y/o sedimentos aluviales. Dependiendo de factores como pendiente, resistencia del lecho, carga de sedimentos y caudal, pueden persistir por grandes distancias. Los cauces rectos se restringen a valles estrechos en forma de V, generalmente relacionados al control estructural de fallas o diaclasas. Estos cauces cuando recorren grandes distancias pueden formar lagunas y rápidos. Cuando las corrientes fluyen en zonas semiplanas a planas (llanura aluvial), los cauces son de tipo meándrico o divagante, como producto del cambio súbito de la dirección del flujo. Dependiendo la cantidad de carga de sedimentos, la pendiente y caudal pueden llegar a formar sistemas anastomosados, trenzados, divergentes y otras unidades asociadas. El más representativo se ubica en el río Muchindote y el río Salinero de tipos rectilíneos a meandricos. (Ver Foto 25)

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	84

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		



Foto 25. Vista de las unidades de Cauces Aluviales (Fca) en el cauce del rio Muchindote.

#### 4.2.3.2 Ambiente Denudacional

Cono y lóbulo coluvial y de solifluxión (Dco): Estructura en forma de cono o lóbulo con morfología alomada baja. Su origen es relacionado a procesos de transporte y depositación de materiales sobre las laderas y por efecto de procesos hidrogravitacionales en suelos saturados y no saturados. Su depósito está constituido por bloques y fragmentos heterométricos de rocas preexistentes, embebidos en una matriz arcillosa a areno limo arcillosa. Se ubica en las cuencas subparalelas a la quebrada El Palmar al oriente del Municipio así como los

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	85

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

sistemas complejos de las quebradas Aguablanca, Las Playas y Río Grande. (Ver Foto 26)



Foto 26. Vista de las unidades de cono y lóbulos coluviales (Dco) al oeste de la vereda Eras.

#### 4.2.3.3 Ambiente Estructural

Sierra sinclinal (Sss): Prominencia topográfica, en forma de artesa, formada en el eje de un sinclinal, limitada por laderas de contrapendiente. La disposición actual obedece a procesos denudativos diferenciales que han desmantelado los flancos de la estructura invirtiendo el relieve original. Esta unidad se encuentra asociada al sinclinal de la vereda Zaque.

Sierra anticlinal (Ssan): Prominencia topográfica elongada de morfología montañosa, de cimas o crestas agudas o redondeadas, limitada por laderas

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	86
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

estructurales inclinadas a muy abruptas, rectas o convexas y de longitudes largas. El eje de la estructura es formado por el arqueamiento de los estratos o capas que se inclinan de manera divergente. Se encuentran en la zona central del municipio principalmente al este del Rio Salinero, en la Vereda Bombita.

Sierra homoclinal (Ssh): Prominencia topográfica simétrica o ligeramente simétrica elongada y de morfología montañosa a colinada de cimas agudas, definida por una secuencia de estratos o capas apilados e inclinados ( $> 35^\circ$ ) en una misma dirección. Generalmente es producto del desarrollo o erosión de un solo flanco de una estructura geológica. Este tipo de unidad se puede generar en rocas metamórficas foliadas o en rocas sedimentarias. Se trata de 3 polígonos ubicados entre las quebradas El Purgatorio y Laguna seca al centro - occidente del Municipio y las cuencas de las quebradas Zapatero y Barro Blanco. (Ver Foto 27)



Foto 27. Vista de las unidad de sierras homoclinales (Ssh) al norte de la vereda Yerbabuena.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	87

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Plancha (Sp): Ladera en capas o estratos inclinados a favor de la pendiente de longitud variable que se presentan como laderas festoneadas o dentadas hacia arriba con pendientes muy abruptas a escarpadas. Su origen obedece a procesos de plegamiento o erosión diferencial que ocurre sobre una secuencia de estratos delgados duros y blandos. Se ubican al oriente y al occidente del Rio Muchindote, disectados por los cauces aluviales. (Ver Foto 28)



Foto 28. Vista de las unidad Plancha (Sp) en las cercanías de la vereda Muchindote.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	88

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

#### 4.2.4 GAMA

Con relación a la geomorfología se hace a continuación una descripción de los paisajes morfogenéticos que se encuentran en la zona. Basado en la metodología propuesta por Ingeominas, en donde además del paisaje se describen algunas geoformas típicas de estas unidades:

**Tabla 6: Unidades según su ambiente Gama**

AMBIENTE	UNIDADES
Denudacional	<u>Cono y lóbulo coluvial y de soliflucción (Dco):</u>
Estructural	<u>Sierra anticlinal (Ssan):</u>  <u>Sierra Sinclinal (Sss):</u>  <u>Sierra homoclinal (Ssh):</u>  <u>Escarpe de línea de falla (Slfe):</u>

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

##### 4.2.4.1 Ambiente Estructural

Sierra sinclinal (Sss): Prominencia topográfica, en forma de artesa, formada en el eje de un sinclinal, limitada por laderas de contrapendiente. La disposición actual obedece a procesos denudativos diferenciales que han desmantelado los flancos de la estructura invirtiendo el relieve original, los ejes de esta estructura se han cartografiado en las veredas Pauso y al Sur de la quebrada Siatala. (Ver Foto 29)

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	89

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		



Foto 29. Vista de la unidad sierras sinclinales (Sss) en la vía a Gachala.

Sierra anticlinal (Ssan): Prominencia topográfica elongada de morfología montañosa, de cimas o crestas agudas o redondeadas, limitada por laderas estructurales inclinadas a muy abruptas, rectas o convexas y de longitudes largas. El eje de la estructura es formado por el arqueamiento de los estratos o capas que se inclinan de manera divergente. Se ubica en 4 franjas, la más occidental en la cuenca de las quebradas Chuscales y El Retiro. Las dos centrales en las cuencas de las quebradas Aguablanca, Chinchorro y El Curo. La más oriental en los límites con el Municipio de Gachalá. (Ver Foto 30)

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	90

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		



Foto 30. Vista de la unidad de sierras anticlinales (Ssan) y de la unidad de conos y lóbulos coluviales en el sector Alto Redondo.

**Sierra homoclinal (Ssh):** Prominencia topográfica simétrica o ligeramente simétrica elongada y de morfología montañosa a colinada de cimas agudas, definida por una secuencia de estratos o capas apilados e inclinados ( $> 35^\circ$ ) en una misma dirección. Generalmente es producto del desarrollo o erosión de un solo flanco de una estructura geológica. Este tipo de unidad se puede generar en rocas metamórficas foliadas o en rocas sedimentarias. Se ubica al costado occidental en los límites con el Municipio de Junín, existen dos unidades con estas características separadas por las expresiones de las líneas de falla.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	91

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Escarpe de línea de falla (Sife): Plano vertical a subvertical corto a muy corto, cóncavo a convexo de pendiente abrupta. Su origen se relaciona a las superficies definidas por el truncamiento de estructuras topográficas y geológicas afectadas por procesos de erosión acentuada. Se encuentra cercano al límite de Junín al occidente del Municipio dentro de dos franjas homoclinales, asociadas a una falla inversa entre las veredas Palenque y San Antonio.

#### 4.2.4.2 Ambiente Denudacional

Cono y lóbulo coluvial y de solifluxión (Dco): Estructura en forma de cono o lóbulo con morfología alomada baja. Su origen es relacionado a procesos de transporte y depositación de materiales sobre las laderas y por efecto de procesos hidrogravitacionales en suelos saturados y no saturados. Su depósito está constituido por bloques y fragmentos heterométricos de rocas preexistentes, embebidos en una matriz arcillosa a areno limo arcillosa. Se ubica principalmente al nororiente del casco urbano de Gama y otras depresiones hacia el costado sur.

#### 4.2.5 GACHALÁ

Con relación a la geomorfología se hace a continuación una descripción de los paisajes morfogenéticos que se encuentran en la zona. Basado en la metodología propuesta por Ingeominas, en donde además del paisaje se describen algunas geoformas típicas de estas unidades:

**Tabla 7: Unidades según su ambiente Gachalá**

AMBIENTE	UNIDADES
Denudacional	<p><u>Cono y lóbulo coluvial y de solifluxión (Dco)</u>:</p> <p><u>Lomo denudado alto de longitud larga (Dideal)</u>:</p>
Ambiente fluvial y lagunar	<p><u>Cono de deyección (Fcdy)</u>:</p> <p><u>Cauce aluvial (Fca)</u>:</p>

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	92

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

AMBIENTE	UNIDADES
Estructural	<p><u>Sierra sinclinal (Sss):</u></p> <p><u>Sierra anticlinal (Ssan):</u></p> <p><u>Sierra homoclinal (Ssh):</u></p> <p><u>Escarpe de línea de falla (Slfe):</u></p>

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

#### 4.2.5.1 Ambiente Fluvial

Cono de deyección (Fcdy): Superficie en forma de cono, con una inclinación en planta de 5° - 10° y decenas de metros de extensión. Se localiza en el punto donde los canales o quebradas llegan a zonas de valles amplios. Su depósito está constituido por arena, arcillas y grava, con espesores de materiales más gruesos hacia el ápice y más finos en la zona distal. Se trata de dos conos ubicados hacia el centro del Municipio, en las cuencas de la quebrada Moncovita y ligeramente al norte de Caño Amarillo

Cauce aluvial (Fca): Canal de forma irregular excavado por erosión de las corrientes perennes o estacionales, dentro de macizos rocosos y/o sedimentos aluviales. Dependiendo de factores como pendiente, resistencia del lecho, carga de sedimentos y caudal, pueden persistir por grandes distancias. Los cauces rectos se restringen a valles estrechos en forma de V, generalmente relacionados al control estructural de fallas o diaclasas. Se ubica al costado sur del Embalse del Guavio en uno de los afluentes del río Moncovita.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	93
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

#### 4.2.5.2 Ambiente Denudacional

Cono y lóbulo coluvial y de solifluxión (Dco): Estructura en forma de cono o lóbulo con morfología alomada baja. Su origen es relacionado a procesos de transporte y depositación de materiales sobre las laderas y por efecto de procesos hidrogravitacionales en suelos saturados y no saturados. Su depósito está constituido por bloques y fragmentos heterométricos de rocas preexistentes, embebidos en una matriz arcillosa a areno limo arcillosa. Este ambiente se desarrolla principalmente en los depósitos coluviales cartografiados en la ladera oriental del Embalse del Guavio así como en la divisoria de aguas entre el río Trompetas y los afluentes del Embalse del Guavio.

Lomo denudado alto de longitud larga (Dideal): Son sistemas o conjuntos de lomos o filos ubicados a diferentes alturas; con índice de relieve relativo mayor que 1000 m y el eje principal tiene una longitud mayor que 1000 m; son formas alargadas en dirección perpendicular al drenaje principal (Río Farallones). El tope o parte superior puede tener diferentes formas dependiendo del grado de incisión del drenaje, el tipo de saprolito que ha desarrollado la roca del Grupo Farallones y de los procesos erosivos que lo han modelado. La inclinación y orientación del eje del lomo puede informar de procesos y velocidades de levantamiento del conjunto cordillerano o de la velocidad de la erosión del río principal o eje geomorfológico. Se encuentra a ambos costados del río Farallones.

#### 4.2.5.3 Ambiente Estructural

Sierra sinclinal (Sss): Prominencia topográfica, en forma de artesa, formada en el eje de un sinclinal, limitada por laderas de contrapendiente. La disposición actual obedece a procesos denudativos diferenciales que han desmantelado los flancos de la estructura invirtiendo el relieve original. Corresponden a franjas de desarrollos tectónicos comprendidos al nororiente de Gachalá que cruzan en forma oblicua el valle del Guavio al oriente del sitio de presa. Otra franja de estas

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	94

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

características se encuentra al sur oriente del Embalse del Guavio subparalelo al cauce del río Moncovita.

Sierra anticlinal (Ssan): Prominencia topográfica elongada de morfología montañosa, de cimas o crestas agudas o redondeadas, limitada por laderas estructurales inclinadas a muy abruptas, rectas o convexas y de longitudes largas.

El eje de la estructura es formado por el arqueamiento de los estratos o capas que se inclinan de manera divergente. Se registra en el costado más oriental del Municipio sobre las rocas del Grupo Farallones.

Sierra homoclinal (Ssh): Prominencia topográfica simétrica o ligeramente simétrica elongada y de morfología montañosa a colinada de cimas agudas, definida por una secuencia de estratos o capas apilados e inclinados ( $> 35^\circ$ ) en una misma dirección. Generalmente es producto del desarrollo o erosión de un solo flanco de una estructura geológica. Este tipo de unidad se puede generar en rocas metamórficas foliadas o en rocas sedimentarias. Corresponde a un elemento estructural destacado que se ubica al costado suroccidental del Municipio en los límites con el Municipio de Junín y Gama.

Escarpe de línea de falla (Slfe): Plano vertical a subvertical corto a muy corto, cóncavo a convexo de pendiente abrupta. Su origen se relaciona a las superficies definidas por el truncamiento de estructuras topográficas y geológicas afectadas por procesos de erosión acentuada. Corresponde a unas franjas cartografiadas cercanas a líneas de falla una de las cuales ocasionó la repetición de estructuras homoclinales en la zona anteriormente mencionada, así como las franjas de fallas inversas que alinean la quebrada Frijolito y ocasionan anomalías en el drenaje de las quebradas Caño Seco, la Colorada y Caño Negro.

#### 4.2.6 UBALÁ

Con relación a la geomorfología se hace a continuación una descripción de los paisajes morfogenéticos que se encuentran en la zona. Basado en la metodología

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	95

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

propuesta por Ingeominas, en donde además del paisaje se describen algunas geoformas típicas de estas unidades

Tabla 8: Unidades según su ambiente Ubalá 1

AMBIENTE	UNIDADES
Denudacional	<u>Cono y lóbulo coluvial y de solifluxión (Dco):</u>
Estructural	<u>Sierra sinclinal (Sss):</u>  <u>Sierra anticlinal (Ssan):</u>  <u>Sierra homoclinal (Ssh):</u>  <u>Escarpe de línea de falla (Slfe):</u>

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

#### 4.2.6.1 Ambiente Denudativo

Cono y lóbulo coluvial y de solifluxión (Dco): Estructura en forma de cono o lóbulo con morfología alomada baja. Su origen es relacionado a procesos de transporte y deposición de materiales sobre las laderas y por efecto de procesos hidrogravitacionales en suelos saturados y no saturados. Su depósito está constituido por bloques y fragmentos heterométricos de rocas preexistentes, embebidos en una matriz arcillosa a areno limo arcillosa. Corresponden a los extensos cuerpos coluviales desarrollados hacia el centro del Municipio y algunos cuerpos esporádicos al suroriente especialmente en las cercanías del Embalse de Guavio.

#### 4.2.6.2 Ambiente Estructural

Sierra sinclinal (Sss): Prominencia topográfica, en forma de artesa, formada en el eje de un sinclinal, limitada por laderas de contrapendiente. La disposición actual obedece a procesos denudativos diferenciales que han desmantelado los flancos de la estructura invirtiendo el relieve original. Corresponden a dos estructuras

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISÓ	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	96

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

sinclinales que se ubican al nororiente del Municipio donde se destacan las quebradas El Santo y de Los Osos.

Sierra anticlinal (Ssan): Prominencia topográfica elongada de morfología montañosa, de cimas o crestas agudas o redondeadas, limitada por laderas estructurales inclinadas a muy abruptas, rectas o convexas y de longitudes largas.

El eje de la estructura es formado por el arqueamiento de los estratos o capas que se inclinan de manera divergente. Se trata de estructuras que se han identificado en el límite con los Municipios de Gachala y Gama al occidente del Municipio donde drenan las quebradas La Empresa y Río Negro.

Sierra homoclinal (Ssh): Prominencia topográfica simétrica o ligeramente simétrica elongada y de morfología montañosa a colinada de cimas agudas, definida por una secuencia de estratos o capas apilados e inclinados ( $> 35^\circ$ ) en una misma dirección. Generalmente es producto del desarrollo o erosión de un solo flanco de una estructura geológica. Este tipo de unidad se puede generar en rocas metamórficas foliadas o en rocas sedimentarias. Corresponden a dos polígonos de gran extensión que abarcan la parte central y centro oriental del Municipio con un rumbo general NE.

Escarpe de línea de falla (Sife): Plano vertical a subvertical corto a muy corto, cóncavo a convexo de pendiente abrupta. Su origen se relaciona a las superficies definidas por el truncamiento de estructuras topográficas y geológicas afectadas por procesos de erosión acentuada. Corresponden a sistemas de falla de tipo inverso que se han cartografiado en el Mapa Geológico.

#### 4.2.7 JURISDICCION DE UBALA

Con relación a la geomorfología se hace a continuación una descripción de los paisajes morfogenéticos que se encuentran en la zona. Basado en la metodología propuesta por Ingeominas, en donde además del paisaje se describen algunas geoformas típicas de estas unidades.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	97

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Tabla 9: Unidades según su ambiente Jurisdicción de Ubalá

AMBIENTE	UNIDADES
Denudacional	<u>Lomo denudado alto de longitud larga (Dideal):</u>
Ambiente fluvial y lagunar	<u>Cauce aluvial (Fca):</u> <u>Terraza de acumulación sub-reciente (Ftas).</u>
Estructural	<u>Sierra sinclinal (Sss):</u>  <u>Sierra anticlinal (Ssan):</u>  <u>Sierra homoclinal (Ssh):</u> <u>Escarpe de línea de falla (Slfe):</u>

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

#### 4.2.7.1 Ambiente Denudativo

Lomo denudado alto de longitud larga (Dideal): Son sistemas o conjuntos de lomos o filos ubicados a diferentes alturas; con índice de relieve relativo mayor que 1000 m y el eje principal tiene una longitud mayor que 1000 m; son formas alargadas en dirección perpendicular a los ríos Rucio y Gachaluno. El tope o parte superior puede tener diferentes formas dependiendo del grado de incisión del drenaje, el tipo de saprolito que ha desarrollado la roca dominante y de los procesos erosivos que lo han modelado. La inclinación y orientación del eje del lomo puede informar de procesos y velocidades de levantamiento del conjunto cordillerano o de la velocidad de la erosión del río principal o eje geomorfológico. Se ubica en el conjunto de rocas de La Formación Bata y Farallones en el costado occidental del área cartografiada.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	98

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

#### 4.2.7.2 Ambiente Fluvial

Cauce aluvial (Fca): Canal de forma irregular excavado por erosión de las corrientes perennes o estacionales, dentro de macizos rocosos y/o sedimentos aluviales. Dependiendo de factores como pendiente, resistencia del lecho, carga de sedimentos y caudal, pueden persistir por grandes distancias. En el municipio se observan cauces rectos relacionados al control estructural de fallas o diaclasas. En algunas zonas semiplanas a planas (llanura aluvial), se observa patrones de tipo trenzado principalmente. Se trata de tres franjas confinadas en el río Algodones y parte del río Guavio en el costado Nororiental.

Terraza de acumulación sub-reciente (Ftas). Superficie plana a suavemente inclinada, remanente de terrazas sub-recientes de morfología ondulada, disectadas, localmente basculadas, con inclinaciones entre 3° a 5°, aunque algunos sectores pueden alcanzar los 10°, donde se presenta limitada por escarpes de 5 a 20 m. Su origen es relacionado a la ampliación del valle de un río, al ganar importancia la erosión en sus márgenes. La superficie de la anterior llanura aluvial queda adosada a las márgenes del valle en forma de escalón o resalte topográfico que define la terraza. Pueden estar cubiertas por suelos arcillosos fluviales. Su depósito está constituido por arenas, arcillas e intercalaciones locales de grava fina. Se encuentran en los cauces del río Zaguea y caño San Isidro.

#### 4.2.7.3 Ambiente Estructural

Sierra sinclinal (Sss): Prominencia topográfica, en forma de artesa, formada en el eje de un sinclinal, limitada por laderas de contrapendiente. La disposición actual obedece a procesos denudativos diferenciales que han desmantelado los flancos de la estructura invirtiendo el relieve original. Este se encuentra hacia la zona del piedemonte desarrollado sobre una estructura muy amplia que ha dejado sierras que aunque de poca altura presenta topografía abrupta.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	99

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Sierra anticlinal (Ssan): Prominencia topográfica elongada de morfología montañosa, de cimas o crestas agudas o redondeadas, limitada por laderas estructurales inclinadas a muy abruptas, rectas o convexas y de longitudes largas.

El eje de la estructura es formado por el arqueamiento de los estratos o capas que se inclinan de manera divergente. Se trata de una estructura anticlinal volcada adyacente hacia el oriente del sistema orográfico de Farallones.

Sierra homoclinal (Ssh): Prominencia topográfica simétrica o ligeramente simétrica elongada y de morfología montañosa a colinada de cimas agudas, definida por una secuencia de estratos o capas apilados e inclinados ( $> 35^\circ$ ) en una misma dirección. Generalmente es producto del desarrollo o erosión de un solo flanco de una estructura geológica. Este tipo de unidad se puede generar en rocas metamórficas foliadas o en rocas sedimentarias. Se encuentra en la cuenca superior de la quebrada La Esperanza y parte de la cuenca de la quebrada Misericordia.

Escarpe de línea de falla (Sife): Plano vertical a subvertical corto a muy corto, cóncavo a convexo de pendiente abrupta. Su origen se relaciona a las superficies definidas por el truncamiento de estructuras topográficas y geológicas afectadas por procesos de erosión acentuada. Se trata de 3 franjas de fallas inversas cartografiadas en el mapa geológico al oriente del sistema orográfico de Los Farallones.

#### 4.2.8 FÓMEQUE

Con relación a la geomorfología se hace a continuación una descripción de los paisajes morfogenéticos que se encuentran en la zona. Basado en la metodología propuesta por Ingeominas, en donde además del paisaje se describen algunas geoformas típicas de estas unidades:

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	100

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Tabla 10: Unidades según su ambiente Fómeque

AMBIENTE	UNIDADES
Denudacional	<u>Lomo denudado alto de longitud larga (Dideal):</u>
Ambiente fluvial y lagunar	<u>Cauce aluvial (Fca):</u>
Estructural	<u>Sierra sinclinal (Sss):</u>  <u>Sierra anticlinal (Ssan):</u>  <u>Sierra homoclinal (Ssh):</u>
Glacial y Periglacial	<u>Plano Glaciolacustrino (Gpgl):</u>  <u>Sierra sinclinal glaciada (Gssg):</u>  <u>Sierra anticlinal glaciada (Gsag):</u>  <u>Sierra homoclinal glaciada (Gshg):</u>  <u>Sierra Glaciada (Gsg):</u>

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

#### 4.2.8.1 Ambiente Estructural

Sierra sinclinal (Sss): Prominencia topográfica, en forma de artesa, formada en el eje de un sinclinal, limitada por laderas de contrapendiente. La disposición actual obedece a procesos denudativos diferenciales que han desmantelado los flancos de la estructura invirtiendo el relieve original. Corresponden a franjas estructurales elongadas con dirección Norte – Sur en el centro del Municipio.

<p>VOLUMEN B – REGIONAL</p> <p>Versión 3</p> <p>Fecha: 13/04/2015</p>	<p>ELABORO</p> <p>RF</p>	<p>REVISO</p> <p>HBC</p>	<p>AVALÓ</p> <p>FSS</p>	<p>APROBO</p> <p>UT-PGR</p>	<p>Pág.</p> <p>101</p>
---	--------------------------	--------------------------	-------------------------	-----------------------------	------------------------

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

**Sierra anticlinal (Ssan):** Prominencia topográfica elongada de morfología montañosa, de cimas o crestas agudas o redondeadas, limitada por laderas estructurales inclinadas a muy abruptas, rectas o convexas y de longitudes largas.

El eje de la estructura es formado por el arqueamiento de los estratos o capas que se inclinan de manera divergente. Adyacente al costado occidental de la franja anterior se desarrolla esta unidad. También se ha detectado este tipo de estructuras al sur de la zona que desciende de Fómeque hacia el río Negro.

**Sierra homoclinal (Ssh):** Prominencia topográfica simétrica o ligeramente simétrica elongada y de morfología montañosa a colinada de cimas agudas, definida por una secuencia de estratos o capas apilados e inclinados ( $> 35^\circ$ ) en una misma dirección. Generalmente es producto del desarrollo o erosión de un solo flanco de una estructura geológica. Este tipo de unidad se puede generar en rocas metamórficas foliadas o en rocas sedimentarias. En esta unidad se encuentra ubicado el casco urbano del Municipio de Fómeque.

#### 4.2.8.2 Ambiente Glaciar

**Plano Glaciolacustrino (Gpgl):** Son planos o laderas de suave pendiente formadas por depositación de sedimentos en lagos y zonas marginales a un glaciar. Se constituyen de materiales finos (limos, arcillas) y localmente arenas y gravas traídas por aguas descongeladas. Se presentan como planos en zonas glaciadas y localmente en artesas elongadas asociadas con valles glaciales. Se encuentran relacionadas con lagunas y zonas pantanosas de origen glacial. Se ubica al Suroriente de la laguna natural de Chingaza.

**Sierra sinclinal glaciada (Gssg):** Prominencia topográfica de morfología colinada, en forma de artesa, formada en el eje de un sinclinal, limitada por laderas de contrapendiente. La disposición actual obedece a procesos denudativos diferenciales que han desmantelado los flancos de la estructura invirtiendo el relieve original. Su origen se asocia al desmantelamiento por erosión glacial y

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	102

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

periglacial de los estratos blandos de la cima dejando localmente depresiones de exaración, circos glaciales y de nivación manifiesta como concavidades poco desarrolladas. Corresponde a un plegamiento ubicado al sur de la laguna de Chingaza y al occidente de los depósitos glaciolacustres.

Sierra anticlinal glaciada (Gsaq): Sierra elongada de morfología montañosa o colinada de cimas o crestas agudas o redondeadas, que siguen el eje anticlinal formado por el arqueamiento o combadura de los estratos o capas que se inclinan divergentemente a partir de su eje. Su origen se asocia al desmantelamiento por erosión glacial y periglacial de los estratos blandos de la cima dejando localmente depresiones de exaración, circos glaciales y de nivación manifiesta como concavidades poco desarrolladas. Corresponde a una franja que corta oblicuamente el río Guatiquia y el río Chuza y se puede identificar en el camino a San Juanito.

Sierra homoclinal glaciada (Gshg): Sierra simétrica o ligeramente simétrica elongada de morfología montañosa de cimas agudas y formada por una secuencia estratos o capas apilados e inclinados en una misma dirección por efecto de replegamiento intenso y fallamiento afectadas posteriormente por procesos glaciales y periglaciales que dejaron laderas aborregadas con bloques, circos de nivación, glaciales y localmente valles en "U". Corresponden a dos áreas que se encuentran en las cuencas de las quebradas El Bolsillo, Arracachal, Mata de Los chorros y quebrada José Miguel haciendo parte de la cuenca superior del río Chuza. La otra zona se ubica en el descenso de los ríos Chuza y Guatiquía donde estos presentan su confluencia.

Sierra Glaciada (Gsg): Prominencia topográfica de morfología montañosa y elongada de laderas largas a extremadamente largas, cóncavas a convexas, con pendientes muy inclinadas a abruptas, donde prevalecen procesos de erosión o de movimientos en masa acentuados. Su origen es relacionado a procesos de erosión acentuada en sustratos rocosos ígneos y metamórficos, los cuales han sido afectados por procesos glaciales y periglaciales. Es un área bastante extensa

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	103

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

que se encuentra abarcando los alrededores de la Laguna de Chingaza, así como los alrededores del Embalse de Chuza.

#### 4.2.8.3 Ambiente Denudacional

Lomo denudado alto de longitud larga (Dldeal): Son sistemas o conjuntos de lomos o filos ubicados a diferentes alturas; con índice de relieve relativo mayor que 1000 m y el eje principal tiene una longitud mayor que 1000 m; son formas alargadas localmente conformando un área en general de tipo rectangular cortada por los depósitos aluviales del río Guatiquia. El tope o parte superior puede tener diferentes formas dependiendo del grado de incisión del drenaje, el tipo de saprolito que ha desarrollado en rocas del Grupo Quetame y de los procesos erosivos que lo han modelado. La inclinación y orientación del eje del lomo puede informar de procesos y velocidades de levantamiento del conjunto cordillerano o de la velocidad de la erosión del río principal o eje geomorfológico. Esta unidad se ubica sobre la cuenca media del río Guatiquía antes de su confluencia con el río Chuza.

#### 4.2.8.4 Ambiente Fluvial

Cauce aluvial (Fca): Canal de forma irregular excavado por erosión de las corrientes perennes o estacionales, dentro de macizos rocosos y/o sedimentos aluviales. Dependiendo de factores como pendiente, resistencia del lecho, carga de sedimentos y caudal, pueden persistir por grandes distancias. En el municipio se observan cauces rectos los cuales se restringen a valles estrechos en forma de V, generalmente relacionados al control estructural de fallas o diaclasas. Corresponde a las franjas aluviales dejadas por las cabeceras de los ríos Guatiquía y Chuza de morfología rectilínea principalmente, adicionalmente se observan patrones de drenajes dentriticos de densidades bajas a medias.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	104

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

## 4.2.9 MEDINA

Con relación a la geomorfología se hace a continuación una descripción de los paisajes morfogenéticos que se encuentran en la zona. Basado en la metodología propuesta por Ingeominas, en donde además del paisaje se describen algunas geoformas típicas de estas unidades.

Tabla 11: Unidades según su ambiente Medina

AMBIENTE	UNIDADES
Denudacional	Lomo residual (Dlres):  Sierra denudada (Dsd):
Ambiente fluvial y lagunar	Terraza de acumulación antigua (Ftan).  Terraza de acumulación sub-reciente (Ftas).  Cauce aluvial (Fca):
Estructural	Escarpe de línea de falla (Slfe):  Sierra homoclinal (Ssh):  Sierra anticlinal (Ssan):  Sierra sinclinal (Sss):

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

### 4.2.9.1 Ambiente Fluvial

Terraza de acumulación antigua (Ftan). Superficie alomada en forma de abanico de extensión kilométrica, laderas moderadamente largas, cóncavas a convexas. Se caracterizan por presentar pendientes de 5° a 10° en las partes altas, limitadas por escarpes de disección en forma de “V” que localmente pueden alcanzar

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	105

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

inclinaciones de 20°. De manera general, se presentan colgadas, inclinadas y discordantes sobre unidades antiguas. Su origen es relacionado a la disección y tectonismo de abanicos y planicies aluviales antiguas. Su depósito está constituido por gravas, arenas y arcillas. Se ubican al oriente de los sistemas de fallas con mayor desplazamiento en el borde llanero cuyo levantamiento ocasionó estas acumulaciones.

Terraza de acumulación sub-reciente (Ftas). Superficie plana a suavemente inclinada, remanente de terrazas sub-recientes de morfología ondulada, disectadas, localmente basculadas, con inclinaciones entre 3° a 5°, aunque algunos sectores pueden alcanzar los 10°, donde se presenta limitada por escarpes de 5 a 20 m. Su origen es relacionado a la ampliación del valle de un río, al ganar importancia la erosión en sus márgenes. La superficie de la anterior llanura aluvial queda adosada a las márgenes del valle en forma de escalón o resalte topográfico que define la terraza. Pueden estar cubiertas por suelos arcillosos fluviales. Su depósito está constituido por arenas, arcillas e intercalaciones locales de grava fina. Corresponden a franjas aluviales subrecientes en las cuencas de los ríos que drenan hacia el piedemonte. Ver Foto 31.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	106

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		



Foto 31. Terrazas de acumulación sub-recientes (Ftas) donde se asienta el pueblo de Medina, al fondo se observa el cauce (Fca) del río Gazamumo y río Gazaguancito.

Cauce aluvial (Fca): Canal de forma irregular excavado por erosión de las corrientes perennes o estacionales, dentro de macizos rocosos y/o sedimentos aluviales. Dependiendo de factores como pendiente, resistencia del lecho, carga de sedimentos y caudal, pueden persistir por grandes distancias. En las zonas elevadas del municipio se observan cauces rectos. Se evidencian morfología de tipo trenzado en las cercanías a las zonas de piedemonte y evolucionando a anastomosados donde las condiciones de pendiente se hacen más bajas e uniformes. Son las franjas que se ubican en los ríos Gazaunta, Humea, Pirí entre otros.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	107

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

#### 4.2.9.2 Ambiente Estructural

Escarpe de línea de falla (Sife): Plano vertical a subvertical corto a muy corto, cóncavo a convexo de pendiente abrupta. Su origen se relaciona a las superficies definidas por el truncamiento de estructuras topográficas y geológicas afectadas por procesos de erosión acentuada. Corresponde al escarpe de falla que ha presentado mayor desplazamiento al oriente de la Serranía de los Farallones.

Sierra homoclinal (Ssh): Prominencia topográfica simétrica o ligeramente simétrica elongada y de morfología montañosa a colinada de cimas agudas, definida por una secuencia de estratos o capas apilados e inclinados ( $> 35^\circ$ ) en una misma dirección. Generalmente es producto del desarrollo o erosión de un solo flanco de una estructura geológica. Este tipo de unidad se puede generar en rocas metamórficas foliadas o en rocas sedimentarias. Se trata de una franja cercana al piedemonte en el costado suroriental desarrollada por los esfuerzos de las fallas del borde llanero.

Sierra anticlinal (Ssan): Prominencia topográfica elongada de morfología montañosa, de cimas o crestas agudas o redondeadas, limitada por laderas estructurales inclinadas a muy abruptas, rectas o convexas y de longitudes largas.

El eje de la estructura es formado por el arqueamiento de los estratos o capas que se inclinan de manera divergente. Son sierras desarrolladas al occidente sobre el Grupo Farallones.

Sierra sinclinal (Sss): Prominencia topográfica, en forma de artesa, formada en el eje de un sinclinal, limitada por laderas de contrapendiente. La disposición actual obedece a procesos denudativos diferenciales que han desmantelado los flancos de la estructura invirtiendo el relieve original. Son sierras desarrolladas al occidente sobre el Grupo Farallones.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	108
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

### 4.2.9.3 Ambiente Denudacional

Lomo residual (Dires): Elevación del terreno menor de 200 metros con morfología alomada y alargada, laderas cortas a moderadamente largas, convexas a eventualmente cóncavas y pendientes muy inclinadas a muy abruptas y con drenaje dendrítico, desarrollada de manera general, sobre materiales afectados por meteorización diferencial intensa. Se desarrollan en el valle del río Gazamumo y el río Gazaunta rodeados por las planicies aluviales.

Sierra denudada (Dsd): Prominencia topográfica de morfología montañosa y elongada de laderas largas a extremadamente largas, cóncavas a convexas, con pendientes muy inclinadas a abruptas, donde prevalecen procesos de erosión o de movimientos en masa acentuados. Su origen es relacionado a procesos de erosión acentuada en sustratos rocosos ígneos y metamórficos. Corresponde al sector más oriental de los farallones en donde se pierden los rasgos estructurales que se observan al occidente.

Como resultado del estudio geomorfológicos realizado se obtuvo el mapa geomorfológico de toda la jurisdicción de Corpoguavio (Ver Ilustración 5), el cual se presenta en el Anexo 2 Planos de Geomorfología, Plano GE333-CPG-PSIG-GM-001-000 (Escala 1:175000).

Dentro del Anexo 2 también presenta una carpeta para cada municipio con sus respectivos planos 1:25000 y un plano general por municipio con la geomorfología a nivel de zona 2.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	109

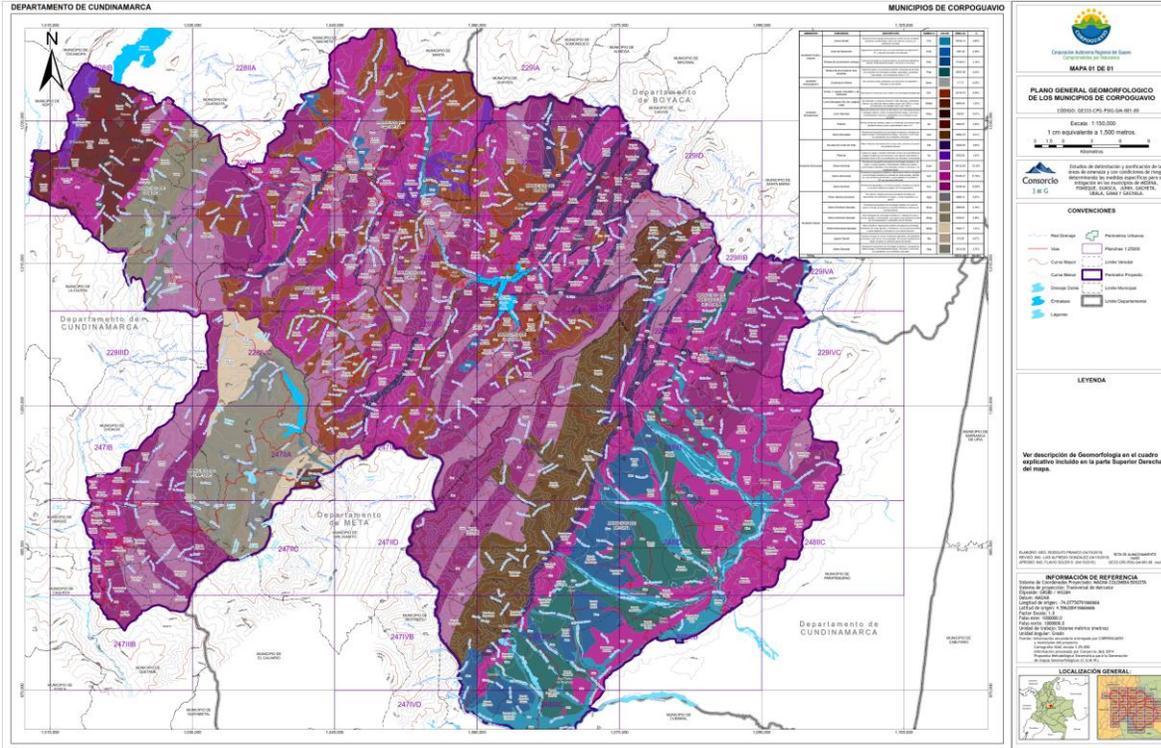


ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA



VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	110
Fecha: 13/04/2015					



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ



CONTRATO No 200-12-3-391

INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

AMBIENTES	SUBUNIDAD	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	COLOR	AREA Ha	%
Ambiente Fluvial y Lagunar	Cauce Aluvial	Canal de forma irregular excavado por erosión de las corrientes perennes o estacionales, dentro de macizas rocosas y/o sedimentos aluviales	Fca		16162,12	4,00%
	Cono De Deyección	Superficie en forma de cono, con una inclinación en planta de 5° - 10° y decenas de metros de extensión	Fody		1361,34	0,36%
	Terraza De Acumulación Antigua	Superficie abanica en forma de abanico de extensión kilométrica, laderas moderadamente largas, cóncavas a convexas	Flan		11729,31	3,10%
	Terraza De Acumulación Sub-recientes	Superficie plana a suavemente inclinada, remanente de terrazas sub-recientes de morfología ondulada, disectada, localmente basculada, con inclinaciones entre 3° a 5°	Flas		16767,55	4,43%
Ambiente Antropogénico	Exploración Minera	Son extensas áreas dedicadas a la extracción de materiales y minerales a cielo abierto	Aemc		171,71	0,05%
Ambiente Denudacional	Conos Y Lubulos Colunales y de Solifluación	Estructura en forma de cono o lóbulo con morfología abanica baja	Dco		32139,79	8,49%
	Lomo Denudado Alto De Longitud Larga	Son sistemas o conjuntos de lomos o filas ubicados a diferentes alturas; con índice de relieve relativo mayor que 1000 m y el eje principal tiene una longitud mayor que 1000 m	Dldal		4648,49	1,23%
	Lomo Residual	Elección del terreno menor de 200 metros con morfología abanica y alargada, laderas cortas a moderadamente largas, convexas a eventualmente cóncavas y pendientes muy inclinadas a muy abruptas	Dlres		255,67	0,07%
	Planicie	Porción de terreno extensa, plana, no confinada, de posición baja y pendiente plana a suave, generalmente menor a 5°.	Dp		9480,67	2,50%
	Sierra Denudada	Prominencia topográfica de morfología montañosa y elongada de laderas largas a extremadamente largas, cóncavas a convexas, con pendientes muy inclinadas a abruptas	Dsd		16980,79	5,01%
Ambiente Estructural	Escarpe De Línea De Falla	Plano vertical a subvertical corto a muy corto, cóncavo a convexo de pendiente abrupta	Sife		13626,06	3,65%
	Plancha	Ladera en capas o estratos inclinados a favor de la pendiente de longitud variable que se presentan como laderas festoneadas o dentadas hacia arriba con pendientes muy abruptas a escarpadas	Sp		5422,63	1,43%
	Sierra Anticlinal	Prominencia topográfica elongada de morfología montañosa, de cimas o crestas agudas o redondeadas, limitada por laderas estructurales inclinadas a muy abruptas, rectas o convexas y de longitudes largas	Ssan		50132,99	15,35%
	Sierra Homoclinal	Prominencia topográfica simétrica o ligeramente asimétrica elongada y de morfología montañosa a colmada de cimas agudas, definida por una secuencia de estratos o capas apilados e inclinados (+ 35°) en una misma dirección	Ssh		61495,37	21,52%
	Sierra Sinclinal	Prominencia topográfica, en forma de artesa, formada en el eje de un sinclinal, limitada por laderas de contrapendiente.	Sss		74396,96	19,65%
Ambiente Glacial	Plano Glacial Lacustino	Son planos o laderas de suave pendiente formados por deposición de sedimentos en lagos y zonas marginales a un glaciar	Gpgl		3668,13	0,97%
	Sierra Sinclinal Glaciada	Prominencia topográfica de morfología colmada, en forma de artesa, formada en el eje de un sinclinal, limitada por laderas de contrapendiente.	Gsg		2668,69	0,76%
	Sierra Anticlinal Glaciada	Sierra elongada de morfología montañosa o colmada de cimas o crestas agudas o redondeadas, que siguen el eje anticlinal formado por el arqueamiento o combadura de los estratos	Gsag		9326,61	2,46%
	Sierra Homoclinal Glaciada	Sierra simétrica o ligeramente asimétrica elongada de morfología montañosa de cimas agudas y formada por una secuencia estratos o capas apilados e inclinados en una misma dirección	Gshg		5348,11	1,41%
	Laguna Glacial	Cuerpos de agua en zonas montañosas glaciadas, principalmente en la base o piso de los circos glaciales. Se incluyen igualmente los lagos formados en planicies glacio-lacustinas	Glg		279,56	0,07%
	Sierra Glaciada	Prominencia topográfica de morfología montañosa y elongada de laderas largas a extremadamente largas, cóncavas a convexas, con pendientes muy inclinadas a abruptas	Gsg		10213,09	2,70%
<b>TOTAL</b>					<b>378701,098</b>	<b>100,00%</b>

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISÓ	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	111
Fecha: 13/04/2015					

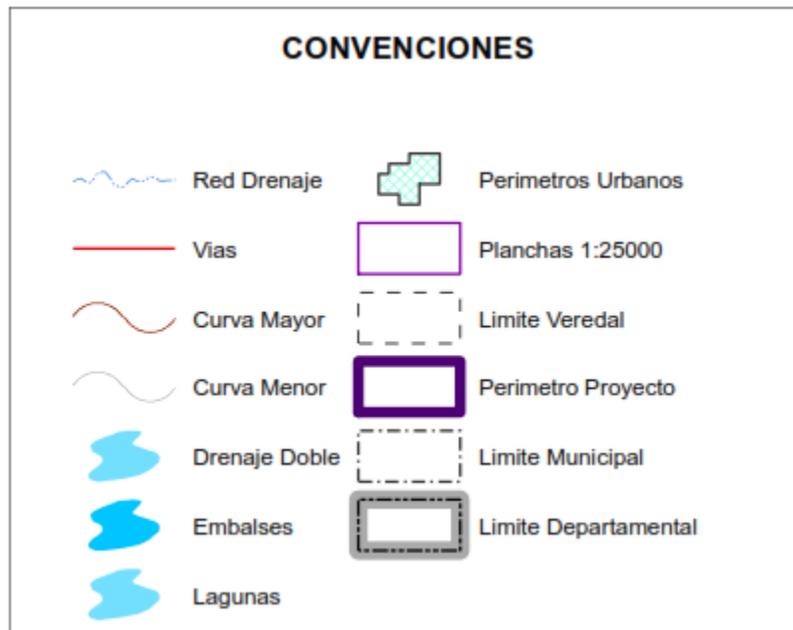


Ilustración 6 Mapa Geomorfológico de la jurisdicción de Corpoguavio

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

### 4.3 PROCESOS DE REMOCION EN MASA Y PROCESOS EROSIVOS

Teniendo en cuenta la escala de trabajo se elaboró una cartografía con los procesos más destacados en la zona a Escala 1:25.000, cabe anotar que deslizamientos de poca magnitud tales como flujos de tierras y desprendimientos locales no alcanzan a ser resuelto a la escala de trabajo. Por esta razón se elabora un mapa tanto de erosión como de fenómenos de remoción en masa distinguibles a la escala ya citada. Estos procesos incluyen las siguientes unidades:

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	112
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

- **Erosión en cárcavas (C)**

Corresponde a procesos erosivos donde se forman canales con pendientes fuertes y desprovistos de vegetación los cuales se intercomunican y forman una unidad donde se agrupan los canales.

- **Socavación (S)**

Corresponde al proceso de ataque en las márgenes de corrientes y dinámica de los embalses donde además por las fluctuaciones de estos se dan las condiciones de presión de poros por capilaridad y ante una baja en el nivel repentina se produce el colapso.

- **Volcamiento y caídas de roca (CR)**

Son efectos de caídas de bloques de roca principalmente en la contrapendiente de los escarpes donde puede haber tanto deslizamientos en cuña como por volteo, según la clasificación de Cruden y Varnes, 1996.

- **Deslizamientos (D)**

Bajo esta denominación se han diferenciado aquellos procesos que presentan varios escarpes y lóbulos distinguibles a Escala 1:25.000 y definidos por Cruden y Varnes en 1996.

- **Descargas torrenciales (DT)**

Corresponden a franjas generalmente cercanas al cauce de los ríos en donde se presentan acumulaciones repentinas de materiales aluviales a una tasa de movimiento de rápida a extremadamente rápida.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	113

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

- **Reptación (R)**

Clasificado según Cruden y Varnes, 1996 dentro de la Categoría de Flujo y en área se asocia principalmente con depósitos coluviales con alto contenido de humedad en pendientes fuertes en donde la tasa de movimiento es relativamente baja.

- **Antrópicos (A)**

Se diferencian en aquellas zonas donde la actividad antrópica ha sido importante y los más relevantes son aquellos donde ha habido explotaciones mineras y se presentan grandes acumulaciones de material estéril cercanos a los frentes de las minas y son susceptibles a generar deslizamientos o descargas torrenciales.

Se aclara que el mapa de procesos es independiente del mapa de Geomorfología Regional puesto que en algunos casos los procesos ocurren dentro de las mismas unidades geomorfológicas y no se logran diferenciar como en el caso de los coluviones en reptación, las cárcavas y la socavación cercanas a los cauces de los ríos del piedemonte.

Los procesos antiguos se identifican principalmente en los coluviones en reptación y Deslizamientos y caídas de roca cercanos a los escarpes generalmente asociados con contrapendientes estructurales.

Adicionalmente se identificaron procesos de socavación y desarrollo de cárcavas los cuales se observaron en el mosaico armado con aerofotografías del año 2007 e imágenes satelitales proporcionadas por Corpoguaiavo.

Estos resultados se pueden observar en el Plano de Procesos morfodinámicos GE33-CPG-PSIG-PM-001-00 el cual se presenta a continuación y se encuentra incluido en el anexo 3 – Procesos Morfodinámicos.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	114

En el anexo 3 se pueden encontrar las fichas de procesos realizadas a procesos puntuales los cuales fueron exigidos por las autoridades de cada municipio.

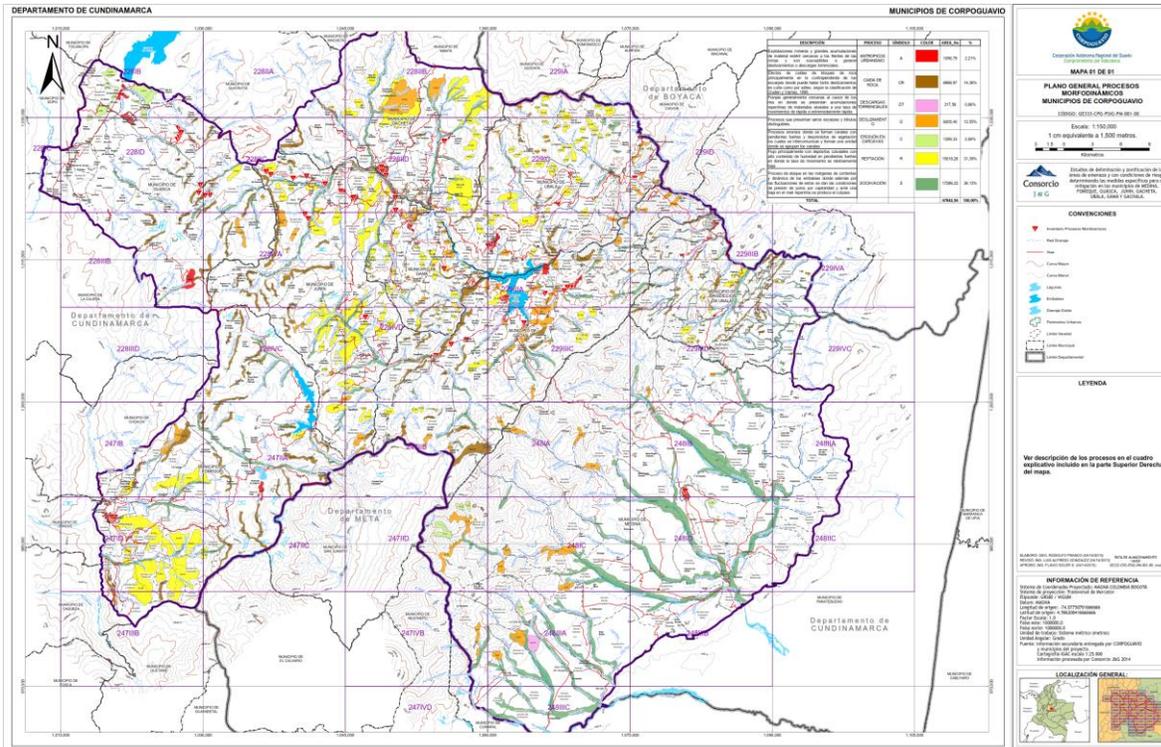


Ilustración 7. Plano de procesos morfodinámicos.

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	115
Fecha: 13/04/2015					

## PROCESOS PRESENTES EN EL AREA DE ESTUDIO

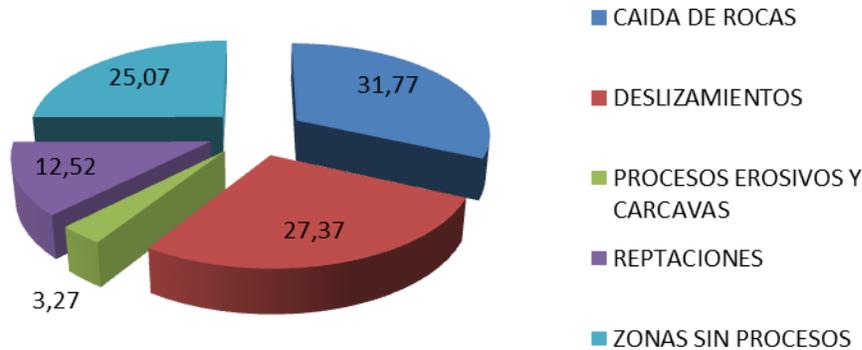


Grafico 1. Porcentaje de procesos presentes en el área de estudio.

Del grafico anterior se puede observar que en el área de estudio se ocurren principalmente dos tipos de procesos los cuales corresponden a caída de rocas y deslizamientos, que juntos ocurren en más del 50% del área analizada.

A continuación se presenta un análisis por tipo de proceso para observar de una manera más clara en que materiales ocurren y cuáles son sus condiciones geomorfológicas y de pendientes.

### CAIDA DE ROCAS Y VOLCAMIENTOS

De manera específica este tipo de procesos se ocurren principalmente en rocas de la Formación Lutitas del Ma canal y Formación Une, estas formaciones presentan areniscas con intercalaciones de lutitas y lodolitas, y en algunos sectores se evidencia calizas. En la siguiente tabla y grafico se puede observar el porcentaje de ocurrencia de los procesos por unidad geológica.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	116
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</b>		

Tabla 12. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de caída de rocas por unidad geológica.

Simbolo	Unidad Geologica	Area (Ha)	%
Pcg	(Pcg) - Capas Rojas de Guatiquiá	360.98	7.06%
PEq	(PEq) - Macizo de Quetame	48.66	0.95%
Dcf	(Dcf) - Grupo Farallones	416.44	8.14%
Jb	(Jb) - Grupo Batá	81.38	1.59%
Ksc	(Ksc) - Formación Chipaque	169.07	3.30%
Kiaj	(Kiaj) - Formación arenisca de las Juntas	87.38	1.71%
Kicg	(Kicg) - Calizas del Guavio	89.27	1.75%
Kif	(Kif) - Formación Fomeque	178.72	3.49%
Kilm	(Kilm) - Formación Lutitas de Macanal	1529.46	29.90%
Kiu	(Kiu) - Formación Une	863.18	16.87%
Ksgi	(Ksgi) - Formación Guadalupe inferior	103.80	2.03%
Ksgs	(Ksgs) - Formación Guadalupe Superior	559.09	10.93%
Qal	(Qal) - Depositos aluviales	78.90	1.54%
Qc	(Qc) - Depositos coluviales	254.92	4.98%
Qg	(Qg) - Depositos glaciales	78.21	1.53%
Qt	(Qt) - Terrazas aluviales	2.29	0.04%
Pgarl	(Pgarl) - Formación areniscas del Limbo	53.38	1.04%
KPgp	(KPgp) - Grupo Palmichal	15.69	0.31%
Toc	(Toc) - Formación Choapal	145.01	2.83%
	<b>Total</b>	<b>5115.82</b>	<b>100%</b>

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	117
Fecha: 13/04/2015					

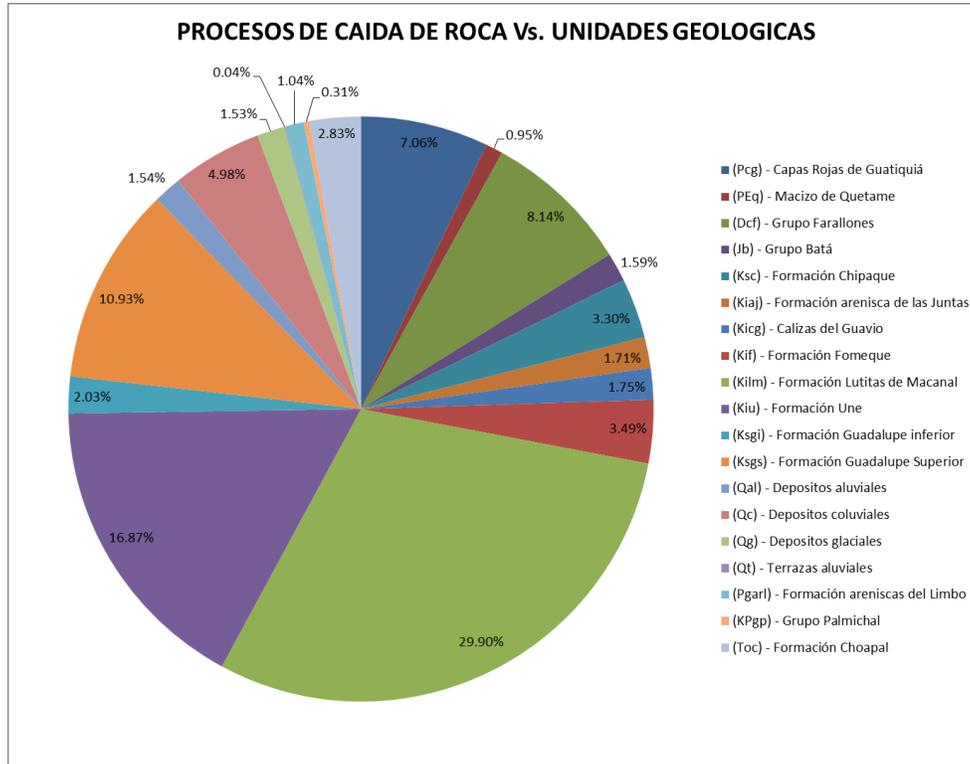


Gráfico 2. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de caída de rocas por unidad geológica.

Desde el punto de vista Geomorfológico y de pendientes este tipo de procesos ocurren principalmente en morfologías de tipo Sierras Sinclinales, Sierras Anticlinales y Sierras Homoclinales con un 60% de ocurrencia entre las unidades; en condiciones de pendientes escarpadas y muy escarpadas con un porcentaje aproximado del 65% entre las dos condiciones. De manera general estos procesos ocurren en sierras altas donde las pendientes son mayores a los 30° de inclinación.

Esta información se puede observar de mejor manera en los siguientes gráficos.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	118
Fecha: 13/04/2015					

### PROCESOS DE CAIDA DE ROCA Vs. GEOMORFOLOGIA

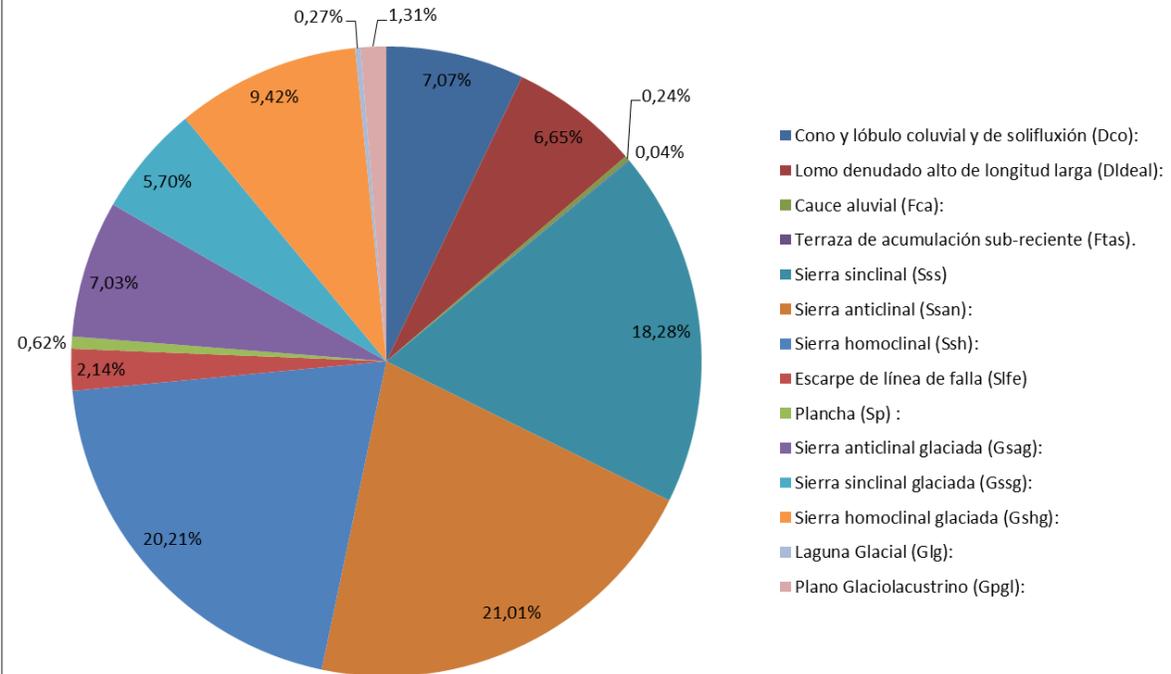


Grafico 3. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de caída de rocas por unidad geomorfológica.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	119
Fecha: 13/04/2015					

### PROCESOS DE CAIDA DE ROCA Vs. PENDIENTE DEL TERRENO

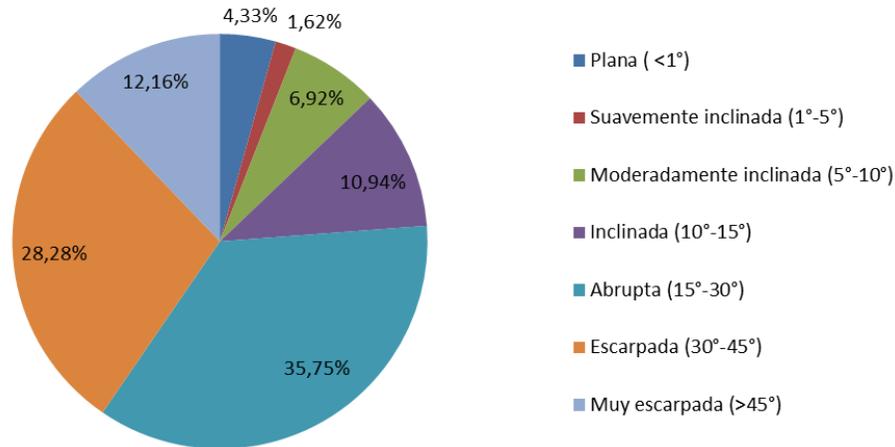


Gráfico 4. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de caída de rocas por condición de pendiente.

### DESLIZAMIENTOS

De manera específica este tipo de procesos se ocurren principalmente en Depósitos Coluviales y materiales procedentes de la degradación de las rocas del Grupo Farallones y la Formación Lutitas del Macanal, compuestas de manera general por rocas de tipo lutitas, con presencia de calizas y conglomerados. En la siguiente tabla y gráfico se puede observar el porcentaje de ocurrencia de los procesos por unidad geológica.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	120
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</b>		

Tabla 13. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de deslizamientos por unidad geológica.

<b>Símbolo</b>	<b>Unidad Geologica</b>	<b>Area (Ha)</b>	<b>%</b>
Peq	(PEq) - Macizo de Quetame	219.36	4.98%
Dcf	(Dcf) - Grupo Farallones	782.95	17.77%
Ksc	(Ksc) - Formación Chipaque	28.38	0.64%
Kiaj	(Kiaj) - Formación arenisca de las Juntas	70.66	1.60%
Kicg	(Kicg) - Calizas del Guavio	96.59	2.19%
Kif	(Kif) - Formación Fomeque	179.15	4.07%
Kilm	(Kilm) - Formación Lutitas de Macanal	1222.06	27.73%
Kiu	(Kiu) - Formación Une	39.87	0.90%
Ksgi	(Ksgi) - Formación Guadalupe inferior	46.39	1.05%
Ksgs	(Ksgs) - Formación Guadalupe Superior	18.64	0.42%
Qal	(Qal) - Depositos aluviales	172.85	3.92%
Qc	(Qc) - Depositos coluviales	1083.11	24.58%
Qt	(Qt) Terrazas aluviales	0.86	0.02%
Qt1	(Qt1) - Terrazas aluviales	124.61	2.83%
Qt2	(Qt2) - Terrazas aluviales	25.75	0.58%
Pgarl	(Pgarl) - Formación areniscas del Limbo	38.61	0.88%
KPgp	(KPgp) - Grupo Palmichal	23.20	0.53%
Tmm	(Tmm) - Grupo Medina	7.06	0.16%
Toc	(Toc) - Formación Choopal	203.90	4.63%
Pgc	(Pgc) - Formación Cacho	16.69	0.38%
Pgr	(Pgr) - Formación Regadera	6.09	0.14%
	<b>Total</b>	<b>4406.79</b>	<b>100%</b>

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	121
Fecha: 13/04/2015					

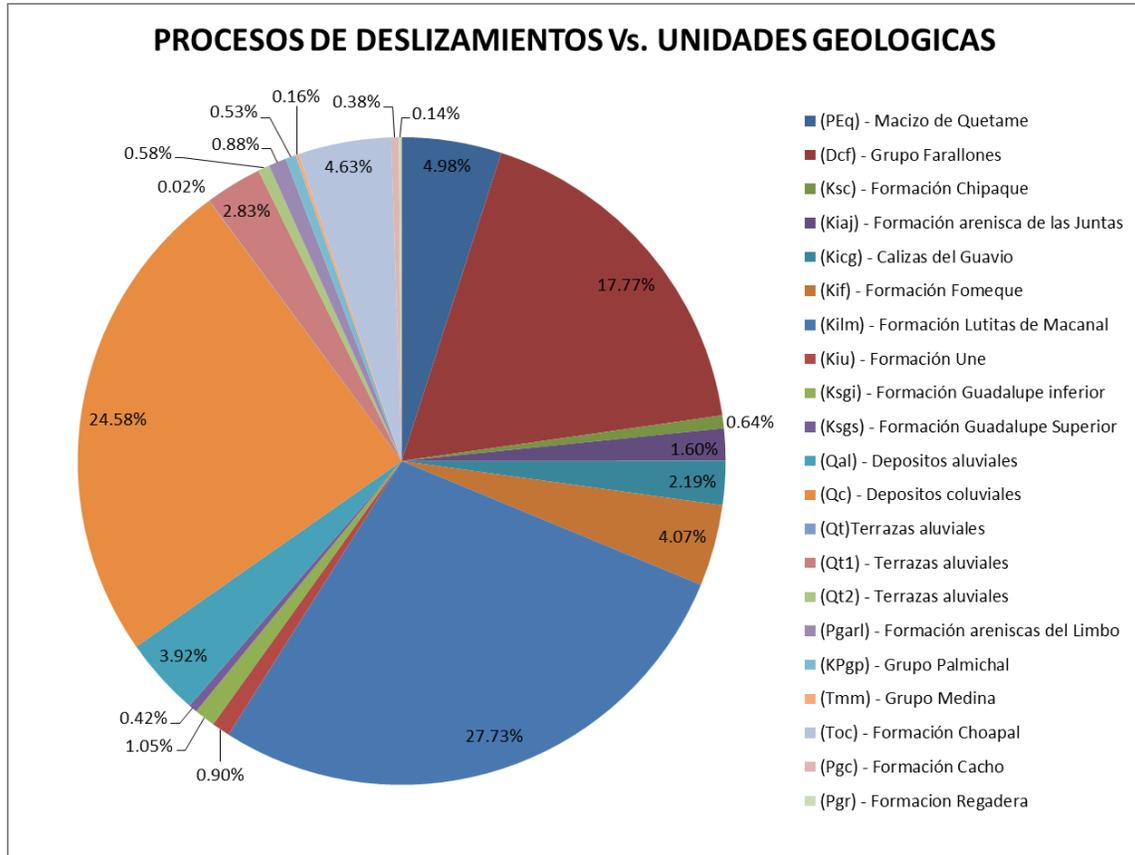


Grafico 5. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de caída de rocas por unidad geológica.

Desde el punto de vista Geomorfológico y de pendientes este tipo de procesos ocurren principalmente en morfologías de Conos y Lóbulos Coluviales en 24% y en Sierras Sinclinales, Sierras Anticlinales y Sierras Homoclinales con un 50% de ocurrencia entre las tres unidades; en condiciones de pendientes desde ligeramente inclinadas a escarpadas.

Esta información se puede observar de mejor manera en los siguientes gráficos.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	122
Fecha: 13/04/2015					

## PROCESOS DE DESLIZAMIENTOS Vs. GEOMORFOLOGIA

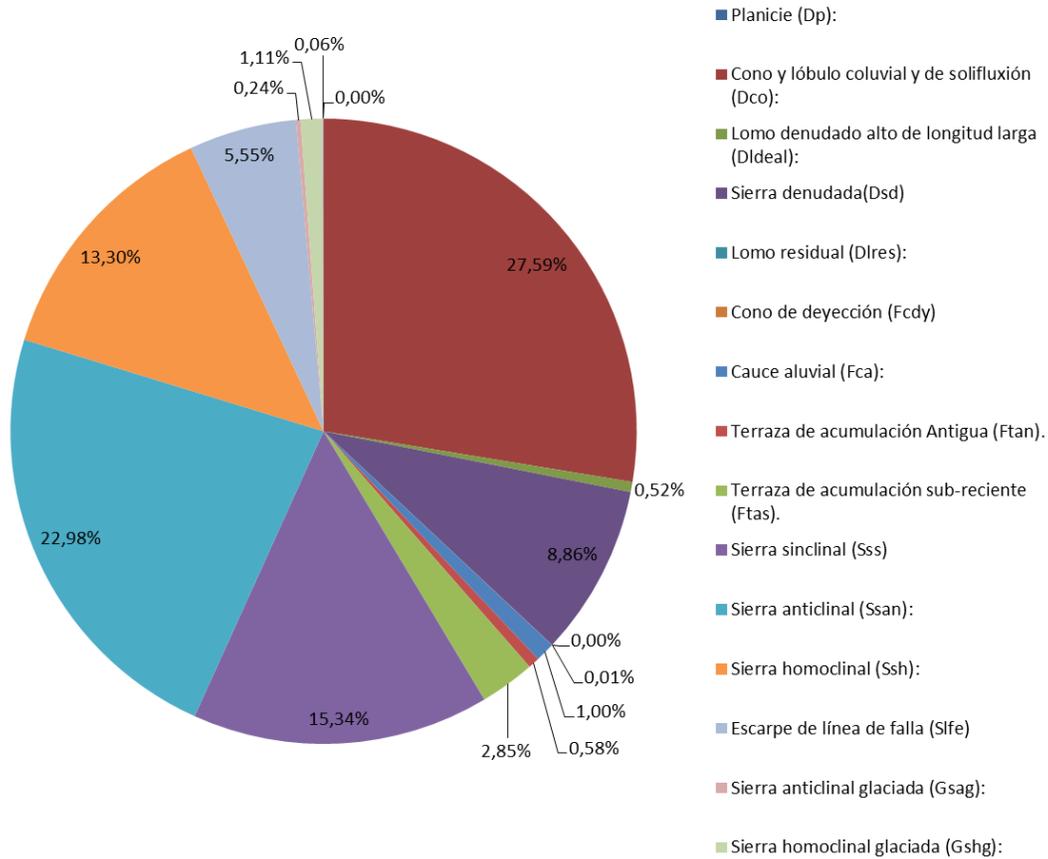


Grafico 6. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de deslizamientos por unidad geomorfológica.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	123
Fecha: 13/04/2015					

## PROCESOS DE DESLIZAMIENTOS Vs. PENDIENTE DEL TERRENO

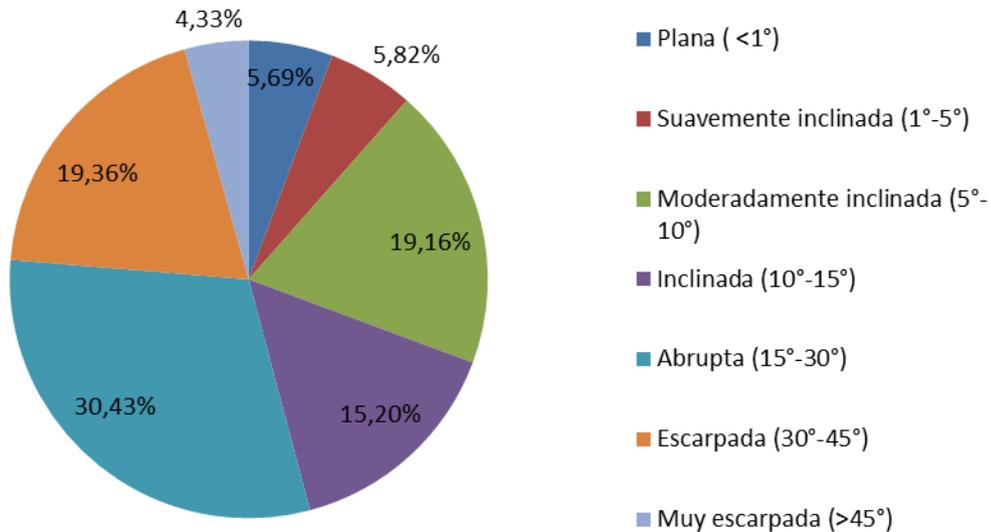


Gráfico 7. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de deslizamientos por condición de pendiente.

## PROCESOS EROSIVOS Y CARCAVAMIENTO

De manera específica este tipo de procesos se ocurren principalmente en Depósitos Aluviales y rocas del Grupo Farallones, compuestas de manera general por rocas de tipo lutitas, con presencia de calizas y conglomerados. En la siguiente tabla y gráfico se puede observar el porcentaje de ocurrencia de los procesos por unidad geológica.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	124
Fecha: 13/04/2015					

Tabla 14. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de erosivos por unidad geológica.

Simbolo	Unidad Geologica	Area (Ha)	%
Peq	(PEq) - Macizo de Quetame	9.76	1.85%
Dcf	(Dcf) - Grupo Farallones	155.79	29.55%
Kicg	(Kicg) - Calizas del Guavio	2.41	0.46%
Kif	(Kif) - Formación Fomeque	0.81	0.15%
Kilm	(Kilm) - Formación Lutitas del Macanal	4.08	0.77%
Qal	(Qal) - Depositos aluviales	263.21	49.93%
Qc	(Qc) - Depositos coluviales	7.24	1.37%
KPgp	(KPgp) - Grupo Palmichal	30.06	5.70%
Toc	(Toc) - Formación Choapal	47.76	9.06%
Pgsf	(Pgsf) - Formación Sanfernando	6.04	1.14%
	Total	527.15	100%

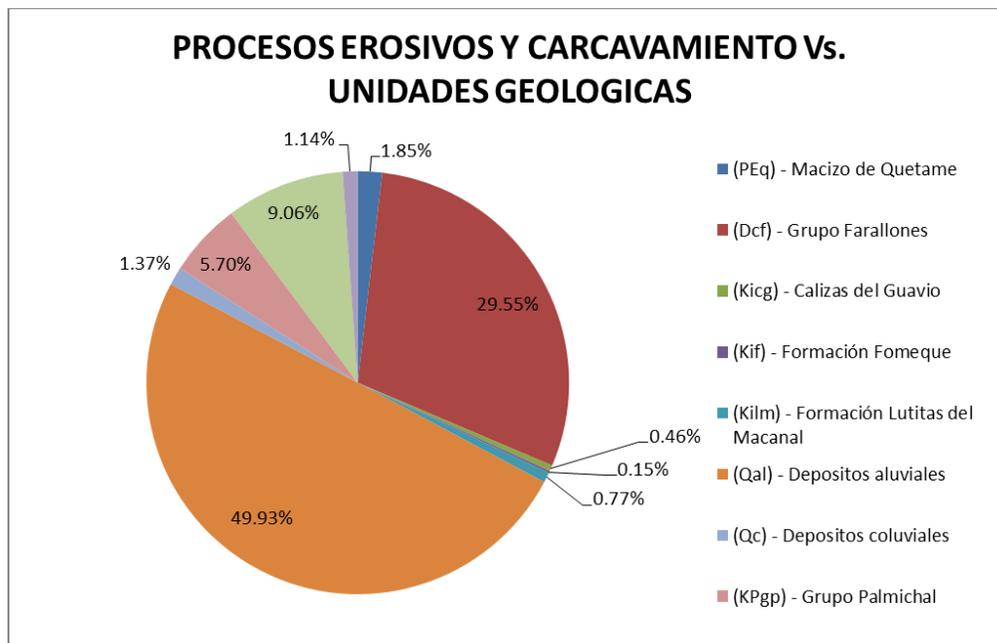


Gráfico 8. Porcentaje de Ocurrencia de procesos erosivos por unidad geológica.

Desde el punto de vista Geomorfológico y de pendientes este tipo de procesos ocurren principalmente en morfologías de tipo Planicies, Sierras sinclinales y Sierras Homoclinales con un 80% de ocurrencia entre las unidades; en todas las condiciones de pendiente.

Esta información se puede observar de mejor manera en los siguientes gráficos.

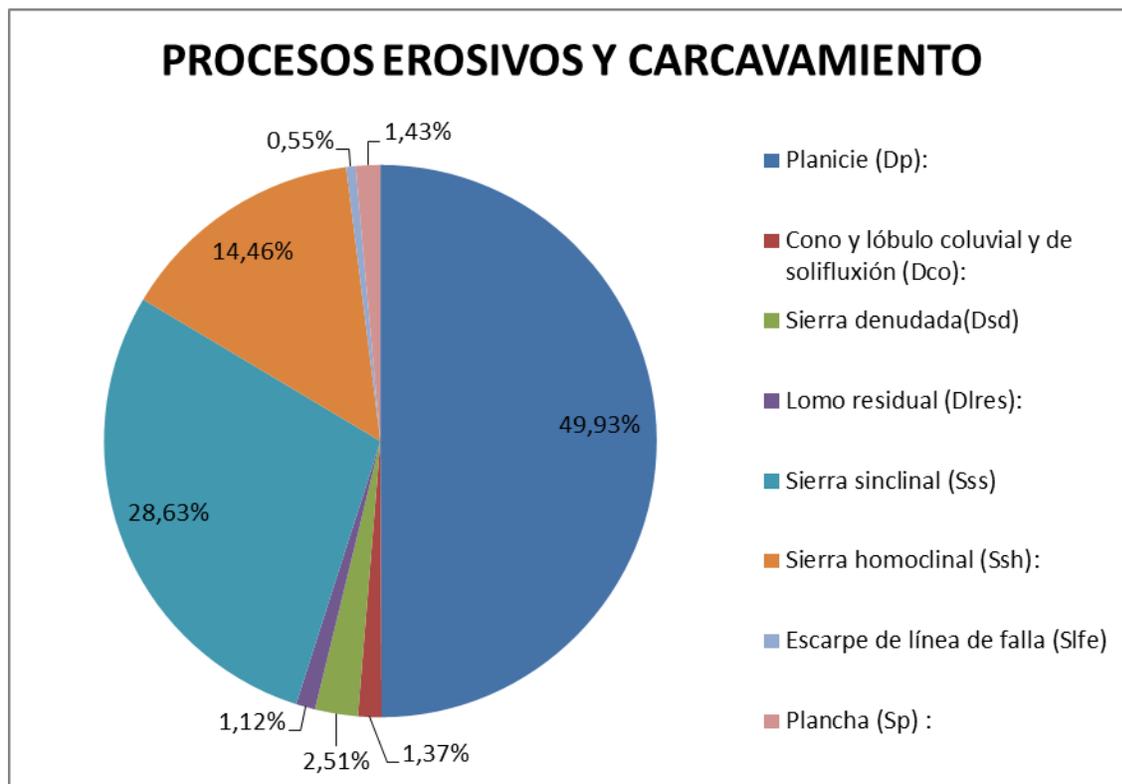


Grafico 9. Porcentaje de Ocurrencia de procesos erosivos por unidad geomorfológica.

## PROCESOS EROSIVOS Y CARCAVAMIENTO Vs. PENDIENTE DEL TERRENO

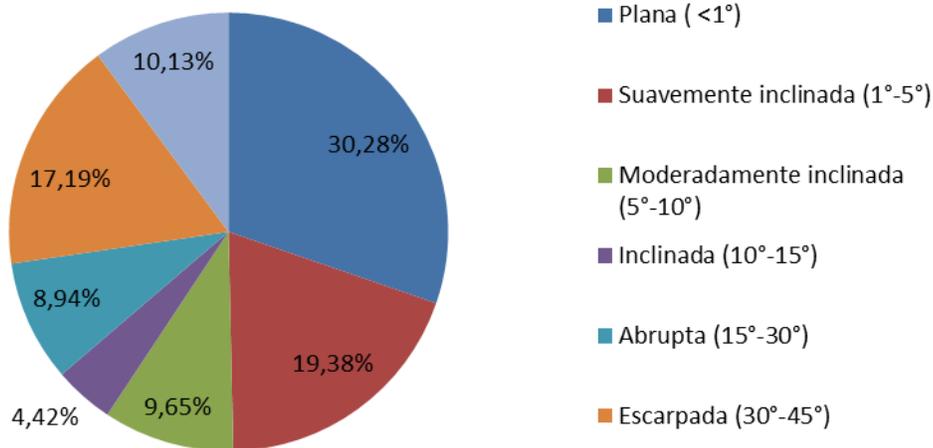


Grafico 10. Porcentaje de Ocurrencia de procesos erosivos por condición de pendiente.

## REPTACIONES

De manera específica este tipo de procesos se ocurren principalmente en rocas de la Formación Lutitas del Macanal la cual presenta areniscas con intercalaciones de lutitas y lodolitas, y en menor grado la Formación Fomeque y depósitos coluviales. En la siguiente tabla y grafico se puede observar el porcentaje de ocurrencia de los procesos por unidad geológica.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	127
Fecha: 13/04/2015					

Tabla 15. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de reptación por unidad geológica.

Simbolo	Unidad Geologica	Area (Ha)	%
Dcf	(Dcf) - Grupo Farallones	13.11	0.65%
Ksc	(Ksc) - Formación Chipaque	76.58	3.80%
Kiaj	(Kiaj) - Formación arenisca de las Juntas	28.88	1.43%
Kicg	(Kicg) - Calizas del Guavio	9.77	0.48%
Kif	(Kif) - Formación Fomeque	302.31	14.99%
Kilm	(Kilm) - Formación Lutitas de Macanal	1251.71	62.07%
Kiu	(Kiu) - Formación Une	16.55	0.82%
Ksgs	(Ksgs) - Formación Guadalupe Superior	1.09	0.05%
Qal	(Qal) - Depositos aluviales	63.12	3.13%
Qc	(Qc) - Depositos coluviales	210.07	10.42%
Pgarl	(Pgarl) - Formación areniscas del Limbo	6.92	0.34%
KPgp	(KPgp) - Grupo Palmichal	0.94	0.05%
Toc	(Toc) - Formación Choapal	35.69	1.77%
	Total	2016.76	100%

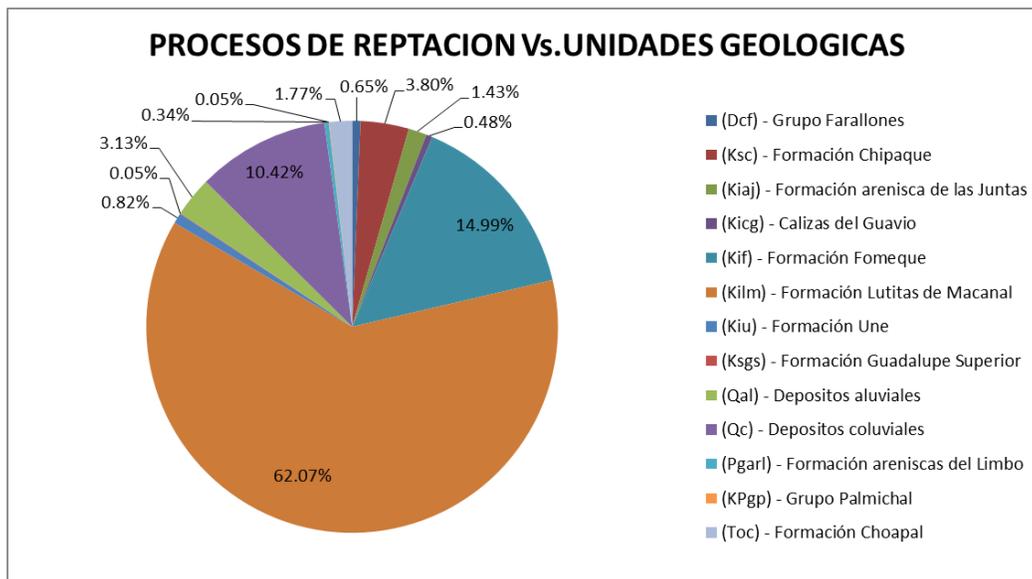


Gráfico 11. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de reptación por unidad geológica.

Desde el punto de vista Geomorfológico y de pendientes este tipo de procesos ocurren principalmente en morfologías de tipo Sierras Sinclinales, Sierras Anticlinales y Sierras Homoclinales con un 75% de ocurrencia entre las unidades; en condiciones de pendientes moderadamente inclinadas a abruptas con un porcentaje aproximado del 92% entre las dos condiciones. De manera general estos procesos ocurren en sierras altas donde las pendientes van entre 5° y 30° de inclinación.

Esta información se puede observar de mejor manera en los siguientes gráficos.

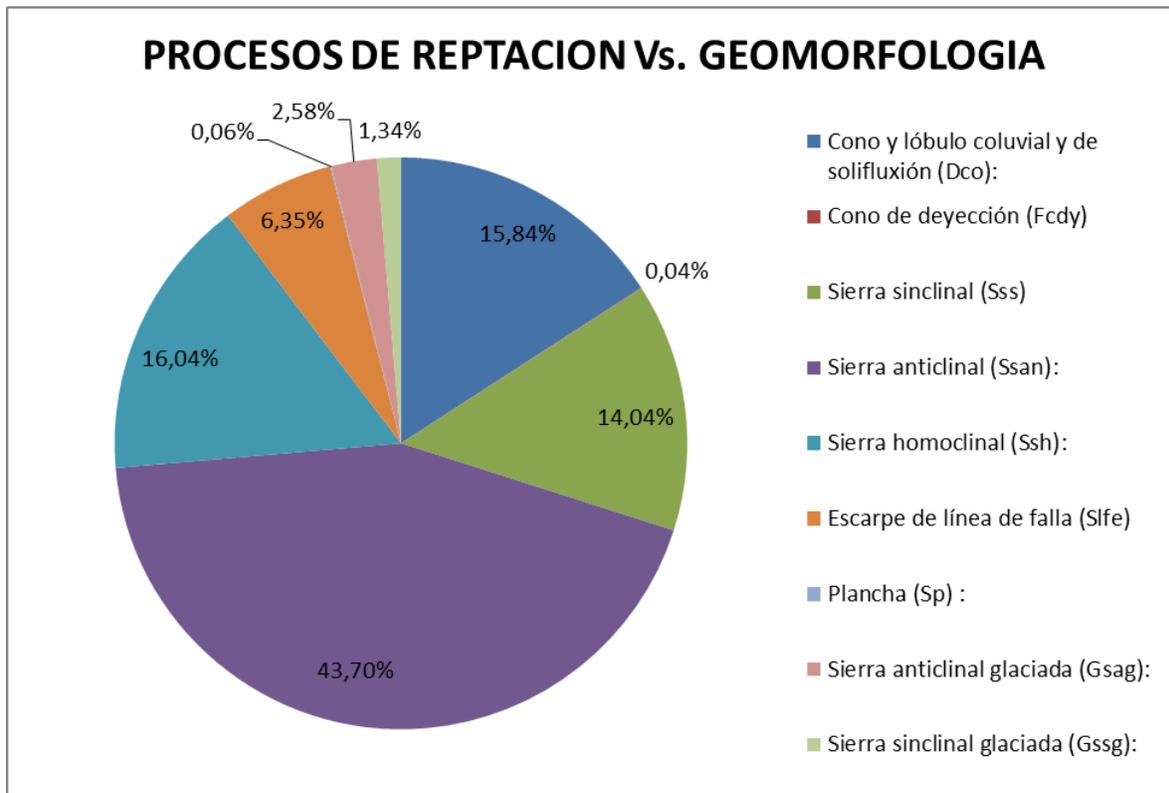


Gráfico 12. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de reptación por unidad geomorfológica.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	129
Fecha: 13/04/2015					

## PROCESOS DE REPTACION Vs. PENDIENTE DEL TERRENO

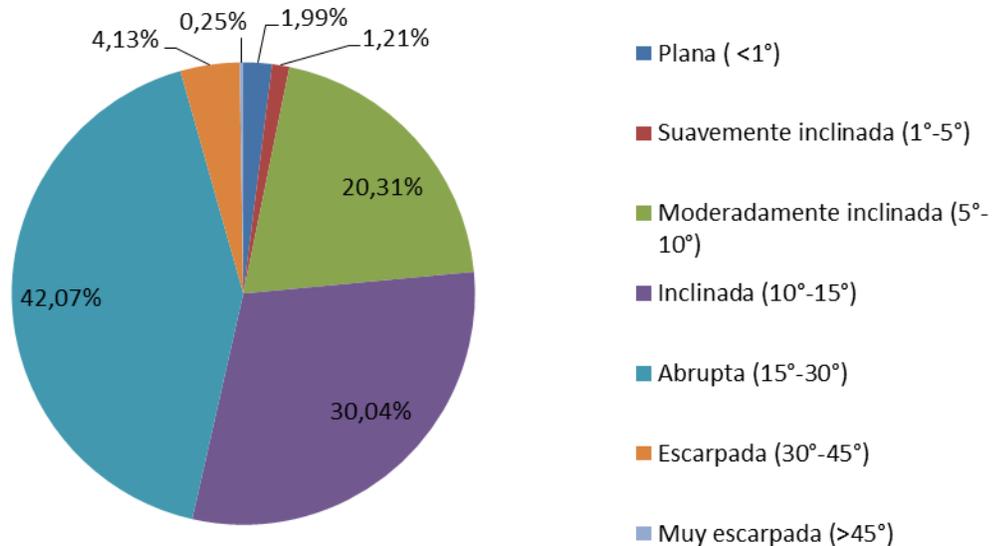


Grafico 13. Porcentaje de Ocurrencia de procesos de reptación por condición de pendiente.

### ZONAS SIN OCURRENCIA DE PROCESOS

De manera general estas zonas donde no hay ocurrencia alguna de procesos se encuentran sobre materiales cuaternarios, principalmente sobre depósitos de terrazas aluviales y depósitos aluviales lo cual se puede visualizar en la siguiente gráfica.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	130
Fecha: 13/04/2015					

### ZONAS SIN PROCESOS Vs. UNIDADES GEOLOGICAS

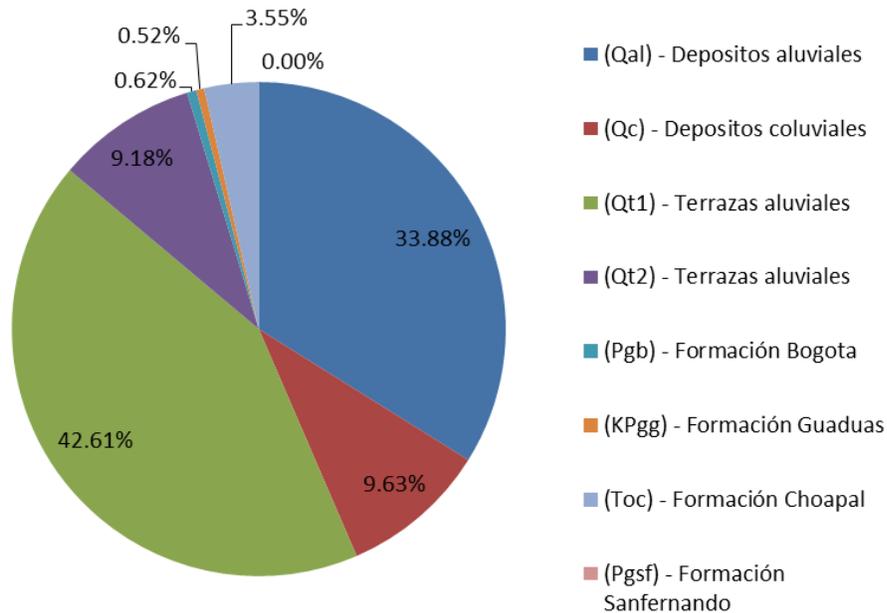


Grafico 14. Porcentaje de zonas sin ocurrencia de procesos por unidad geológica.

Desde el punto de vista Geomorfológico y de pendientes las zonas se encuentran en unidades relativamente planas de planicies y terrazas sub recientes con pendientes planas a ligeramente inclinadas que no superan los 5° de inclinación.

Esta información se puede observar de mejor manera en los siguientes gráficos.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	131
Fecha: 13/04/2015					

## ZONAS SIN PROCESOS Vs. GEOMORFOLOGIA

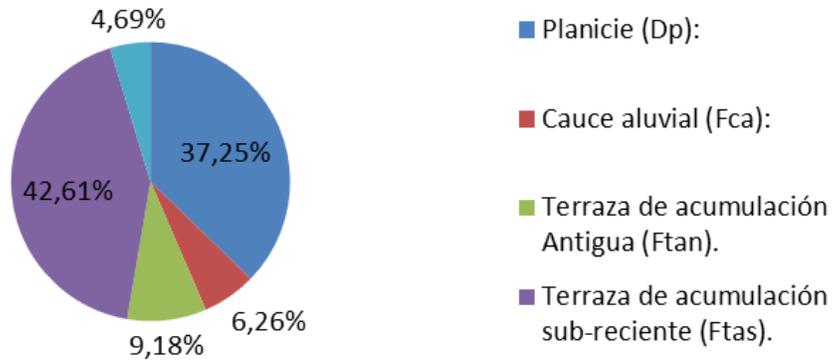


Grafico 15. Porcentaje de zonas sin ocurrencia de procesos por unidad geomorfológica.

## ZONAS SIN PROCESOS Vs. UNIDADES GEOLOGICAS

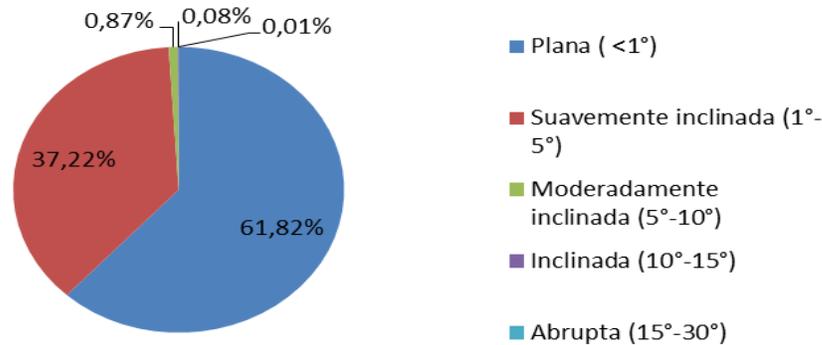


Grafico 16. Porcentaje de zonas sin ocurrencia de procesos por condición de pendiente.

A continuación se presentan los procesos identificados de cada uno de los municipios.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	132
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

### 4.3.1 GUASCA

#### 4.3.1.1 Procesos morfodinámicos

A continuación se presenta la tabla resumen de los procesos morfodinámicos encontrados en el municipio.

Tabla 16: Inventario de Procesos morfodinámicos, Guasca.

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
542	SOCAVACIÓN	51.31247524	1026166.008	1027194.538
543	SOCAVACIÓN	51.16329537	1026299.211	1011347.581
545	SOCAVACIÓN	64.6709064	1021731.869	1023353.278
546	SOCAVACIÓN	26.01962156	1025446.72	1021193.877
547	SOCAVACIÓN	37.78883967	1032587.991	1024382.86
548	SOCAVACIÓN	78.75255977	1032275.161	1020240.196
549	SOCAVACIÓN	47.86732438	1029378.3	1020144.536
550	SOCAVACIÓN	76.70955897	1035397.622	1020220.994
551	SOCAVACIÓN	16.26221862	1027433.438	1023791.536
552	SOCAVACIÓN	12.94425911	1026432.41	1024242.328
553	EROSIÓN EN CARCAVAS	324.1269675	1023789.678	1032667.479
554	EROSIÓN EN CARCAVAS	111.7177051	1020215.587	1034798.109
555	EROSIÓN EN CARCAVAS	29.72892875	1020168.747	1033575.193
556	EROSIÓN EN CARCAVAS	110.0360977	1019226.495	1030739.614
557	EROSIÓN EN CARCAVAS	22.57793654	1022968.682	1031701.417
558	EROSIÓN EN CARCAVAS	37.88678212	1020372.092	1031800.123
559	EROSIÓN EN CARCAVAS	62.86068586	1023765.488	1030367.194
560	EROSIÓN EN CARCAVAS	11.54654259	1019894.628	1033152.379
561	EROSIÓN EN CARCAVAS	26.48119406	1018024.853	1029997.417
562	EROSIÓN EN CARCAVAS	11.22506414	1020822.775	1032787.473
563	EROSIÓN EN	12.90270778	1018054.531	1027616.78

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	133
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</b>		

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
	CARCAVAS			
564	EROSIÓN EN CARCAVAS	7.632661513	1023145.642	1021881.363
565	CAIDA DE ROCA	74.48743403	1029752.558	1022455.856
566	CAIDA DE ROCA	61.6078109	1024704.936	1017312.403
567	CAIDA DE ROCA	58.84143237	1030431.748	1020485.414
569	CAIDA DE ROCA	70.82789516	1034724.01	1020824.207
570	CAIDA DE ROCA	57.668971	1024531.643	1019205.577
571	CAIDA DE ROCA	36.85573421	1027895.989	1019525.81
572	CAIDA DE ROCA	39.8413862	1030654.957	1028435.778
573	CAIDA DE ROCA	25.60847848	1028350.033	1018526.054
574	CAIDA DE ROCA	43.67013469	1032152.389	1018308.218
575	CAIDA DE ROCA	15.4307179	1027594.93	1024515.73
576	CAIDA DE ROCA	40.09597933	1029674.601	1021502.247
577	CAIDA DE ROCA	24.03926942	1029014.526	1029662.067
578	CAIDA DE ROCA	25.28317947	1028283.028	1023349.85
579	CAIDA DE ROCA	62.28990161	1032590.046	1017048.509
580	CAIDA DE ROCA	16.9805179	1028777.186	1027759.094
581	CAIDA DE ROCA	30.79945144	1030797.717	1022663.426
582	CAIDA DE ROCA	7.836480362	1028245.43	1025126.559
583	ANTROPICOS URBANISMO	168.6203677	1028605.821	1012895.916
584	ANTROPICOS URBANISMO	75.80150085	1022152.267	1029866.27
585	ANTROPICOS URBANISMO	60.10188199	1021440.438	1032376.081
586	ANTROPICOS URBANISMO	17.55576487	1020112.612	1019774.712
587	ANTROPICOS URBANISMO	12.37472749	1021582.909	1033333.565
588	ANTROPICOS URBANISMO	5.673363633	1027371.283	1025596.871
589	ANTROPICOS URBANISMO	4.147655457	1015811.817	1025095.7
590	ANTROPICOS URBANISMO	4.741456557	1025907.22	1012033.799
591	ANTROPICOS URBANISMO	3.140848153	1021032.577	1033925.473
592	ANTROPICOS URBANISMO	3.797039239	1025292.564	1011405.42
593	DESLIZAMIENTO	130.34665	1033926.72	1017957.302
594	DESLIZAMIENTO	14.50075724	1036272.732	1021652.11

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	134
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
595	DESLIZAMIENTO	7.512264373	1025223.868	1021737.093
596	DESLIZAMIENTO	2.784490143	1025827.064	1024541.039
597	REPTACIÓN	104.5637408	1033351.911	1024251.365

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

- **Erosión en cárcavas (C):**

Se encuentran ubicados al noreste del municipio, principalmente en las vertientes al Rio Chonal, y en la vereda Marlano Ospina. Estos procesos afectan principalmente depósitos aluviales y materiales de las formaciones Cacho (Pgc) y Guaduas (KPgg)

- **Socavación (S):**

Se encuentran ubicados en los cauces de los ríos Chipata, Chiguanos, Ballones Carpatos, estos procesos se desarrollan en materiales cuaternarios coluviales y rocas cretáceas y paleógenos.

- **Volcamiento y caídas de roca (CR)**

Ocurren principalmente en la zona central a centro-oriental del municipio, sobre materiales de las formaciones Guaduas (KPgg), Formación Guadalupe inferior y superior (Ksgj-Ksgs), la Formación Chipaque y la formación Cacho (Pgc). En algunos sectores estos procesos están asociados a zonas de fallas y plegamientos.

- **Deslizamientos (D)**

Ubicados principalmente al este del municipio, son movimientos que curren sobre depósitos coluviales (Qc) y en materiales de la formación Guaduas (KPgg).

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	135
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

- **Reptación (R):**

Se ubican principalmente al noreste del municipio, al norte de la quebrada Fausto en rocas de la formación Guaduas (KPgg).

- **Antrópicos (A):**

Se ubican puntualmente en las zonas donde se desarrollan los cascos urbanos y en los restos de las minas de calizas de Palacios.

Adicionalmente se muestra a continuación el listado de procesos identificados en el municipio de Guasca, cuyas magnitudes no son cartografiables a la escala de trabajo, pero se puede observar su ubicación en el plano de procesos morfodinámicos GE33-CPG-PSIG-PM-001-00 dentro del anexo 3.

Tabla 17: Procesos morfodinámicos identificados, Guasca.

ID	TIPO	ESTE	NORTE
I-43GU	Deslizamiento	1027315.33	1027719.27
I-44GU	Deslizamiento	1027506.72	1027941.27
I-45GU	Deslizamiento	1027527.07	1027943.37
I-46GU	Deslizamiento	1027645.28	1028221.19
I-47GU	Deslizamiento	1027716.91	1028440.47
I-48GU	Deslizamiento	1027408.45	1028917.34
I-49GU	Inundación	1029710.04	1022919.81
I-50GU	Socavación	1030736.29	1021825
I-51GU	Caída de detritos	1030214.68	1021784.18
I-52GU	Inundación	1029535.53	1022067.29
I-53GU	Deslizamiento	1024698.41	1029003.8
I-54GU	Procesos erosivos	1024280	1029053
I-55GU	Deslizamiento	1016333	1025423
I-56GU	Deslizamiento	1018247	1022399

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	136
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</b>		

## 4.3.2 JUNÍN

### 4.3.2.1 Procesos morfodinámicos

A continuación se presenta la tabla resumen de los procesos morfodinámicos encontrados en el municipio.

Tabla 18: Inventario de procesos morfodinámicos, Junín.

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
308	SOCAVACIÓN	64.39703275	1048544.706	1017740.117
379	REPTACIÓN	4.389985586	1047299.633	1014787.709
429	DESLIZAMIENTO	42.74372124	1046509.211	994910.369
435	SOCAVACIÓN	113.8392293	1043270	994472.3147
457	DESLIZAMIENTO	58.9191681	1044933.117	1000291.163
458	DESLIZAMIENTO	95.06984134	1046455.242	996091.4604
459	DESLIZAMIENTO	52.3362964	1040080.506	1007943.56
460	DESLIZAMIENTO	60.13465574	1039600.489	1017740.671
461	DESLIZAMIENTO	117.7283617	1038375.44	1019343.948
462	DESLIZAMIENTO	23.91068089	1047454.144	1001251.573
463	DESLIZAMIENTO	20.90462676	1043520.837	1003121.954
464	DESLIZAMIENTO	10.59926247	1038893.131	1016053.845
465	CAIDA DE ROCA	215.8482295	1040392.357	1013655.175
466	CAIDA DE ROCA	86.86186261	1035210.415	1010970.06
467	CAIDA DE ROCA	50.87494288	1038961.859	1025241.835
468	CAIDA DE ROCA	64.04506855	1036319.04	1023766.422
469	CAIDA DE ROCA	224.5800052	1037547.185	1018056.848
470	CAIDA DE ROCA	33.4234561	1042604.497	1016768.004
471	CAIDA DE ROCA	62.50021901	1038748.779	1007834.421
472	CAIDA DE ROCA	75.38524626	1034977.08	1013116.603
473	CAIDA DE ROCA	69.84081796	1039266.9	1009411.682
474	CAIDA DE ROCA	43.64710529	1036474.973	1010999.394
475	CAIDA DE ROCA	43.63631628	1047508.198	996578.9877
476	CAIDA DE ROCA	28.89341484	1031027.18	1011164.359
477	CAIDA DE ROCA	21.38957799	1042931.228	1001044.44
478	CAIDA DE ROCA	26.95996922	1036720.988	1012243.398
479	CAIDA DE ROCA	34.09879236	1037471.747	1011835.261

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	137
Fecha: 13/04/2015					



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ



CONTRATO No 200-12-3-391

INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
480	CAIDA DE ROCA	27.16059306	1033728.403	1012985.817
481	REPTACIÓN	899.9632387	1044656.963	1006480.111
482	REPTACIÓN	367.7721009	1042523.443	1009107.217
483	REPTACIÓN	241.3723977	1045794.209	1010013.792
484	REPTACIÓN	305.0430708	1047614.555	1021427.681
485	REPTACIÓN	324.1596078	1047245.959	1017574.126
486	REPTACIÓN	161.1520787	1044051.164	999359.1712
487	REPTACIÓN	181.252892	1045340.492	1001740.651
488	REPTACIÓN	211.2282714	1041983.01	1018472.035
489	REPTACIÓN	99.67101368	1046600.545	1009784.966
490	REPTACIÓN	127.078686	1047441.973	1023081.14
491	REPTACIÓN	117.626405	1037064.258	1024659.719
492	REPTACIÓN	46.39355488	1039067.087	1022815.186
493	REPTACIÓN	57.84305511	1041431.358	1022667.012
494	REPTACIÓN	115.5401158	1038262.823	1022070.656
495	REPTACIÓN	83.70821973	1048622.998	1007462.709
496	REPTACIÓN	61.07266072	1049192.49	1022068.254
497	REPTACIÓN	78.99985585	1046869.427	1007883.273
498	REPTACIÓN	66.1197866	1047455.614	998471.164
499	REPTACIÓN	103.5162009	1044080.336	1019459.068
500	REPTACIÓN	54.78697337	1049759.84	1008274.893
501	REPTACIÓN	57.08978736	1042149.926	1020198.526
502	REPTACIÓN	86.60915514	1048929.633	1009331.677
503	REPTACIÓN	20.56390458	1048815.839	1011530.486
504	REPTACIÓN	49.64222995	1046797.984	998704.265
505	REPTACIÓN	43.17281095	1042501.355	1005816.88
506	REPTACIÓN	17.23652388	1042810.662	1003442.532
507	SOCAVACIÓN	53.59849346	1045955.082	1001193.188
508	SOCAVACIÓN	61.27878806	1044397.68	997829.2475
509	SOCAVACIÓN	524.6193906	1045393.265	1007061.11
510	SOCAVACIÓN	40.65469371	1042854.767	1011206.805
511	ANTROPICOS URBANISMO	34.16687771	1045900.334	1021521.03
512	SOCAVACIÓN	15.49221735	1039235.546	1024520.716
513	SOCAVACIÓN	724.0874132	1043532.694	1020341.453
514	SOCAVACIÓN	1014.69776	1052882.938	1028602.707
544	SOCAVACIÓN	56.34949038	1034913.411	1022163.716
568	CAIDA DE ROCA	126.6547684	1030203.456	1014118.572

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	138
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

- **Socavación (S):**

Se encuentra en los cauces de los ríos con mayor potencial erosivo, como lo son el Rio Sueva, Rio Chorrera, Rio Chiras y Rio Santa Bárbara. Estos ríos se encuentran socavando formaciones cretáceas, paleógenas y depósitos cuaternarios.

- **Volcamiento y caídas de roca (CR):**

Se da principalmente en la zona occidental del municipio, sobre rocas de las formaciones Chipaque (Ksc), Fomequé (Kif) y Uné (Kiu).

- **Deslizamientos (D):**

Ubicados puntualmente al noroeste y al sur del municipio en las cercanías de la vereda San Francisco y la vereda Maracaibo respectivamente, afectando rocas de las formaciones Chipaque (Ksc), Guadalupe (Ksgi – Ksgs) y Lutitas del macanal (Kilm).

- **Reptación (R):**

Las zonas de procesos se encuentran ubicadas por todo el municipio, principalmente en los sectores al oeste del rio Chiras y en los alrededores del Rio Santa Barbara y sus principales afluentes, sobre rocas de las formaciones Fomeque (Kif) y Lutitas del Macanal (Kilm).

- **Antrópicos (A):**

Ubicados en las en las áreas donde se ha desarrollado los asentamientos urbanos.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	139

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Adicionalmente se muestra a continuación el listado de procesos identificados en el municipio de Junín, cuyas magnitudes no son cartografiables a la escala de trabajo, pero se puede observar su ubicación en el plano de procesos morfodinámicos GE33-CPG-PSIG-PM-001-00 dentro del anexo 3.

Tabla 19: Procesos morfodinámicos identificados, Junín.

ID	TIPO	ESTE	NORTE
I-1JU	Deslizamiento	1036557.42	1024327.92
I-2JU	Deslizamiento	1036653.27	1024320
I-3JU	Deslizamiento	1037140.97	1023997.56
I-4JU	Deslizamiento	1038445.95	1023809.22
I-5JU	Deslizamiento	1038442.51	1023808
I-6JU	Deslizamiento	1038518.82	1023837.57
I-7JU	Deslizamiento, caída de rocas	1038520.82	1023833.26
I-8JU	Deslizamiento	1039492.26	1023605.73
I-9JU	Deslizamiento	1040915.84	1023834.4
I-10JU	Deslizamiento	1042879.81	1023003.01
I-11JU	Deslizamiento	1044561.8	1022227.45
I-12JU	Deslizamiento	1044738.9	1022146.71
I-13JU	Deslizamiento	1047120.54	1008954.05
I-14JU	Deslizamiento	1048740.75	1008330.46
I-15JU	Deslizamiento	1050279.4	1021556.78
I-16JU	Deslizamiento	1041096.09	1019343
I-17JU	Deslizamiento	1040722.2	1019815.44
I-18JU	Reptación	1046087.48	1021466.83
I-19JU	Reptación	1045853.19	1021610.83
I-20JU	Reptación	1045836.96	1021543.09
I-21JU	Caída de detritos	1044538	1022227
I-22JU	Deslizamiento	1043547.67	1023213.36
I-23JU	Deslizamiento	1043208	1021639
I-24JU	Deslizamiento	1045375.94	1022165.47

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	140
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

### 4.3.3 GACHETÁ

#### 4.3.3.1 Procesos Morfodinámicos.

A continuación se presenta la tabla resumen de los procesos morfodinámicos encontrados en el municipio.

Tabla 20: Inventario de procesos morfodinámicos, Gachetá

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
227	REPTACIÓN	179.9338877	1057567.532	1020982.766
260	REPTACIÓN	34.51123776	1055996.603	1021532
515	SOCAVACIÓN	81.71799327	1043657.063	1030306.57
516	SOCAVACIÓN	28.69363636	1056587.648	1023542.507
517	SOCAVACIÓN	26.87778071	1042314.49	1025656.821
518	SOCAVACIÓN	15.14490161	1038374.246	1026502.005
519	SOCAVACIÓN	18.5194928	1043236.899	1025823.76
520	REPTACIÓN	531.1833277	1050913.583	1030145.93
521	REPTACIÓN	609.3326709	1058864.036	1031396.56
522	REPTACIÓN	457.9584107	1057168.465	1022685.035
523	REPTACIÓN	137.7622092	1049898.427	1032996.502
524	REPTACIÓN	326.1968204	1056814.362	1033156.788
525	REPTACIÓN	102.6575757	1045462.56	1030505.485
526	REPTACIÓN	105.9992294	1058282.75	1027058.522
527	REPTACIÓN	142.070379	1047952.396	1034036.374
528	REPTACIÓN	65.57390342	1058696.39	1028345.102
529	REPTACIÓN	59.96948195	1046383.552	1031547.748
530	REPTACIÓN	31.85798874	1058089.765	1025862.284
531	REPTACIÓN	25.95232019	1057143.308	1029407.605
532	REPTACIÓN	12.29694282	1043526.536	1031075.526
533	DESLIZAMIENTO	858.3629662	1050810.151	1031945.367
534	DESLIZAMIENTO	304.6474123	1054561.06	1033160.211
535	CAIDA DE ROCA	133.1733328	1039622.516	1027569.657
536	CAIDA DE ROCA	33.26962558	1053028.79	1028250.245
537	CAIDA DE ROCA	16.82616486	1052704.923	1021946.902

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	141
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
538	CAIDA DE ROCA	14.85542367	1051247.966	1022540.169
539	CAIDA DE ROCA	19.99487636	1058770.496	1022805.459
540	CAIDA DE ROCA	8.649075747	1051539.895	1022158.948
541	ANTROPICOS URBANISMO	94.73088524	1048986.932	1024545.736

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

- **Socavación (S):**

Principalmente en los cauces de los ríos Muchindote, Río Los López, Río Grande, Río Moquentiva, Río Gacheta y sus quebradas afluentes.

- **Volcamiento y caídas de roca (CR):**

Se encuentran en sitios muy puntuales, principalmente al sureste del municipio sobre rocas de las formaciones Guadua (KPgg) y Guadalupe superior (Ksgs).

- **Deslizamientos (D):**

De distribuyen en dos áreas de gran extensión, ubicadas en la zona central del municipio, al este del río Grande y al norte de la quebrada las Pavas respectivamente, sobre depósitos coluviales principalmente.

- **Reptación (R):**

Estos procesos se encuentran distribuidos por toda la extensión del municipio principalmente sobre depósitos cuaternarios coluviales.

- **Antrópicos (A):**

Se diferencian las zonas donde se han establecido y desarrollado los centros urbanos.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	142
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Adicionalmente se muestra a continuación el listado de procesos identificados en el municipio de Gacheta, cuyas magnitudes no son cartografiables a la escala de trabajo, pero se puede observar su ubicación en el plano de procesos morfodinámicos GE33-CPG-PSIG-PM-001-00 dentro del anexo 3.

Tabla 21: Procesos morfodinámicos identificados, Gacheta.

ID	TIPO	ESTE	NORTE
I-1GAT	Deslizamiento	1048803.94	1024810.21
I-2GAT	Reptación	1048898.64	1024348.74
I-3GAT	Deslizamientos	1049293.89	1023921.08
I-4GAT	Deslizamiento	1055434.95	1027497.74
I-5GAT	Deslizamiento	1053670	1022843
I-6GAT	Deslizamiento	1054044	1026882
I-7GAT	Socavación	1054655	1028794
I-8GAT	Deslizamiento	1054788	1028824
I-9GAT	Deslizamiento	1054072	1027986
I-10GAT	Deslizamiento	1056362	1027991

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	143
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

#### 4.3.4 GAMA

##### 4.3.4.1 Procesos Morfodinámicos.

A continuación se presenta la tabla resumen de los procesos morfodinámicos encontrados en el municipio.

Tabla 22: Inventario de procesos Morfodinámicos, Gama.

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
203	CAIDA DE ROCA	164.797399	1058074.209	1011761.543
205	CAIDA DE ROCA	110.568258	1055354.026	1005781.608
208	CAIDA DE ROCA	99.33029194	1057445.694	1008667.08
309	SOCAVACIÓN	45.83085651	1051647.017	1010864.988
310	SOCAVACIÓN	13.55758305	1055035.011	1011135.36
311	SOCAVACIÓN	9.188761654	1053441.796	1011629.368
312	SOCAVACIÓN	3.586889199	1054800.609	1010607.012
313	SOCAVACIÓN	3.670141787	1054858.132	1008004.656
314	SOCAVACIÓN	2.129029804	1054773.43	1009971.657
315	DESLIZAMIENTO	43.9517848	1052212.864	1019636.181
316	CAIDA DE ROCA	53.55296089	1053161.393	1008959.831
317	CAIDA DE ROCA	36.3402427	1055509.682	1013559.593
318	CAIDA DE ROCA	22.93995316	1057901.181	1012879.219
319	CAIDA DE ROCA	12.51192703	1053796.455	1008049.669
320	CAIDA DE ROCA	11.38754528	1052134.912	1017094.357
321	CAIDA DE ROCA	10.82398795	1050054.551	1019600.835
322	CAIDA DE ROCA	30.10213055	1052428.197	1019711.892
323	CAIDA DE ROCA	9.754665138	1053499.292	1020007.584
324	CAIDA DE ROCA	14.21967062	1052030.446	1020025.314
325	CAIDA DE ROCA	7.033397175	1058795.25	1013636.693
326	CAIDA DE ROCA	7.569742396	1052878.374	1019893.929
327	CAIDA DE ROCA	5.353584333	1047357.826	1014292.958
328	CAIDA DE ROCA	4.92330575	1053669.387	1018132.032
329	CAIDA DE ROCA	7.932792779	1059154.87	1013159.514
330	CAIDA DE ROCA	5.431066357	1059056.121	1013575.798
331	CAIDA DE ROCA	2.534471318	1050887.805	1015792.752
332	CAIDA DE ROCA	12.25566186	1051800.146	1020454.987
333	CAIDA DE ROCA	2.499016667	1050883.05	1015444.377

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	144
Fecha: 13/04/2015					



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
334	CAIDA DE ROCA	4.432580076	1054927.012	1018439.845
335	CAIDA DE ROCA	4.318029514	1059461.006	1013546.187
336	CAIDA DE ROCA	1.659423039	1058154.975	1014189.349
337	CAIDA DE ROCA	2.019979797	1057975.476	1014214.319
338	CAIDA DE ROCA	4.218553393	1058536.925	1013675.617
339	CAIDA DE ROCA	14.37725167	1051364.471	1014519.166
340	CAIDA DE ROCA	5.340909176	1050913.598	1021121.316
341	CAIDA DE ROCA	2.975442195	1053920.767	1015840.583
342	REPTACIÓN	80.02331766	1049292.3	1016219.94
343	REPTACIÓN	68.38423016	1056579.302	1011254.772
344	REPTACIÓN	53.00232448	1053114.218	1015405.279
345	REPTACIÓN	35.64767906	1054445.464	1014939.629
346	REPTACIÓN	38.33167544	1054455.696	1013398.318
347	REPTACIÓN	32.84966563	1050219.669	1011942.337
348	REPTACIÓN	16.78316517	1056491.615	1010306.558
349	REPTACIÓN	34.47133093	1049580.741	1011869.297
350	REPTACIÓN	17.93693372	1047769.131	1015289.52
351	REPTACIÓN	33.47444466	1050318.063	1017794.584
352	REPTACIÓN	16.52813387	1056437.621	1009040.934
353	REPTACIÓN	28.99960245	1047874.198	1015903.827
354	REPTACIÓN	29.32917713	1051030.153	1011443.212
355	REPTACIÓN	26.78635416	1049369.371	1015146.101
356	REPTACIÓN	16.54561429	1052571.576	1016315.336
357	REPTACIÓN	31.23605605	1054190.715	1015783.93
358	REPTACIÓN	25.61889572	1051225.565	1019662.519
359	REPTACIÓN	24.25011836	1053111.317	1014474.452
360	REPTACIÓN	22.46811382	1055738.751	1014028.383
361	REPTACIÓN	13.14115803	1055990.572	1007526.172
362	REPTACIÓN	11.76822563	1054976.481	1018895.858
363	REPTACIÓN	43.04489604	1052672.303	1008533.545
364	REPTACIÓN	8.259995253	1054942.527	1008801.567
365	REPTACIÓN	6.080007804	1047773.234	1014954.217
366	REPTACIÓN	16.17682811	1051942.726	1009608.129
367	REPTACIÓN	12.08184394	1057541.407	1014323.588
368	REPTACIÓN	7.323124668	1054512.651	1010002.176
369	REPTACIÓN	19.53972554	1050044.979	1013776.897
370	REPTACIÓN	11.40294134	1053362.087	1020248.948
371	REPTACIÓN	12.71944116	1056706.172	1009917.202

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	145
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<b>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</b>		

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
372	REPTACIÓN	7.285994149	1056963.61	1009833.59
373	REPTACIÓN	10.60253007	1054702.07	1009673.243
374	REPTACIÓN	13.85434364	1052893.94	1020217.878
375	REPTACIÓN	13.3956865	1055454.161	1009921.255
376	REPTACIÓN	8.687090907	1047609.653	1014142.492
377	REPTACIÓN	5.314519472	1047412.831	1014476.417
378	REPTACIÓN	4.058651498	1047898.475	1013198.464
380	REPTACIÓN	4.956382839	1053824.739	1015821.3
381	DESLIZAMIENTO	44.26733073	1052867.758	1010592.689
382	DESLIZAMIENTO	32.36723498	1055810.35	1016935.695
383	DESLIZAMIENTO	29.31829378	1054108.595	1014183.421
384	DESLIZAMIENTO	7.945549126	1054203.44	1009161.907
385	DESLIZAMIENTO	7.198244472	1055102.37	1010270.841
386	DESLIZAMIENTO	20.05556818	1055410.252	1018008.435
387	DESLIZAMIENTO	11.19941119	1051542.744	1013138.781
388	DESLIZAMIENTO	7.40888681	1057930.142	1012256.912
389	DESLIZAMIENTO	4.049398964	1050272.577	1013584.95
390	DESLIZAMIENTO	5.578048383	1049500.301	1019655.765
391	SOCAVACIÓN	13.72690267	1056349.252	1016027.014
392	DESLIZAMIENTO	66.55784511	1055965.319	1015661.913
393	DESCARGAS TORRENCIALES	8.066087213	1055537.752	1010478.029
394	REPTACIÓN	5.49254215	1047500.835	1013563.823
395	ANTROPICOS URBANISMO	19.90842388	1051815.66	1018385.6
396	ANTROPICOS URBANISMO	2.326426976	1054809.388	1016822.792
397	CAIDA DE ROCA	9.745745919	1052275.04	1016501.091

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

- **Socavación (S):**

Principalmente en los cauces del río Chinchorro y la quebrada Blanca socavando materiales de la Formación Chipaque (Ksc).

- **Volcamiento y caídas de roca (CR):**

Se ubican puntualmente sobre todo la extensión del municipio en las rocas de la formación Lutitas del Macanal (Kilm).

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	146
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

- **Deslizamientos (D):**

Estos procesos se encuentran ubicados principalmente al norte del municipio, al sur de los ríos Gacheta y Guavio; sobre depósitos coluviales.

- **Descargas torrenciales (DT):**

Depositados en el valle de la quebrada Blanca.

- **Reptación (R):**

Se encuentran sobre toda la extensión del municipio sobre depósitos coluviales y roas de la formación Lutitas del Macanal (kilm).

- **Antrópicos (A):**

Se encuentran ubicados donde se han desarrollado los centros urbanos y demás intervenciones antrópicas.

Adicionalmente se muestra a continuación el listado de procesos identificados en el municipio de Gama, cuyas magnitudes no son cartografiables a la escala de trabajo, pero se puede observar su ubicación en el plano de procesos morfodinámicos GE33-CPG-PSIG-PM-001-00 dentro del anexo 3.

Tabla 23: Procesos morfodinámicos identificados, Gama.

ID	TIPO	ESTE	NORTE
I-1GAM	Deslizamiento	1050308	1020220
I-2GAM	Deslizamiento	1051869	1018555
I-3GAM	Deslizamiento	1055408	1014067
I-4GAM	Socavación	1052257.39	1015702.95
I-5GAM	Deslizamiento	1052266.3	1016611.28
I-6GAM	Deslizamiento	1055965.98	1015021.9

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	147
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

## 4.3.5 GACHALÁ

### 4.3.5.1 Procesos Morfodinámicos.

A continuación se presenta la tabla resumen de los procesos morfodinámicos encontrados en el municipio.

Tabla 24: Inventarios de procesos morfodinámicos, Gachalá

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
20	DESLIZAMIENTO	101.480656	1062951.43	997008.6241
70	CAIDA DE ROCA	61.81456016	1082263.075	1019363.939
85	CAIDA DE ROCA	11.68005172	1077307.226	1012302.645
142	SOCAVACIÓN	35.5911688	1078318.99	1012482.995
146	EROSIÓN EN CARCAVAS	12.49721524	1054135.881	999269.5808
147	SOCAVACIÓN	140.5241939	1051611.87	1004312.532
148	SOCAVACIÓN	180.1108977	1056993.931	997828.0671
149	SOCAVACIÓN	120.7019815	1075113.592	1011676.665
150	SOCAVACIÓN	124.0308776	1061262.776	1004790.118
151	SOCAVACIÓN	83.39271976	1069613.236	1011169.208
152	SOCAVACIÓN	231.6789424	1064942.322	1004369.831
153	SOCAVACIÓN	54.05849502	1074970.157	1016405.012
154	SOCAVACIÓN	46.53508945	1068917.391	1008298.097
155	SOCAVACIÓN	46.1280147	1059347.319	1006235.441
156	SOCAVACIÓN	44.65483861	1062299.306	999481.8765
157	SOCAVACIÓN	62.29989572	1057276.247	1001264.466
158	SOCAVACIÓN	60.76404948	1071310.978	1014963.323
159	SOCAVACIÓN	27.41335256	1060669.569	997140.5124
160	SOCAVACIÓN	26.55665128	1064967.605	1006097.681
161	SOCAVACIÓN	30.00533398	1056921.81	995626.3351
162	SOCAVACIÓN	20.48424722	1052311.768	1000853.323
163	SOCAVACIÓN	18.0151067	1049408.505	996236.9755
164	DESLIZAMIENTO	217.1182767	1065898.869	1009816.942
165	DESLIZAMIENTO	158.698123	1065685.199	1008492.743
166	DESLIZAMIENTO	54.22580298	1064907.234	1011971.914
167	DESLIZAMIENTO	74.59482968	1066764.771	1011329.886
168	DESLIZAMIENTO	61.3133462	1079754.237	1021128.64
169	DESLIZAMIENTO	38.98912548	1076276.884	1020299.005

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	148
Fecha: 13/04/2015					



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
170	DESLIZAMIENTO	40.06515366	1062438.585	1005661.768
171	DESLIZAMIENTO	35.52636255	1061058.225	1012197.852
172	DESLIZAMIENTO	126.2141074	1063727.408	1007112.886
173	DESLIZAMIENTO	32.39807738	1078944.713	1021789.418
174	DESLIZAMIENTO	59.86811098	1053621.954	996137.2955
175	DESLIZAMIENTO	55.64681736	1073721.78	1017017.037
176	DESLIZAMIENTO	43.00738568	1061384.873	997930.0748
177	DESLIZAMIENTO	31.72526845	1071764.328	1015099.855
178	DESLIZAMIENTO	24.31059134	1075107.919	1013887.282
179	DESLIZAMIENTO	36.20196763	1074403.168	1018883.64
180	DESLIZAMIENTO	45.05306354	1067130.244	1014502.543
181	DESLIZAMIENTO	22.83986585	1073195.652	1011485.404
182	DESLIZAMIENTO	16.4846225	1066476.737	1006451.694
183	DESLIZAMIENTO	32.97597775	1056061.007	995211.8841
184	DESLIZAMIENTO	45.75204099	1064740.664	1001068.221
185	DESLIZAMIENTO	26.06081252	1061827.076	1008423.352
186	DESLIZAMIENTO	43.57882831	1059926.545	1012241.156
187	DESLIZAMIENTO	5.925730024	1054536.553	999093.1096
188	REPTACIÓN	126.7806092	1058932.94	1003906.851
189	REPTACIÓN	136.9697818	1061080.571	1011006.834
190	REPTACIÓN	56.67583795	1049600.909	998993.7878
191	REPTACIÓN	69.47977376	1071036.534	1009463.426
192	REPTACIÓN	42.14261999	1070222.335	1006990.725
193	REPTACIÓN	29.38549391	1052318.134	999143.4301
194	REPTACIÓN	49.82794976	1069811.424	1009173.715
195	REPTACIÓN	40.4714609	1069589.468	1006678.357
196	REPTACIÓN	19.44915751	1053013.936	999236.1493
197	DESCARGAS TORRENCIALES	55.28270663	1061241.19	1008268.383
198	DESCARGAS TORRENCIALES	13.04721087	1064011.089	1008049.567
199	ANTROPICOS URBANISMO	36.99161494	1069470.307	1012716.57
200	ANTROPICOS URBANISMO	54.34439317	1066097.775	1013937.019
201	ANTROPICOS URBANISMO	27.36078898	1061781.572	1010769.653
202	CAIDA DE ROCA	349.3416536	1058523.256	994862.7395
204	CAIDA DE ROCA	130.5507052	1070027.959	1015323.603
206	CAIDA DE ROCA	92.67207154	1065117.422	1007221.975

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	149
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
207	CAIDA DE ROCA	86.40688581	1056944.773	997098.707
209	CAIDA DE ROCA	47.76354301	1051147.888	1002559.39
210	CAIDA DE ROCA	48.81276273	1053234.485	1006485.297
211	CAIDA DE ROCA	41.51493216	1065132.384	1005954.908
212	CAIDA DE ROCA	31.19693145	1052975.439	1003857.222
213	CAIDA DE ROCA	66.35179033	1057268.496	1004613.515
214	CAIDA DE ROCA	23.4952962	1051226.722	1006523.302
215	CAIDA DE ROCA	25.50105274	1053844.837	998390.4918
216	CAIDA DE ROCA	17.02732247	1052526.402	1007180.477
217	CAIDA DE ROCA	69.07209996	1051124.332	997234.8106
218	CAIDA DE ROCA	17.17335069	1055430.281	1003061.307
220	CAIDA DE ROCA	74.1740494	1066578.25	1015450.731
270	DESLIZAMIENTO	51.80510273	1075803.999	1022308.838

Fuente: CONSORCIO J&G,2014

- **Socavación (S):**

Principalmente se ubica en los cauces de los ríos Gachaluno, Tigris, río Negro y otros cauces de menor tamaño, socavando rocas de la formación Lutitas del Macanal (kilm).

- **Volcamiento y caídas de roca (CR):**

Estos procesos se encuentran distribuidos por todo el municipio, principalmente sobre las formaciones Lutitas del Macanal (kilm) y el Grupo Farallones (Dcf).

- **Deslizamientos (D):**

Estos procesos se localizan por toda la extensión del municipio, principalmente al este de la represa del Guavio sobre rocas de la formación Lutitas del Macanal (Kilm).

- **Descargas torrenciales (DT):**

Se ubican principalmente al sur de la represa del Guavio en el cauce de la quebrada Moncovita, sobre rocas de la Formación lutitas del Macanal (Kilm).

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	150
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

- **Reptación (R):**

Estos procesos se encuentran distribuidos por todo el municipio, principalmente sobre las formaciones Lutitas del Macanal (kilm)

- **Antrópicos (A):**

Se diferencian las zonas donde se han establecido y desarrollado los centros urbanos.

Adicionalmente se muestra a continuación el listado de procesos identificados en el municipio de Gachalá, cuyas magnitudes no son cartografiables a la escala de trabajo, pero se puede observar su ubicación en el plano de procesos morfodinámicos GE33-CPG-PSIG-PM-001-00 dentro del anexo 3.

Tabla 25: Procesos morfodinámicos identificados, Gachalá.

ID	TIPO	ESTE	NORTE
I-1GAL	Caída de detritos	1054533.6	1004894.1
I-2GAL	Caída de detritos	1056163.37	1006092.46
I-3GAL	Deslizamiento	1057802.08	1006577.54
I-4GAL	Caída de rocas	1061816.44	1010939.37
I-5GAL	Deslizamiento	1061977.32	1010717.09
I-6GAL	Deslizamiento	1068806.15	1012215.29
I-7GAL	Deslizamiento	1068740.22	1012072.91
I-8GAL	Reptación	1068414.86	1012109.81
I-9GAL	Deslizamiento	1068072.78	1011724.43
I-10GAL	Deslizamiento	1066020.9	1011452.21
I-11GAL	Deslizamiento	1061518.46	1010836.76
I-12GAL	Reptación	1061655.1	1010878.03
I-13GAL	Deslizamiento	1061726.72	1010991.47
I-14GAL	Deslizamiento	1061842.69	1010959.95
I-15GAL	Deslizamiento	1061995.09	1011015.51
I-16GAL	Deslizamiento	1063842	1008349
I-17GAL	Deslizamientos	1061413.58	1009113.02
I-18GAL	Caída de rocas	1062179.35	1009598.97
I-19GAL	Deslizamiento	1061677.12	1007957.61

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	151
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

## 4.3.6 UBALÁ

### 4.3.6.1 Procesos Morfodinámicos.

A continuación se presenta la tabla resumen de los procesos morfodinámicos encontrados en el municipio.

Tabla 26: Inventario de procesos morfodinámicos, Ubalá.

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Area (Ha)	Este	Norte
219	CAIDA DE ROCA	76.00141469	1058142.774	1020038.372
221	CAIDA DE ROCA	120.6232062	1066744.915	1017017.284
222	CAIDA DE ROCA	30.99637751	1065238.217	1021289.873
223	CAIDA DE ROCA	33.98702695	1063356.635	1028893.17
224	CAIDA DE ROCA	13.72116843	1063469.182	1027671.052
225	REPTACIÓN	268.5230473	1062427.155	1021338.676
226	REPTACIÓN	149.7454122	1064357.285	1019176.512
228	REPTACIÓN	70.35101255	1070890.296	1029349.429
229	REPTACIÓN	56.47393153	1065481.367	1025085.838
230	REPTACIÓN	89.74968997	1068437.294	1022288.429
231	REPTACIÓN	92.29942644	1063952.884	1025225.539
232	REPTACIÓN	71.79882519	1068294.092	1030158.904
233	REPTACIÓN	91.69746066	1072846.002	1030704.134
234	REPTACIÓN	35.74092956	1060949.796	1019672.426
235	REPTACIÓN	41.01312402	1069641.12	1027609.689
236	REPTACIÓN	51.57748149	1066138.558	1032154.927
237	REPTACIÓN	41.08752409	1069485.491	1023522.813
238	REPTACIÓN	56.33750919	1070228.03	1019938.711
239	REPTACIÓN	45.05387564	1064712.38	1015714.107
240	REPTACIÓN	35.75086248	1071646.711	1031162.185
241	REPTACIÓN	26.6799266	1063206.295	1026120.003
242	REPTACIÓN	64.95712355	1060352.657	1018902.179
243	REPTACIÓN	32.93610387	1055900.55	1020315.844
244	REPTACIÓN	54.69016119	1059162.208	1018231.935
245	REPTACIÓN	44.4202836	1066693.671	1024369.116

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	152
Fecha: 13/04/2015					



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
246	REPTACIÓN	33.51322307	1067854.41	1026715.131
247	REPTACIÓN	43.1687519	1068242.02	1029011.489
248	REPTACIÓN	21.18416924	1071286.926	1028647.172
249	REPTACIÓN	18.99215663	1067742.255	1030492.577
250	REPTACIÓN	27.83132599	1066976.107	1024884.64
251	REPTACIÓN	18.68992399	1066078.379	1029561.29
252	REPTACIÓN	23.84734587	1066226.885	1020131.86
253	REPTACIÓN	16.96719346	1065960.06	1031333.478
254	REPTACIÓN	22.55989803	1068701.78	1026994.152
255	REPTACIÓN	36.69217731	1065896.285	1030514.003
256	REPTACIÓN	27.0412882	1065723.307	1018632.533
257	REPTACIÓN	31.16959899	1062518.658	1026632.702
258	REPTACIÓN	51.90936914	1070279.103	1026810.01
259	REPTACIÓN	27.41989445	1068343.575	1025685.977
261	REPTACIÓN	52.97759995	1069028.981	1025976.006
262	REPTACIÓN	27.02994515	1070015.953	1028757.624
263	REPTACIÓN	16.75036053	1071847.815	1028118.716
264	REPTACIÓN	15.09904316	1072688.979	1028183.758
265	REPTACIÓN	12.78979554	1054290.419	1020604.79
266	REPTACIÓN	13.4648399	1071642.225	1030240.597
267	REPTACIÓN	11.90541073	1059769.759	1019704.478
268	REPTACIÓN	16.3544711	1065242.886	1030900.835
269	REPTACIÓN	6.280732938	1071316.869	1028191.251
271	DESLIZAMIENTO	37.9612514	1061140.77	1028070.097
272	DESLIZAMIENTO	35.78322061	1073158.904	1019290.611
273	DESLIZAMIENTO	32.55154829	1076451.3	1027214.033
274	DESLIZAMIENTO	35.67412513	1075564.853	1025768.322
275	DESLIZAMIENTO	45.79876859	1061789.786	1015749.458
276	DESLIZAMIENTO	15.33838401	1066427.646	1021405.404
277	DESLIZAMIENTO	19.5574005	1067342.256	1029058.871
278	DESLIZAMIENTO	14.11805179	1061220.76	1013647.085
279	DESLIZAMIENTO	8.927913113	1064057.806	1014037.741
280	DESLIZAMIENTO	17.91220487	1066138.178	1027989.013
281	DESLIZAMIENTO	11.73934612	1066294.003	1027527.675
282	DESLIZAMIENTO	22.21067218	1076195.793	1023964.693
283	DESLIZAMIENTO	11.57256066	1060392.653	1014026.569
284	DESLIZAMIENTO	15.58694864	1065204.169	1026432.202
285	DESLIZAMIENTO	12.73792312	1065944.455	1026549.488

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	153
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
286	DESLIZAMIENTO	9.368977118	1063004.189	1013769.144
287	DESLIZAMIENTO	10.65826646	1064379.059	1030323.512
288	DESLIZAMIENTO	22.0618214	1063367.974	1031149.772
289	DESLIZAMIENTO	7.054652189	1078098.675	1022999.372
290	DESLIZAMIENTO	12.28788683	1077520.222	1023254.958
291	DESLIZAMIENTO	5.985832754	1068664.939	1017866.048
292	DESLIZAMIENTO	7.036141032	1077913.241	1023305.677
293	ANTROPICOS URBANISMO	82.76147888	1060692.921	1016823.015
294	ANTROPICOS URBANISMO	9.508315674	1066130.252	1014513.713
295	ANTROPICOS URBANISMO	14.96247089	1067395.117	1020930.641
296	SOCAVACIÓN	73.9687504	1072875.557	1024246.964
297	SOCAVACIÓN	58.93854175	1062764.793	1024816.699
298	SOCAVACIÓN	66.77680099	1073331.697	1029189.646
299	SOCAVACIÓN	25.40721287	1072003.028	1023391.095
300	SOCAVACIÓN	19.65065323	1073544.16	1019956.774
301	SOCAVACIÓN	15.77289581	1073638.217	1026440.116
302	SOCAVACIÓN	19.21449661	1072258.968	1029648.608
303	EROSIÓN CARCAVAS EN	27.59444686	1071315.48	1021357.197
304	EROSIÓN CARCAVAS EN	31.82942873	1059550.722	1023511.982
305	EROSIÓN CARCAVAS EN	9.688685595	1077139.033	1026712.217
306	EROSIÓN CARCAVAS EN	11.25239619	1076187.025	1026662.011
307	EROSIÓN CARCAVAS EN	11.5385449	1060364.248	1024576.617

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

- **Erosión en cárcavas (C):**

Estos procesos se ubican muy puntualmente al occidente del municipio en la vereda San Lui sobre rocas de la formación Lutitas del Macanal (Kilm) y depósitos coluviales; y al norte de la vereda San Antonio, sobre la formación.

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	154
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

- **Socavación (S):**

Ubicada en los cauces de los ríos Negro y Chivol erosionando materiales de la formación Calizas del Guavio (Kicg) y depósitos coluviales.

- **Volcamiento y caídas de roca (CR):**

Se ubican puntualmente por todo el municipio, principalmente al norte del río Guavio, en la vereda cascadas, en rocas de la formación Calizas del Guavio (Kicg) y el grupo Farallones (Dcf).

- **Deslizamientos (D):**

Se encuentran concentrados al hacia el norte del municipio, principalmente sobre rocas de la formación Lutitas del Macanal (Kilm).

- **Reptación (R):**

Distribuidas por toda la extensión del municipio, estos procesos se concentran principalmente hacia el norte, sobre materiales de la formaciones Areniscas de la Junta (Kiaj) y lutitas del Macanal (Kilm).

- **Antrópicos (A):**

Se encuentran ubicados donde se han desarrollado los centros urbanos y demás intervenciones antrópicas.

Adicionalmente se muestra a continuación el listado de procesos identificados en el municipio de Ubalá, cuyas magnitudes no son cartografiables a la escala de

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	155

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

trabajo, pero se puede observar su ubicación en el plano de procesos morfodinámicos GE33-CPG-PSIG-PM-001-00 dentro del anexo 3.

Tabla 27: Procesos morfodinámicos identificados, Ubalá.

ID	TIPO	ESTE	NORTE
I-1UB	Caída de detritos	1068739.88	1024021.83
I-2UB	Deslizamiento	1060022.03	1016454.03
I-3UB	Deslizamiento	1060071.72	1016462.1
I-4UB	Deslizamiento	1060113.7	1016407.07
I-5UB	Deslizamiento	1060108.99	1016351.91
I-6UB	Reptación	1060302.34	1016338.81
I-7UB	Reptación	1060281.31	1016533
I-8UB	Reptación	1060322.84	1016624.85
I-9UB	Deslizamiento	1075517.22	1023618.53
I-10UB	Deslizamiento	1060050.46	1016461.91
I-11UB	Deslizamiento	1068361.14	1024114.31
I-12UB	Avenida torrencial	1057532.94	1017068.94
I-13UB	Deslizamiento	1061969.08	1016956.35
I-14UB	Avenida torrencial	1081165.29	1015450.66
I-15UB	Deslizamiento	1081377.46	1015695.45
I-16UB	Deslizamiento	1068366.4	1023854.07
I-17UB	Deslizamiento	1068411.71	1023806.22

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	156
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

## 4.3.7 JURISDICCION DE UBALA

### 4.3.7.1 Procesos Morfodinámicos.

A continuación se presenta la tabla resumen de los procesos morfodinámicos encontrados en el municipio.

Tabla 28: Inventario de procesos morfodinámicos, San Pedro de Jagua.

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Area (Ha)	Este	Norte
40	ANTROPICOS URBANISMO	50.57645722	1083759.202	1018743.657
41	ANTROPICOS URBANISMO	10.18603762	1083600.79	1005707.337
42	ANTROPICOS URBANISMO	5.831233984	1083350.515	1017333.746
43	ANTROPICOS URBANISMO	11.40129571	1080467.098	1015496.477
44	ANTROPICOS URBANISMO	6.447103249	1083887.375	1009125.506
45	ANTROPICOS URBANISMO	2.518224623	1078923.636	1016375.471
46	ANTROPICOS URBANISMO	1.370505174	1077601.203	1016072.902
47	DESLIZAMIENTO	18.28252271	1090789.427	1012646.556
48	DESLIZAMIENTO	29.82699641	1081237.774	1013452.433
49	DESLIZAMIENTO	9.680891591	1084336.799	1011548.281
50	DESLIZAMIENTO	11.72651387	1093736.532	1013560.685
51	DESLIZAMIENTO	9.936802291	1085741.423	1012314.395
52	DESLIZAMIENTO	5.355059489	1082641.57	1008098.523
53	DESLIZAMIENTO	4.734145315	1077520.654	1017374.364
54	DESLIZAMIENTO	12.01595507	1080071.375	1011988.781
55	DESLIZAMIENTO	9.562572391	1082549.865	1013441.976
56	DESLIZAMIENTO	6.316264973	1092012.132	1005119.553
57	DESLIZAMIENTO	7.980086639	1077181.833	1017785.162
58	DESLIZAMIENTO	10.85543716	1079943.663	1011207.105
59	DESLIZAMIENTO	4.585223333	1077951.197	1015916.476
60	DESLIZAMIENTO	4.714499957	1089037.034	1011279.279

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	157
Fecha: 13/04/2015					



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
61	DESLIZAMIENTO	4.962113426	1079600.354	1009163.705
62	DESLIZAMIENTO	4.260146159	1082531.933	1008977.038
63	DESLIZAMIENTO	4.553015775	1093452.866	1010903.015
64	DESLIZAMIENTO	4.274306641	1076808.891	1016160.88
65	DESLIZAMIENTO	3.11698599	1093119.44	1013775.422
66	DESLIZAMIENTO	3.477492529	1080249.567	1018171.39
67	DESLIZAMIENTO	6.090349054	1082149.755	1006413.968
68	DESLIZAMIENTO	1.41046092	1077688.104	1016264.125
69	SOCAVACIÓN	9.556434285	1079094.444	1015507.609
71	CAIDA DE ROCA	63.26327313	1076605.996	1009917.955
72	CAIDA DE ROCA	40.58053867	1086558.557	1008639.559
73	CAIDA DE ROCA	16.88015061	1077971.702	1009808.11
74	CAIDA DE ROCA	39.24764831	1090730.712	1014214.996
75	CAIDA DE ROCA	22.75777257	1085591.092	1006979.576
76	CAIDA DE ROCA	19.1516791	1078691.329	1013824.616
77	CAIDA DE ROCA	29.05710299	1082377.902	1015789.237
78	CAIDA DE ROCA	21.19505053	1084499.52	1006882.382
79	CAIDA DE ROCA	33.33161194	1079178.736	1009936.404
80	CAIDA DE ROCA	30.73569599	1090207.795	1015175.954
81	CAIDA DE ROCA	80.93089755	1083999.468	1012112.175
82	CAIDA DE ROCA	27.308819	1089459.335	1015149.995
83	CAIDA DE ROCA	8.967999424	1078002.3	1012210.175
84	CAIDA DE ROCA	10.70786704	1087823.796	1012995.909
86	CAIDA DE ROCA	21.33817984	1088437.906	1009272.596
87	CAIDA DE ROCA	9.423876829	1088670.812	1007901.389
88	CAIDA DE ROCA	21.38787051	1089122.23	1009296.345
89	CAIDA DE ROCA	14.11876208	1088831.489	1007387.828
90	CAIDA DE ROCA	12.39927761	1089653.722	1012204.812
91	CAIDA DE ROCA	13.33307295	1088460.997	1010552.275
92	CAIDA DE ROCA	7.186683235	1086672.556	1010424.085
93	CAIDA DE ROCA	7.001380939	1088025.116	1011596.479
94	CAIDA DE ROCA	7.139154415	1087327.448	1010778.784
95	CAIDA DE ROCA	13.39882683	1087731.162	1007902.439
96	CAIDA DE ROCA	9.349893786	1087070.399	1011339.218
97	CAIDA DE ROCA	7.536374536	1086635.986	1007956.148
98	CAIDA DE ROCA	20.18847966	1088535.104	1009963.4
99	CAIDA DE ROCA	6.332818558	1086706.004	1010131.54
100	CAIDA DE ROCA	14.98418744	1088600.823	1011273.875

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	158
Fecha: 13/04/2015					



ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ

CONTRATO No 200-12-3-391



INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
101	CAIDA DE ROCA	6.968188618	1088710.178	1013053.496
102	CAIDA DE ROCA	6.920128598	1088668.892	1013630.828
103	CAIDA DE ROCA	11.43553594	1089907.883	1014416.062
104	CAIDA DE ROCA	9.392052863	1089329.076	1012247.019
105	CAIDA DE ROCA	4.523773604	1089140.505	1013643.335
106	CAIDA DE ROCA	5.492628051	1077175.975	1008674.767
107	CAIDA DE ROCA	5.361448904	1089523.14	1014206.398
108	CAIDA DE ROCA	4.665958713	1089672.194	1012904.326
109	CAIDA DE ROCA	4.725500381	1087161.917	1007252.6
110	CAIDA DE ROCA	2.22660981	1088474.504	1011999.165
111	CAIDA DE ROCA	0.88765091	1087094.699	1008629.378
112	EROSIÓN CARCAVAS EN	13.11966057	1092585.353	1008197.587
113	EROSIÓN CARCAVAS EN	14.4462784	1090463.594	1014576.596
114	EROSIÓN CARCAVAS EN	9.255831709	1091894.033	1007492.493
115	SOCAVACIÓN	41.94960561	1090677.894	1011163.967
116	SOCAVACIÓN	13.31274109	1083013.519	1013584.891
117	SOCAVACIÓN	10.73010977	1091307.276	1010339.472
118	SOCAVACIÓN	3.533513906	1084284.387	1013590.888
119	REPTACIÓN	97.24414854	1080995.007	1007560.552
120	REPTACIÓN	63.20354268	1085628.298	1012570.198
121	REPTACIÓN	64.74663581	1086843.207	1013760.121
122	REPTACIÓN	21.48844682	1081377.85	1006747.58
123	REPTACIÓN	29.96809009	1084395.732	1015528.265
124	REPTACIÓN	16.27989244	1081483.141	1006485.38
125	REPTACIÓN	14.57796899	1082732.065	1011956.186
126	REPTACIÓN	9.12567897	1090298.127	1012776.401
127	REPTACIÓN	15.60022424	1085927.971	1013370.696
128	REPTACIÓN	33.4826858	1085252.007	1008303.461
129	REPTACIÓN	22.23049153	1083438.346	1009797.038
130	REPTACIÓN	18.56645217	1082646.165	1011061.711
131	SOCAVACIÓN	18.35895986	1089702.042	1004578.462
132	SOCAVACIÓN	9.221598101	1088105.558	1004398.39
133	SOCAVACIÓN	9.980558148	1091041.545	1004115.615
134	SOCAVACIÓN	5.594565973	1091084.975	1003389.539
135	SOCAVACIÓN	715.1326245	1086835.313	1012634.697
136	SOCAVACIÓN	33.85044782	1078441.398	1014055.798

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	159
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
137	DESCARGAS TORRENCIALES	53.82120494	1081824.36	1015644.516
138	DESCARGAS TORRENCIALES	12.89036765	1079790.619	1012458.828
139	SOCAVACIÓN	37.76782342	1081175.512	1017120.397
140	SOCAVACIÓN	14.57400536	1077765.296	1017287.595
141	SOCAVACIÓN	16.5985479	1080076.563	1013692.335
143	SOCAVACIÓN	40.34595087	1079037.238	1010580.047
144	SOCAVACIÓN	384.2238018	1089967.836	1007777.239

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

- **Erosión en cárcavas (C):**

Estos procesos se distinguen puntalmente al este del río Gazajujo en rocas del Grupo Medina (Tmm).

- **Socavación (S):**

Estos procesos ocurren en los cauces de los ríos Zaguea, Gazajujo, Trompeta principalmente, sobre depósitos cuaternarios y rocas cretáceas y paleógenos.

- **Volcamiento y caídas de roca (CR):**

Se concentran principalmente en la zona centro-oriental del municipio en rocas del Grupo Medina (Tmm).

- **Deslizamientos (D):**

Se ubican puntualmente por todo el municipio, sobre rocas de la Formación Corneta y formaciones cretáceas.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	160
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

- **Descargas torrenciales (DT):**

Se ubican sobre el cauce del río Algodones y el río Trompeta, principalmente sobre depósitos cuaternarios.

- **Reptación (R):**

Se concentran en la zona central del municipio, principalmente al oeste del río Zaguea sobre depósitos cuaternarios y la formación Caja y el Grupo Palmichal.

- **Antrópicos (A):**

Ubicados en las en las áreas donde se ha desarrollado los asentamientos urbanos.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	161

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

## 4.3.8 FÓMEQUE

### 4.3.8.1 Procesos Morfodinámicos.

A continuación se presenta la tabla resumen de los procesos morfodinámicos encontrados en el municipio.

Tabla 29: Inventario de procesos morfodinámicos, Fómeque.

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
398	CAIDA DE ROCA	101.2372789	1032416.368	999975.5454
399	CAIDA DE ROCA	124.7412352	1040282.543	994127.8854
400	CAIDA DE ROCA	141.5445635	1034932.464	986256.4314
401	CAIDA DE ROCA	233.6335533	1027542.517	996017.7141
402	CAIDA DE ROCA	64.28679777	1035495.845	1005244.747
403	CAIDA DE ROCA	47.28217443	1035774.719	1004331.182
404	CAIDA DE ROCA	33.03023345	1039012.726	997383.7377
405	CAIDA DE ROCA	66.87497927	1032375.104	998065.2493
406	CAIDA DE ROCA	54.62457987	1042545.505	995684.8791
407	CAIDA DE ROCA	75.07579327	1033266.68	1005331.058
408	CAIDA DE ROCA	102.5449219	1032205.684	984615.9893
409	CAIDA DE ROCA	21.48195776	1033570.008	1002025.514
410	CAIDA DE ROCA	55.16038648	1032607.671	991578.0814
411	CAIDA DE ROCA	28.51229777	1038804.872	996538.2287
412	CAIDA DE ROCA	61.71213439	1031718.016	993582.543
413	CAIDA DE ROCA	61.74514717	1038942.428	991350.1827
414	CAIDA DE ROCA	95.65483023	1020293.13	980603.9835
415	CAIDA DE ROCA	68.53098314	1025602.743	980217.8194
416	CAIDA DE ROCA	49.36693569	1042694.354	991993.4768
417	CAIDA DE ROCA	98.9412685	1035840.048	987590.7542
418	CAIDA DE ROCA	33.3654021	1030063.172	997844.1162
419	CAIDA DE ROCA	29.36924668	1033397.992	1009233.579
420	CAIDA DE ROCA	23.43371218	1031430.196	1002525.279
421	CAIDA DE ROCA	23.33174976	1032709.11	1006841.541
422	CAIDA DE ROCA	35.05080769	1037875.871	990851.1189
423	CAIDA DE ROCA	33.35692188	1029837.713	998858.1454

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	162
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
424	CAIDA DE ROCA	45.93007459	1034054.115	1008602.796
425	CAIDA DE ROCA	29.47208968	1034258.243	1003252.361
426	CAIDA DE ROCA	11.65003005	1034763.894	1003036.798
427	CAIDA DE ROCA	20.62953023	1030866.844	1002080.943
428	DESLIZAMIENTO	224.3139134	1026704.981	995996.5734
430	DESLIZAMIENTO	31.90949218	1030572.422	1001023.703
431	DESLIZAMIENTO	17.1806041	1041023.904	999492.2235
432	SOCAVACIÓN	410.5923207	1034937.474	994628.683
433	SOCAVACIÓN	233.9083106	1027174.03	989792.7147
434	SOCAVACIÓN	137.8792826	1021945.052	983242.9504
436	SOCAVACIÓN	264.6171699	1037311.194	1004285.632
437	SOCAVACIÓN	110.315765	1023611.659	993026.2253
438	SOCAVACIÓN	58.00903952	1031052.422	984374.4368
439	SOCAVACIÓN	32.81831417	1038773.447	997611.2523
440	SOCAVACIÓN	46.87960712	1027361.272	984220.5158
441	SOCAVACIÓN	7.166332052	1041435.794	1001780.599
442	REPTACIÓN	814.596268	1024044.582	986339.5719
443	REPTACIÓN	575.746485	1027887.985	991764.3202
444	REPTACIÓN	882.3899161	1027568.058	981488.6242
445	REPTACIÓN	893.2892215	1023698.332	981093.9012
446	REPTACIÓN	209.6987974	1027441.193	985595.3529
447	REPTACIÓN	260.8446405	1029015.55	985258.0697
448	REPTACIÓN	131.2174805	1021980.327	990737.9275
449	REPTACIÓN	188.1096694	1025653.818	982236.408
450	REPTACIÓN	75.4348872	1040111.48	996486.7163
451	REPTACIÓN	29.24688439	1030073.918	984431.593
452	REPTACIÓN	30.58677537	1029961.93	983768.5839
453	REPTACIÓN	133.5570113	1022051.815	983866.9677
454	REPTACIÓN	42.64964034	1022905.276	985711.6192
455	ANTROPICOS URBANISMO	75.84765994	1020291.672	987782.3126
456	ANTROPICOS URBANISMO	86.67569078	1036092.5	990610.0072

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	163
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

- **Socavación (S):**

Estos procesos ocurren principalmente sobre los cauces de los ríos Chingaza, Chuza y Río Negro.

- **Volcamiento y caídas de roca (CR):**

Abarcan toda la extensión del municipio y ocurren principalmente cretáceas y depósitos glaciales.

- **Deslizamientos (D):**

Ocurren puntualmente al occidente del municipio, al oeste de la quebrada El Raudal, sobre rocas de la Formación Une (Kiu).

- **Reptación (R):**

Se concentran al sur del municipio, principalmente al sur de Río Negro, sobre materiales de la formación Lutitas del Macanal (Kilm).

- **Antrópicos (A):**

Se diferencian las zonas donde se han establecido y desarrollado los centros urbanos.

Adicionalmente se muestra a continuación el listado de procesos identificados en el municipio de Fómeque, cuyas magnitudes no son cartografiables a la escala de trabajo, pero se puede observar su ubicación en el plano de procesos morfodinámicos GE33-CPG-PSIG-PM-001-00 dentro del anexo 3.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	164

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

Tabla 30: Procesos morfodinámicos identificados, Fómeque.

ID	TIPO	ESTE	NORTE
I-1FO	Caída de detritos	1020446	987429
I-2FO	Deslizamiento	1020573.53	987403.659
I-3FO	Deslizamiento	1020595.37	987576.173
I-4FO	Inundación	1020795	987699
I-5FO	Inundación	1020696.17	987604.67
I-6FO	Deslizamiento	1020697.57	987864.176
I-7FO	Deslizamiento	1020377.08	987895.372
I-8FO	Socavación	1019242.22	990312.866
I-9FO	Socavación	1019252.02	989255.892
I-10FO	Deslizamiento	1019659.05	983740.427
I-11FO	Deslizamiento	1019524.19	988312.017
I-12FO	Deslizamiento	1019466.41	988306.735

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	165
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

## 4.3.9 MEDINA

### 4.3.9.1 Procesos Morfodinámicos.

A continuación se presenta la tabla resumen de los procesos morfodinámicos encontrados en el municipio.

Tabla 31: Inventarios de procesos morfodinámicos, Mediana.

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
1	SOCAVACIÓN	12.90570599	1085530.44	1003384.027
2	SOCAVACIÓN	2249.14637	1084243.428	993099.8789
3	SOCAVACIÓN	76.14985016	1084267.011	993862.9564
4	SOCAVACIÓN	1257.504588	1078866.113	988722.476
5	SOCAVACIÓN	390.7810832	1085723.732	981276.2384
6	SOCAVACIÓN	712.4394627	1077782.417	983348.5831
7	SOCAVACIÓN	1267.300293	1074965.673	980792.3407
8	SOCAVACIÓN	1714.556867	1065781.047	970422.3291
9	SOCAVACIÓN	864.4309251	1069290.725	975315.9801
10	SOCAVACIÓN	194.9080275	1085693.459	996030.7967
11	SOCAVACIÓN	130.4123397	1059136.33	984699.6125
12	SOCAVACIÓN	198.957635	1087553.162	1000635.172
13	SOCAVACIÓN	203.4029125	1061405.318	966880.8587
14	SOCAVACIÓN	167.5553075	1059357.862	973839.6017
15	SOCAVACIÓN	34.49387259	1084781.092	1003087.994
16	SOCAVACIÓN	78.90644997	1061776.1	989749.7059
17	DESLIZAMIENTO	279.7106503	1067514.2	984351.9881
18	DESLIZAMIENTO	221.9738496	1057405.921	987426.6481
19	DESLIZAMIENTO	176.31294	1055835.334	983956.5757
21	DESLIZAMIENTO	125.2067478	1068368.874	980655.471
22	DESLIZAMIENTO	203.4359735	1063293.434	975195.6575
23	DESLIZAMIENTO	97.77815051	1071104.439	993235.9599
24	DESLIZAMIENTO	80.07796885	1069635.695	996457.4635
25	DESLIZAMIENTO	75.27907095	1061024.613	973306.3491
26	DESLIZAMIENTO	91.796377	1061443.318	982670.2055
27	DESLIZAMIENTO	55.07044135	1062017.421	984283.6343
28	DESLIZAMIENTO	122.3205641	1058970.533	975107.093

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	166
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

ID	Procesos de remoción en masa y procesos erosivos	Área (Ha)	Este	Norte
29	DESLIZAMIENTO	20.1151724	1083737.8	1002926.535
30	DESLIZAMIENTO	31.02026114	1076926.679	1001120.003
31	EROSIÓN CARCAVAS EN	181.9100978	1055235.45	986449.3368
32	EROSIÓN CARCAVAS EN	43.3364925	1057102.205	988994.9905
33	EROSIÓN CARCAVAS EN	47.44900779	1083592.145	989372.7745
34	EROSIÓN CARCAVAS EN	51.48725753	1063404.384	978404.9062
35	EROSIÓN CARCAVAS EN	34.15069468	1057939.564	989061.4636
36	EROSIÓN CARCAVAS EN	21.05363558	1084204.79	987518.0059
37	ANTROPICOS URBANISMO	72.92307854	1080827.078	990336.8731
38	DESCARGAS TORRENCIALES	174.4540736	1064766.41	974589.8684
39	SOCAVACIÓN	9.554350021	1085445.642	1003457.51
145	SOCAVACIÓN	28.07068236	1083677.283	1004432.402

Fuente: CONSORCIO J&G, 2014.

- **Erosión en cárcavas (C):**

Ocurren muy puntualmente en sectores aislados del municipio, sobre rocas del grupo Farallones (Dcf) y sobre algunos niveles de terrazas aluviales.

- **Socavación (S):**

Ocurre en los cauces de los principales ríos del municipio como El Jagua, Gazaduje, Gazaunta, Gasamumo, Borrachero, Piri, entre otros, como en sus afluentes. Estas corrientes socaban materiales de terrazas aluviales y rocas del grupo Medina (Tmm).

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	167
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

- **Deslizamientos (D):**

Ocurren en las zonas más altas del municipio ubicadas al occidente, en rocas de la formación grupo Quetame (PEq) y y del grupo Farallones (Dcf).

- **Descargas torrenciales (DT):**

Ocurren puntualmente en el valle del río Piri sobre depósitos de terrazas aluviales.

- **Antrópicos (A):**

Ubicados en las en las áreas donde se ha desarrollado los asentamientos urbanos.

Adicionalmente se muestra a continuación el listado de procesos identificados en el municipio de Medina, cuyas magnitudes no son cartografiables a la escala de trabajo, pero se puede observar su ubicación en el plano de procesos morfodinámicos GE33-CPG-PSIG-PM-001-00 dentro del anexo 3.

Tabla 32: Procesos morfodinámicos identificados, Medina.

ID	TIPO	ESTE	NORTE
I-1ME	Inundación y Socavación	1080814.1	990598.845
I-2ME	Deslizamiento	1063088.3	974939.095

<b>VOLUMEN B – REGIONAL</b>	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AVALÓ</b>	<b>APROBO</b>	<b>Pág.</b>
Versión 3	RF	HBC	FSS	UT-PGR	168
Fecha: 13/04/2015					

	<p>ESTUDIOS DE DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE AMENAZA Y CON CONDICIONES DE RIESGO, DETERMINANDO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA SU MITIGACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE MEDINA, FOMEQUE, GUASCA, JUNÍN, GACHETA, UBALÁ, GAMA Y GACHALÁ</p> <p>CONTRATO No 200-12-3-391</p>	
<p>INFORME VOLUMEN B GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p>		

## 5. BIBLIOGRAFÍA

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO (SGC) Mapa Geológico generalizado del Departamento de Cundinamarca (1999).

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO (SGC) planchas 210 Guateque – 229 Gachalá, y Cuadrángulo K-12.

LEXICO ESTRATIGRAFICO PARA AMERICA LATINA. PALEOZOICO Y CENOZOICO. REPUBLICA DE COLOMBIA. M. JULLIVERT.

LEXICO ESTRATIGRAFICO PARA AMERICA LATINA. TERCIARIO Y CUATERNARIO. REPUBLICA DE COLOMBIA. J DE PORTA.

VOLUMEN B – REGIONAL	ELABORO	REVISO	AVALÓ	APROBO	Pág.
Versión 3 Fecha: 13/04/2015	RF	HBC	FSS	UT-PGR	169