

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CONVERSIÓN DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ 57.5 kV  
A 115 kV Y LÍNEAS ASOCIADAS



## CAPÍTULO 3 – CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

OCTUBRE DE 2019



## TABLA DE CONTENIDO

<b>3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA .....</b>	<b>1</b>
<b>3.2. CARACTERIZACIÓN AREA DE INFLUENCIA .....</b>	<b>1</b>
3.2.1. Medio Abiótico.....	1
3.2.1.1. Geología .....	1
3.2.1.1.1. Geología regional.....	2
3.2.1.1.1.1. Amenazas .....	7
3.2.1.1.2. Geología local.....	17
3.2.1.1.3. Geología estructural.....	19
3.2.1.2. Geomorfología .....	21
3.2.1.2.1. Geomorfología regional.....	21
3.2.1.2.2. Morfogénesis .....	22
3.2.1.2.3. Geomorfología local.....	25
3.2.1.2.4. Procesos morfodinámicos.....	26
3.2.1.3. Suelos.....	26
3.2.1.3.1. Caracterización del Área de Influencia Indirecta de los suelos .....	27
3.2.1.3.1.1. Usos del suelo.....	32
3.2.1.3.1.2. Conflictos por uso del suelo .....	42
3.2.1.3.2. Caracterización del Área de Influencia Directa del Suelo .....	44
3.2.1.4. Hidrología.....	57
3.2.1.4.1. Identificación de sistemas lenticos y loticos .....	59
3.2.1.4.2. Patrones de drenaje.....	62
3.2.1.5. Calidad del agua .....	63
3.2.1.6. Usos del agua .....	63
3.2.1.7. Hidrogeología.....	66
3.2.1.7.1. Acuífero Sabana (Acqs).....	66
3.2.1.8. Atmósfera.....	71
3.2.1.8.1. Clima.....	71
3.2.1.8.2. Calidad del aire .....	93
3.2.1.8.2.1. Objetivos .....	93
3.2.1.8.2.2. Alcance.....	94
3.2.1.8.2.3. Normatividad vigente.....	94
3.2.1.8.2.4. Normatividad aplicable .....	95
3.2.1.8.2.5. Localización.....	96

3.2.1.8.2.6. Condiciones meteorológicas .....	97
3.2.1.8.2.7. Trabajo de campo .....	102
3.2.1.8.2.8. Reporte de resultados y análisis de información secundaria.....	106
3.2.1.8.2.9. Reporte de resultados y análisis de información primaria. ....	119
3.2.1.8.2.10. Análisis de información Primaria y Secundaria.....	149
3.2.1.8.2.11. Comparación de Condiciones Meteorológicas Vs PM10 .....	154
3.2.1.8.2.12. Índices de calidad del aire .....	156
3.2.1.8.2.13. Conclusiones .....	162
3.2.1.8.3. Ruido .....	164
3.2.1.9. Geotecnia.....	187
3.2.1.10. Paisaje .....	190
3.2.1.10.1. Unidades de paisaje urbano .....	192
3.2.1.10.2. Calidad Paisajística.....	199
3.2.2. Medio Biótico.....	211
3.2.2.1. Ecosistemas Terrestres .....	211
3.2.2.1.1. Flora.....	211
3.2.2.1.1.1. Área de Influencia Indirecta.....	211
3.2.2.1.1.1. Área de Influencia Directa .....	225
3.2.2.2. Fauna.....	237
3.2.2.2.1. Área de Influencia Indirecta .....	237
3.2.2.2.2. Área de Influencia Directa.....	240
3.2.2.1. Ecosistemas Acuáticos .....	249
3.2.3. Medio Socioeconómico .....	250
3.2.3.1. Lineamientos de participación.....	252
3.2.3.1.1. Etapa 1: Proceso de información y convocatoria .....	253
3.2.3.1.2. Etapa 2: Socialización.....	263
3.2.3.1.3. Etapa 3: Recolección de información.....	275
3.2.3.2. Dimensión demográfica .....	289
3.2.3.2.1. Área de Influencia Indirecta .....	290
3.2.3.3. Área de Influencia Directa.....	297
3.2.3.4. Dimensión espacial.....	304
3.2.3.4.1. Servicios Públicos.....	304
3.2.3.4.2. Servicios sociales .....	313
3.2.3.5. Dimensión económica.....	332
3.2.3.6. Dimensión cultural .....	343
3.2.3.7. Aspectos arqueológicos.....	350

3.2.3.8.	Organización y presencia institucional .....	351
3.2.3.9.	Tendencias de desarrollo.....	356
3.2.3.9.1.	Plan de Desarrollo Nacional.....	356
3.2.3.9.2.	Plan de Desarrollo Distrital.....	359
3.2.3.9.3.	Plan de Desarrollo Local .....	361
3.2.3.10.	Información sobre población a reasentar .....	362



## LISTA DE TABLAS

TABLA 3. 1. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DE LA SABANA DE BOGOTÁ.....	22
TABLA 3. 2. EQUIVALENCIAS PARA LA CLASIFICACIÓN GEOMORFOLÓGICA SEGÚN METODOLOGÍAS IGAC Y SGC.....	26
TABLA 3. 3. CLASIFICACIÓN Y EXTENSIÓN UPZ.....	31
TABLA 3. 4. LOCALIZACIÓN DE LOS SONDEOS - SUBESTACIÓN SAN JOSÉ.....	46
TABLA 3. 5. MUESTREO - SUBESTACIÓN SAN JOSÉ.....	46
TABLA 3. 6. PERFIL ESTRATIGRÁFICO SUBESTACIÓN SAN JOSÉ.....	47
TABLA 3. 7. MUESTREO - LÍNEA DE TRANSMISIÓN.....	55
TABLA 3. 8. PERFIL ESTRATIGRÁFICO LÍNEA DE TRANSMISIÓN.....	55
TABLA 3. 9. LOCALIZACIÓN DE POZOS DE AGUA EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES.....	69
TABLA 3. 10. LOCALIZACIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS.....	71
TABLA 3. 11. VALORES MÁXIMOS DE PRECIPITACIÓN 24 HORAS (MM).....	76
TABLA 3. 12. CATEGORÍAS DE ESTABILIDAD.....	86
TABLA 3. 13. ESTABILIDAD ATMOSFERICA.....	86
TABLA 3. 14. TEMPERATURAS MEDIA, MÁXIMA Y MÍNIMA.....	89
TABLA 3. 15. ALTURAS DE MEZCLA MÁXIMAS Y MÍNIMAS.....	89
TABLA 3. 16. RANGOS DE DENOMINACION TERMAL.....	90
TABLA 3. 17. RANGOS DE DENOMINACION PRECIPITACION.....	90
TABLA 3. 18. ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA.....	90
TABLA 3. 19. ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA EN ÁREA DE ESTUDIO.....	91
TABLA 3. 20. NORMATIVIDAD VIGENTE.....	94
TABLA 3. 21. NORMATIVIDAD APLICABLE A LAS MUESTRAS TOMADAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO.....	95
TABLA 3. 22. CONCENTRACIÓN Y EXPOSICIÓN PARA LOS NIVELES DE PREVENCIÓN, ALERTA Y EMERGENCIA.....	96
TABLA 3. 23. COORDENADAS LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE CALIDAD DEL AIRE.....	97
TABLA 3. 24. DATOS DE CONDICIONES METEOROLÓGICAS.....	97
TABLA 3. 25. PUNTOS DE MONITOREO CALIDAD DE AIRE.....	103
TABLA 3. 26. INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION EXISTENTES.....	106
TABLA 3. 27. DATOS PM <sub>10</sub> – ESTACIÓN PUENTE ARANDA.....	107
TABLA 3. 28. DATOS CO – ESTACIÓN PUENTE ARANDA.....	109
TABLA 3. 29. DATOS CO – ESTACIÓN PUENTE ARANDA.....	111
TABLA 3. 30. DATOS O <sub>3</sub> - ESTACIÓN PUENTE ARANDA.....	112
ABLA 3. 31. DATOS NO <sub>2</sub> – ESTACIÓN PUENTE ARANDA.....	115

TABLA 3. 32. DATOS SO <sub>2</sub> – ESTACIÓN PUENTE ARANDA .....	116
TABLA 3. 33. DATOS SO <sub>2</sub> – ESTACIÓN PUENTE ARANDA .....	118
TABLA 3. 34. DATOS NO <sub>2</sub> – ESTACIÓN 1 .....	120
TABLA 3. 35. DATOS NO <sub>2</sub> - ESTACIÓN 2 .....	122
TABLA 3. 36. DATOS SO <sub>2</sub> - ESTACIÓN 1 .....	124
TABLA 3. 37. DATOS SO <sub>2</sub> - ESTACIÓN 2 .....	125
TABLA 3. 38. DATOS SO <sub>2</sub> - ESTACIÓN 1 .....	128
TABLA 3. 39. DATOS SO <sub>2</sub> - ESTACIÓN 2 .....	129
TABLA 3. 40. DATOS CO - ESTACIÓN 1 .....	131
TABLA 3. 41. DATOS CO - ESTACIÓN 2 .....	133
TABLA 3. 42. DATOS CO - ESTACIÓN 1 .....	135
TABLA 3. 43. DATOS CO - ESTACIÓN 2 .....	137
TABLA 3. 44. DATOS O <sub>3</sub> - ESTACIÓN 1.....	139
TABLA 3. 45. DATOS O <sub>3</sub> - ESTACIÓN 2.....	140
TABLA 3. 46. DATOS PM <sub>10</sub> - ESTACIÓN 1.....	142
TABLA 3. 47. DATOS PM <sub>10</sub> - ESTACIÓN 2.....	144
TABLA 3. 48. DATOS PM <sub>2.5</sub> - ESTACIÓN 1.....	146
TABLA 3. 49. DATOS PM <sub>2.5</sub> - ESTACIÓN 2.....	147
TABLA 3. 50. INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA .....	149
TABLA 3. 51. ICA NO <sub>2</sub> 1 HORA.....	157
TABLA 3. 52. ICA SO <sub>2</sub> 1 HORA .....	158
TABLA 3. 53. ICA CO 8 HORAS.....	159
TABLA 3. 54. ICA PM <sub>10</sub> .....	160
TABLA 3. 55. ICA O <sub>3</sub> 8 HORAS .....	161
TABLA 3. 56. ICA PM <sub>2.5</sub> 24 HORAS.....	162
TABLA 3. 57. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO.....	166
TABLA 3. 58. ESTÁNDARES MÁXIMOS PERMISIBLES DE NIVELES DE EMISIÓN DE RUIDO AMBIENTAL, EXPRESADOS EN DECIBELES DB (A) - RESOLUCIÓN 627 DE 2006 DEL MAVDT .....	168
TABLA 3. 59. FUENTES DE RUIDO EXISTENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO .....	170
TABLA 3. 60. CONDICIONES METEOROLÓGICA PROMEDIO .....	172
TABLA 3. 61. RESULTADOS RUIDO AMBIENTAL DIURNO DIA HABIL COMPARADO CON LA NORMA .....	176
TABLA 3. 62. RESULTADOS RUIDO AMBIENTAL DIURNO DIA NO HABIL COMPARADO CON LA NORMA .....	177

TABLA 3. 63. RESULTADOS RUIDO AMBIENTAL NOCTURNO DIA HABIL COMPARADO CON LA NORMA .....	180
TABLA 3. 64. RESULTADOS RUIDO AMBIENTAL NOCTURNO DIA NO HABIL COMPARADO CON LA NORMA .....	181
TABLA 3. 65. COMPARACION CON MONITOREOS DE LA SDA.....	186
TABLA 3. 66. UNIDADES DE PAISAJE URBANO EN AREA DE INFLUENCIA DE LA SUB SUBSUBESTACIÓN ELECTRICA SAN JOSE .....	199
TABLA 3. 67. ESCALA DE NOTACIÓN PARA LOS ELEMENTOS DISCORDANTES.....	199
TABLA 3. 68. ESCALA DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA DISCORDANCIA .....	200
TABLA 3. 69. EVALUACIÓN DE LA DISCORDANCIA DE LAS UNIDADES DE PAISAJE URBANO .....	200
TABLA 3. 70. ESCALA DE VALORACIÓN PARA LA CORRESPONDENCIA CROMÁTICA .....	201
TABLA 3. 71. EVALUACIÓN DE LA CORRESPONDENCIA CROMÁTICA DE LAS UNIDADES DE PAISAJE URBANO.....	202
TABLA 3. 72. HOMOLOGACIÓN PARA PAISAJE URBANO DEL MÉTODO INDIRECTO (BLM, 1980).....	203
TABLA 3. 73. ESCALA DE NOTACIÓN CALIDAD VISUAL.....	205
TABLA 3. 74. ESCALA DE NOTACIÓN CALIDAD VISUAL UNIDADES INDUSTRIALES .....	205
TABLA 3. 75. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DE LAS UNIDADES DE PAISAJE URBANO .....	206
TABLA 3. 76. ESCALA DE VALORACIÓN FRAGILIDAD VISUAL .....	207
TABLA 3. 77. EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD VISUAL DE LAS UNIDADES DE PAISAJE URBANO .....	208
TABLA 3. 78. CRITERIOS PARA DEFINIR LA INTEGRIDAD ESCÉNICA.....	209
TABLA 3. 79. EVALUACIÓN DE LA INTEGRIDAD ESCÉNICA DE LAS UNIDADES DE PAISAJE URBANO .....	209
TABLA 3. 80. DISTRIBUCIÓN DEL BIOMA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA (AII-AID).....	215
TABLA 3. 81. COBERTURAS DE LA TIERRA IDENTIFICADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO .....	221
TABLA 3. 82. CONSOLIDADO GENERAL DE INVENTARIO POR FAMILIA Y POR ESPECIE .....	228
TABLA 3. 83. ABUNDANCIA ABSOLUTA Y ABUNDANCIA RELATIVA .....	230
TABLA 3. 84. FRECUENCIA ABSOLUTA Y FRECUENCIA RELATIVA.....	231
TABLA 3. 85. DOMINANCIA ABSOLUTA Y DOMINANCIA RELATIVA .....	234
TABLA 3. 86. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DE FLORA .....	235
TABLA 3. 87. GRUPOS DE ALTURA .....	236
TABLA 3. 88. ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE AVES .....	237

TABLA 3. 89. IMPORTANCIA PORCENTUAL DE LOS ÓRDENES Y FAMILIAS DE LA COMUNIDAD DE AVES .....	238
TABLA 3. 90. HABITOS ALIMENTICIOS DE LA COMUNIDAD DE AVES .....	239
TABLA 3. 91. IMPORTANCIA PORCENTUAL DE LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS DE LA COMUNIDAD DE AVES .....	240
TABLA 3. 92. ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE AVES .....	241
TABLA 3. 93. IMPORTANCIA PORCENTUAL DE LOS ÓRDENES Y FAMILIAS DE LA COMUNIDAD DE AVES .....	241
TABLA 3. 94. HABITOS ALIMENTICIOS DE LA COMUNIDAD DE AVES .....	242
TABLA 3. 95. IMPORTANCIA PORCENTUAL DE LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS DE LA COMUNIDAD DE AVES .....	243
TABLA 3. 96. ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE LOS MAMÍFEROS .....	246
TABLA 3. 97. ÁREAS DE INFLUENCIA PARA EL MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	250
TABLA 3. 98. TABLA DE OFICIOS CONVOCATORIAS PRIMER MOMENTO .....	256
TABLA 3. 99. TABLA DE OFICIOS CONVOCATORIAS TALLER DE IMPACTOS .....	257
TABLA 3. 100. REUNIONES DE SOCIALIZACIÓN INICIAL DEL EIA .....	264
TABLA 3. 101. IMPACTOS Y MEDIDAS DE MANEJO IDENTIFICADOS POR LOS ACTORES SOCIALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	269
TABLA 3. 102. ACTIVIDADES DE SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS .....	271
TABLA 3. 103. BALANCE ESTRATEGIAS DE PARTICIPACIÓN .....	274
TABLA 3. 104. RELACIÓN DE INFORMACIÓN SOLICITADA A LAS DIFERENTES ENTIDADES Y LO ENTREGADO .....	278
TABLA 3. 105. DINÁMICA DE POBLAMIENTO EN LAS UNIDADES TERRITORIALES DEL AID .	298
TABLA 3. 106. DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL EN LAS UNIDADES TERRITORIALES DEL AID	299
TABLA 3. 107. POBLACION PRESENTE EN LAS UNIDADES TERRITORIALES DEL AID .....	301
TABLA 3. 108. CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO PÚBLICO DE GAS NATURAL EN LAS UNIDADES TERRITORIALES QUE HACEN PARTE DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA .....	312
TABLA 3. 109. INFRAESTRUCTURA PRESENTE EN LAS UNIDADES TERRITORIALES DEL AID .....	318
TABLA 3. 110. DEMANDA DE EDUCACIÓN OFICIAL POR NIVEL EDUCATIVO EN LA LOCALIDAD DE LOS MARTIRES .....	320
TABLA 3. 111. OFERTA DE EDUCACIÓN OFICIAL POR NIVEL EDUCATIVO EN LA LOCALIDAD DE LOS MARTIRES .....	321
TABLA 3. 112. POBLACIÓN EN EDAD ESCOLAR AÑO 2018 .....	322
TABLA 3. 113. CARACTERISTICAS DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.....	323

TABLA 3. 114. VIVIENDAS EN LAS UNIDADES TERRITORIALES QUE HACEN PARTE DEL AID .....	325
TABLA 3. 115. VIAS DE ACCESO Y MEDIOS DE TRANSPORTE EN EL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA .....	332
TABLA 3. 116. EMPRESAS INSCRITAS ANTE CAMARA Y COIMERCIO EN LA LOCALIDAD DE MÁRTIRES .....	339
TABLA 3. 117. PRINCIPALES INDICADORES DE MERCADO LABORAL.....	343
TABLA 3. 118. CLASIFICACIÓN BIENES DE INTERÉS CULTURAL INMUEBLES .....	347
TABLA 3. 119. BIENES DECLARADOS COMO PATRIMONIO CULTURAL EN LAS UNIDADES TERRITORIALES QUE HACEN PARTE DEL AREA DE INFLUENCIA.....	350
TABLA 3. 120. LIMITES GEOGRÁFICOS DE LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES .....	351
TABLA 3. 121. LIMITES GEOGRÁFICOS DE LA UPZ LA SABANA.....	352
TABLA 3. 122. SECTORES CATASTRALES PRESENTES EN LA UPZ LA SABANA .....	354
TABLA 3. 123. JUNTAS DE ACCION COMUNAL PRESENTES EN EL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA .....	356
TABLA 3. 124. EJES TRANSVERSALES DEL PLAN DE DESARROLLO DE BOGOTÁ.....	360

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 3. 1. UBICACIÓN DE LA SABANA DE BOGOTÁ EN COLOMBIA Y VÍAS PRINCIPALES...	2
FIGURA 3. 2. MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA DE COLOMBIA. AIS, 2009.....	8
FIGURA 3. 3. MAPA DE ZONAS DE RESPUESTA SÍSMICA DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ.....	9
FIGURA 3. 4. AMPLIACIÓN DEL MAPA DE ZONAS DE RESPUESTA SÍSMICA DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ. ....	11
FIGURA 3. 5. MAPA DE AMENAZAS POR AVENIDAS TORRENCIALES. ....	12
FIGURA 3. 6. MAPA DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA.....	14
FIGURA 3. 7. MAPA DE RIESGO POR INUNDACION .....	16
FIGURA 3. 8. ÁREA DE INFLUENCIA PROYECTO SUBESTACIÓN SAN JOSÉ EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ. ....	18
FIGURA 3. 9. CLASIFICACIÓN DEL SUELO .....	29
FIGURA 3. 10. USOS DEL SUELO LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES.....	33
FIGURA 3. 11. EQUIPAMIENTO URBANO DEL ÁREA DE INFLUENCIA .....	35
FIGURA 3. 12. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL COMERCIO DE FERRETERÍAS, CERRAJERÍAS Y PRODUCTOS.....	36
FIGURA 3. 13. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL COMERCIO PARTES, PIEZAS Y ACCESORIOS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES.....	37
FIGURA 3. 14. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL COMERCIO DE ALIMENTOS, BEBIDAS Y TABACO .....	37
FIGURA 3. 15. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA INDUSTRIA DE EDICIÓN, IMPRESIÓN Y REPRODUCCIÓN DE GRABACION .....	38
FIGURA 3. 16. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE PRENDAS DE VESTIR.....	38
FIGURA 3. 17. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA INDUSTRIA DE PRODUCTOS ELABORADOS .....	39
FIGURA 3. 18. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA INDUSTRIA MAQUINARIA Y EQUIPO .....	39
FIGURA 3. 19. UBICACIÓN DE CASAS EN AMENAZA RUINA .....	41
FIGURA 3. 20. USO ACTUAL DEL SUELO EN CUNDINAMARCA.....	43
FIGURA 3. 21. CONFLICTO USO DEL SUELO EN EL AREA DE INFLUENCIA.....	44
FIGURA 3. 22. LOCALIZACIÓN SONDEOS LÍNEA DE TRANSMISIÓN .....	54
FIGURA 3. 23. SISTEMA HÍDRICO PRESENTE EN EL ÁREA DE INFLUENCIA .....	58
FIGURA 3. 24. LOCALIZACION CUENCA DEL RÍO FUCHA.....	60
FIGURA 3. 25. PATRONES DE DRENAJE, DENTRITICO Y SUBDENTRITICO .....	62
FIGURA 3. 26. CUENTAS Y CONSUMO ZONA 3 .....	64

FIGURA 3. 27. CONSUMO DE AGUA (USO RESIDENCIAL) EN METROS CÚBICOS, 2017 .....	65
FIGURA 3. 28. UNIDAD HIDROGEOLÓGICA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO....	67
FIGURA 3. 29. LOCALIZACIÓN ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS.....	72
FIGURA 3. 30. PROMEDIOS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA EN PORCENTAJE (%) .....	73
FIGURA 3. 31. PROMEDIOS MENSUALES DE PRECIPITACIÓN .....	74
FIGURA 3. 32. PRECIPITACIÓN NÚMERO DE DÍAS.....	75
FIGURA 3. 33. TEMPERATURA MENSUAL .....	77
FIGURA 3. 34. MEDIDA DE NUBOSIDAD .....	79
FIGURA 3. 35. DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE NUBOSIDAD (OCTAS).....	80
FIGURA 3. 36. COMPORTAMIENTO MENSUAL DE BRILLO SOLAR.....	81
FIGURA 3. 37. PROMEDIO MENSUAL DE EVAPORACIÓN (MM) .....	82
FIGURA 3. 38. COMPORTAMIENTO VIENTO ENERO-JUNIO .....	83
FIGURA 3. 39. COMPORTAMIENTO VIENTO JULIO-DICIEMBRE .....	84
FIGURA 3. 40. COMPORTAMIENTO ANUAL DEL VIENTO.....	85
FIGURA 3. 41. ZONIFICACION CLIMATICA.....	92
FIGURA 3. 42. ROSA DE VIENTOS.....	98
FIGURA 3. 43. DATOS DIARIOS DE TEMPERATURA.....	99
FIGURA 3. 44. DATOS DIARIOS DE HUMEDAD RELATIVA .....	100
FIGURA 3. 45. DATOS DIARIOS DE PRESIÓN BAROMÉTRICA .....	101
FIGURA 3. 46. DATOS DIARIOS DE VELOCIDAD DEL VIENTO.....	102
FIGURA 3. 47. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO .....	104
FIGURA 3. 48. ESTACIÓN AUTOMÁTICA EN PUENTE ARANDA .....	107
FIGURA 3. 49. CONCENTRACIÓN PM <sub>10</sub> – PUENTE ARANDA.....	108
FIGURA 3. 50. CONCENTRACIÓN CO – PUENTE ARANDA .....	110
FIGURA 3. 51. CONCENTRACIÓN CO – PUENTE ARANDA .....	112
FIGURA 3. 52. CONCENTRACIÓN O <sub>3</sub> – PUENTE ARANDA .....	113
FIGURA 3. 53. CONCENTRACIÓN NO <sub>2</sub> – PUENTE ARANDA.....	116
FIGURA 3. 54. CONCENTRACIÓN SO <sub>2</sub> – PUENTE ARANDA .....	117
FIGURA 3. 55. CONCENTRACIÓN SO <sub>2</sub> – PUENTE ARANDA .....	119
FIGURA 3. 56. CONCENTRACIÓN NO <sub>2</sub> – ESTACIÓN 1 .....	121
FIGURA 3. 57. CONCENTRACIÓN NO <sub>2</sub> - ESTACIÓN 2.....	123
FIGURA 3. 58. CONCENTRACIÓN SO <sub>2</sub> - ESTACIÓN 1 .....	125
FIGURA 3. 59. CONCENTRACIÓN SO <sub>2</sub> – ESTACIÓN 2 .....	127
FIGURA 3. 60. CONCENTRACIÓN SO <sub>2</sub> - ESTACIÓN 1.....	129
FIGURA 3. 61. CONCENTRACIÓN SO <sub>2</sub> – ESTACIÓN 2 .....	130
FIGURA 3. 62. CONCENTRACIÓN CO - ESTACIÓN 1 .....	133



FIGURA 3. 63. CONCENTRACIÓN CO - ESTACIÓN 2 .....	134
FIGURA 3. 64. CONCENTRACIÓN CO - ESTACIÓN 1 .....	136
FIGURA 3. 65. CONCENTRACIÓN CO - ESTACIÓN 2 .....	138
FIGURA 3. 66. CONCENTRACIÓN O <sub>3</sub> - ESTACIÓN 1 .....	140
FIGURA 3. 67. CONCENTRACIÓN O <sub>3</sub> - ESTACIÓN 2 .....	141
FIGURA 3. 68. CONCENTRACIÓN PM <sub>10</sub> - ESTACIÓN 1 .....	143
FIGURA 3. 69. CONCENTRACIÓN PM <sub>10</sub> - ESTACIÓN 2 .....	145
FIGURA 3. 70. CONCENTRACIÓN PM <sub>2.5</sub> - ESTACIÓN 1 .....	147
FIGURA 3. 71. CONCENTRACIÓN PM <sub>2.5</sub> - ESTACIÓN 2 .....	148
FIGURA 3. 72. INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA NO <sub>2</sub> 1HORA .....	150
FIGURA 3. 73. INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA SO <sub>2</sub> 24HORAS .....	150
FIGURA 3. 74. INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA SO <sub>2</sub> 1HORA.....	151
FIGURA 3. 75. INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA CO 1 HORA .....	152
FIGURA 3. 76. INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA CO 8 HORAS .....	152
FIGURA 3. 77. INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA PM <sub>10</sub> 24HORAS .....	153
FIGURA 3. 78. INFORMACIÓN SECUNDARIA OZONO 8HORAS .....	153
FIGURA 3. 79. INFORMACIÓN SECUNDARIA PM <sub>2,5</sub> 24HORAS.....	154
FIGURA 3. 80. TEMPERATURA VS PM <sub>10</sub> ESTACIÓN 1, 2 Y PUENTE ARANDA.....	155
FIGURA 3. 81. HUMEDAD RELATIVA VS PM <sub>10</sub> ESTACIÓN 1, 2 Y PUENTE ARANDA .....	156
FIGURA 3. 82. LOCALIZACION PUNTOS DE MONITOREO .....	167
FIGURA 3. 83. DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO .....	175
FIGURA 3. 84. NIVELES DE RUIDO DIURNO.....	184
FIGURA 3. 85. NIVELES DE RUIDO NOCTURNO .....	185
FIGURA 3. 86. UNIDADES DEL PAISAJE .....	210
FIGURA 3. 87. POLÍGONO DEL PROYECTO Y ÁREAS DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS ..	213
FIGURA 3. 88. MAPA DE ECOSISTEMAS CONTINENTALES, COSTEROS Y MARINOS DE COLOMBIA 2017 - BOGOTÁ.....	215
FIGURA 3. 89. GRAFICO DE ZONAS DE VIDA SEGÚN HOLDRIGE .....	217
FIGURA 3. 90. COBERTURAS AREA DE INFLUENCIA EIA SAN JOSÉ .....	220
FIGURA 3. 91. BASE DE DATOS INVENTARIO FORESTAL FUSTALES ENEL SAN JOSÉ.....	228
FIGURA 3. 92. AREAS DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO.....	251
FIGURA 3. 93. ETAPAS DESARROLLADAS EN EL TRABAJO DE CAMPO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “CONVERSIÓN DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ 57.5 KV A 115 KV Y LÍNEAS ASOCIADAS” .....	253
FIGURA 3. 94. VOLANTES DE CONVOCATORIA A COMUNIDADES DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA.....	257



FIGURA 3. 95. FOLLETO INFORMATIVO .....	260
FIGURA 3. 96. VOLANTE DE INVITACIÓN A ESPACIOS PARTICIPATIVOS .....	261
FIGURA 3. 97. CARTELERA DE INVITACIÓN A LOS ESPACIOS PARTICIPATIVOS .....	261
FIGURA 3. 98. FICHA BARRIAL APLICADA EN LAS UNIDADES TERRITORIALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO .....	276
FIGURA 3. 99. ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN DEL PROYECTO .....	289
FIGURA 3. 100. DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL LOCALIDAD DE MÁRTIRES .....	291
FIGURA 3. 101. DINÁMICA POBLACIONAL UPZ LA SABANA.....	292
FIGURA 3. 102. DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL POR SEXO LOCALIDAD DE MÁRTIRES .....	293
FIGURA 3. 103. DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL POR GRUPOS ETÁREOS LOCALIDAD DE MÁRTIRES .....	294
FIGURA 3. 104. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO, LOCALIDAD LOS MÁRTIRES, 2016 .....	295
FIGURA 3. 105. DISTRIBUCION POBLACIONAL POR GRUPOS ETAREOS EN LA UPZ LA SABANA .....	296
FIGURA 3. 106. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA – PAE LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES .....	297
FIGURA 3. 107. TENDENCIAS DEMOGRÁFICAS POR SEXOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.....	300
FIGURA 3. 108. DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y EDAD EN EL BARRIO RICAURTE.....	302
FIGURA 3. 109. DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y EDAD EN EL BARRIO LA SABANA .....	302
FIGURA 3. 110. DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y EDAD EN EL BARRIO VOTO NACIONAL.....	303
FIGURA 3. 111. DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y EDAD EN EL BARRIO LA ESTANZUELA .....	303
FIGURA 3. 112. DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y EDAD EN EL BARRIO LA PEPITA.....	304
FIGURA 3. 113. SERVICIOS PÚBLICOS EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES.....	305
FIGURA 3. 114. COBERTURA DEL SERVICIO PUBLICO DE ACUEDUCTO EN LAS UNIDADES TERRITORIALES QUE HACEN PARTE DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA.....	306
FIGURA 3. 115. COBERTURA DEL SERVICIO PUBLICO DE ALCANTARILLADO EN LAS UNIDADES TERRITORIALES QUE HACEN PARTE DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA .....	307
FIGURA 3. 116. COBERTURA DEL SERVICIO PUBLICO DE RECOLECCIÓN DE BASURAS EN LAS UNIDADES TERRITORIALES QUE HACEN PARTE DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA.....	309
FIGURA 3. 117. COBERTURA DEL SERVICIO DE ENERGIA ELÉCTRICA EN LAS EN LAS UNIDADES TERRITORIALES QUE HACEN PARTE DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA .....	310
FIGURA 3. 118. EQUIPAMIENTOS PARA LA PRESTACION DE SERVICIOS SOCIALES EN LA LOCALIDAD DE LOS MARTIRES .....	314

FIGURA 3. 119. PORCENTAJES DE AFILIACIÓN A LOS REGÍMENES DE SALUD EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES .....	315
FIGURA 3. 120. SEDES ASISTENCIALES DEL HOSPITAL CENTRO ORIENTE EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES .....	317
FIGURA 3. 121. PEE 2012 – 2016 EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES .....	319
FIGURA 3. 122. PRESENCIA INSTITUCIONAL DEL SECTOR EDUCATIVO EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES .....	322
FIGURA 3. 123. FORMAS DE TENENCIA DE VIVIENDA EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES .....	324
FIGURA 3. 124. MATERIALES PREDOMINANTES EN PAREDES DE LAS VIVIENDAS DEL AID	326
FIGURA 3. 125. MATERIALES PREDOMINANTES EN TECHOS DE LAS VIVIENDAS DEL AID .	327
FIGURA 3. 126. MATERIALES PREDOMINANTES EN PISOS DE LAS VIVIENDAS DEL AID .....	328
FIGURA 3. 127. MEDIOS DE TRANSPORTE UTILIZADOS EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES .....	330
FIGURA 3. 128. VEHICULOS DE TRANSPORTE UTILIZADOS POR HABITANTES DE LA LOCALIDAD DE MÁRTIRES .....	331
FIGURA 3. 129. ESTRATOS SOCIOECONÓMICOS PRESENTES EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES .....	334
FIGURA 3. 130. ESTRATOS SOCIOECONÓMICOS PRESENTES EN LA UPZ 102 LA SABANA	335
FIGURA 3. 131. USOS DEL SUELO EN LAS UNIDADES TERRITORIALES QUE HACEN PARTE EL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA .....	336
FIGURA 3. 132. TENENCIA DE LA PROPIEDAD EN LAS UNIDADES TERRITORIALES QUE HACEN PARTE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA .....	337
FIGURA 3. 133. DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS POR SU TAMAÑO EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES .....	339
FIGURA 3. 134. PORCENTAJE DE EMPRESAS CON MATRICULA ACTIVA POR SECTOR ECONÓMICO .....	340
FIGURA 3. 135. PROCESOS PRODUCTIVOS EN EL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA .....	341
FIGURA 3. 136. ESTRUCTURA DEL MERCADO LABORAL EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES .....	342
FIGURA 3. 137. CATEGORÍAS DE INTERVENCIÓN DE BIENES DE INTERÉS CULTURAL .....	348
FIGURA 3. 138. BIENES DE INTERÉS CUTLURAL POR CATEGORIA EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES .....	348
FIGURA 3. 139. BIENES DE INTERES CULTURAL EN LA UPZ LA SABANA – LOCALIDAD DE MÁRTIRES .....	349
FIGURA 3. 140. ORGANIGRAMA ALCALDÍA LOCAL DE LOS MÁRTIRES .....	355

FIGURA 3. 141. PILARES DEL PLAN DE DESARROLLO NACIONAL TODOS POR UN NUEVO PAÍS.....	357
FIGURA 3. 142. BASE METODOLOGICA DEL PLAN DE DESARROLLO NACIONAL -PACTO POR COLOMBIA, PACTO POR LA EQUIDAD .....	358
FIGURA 3. 143. PILARES PLAN DE DESARROLLO DISTRITAL .....	359
FIGURA 3. 144. PILARES DEL PLAN DE DESARROLLO DE LOS MÁRTIRES 2017-2020 .....	361

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 3. 1. SUBESTACIÓN SAN JOSÉ 4.606072° -74.087111° .....	45
FOTOGRAFÍA 3. 2. CANALIZACIÓN DEL RIO SAN FRANCISCO EN PERÍMETRO URBANO .....	61
FOTOGRAFÍA 3. 3. PASO DE VEHÍCULOS .....	178
FOTOGRAFÍA 3. 4. ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS .....	178
FOTOGRAFÍA 3. 5. ACTIVIDADES NATURALES .....	179
FOTOGRAFÍA 3. 6. COLEGIO DISTRITAL LICEO NACIONAL AGUSTIN NIETO CABALLERO.....	194
FOTOGRAFÍA 3. 7. HOSPITAL DE SAN JOSE, LOCALIZADO EN INMEDIACIONES DE LA PLAZA ESPAÑA .....	195
FOTOGRAFÍA 3. 8. PARQUE LA PEPITA, LOCALIZADO ENTRE LA CRA 25 Y CRA 26 ENTRE CALLES 10 Y 11 .....	196
FOTOGRAFÍA 3. 9. ZONAS VERDES DEL SEPARADOR DE LA CARRERA 24 Y DE LA CALLE 11 LA SEGUNDA COORDENADAS: ESTE 4.605872 – NORTE 74.091225 Y ESTE 4.606797 - NORTE 74.088219.....	196
FOTOGRAFÍA 3. 10. PLAZA ESPAÑA.....	197
FOTOGRAFÍA 3. 11. ZONAS COMERCIALES EN LA CARRERA 18 CON CALLE 13 A 12 Y LA CALLE 8 CON CARRERA 24 .....	198
FOTOGRAFÍA 3. 12. ARBOLES AISLADOS PLANTADOS EN SEPARADOR DE CRA 24 Y SEPARADOR DE LA CALLE 11 .....	219
FOTOGRAFÍA 3. 13. CENTRO COMERCIAL SABANA PLAZA .....	222
FOTOGRAFÍA 3. 14. AVDA. CALLE 6 O AVDA. DE LOS COMUNEROS .....	223
FOTOGRAFÍA 3. 15. CRA 24 CON CALLE 11.....	223
FOTOGRAFÍA 3. 16. PARQUE LA PEPITA, LOCALIZADO ENTRE LA CRA 25 Y CRA 26 ENTRE CALLES 10 Y 11 .....	224
FOTOGRAFÍA 3. 17. ARBOLES DE LIGUSTRUM ( <i>LIGUSTRUM LUCIDUM</i> ) Y FALSO PIMIENTO ( <i>SCHINUS MOLLE</i> ) .....	231
FOTOGRAFÍA 3. 18. CAYENO ( <i>HIBISCUS ROSASINENSIS</i> ) Y PALMA ALEJANDRA ( <i>ARCHONTOPHOENIX ALEXANDRAE</i> ).....	233
FOTOGRAFÍA 3. 19. COPETÓN ( <i>ZONOTRICHIA CAPENSIS</i> ).....	243
FOTOGRAFÍA 3. 20. MIRLA ( <i>TURDUS FUSCATER</i> ) .....	243
FOTOGRAFÍA 3. 21. PALOMA DOMÉSTICA ( <i>COLUMBA LIVIA</i> ).....	244
FOTOGRAFÍA 3. 22. TÓRTOLA ( <i>ZENaida AURICULATA</i> ) .....	244
FOTOGRAFÍA 3. 23. PALOMA DOMÉSTICA ( <i>COLUMBA LIVIA</i> ).....	245
FOTOGRAFÍA 3. 24. PALOMA DOMÉSTICA ( <i>COLUMBA LIVIA</i> ).....	245
FOTOGRAFÍA 3. 25. PERRO ( <i>CANIS LUPUS FAMILIARIS</i> ).....	247
FOTOGRAFÍA 3. 26. GATO ( <i>FELIS SILVESTRIS CATUS</i> ) .....	247
FOTOGRAFÍA 3. 27. BÚSQUEDA LIBRE DIURNA .....	249
FOTOGRAFÍA 3. 28. BÚSQUEDA LIBRE NOCTURNA.....	249

FOTOGRAFÍA 3. 29. CARRO DE ENEL CODENSA Y LOS PERSONAJES TOLA Y MARUJA.....	258
FOTOGRAFÍA 3. 30. CONVOCATORIA CON FOLLETOS Y LOS PERSONAJES TOLA Y MARUJA.....	259
FOTOGRAFÍA 3. 31. ENTREGA DE FOLLETOS INFORMATIVOS Y DE CONVOCATORIA SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS.....	262
FOTOGRAFÍA 3. 32. ENTREGA DE FOLLETOS INFORMATIVOS Y DE CONVOCATORIA SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS.....	262
FOTOGRAFÍA 3. 33. CONVOCATORIA SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS.....	263
FOTOGRAFÍA 3. 34. SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO Y CONVOCATORIA PARA TALLER DE IMPACTOS- PADRES DE FAMILIA COLEGIO AGUSTIN NIETO CABALLERO.....	267
FOTOGRAFÍA 3. 35. CAPACITACION VIGIAS DE LA ENERGÍA ENEL-CODENSA EN EL COLEGIO AGUSTIN NIETO CABALLERO .....	267
FOTOGRAFÍA 3. 36. TALLER DE IMPACTOS CON PRESIDENTES DE JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL .	268

### 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

#### 3.2. CARACTERIZACIÓN AREA DE INFLUENCIA

Una vez definidas las áreas de influencia, se realiza la caracterización de la misma de acuerdo a lo requerido en los términos de referencia generales para estudios de impacto ambiental para proyectos de tendido de las líneas de transmisión del sistema regional de interconexión eléctrica compuesto por el conjunto de líneas con sus correspondientes módulos de conexión (subestaciones) que se proyecte operen a tensiones mayores a 50 kV y menores a 220 kV (*Anexos\AnexoB Aspectos Legales\Oficios Recib\TerminosSDA\Radicado 2018EE60214*), así como la metodología establecida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible.

##### 3.2.1. Medio Abiótico

Para la caracterización del medio abiótico se hace una descripción general de los componentes de geología, geomorfología, suelos, hidrología, calidad de agua, usos del agua, hidrogeología, atmósfera, geotecnia y paisaje, teniendo en cuenta la escala regional de la zona de la Sabana de Bogotá, mencionando las unidades más representativas del área de influencia identificada para cada medio como se describe en el capítulo 3.1 Área de Influencia del proyecto, con el objeto de presentar un panorama completo sobre las incidencias del proyecto.

##### 3.2.1.1. Geología

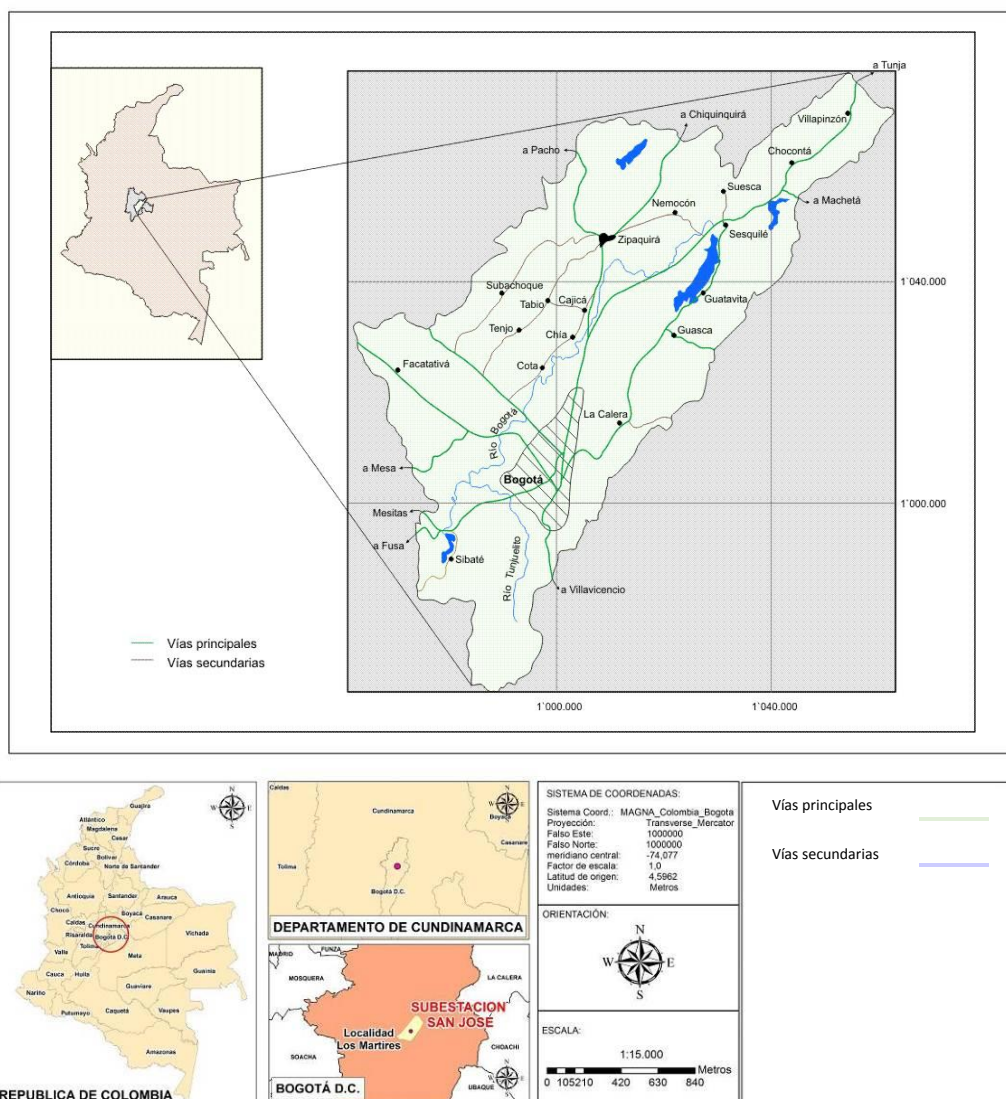
Para el componente de geología se tuvo en cuenta la geología regional, la geología local (incluyendo estratigrafía y geología estructural) y la dimensión y el tipo del proyecto a realizar. Teniendo en cuenta que la subestación San José y la línea de alimentación que serán intervenidas se encuentran sobre una sola unidad compuesta por depósitos cuaternarios ubicados en una zona urbanizada de la ciudad de Bogotá.

Se contextualiza la geología regional correspondiente a la Sabana de Bogotá, sin embargo, las áreas de influencia directa e indirecta del componente de geología reposan sobre una misma unidad geológica conocida como Complejo de Conos y descrita a profundidad en el ítem de Geología Local, por tanto, la descripción de la Geología Regional y la Geología Estructural corresponde al área de influencia indirecta y la Geología Local al área de influencia directa.

### 3.2.1.1.1. Geología regional

La ciudad de Bogotá se localiza en el extremo suroriente de la región de la Sabana de Bogotá, la cual comprende además de la superficie plana de la Sabana los cerros que la bordean. La Sabana de Bogotá se alza a una altitud de 2600 msnm en promedio y con una extensión aproximada de 4500 km<sup>2</sup> se ubica en la parte central de la cordillera Oriental en el territorio colombiano, estribación de la Cordillera de los Andes. Figura 3. 1.

**FIGURA 3. 1. UBICACIÓN DE LA SABANA DE BOGOTÁ EN COLOMBIA Y VÍAS PRINCIPALES.**



FUENTE: MONTOYA Y REYES, 2005.



Los procesos geológicos que han moldeado la Sabana de Bogotá son extensos en tiempo y dimensión, e inician en el período Cretácico con una entrada del océano al continente que inunda casi en su totalidad el territorio central colombiano. Durante el Berriasiano (Etayo – Serna y otros., 1976) se deposita una columna de rocas detríticas cuya extensión está controlada por las paleofallas y la paleogeografía que actuaban simultáneamente a los procesos de sedimentación, evidenciados en los cambios granulométricos y faciales en las rocas presentes en toda la extensión de la Sabana. Durante el Valanginiano y el Coniaciano los aumentos y caídas en el nivel del mar a nivel global y regional producen la depositación de rocas marinas de ambientes someros hasta ambientes marinos de profundidad considerable y baja energía (Sarmiento-Rojas et al., 2006). Durante el Cenomaniano tardío, el Turoniano y el Coniaciano se presentó el máximo nivel de inundación del Mesozoico registrado en las rocas de mayor profundidad en la Sabana de Bogotá. A partir de este momento se inicia una tendencia de regresión y levantamiento de la cordillera Oriental evidenciada por las rocas desde el Cretácico tardío hasta el Paleógeno, donde la sedimentación estuvo controlada por altos niveles de energía y ambientes fluviales variados (ríos trezados y meandriformes) que se mantiene hasta el Paleoceno.

El actual paisaje llano de la Sabana de Bogotá se empieza a moldear gracias a diversos procesos geológicos y geomorfológicos ocurridos desde inicios del Mioceno hasta finales del Plioceno, debido a la formación de una cuenca intramontana que ocurre de manera simultánea con el levantamiento de la Cordillera Oriental (Van der Hammen, 2003). Inicialmente una laguna, esta llanura inicia su colmatación y subsecuente desecación hace aproximadamente 30.000 años. Este proceso, que deposita aproximadamente 400 metros de pila sedimentaria fluvio-lacustre en su parte central, reposa discordantemente sobre la secuencia de rocas sedimentarias mencionadas previamente de edades del Cretácico y Terciario (Paleógeno y Neógeno). Estas rocas afloran en la periferia en las partes topográficamente prominentes y en los cerros pequeños que existen dentro de la Sabana. Durante los últimos 10,000 años culmina la desecación de los lagos de la Sabana y se da inicio a la fase más reciente de configuración paisajística y de suelos, determinada en gran medida por la integración de la red hidrográfica actual del Río Bogotá y la erosión de la altiplanicie.

En las últimas décadas, la acción antrópica ha sido el principal factor modificador de la geografía y apariencia de la región de Bogotá acentuado por la expansión urbana, la explotación de materiales de construcción en los cerros, el encauzamiento de ríos y quebradas dentro de la red urbana, los cambios de pendiente artificiales y modificaciones a las laderas para construcciones, los cambios en el uso del agua superficial y la sobreexplotación de aguas subterráneas (Lobo-Guerrero, 1992).



Morfológicamente la ciudad de Bogotá está representada principalmente por las zonas prominentes topográficamente que delimitan la ciudad al este y sureste, llamadas Cerros Orientales, que contienen los afloramientos completos de rocas más antiguas y exponen la columna sedimentaria en su extensión total; los cerros dentro de la planicie; y la planicie que contiene la zona urbana que yace sobre los depósitos cuaternarios de múltiples orígenes.

Como unidades litoestratigráficas, los cuerpos rocosos aflorantes en la zona central y sur de la ciudad de Bogotá, en los cerros que bordean por el oriente y el sur la Sabana de Bogotá tienen edades del Cretácico superior, Paleógeno y Neógeno (Hubach, 1957), diferenciadas en las formaciones Arenisca Dura, Plaeners, Labor-Tierna, Guaduas, Cacho, Bogotá, Regadera y Usme. La zona correspondiente a la superficie plana de la Sabana de Bogotá, se desarrolla sobre depósitos cuaternarios diferenciados en Complejo de Conos, Formación Sabana, Depósitos de Llanura de Inundación, Depósitos Coluvión y los Depósitos de origen antrópico.

#### ▪ **Grupo Guadalupe (Ksg)**

El Grupo Guadalupe está conformado de base a techo por las formaciones Arenisca Dura, Plaeners, Arenisca de Labor y Tierna. Aflora en el área de los Cerros Orientales de la ciudad de Bogotá.

#### ► **Formación Arenisca Dura (Ksgd)**

Aflora en delgadas franjas en los cerros que bordean Bogotá hacia el sureste y este de la misma y está caracterizada por formar fillos pronunciados con pendientes fuertes. Está compuesta por capas potentes de areniscas cuarzosas de grano fino a muy fino que presentan bioturbación y estructuras flaser e intercalaciones lenticulares de lodolitas fisiles de color gris oscuro. Ocasionalmente son fosilíferas. Su espesor puede llegar hasta los 450 m.

#### ► **Formación Plaeners (Ksgp)**

Reposa concordantemente sobre la formación Arenisca Dura y se identifica por sus morfologías suaves claramente diferenciadas de sus contrapartes supra e infrayacentes. Está compuesta principalmente por limolitas y arcillolitas con intercalaciones ocasionales de areniscas de grano fino. Presenta algunas capas de porcelanita y son localmente bioclásticas, con abundantes foraminíferos. La estratificación es tabular y ocasionalmente acunada para las capas de arenisca amarillo claro, las cuales presentan glauconita local. Su espesor puede ser hasta de 73 metros (Pérez y Salazar, 1978).

#### ► Formación Arenisca Labor y Tierna (Ksglt)

Concordante sobre la formación Plaeners, esta unidad se caracteriza por presentar escarpes fuertes como la Arenisca Dura y por estar estratigráficamente discordante bajo la formación Guaduas. Está formada por areniscas cuarzosas en capas tabulares y lenticulares delgadas a gruesas, con laminación inclinada y tamaño de grano muy fino a fino, granocreciente. Las areniscas son deleznales y presentan a veces fragmentos fósiles y nódulos ferruginosos. Ocasionalmente se encuentran intercalaciones de lodolitas silíceas de color gris con foraminíferos silicificados. Se reportan espesores desde 49 hasta 300 m.

#### ► Formación Guaduas (Ktg)

Aflora en los cerros de Suba y en el piedemonte de los cerros orientales y del sur de la ciudad de Bogotá. La Formación Guaduas se halla encima de la Formación Guadalupe en los valles de Subachoque, Río Frío, Checua, Suesca, Santa Rosita, Chocontá, Tominé, Teusacá, Bogotá, Usme y Soacha (Durán, Mojica, Alvarado y Lobo-Guerrero, 1981). Esta unidad está compuesta por arcillolitas grises y negras bien compactas, laminadas y bien estratificadas, bancos de arenisca hacia la parte media y mantos de arcillolitas carbonosas y carbón en su parte media-inferior. El conjunto intermedio e considera importante como acuífero (Metro de Bogotá, 2018).

#### ► Formación Cacho (Tpc)

La Formación Cacho aflora en el piedemonte de los cerros orientales de Bogotá y reposa discordantemente sobre la Formación Guaduas. Está constituida por areniscas de color amarillo rojizo, blancas, de grano fino a grueso y localmente conglomeráticas, con estratificación cruzada, que presenta intercalaciones de arcillolitas rojas. Esta unidad cuenta con un espesor de 50 m y es importante como acuífero.

#### ► Formación Bogotá (Tpb)

Reposa concordantemente sobre la Formación Cacho y consta de arcillolitas abigarradas (violetas, verdosas, rojizas) y areniscas cuarzo-feldespáticas, granocrecientes y ocasionalmente micáceas hacia el tope. La litología de esta formación genera una morfología suave con amplios valles y pendientes poco pronunciadas debido a sus intercalaciones finogranulares.

#### ► Formación Regadera (Tpr)

La Formación Regadera aflora en la parte media del valle del río Tunjuelo; reposa discordantemente sobre la Formación Bogotá y está constituida por capas de arenisca cuarzosa con abundante matriz

arcillosa, feldespatos y fragmentos líticos, de color gris claro, localmente conglomeráticas, intercalado por capas de arcillolitas rosadas. Su espesor es de 360 m aunque es bastante variable. Es común encontrar capas lenticulares de conglomerados con guijarros hacia la base.

#### ► Formación Usme (Tsu)

Aflora al sur de la ciudad y está constituida hacia la base por arcillolitas de color gris con intercalaciones de areniscas de grano muy fino a medio y hacia el tope por areniscas cuarzosas de grano grueso y conglomerados finos. En la parte superior de la unidad, se encuentran numerosas capas de lignito y remanentes orgánicos. Se encuentra suprayacida por los depósitos cuaternarios.

#### ► Complejo de conos (Qcc)

Esta unidad comprende todos los depósitos aluviales, coluviales y fluviales que se extienden en formas lobulares y lenticulares por toda la Sabana de Bogotá. Sobre esta unidad yace el área del proyecto y se caracterizará a profundidad en el ítem Geología Local.

#### ► Formación Sabana (Qsa)

La Formación Sabana está formada por varios niveles de depósitos poco consolidados, en su mayoría arcillas de colores verde y grisáceo, con intercalaciones y lentes de turbas, arcillas turbosas, limos y arenas finas. Existen también capas de ceniza volcánica. Este nivel evidencia la depositación lagunar reciente hasta la actualidad en las zonas de humedal de la ciudad de Bogotá. Los cerros de Suba y Madrid, así como otros cerros menores entre Soacha y Sibaté, fueron islas dentro de este paleolago (Loboguerrero, 1992).

#### ► Depósitos de llanura de inundación (Qlli)

Llamada también Formación Chía por Helms (1990), corresponde a depósitos aluviales recientes de los ríos Bogotá, Tunjuelo, Fucha, Juan Amarillo y afluentes, constituidos por arcillas, limos y arenas, depositados sobre la secuencia de la Formación Sabana; se encuentran inter-digitados con los sedimentos distales de los conos y abanicos (Metro de Bogotá, 2018).

#### ► Depósitos de coluvión (Qc)

Esta unidad está compuesta por todos los depósitos de caída ubicados en las laderas de los cerros orientales de la ciudad de Bogotá. Se presentan en los piedemontes oriental, suroriental y suroccidental del área. Se presentan en forma de bloques angulares a sub-angulares de diferentes

tamaños, embebidos en una matriz arcillosa o arcillo-arenosa (Carvajal et al., 2005). Algunos de estos depósitos son de origen glaciar y presentan evidencias de remoción mecánica y alta permeabilidad.

► **Depósitos de origen antrópico (Qr) y suelo residual (Qsr)**

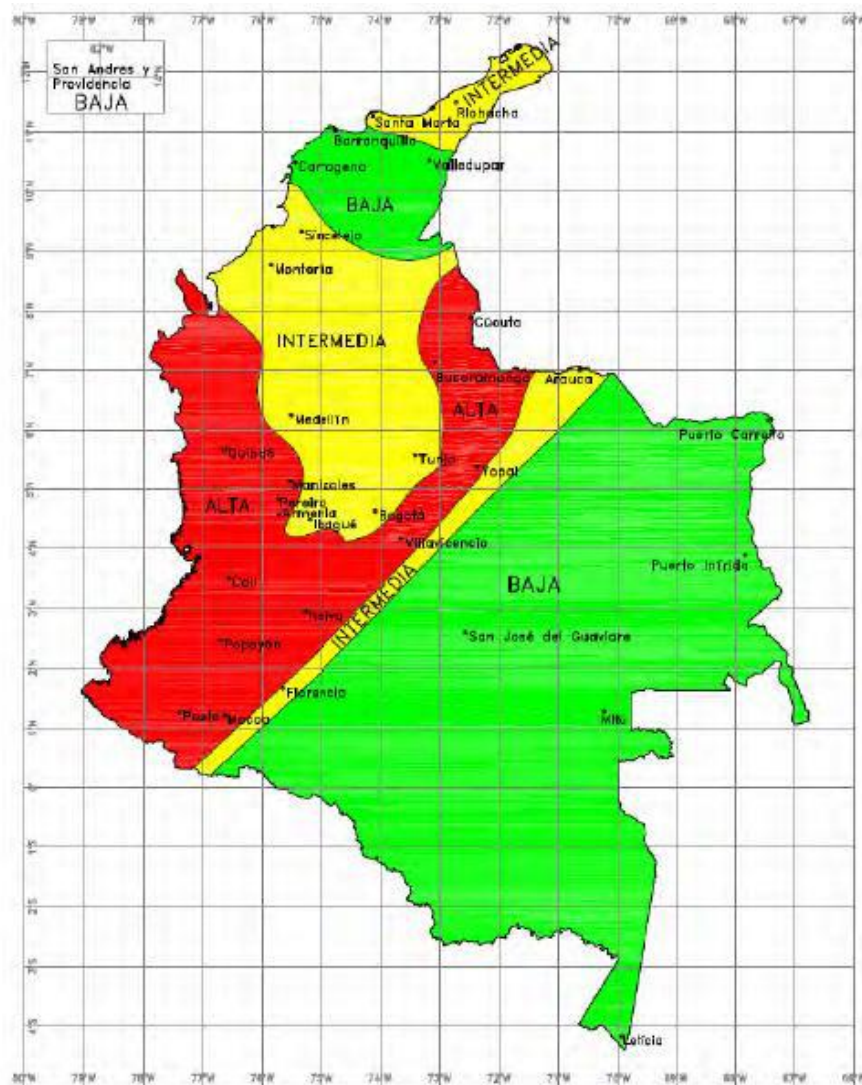
Corresponde a los depósitos introducidos por el hombre como rellenos sanitarios, residuos de material de construcción (botaderos), las bases de las vías, y los suelos que se producen producto de la meteorización de estos materiales de introducción antrópica.

3.2.1.1.1.1. *Amenazas*

▪ **Amenaza sísmica**

Según el Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia (AIS, 1997), Bogotá se encuentra ubicado en una zona de amenaza sísmica intermedia con valores de aceleración máxima probable en roca entre 0,1 y 0.2 g. Estos valores fluctúan a nivel local dependiendo de las propiedades físicas de los materiales presentes en cada sector de la ciudad. Siendo la principal fuente sismogénica el Sistema de Fallas del Borde Llanero de la Cordillera Oriental, donde se esperan sismos de magnitud 7.2, a una distancia de 80 km de la ciudad (Universidad Javeriana – EAAB, 2008-2009). (*Figura 3. 2*)

FIGURA 3. 2. MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA DE COLOMBIA. AIS, 2009.



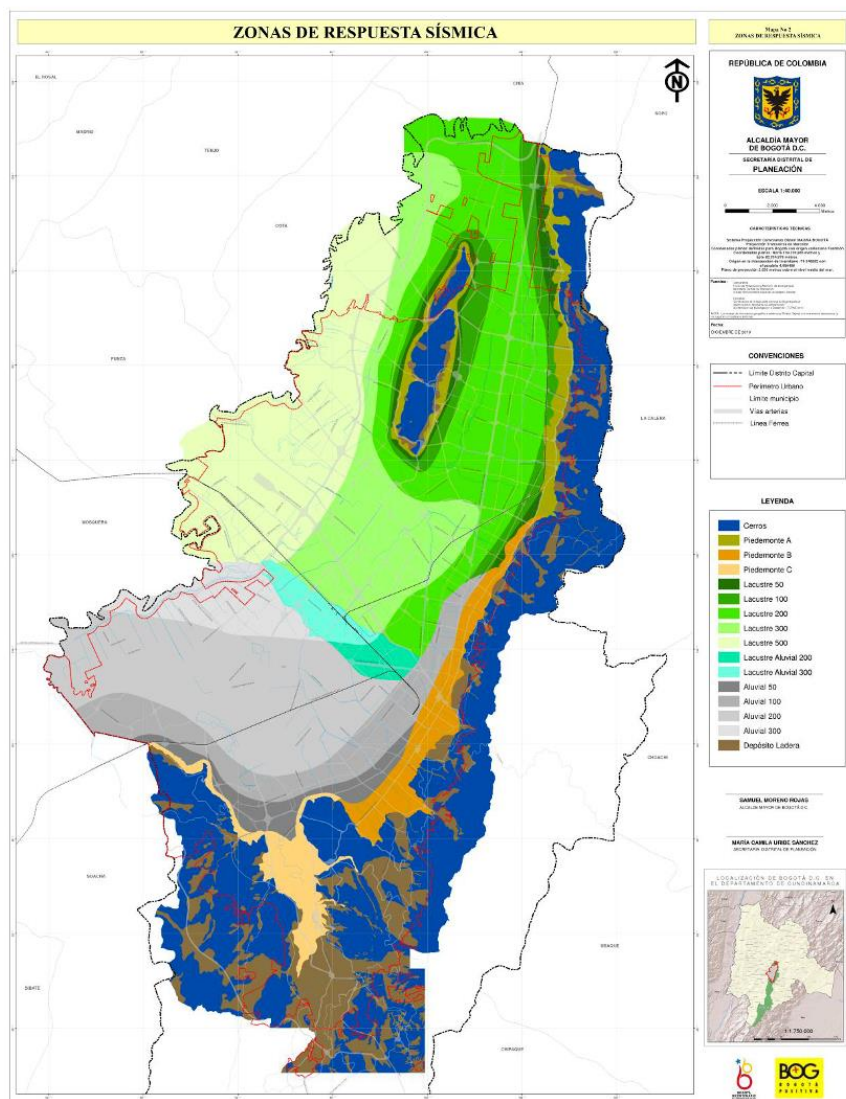
FUENTE: MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA DE COLOMBIA. AIS, 2009

Para la ciudad de Bogotá se han planteado cuatro grandes zonas sísmicas: cerros, piedemonte, lacustre y aluvial que, al combinarse con el mapa de zonificación geotécnica, teniendo en cuenta el espesor de los depósitos lacustre y aluvial, genera un total de 16 zonas de respuesta sísmica homogénea, con características definidas, de acuerdo a los planteamientos del Decreto 523 de 2010 para la ciudad de Bogotá.

### ► Microzonificación sísmica

Para efectos de este estudio de impacto ambiental, se presenta el Mapa de Zonas de Respuesta Sísmica de la ciudad de Bogotá, de la Secretaría Distrital de Planeación (2010) elaborado según la normativa del Decreto 523 de 2010. (*Figura 3. 3*)

**FIGURA 3. 3. MAPA DE ZONAS DE RESPUESTA SÍSMICA DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ.**



FUENTE: IDIGER, 2010.

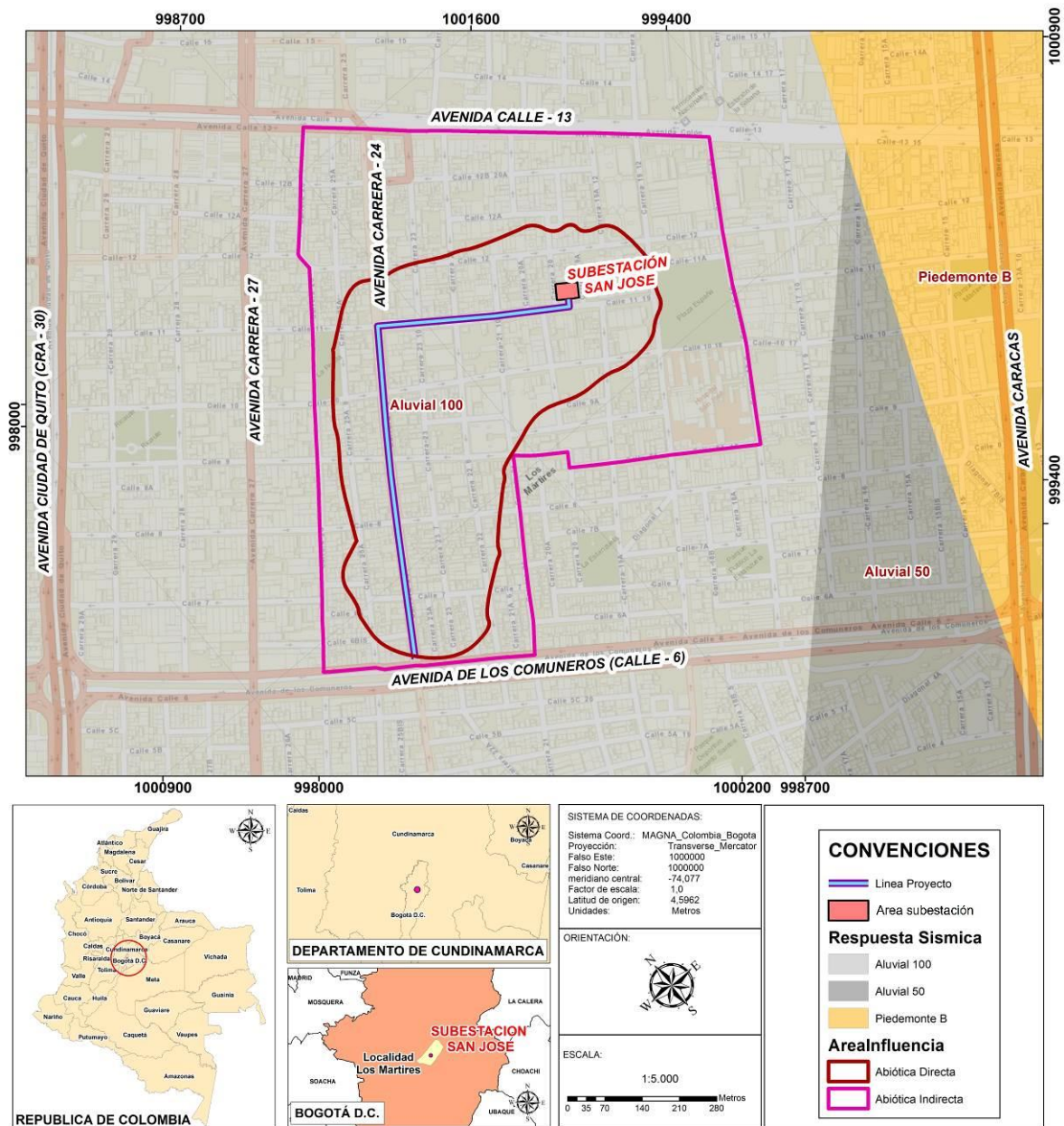
Podemos ver que dentro del área de influencia según el mapa de zonificación geotécnica nos encontramos en dos tipos de zona geotécnica:

- Aluvial 50 y Aluvial 100, la cual corresponde a suelos de arenas arcillosas de mediana a alta capacidad portante poco compresibles, susceptibles a licuación e inestables en excavaciones a cielo abierto (con un espesor entre 50 y 100m). Comprende más del 90% del área.
- Piedemonte B, la cual corresponde a suelos producidos por coluviones tipo grava arenosa arcillosa, que tienen alta capacidad portante pero que pueden presentar problemas de inestabilidad en excavaciones abiertas.

Cabe aclarar que el lugar de construcción de la Subestación San José y el tendido de la línea de alimentación se encuentran dentro de la zona Aluvial 100, lo cual indica que, según la zonificación propuesta por la Secretaría Distrital, el proyecto no debe presentar problemas por el tipo de suelo ni por la zona geotécnica en la que se encuentra ubicado. (*Figura 3. 4*)



FIGURA 3. 4. AMPLIACIÓN DEL MAPA DE ZONAS DE RESPUESTA SÍSMICA DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ.



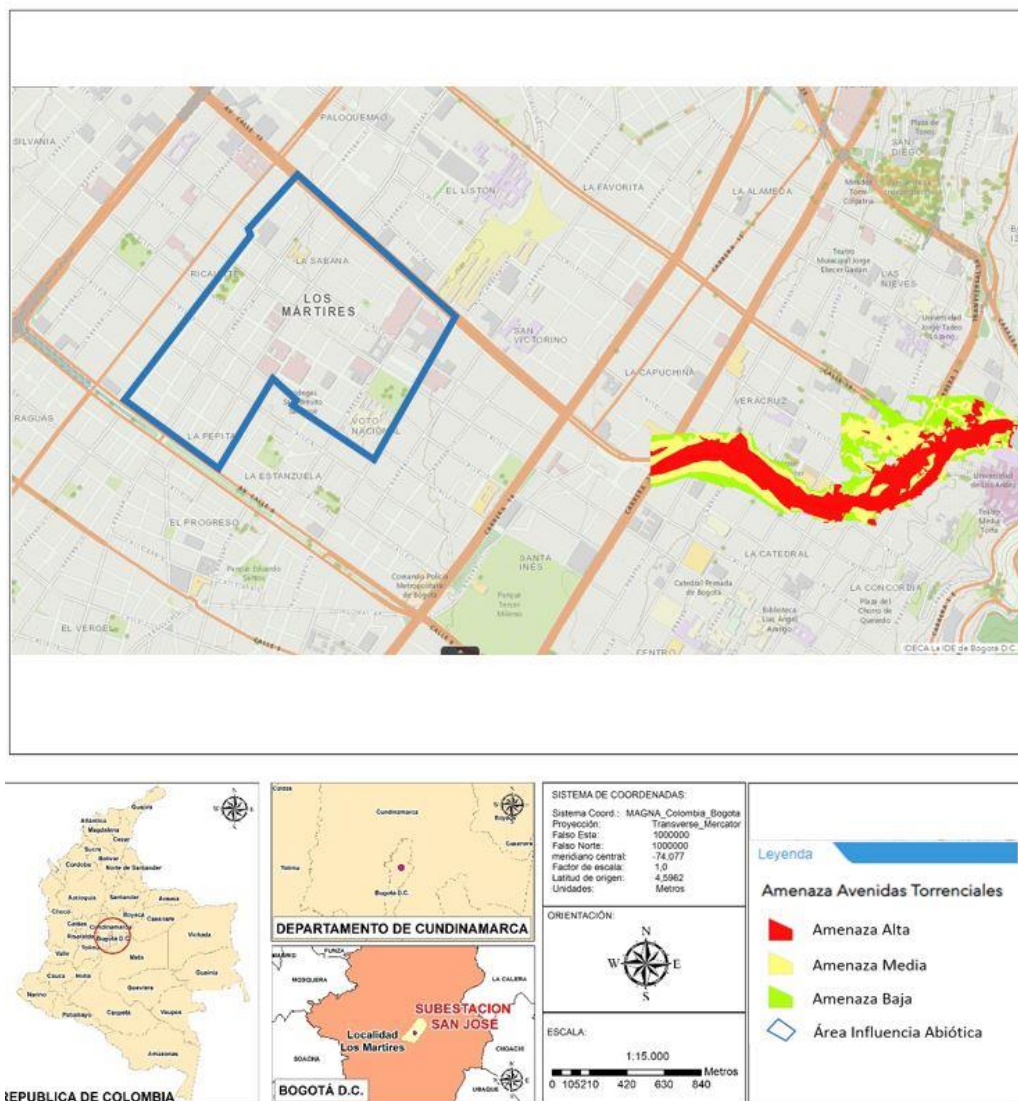
FUENTE: MODIFICADO POR CPA DE: IDIGER, 2010.



### ▪ Amenaza por eventos de torrencialidad

Según la cartografía entregada por el IDIGER para Amenazas por Avenidas Torrenciales en el Proyecto Actualización Componente de Gestión del Riesgo para la Revisión Ordinaria y Actualización del Plan de Ordenamiento Territorial (junio 2017), el área se encuentra fuera de la influencia de cualquier amenaza de este tipo como se puede ver en la Figura 3. 5.

**FIGURA 3. 5. MAPA DE AMENAZAS POR AVENIDAS TORRENCIALES.**



FUENTE: GEOPORTAL IDIGER, 2018

#### ▪ Amenaza por movimientos en Masa<sup>1</sup>

Un fenómeno de remoción en masa – FRM es el proceso por el cual un volumen de material constituido por roca, suelo o escombros que se desplazan por acción de la gravedad por una ladera, son conocidos popularmente como deslizamientos o derrumbes.

#### ► Movimientos en masa en Bogotá

La ciudad de Bogotá se encuentra situada en el centro geográfico del territorio nacional a 2.600 metros sobre el nivel del mar, en el borde oriental de la Sabana de Bogotá, que es la altiplanicie más alta de los Andes colombianos. Tiene un área aproximada de 163.000 Hectáreas, de las cuales corresponde a 38.000 Hectáreas al área urbana.

Los fenómenos de remoción en masa se ven representados en afectaciones sobre las viviendas, personas (muertos y /o heridos), equipamientos y redes de Servicios Públicos.

Del total del área urbana del Distrito Capital, aproximadamente el 9 % se encuentra categorizada en amenaza alta por movimientos en masa (2776 ha), un 56 % en amenaza media (16600 ha) y un 35 % en amenaza baja (11400 ha) de acuerdo con el mapa de amenaza por movimientos en masa en perspectiva de Cambio Climático para suelo urbano. Las localidades con mayor susceptibilidad a presentar deslizamientos de acuerdo a su calificación de amenaza son en su orden: Ciudad Bolívar, Usme, San Cristóbal, Usaquén y Rafael Uribe Uribe.

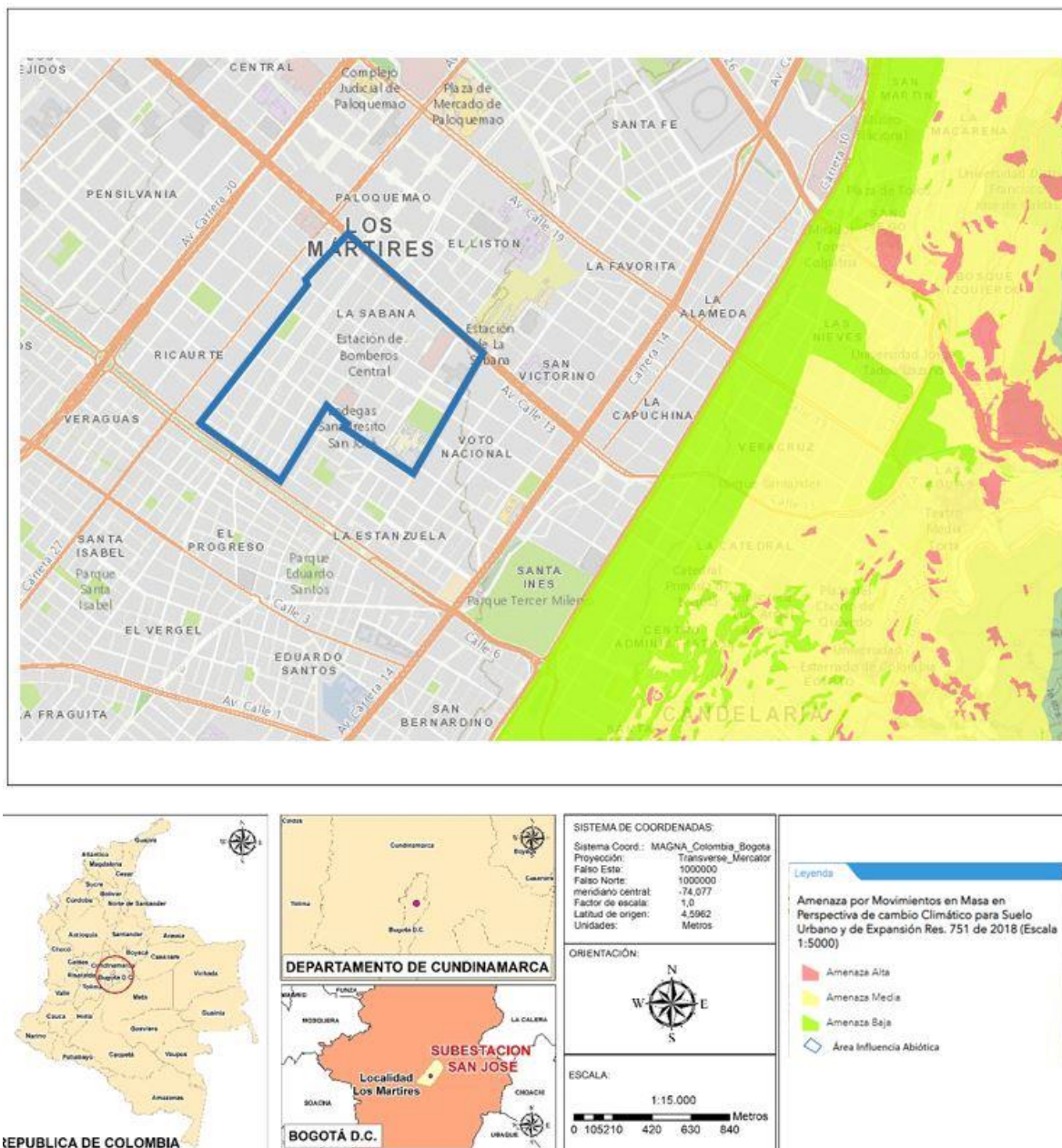
Como se muestra en la *Figura 3. 6.*, se puede identificar que la localidad de Los Mártires no tiene amenazas por movimientos en masa identificadas, pues el 100% del área de la localidad tiene la zona urbana consolidada, así como no hay pendientes ni suelos desnudos que sean susceptibles a deslizamientos, por este motivo no es evaluado.

El área de influencia directa e indirecta de la subestación San José y de su línea de transmisión no se encuentra en las áreas catalogadas en algún nivel de amenaza por movimientos en masa en Bogotá, por lo explicado para la localidad, tal como se muestra en la *Figura 3. 6.*

---

<sup>1</sup> IDIGER. Visto en día 12-03-2019. <http://www.idiger.gov.co/rmovmasa>

FIGURA 3. 6. MAPA DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA



FUENTE: GEOPORTAL IDIGER, 2018

#### ▪ Riesgo por inundación<sup>2</sup>

Las inundaciones son producidas por un exceso de agua, invadiendo áreas que, en condiciones normales, están secas, afectando áreas urbanizadas o no urbanizadas. Las inundaciones sobre la superficie terrestre desempeñan un papel importante en la regulación de los sistemas hídricos. Cuando se modifican los sistemas hídricos o se ocupan las áreas susceptibles de ser inundadas pueden generar daños.

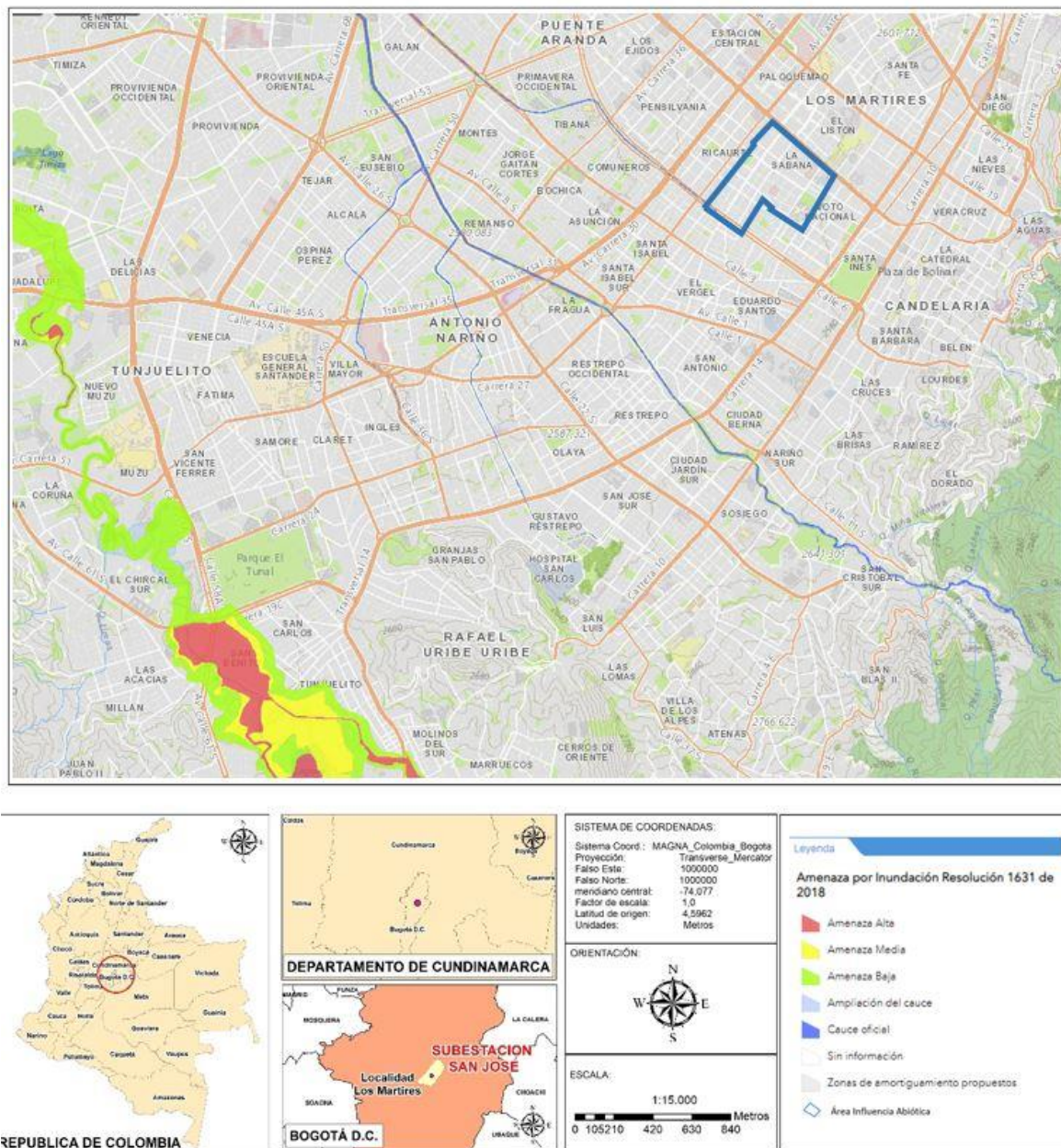
El riesgo por inundación se encuentra muy relacionado con el área de ronda hídrica, y en la Resolución 1631 de 2018 “Por la cual se actualiza el Mapa No. 4 “ Amenaza por Inundación” del Decreto Distrital 190 de 2004.”, (se actualiza el Mapa de Amenaza por Inundación para la ciudad de Bogotá). Se identifica que la localidad de Los Mártires se encuentra muy consolidada y específicamente el área de influencia directa e indirecta del proyecto de “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”, no tiene cuerpos de agua de tipo superficial, por lo tanto no relaciona un área que presente riesgo por inundación. Esto se ve reflejado en la información que fue generada por el IDIGER en el Geoportal como se presenta en la Figura 3. 7.

---

<sup>2</sup> 2 IDIGER. Visto en día 12-03-2019. <http://www.idiger.gov.co/rinundacion>



FIGURA 3. 7. MAPA DE RIESGO POR INUNDACION



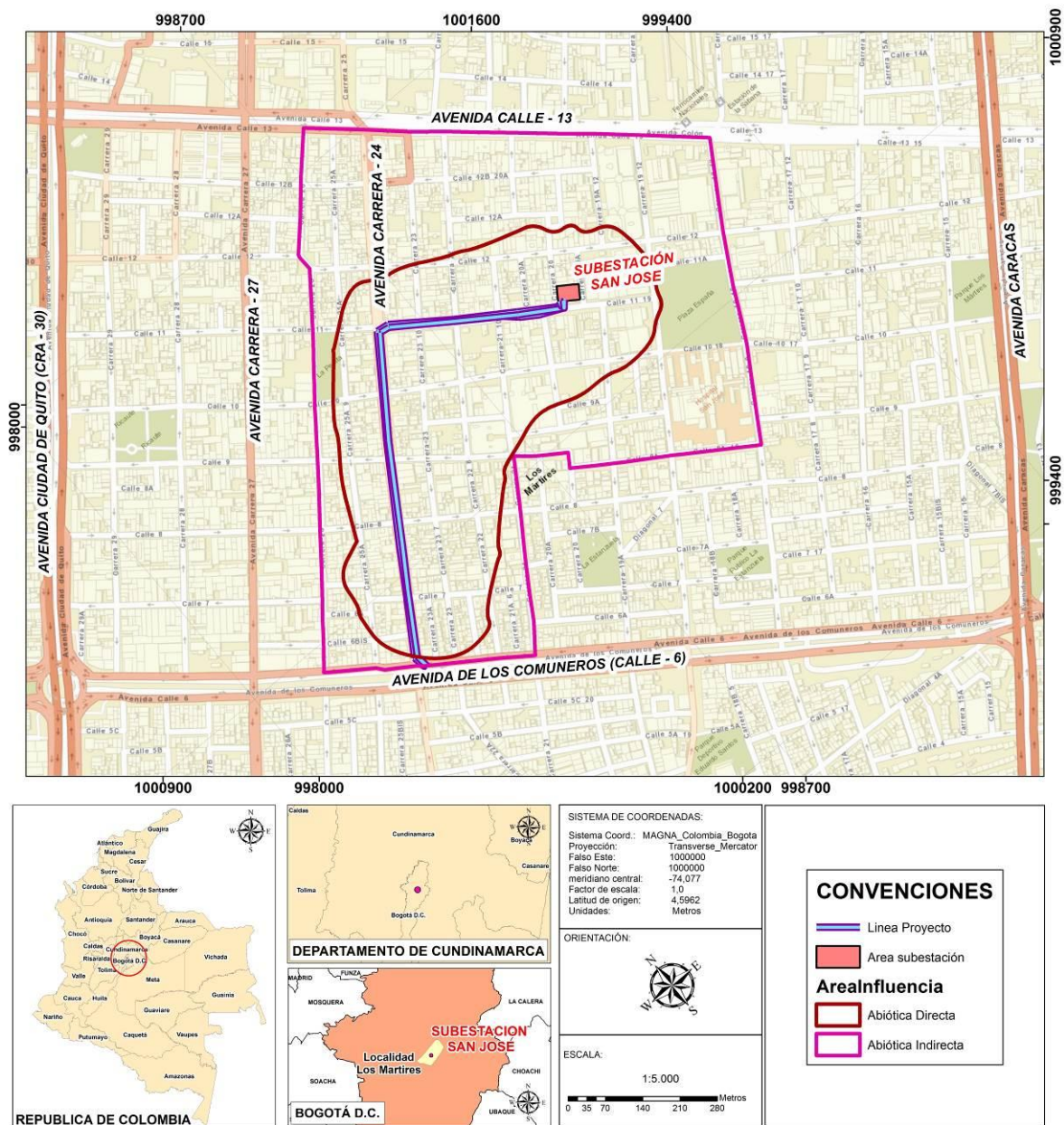
FUENTE: GEOPORTAL IDIGER, 2018

#### 3.2.1.1.2. *Geología local*

La ubicación del proyecto en la ciudad de Bogotá corresponde a los barrios dentro de la ciudad a través de los cuales se va a realizar el tendido de la línea de alimentación y la remodelación de la estructura de la subestación San José, estos barrios son: Ricaurte, La Pepita, La Sabana, Voto Nacional y La Estanzuela. La caracterización del área de influencia del componente geológico para este proyecto, debido a su reducida extensión geográfica y un desarrollo casi puntual de las obras que se ejecutarán, se debe acoger al área definida por los componentes biótico y socioeconómico, debido a que no existe interacción directa entre las actividades del proyecto y la(s) unidad(es) geológica(s) sobre las que reposa. De la misma forma, debido a la naturaleza de estas rocas - depósitos fluviales y aluviales-, se resalta que no existe algún tipo de recurso natural potencialmente explotable, y que el terreno se encuentra actualmente ocupado para asentamientos urbanos. (*Figura 3. 8*).



FIGURA 3. 8. ÁREA DE INFLUENCIA PROYECTO SUBESTACIÓN SAN JOSÉ EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S. 2019



Ninguna unidad o cuerpo rocoso aflora en el área de influencia del proyecto de la Subestación San José debido a que se encuentra en una zona completamente urbanizada y cubierta por construcciones, vías y suelos insertados (espacios de jardinería o corredores arborizados). Sin embargo, dentro de la cartografía geológica de la ciudad de Bogotá se encuentra que el área yace sobre la unidad de edad cuaternaria conocida como Complejo de Conos (Qcc).

#### ▪ **Complejo de Conos (Qcc)**

El área de influencia está localizada sobre la unidad llamada Complejo de Conos (Qcc) de edad pleistocena, constituida por depósitos de flujos torrenciales del piedemonte oriental y de conos del Río Tunjuelo y de terreros, compuesto principalmente por arenas y/o arcillas. Esta unidad se define como una agrupación de depósitos de origen fluvial que forman conos y abanicos aluviales explayados y aterrazados con suaves pendientes (Carvajal et al, 2005), como los conos del río Tunjuelo y de Terreros, flujos torrenciales y los conos del piedemonte oriental de Bogotá como los de San Cristóbal y Claret, entre otros. La composición, textura espesor y la edad son variables y difieren para cada depósito de acuerdo a las fuentes de aporte, distancia y tipo de transporte. En general esta unidad se compone de bancos de bloques, guijarros y guijos dentro de una matriz areno arcillosa en las zonas apicales y hacia las partes distales se encuentran materiales predominantemente arenosos y limo arcillosos, muy interdigitados con los depósitos fluvio lacustres.

La unidad geológica reconocida para este estudio yace completamente cubierta por la urbanización de la ciudad. Al no existir afloramientos, muestras de roca o contacto directo con la unidad, la información recolectada a través de los recorridos de campo corrobora que la interacción con la capa rocosa es prácticamente nula y las condiciones geológicas actuales no interfieren ni afectan de ninguna manera el desarrollo del proyecto.

#### 3.2.1.1.3. *Geología estructural*

La secuencia de rocas sedimentarias del basamento de la cuenca de la Sabana de Bogotá, como consecuencia de la tectónica compresiva que dio origen a la Cordillera Oriental, se encuentran plegadas y falladas. Las estructuras inicialmente distensivas y posteriormente compresivas crearon un régimen mixto en el cual el basamento de rocas cretáceas subyace una pila de rocas cenozoicas y depósitos cuaternarios plegados formando estructuras anticlinales y sinclinales.

El tren estructural de dirección general NNE-SSW que predomina en toda la cordillera Oriental, está conformado predominantemente por anticlinales estrechos y sinclinales amplios, en general

limitados por fallas de cabalgamiento definidas por faltantes en el registro estratigráfico. De igual manera se observan especialmente al sur de la Sabana de Bogotá, fallas transversales de desplazamiento lateral izquierdo, de dirección WNW-ESE, consideradas consecuencia de un estilo estructural heredado. La intersección de estos dos sistemas de fallas aproximadamente perpendiculares, da lugar a la división del substrato terciario y cretácico en una serie de bloques con movimientos diferenciales entre ellos, originando una serie de “horst y graben” donde la zona de horst se corresponde con la zona de relieves altos y la zona de graben con la llanura de la Sabana de Bogotá (Metro de Bogotá, 2018).

Dentro del área de la Sabana de Bogotá se puede establecer dos estilos estructurales: el primero, localizado en el flanco oriental de la Cordillera Oriental, con fallas de cabalgamiento con vergencia al Oriente y las otras de menor importancia se comportan como retrocabalgamiento con vergencia hacia el Occidente. El segundo estilo estructural se presenta al occidente, está caracterizado por fallas de cabalgamiento con vergencias al occidente como sistemas imbricados que nacen y son controlados por fallas de dirección noroeste que sirven como rampas laterales.

Las rocas que afloran en la zona montañosa de la ciudad, se encuentran plegadas conformando los anticlinales como los de Bogotá y Suba, al igual que sinclinales como los de Usme-Tunjuelo y Suba, afectadas por las fallas de El Cabo y Bogotá, de dirección NNE-SSW y buzamiento al oriente, al igual que por las fallas Usaquén-Juan Amarillo, San Cristóbal-Facatativá, Santa Bárbara y Mochuelo, de dirección NNE-SSW.

A continuación se describen las unidades estructurales (pliegues y fallas) de importancia en el área del proyecto y su periferia. En el caso de las fallas, se exponen aquellas cuyo tipo y desplazamiento controlan estructuralmente el proyecto y las unidades territoriales caracterizadas como área de influencia. Sin embargo, ninguna de las estructuras a mencionar tiene alguna influencia directa en el área del proyecto, y son parte del contexto geológico y determinantes para determinar factores de amenaza sísmica y riesgo explicados en los respectivos componentes.

#### ▪ **Anticlinal de Bogotá**

Esta estructura de carácter regional sobre la cual yace el área de influencia del proyecto (en el flanco occidental), se ubica en los cerros orientales de Bogotá hasta la vereda el Hato, y presenta continuidad hasta el norte de la ciudad. Su núcleo consiste en rocas cretácicas y cenozoicas que se exponen en los cerros y sus flancos en depósitos cuaternarios no consolidados de diferentes orígenes.

#### ▪ **Falla de San Cristóbal**

Se expresa morfológicamente en la zona de los cerros orientales de Bogotá, controlando el curso del río San Cristóbal y se prolonga hacia el NW bajo los depósitos cuaternarios de la Sabana de Bogotá. Es una falla de rumbo, de desplazamiento lateral izquierdo de aproximadamente 300 m, vertical, de dirección N50°-55°W.

#### ▪ **Falla de Bogotá**

La Falla de Bogotá bordea los cerros orientales de la Sabana (Monserate y Guadalupe) y se extiende desde el Páramo de Sumapaz al sur de la Sabana hasta el norte de la ciudad de Bogotá y probablemente continué más al norte fosilizada por los depósitos cuaternarios (Montoya & Reyes, 2005). Esta falla inversa con vergencia al occidente se extiende desde Usme hasta Usaquén, con rumbo promedio N10°E; con un salto pequeño en la zona de Monserate y otro en la Zona de Usme (Montoya & Reyes, 2005). La Falla de Bogotá controla estructuralmente el límite oriental del área de influencia del proyecto al bordear los Cerros Orientales de Bogotá.

#### 3.2.1.2. Geomorfología

La descripción de las unidades geomorfológicas se hizo a partir de la metodología propuesta por el Servicio Geológico Colombiano y otros estudios referenciados. La información secundaria compilada y analizada fue complementada con la información colectada en campo al realizar la visita a la Subestación, la línea de alimentación y áreas circundantes. Las áreas de influencia directa e indirecta están contenidas en una misma unidad geomorfológica llamada Conos Aluviales Coalescentes, la cual se encuentra descrita a profundidad en el ítem de Geomorfología Local.

##### 3.2.1.2.1. *Geomorfología regional*

La Sabana de Bogotá se encuentra ubicada geomorfológicamente en la morfoestructura correspondiente al sistema montañoso orogénico andino (Cordillera Oriental) que bordea el escudo de Guayana por su parte noroccidental. A través de su historia este sistema se ha levantado topográficamente gracias a procesos orogénicos y epirogénicos de gran magnitud que han producido cambios en todo el continente. Dentro esta morfoestructura, aparece el llamado Altiplano Cundiboyacense, el cual contiene la Sabana de Bogotá y se caracteriza por ser una elevación tipo meseta sobre el eje de la Cordillera Oriental. La ciudad de Bogotá se localiza en el sector suroriental de la Sabana de Bogotá, extendiéndose principalmente sobre la zona plana, desde el río Bogotá hasta la parte baja de los cerros que la bordean por el oriente y el sur. Dentro de los cerros que

bordean la Sabana de Bogotá, al igual que la ciudad, se encuentran al oriente los cerros El Cable, Monserrate y Guadalupe, y al sur, los de Quiba y Cazucá.

La expresión morfológica de la Sabana de Bogotá está definida fundamentalmente por la disposición estructural de los diferentes tipos de roca presentes en el área. Acompañada de las condiciones climáticas locales y regionales, la composición de estas rocas y otros agentes denudativos conforman los principales factores que determinan los tipos de suelos y las geoformas producidas en la ciudad de Bogotá. Siendo parte de una cuenca sedimentaria antigua afectada por plegamiento y fallamiento intenso, lo cual se manifiesta en la actualidad por pliegues anticlinales erosionados y localmente tumbados y fallados conformando sierras homoclinales dispuestos en dirección predominante NNE, la Sabana de Bogotá.

### 3.2.1.2.2. Morfogénesis

Al nivel de regiones definidas éstas por los ambientes morfogenéticos, la sabana de Bogotá está enmarcada por una serie de serranías morfoestructurales que hacen parte de las vertientes tanto occidental como oriental de la cordillera oriental, afectadas localmente tanto por procesos denudativos pluviales y glaciares (Carvajal, 2005). Las planicies, valles y lomas de la ciudad de Bogotá pertenecen a diferentes unidades geomorfológicas clasificadas a partir de su ambiente/factor de formación. (*Tabla 3. 1*).

**TABLA 3. 1. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DE LA SABANA DE BOGOTÁ.**

MORFO - ESTRUCTURA	PROVINCIA	REGIÓN	RELIEVE	PAISAJE	NOM	AMBIENTE
Cordillera Central	Altiplano Cundiboyacense	Sabana de Bogotá	Zona Plana	Plano inundable	Fpi	Fluvial
				Terraza alta	Fta	
				Terrazas bajas	Ftb	
				Conos aluviales coalescentes	Fcac	
			Zona Montañosa	Relleno sanitario	Arb	Antropogénico
				Coluvios de remoción	Dcr	Denudacional
				Ladera monoclinial crestada	Slmc	Estructural - Denudacional

FUENTE: ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ (PLMB). INGETEC, 2018

### ▪ Zona plana

En la Sabana de Bogotá como planicie se encuentra principalmente por dos procesos que ocurren simultáneamente: lacustre y fluvio lacustre, siendo el último el predominante en el tiempo geológico reciente. En esta llanura los procesos de agradación y sedimentación predominan sobre los procesos erosivos (Universidad Javeriana – EAAB, 2008-2009). La zona plana hace parte de la Sabana de Bogotá, con una ligera pendiente hacia el sur y sureste. El río Bogotá discurre de norte a sur sobre esta zona, en un sistema fluvial de alta sinuosidad tipo río meandriforme de un solo canal. En los alrededores del cauce actual se observan los restos de abundantes meandros abandonados.

En la zona plana se reconocen paisajes de ambiente agradacional: conos aluviales coalescentes, terraza alta, terraza baja y planos inundables. Los rellenos sanitarios se incluyen como unidad de paisaje antropogénica que modifica la morfología. En este ambiente agradacional los procesos geomorfológicos principalmente tienden a construir y depositar valiéndose de agentes como el agua de escorrentía, los glaciares y el viento. La nivelación del paisaje desde las partes deprimidas hacia las más elevadas mediante depósitos es producto de la denudación de terrenos prominentes.

### ► Terrazas altas y bajas (Fta y Ftb)

Se forman cuando la corriente madre recorta sus propios depósitos debido a un descenso en el nivel de base de erosión, siguiendo la secuencia de incisión, ensanchamiento del nuevo valle y nueva sedimentación, lo cual puede repetirse dando lugar a dos o más niveles de terrazas (Metro de Bogotá, 2018).

### ► Plano inundable (Fpi)

Paisaje llano reciente susceptible a inundaciones periódicas u ocasionales. El plano inundable del río Bogotá es el más amplio de los presentes (además de los planos de inundación de los ríos Tunjuelo, Fucha y Juan Amarillo) y ha sido parcialmente urbanizado, no sin antes ser rellenado con desechos de excavación y de construcción.

### ► Conos aluviales coalescentes (Fcac)

El cono aluvial conforma un paisaje de forma semicircular, con una parte superior más estrecha y empinada. Representa depósitos de llanura de inundación explicados en detalle en la geomorfología local (3.2.2.2).

### ► Rellenos de basuras o rellenos sanitarios (Arb)

Relieves planos y áreas deprimidas caracterizadas por la acumulación de desechos sólidos sin selección, algunas veces con desarrollo local de suelos y cubiertos con desechos de construcción. Estas topografías se suavizan artificialmente para introducir planos capaces de sostener urbanización y vías.

#### ▪ Zona montañosa

La zona plana se encuentra rodeada por los relieves montañosos de edad terciaria y cretácica, cercando topográficamente la cuenca/planicie. Al interior de la Sabana se encuentran algunos cerros y colinas producidos por tectonismo y diapirismo, por lo tanto se clasifica el relieve como montañoso y colinado estructural-plegado. Estos relieves montañosos presentan una fuerte pendiente especialmente en el sector de los Cerros Orientales, con elevaciones hasta de 700 metros (zona de Monserrate y Guadalupe) con respecto a la zona plana. En las laderas de estos cerros se presentan depósitos de caída (coluviones) que pueden tener hasta 50 metros de espesor.

Estos cerros son atravesados de manera transversal y semi-perpendicular por todos los ríos que pertenecen al sistema hidrográfico del río Bogotá, entro los cuales están los ríos San Cristóbal, San Francisco, Tunjuelo, Fucha, San Agustín, Juan Amarillo, etc., los cuales dan origen al paisaje agradacional labrado en la llanura de la Sabana de Bogotá y la ciudad de Bogotá, compuesto por conos aluviales, rellenos, llanuras de inundación, etc.

### ► Ladera monoclinal crestada (Slmc)

Paisaje de ladera escalonada compuesto por intercalaciones de diferentes litologías como areniscas y arcilloitas que dan una apariencia “aserrada” a las crestas topográficas. Esta morfología está estructuralmente controlada por anticlinales y se presenta principalmente en los Cerros Orientales y el suroriente de la ciudad separadas aparentemente por depósitos coluviales (sin un límite definido a simple vista). El buzamiento de la ladera estructural es variable de unas unidades a otras. Este paisaje se desarrolla en rocas de las formaciones Guaduas, Cacho y Bogotá.

### ► Coluvios de remoción (Ccr)

Comprende los depósitos de ladera procedente de deslizamientos, flujos de material y desprendimientos o desplomes de tierra, compuestos por suelos (que forman una matriz) mezclados con fragmentos de roca, de tamaño variado, que carecen de una forma externa característica. Los



fragmentos son angulosos y provienen de todos los tipos de roca que afloran en la zona de los cerros.

#### 3.2.1.2.3. *Geomorfología local*

En el área del proyecto de la subestación San José y su respectiva línea de transmisión, aparece la única unidad morfogenética denominada Conos Aluviales Coalescentes.

##### ▪ **Conos aluviales coalescentes (Fcac)**

El cono aluvial conforma un paisaje de forma semicircular, con una parte superior más estrecha y empinada. El ápice o parte proximal, normalmente se extiende hacia la zona montañosa siguiendo el curso de la corriente que lo depositó. Más abajo se encuentra la parte intermedia o cuerpo, que cubre la mayor parte del paisaje y finalmente el tramo distal o base, una franja angosta suavemente inclinada que gradualmente se confunde con la llanura contigua sobre la cual se expone la unidad. El paisaje de conos aluviales coalescentes comprende los conos del río Tunjuelo, de Terreros, del piedemonte oriental de Bogotá, que incluye los conos de los ríos San Cristóbal, San Agustín, San Francisco y las quebradas Padre de Jesús, Arzobispo, Los Olivos Rosales y La Vieja entre otras. Estos conos están conformados por depósitos de grandes bloques y gravas redondeadas, que alcanzan hasta un metro de diámetro, derivados de las areniscas del Grupo Guadalupe, en matriz arenosa, areno arcillosa y arcillosa.

En el área del proyecto no se reconocen sedimentológicamente las características de estos conos debido a que se trata de una zona completamente urbanizada, sin embargo al consultar las imágenes satelitales del área, se pueden reconocer las formas de esta unidad así como la pendiente suave que coincide con las descripciones realizadas por otros estudios previos.

Con el fin de unificar la información presentada en este estudio y consignarla apropiadamente en la geodatabase del ANLA, a continuación se presenta una correlación de la clasificación geomorfológica mediante la metodología propuesta por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y la metodología propuesta por el Servicio Geológico Colombiano (SGC) de las unidades encontradas en el área, teniendo en cuenta que la descripción se hará sin introducir campos nuevos y ciñéndose a la opción conceptual más próxima que exista en la lista:

**TABLA 3. 2. EQUIVALENCIAS PARA LA CLASIFICACIÓN GEOMORFOLÓGICA SEGÚN METODOLOGÍAS IGAC Y SGC.**

Unidad Geomorfológica IGAC						
Geoestructura	Ambiente Morfogenético	Unidad de Paisaje	Tipo de Relieve	Material Parental	Forma del Terreno	Nombre de la Unidad
Cordillera	Ambiente Depositional	Planicie	Cono	Sedimentarias Clásticas	Ladera	Conos Aluviales Coalescentes
Unidad Geomorfológica SGC						
Geomorfoestructura	Provincia	Región	Unidad	Subunidad	Componente	Nombre de la Unidad
Cordillera	Cordillera Oriental	Ambiente fluvial	Terraza fluvial	Llanuras	Canales	Conos Aluviales Coalescentes

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S. 2019

#### 3.2.1.2.4. *Procesos morfodinámicos*

Dentro del área del proyecto, al tratarse de una zona construida y urbanizada en su totalidad, no se evidencian procesos morfodinámicos en acción. Al no existir un área montañosa expuesta (litología superficial) que pueda ser modificada morfológicamente por factores de meteorización y erosión, y al encontrarse todos los drenajes encauzados en canales artificiales para uso humano, tampoco se reconocen procesos de depositación ni denudativos.

#### ▪ **Morfoestructuras**

Las morfoestructuras son el resultado de los procesos que ocurren al interior de la tierra (actividad tectónica, vulcanismo y sismos) cuya expresión controla y determina estructuras morfológicas externas y modifica el paisaje. En el área de este estudio no se encuentran morfoestructuras ni actividades recientes que afecten el terreno ni las actividades ambientales que allí tienen lugar.

#### 3.2.1.3. Suelos

De acuerdo a la definición de suelo que ofrece el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 2010), es un cuerpo natural que comprende a sólidos (minerales y materia orgánica), líquidos y gases que ocurren en la superficie de la tierra, que ocupa un espacio, y que se caracteriza por horizontes o capas que se distinguen del material inicial como resultado de las adiciones, pérdidas, transferencias y transformaciones de energía y materia, o por la habilidad de soportar plantas enraizadas en un ambiente natural.

El suelo es un recurso natural esencial que cumple funciones fundamentales dentro de los ecosistemas; es el elemento integrador entre las distintas esferas del planeta (pedósfera, hidrósfera,

atmósfera, geósfera, biósfera) y constituye además, medio para el crecimiento de plantas naturales y cultivadas, filtro natural para el agua superficial y subterránea, sitio de ciclaje de nutrientes y descomposición de residuos orgánicos, productor y almacenador de gases y hábitat de una variada biodiversidad, entre otros (IGAC, 2003).

Para el presente estudio de suelos, se consultó la información secundaria disponible para el Distrito Capital, como son: el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá (Decreto 190 de 2004), Monografía de localidades N°. 14 Los Mártires (2017), Plan Ambiental Local Alcaldía Local de los Mártires (2017-2020), estructuración técnica del tramo 1 de la primera línea del metro de Bogotá (PLMB) Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) Línea Base – Medio Abiótico, entre otros, para la verificación y evaluación de unidades cartográficas de suelos, teniendo como base el análisis ambiental, social y económico de la zona.

Una vez reconocidas las características y limitantes edáficas de los suelos en el área de estudio, se determinó su aptitud de uso o usos potenciales, la identificación de usos actuales; y con esta información se establecieron los conflictos de uso del suelo y su relación con el área de estudio.

Dicha caracterización se realiza de acuerdo con lo sugerido en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (ANLA, 2017) y lo descrito en los términos de referencia “Estudio de Impacto Ambiental para el tendido de las líneas de transmisión del sistema regional de interconexión eléctrica, compuesto por el conjunto de líneas con sus correspondientes módulos de conexión (subestaciones) que se proyecte operen a tensiones mayores a 50 kV y menores a 220 kV” expedidos por la Secretaría Distrital de Ambiente (2017) (Ver Anexos\AnexoB Aspectos Legales\Oficios Recib\TerminosSDA\Radicado 2018EE60214 del 23 de marzo 2018)

#### 3.2.1.3.1. Caracterización del Área de Influencia Indirecta de los suelos

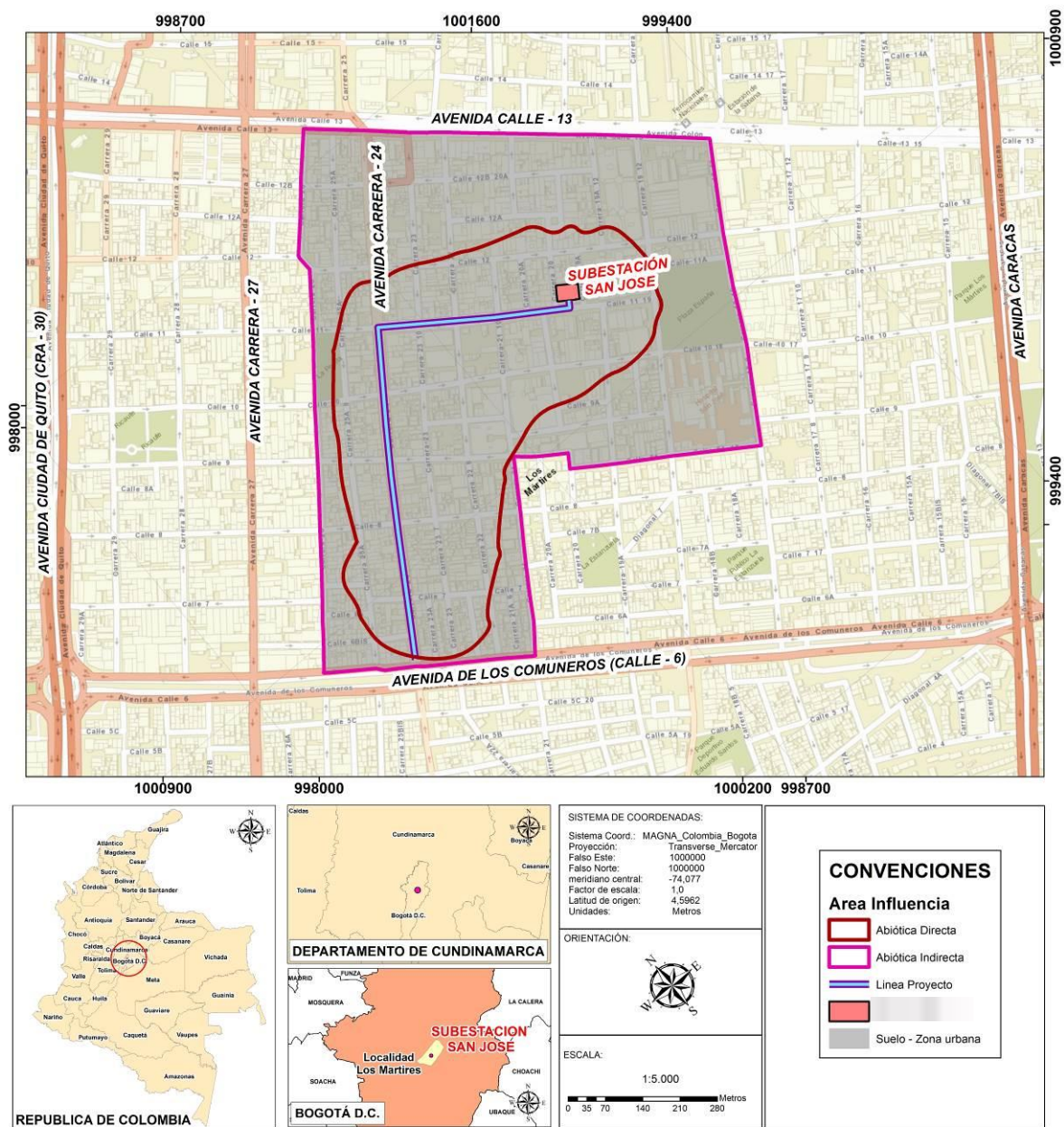
La caracterización de los suelos en el área de influencia del componente de suelo, fue realizada teniendo en cuenta la información secundaria consultada. Esta información fue complementada con la visita a la Subestación San José y a la línea de transmisión. A causa de las condiciones de intervención antrópica de los suelos, se realizó la caracterización de acuerdo a la información secundaria consultada.

Para la ciudad de Bogotá, de acuerdo con lo presentado en el Decreto 190 de 2004, que conforma el Plan de Ordenamiento Territorial, se clasifica el suelo de la siguiente manera:

- Suelo Urbano: El suelo urbano lo constituyen las áreas del territorio distrital destinadas a usos urbanos que cuentan con infraestructura vial, redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación, según sea el caso. Pertenecen a esta categoría aquellas zonas con procesos de urbanización incompletos, comprendidos en áreas consolidadas con edificación al igual que en las áreas del suelo de expansión que sean incorporadas.
- Suelo de Expansión Urbana: Está constituido por la porción del territorio Distrital, que se habilitará para el uso urbano durante la vigencia del presente Plan de Ordenamiento Territorial, según lo determinen los programas de ejecución. Este territorio sólo podrá incorporarse al perímetro urbano mediante planes parciales.
- Suelo Rural: Está constituido por los terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad, o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas.

La subestación San José hace parte de la localidad de Los Mártires, la cual se encuentra en el centro de la ciudad y cuenta con una extensión total de 651,4 ha., no posee suelos catalogados como de expansión ni suelos rurales, teniendo en cuenta la clasificación del POT y de acuerdo con el Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca (IGAC, 2000), se encuentra por completo distribuido en zona urbana y son suelos que ya no presentan las condiciones originales debido a la intervención antrópica que se ha presentado intensamente en el perímetro urbano de Bogotá, lo cual ha jugado un papel importante al modificar significativamente las propiedades de los suelos. (*Figura 3. 9 y Fotografía 3. 1*).

FIGURA 3. 9. CLASIFICACIÓN DEL SUELO



FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S. 2019



#### ▪ Suelo Urbano

De acuerdo a la Ley 388 de 1997, el suelo urbano se define como: *“las áreas del territorio distrital o municipal destinadas a usos urbanos por el plan de ordenamiento, que cuenten con infraestructura vial y redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación, según sea el caso. Podrán pertenecer a esta categoría aquellas zonas con procesos de urbanización incompletos, comprendidos en áreas consolidadas con edificación, que se definan como áreas de mejoramiento integral en los planes de ordenamiento territorial. Las áreas que conforman el suelo urbano serán delimitadas por perímetros y podrán incluir los centros poblados de los corregimientos. En ningún caso el perímetro urbano podrá ser mayor que el denominado perímetro de servicios públicos o sanitario.”*

#### ▪ Unidades de Planeamiento Zonal

Las localidades de Bogotá están divididas en Unidades de Planeamiento Zonal –UPZ- las cuales, de acuerdo al POT, tienen como propósito definir y precisar el planeamiento del suelo urbano, respondiendo a la dinámica productiva de la ciudad y a su inserción en el contexto regional, involucrando a los actores sociales en la definición de los aspectos de ordenamiento y control normativo a escala zonal. Las UPZ se clasifican en ocho grupos, y según sus características predominantes, estas son:

1. **Unidades Tipo 1- residencial de urbanización:** son sectores periféricos no consolidados, en estrato 1 y 2, de uso residencial predominante con deficiencias en su infraestructura, accesibilidad equipamiento y espacio público.
2. **Unidades Tipo 2- residencial consolidado:** son sectores consolidados de estratos medios de uso predominante residencial, donde se presenta actualmente un cambio de usos y un aumento no planificado en la ocupación territorial.
3. **Unidades Tipo 3- residencial cualificado:** son sectores consolidados de estratos medios y altos con uso básicamente residencia, que cuentan con infraestructura de espacio público, equipamientos colectivos y condiciones de hábitat y ambiente adecuadas.
4. **Unidades Tipo 4-desarrollo:** son sectores poco desarrollados, con grandes predios desocupados.
5. **Unidades Tipo 5-con centralidad urbana:** son sectores consolidados que cuentan con centros urbanos y donde el uso residencial dominante ha sido desplazado por usos que fomentan la actividad económica.



6. **Unidades Tipo 6-comerciales:** son sectores del centro metropolitano donde el uso está destinado a la actividades económicas terciarias de intercambio de bienes y servicios (locales y oficinas)
7. **Unidades Tipo 7-predominante industrial:** son sectores donde la actividad principal es la industria, aunque hay comercio y lugares productores de dotación urbana.
8. **Unidades Tipo 8- de predominio dotacional:** son grandes áreas destinadas a la producción de equipamientos urbanos y metropolitanos que por su magnitud dentro de la estructura urbana, se deben manejar bajo condiciones especiales.

Bogotá cuenta con 112 UPZ, la localidad de los Mártires está conformada por dos (2) Unidades de Planeamiento Zonal: UPZ (37) Santa Isabel y UPZ (102) La Sabana de las cuales una es de tipo residencial consolidado y la otra es de tipo comercial. (Tabla 3. 3)

**TABLA 3. 3. CLASIFICACIÓN Y EXTENSIÓN UPZ**

NÚMERO	UPZ	CLASIFICACIÓN	ÁREA (ha)	%
37	Santa Isabel	Residencial consolidado	200,5	30,8
102	La Sabana	Comercial	450,9	69,2
Total			651,4	100

FUENTE: MONOGRAFÍA DE LOCALIDADES N°. 14 LOS MÁRTIRES - SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. BASE DE DATOS GEOGRÁFICA CORPORATIVA-BDGC, 2017.

El área de influencia de la subestación San José y la línea de transmisión se encuentran localizadas en la UPZ (102) La Sabana la cual presenta las siguientes características:

- **UPZ No. 102 La Sabana**

La UPZ **La Sabana** se ubica en el costado norte de la localidad de Los Mártires, tiene una extensión de 450,9 hectáreas, equivalentes al 69,2% del total del área de las UPZ de la localidad. Esta UPZ limita, por el norte, con la UPZ Teusaquillo (Avenida Jorge Eliécer Gaitán o Avenida Calle 26) de la localidad del mismo nombre; por el oriente, con la UPZ Las Nieves (Avenida Caracas o Avenida Carrera 14) de la localidad Santa Fe; por el sur, con la UPZ Santa Isabel (Avenida Los Comuneros o Avenida Calle 6); y por el occidente, con la UPZ Zona Industrial (Avenida Ciudad de Quito o Avenida Carrera 30) de la localidad Puente Aranda. La subestación se encuentra en el barrio La Sabana.

#### 3.2.1.3.1.1. Usos del suelo

El uso es la destinación asignada al suelo, de conformidad con las actividades que se puedan desarrollar.<sup>3</sup>

La asignación de usos a los suelos urbano y de expansión, contempla siete (7) Áreas de Actividad, mediante las cuales se establece la destinación de cada zona en función de la estructura urbana propuesta por el modelo territorial<sup>4</sup>:

1. Área de Actividad Residencial.
2. Área de Actividad Dotacional.
3. Área de Actividad de Comercio y Servicios.
4. Área de Actividad Central.
5. Área Urbana Integral.
6. Área de Actividad Industrial.
7. Área de Actividad Minera.

De acuerdo al POT esta localidad se divide en cuatro usos: comercio (22%), servicios (24%), residencial (35%) y dotacional (15%) (*Figura 3. 10*)

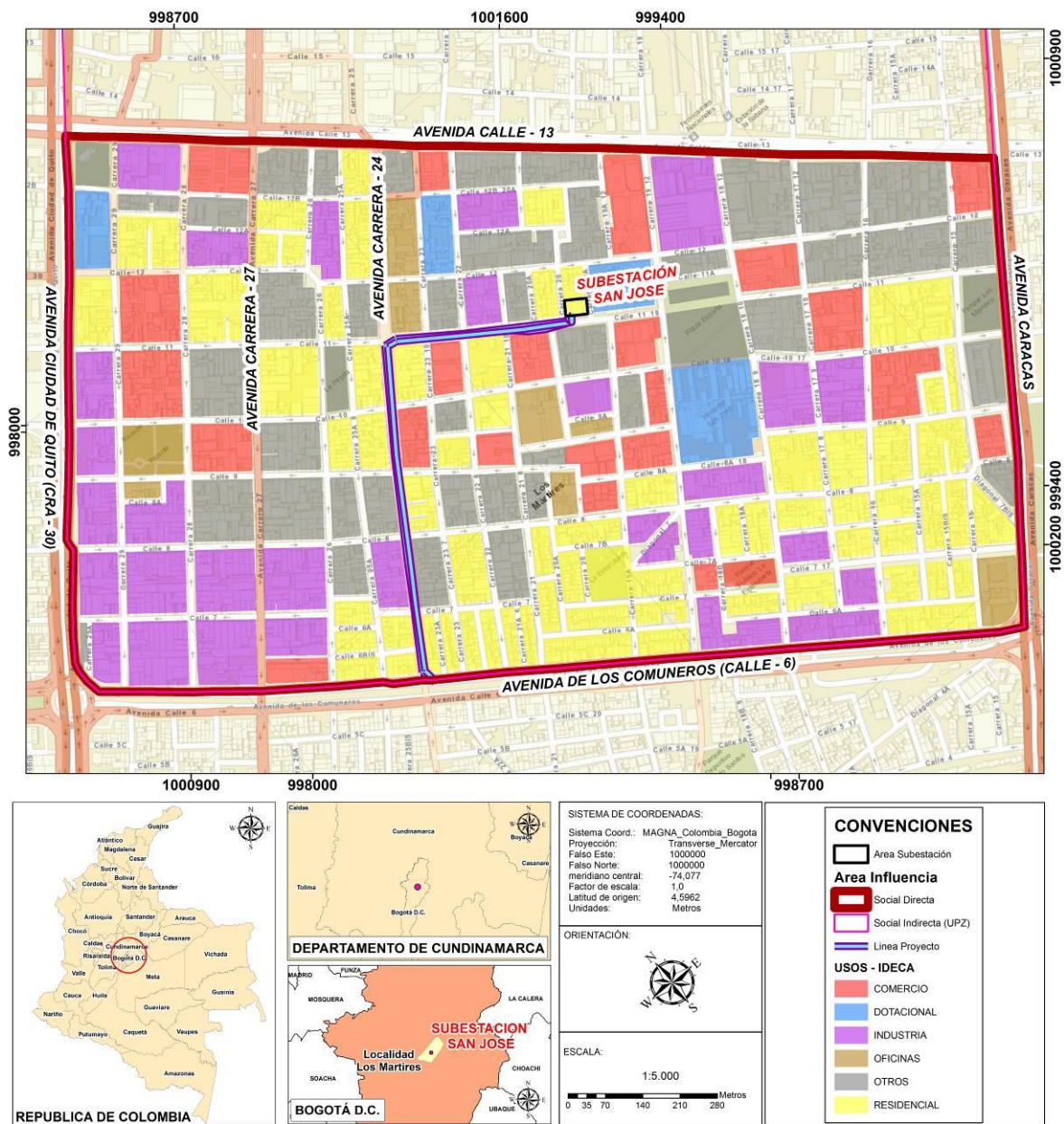
En relación con los usos actuales del suelo de la localidad de Los Mártires, en especial en los barrios del área de influencia como son: La Sabana, La Pepita, Ricaurte, El Voto Nacional y La Estanzuela predomina el uso comercial. A continuación, se hace una descripción de los usos en el área de influencia.

---

<sup>3</sup> Artículos 336 y 337 del Decreto 190 de 2004 (POT).

<sup>4</sup> Artículo 340. Áreas de Actividad del Decreto 190 de 2004 (POT).

FIGURA 3. 10. USOS DEL SUELO LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES



FUENTE: DIAGNÓSTICO DE LOS PRINCIPALES ASPECTOS TERRITORIALES, DE INFRAESTRUCTURA, DEMOGRÁFICOS Y SOCIOECONÓMICOS. MONOGRAFÍA LOS MÁRTIRES, 2017

En el área de influencia la actividad que predomina es la de comercio y servicios, apta para la localización de establecimientos que ofrecen bienes y servicios a empresas y personas. Allí conviven

comercio cualificado, comercio aglomerado, zonas de servicios empresariales, zonas de servicios al automóvil, zonas de comercio al por mayor y una de las seis zonas especiales de alto impacto de la ciudad<sup>5</sup>. En el área de actividad residencial predominan las zonas con actividad económica en la vivienda, es decir, áreas en las que se permiten algunos usos comerciales y servicios localizados sobre ejes viales del sector o manzanas comerciales o centros cívicos y sin que ocupe más del 30% del sector normativo y donde las viviendas pueden albergar dentro de la propia estructura arquitectónica, usos de comercio y servicios clasificados como actividad económica limitada (comercio y servicios profesionales de escala vecinal) o usos industriales de bajo impacto .

En el área de influencia se localiza los siguientes equipamientos: (*Figura 3. 11*)

- Seguridad Ciudadana
- Cultura
- Educación
- Culto
- Salud: Hospital San José
- Seguridad ciudadana: Estación de Bomberos

---

<sup>5</sup> Decreto Distrital 469 de 2003. Área de Actividad Comercial Zona 9. Especial de Servicios de Alto Impacto: Zonas de servicios para actividades relacionadas con los usos ligados al trabajo sexual, la diversión y el esparcimiento, y los demás comercios y servicios que determine la ficha normativa.

**LEYENDA**

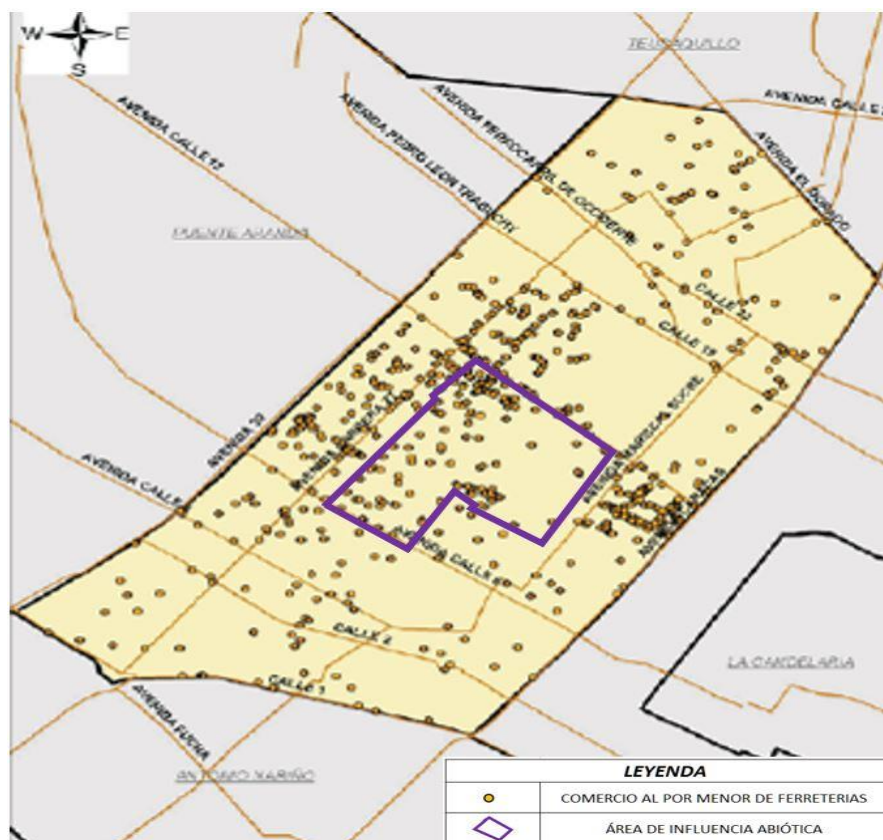
	VÍAS PRINCIPALES
	ALCALDIA LOCAL
<b>SECTORES</b>	
	ABASTECIMIENTO ALIMENTOS
	ADMINISTRACION
	BIENESTAR SOCIAL
	CULTO
	CULTURA
	DEFENSA Y JUSTICIA
	EDUCACION
	SALUD
	SEGURIDAD CIUDADANA
	SERVICIOS FUNERARIOS
	LOCALIDAD MARTIRES
	AREA INFLUENCIA ABIOTICA

Con respecto al sector **Comercio** se identifica en el área de influencia del proyecto la presencia de productos farmacéuticos, medicinales y odontológicos (27%), artículos de ferretería, cerrajería y productos de vidrio (15%), partes piezas y accesorios para vehículos automotores (14%); alimentos, bebidas y tabaco (11%); mantenimiento y reparación de vehículos automotores (5%).

El comercio de productos farmacéuticos, medicinales y odontológicos se concentró principalmente en el sector de los barrios *La Pepita y Voto Nacional*, mientras que el comercio de productos de ferretería, cerrajería y productos de vidrio se concentra en el sector de los barrios *Voto Nacional* (alrededores de La Plaza del Voto Nacional), *Paloquemao, Ricaurte y La Pepita* (Figura 3. 12).



FIGURA 3. 12. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL COMERCIO DE FERRETERÍAS, CERRAJERÍAS Y PRODUCTOS DE VIDRIO

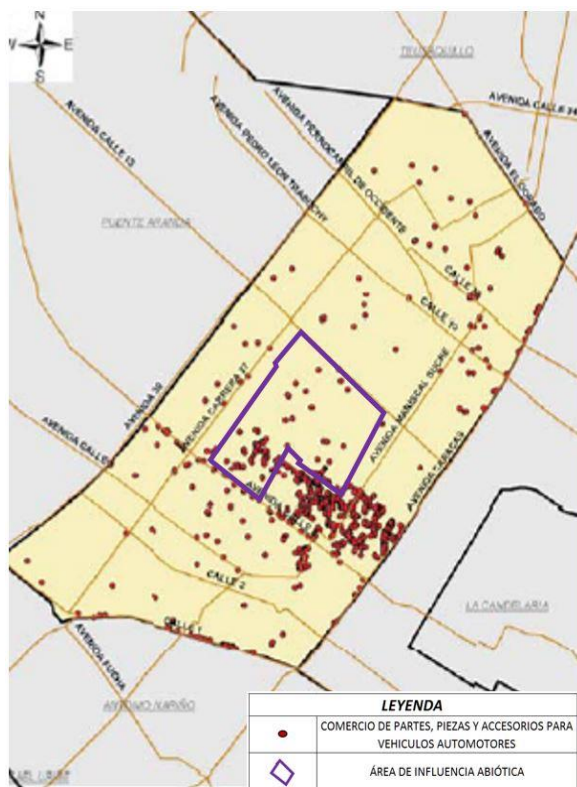


FUENTE: PERFIL ECONÓMICO Y EMPRESARIAL LOCALIDAD DE LOS MARTIRES – CAMARA DE COMERCIO, 2009.

Así mismo, el comercio de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores se concentró en el sector de los barrios *La Estanzuela*, *La Pepita* y *Voto Nacional*; el de alimentos se concentró en el sector de los barrios *La Pepita* y *Voto Nacional* (*Figura 3. 13 y Figura 3. 14*)



**FIGURA 3. 13. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL COMERCIO PARTES, PIEZAS Y ACCESORIOS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES**



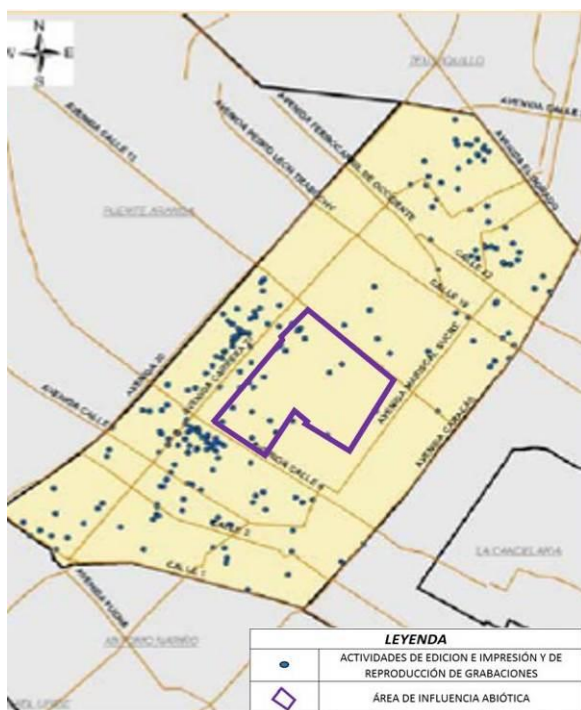
**FIGURA 3. 14. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL COMERCIO DE ALIMENTOS, BEBIDAS Y TABACO**



FUENTE: PERFIL ECONÓMICO Y EMPRESARIAL LOCALIDAD DE LOS MARTIRES – CAMARA DE COMERCIO, 2009.

La **Industria** es otro de los sectores representativos y dinámicos de la economía local. La industria de edición, impresión y reproducción de grabaciones se ubicó en el sector de los barrios *El Progreso* y *Ricaurte*; la de fabricación de prendas de vestir, preparado y teñido de pieles se concentró en dos sectores: el primero ubicado entre los barrios *La Pepita* y *La Estanzuela* y el segundo sector ubicado en el barrio *Ricaurte* (*Figura 3. 15 y Figura 3. 16*).

**FIGURA 3. 15. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA INDUSTRIA DE EDICIÓN, IMPRESIÓN Y REPRODUCCIÓN DE GRABACION**



**FIGURA 3. 16. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE PRENDAS DE VESTIR**



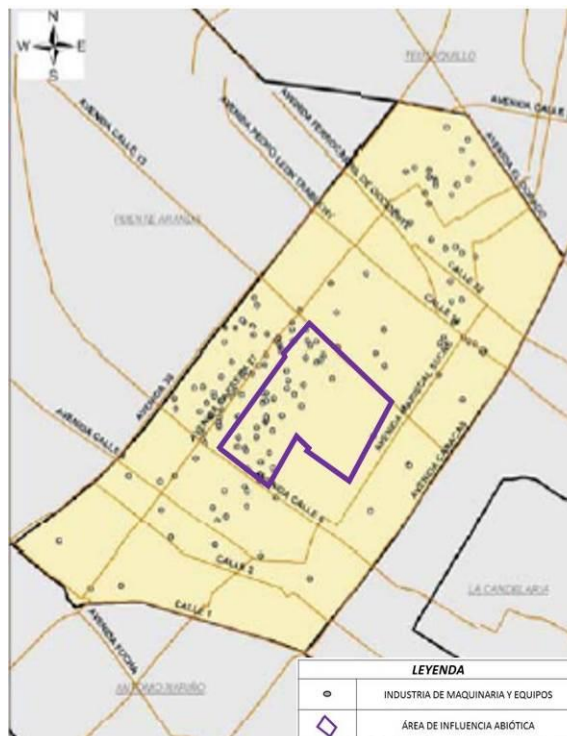
FUENTE: PERFIL ECONÓMICO Y EMPRESARIAL LOCALIDAD DE LOS MARTIRES – CAMARA DE COMERCIO, 2009.

Por su parte, la fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo se concentró en los sectores del barrio *Ricaurte* (cerca de la Avenida calle 6) y en el Voto Nacional. Por último, la fabricación de maquinaria y equipo se ubicó en el sector del barrio *Ricaurte* (*Figura 3. 17 y Figura 3. 18*).

**FIGURA 3. 17. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA INDUSTRIA DE PRODUCTOS ELABORADOS DE METAL**



**FIGURA 3. 18. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA INDUSTRIA MAQUINARIA Y EQUIPO**



FUENTE: PERFIL ECONÓMICO Y EMPRESARIAL LOCALIDAD DE LOS MARTIRES – CAMARA DE COMERCIO, 2009.

Dentro de los usos que componen la UPZ de La Sabana, se presenta el de bodegas y almacenamientos el que mayor peso tuvo en el año 2002 con una participación del 28,56% representado por 2.577 unidades de uso y 764.461 m<sup>2</sup> construidos. En el año 2012 este uso paso a representar un 29,42%, explicado por un incremento del 55,3% en el total del área construida, pasando a registrar 1.187.019 m<sup>2</sup> construidos y 4.586 unidades de uso. (Alcaldía Mayor de Bogotá 2013).

El segundo uso con mayor representatividad en esta localidad, es el de vivienda en NPH (No Propiedad Horizontal) con una participación en el 2002 del 19,01% representado por 2.395 unidades de uso y 508.857 m<sup>2</sup> construidos, durante el año 2012 este uso representó en el total de la localidad un 19,97%, con un total de 3.740 unidades de uso y 805.834 m<sup>2</sup> construidos. En cuanto la vivienda PH (Propiedad Horizontal), a pesar de representar el 8,71% del total con 233.236 m<sup>2</sup> construidos y

2.669 unidades, registra un incremento del 59,7% al comparar los dos periodos, es decir 296.977 m<sup>2</sup> construidos nuevos. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013).

El tercer uso con mayor participación en la UPZ de La sabana es comercio en corredor comercial, el cual representaba en el año 2002 el 14,90% del total de los usos con 4.949 unidades de uso y 398.781 m<sup>2</sup> construidos, para el año 2012 esta participación disminuyó a un 14,14% y registró 7.180 unidades de uso y 570.473 m<sup>2</sup> construidos. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013)

De otra parte, los usos que mayores crecimientos porcentuales registraron al comparar los dos periodos son centro comercial grande y mediano con un 639,7% explicado por 108.466 m<sup>2</sup> construidos nuevos, el segundo uso que mayor crecimiento registró es el de parqueaderos con una variación positiva del 225,9%, explicado por 41.874 m<sup>2</sup> construidos nuevos.<sup>6</sup>

#### ▪ Predios en Amenaza Ruina<sup>7</sup>

El IDIGER remitió la información de predios que se encuentran clasificados bajo el concepto de amenaza ruina, mediante el comunicado IDIGER RO-107902 2019EE4302 (Anexos\ AnexoB Aspectos Legales\ Oficios Recib\ InformacSecEntidades) informando que hay un total de 62 predios en amenaza ruina de 122 conceptos emitidos en la localidad 14, UPZ La Sabana, en los barrios La Pepita, La Sabana y el Voto Nacional (50.8%).

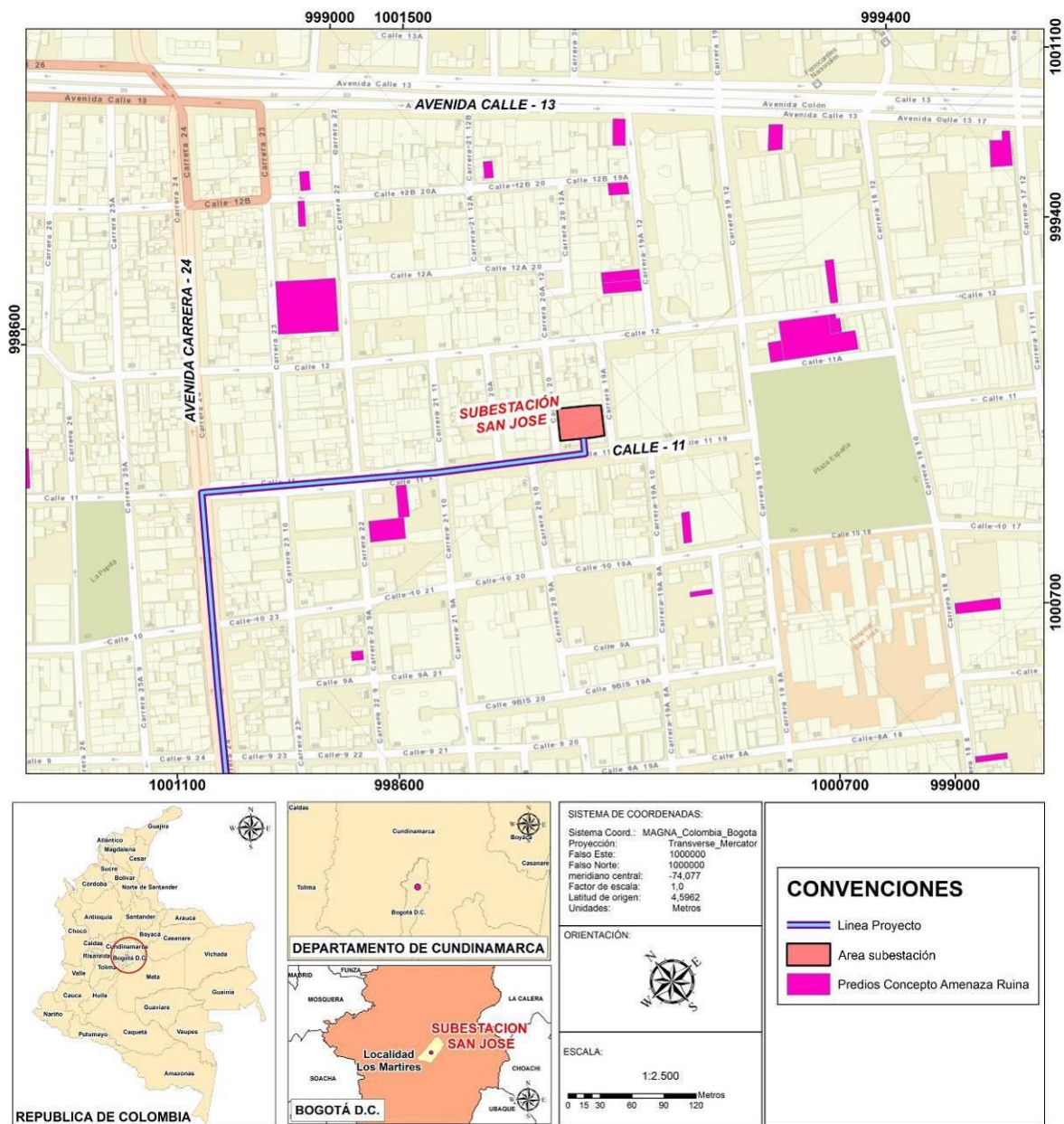
Se ubican los predios sobre un mapa que ilustra la ubicación de la subestación, las vías de alimentación a intervenir y las vías principales de acceso, se determinaron áreas de mayor densidad con predios en estado de amenaza ruina, así como los predios ubicados en las inmediaciones de la obra.

<sup>6</sup> Consejo Local de gestión del Riesgos y Cambio Climático. Localidad de los Mártires. (2018). Caracterización general de escenarios de riesgo.

<sup>7</sup> IDIGER. Visto en día 12-03-2019. <http://www.idiger.gov.co/rinundacion>



FIGURA 3. 19. UBICACIÓN DE CASAS EN AMENAZA RUINA



FUENTE: IDIGER 2019EE4302

Según la ubicación de los predios plasmada en el mapa, se puede ver una alta densidad de predios en amenaza ruina en el barrio Voto Nacional sobre la Calle 9 entre las carreras 15 y 15ª, así como otra cantidad considerable pero más dispersa hacia el occidente, en el barrio Ricaurte. En la cuadra

donde se encuentra la subestación no se reportan predios en amenaza ruina ni tampoco en las cuadras inmediatamente aledañas, sin embargo se ubica un predio en esta condición sobre la línea de transmisión sobre la calle 11 entre carreras 20 y 21.

#### 3.2.1.3.1.2. Conflictos por uso del suelo

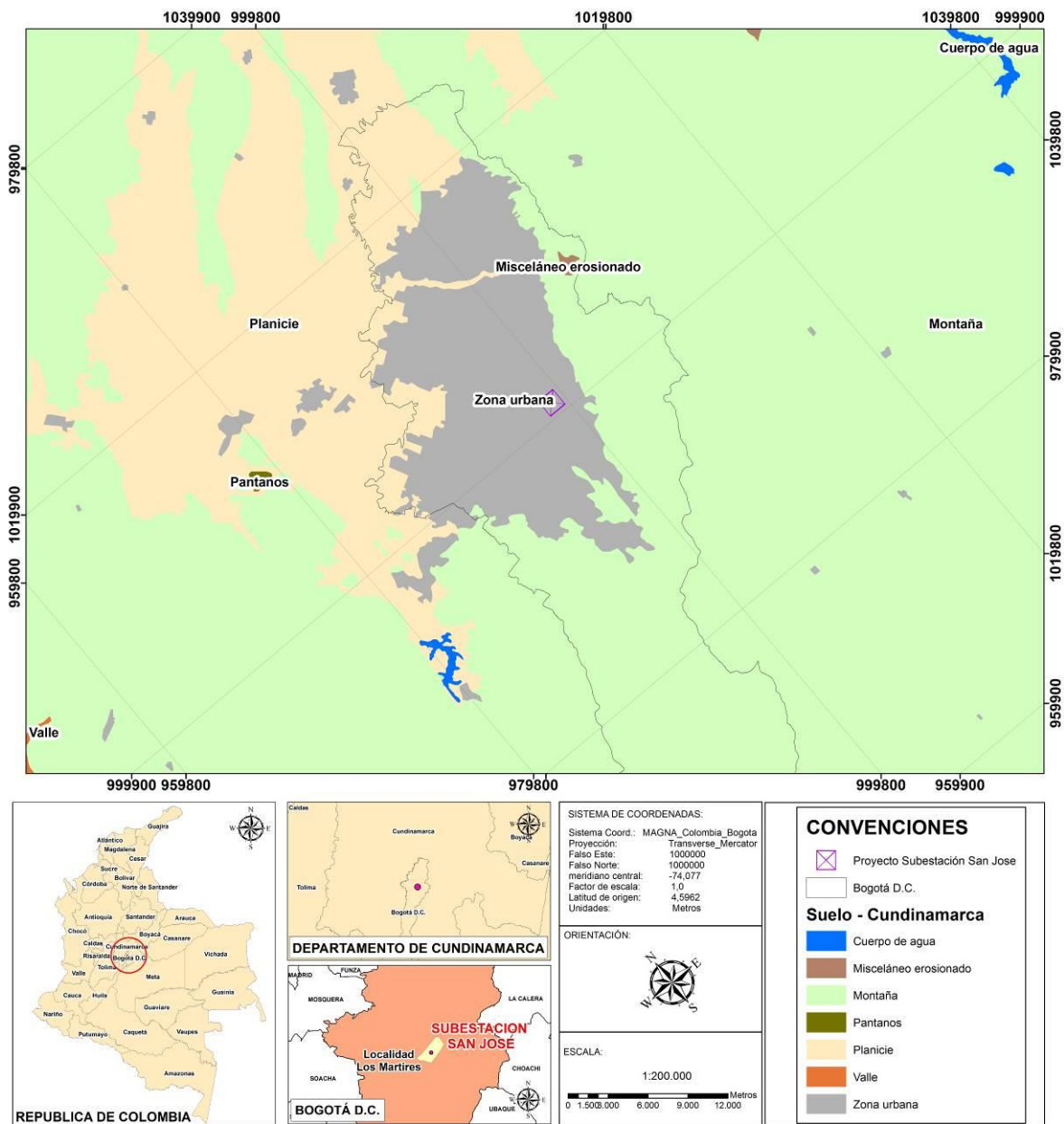
El desconocimiento de las potencialidades y las limitaciones de los recursos naturales, el desequilibrio en la distribución de las tierras y la presión que ejerce la población sobre las mismas, ha traído consigo usos inadecuados, que trasgreden y atentan contra las potencialidades naturales de las tierras. La constante presión que ejercen el hombre sobre las tierras, ha desencadenado una serie de usos inadecuados, que ha llevado al cambio en las propiedades del suelo de extensas áreas en el territorio nacional; de igual manera, el desequilibrio en la distribución de las tierras, ha obligado al hombre a utilizar los suelos de forma desordenada y poco planificada. Esto trae consigo aumentos progresivos en los procesos erosivos que, en casos extremos, llevan a la degradación de las tierras (IGAC, 2004).

Los conflictos de uso de las tierras, se definen como el resultado de la discrepancia entre el uso que el hombre hace del medio natural y la oferta biofísica, producto principalmente del desconocimiento de las limitaciones y potencialidades de los suelos (IGAC, 2004)

De acuerdo al Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca (IGAC, 2000), el uso del suelo para Bogotá, se encuentra por completo distribuido en zona urbana (*Figura 3. 20*), por lo tanto no se presenta conflicto de uso del suelo, pues las condiciones de transformación tanto físicas como de tipo normativo genera que se le esté dando el uso del suelo adecuado, tal como se muestra en la *Figura 3. 21*.

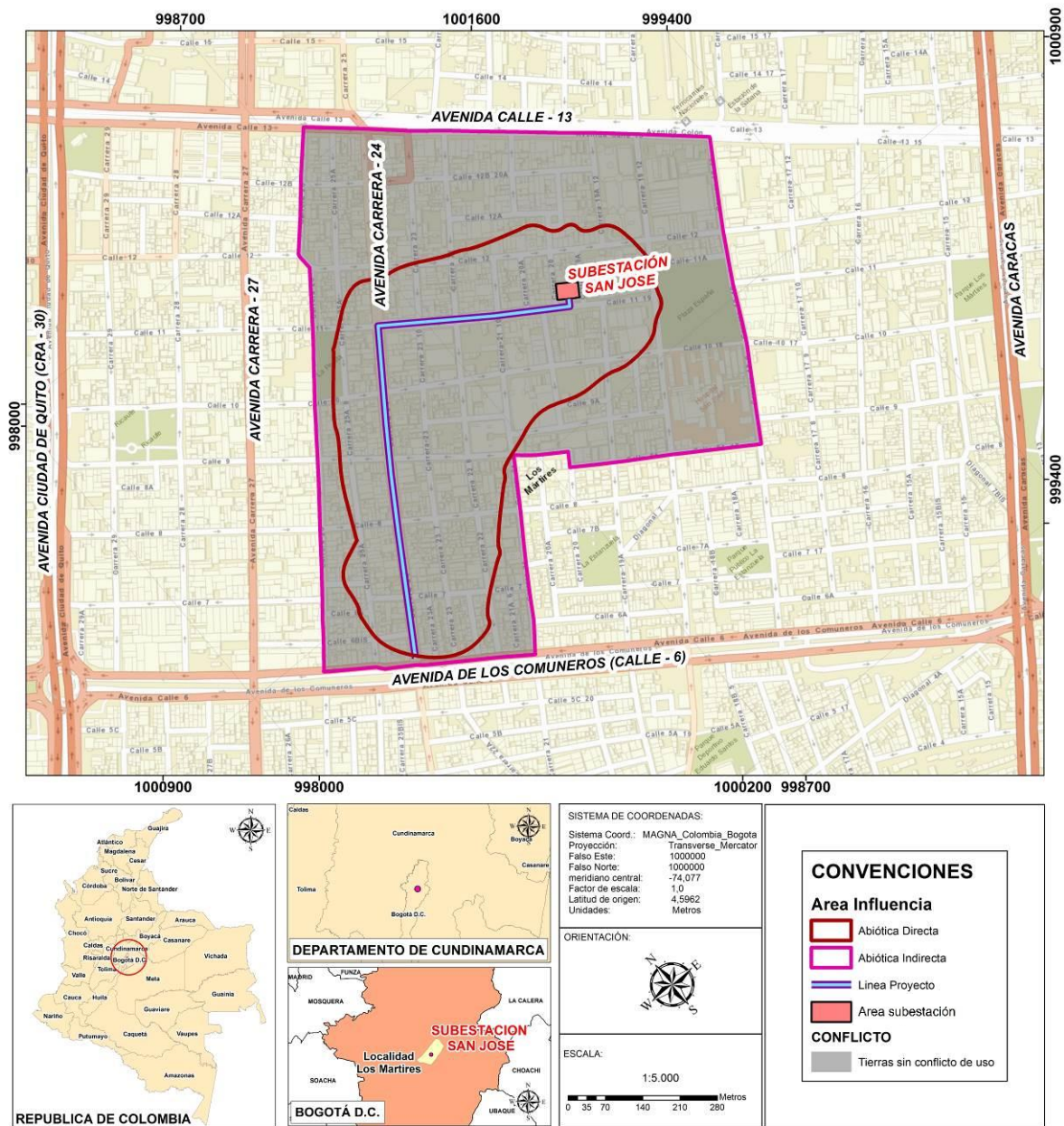


FIGURA 3. 20. USO ACTUAL DEL SUELO EN CUNDINAMARCA



FUENTE.CPA INGENIERIA S.A.S, 2019

FIGURA 3. 21. CONFLICTO USO DEL SUELO EN EL AREA DE INFLUENCIA

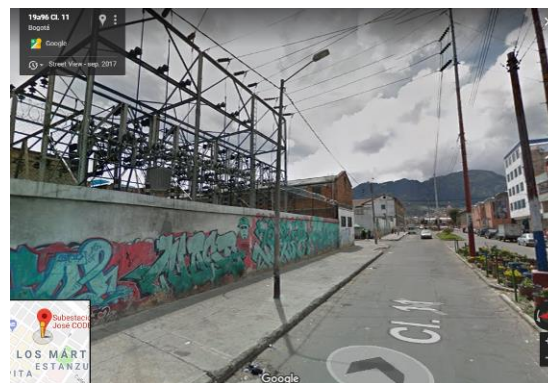


FUENTE.CPA INGENIERIA S.A.S, 2019

### 3.2.1.3.2. Caracterización del Área de Influencia Directa del Suelo

Para esta caracterización y debido a que los suelos del área de influencia no presentan las condiciones originales debido a la intervención antrópica, se toma como referencia los informes de

Estudios de suelos para la Subestación y Línea de transmisión llevados a cabo entre Codensa S.A ESP y AC Energy S.A.S contrato de suministro de servicios N°. 5700014501; *Servicios de ingeniería de Subestaciones AT/AT, AT/MT Y MT/MT y Líneas de AT*, los cuales presentan la investigación del subsuelo que consistió en la determinación de las características físicas y mecánicas de los suelos, mediante la ejecución de exploraciones de campo y ensayos de laboratorio sobre las muestras obtenidas en el sitio donde se desarrollará el proyecto.



**FOTOGRAFÍA 3. 1. SUBESTACIÓN SAN JOSÉ 4.606072° -74.087111°**

FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S. 2019

Para establecer las características de los suelos de fundación en la Subestación se llevaron a cabo doce (12) sondeos manuales de hasta una profundidad de 6,0 m (*Tabla 3. 4*), con la ayuda de un equipo de mano efectuando muestreo con tubo Split-Spoon de acuerdo con el tipo de material encontrado en cada una de las perforaciones realizaron el levantamiento del perfil estratigráfico, del nivel freático existente y del ensayo in-situ de resistencia con el SPT.

Durante los trabajos de campo, se llevó a cabo un muestreo secuencial y continuo con la finalidad de tener muestras representativas para realizar los ensayos de laboratorio tales como: Humedad natural, Límites de Atterberg, Granulometría y compresión confinada, con el fin de obtener las propiedades físicas y mecánicas de los suelos.

**TABLA 3. 4. LOCALIZACIÓN DE LOS SONDEOS - SUBESTACIÓN SAN JOSÉ**

ID	SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO (m)
1	PT-1	6.00	
2	PT-2	6.00	1.0
3	PT-3	6.00	1.0
4	PT-4	6.00	0.8
5	PT-5	6.00	5.0
6	PT-6	6.00	
7	PT-7	6.00	
8	PT-8	6.00	
9	PT-9	6.00	
10	PT-10	6.00	2.7
11	PT-11	6.00	
12	PT-2	6.00	

FUENTE: SERVICIOS DE INGENIERÍA DE SUBESTACIONES AT/AT, AT/MT Y MT/MT Y LÍNEAS E AT CELEBRADO ENTRE CODENSA S.A ESP Y AC ENERGY S.A.S. SUBESTACION SAN JOSE OT16-159, 2017.

**TABLA 3. 5. MUESTREO - SUBESTACIÓN SAN JOSÉ**

ID	SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)		wN%	LÍMITES (%)			GRANULOMETRIA (%)			USCS
			INICIO	FIN		LL	LP	IP	G	A	F	
1	PT-1	7	3.50	4.00	26	45	22	23	0.0	8.6	91	CL
2	PT-2	4	2.50	3.00	28	52	21	31	0.0	1.7	98.3	CH
3	PT-2	10	5.50	6.00	27	41	20	21	0.0	5.7	94.3	CL
4	PT-3	6	3.50	4.00	25	45	21	24	0.0	30.7	69.3	CL
5	PT-4	9	5.00	5.50	40	63	25	38	0.0	6.9	93.1	CH
6	PT-5	4	2.50	3.00	30	49	26	23	0.0	6.1	93.9	CL
7	PT-5	8	4.50	5.00	31	67	28	39	0.0	2.4	97.8	CH
8	PT-6	4	2.50	3.00	26	50	22	28	0.0	1.7	98.3	CL
9	PT-7	5	3.00	3.50	26	64	31	33	0.0	7.0	93.0	CH
10	PT-8	4	2.50	3.00	17	39	19	20	0.0	12.0	88.0	CL
11	PT-9	2	1.50	2.00	30	52	30	22	0.0	4.8	95.2	MH
12	PT-10	3	2.00	3.50	28	42	19	27	0.0	5.4	94.6	CL



ID	SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)		w <sub>N</sub> %	LÍMITES (%)			GRANULOMETRÍA (%)			USCS
			INICIO	FIN		LL	LP	IP	G	A	F	
13	PT-10	5	3.00	3.50	26	47	22	25	0.0	6.2	93.8	CL
14	PT-11	3	2.00	2.50	23	39	19	20	0.0	3.9	96.1	CL
15	PT-11	9	5.00	5.50	37	64	14	50	0.0	0.1	99.9	CH
16	PT-12	2	1.50	2.00	28	45	24	21	0.0	3.1	96.9	CL
17	PT-12	9	5.00	5.50	27	40	22	18	0.0	4.0	96.0	CL

w<sub>N</sub>%: Humedad Natural

Límites de Atterberg LL: Limite Líquido, LP: Limite Plástico, IP: Limite de Plasticidad


Granulometría G: Gravas, A: Arenas, F: Finos



Compresión inconfina CL: Arcilla de Baja plasticidad CH: Arcilla de Alta plasticidad MH: Limo de Alta plasticidad

FUENTE: SERVICIOS DE INGENIERÍA DE SUBESTACIONES AT/AT, AT/MT Y MT/MT Y LÍNEAS E AT CELEBRADO ENTRE  
CODENSA S.A ESP Y AC ENERGY S.A.S. SUBESTACION SAN JOSE OT16-159, 2017.



De acuerdo con las investigaciones del subsuelo y los resultados de los ensayos de laboratorio realizados para cada sitio, se deducen los siguientes perfiles estratigráficos (*Tabla 3. 6*).



**TABLA 3. 6. PERFIL ESTRATIGRÁFICO SUBESTACIÓN SAN JOSÉ**



SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO
1(PT-1)	1	0.0	0,10 mts Placa en Concreto Rígido Base y subbase de compactación alta 0.50 mts Lomo arcilloso café de densidad consistencia y humedad media	
	2 al 11	1.0 – 6.0	Arcilla de color habano y gris esporádicas manchas de oxidación de tonalidad amarilla y café, de densidad y de consistencia media, humedad y plasticidad oscila de baja a media.	



SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO
2(PT-2)	1	0.0	0.10 mts Placa en concreto rígido, base y sub-base de compactación alta. 0.50 mts Limo arcilloso gris verdoso, de densidad, consistencia y humedad media.	
	2 al 8	1.0	Arcilla de color gris con intercalaciones de limo o arcilla arenosa, exhibe oxidaciones amarillas y cafés, de densidad y consistencia media y su humedad y plasticidad es media.	
	9 y 10	5.0 – 6.0	Arcilla arenosa de tonalidad gris verdosa, densidad y consistencia media, humedad y plasticidad baja.	
3(PT-3)	1	0.0	0,10 mts. Placa en Concreto Rígido, base y subbase de compactación alta.	
	2	0.5	Arcilla o limo arenosos de grano fino, de color gris verdoso, de densidad y consistencia media, su humedad es media y su plasticidad es baja.	
	3			
	4 al 10	2.5 – 6.0	Arcilla limosa con intercalaciones de arcilla arenosa, de color habano y gris con esporádicas manchas de oxidación de tonalidad café y amarilla, su consistencia y su densidad varían de media a alta, su humedad y su plasticidad son bajas.	
4(PT-4)	1	0.0	Placa en concreto rígido, base y subbase de compactación alta y	



SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO
			humedad baja.	
	2 y 3	1.0	Arcilla limosa de color habano con esporádicas manchas de oxidación de tonalidad amarilla y con venas de color negro, de consistencia y densidad media, humedad y plasticidad medias.	
	4 al 10	2.0	Arcilla de color café claro y gris verdoso, de densidad y consistencia alta, su humedad y su plasticidad varían entre media a alta. Exhibe intercalaciones de arcilla arenosa de grano fino y consistencia alta.	
5(PT-5)	1	0.0	0,10 mts. Placa en Concreto Rígido. 0,20 mts Afirmado solado. 0,50 mts Subbase de compactación alta y humedad baja.	
	2 al 6	1.0	Arcilla de color habano y gris con esporádicas manchas de oxidación de tonalidades cafés y amarillas, de densidad y consistencia que migran desde baja a media, de humedad media y plasticidad entre media y alta. Exhibe intercalaciones de arcilla o limo arenosos de densidad y de consistencia media, su humedad y plasticidad están desde baja a media.	

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO
	7 al 10	4.0 – 6.0	Arcilla limosa de tonalidad café clara y gris oscura, exhibe manchas de oxidación de color amarillo, densidad y consistencia altas, humedad baja y su plasticidad migra de media a alta.	
6(PT-6)	1	0.0	Placa en Concreto Rígido, base y subbase de compactación alta y humedad baja.	
	2 a 4		Arcilla limosa gris verdosa, con esporádicas manchas de oxidación de color amarillo y con venas de tonalidad negra, su densidad y su consistencia varían de baja a media, humedad y plasticidad media.	
	5 al 10	3.0 – 6.0	Arcilla arenosa de grano fino, de color gris con matices cafés y habanos. Exhibe esporádicas manchas de oxidación de tonalidad amarilla, su densidad y su consistencia son altas, y su humedad y su plasticidad son bajas.	
7(PT-7)	1	0.0	0,20 MTS. Concreto Rígido. 0,30 MTS Base granular	
	2	2.0	Arcilla limosa de color gris oscuro, de densidad y de consistencia baja, y de humedad y de plasticidad media.	

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO
	3 al 10	6.0	Arcila o limo arenosos de grano que varía entre fino y medio, de color café, habano y gris, con esporádicas manchas de oxidación de tonalidad amarilla y con venas grises. Su densidad y su consistencia migran desde baja a media, y su humedad y plasticidad son medias.	
8(PT-8)	1	0,0 0,6	0,10 mts. Placa en Concreto Rígido. 0,60 mts Base y subbase de compactación alta y Limo arenoso café.	
	2 al 6		Arcilla limosa gris clara con matices de color café, su densidad y su consistencia migran de baja a media, y su humedad y su plasticidad son desde baja a media.	
	7 al 10	4.0 – 6.0	Arcilla de color gris con venas cafés y arcilla gris verdosa, de densidad y de consistencia media, y de humedad y de plasticidad media.	
9(PT-9)	1	0.0	0,30 mts. Placa en Concreto Rígido. 0,40 mts Base granular. 0,60 mts Subbase amarilla de compactación alta Limo o arcilla arenoso amarillo.	
	2 y 3	1.5	Limo gris verdoso, de densidad y de consistencia media, de humedad media	

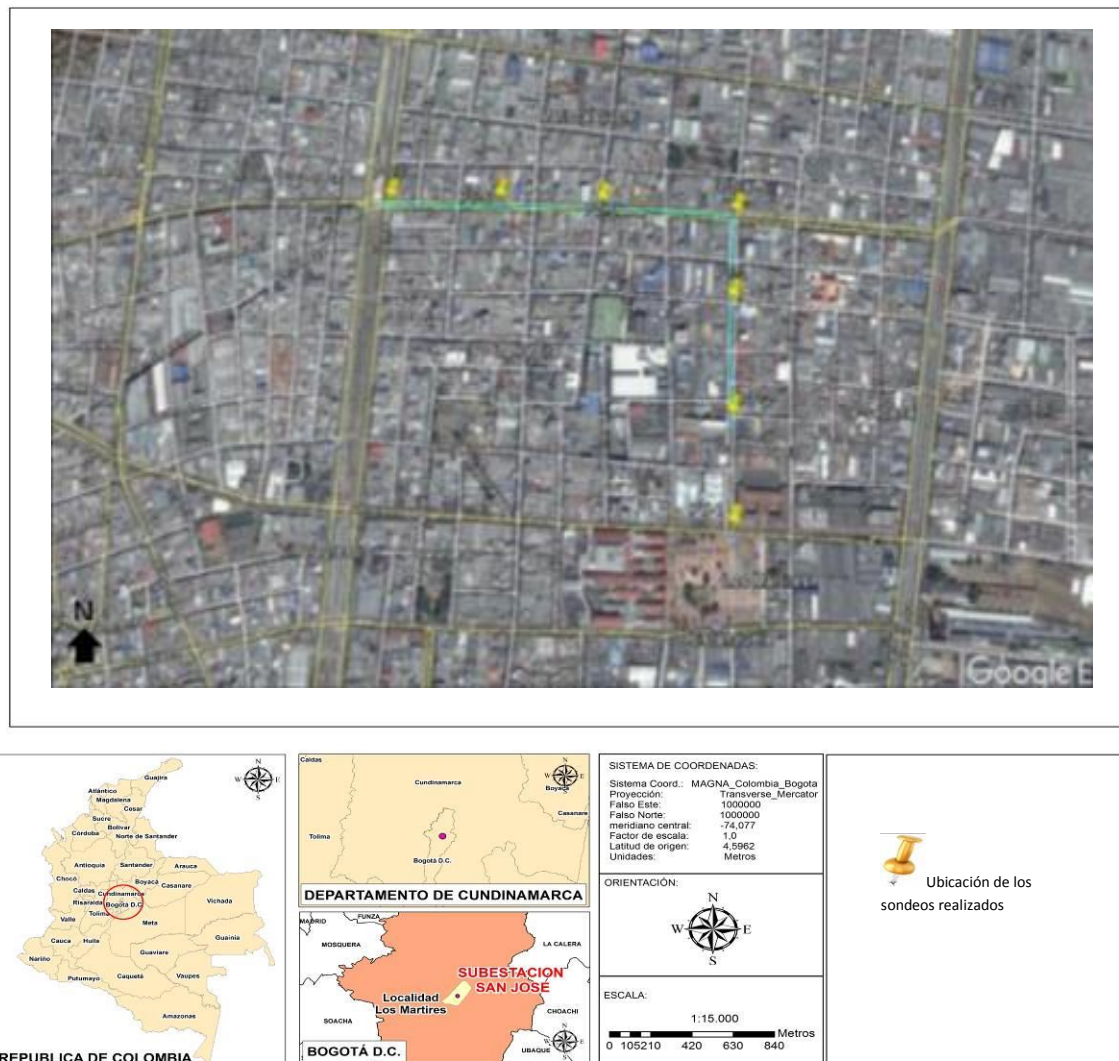
SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO
			y plasticidad que migra de media a alta.	
	4 al 10	2.5 – 6.0	Arcilla limosa de color café y gris, exhibe manchas de oxidación de tonalidad rojiza, su densidad y su consistencia varían desde media a alta, su humedad migra de baja a media y su plasticidad es media.	
10(PT-10)	1	0.0	Placa de Concreto, base granular y subbase. Limo arenoso gris oscuro, de densidad y de consistencia media, y de humedad media.	
	2 al 4	1.5	Arcilla limosa de color habana, con manchas de oxidación de tonalidad gris y amarilla, de densidad y de consistencia media, su plasticidad es alta y su humedad es media	
	5 al 10	3.0 – 6.0	Arcilla limosa gris verdosa, de densidad y de consistencia alta, y de humedad y de plasticidad baja.	
11(PT-11)	1	0.0 -0.5	0,25 mts Asfalto. 0,50 mts Subbase amarilla de compactación alta.	
	2 al 7		Arcilla limosa de color gris verdoso y habano, exhibe manchas de oxidación de tonalidad amarilla y algunas gravas de 1/4, su densidad y su consistencia varía de media a alta, su humedad es media, humedad y	

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO
			plasticidad migran de baja a media.	
	8 al 10	4.5 – 6.0	Arcilla limosa de color gris verdosa, de densidad y de consistencia alta, de plasticidad alta y de humedad baja.	
12(PT-12)	1	0.0 – 0.5	Relleno y losa o placa de concreto rígido.	
	2 al 6		Arcilla o limo arenoso de color gris con manchas de oxidación en tonalidades rojizas, de densidad y de consistencia media, humedad y plasticidad media.	
	7 al 10	4.0 – 6.0	Arcilla gris algo limosa, de densidad y de consistencia que migra de media a alta, de plasticidad media y de humedad baja.	

FUENTE: SERVICIOS DE INGENIERÍA DE SUBESTACIONES AT/AT, AT/MT Y MT/MT Y LÍNEAS E AT CELEBRADO ENTRE CODENSA S.A ESP Y AC ENERGY S.A.S. SUBESTACION SAN JOSE OT16-159, 2017.

Con respecto a la línea de transmisión se realizaron siete (7) sondeos manuales hasta una profundidad de 6,0 m (*Figura 3. 22*) desde el nivel actual del terreno natural. Con la ayuda de un equipo de mano efectuando muestreo con tubo Split-Spoon de acuerdo con el tipo de material encontrado en cada una de las perforaciones realizaron el levantamiento del perfil estratigráfico, del nivel freático existente y del ensayo in-situ de resistencia con el SPT.

FIGURA 3. 22. LOCALIZACIÓN SONDEOS LÍNEA DE TRANSMISIÓN



FUENTE: SERVICIOS DE INGENIERÍA DE SUBESTACIONES AT/AT, AT/MT Y MT/MT Y LÍNEAS E AT CELEBRADO ENTRE CODENSA S.A ESP Y AC ENERGY S.A.S. LÍNEA SAN JOSÉ CONCORDIA VERAGUAS - LÍNEA DE TRANSMISIÓN 115 KV OT16-146. AGOSTO 2017

Durante los trabajos de campo, se llevó a cabo toma de muestras para realizar los ensayos de laboratorio tales como: Humedad natural, Límites de Atterberg, Granulometría y compresión inconfiada, cuyos resultados sirvieron de base para la caracterización de suelos (*Tabla 3. 7*)



TABLA 3. 7. MUESTREO - LÍNEA DE TRANSMISIÓN

SONDEO	MUESTRA	INICIO (m)	FIN (m)	w <sub>n</sub> %	LÍMITES (%)		GRANULOMETRÍA (%)		
					LL	LP	G	A	F
1	6	3.50	4.00	24	48	24	0.0	5.0	95.0
2	9	5.00	5.50	24	53	12	0.0	9.6	91.4
3	3	2.00	2.50	27	62	25	0.0	0.5	99.5
4	5	3.00	3.50	23	51	22	0.0	7.7	92.3
5	8	4.50	5.00	22	63	25	7.7	28.5	63.8
6	4	2.50	3.00	25	83	27	0.0	8.0	91.9

w<sub>N</sub>%: Humedad Natural / Límites de Atterberg: LL: Límite Líquido, LP: Límite Plástico Granulometría G: Gravas, A: Arenas, F: Finos

FUENTE: SERVICIOS DE INGENIERÍA DE SUBESTACIONES AT/AT, AT/MT Y MT/MT Y LÍNEAS E AT CELEBRADO ENTRE CODENSA S.A ESP Y AC ENERGY S.A.S. LÍNEA SAN JOSÉ CONCORDIA VERAGUAS - LÍNEA DE TRANSMISIÓN 115 KV OT-16-146. AGOSTO 2017

De acuerdo con las investigaciones del subsuelo y los resultados de los ensayos de laboratorio realizados para cada sitio, se deducen los siguientes perfiles estratigráficos (*Tabla 3. 8*)

TABLA 3. 8. PERFIL ESTRATIGRÁFICO LÍNEA DE TRANSMISIÓN

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN
PN1(PT-1)	0.0 – 1.0	Profundidad en promedio, se encontró asfalto, base y subbase de compactación.
	1.0 – 2.5	Profundidad en promedio, se encontró una capa de arcilla limosa café, habana y gris, densidad y consistencia media, plasticidad media, humedad media.
	2.5 – 6.0	Profundidad en promedio, se encontró arcilla limosa de color café oscuro con matices grises y habanos, y con oxidaciones que varían entre amarillas y rojizas, de densidad y consistencia alta, humedad baja y plasticidad media.
El nivel freático no se encontró.		
PN2(PT-2)	0.0 – 0.10	Profundidad en promedio, se encontró adoquín, subbase de compactación alta.
	0.10 – 2.0	Profundidad en promedio, se encontró arcilla de color café con oxidaciones naranjas, de densidad media, humedad baja y plasticidad media.
	2.0 – 6.0	Profundidad en promedio, se encontró arcilla de color pardo con vetas y manchas grises, y oxidación amarilla y naranja, su densidad y su consistencia son altas, y su humedad y su

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN
		plasticidad son medias.
El nivel freático no se encontró.		
PN3(PT-3)	0.0 – 2.0	Profundidad en promedio, se encontró capa asfáltica hasta los 0,15 m y después un limo areno arcilloso café, habano y gris, con oxidaciones marrón, densidad y consistencia media, humedad baja.
	2.0 – 6.0	Profundidad de promedio, se encontró arcilla de color café oscuro con matices grises y amarillos, y con oxidaciones que varían entre amarillas y marrones, de densidad y de consistencia alta, humedad baja y plasticidad oscila entre media y alta.
El nivel freático no se encontró.		
PN4(PT-4)	0.0 – 0.70	Profundidad en promedio, se encontró concreto rígido, capa asfáltica, base y subbase de compactación alta y de humedad baja.
	0.70 – 6.0	Profundidad en promedio, se encontró arcilla de color café claro con matices grises y habanos, y con esporádica manchas de oxidación amarillas, de densidad y consistencia media, su humedad es baja y su plasticidad es media.
El nivel freático no se encontró.		
PN 5(PT-5)	0.0 - 0.80	Profundidad en promedio, se encontró en los primeros 0.50 m un limo orgánico negro, seguido de una capa asfáltica.
	0.80 – 1.50	Profundidad en promedio, se encontró limo areno arcilloso café, consistencia alta, humedad baja.
	1.50 – 6.0	Profundidad en promedio, se encontró arcilla de color café claro, con intercalaciones de gris, y con esporádica manchas de oxidación amarilla, de densidad y consistencia media, humedad baja y plasticidad media.
El nivel freático no se encontró.		
PN6(PT-6)	0.00 – 0.80	Profundidad en promedio, se encontró en los primeros 0.40 m limo orgánico y raíces, seguido de una capa de 0.10 de concreto y 0.30 m de base y subbase de compactación alta.
	0.80 – 6.0	Profundidad en promedio, se encontró arcilla de color café, con esporádicas manchas de oxidación amarilla, de densidad y consistencia media, y humedad y plasticidad media.
El nivel freático no se encontró.		
PN7(PT-7)	0.20 – 0.70	Profundidad en promedio, se encontró a los 0.30 m de limo

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN
		orgánico negro, seguido de 0.10 m de una placa de concreto y 0.20 m de subbase de compactación alta.
	0.70 – 6.0	Profundidad en promedio, se encontró arcilla de color habana con intercalación de gris, con esporádicas manchas de oxidación amarilla, de densidad y consistencia media y su humedad y su plasticidad son medias.
El nivel freático no se encontró.		

FUENTE: SERVICIOS DE INGENIERÍA DE SUBESTACIONES AT/AT, AT/MT Y MT/MT Y LÍNEAS E AT CELEBRADO ENTRE CODENSA S.A ESP Y AC ENERGY S.A.S. LÍNEA SAN JOSÉ CONCORDIA VERAGUAS - LÍNEA DE TRANSMISIÓN 115 KV OT16-146. AGOSTO 2017

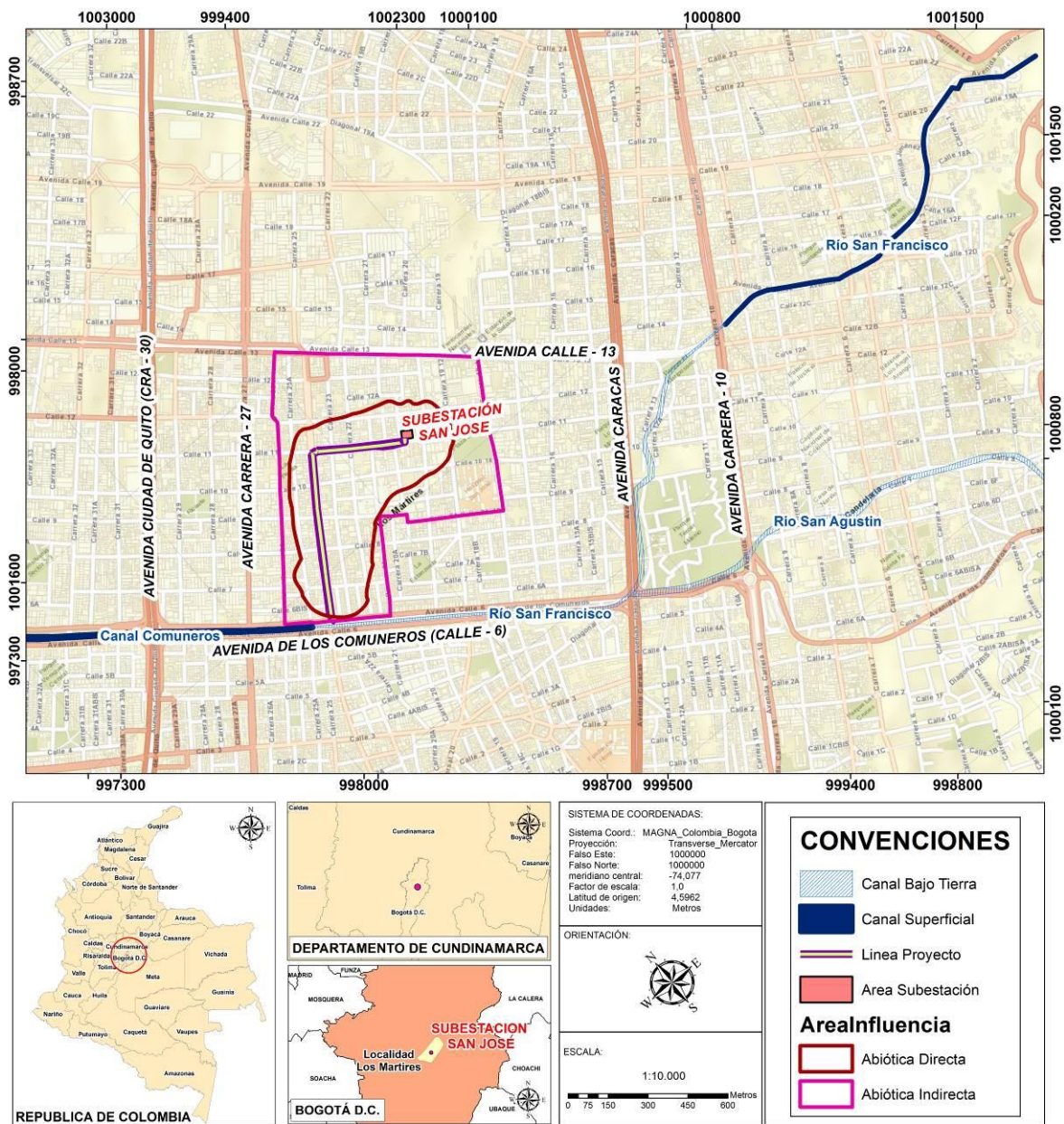
#### 3.2.1.4. Hidrología

En el presente ítem se presenta la descripción hidrológica del área del proyecto. Así mismo se presenta las principales características de la cuenca de interés, sistemas loticos y lenticos, y patrones de drenaje.

Para la caracterización del componente hidrológico se tuvo en cuenta estudios realizados para la ciudad de Bogotá, tales como el realizado por Consorcio Metro Bogotá INGETEC y SYSTRA, para la “Estructuración técnica del tramo 1 de la primera línea del metro de Bogotá, 2018,” y documento del “Diseño de la estrategia de intervención integral y multidimensional para el río Fucha y su área de entorno, 2015” realizado por la Secretaria Distrital de Planeación (SDP) y Alcaldía Mayor de Bogotá; entre otros.

El área de influencia del proyecto se encuentra en la subcuenca del Río Fucha (*Figura 3. 23*), y la zona se encuentra relacionada con sistemas hídricos superficiales importantes como el Río San Francisco y más cercano, aunque por fuera de esta área de influencia, el Canal Comuneros.

FIGURA 3. 23. SISTEMA HÍDRICO PRESENTE EN EL ÁREA DE INFLUENCIA



FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S., 2019

Este ítem hace una caracterización de la hidrología de la zona de estudio teniendo en cuenta que ningún cuerpo de agua será afectado y/o intervenido, ya que todas las disposiciones serán hechas por terceros (Capítulo 4. Demanda y uso de recursos naturales)

#### 3.2.1.4.1. *Identificación de sistemas lenticos y loticos*

Para la identificación de los sistemas lenticos y loticos en el área de estudio se tomó como referencia información secundaria y verificación en campo.

##### ▪ **Sistema Lentico**

En el área de influencia del proyecto no fueron identificados sistemas lenticos, debido a que el proyecto se encuentra ubicado en una zona urbanizada en su totalidad.

##### ▪ **Sistema Lotico**

Los sistemas loticos identificados en la zona de estudio hacen parte de la cuenca del río Fucha como grandes tributarios, los cuales son el río San Francisco y el río San Agustín (conocido también como río Manzanares), que nacen en los cerros orientales y son canalizados una vez ingresan al perímetro urbano de Bogotá.

#### ► **Cuenca Río Fucha**

El río Bogotá que discierne de norte a sur cuenta con tres grandes tributarios dispuestos a lo largo de su recorrido por la sabana de Bogotá siendo ellos, los ríos Tunjuelo, Fucha y Salitre<sup>8</sup>.

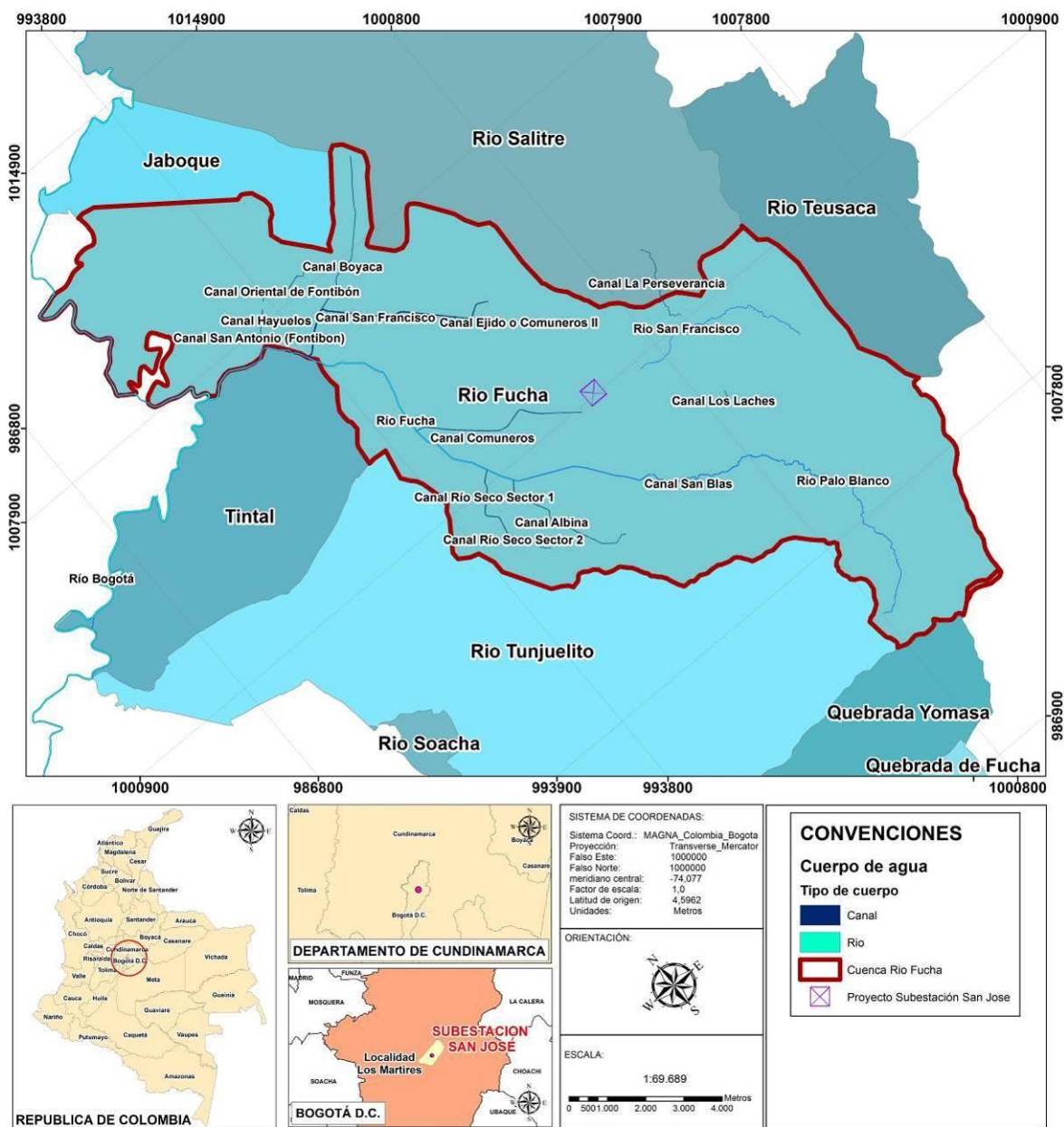
La cuenca del río Fucha conforma un área total de 14.751 Ha de los cuales el 20% comprende a suelo rural (cerros orientales) y el 80% a suelo urbano (*Figura 3.29*). El río Fucha en su parte alta nace en el páramo de Cruz Verde y atraviesa la ciudad de Bogotá de oriente a occidente en su curso medio y bajo, iniciando desde el suroriente de la ciudad recorriendo 26 km pasando por las localidades de San Cristóbal, Antonio Nariño, Puente Aranda y Kennedy, hasta desembocar en el río Bogotá en la localidad de Fontibón. (*Figura 3.30*)

---

<sup>8</sup> POMCA RÍO FUCHA



FIGURA 3. 24. LOCALIZACION CUENCA DEL RÍO FUCHA



FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S., 2019



La cuenca del río Fucha está conformada por los canales San Blas, Los comuneros, Albania, Río Seco, Los Laches, San Francisco, San Agustín, entre otros. Como ecosistemas asociados se encuentran los humedales de Techo, La Vaca, Capellanía. (SPD, 2015).

### ► Río San Francisco

Nace en el páramo de Cruz Verde y se extiende desde el cerro de Monserrate, recibe el caudal de las quebradas San Bruno, Guadalupe y del río San Agustín, el cual se unen bajo tierra en la Av. Caracas con Calle 6. A pesar de haber perdido sus características de río dada su canalización desde la Av. Jiménez con Carrera 10, sigue siendo un eje ambiental importante para la cuenca del río Fucha. Tiene una longitud de 5 km y una pendiente media del cauce del 19%. (*Fotografía 3. 2*)

Posteriormente sigue canalizado y subterráneo por toda la avenida de Los Comuneros (calle 6ta) y es visible en la Carrera 24, donde cambia de nombre a canal Los Comuneros. Se desvía a la Av. calle 3ra entre las Carreras 37 y 39. Atraviesa la localidad de Puente Aranda y la Av. carrera 68 para unirse a la altura de la calle 4ta con Av. Boyacá al río Fucha.



**FOTOGRAFÍA 3. 2. CANALIZACIÓN DEL RIO SAN FRANCISCO EN PERÍMETRO URBANO**

FUENTE: [HTTP://WWW.RADIOSANTAFE.COM/2012/10/23/LA-CANDELARIA-TENDRA-CORREDOR-ECOTURISTICO](http://www.radiosantafe.com/2012/10/23/LA-CANDELARIA-TENDRA-CORREDOR-ECOTURISTICO), 2012

### ► Río San Agustín

El río San Agustín, referenciado siempre como uno más pequeño, de menor caudal e importancia, tiene su nacimiento entre los cerros de Guadalupe y La Peña. Durante la primera parte de su recorrido en los cerros orientales se abastece del caudal de las quebradas Manzanares y El

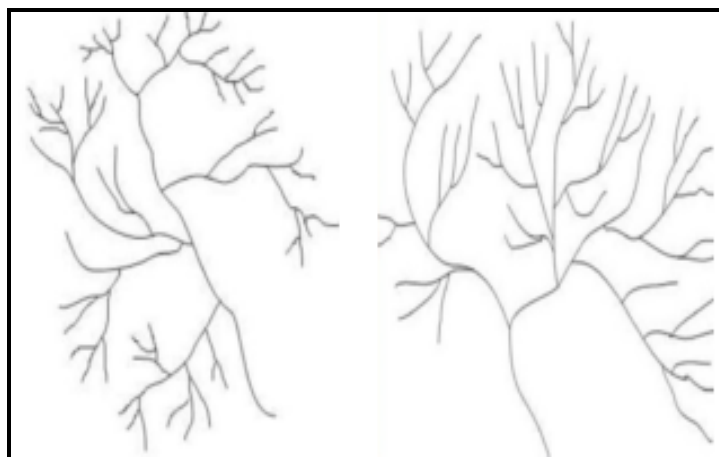
Chuscal. Su canalización inicia cuando entra al perímetro urbano en la Av. Circunvalar con Calle 7 (detrás de la plaza de mercado Rumichaca), donde sigue por la calle 6 hasta llegar a la Av. Caracas y desembocar en el río San Francisco, el cual sigue su recorrido por la Calle 6 convirtiéndose en canal Los Comuneros.

Durante todo su recorrido de aproximadamente 14 kilómetros, ambos ríos atraviesan la ciudad de Bogotá de oriente a occidente, en diferentes formas (cauce natural, canalización subterránea, y canales visibles), hasta llegar y desembocar al río Fucha.

#### 3.2.1.4.2. *Patrones de drenaje*

En términos netamente hidrográficos, el patrón de drenaje de los cuerpos de agua de interés como el río San Francisco y San Agustín, presentan un patrón de tipo dentrítico y subdentrítico presentes en suelos de estratos rocosos superficiales con pendientes moderadas, con una distribución tipo árbol ramificado, pero que debido a la expansión urbana de la ciudad han quedado inmersos en el perímetro urbano teniendo que ser canalizados, perdiendo así sus características naturales. En la Figura 3. 25 se muestra un ejemplo de como son los drenajes detríticos y subdentríticos.

**FIGURA 3. 25. PATRONES DE DRENAJE, DENTRITICO Y SUBDENTRITICO**



FUENTE: [HTTP://DATATECA.UNAD.EDU.CO/CONTENIDOS/30172/MODULO%20HIDROLOGIA/LECCIN\\_12\\_PATRONES\\_DE\\_DRENAJE.HTML](http://DATATECA.UNAD.EDU.CO/CONTENIDOS/30172/MODULO%20HIDROLOGIA/LECCIN_12_PATRONES_DE_DRENAJE.HTML)

#### 3.2.1.5. Calidad del agua

La localidad de Los Mártires hace parte de la cuenca del río Fucha, en el cual desemboca el canal Los Comuneros que la atraviesa. Este canal recibe las aguas de los ríos San Francisco y San Agustín que descienden desde los cerros, y que corren en parte por el canal cerrado de la Avenida Los Comuneros y en parte por un canal a cielo abierto entre la Carrera 25 y la NQS.

La contaminación del recurso hídrico en la localidad es por vertimientos de aguas contaminadas con restos de gasolina, aceites, grasas y lubricantes procedentes de talleres automotrices vertidos directamente al alcantarillado, principalmente en el barrio La Estanzuela entre las calles 6 y 11 y carreras 14 y 19. Igualmente, la ronda del canal Comuneros es contaminada por disposición inadecuada de residuos sólidos.<sup>9</sup>

#### 3.2.1.6. Usos del agua

Bogotá recibe su provisión de agua principalmente de dos sistemas: Chingaza y Tibitoc. La prestación de los servicios de agua potable o saneamiento básico, de conformidad con la distribución de competencias dispuestas por la ley, corresponde a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, la cual tiene el proceso de potabilización, para el uso doméstico.

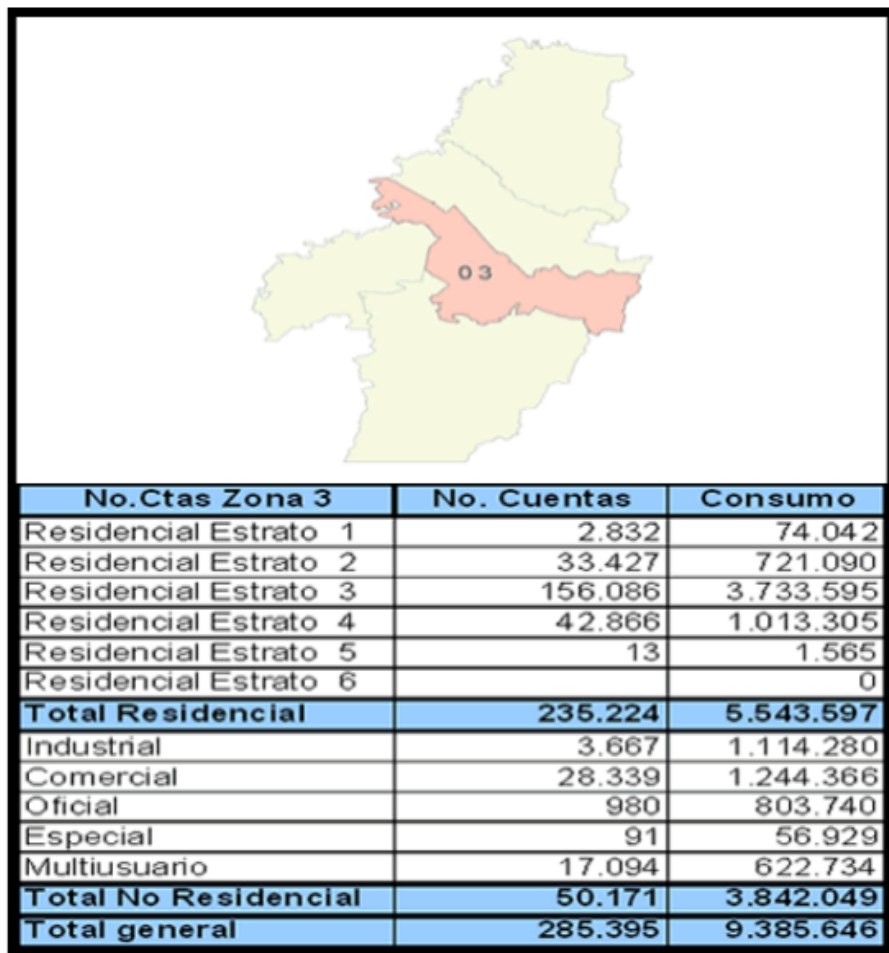
El área de influencia del proyecto comprendido por los barrios (La Sabana, La Pepita, Voto Nacional, La Estanzuela y Ricaurte) pertenecientes a la localidad de Los Mártires corresponde a La Zona 3 de operaciones de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB – ESP que abarca el centro, centro oriente y centro occidente de la ciudad.

La Zona 3 al año 2006 contaba con 5 estratos residenciales y un total de usuarios de tipo residencial de 235.224 y un consumo de 5.543.597m<sup>3</sup>. Con respecto a la industria presenta un consumo de 1.114.280m<sup>3</sup> y Comercio 1.244.366m<sup>3</sup>. (*Figura 3. 26*)

---

<sup>9</sup> PLAN AMBIENTAL LOCAL - PAL LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES 2017-2020

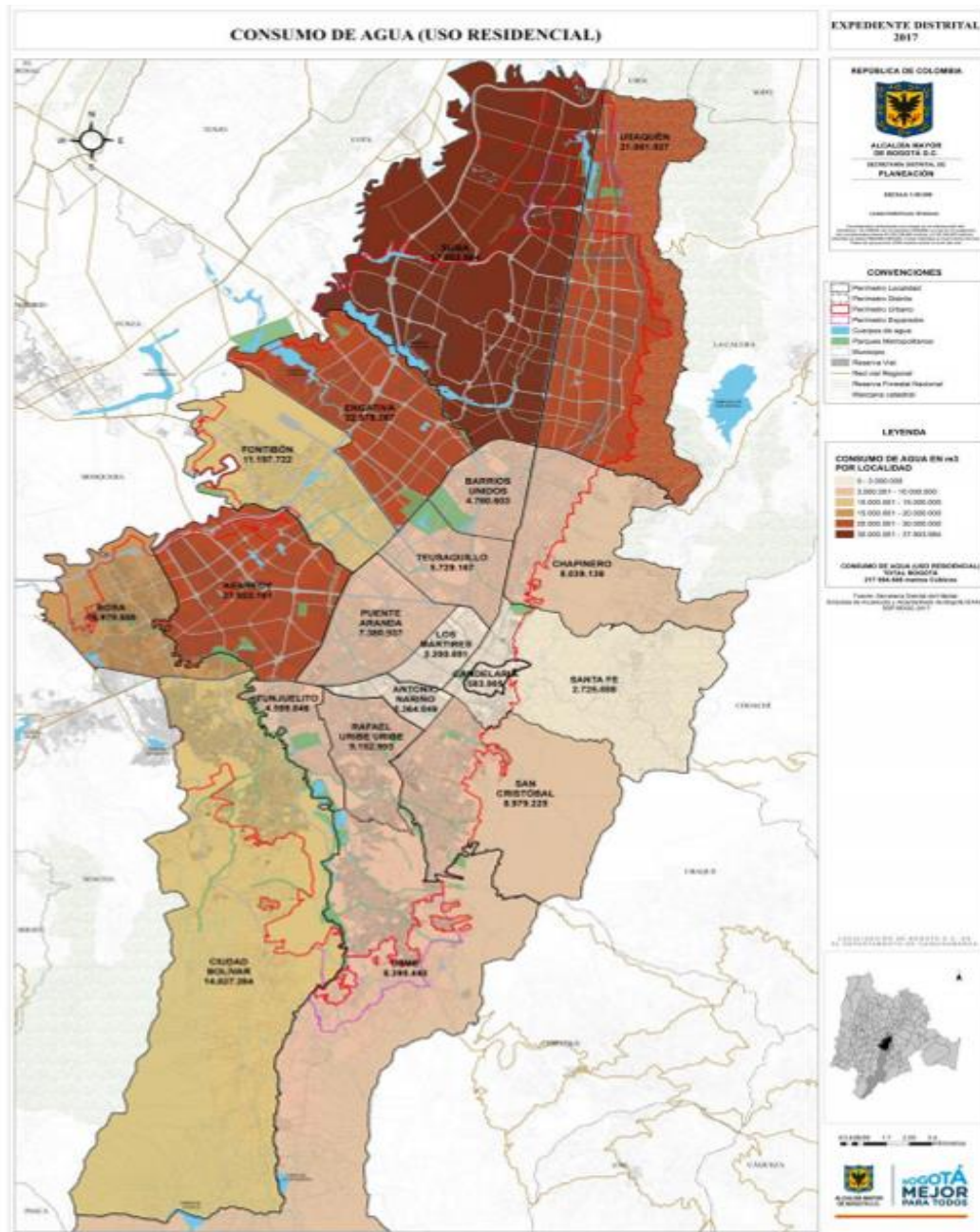
FIGURA 3. 26. CUENTAS Y CONSUMO ZONA 3



FUENTE: <https://www.acueducto.com.co/quatoc/CuartoDatos/zona3/zona3info.pdf>. AÑO 2006

La cobertura de acueducto residencial legal a junio del 2018 es del 99.99% de la localidad y un 98% de cobertura promedio del Distrito. Los usos que se le da a este recurso principalmente corresponden a tipo residencial, comercial e industrial. El consumo de agua (uso residencial) para el año 2017 en la localidad de Los Mártires, corresponde a: 2.200.001,0 m3. (*Figura 3. 27*).

FIGURA 3. 27. CONSUMO DE AGUA (USO RESIDENCIAL) EN METROS CÚBICOS, 2017



FUENTE: EXPEDIENTE DISTRITAL (2017).



### 3.2.1.7. Hidrogeología

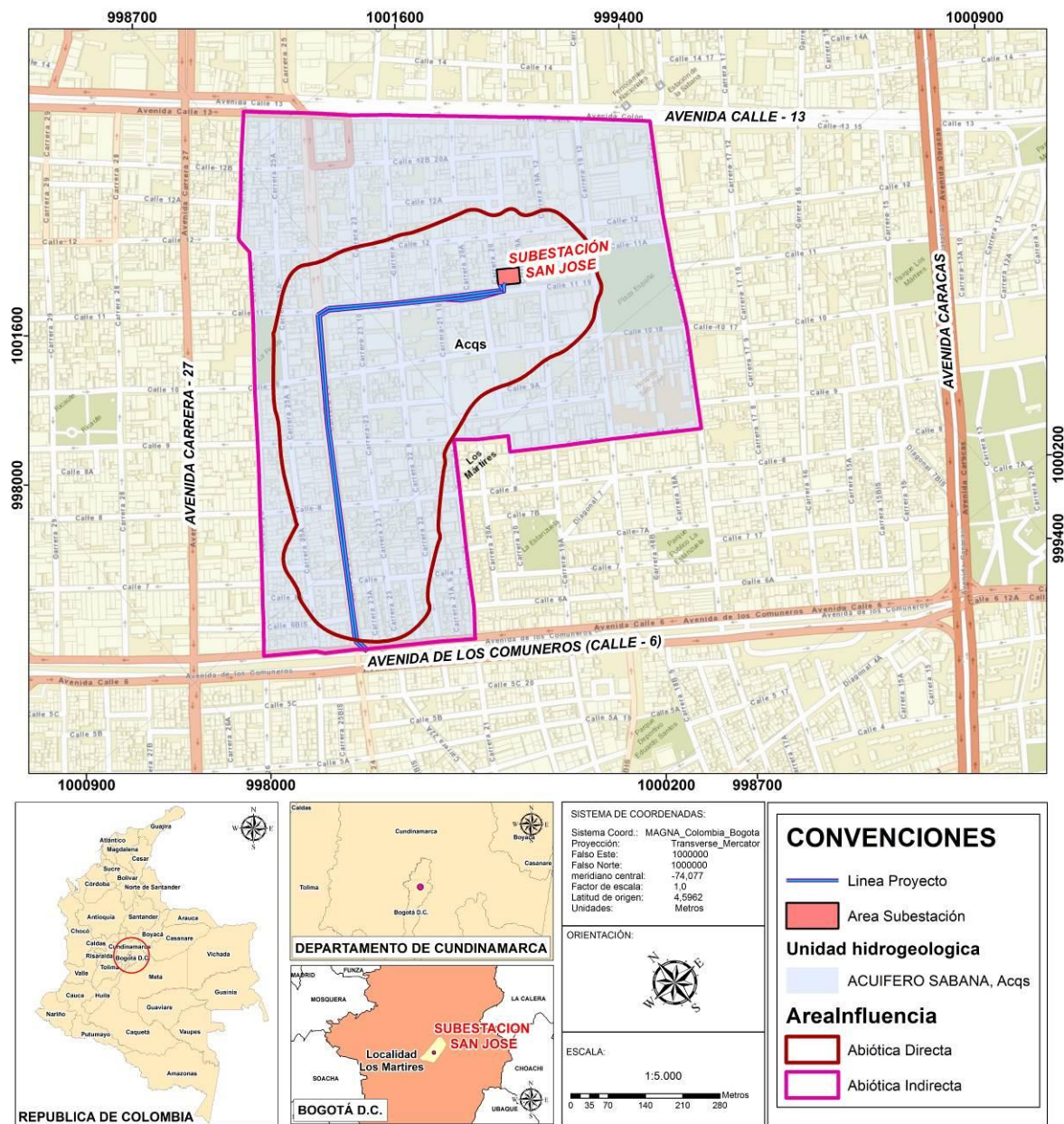
Los alcances del componente hidrogeológico de este estudio incluyen la definición y descripción de los tipos de acuífero, la identificación de las zonas de recarga y descarga, las direcciones de flujo y la caracterización hidro-geoquímica del agua subterránea de existir, y la vulnerabilidad de estos acuíferos a la contaminación durante y después de la ejecución de la obra.

Con base en el mapa geológico actualizado, las descripciones de las unidades y la sedimentología de los potenciales acuíferos presentes en la zona, se determinó que en el área del proyecto solo existe una unidad hidrogeológica correspondiente al Acuífero Sabana (Acqs).

#### 3.2.1.7.1. *Acuífero Sabana (Acqs)*

El Acuífero Sabana como unidad hidrogeológica se entiende como el almacenamiento de agua subterránea en los sedimentos compuestos por el Complejo de Conos, unidad que se encuentra en el área de influencia directa e indirecta, la Formación Sabana y los Depósitos de Llanura de Inundación en la Sabana de Bogotá. Esta unidad por tanto solo aparece en el área en el Complejo de Conos. A nivel regional se extiende hasta el área de Funza, Mosquera y Madrid y está formado por niveles permeables de arenas y gravas almacenan agua recomendable para cualquier uso y pueden aportar caudales entre 1 l/s a 5 l/s, dependiendo del número que se atraviesen. Llamada también por Lobo-Guerrero (1992) Formación Tunjuelito, en el área de influencia se presentan como conos fluvio-glaciares del río Tunjuelito, de los ríos San Cristóbal, San Francisco, y Arzobispo, y de las Quebradas Las Delicias, La Vieja, Rosales y Chicó, en el sur y oriente de Santafé de Bogotá, y el cono del río Subachoque. (*Figura 3.28.*)

FIGURA 3. 28. UNIDAD HIDROGEOLÓGICA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO



FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S., 2019

El subsuelo bajo las zonas construidas y urbanizadas en la ciudad, está constituida por capas de arena, grava y limo, y son acuíferos. Algunos de estos son libres y otros semiconfinados o confinados por capas de arcillas. Originalmente las zonas de recarga de estos acuíferos se ubicaban

en los ríos y quebradas del piedemonte, sin embargo, gracias a la urbanización del área de los cerros orientales y el centro de Bogotá, en el área de influencia delimitada no se encuentran zonas de recarga/descarga y no hay una conexión directa con el acuífero, ya que los arroyos están canalizados y conectados con el sistema de acueducto de la ciudad y no al sedimento subyacente.

Según el estudio de la Secretaría Distrital de Ambiente (2013), la mayor recarga potencial se presenta en los Cerros Orientales y Surorientales de Bogotá, especialmente en las partes altas de las cuencas de los ríos Fucha y Tunjuelo, con valores superiores a los 200 mm/año. También hay evidencias de recarga en el área de los humedales Juan Amarillo y Jaboque, los más grandes del Distrito Capital, en los cuales la recarga potencial se encuentra entre 10 y 100 mm/año. Ninguno de estos lugares se encuentran dentro o cerca del área de influencia del proyecto, dado que la localidad de Los Mártires es una zona urbana con estructura muy consolidada, por otro lado no hay posibilidad de que las diferentes actividades del proyecto generen algún tipo de contaminación a las aguas subterráneas, porque no hace parte de un área de recarga.

En el área no se realiza el inventario de puntos de agua de pozos, aljibes ni manantiales de manera abierta, esto en la medida que se debe realizar un trámite para uso de agua subterránea ante la Secretaría Distrital de Ambiente. De acuerdo a esto se solicitó a la Secretaría el inventario de estos puntos, con respuesta bajo el radicado 2019EE55884 del 8 de marzo del 2019, donde hace entrega de información, entre la cual se encuentra la referencia de los pozos de agua subterránea en la Localidad de Los Mártires (Anexos\ AnexoB Aspectos Legales\ Oficios\_Recib\InformacSecEntidades \ AnexoSDA).

Tal como se puede ver en la Tabla 3. 9, en el área de influencia directa o indirecta no se encuentran pozos de agua subterránea.

TABLA 3. 9. LOCALIZACIÓN DE POZOS DE AGUA EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES

BARRIO	CUENCA	UPZ	LATITUD (GG,MMS SSS)	LONGITUD (GG,MM SSSS)	EXPEDIENTE NUMERO CLASICO	PROFUNDIDAD	RESOLUCION	FECHA	NOTIFICACIÓN	EJECUTORIA	ESTADO	FECHA DEL SELLAMIENTO TEMPORAL
LA FAVORITA	FUCHA	LA SABA NA	4.3643545 425	- 74.0447 357888	DM-01-1997- 302	140 m	2008RES639	14/02/2008	27/11/2008	04/12/2008	CONCESION VIGENTE 2018	El lavadero de autos CENTRO CAR 19 LTDA, el cual cuenta con concesión de aguas subterráneas otorgada mediante Resolución 639 del 14/02/2008 y prorrogada según el Decreto 19 de 2012 (Ley Antitrámites), la Directiva SDA No. 002 de 2016 y Concepto Jurídico 0038 de 2016 de esta entidad, toda vez que el usuario allegó mediante radicado 2013ER155552 del 18/11/2013 la solicitud de prórroga dentro del año inmediatamente anterior al vencimiento con el pleno de requisitos.
EL PROGRESO	FUCHA	SANTA ISABEL	4.3605523 696	- 74.0533 944495	DM-01-97-560	205 m	2122 /2016EE21706 1	06/12/2016	23/05/2017	01/06/2017	CONCESION VIGENTE 2018	Realizar actividades de seguimiento, en cumplimiento al programa de control y seguimiento a puntos de captación en el distrito capital

BARRIO	CUENCA	UPZ	LATITUD (GG,MMS SSS)	LONGITUD (GG,MM SSSS)	EXPEDIENTE NUMERO CLASICO	PROFUNDIDAD	RESOLUCION	FECHA	NOTIFICACIÓN	EJECUTORIA	ESTADO	FECHA DEL SELLAMIENTO TEMPORAL
LA FAVORITA	FUCHA	LA SABA NA	4.3643526 132	- 74.0449 133180	DM-01-97-282	80 m	2001RES1307	11/09/2001	17/09/2001	25/09/2001	SELLADO TEMPORAL	SE ORDENA LA CADUCIDAD DE LA CONCESIÓN POR INCUMPLIMIENTO A OBLIGACIONES IMPUESTAS POR LA RESOLUCIÓN DE CONCESIÓN. SE ORDENA SELLAMIENTO TEMPORAL DEL POZO.
LA FAVORITA	FUCHA	LA SABA NA	4.3640369 121	- 74.0444 658039	DM-01-CAR-6025	60 m	2009RES57	06/04/2009	05/10/2009	13/10/2009	SELLADO DEFINITIVO	EL POZO SE ENCUENTRA INACTIVO Y COLAPSADO. NO ES UTIL COMO POZO DE MONITOREO. SE ORDENA SELLAMIENTO DEFINITIVO.
EL LISTON	FUCHA	LA SABA NA	4.3651499 592	- 74.0456 007774	DM-01-97-554	180.03 m	2005RES2004	03/12/2005	-	-	SELLADO TEMPORAL	SANCIONA. EL USUARIO DEJO VENCER LA CONCESIÓN Y EXPLOTA ILEGALMENTE. SE IMPONE MEDIDA PREVENTIVA DE SUSPENSIÓN DE ACTIVIDADES Y SE ORDENA SELLAMIENTO TEMPORAL DEL POZO.

FUENTE: SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE, OFICIO RADICADO 2019EE55884 08/03/2019



### 3.2.1.8. Atmósfera

#### 3.2.1.8.1. *Clima*

La caracterización climatológica del área de estudio se realizó con base a datos suministrados por las estaciones del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM, las cuales nos permitieron analizar variables tales como temperatura, precipitación, radiación solar, humedad relativa, nubosidad, evaporación, entre otras.

#### ▪ **Recolección de información**

Para la caracterización climatológica se tomaron registros de tres estaciones: dos Climatológicas Ordinarias (CO) las cuales miden variables como temperatura, precipitación, humedad, entre otras y una Sinóptica Principal (SP) que a diferencia de la Climatológica Principal (CO), además de medir las diferentes variables meteorológicas también mide velocidad y dirección del viento; las cuales fueron escogidas por su proximidad geográfica y representatividad en cercanías al área de estudio. (*Tabla 3. 10 y Figura 3. 29*)

**TABLA 3. 10. LOCALIZACIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS**

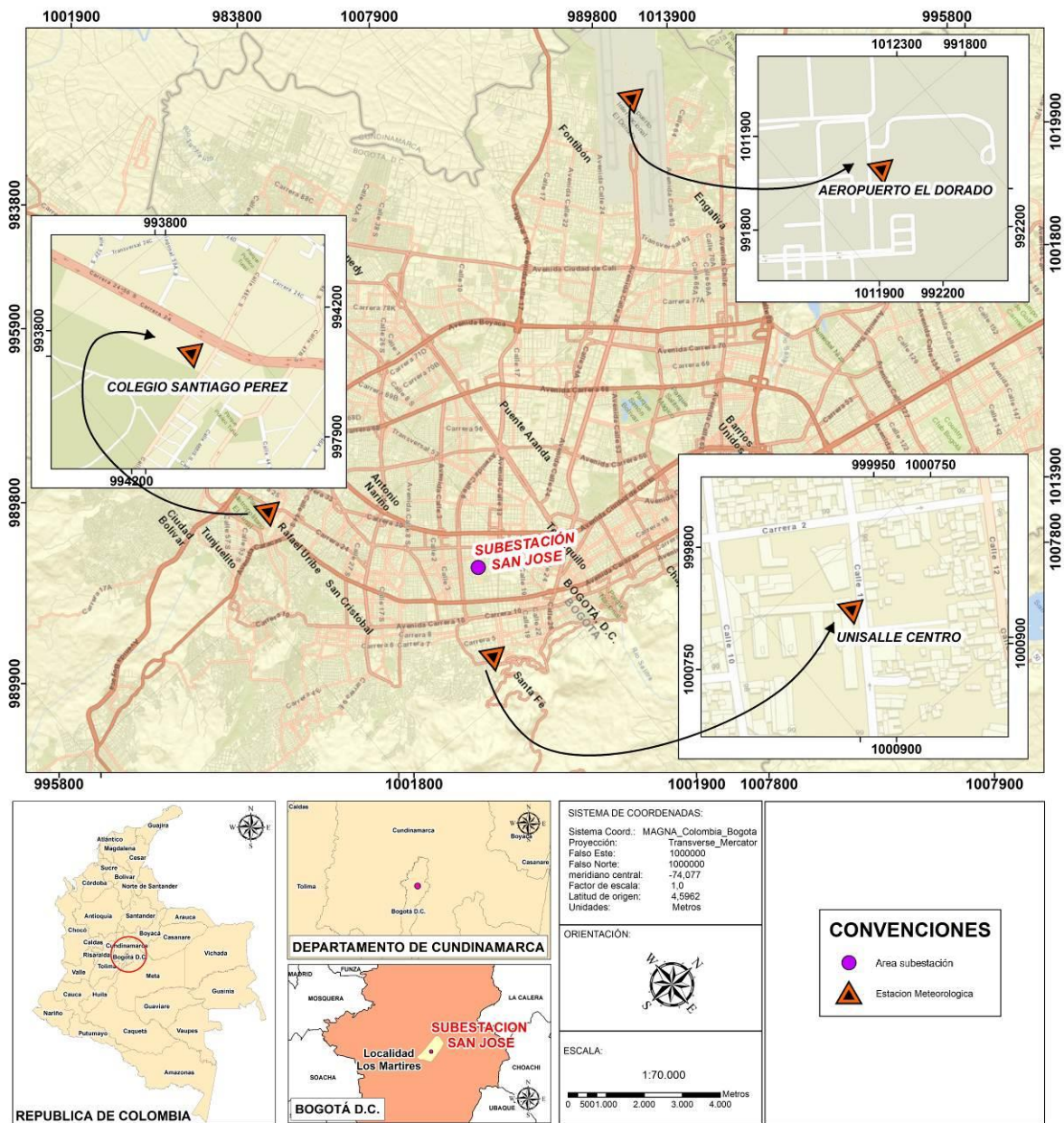
ID	TIPO	NOMBRE	CORRIENTE REGISTRO (AÑOS)	CODIGO	MAGNA COLOMBIA BOGOTA		BOGOTA CIUDAD BOGOTA		WGS84		MAGNA CIUDAD BOGOTA	
					ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
1	CO	UNISALLE CENTRO	Bogotá 2008-2013	1000793	1000793	999867	101175,7	99549,1	74° 4' 13,301" W	4° 35' 41,992" N	100797,0	99864,1
2	CO	Col. Santiago Pérez	Tunjuelito 2001-2016	21206660	994073	997788	94453,0	97468,6	74° 7' 51,313" W	4° 34' 34,302" N	94074,5	97783,7
3	SP	Apto. El Dorado	Bogotá 1972-2016	21205790	991883	1012096	92260,6	111782,2	74° 9' 2,409" W	4° 42' 20,095" N	91882,3	112097,2

CO: CLIMATOLÓGICA ORDINARIA

SP: SINÓPTICA

FUENTE: IDEAM, 2019

FIGURA 3. 29. LOCALIZACIÓN ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS



FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S, 2019

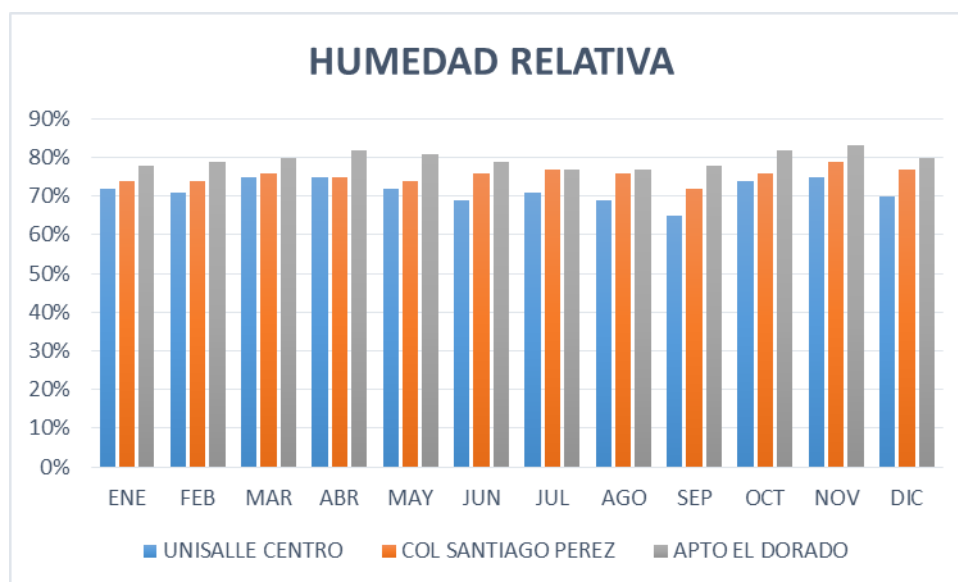
### ▪ Humedad Relativa

La humedad relativa es el vapor de agua que se encuentra presente en la atmosfera de la tierra. Es la relación entre la cantidad de vapor de agua que tiene una masa de aire y la máxima que podría tener representada en porcentaje.

Como se puede observar en la *Figura 3. 30*, los índices de mayor humedad se presentan en los meses de marzo, abril, octubre y noviembre respectivamente, los cuales son meses donde se evidencian lluvias altas. Por otro lado, los meses de junio, agosto y septiembre, son los que presentan los menores valores debido a que son meses relativamente secos o de bajas lluvias.

En los demás meses la humedad va fluctuando, esto debido a que son meses de transición donde hay presencia de masas húmedas y secas.

**FIGURA 3. 30. PROMEDIOS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA EN PORCENTAJE (%)**



FUENTE: DATOS IDEAM – GRÁFICA POR CPA INGENIERIA S.A.S., 2019

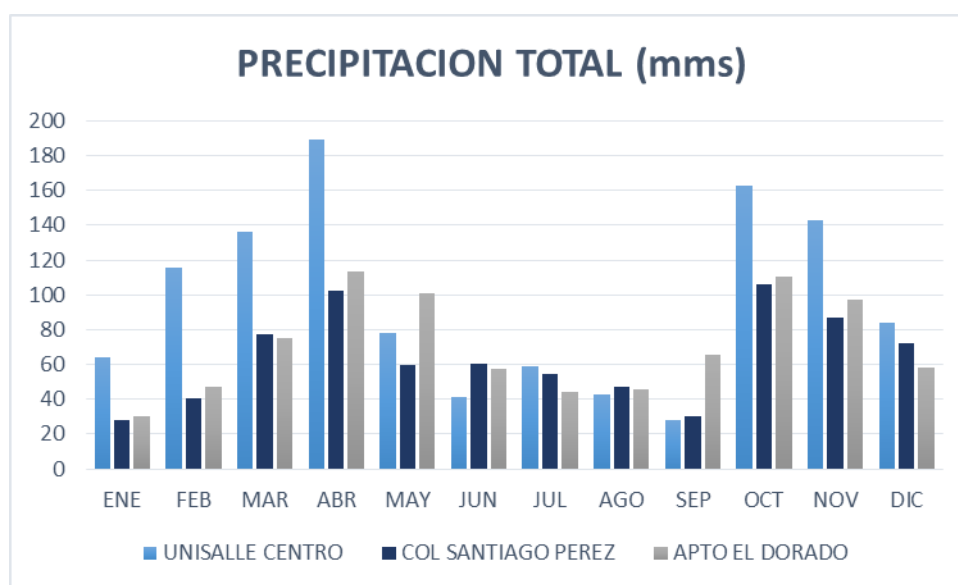
En términos generales, la humedad relativa en el área de estudio no presenta fuertes variaciones en sus valores medios debido al alto contenido de vapor de agua que normalmente se presenta en la zona tropical.

### ▪ Precipitación Total (mms)

El análisis de este parámetro se realizó con base a las estaciones climatológicas mencionadas anteriormente.

Colombia presenta una distribución de carácter bimodal, con dos temporadas de lluvias bastante marcadas y dos relativamente bajas o secas especialmente en la ciudad de Bogotá. Los meses en los cuales se presentan mayor cantidad de lluvia son: marzo, abril, mayo, octubre y noviembre, respectivamente. Por otro lado, los meses que comprenden el periodo seco son enero, febrero, julio, agosto y septiembre (*Figura 3. 31*). Los meses restantes son definidos como de transición entre las diferentes épocas, lluvias-sequia.

**FIGURA 3. 31. PROMEDIOS MENSUALES DE PRECIPITACIÓN**



FUENTE: DATOS IDEAM – GRÁFICA CPA INGENIERIA S.A.S., 2019

Como se puede observar, el mayor registro se presentó en el mes de abril con un valor de 189,3 mms en la estación UNISALLE CENTRO y el menor se evidenció en el mes de enero con un valor de 28,1 mms y 30,5 mms en las estaciones COL SANTIAGO PEREZ y APTO EL DORADO respectivamente, caracterizándose como el más seco.

Por otro lado, se evidencia que la estación UNISALLE CENTRO presenta mayores valores de precipitación con respecto a las estaciones COL SANTIAGO PEREZ y APTO EL DORADO, debido a

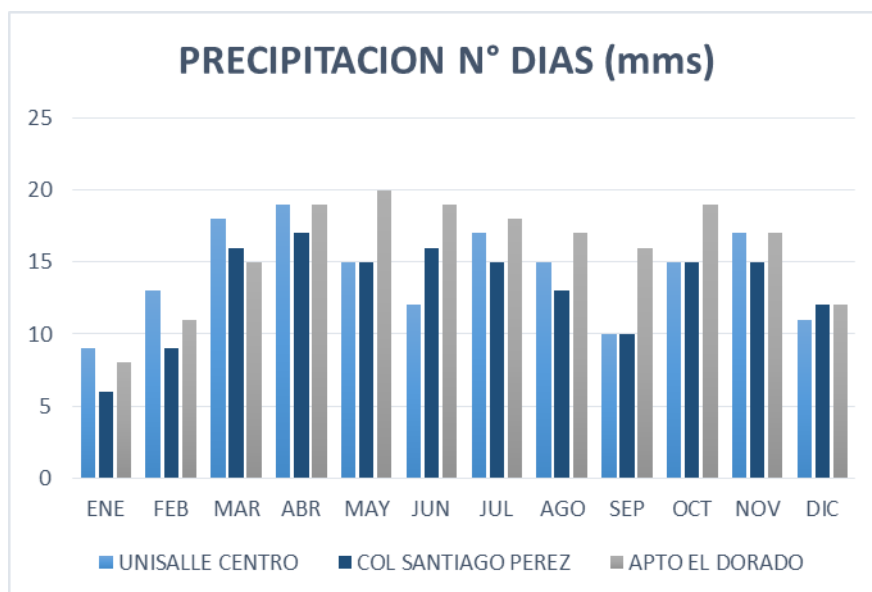
que su ubicación en cercanías a la franja de los cerros orientales y características orográficas, desempeñan una importante influencia en el comportamiento de las lluvias en Bogotá.

#### ▪ Precipitación Número de Días

Como se puede ver en la *Figura 3. 32*, marzo, abril y octubre son los meses donde se presenta mayor cantidad de días de lluvias con un valor entre 19 y 20 días.

Por otro lado, el mes con el registro más bajo se presenta en enero, con un valor de 6 días de precipitación.

FIGURA 3. 32. PRECIPITACIÓN NÚMERO DE DÍAS



FUENTE: DATOS IDEAM – GRÁFICA CPA INGENIERIA S.A.S., 2019

#### ▪ Precipitación Máxima en 24 Horas

Con lo que respecta a los valores máximos de precipitación en 24 horas, se observa que en la ciudad de Bogotá los meses que presentaron mayor registro son los comprendidos en temporada lluviosa. En la *Tabla 3. 11*, se puede observar el año en el cual se presentó la máxima precipitación para las dos estaciones.



TABLA 3. 11. VALORES MÁXIMOS DE PRECIPITACIÓN 24 HORAS (MM)

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
UNISALLE CENTRO	42,6	57,7	32,7	48,8	43,6	34,9	18,6	14,2	14,7	46,9	37	28,8
<i>Año Ocurrencia MAX</i>	2009	2013	2011	2013	2011	2011	2011	2011	2009	2011	2008	2011
COL SANTIAGO PEREZ	24	23,3	29,5	50,1	41	25	33,2	36	30,5	44	39	38,9
<i>Año Ocurrencia MAX</i>	2003	2013	2013	2013	2011	2007	2006	2013	2006	2007	2010	2010
APTO EL DORADO	42,6	44,1	44,7	63,8	65,5	35,2	39,3	35,2	35,5	78,5	56,5	46
<i>Año Ocurrencia MAX</i>	1984	2013	2006	1990	2012	2006	1979	1979	1985	2006	2009	2013

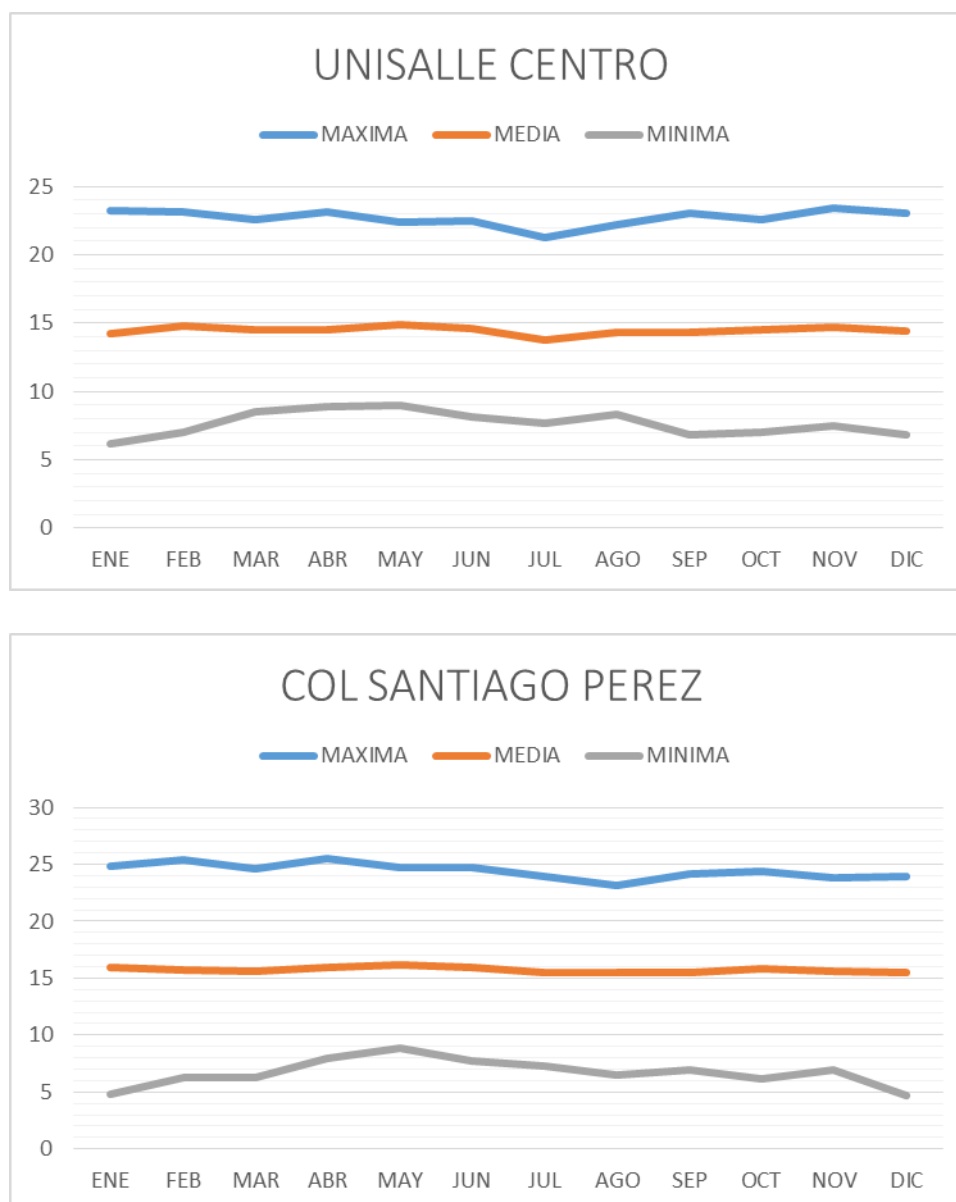
FUENTE: DATOS IDEAM – TOMADOS POR CPA INGENIERIA S.A.S PARA EL PROYECTO., 2019

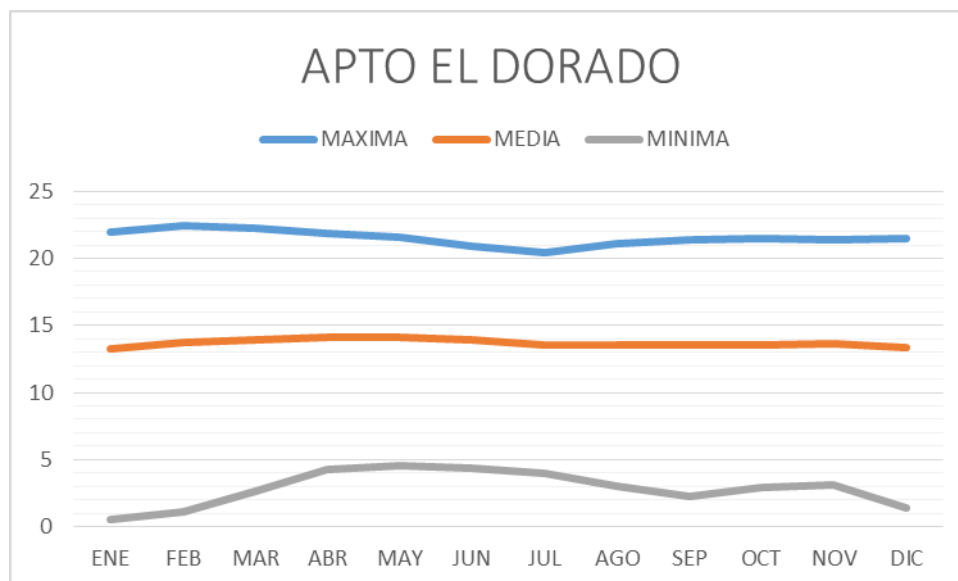
Como se puede observar y ratificando lo mencionado anteriormente, los meses de temporada lluviosa son los que presentan valores altos en precipitación máxima en 24 horas, marzo-mayo y octubre-noviembre, con valores entre 37mm y 78,5mm. Sin embargo, no solo en estos meses se evidenciaron valores altos; en las estaciones UNISALLE CENTRO y APTO EL DORADO en el mes de enero del año 2009 y 1984 se registró un valor de 42,6mm.

#### ▪ Temperatura

El comportamiento de la temperatura en el área de estudio se obtuvo mediante información de las estaciones climatológicas mencionadas previamente. La temperatura media anual oscila entre 13 y 16 °C para el área urbana, mientras que las temperaturas máximas y mínimas alcanzan los 25,5 y 0,5 °C respectivamente. (*Figura 3. 33*)

FIGURA 3. 33. TEMPERATURA MENSUAL





FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S., 2019

Como se puede observar en la *Figura 3. 33*, el valor máximo registrado en las dos estaciones corresponde al mes de febrero con una temperatura de 25,4 °C, mientras que las temperaturas mínimas se registran en los meses de enero y diciembre con temperaturas entre 4,7-6,8 °C en las horas de la noche.











Se puede evidenciar que en las estaciones UNISALLE CENTRO y APTO EL DORADO se presentan valores medios de temperatura más bajos con respecto a la estación COL SANTIAGO PEREZ, esto se debe a las condiciones del sitio en donde están ubicadas, la estación UNISALLE está localizada al oriente de la ciudad en cercanías a la franja de los cerros orientales y la estación APTO EL DORADO está ubicada en una zona abierta y libre de edificaciones en el aeropuerto El Dorado de Bogotá, siendo estas zonas más frías con respecto a la ubicación de la estación COL SANTIAGO que se encuentra cercana a edificaciones en el centro de la ciudad.

En general la temperatura media de la zona de estudio presenta tendencias de carácter creciente y tiende a ser de mayor magnitud por efecto de la urbanización, industria y actividades antrópicas.

#### ▪ Nubosidad

La nubosidad es la extensión del cielo cubierta por nubes y se mide en octavos de cielo cubierto u octas. Tal medición se hace dividiendo la bóveda celeste en ocho partes y así poder estimar el rango de visibilidad. (*Figura 3. 34*)

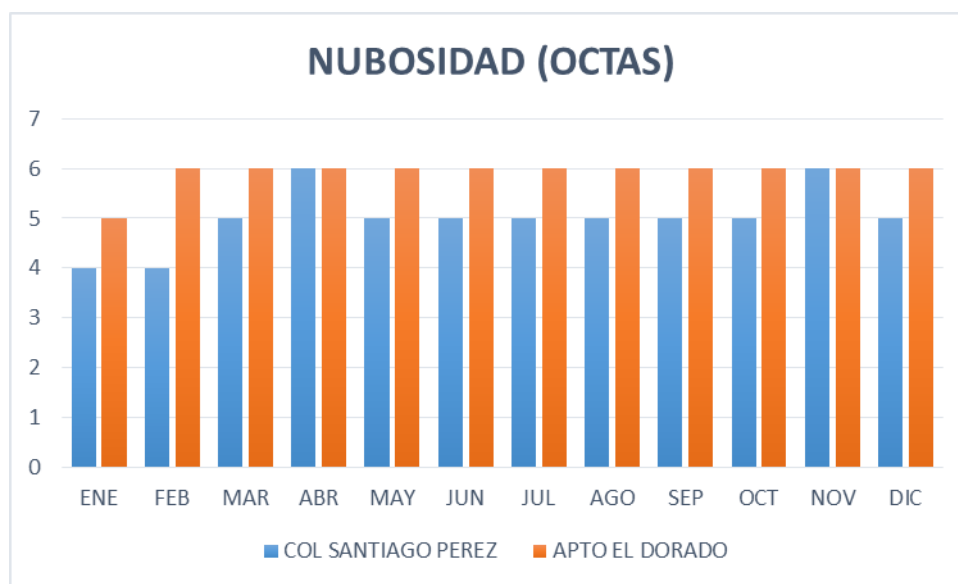
FIGURA 3. 34. MEDIDA DE NUBOSIDAD

Num.	Símbolo	Descripción
0		Despejado sin nubes
1		1/8 del cielo cubierto- ligeramente nublado
2		2/8 del cielo cubierto-ligeramente nublado
3		3/8 del cielo cubierto-ligeramente nublado
4		4/8 del cielo cubierto-parcialmente nublado
5		5/8 del cielo cubierto-mayormente nublado
6		6/8 del cielo cubierto-mayormente nublado
7		7/8 del cielo cubierto-mayormente nublado
8		Cielo completamente cubierto
9		No se puede observar el cielo

FUENTE: WWW.TÍTULOSNÁUTICOS.NET/METEOROLOGÍA, ADAPTACION POR GERMÁN BERNAL, 2007.

Los análisis de nubosidad para la ciudad de Bogotá, se realizaron en base a las estaciones APTO EL DORADO y COL SANTIAGO PEREZ, con las cuales se estima que enero y febrero son los meses que presentan cielos más despejados durante el año, con 4/8 de cielo cubierto (Parcialmente nublados), por su parte, los meses de abril y noviembre tienen el mayor registro de este parámetro, con un valor de 6/8 de cielo cubierto (Mayormente nublado). (*Figura 3. 35*)

FIGURA 3. 35. DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE NUBOSIDAD (OCTAS)



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019

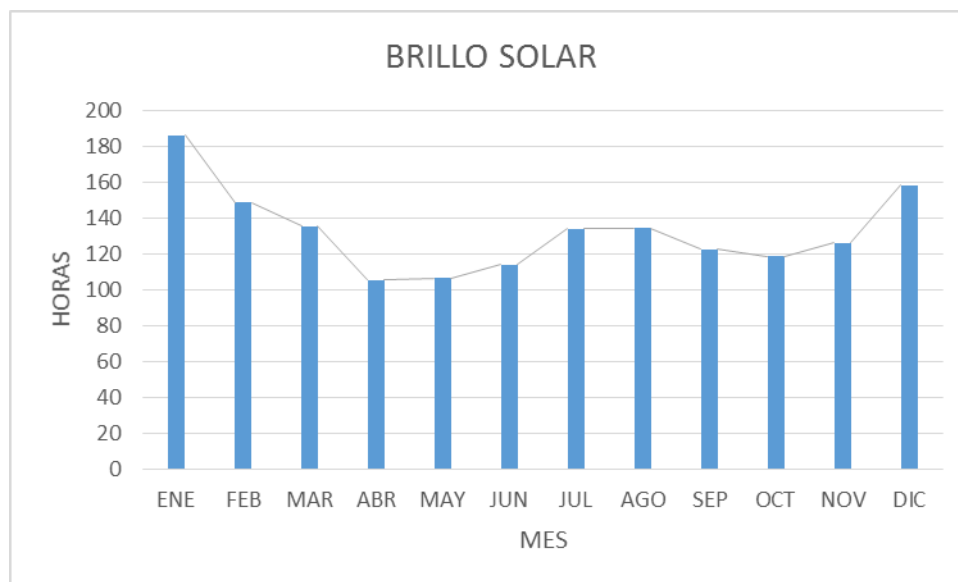
En general, la ciudad de Bogotá presenta una ocurrencia del 85% de cielos mayormente nublados y un 15% de cielos parcialmente nublados durante el año, coincidiendo con las épocas de lluvia y sequía.

#### ▪ Brillo Solar

El total de brillo solar es uno de los factores fundamentales para la caracterización climática en cualquier zona. Para la determinación de este factor en la localidad Los Mártires, se tomó como referencia la estación ubicada en el aeropuerto El Dorado.



FIGURA 3. 36. COMPORTAMIENTO MENSUAL DE BRILLO SOLAR



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019

Como se puede observar en la *Figura 3. 36*, los mayores valores se presentan en los meses de enero, febrero y diciembre entre 148-186 horas de sol, mientras que en los meses de abril, mayo, junio y octubre se presentan los valores más bajos del año con 105, 106, 113 y 118 horas de sol respectivamente, esto debido a las temporadas de lluvia y sequías las cuales son muy marcadas en nuestro país.

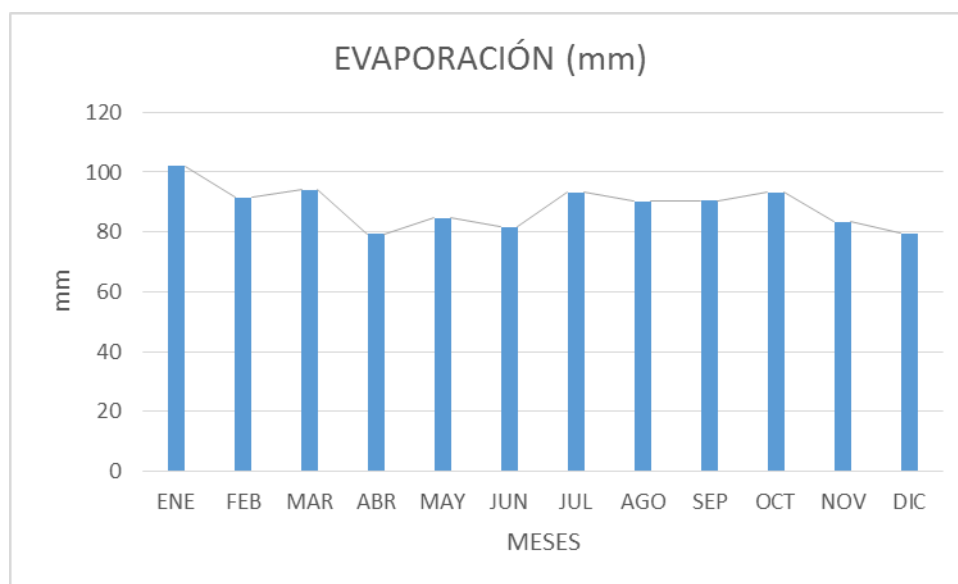
En los demás meses los valores de brillo solar van fluctuando debido a que son meses de transición presentando periodos lluviosos y secos generando días parcialmente nublados.

#### ▪ Evaporación

La evaporación se define como un proceso físico el cual consiste en que cantidad de agua cambia de estado líquido a gaseoso en un periodo de tiempo y pasa como vapor de agua a la atmosfera, teniendo en cuenta variables como temperatura, radiación solar, precipitación, entre otras.

Para este análisis se tomó como referencia los datos suministrados por la estación APTO EL DORADO del IDEAM, la cual registra datos de evaporación y son representativos para la ciudad de Bogotá.

FIGURA 3. 37. PROMEDIO MENSUAL DE EVAPORACIÓN (MM)



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019

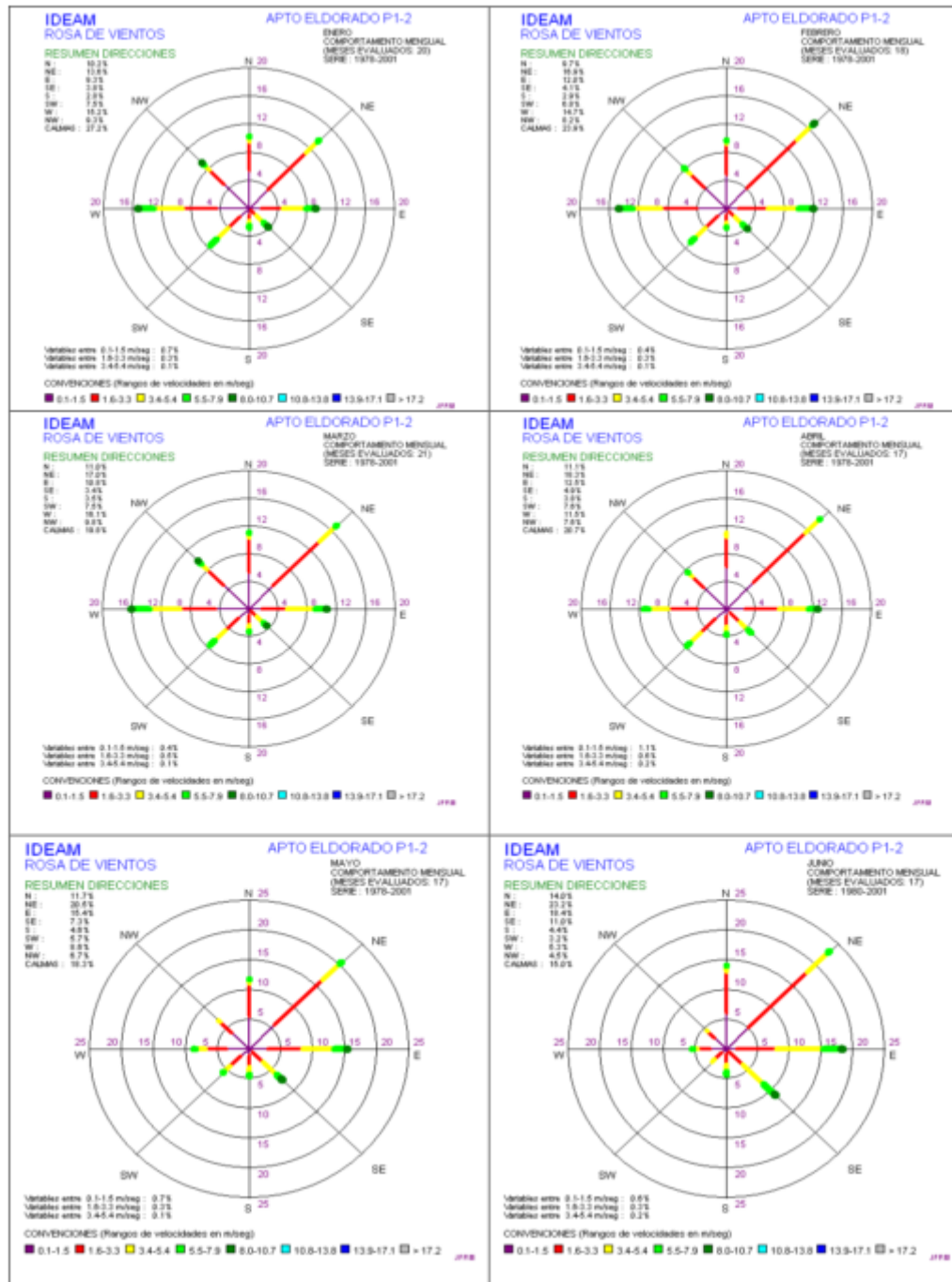
De acuerdo a la *Figura 3. 37*, se puede observar que enero, febrero, marzo y octubre son los meses que presentan los mayores valores de evaporación 102, 91, 94 y 93 respectivamente, ya que corresponden al periodo seco del año y lo cual se relaciona con los datos de baja precipitación y aumento de brillo solar, del área de estudio.

Por otro lado, los meses de abril a junio los cuales se encuentran en el periodo de lluvias y por ende de menor radiación solar, presentan los valores más bajos de evaporación, 79, 84 y 81mm respectivamente.

#### ▪ Velocidad y dirección del viento

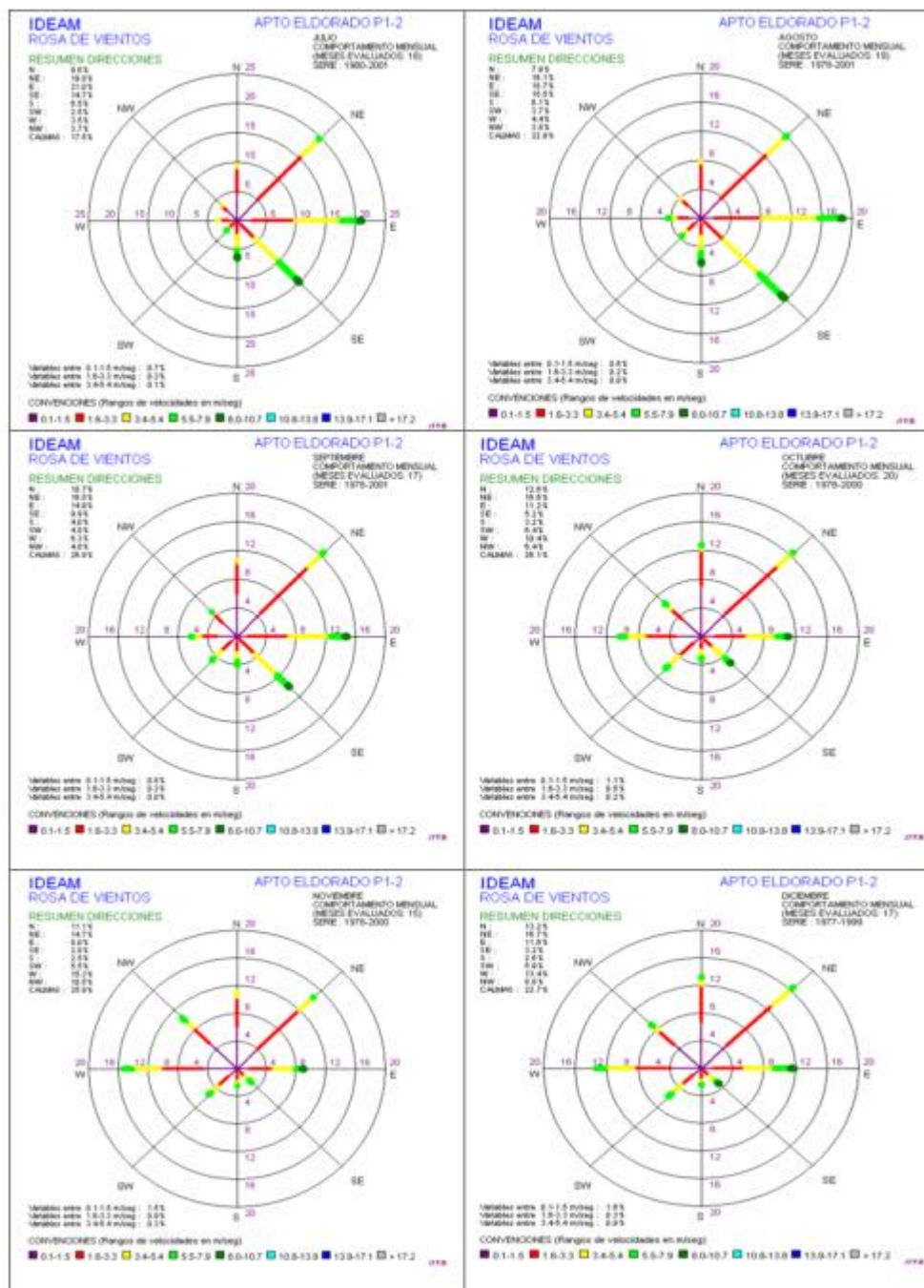
Para el estudio de impacto ambiental del proyecto “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*” se tuvo en cuenta la rosa de vientos proporcionada por el IDEAM correspondiente al Aeropuerto El Dorado la cual es representativa para gran parte de la ciudad de Bogotá y geográficamente es la más cercana al área del proyecto. Dicha rosa nos permite observar el comportamiento mensual del viento en el primer y segundo semestres del año, comprendidos de enero-junio y julio-diciembre respectivamente. (*Figura 3. 38 y Figura 3. 39*)

FIGURA 3. 38. COMPORTAMIENTO VIENTO ENERO-JUNIO



FUENTE: IDEAM, APTO EL DORADO

FIGURA 3. 39. COMPORTAMIENTO VIENTO JULIO-DICIEMBRE



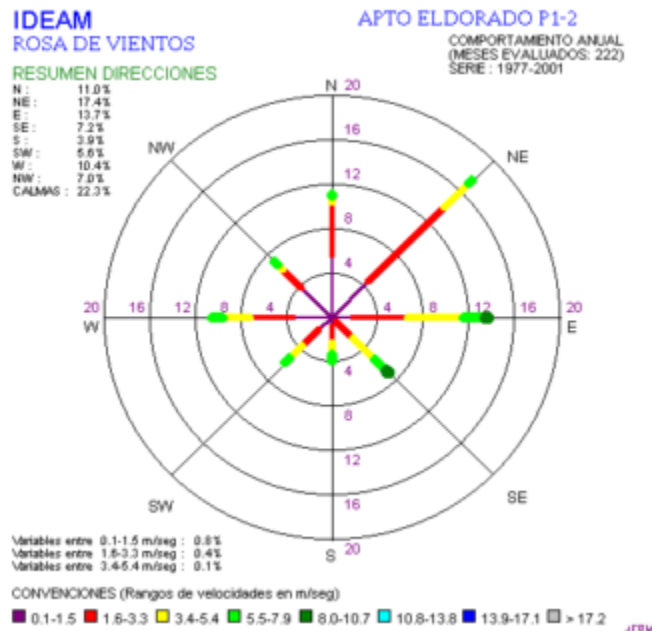
FUENTE: IDEAM, APTO EL DORADO

Como se puede observar en la *Figura 3. 38*, la dirección del viento predominante en los primeros meses del año es Oeste (W) con velocidades de hasta 10m/s y a medida que va llegando la temporada de lluvias el comportamiento de los vientos en la ciudad de Bogotá cambia hasta llegar a una velocidad de 8m/s y una dirección Noreste (NE), esto debido al comportamiento de la precipitación y nubosidad en la zona, generando que los meses de mayo, junio, y julio sean los de mayor calma, debido a las lluvias que se presentan.

Por otro lado, en el segundo periodo del año se evidencian vientos dominantes del noreste (NE), este (E) y oeste (W), con velocidades de hasta 8 m/s *Figura 3. 39*, teniendo relación con la humedad y lluvias las cuales son representativas en este semestre del año.

En conclusión, el comportamiento anual de los vientos en la ciudad de Bogotá tiende a tener un flujo dominante que proviene de la dirección Suroeste (SW) alcanzando velocidades de hasta 15 m/s en temporada secas. (*Figura 3. 40*)

FIGURA 3. 40. COMPORTAMIENTO ANUAL DEL VIENTO



FUENTE: IDEAM, APTO EL DORADO



### ▪ Estabilidad Atmosférica

La estabilidad atmosférica describe la tendencia de la mezcla en la atmosfera entre aire y un contaminante debida a la generación de turbulencia por fuerzas naturales. Indica la tendencia de que un paquete de aire se mueva hacia arriba o hacia abajo verticalmente después de haber sido desplazado por una pequeña cantidad de aire o algún contaminante (Woodward, 1998).

Debido a que el IDEAM no realiza mediciones de estabilidad atmosférica, se utilizó la clasificación sugerida por Pasquill-Giffordesta, el cual clasifica la estabilidad del ambiente utilizando letras de la A-F, donde cada letra representa un comportamiento de la mezcla en la atmosfera. (*Tabla 3.12*)

**TABLA 3. 12. CATEGORÍAS DE ESTABILIDAD.**

	CATEGORIA
<b>A</b>	<i>Extremadamente inestable</i>
<b>B</b>	<i>Moderadamente inestable</i>
<b>C</b>	<i>Ligeramente inestable</i>
<b>D</b>	<i>Neutral</i>
<b>E</b>	<i>Ligeramente estable</i>
<b>F</b>	<i>Moderadamente estable</i>

FUENTE: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL, ADOPTADO POR CPA INGENIERIA S.A.S., 2019

Para dicha clasificación se tomó información suministrada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) como velocidad del viento, nubosidad y radiación solar. Dado que no todas las estaciones miden las variables necesarias para determinar la estabilidad atmosférica, se tomó la más cercanas geográficamente y de mayor representatividad, la cual en este caso es APTO EL DORADO.

**TABLA 3. 13. ESTABILIDAD ATMOSFERICA**

ESTACION	VEL. VIENTO (m/s) A 10 m ALTURA	RADIACION SOLAR	ESTABILIDAD ATMOSFERICA DIURNA	NUBOSIDAD (Octas)	ESTABILIDAD ATMOSFERICA NOCTURNA
Apto. El Dorado	2,4	206,1	A-B	6	E

FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S., 2019

Como se puede observar en la *Tabla 3. 13*, la estabilidad atmosférica en las horas del día presenta unas condiciones entre extremadamente inestable y moderadamente inestable según la clasificación de Pasquill, es decir que las masas de aire tienden a ascender continuamente.

Por otro lado, en las horas de la noche las condiciones son de estabilidad ligera, lo que significa que las masas de aire tienden a mantenerse al mismo nivel, esto debido a que la velocidad del viento es baja en estas horas y la nubosidad aumenta.

#### ▪ **Altura de Mezcla**

La altura de la capa de mezcla es un parámetro fundamental para la modelación de los procesos de dispersión de contaminantes en la capa límite atmosférica. Las características y el comportamiento de la altura de la capa de mezcla son diferentes según se trate de un área urbana o rural, debido a la fuerte heterogeneidad en la rugosidad y los materiales del terreno, y a las alteraciones en los balances de energía, que afectan las condiciones locales y micrometeorológicas de los ambientes urbanos. (U. Antioquia)

La profundidad vertical de la atmósfera donde se produce el mezclado se denomina capa de mezcla. La parte superior de esta capa se conoce como altura de mezcla. Esta determina el alcance vertical del proceso de dispersión de los contaminantes liberados debajo de ella. Se trata de una variable importante para los estudios de calidad del aire ya que limita la dispersión vertical de los contaminantes (BVDSDE).

La altura de mezcla se determinó aplicando el criterio establecido por Trejo y Villagómez en 2011.

Para el perfil adiabático seco matutino, la ecuación es:

$$T = T_0 - 9,8 (10^{-3}) Z \quad [1]$$

Donde  $Z$  = altura en m

$T_0$  = Temperatura (en °K) mínima del día más 5°K

Para el perfil adiabático seco vespertino, la ecuación es:

$$T = T_1 - 9,8 (10^{-3}) Z \quad [2]$$

Donde  $T_1$  = Temperatura (en °K) máxima del día

La temperatura tiene un perfil lineal con la altura, de la forma:

$$T = T_b - h Z \quad [3]$$

Donde  $T_b$  = Temperatura a nivel del suelo

$h$  = Tasa de enfriamiento del aire = 0,0061 °K/m

Para obtener la altura mínima de la capa de mezclado, se calculan las ecuaciones [1] y [3] y se igualan para despejar  $Z_{min}$  [4].

$$T_0 \cdot 9,8 \cdot 10^{-3} Z = T_b - 0,0061 Z$$

Al despejar  $Z$ , la ecuación sería:

$$Z_{min} = \frac{T_b - T_0}{0,0061 - 0,0098} \quad [4]$$

Para obtener la altura máxima de la capa de mezclado, se calculan las ecuaciones [2] y [3] y se igualan para despejar  $Z_{max}$  [5].

$$T_1 \cdot 9,8 \cdot 10^{-3} Z = T_b - 0,0061 Z$$

Al despejar  $Z$ , la ecuación sería:

$$Z_{max} = \frac{T_b - T_1}{0,0061 - 0,0098} \quad [5]$$

Para determinar los valores de la altura de mezcla se tuvo en cuenta las medidas anuales multianuales de temperatura mínima y máxima de las estaciones cercanas al área de influencia del proyecto. (*Tabla 3. 14*).

**TABLA 3. 14. TEMPERATURAS MEDIA, MÁXIMA Y MÍNIMA.**

ESTACION	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL MULTIANUAL °K		
	MEDIA	MAXIMA	MINIMA
Apto. EL Dorado	286,85	289,25	284,65
Col. Santiago Pérez	288,85	289,85	287,65
UniSalle	287,65	289,35	286,75

FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S., 2019

A continuación en la *Tabla 3. 15*, se presentan los valores de altura máxima y mínima de las estaciones cercanas al proyecto.

**TABLA 3. 15. ALTURAS DE MEZCLA MÁXIMAS Y MÍNIMAS.**

ESTACION	ALTURA DE MEZCLA (m)	
	MAXIMA	MINIMA
Apto. El Dorado	1951,35	708,11
Col. Santiago Pérez	2113,51	1518,92
UniSalle	1978,38	1275,68

FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S., 2019

#### ▪ Zonificación Climática

La zonificación climática para este estudio fue basada en el estudio de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia del IDEAM, en el que para la caracterización climática se utilizan diferentes metodologías tales como los de Köeppen, Thornthwaite, Caldas Lang, Martone y Holdridge, entre otras<sup>10</sup>.

Este sistema considera elementos como temperatura y precipitación como los más relevantes para la caracterización climática. (*Tabla 3. 16* y *Tabla 3. 17*)

<sup>10</sup> IGAC, IDEAM, IAvH, Invermar, I. Sinchi, IIAP... Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia. Bogotá: IGAC. (2007)

**TABLA 3. 16. RANGOS DE DENOMINACION TERMAL**

Denominación Termal	Rangos altitudinales (msnm)	Rangos Temperatura
Cálido	De 0 a 800	T > 24°C
Templado	De 801 a 1800	Entre 18°C y 24°C
Frío	De 1801 a 2800	Entre 12°C y 18°C
Muy Frío	De 2801 a 3700	Entre 6°C y 12°C
Extremadamente frío y/o nival	De 3701 a 4500 y de 4500 en adelante para nivel	Entre 1,5 y 6°C, y menores a 1,5 para nival

FUENTE: FUENTE: (IGAC, IDEAM, IAVH, INVEMAR, I. SINCHI, IIAP, 2007)

**TABLA 3. 17. RANGOS DE DENOMINACION PRECIPITACION**

Denominación Precipitación	Rangos Precipitación Anual (mm/año)
Árido	De 0 a 500
Muy Seco	De 501 a 1000
Seco	De 1001 a 2000
Húmedo	De 2001 a 3000
Muy húmedo	De 3001 a 7000
Pluvial	Mayor a 7000

FUENTE: FUENTE: (IGAC, IDEAM, IAVH, INVEMAR, I. SINCHI, IIAP, 2007)

Una vez categorizado los dos elementos climáticos principales para la zonificación climática, se hace una intersección entre las tablas, así se da una descripción de la diversidad climática en función de estas variables. (*Tabla 3. 18*)

**TABLA 3. 18. ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA**

Cálido (0-800 msnm), > 24°C	
Árido	De 0 a 500 mm/año
Muy Seco	De 501 a 1000 mm/año
Seco	De 1001 a 2000 mm/año
Húmedo	De 2001 a 3000 mm/año
Muy Húmedo	De 3001 a 7000 mm/año
Pluvial	Mayor a 7001 mm/año
Templados (800-1800 msnm), Entre 18°C y 24°C	
Muy Seco	De 501 a 1000 mm/año
Seco	De 1001 a 2000 mm/año
Húmedo	De 2001 a 3000 mm/año
Muy Húmedo	De 3001 a 7000 mm/año



Pluvial	Mayor a 7000 mm/año
<b>Fríos (1800-2800 msnm), Entre 12°C y 18°C</b>	
Muy Seco	De 501 a 1000 mm/año
Seco	De 1001 a 2000 mm/año
Húmedo	De 2001 a 3000 mm/año
Muy Húmedo	De 3001 a 7000 mm/año
<b>Muy Fríos (2800-3700 msnm), Entre 6°C y 12°C</b>	
Muy Seco	De 501 a 1000 mm/año
Seco	De 1001 a 2000 mm/año
Húmedo	De 2001 a 3000 mm/año
Muy Húmedo	De 3001 a 7000 mm/año
<b>Extremadamente Fríos (3700-4500 msnm), Entre 1,5 y 6°C</b>	
Muy Seco	De 501 a 1000 mm/año
Seco	De 1001 a 2000 mm/año
Húmedo	De 2001 a 3000 mm/año
Muy Húmedo	De 3001 a 7000 mm/año
<b>Nival (&gt; 4500 msnm) &lt; 1,5 °C</b>	
Muy Seco	De 501 a 1000 mm/año
Seco	De 1001 a 2000 mm/año

FUENTE: FUENTE: (IGAC, IDEAM, IAVH, INVEMAR, I. SINCHI, IIAP, 2007)

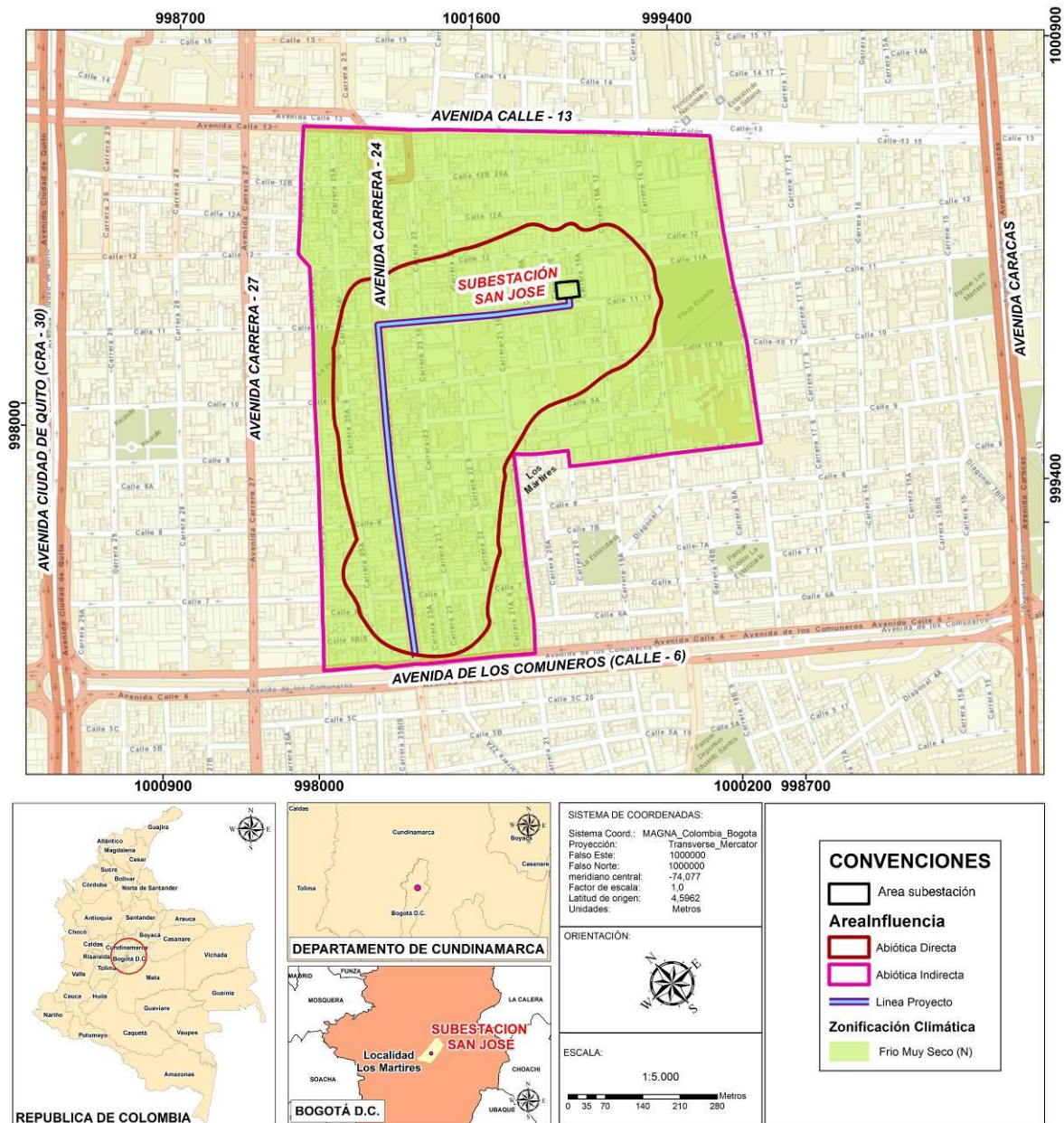
Con base a las variables escogidas se observa que las zona climática en el área de estudio varía entre frío-muy seco y frío-seco (*Tabla 3. 19*), sin embargo, mediante la interpolación de datos se logró determinar que la zonificación climática para la zona de estudio corresponde a Frío-Muy Seco, según se observa en la *Figura 3. 41*.

**TABLA 3. 19. ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA EN ÁREA DE ESTUDIO**

Nombre Estación	Elevación (msnm)	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)	Zonificación Climática
Apto. El Dorado	2547	14	846,7	Frío-Muy Seco
UNISALLE CENTRO	2700	14,4	1142,8	Frío-Seco
Col. Santiago Pérez	2565	15,7	765,4	Frío-Muy Seco

FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S., 2019

FIGURA 3. 41. ZONIFICACION CLIMATICA



FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S., 2019

#### 3.2.1.8.2. Calidad del aire

En el presente numeral se presenta la caracterización de la calidad de aire en el área de influencia directa para el proyecto “Conversión de la Subestación San José 57.5 kV a 115 kV y Líneas asociadas”, utilizando como guía el documento “Norma de Calidad de Aire” que fue expedido por la subdirección de Estudios Ambientales del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) (Convenio de Asociación 112/04). El monitoreo de calidad de aire se realizó en el período comprendido entre el 02 de Septiembre al 20 de Septiembre del 2019.

El estudio de calidad del aire está direccionado a la evaluación y caracterización de la concentración de los diferentes contaminantes en el aire y su incidencia en la alteración de las propiedades físicas y químicas de la atmósfera; teniendo en cuenta los mecanismos de incorporación (biogénico y/o antropogénico) y de acuerdo con factores meteorológicos como dirección del viento, humedad relativa, temperatura y presión barométrica.

Los puntos de monitoreo fueron establecidos bajo los criterios de CPA INGENIERÍA S.A.S teniendo como guía los lineamientos descritos en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad de Aire, el cual fue generado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible del año 2010.

##### 3.2.1.8.2.1. Objetivos

#### ▪ **Objetivo General**

Desarrollar el monitoreo de calidad de aire para el componente atmosférico, para identificar y evaluar los efectos ocasionados en el mismo como resultado de las actividades desarrolladas en el área de influencia, con el fin de determinar el cumplimiento de las normas de calidad del aire.

#### ▪ **Objetivo Específicos**

- Establecer las concentraciones de Partículas Suspensas Menores a  $10\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ) por método automático.
- Establecer las concentraciones de dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) por el método de medición directa.
- Establecer las concentraciones de dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) por medición automática.
- Establecer las concentraciones de monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ) por el método de medición directa
- Establecer las concentraciones de ozono ( $\text{O}_3$ ) por el método de medición directa
- Establecer las concentraciones de Partículas Suspensas Menores a  $2,5\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{2,5}$ ) por método automático.

- Comparar los resultados obtenidos a partir del trabajo de campo con los valores máximos permisibles según la legislación Colombiana vigente con relación a la calidad del aire (Resolución 2254 de 2017).

#### 3.2.1.8.2.2. Alcance

El estudio tiene el siguiente alcance:

- Medir la concentración de Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Monóxido de Carbono (CO), Ozono (O<sub>3</sub>), Partículas suspendidas Menores o Iguales a 2,5µm (PM<sub>2,5</sub>) y Partículas suspendidas Menores o Iguales a 10µm (PM<sub>10</sub>), en cada uno de los puntos de monitoreo de calidad de aire establecidos para el proyecto.
- Comparar las mediciones de los contaminantes con los valores de la legislación ambiental vigente, presentar análisis de resultados y conclusiones respectivas.

#### 3.2.1.8.2.3. Normatividad vigente

Para la elaboración del monitoreo de calidad de aire se tuvo en cuenta la normatividad ambiental Colombiana vigente especificada en la Tabla 3. 20.

**TABLA 3. 20. NORMATIVIDAD VIGENTE**

NORMA	DESCRIPCIÓN
Constitución Política	El capítulo III del título II recoge las disposiciones consignadas en la Constitución Política Colombiana respecto a la protección del medio ambiente, las cuales están encaminadas a la conservación y protección de los recursos naturales con el fin de garantizar la supervivencia de las generaciones futuras.
Ley 99 de 1993	La cual recoge todos los preceptos que en materia ambiental adoptó el Estado Colombiano para lograr un desarrollo sostenible; entre los cuales se destacan la creación del Ministerio del Medio Ambiente, la organización del Sistema Nacional Ambiental, la competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales CAR, entre otros.
Código de Recursos Naturales (1974)	Mediante el Decreto 2811 de 1974 se dictó el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, el cual constituye uno de los pilares de la Política Ambiental en Colombia. En éste se establecen muchas de las normas y regulaciones aún vigentes en el país, relacionadas con el medio ambiente.
Código Sanitario Nacional (1979)	Mediante la Ley 9 de 1979 el Congreso de Colombia dictó una serie de medidas sanitarias que se consignan en este código.
Decreto 948 de 1995	Dicta el reglamento de protección y control de la calidad del aire. Estableciendo normas y principios generales para la protección atmosférica, entre otros.
Resolución 3107 de 1983	Por el cual se adopta un procedimiento para análisis de la calidad del aire para la

NORMA	DESCRIPCIÓN
	evaluación de dióxido de nitrógeno expresado como NO <sub>2</sub> en el aire ambiente.
Resolución 61922 de 1985	Por el cual se adopta un procedimiento para análisis de la calidad del aire para la evaluación de dióxido de azufre expresado como SO <sub>2</sub> en el aire ambiente.
Resolución 2254 de 2017.	Por la cual se adoptan la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones.

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

#### 3.2.1.8.2.4. Normatividad aplicable

La evaluación de la calidad del aire involucra numerosos criterios a partir de los cuales es posible dar un concepto del estado general de la misma, para lo cual se sigue los lineamientos del Manual de Diseño de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire que hace parte del Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire. En dicho Manual se establece objetivos para cada uno de los sistemas definidos de acuerdo a las actividades de cada proyecto; basado en lo anterior se determinaron que para realizar los monitoreos de calidad del aire en el área de influencia del proyecto “Conversión de la Subestación San José 57.5 kV a 115 kV y Líneas asociadas” se siguió los lineamientos establecidos en el numeral “5.7. Sistema de vigilancia de la calidad del aire industrial (SVCAI)”.

Basado en lo anterior se monitorearon los parámetros criterio (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> y CO), cuyas concentraciones fueron comparadas con los niveles máximos permisibles, establecidos en la Resolución 2254 de 2017, de acuerdo al tiempo de exposición de cada parámetro.

Así mismo, se tomó información secundaria como referencia de la estación de calidad del aire de la SDA ubicada en Puente Aranda, ya que presenta condiciones muy similares a la zona del Proyecto.

Los niveles máximos permisibles a condiciones de referencia para contaminantes criterio se calcularon con el promedio aritmético para los contaminantes en el aire. (*Tabla 3. 21*)

**TABLA 3. 21. NORMATIVIDAD APLICABLE A LAS MUESTRAS TOMADAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO**

CONTAMINANTE	NIVEL MÁXIMO PERMISIBLE (µG/M <sup>3</sup> STD)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN
PM <sub>10</sub>	50	ANUAL
	75	24 HORAS
PM <sub>2.5</sub>	25	ANUAL

CONTAMINANTE	NIVEL MÁXIMO PERMISIBLE ( $\mu\text{G}/\text{M}^3\text{STD}$ )	TIEMPO DE EXPOSICIÓN
	37	24 HORAS
$\text{SO}_2$	50	24 HORAS
	100	1 HORA
$\text{NO}_2$	60	ANUAL
	200	1 HORA
$\text{O}_3$	100	8 HORAS
CO	5000	8 HORAS
	35000	1 HORA

FUENTE: RESOLUCIÓN 2254 DE 2017 DEL MADS.

En la *Tabla 3. 22*, se describen los niveles de prevención, alerta y emergencia de cada uno de los contaminantes analizados:

**TABLA 3. 22. CONCENTRACIÓN Y EXPOSICIÓN PARA LOS NIVELES DE PREVENCIÓN, ALERTA Y EMERGENCIA**

CONTAMINANTE	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	ESTADOS EXCEPCIONALES		
		PREVENCIÓN ( $\mu\text{G}/\text{M}^3\text{STD}$ )	ALERTA ( $\mu\text{G}/\text{M}^3\text{STD}$ )	EMERGENCIA ( $\mu\text{G}/\text{M}^3\text{STD}$ )
$\text{PM}_{10}$	24 HORAS	155-254	255-354	$\geq 355$
$\text{PM}_{2.5}$	24 HORAS	38-55	56-150	$\geq 151$
$\text{O}_3$	8 HORAS	139-167	168-207	$\geq 208$
$\text{SO}_2$	1 HORA	198-486	487-797	$\geq 798$
$\text{NO}_2$	1 HORA	190-677	678-1221	$\geq 1222$
CO	8 HORAS	10820-14254	14255-17688	$\geq 17689$

FUENTE: RESOLUCIÓN 2254 DE 2017 DEL MADS.

#### 3.2.1.8.2.5. Localización

Las estaciones de calidad del aire fueron ubicadas a partir de los vientos dominantes establecidos por la rosa de los vientos definida por la información suministrada por el aeropuerto El Dorado a partir de los datos generados en sus monitoreos permanentes. En terreno, los sitios se materializaron teniendo en cuenta las actividades como el comercio y flujo vehicular, garantizando la seguridad tanto de los equipos a instalar, como del personal que realizó el monitoreo. A partir de lo anterior, en la *Tabla 3. 23*, se presentan las coordenadas de las estaciones implementadas para el



monitoreo de aire del proyecto, las cuales se encuentran dentro del área de influencia indirecta del componente abiótico, para el área de influencia directa fue establecido por el modelo de dispersión Gaussiano con el programa ISC-AERMOD VIEW (Interface for the U.S. EPA ISC and AERMOD Models), el cual se encuentra en el *Capítulo 3-1 Áreas\_Influencia*.

**TABLA 3. 23. COORDENADAS LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE CALIDAD DEL AIRE**

ID	NOMBRE	MAGNA COLOMBIA BOGOTÁ		BOGOTÁ CIUDAD BOGOTÁ		WGS84		MAGNA CIUDAD BOGOTÁ	
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
E1	ESTACION 1 - PARQUEADERO SABANA	999068,7	1001201,2	99450,68	100883,72	74° 5' 9,240" W	4° 36' 25,427" N	99072,05	101198,76
E2	ESTACION 2 - ZONA INDUSTRIAL	998405,5	1000980,4	98787,18	100662,85	74° 5' 30,757" W	4° 36' 18,241" N	98408,58	100977,90

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

### 3.2.1.8.2.6. Condiciones meteorológicas

En la *Tabla 3. 24*, se presentan los datos de información meteorológica, con los parámetros requeridos durante la realización del monitoreo de calidad del aire, analizando aspectos tales como: temperatura, humedad relativa, presión barométrica, radiación solar, velocidad y dirección del viento.

**TABLA 3. 24. DATOS DE CONDICIONES METEOROLÓGICAS**

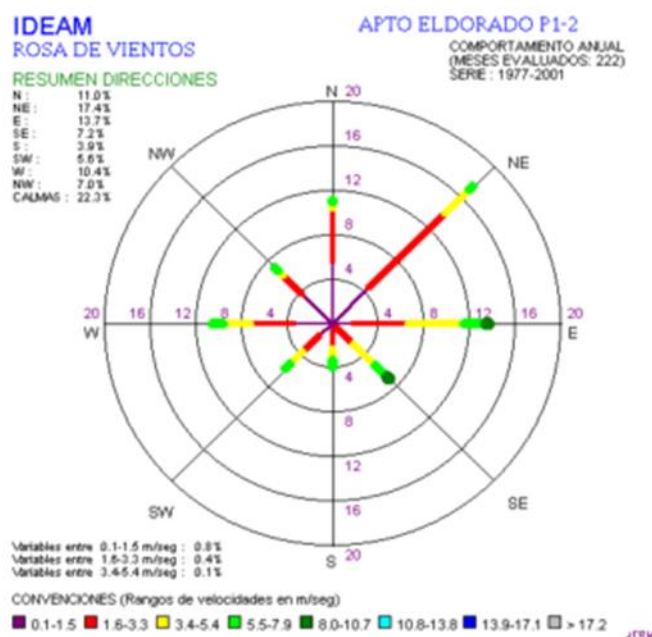
RESUMEN DE CAMPAÑA								
Día	24 Horas							
	DV (°)	DV	VV	TMP	HR	PB	PRE	RS
		(Sector)	(m/s)	(°C)	(%)	(mmHg)	(mm)	(W/m2)
03/09/2019	144,93	SE	0,25	16,85	40,44	563,15	0,00	0,00
04/09/2019	125,88	SE	0,27	16,14	42,35	562,85	0,00	0,00
05/09/2019	128,11	SE	0,28	17,62	36,64	562,79	0,00	0,00
06/09/2019	140,52	SE	0,27	17,12	38,44	563,61	0,00	0,00
07/09/2019	139,18	SE	0,29	17,69	35,65	564,07	0,00	0,00
08/09/2019	132,76	SE	0,31	17,11	37,92	564,14	0,00	0,00
09/09/2019	115,98	ESE	0,32	16,94	36,14	564,11	0,00	0,00
10/09/2019	125,64	SE	0,30	16,79	36,30	564,73	0,00	0,00
11/09/2019	120,40	ESE	0,24	16,05	43,00	564,49	0,00	0,00
12/09/2019	110,74	ESE	0,25	17,00	37,81	563,52	0,00	0,00
13/09/2019	117,88	ESE	0,26	17,48	40,57	562,83	0,00	0,00
14/09/2019	148,92	SSE	0,29	17,75	38,69	562,44	0,00	0,00
15/09/2019	124,82	SE	0,28	17,85	37,43	563,01	0,00	0,00
16/09/2019	117,60	ESE	0,27	16,68	41,40	563,34	0,00	0,00
17/09/2019	141,42	SE	0,28	17,01	37,04	563,26	0,00	0,00
18/09/2019	108,98	ESE	0,22	17,74	37,53	563,32	0,00	0,00
19/09/2019	105,03	ESE	0,20	16,48	46,28	563,03	0,00	0,00
20/09/2019	121,21	ESE	0,19	15,81	51,97	562,46	0,00	0,00

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

## ▪ Viento

Se midieron dirección y velocidad del viento, donde con los datos se tiene la rosa de los vientos con el programa WRPLOT VIEW FREEWARE. Figura 3. 42.

FIGURA 3. 42. ROSA DE VIENTOS



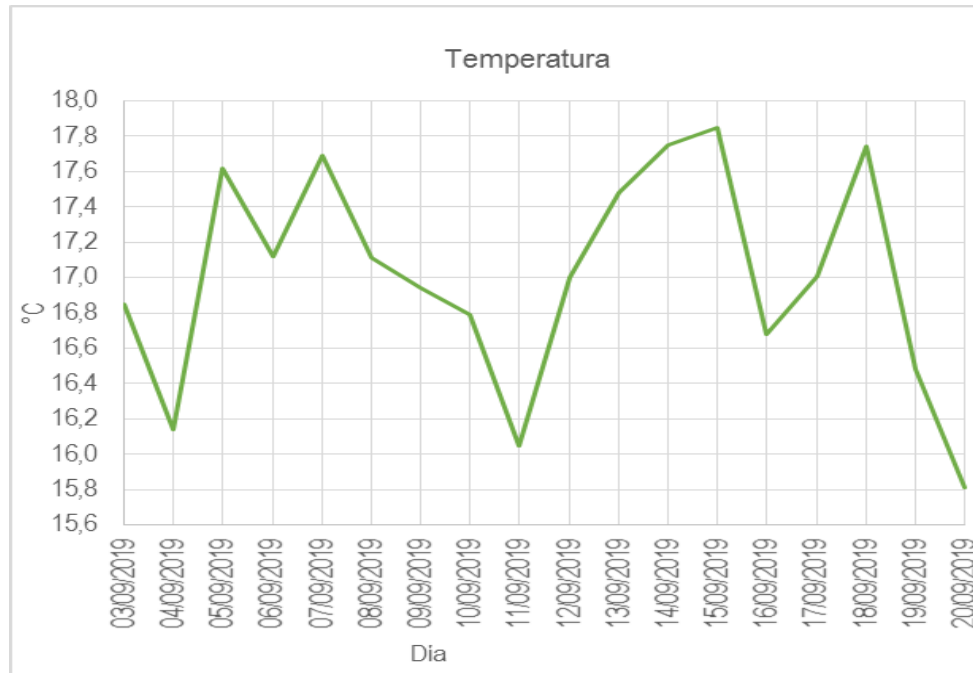
FUENTE: IDEAM, APTO EL DORADO

Se puede observar que la predominancia de los vientos es de dirección Nor-Este con un valor máximo 17.4% y una velocidad de 5.5-7.9 m/s.

## ▪ Temperatura

En la Figura 3. 43, se presentan los valores reportados de temperatura durante los 18 días de monitoreo, siendo 17,85°C el valor máximo y 15,81°C el valor mínimo de los días 15/09/2019 y 20/09/2019 respectivamente.

FIGURA 3. 43. DATOS DIARIOS DE TEMPERATURA.

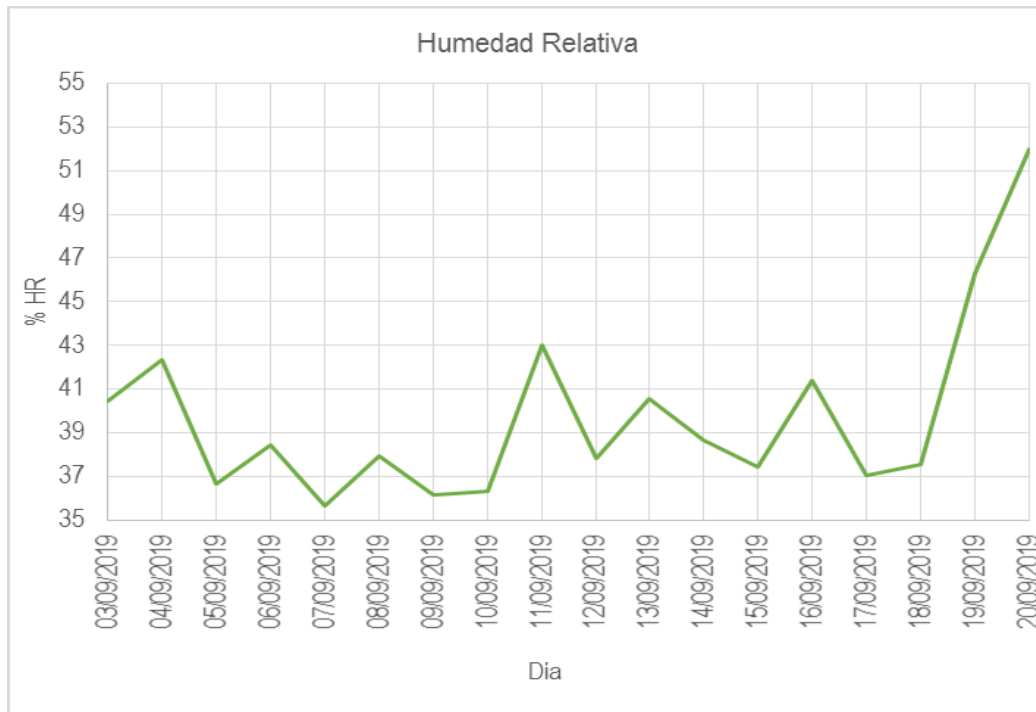


FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

#### ▪ Humedad relativa

En la *Figura 3. 44*, se presentan los valores reportados de humedad relativa durante los 18 días de monitoreo, donde se observan valores que oscilan entre 51,97% y 35,65%, siendo 20/09/2019 el día que presentó el valor máximo y el 07/09/2019 el valor mínimo.

FIGURA 3. 44. DATOS DIARIOS DE HUMEDAD RELATIVA.

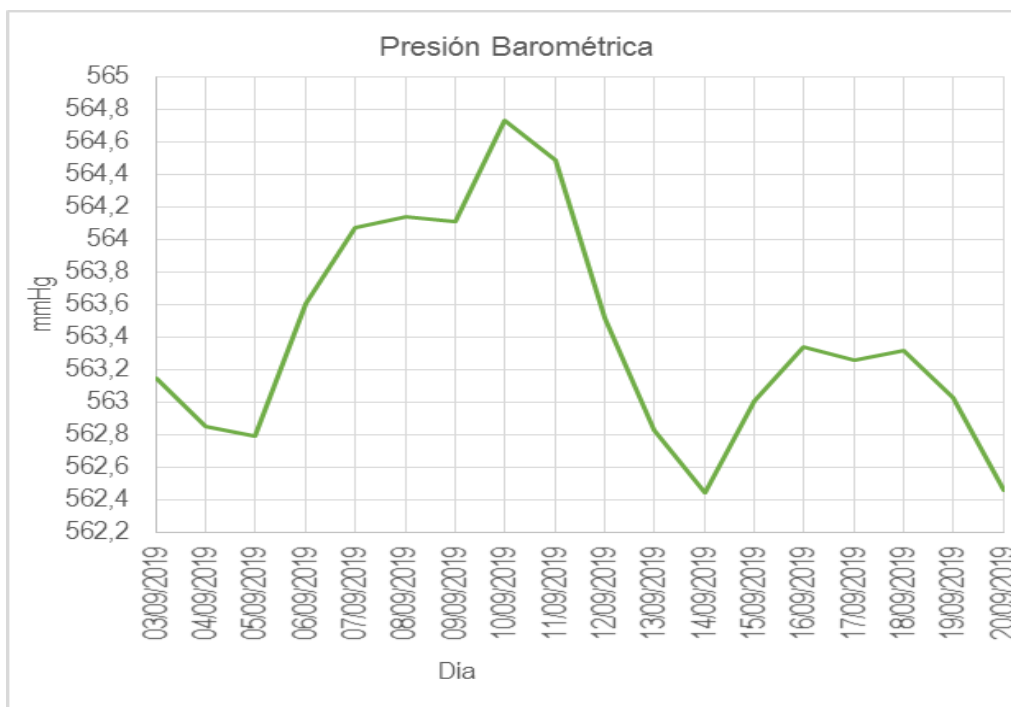


FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

#### ■ Presión Barométrica

En la *Figura 3. 45*, se presentan los valores reportados de presión barométrica durante los 18 días de monitoreo, en la cual se observan valores que oscilan entre 564,74mmHg y 564,44 mmHg, siendo el día 10/09/2019 el valor máximo y el día 14/09/2019 el valor mínimo respectivamente.

FIGURA 3. 45. DATOS DIARIOS DE PRESIÓN BAROMÉTRICA

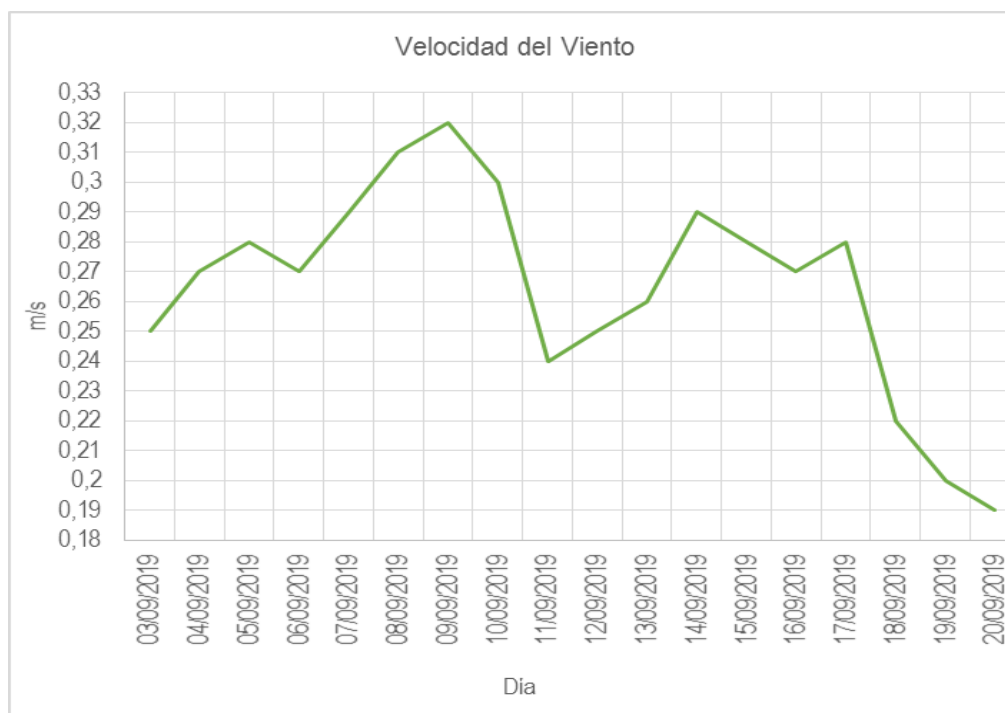


FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

#### ▪ Velocidad del Viento

En la *Figura 3. 46*, se presentan los valores reportados de velocidad del viento durante los 18 días de monitoreo, donde se observan valores que oscilan de 0,32 m/s del día 09/09/2019 y 0,19 m/s del 20/09/2019.

FIGURA 3. 46. DATOS DIARIOS DE VELOCIDAD DEL VIENTO



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

#### 3.2.1.8.2.7. Trabajo de campo

CPA INGENIERÍA S.A.S como empresa consultora del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Conversión de la Subestación San José 57.5 kV a 115 kV y Líneas asociadas”, realizó un reconocimiento de la zona de estudio con el propósito de coordinar la logística y el desarrollo del monitoreo, así como la definición de los puntos más representativos para la distribución de los equipos de muestreo teniendo en cuenta el Protocolo de Calidad de Aire del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, donde se establecen criterios para la localización de los sitios de muestreo; cumpliendo con lo descrito en los métodos de referencia de la US-EPA. Se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: rosa de los vientos, condiciones de seguridad, exposición de toma de muestras y sensores, condiciones de logística, distancias a vías, barreras naturales y artificiales, conexiones eléctricas, zonas de acceso y fuentes de contaminantes.



En el Anexo C Informes Laboratorio\Calidad de Aire se encuentran los soportes del trabajo in situ. En el Anexo C Informes Laboratorio\Calidad de Aire, se encuentran los datos correspondientes a los trabajos de verificación de los equipos.



▪ **Descripción de las Estaciones de Monitoreo**

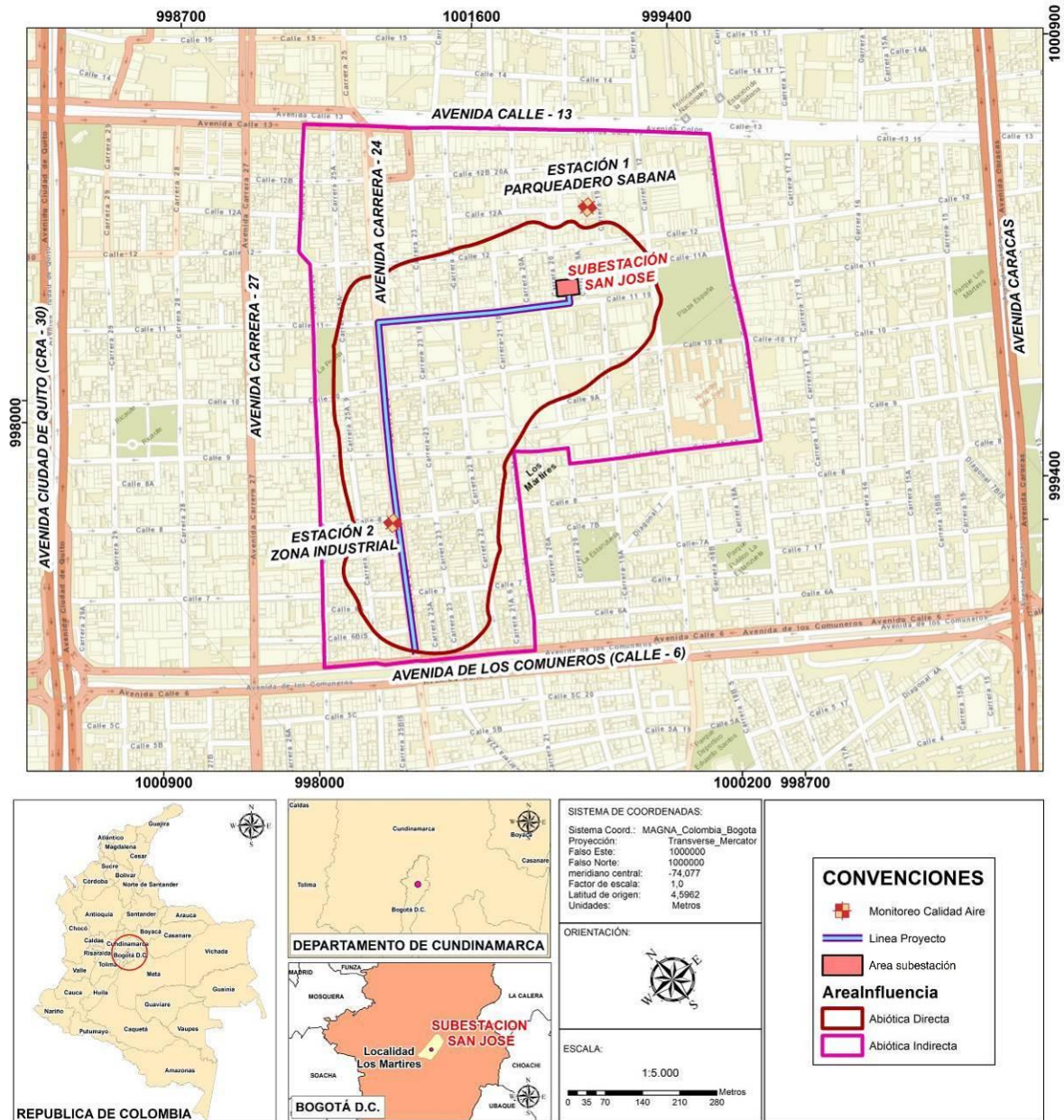
Los puntos de ubicación de las estaciones de monitoreo se encuentran detallados en la Tabla 3. 25, y en la Figura 3. 47.

**TABLA 3. 25. PUNTOS DE MONITOREO CALIDAD DE AIRE**

ESTACIÓN	UBICACIÓN	DESCRIPCION DEL AREA
1. ESTACIÓN 1 (Parqueadero Sabana)		Esta estación se encuentra ubicada en un parqueadero descubierto, cerca de un muro pero con una distancia aproximada de 5 metros y cerca al centro comercial La Sabana el cual a su alrededor presenta edificaciones, vehículos y paso de personal.
2. Estación 2 (Zona Industrial)		En la estación de Zona Industrial cuenta a su alrededor cables de electricidad se encuentra ubicada en una habitación cumpliendo con las temperaturas establecidas en los procedimientos respectivos y en terraza de una vivienda, para Material Particulado y estación meteorológica. Todo cumpliendo con la altura y aislamiento respectivos.
<b>DEPARTAMENTO</b>	Cundinamarca	
<b>MUNICIPIO</b>	Bogotá	
<b>FECHA DE MUESTREO</b>	02/09/2019	

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

FIGURA 3. 47. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

## ■ Calibración

Previo a la salida de campo, se revisó la hoja de vida de los equipos, donde se consignó la programación de mantenimiento y calibración, así como la frecuencia de uso que ha tenido el

equipo. En el Anexo C Informes Laboratorio\Calidad de Aire, se indican las últimas calibraciones efectuadas a los equipos utilizados en las mediciones.

Las mediciones se llevaron a cabo en zonas representativas del área de influencia, para lo cual se tuvo en cuenta la presencia de obstáculos que afectaran el movimiento del aire en el sitio, así como las fuentes de emisión que interfirieran en los resultados.

Para evitar estas interferencias, la entrada de toma de muestra fue ubicada en un lugar libre de obstáculos, así mismo, se verificaron las zonas donde se ubicaron los equipos de medición, donde contaban con suministro constante de energía (110 y 220 voltios), con condiciones de seguridad adecuadas, que permitieron un fácil acceso para la inspección y mantenimiento de los equipos.

Para los equipos no fue necesario el uso del andamio, ya que cumplieron con los requerimientos establecidos en el Protocolo de Calidad del Aire.

#### ▪ **Validación de datos**

CPA Ingeniería S.A.S., ejecuta los procedimientos descritos y establecidos por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US EPA) y la Asociación Americana de Salud Pública (APHA), estos métodos ya se encuentran validados y acogidos por la legislación ambiental colombiana. Así mismo, los procedimientos utilizados se encuentran estandarizados ante el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) bajo el INFORME DE ESTANDARIZACIÓN DE MÉTODOS ANALÍTICOS. Los cálculos realizados para la elaboración del presente informe son tomados de la formulación expresada en cada uno de los métodos US EPA, APHA y el Protocolo de seguimiento y Monitoreo de Calidad del Aire del IDEAM.

#### ▪ **Inventario de las fuentes de emisión.**

Durante la etapa de monitoreo se identificaron fuentes de emisión tanto fijas como móviles en el área de influencia del proyecto, las cuales se tuvieron en cuenta al momento de realizar el monitoreo.

En la Tabla 3. 26, se presenta el inventario de fuentes de emisión existentes alrededor del proyecto.



**TABLA 3. 26. INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION EXISTENTES**

FUENTES FIJAS	FUENTES MÓVILES
-Chimeneas como fuente fija puntual en diferentes partes de la zona.	-Calle 11, carrera 24 y otras vías que presentan flujo vehicular. -Vehículos en la zona.
 <p>FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019</p>	 <p>FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019</p>

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

#### 3.2.1.8.2.8. Reporte de resultados y análisis de información secundaria

A continuación, se presentan el análisis de la Estación Puente Aranda de la Secretaría Distrital de Ambiente para cada uno de los parámetros criterios determinados.

##### ▪ Estación Puente Aranda

La estación se encuentra ubicada en una Zona Industrial, cercana a una vía principal en Carrera 65 No. 10-95, en el sector sur occidente donde la calidad del aire que registra es favorable.

Los parámetros que se miden en esta estación son PM<sub>10</sub>, CO, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, con equipos automáticos que permiten un registro constante de datos. En la *Figura 3. 48*, se puede observar los equipos que son utilizados para las mediciones de estos parámetros en la zona.

**FIGURA 3. 48. ESTACIÓN AUTOMÁTICA EN PUENTE ARANDA**



FUENTE: SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE

#### ► Resultados PM<sub>10</sub>

Para la determinación de PM<sub>10</sub> se reportaron valores cada hora, tomados de la página de la Secretaria Distrital de Ambiente desde el 02/09/2019 hasta el 20/09/2019, información que se graficó y se tabuló con el promedio que reportó durante las 24 horas de monitoreo.

Las concentraciones arrojadas durante los 18 días fueron comparadas con el tiempo de exposición de 24 horas establecido en la Resolución 2254 del 2017, en cuanto a los tiempos de exposición anual, cabe aclarar que estos no fueron comparados debido que la etapa constructiva de proyecto es menor a un año.

En la *Tabla 3. 27*, y en la *Figura 3. 49*, se presentan los resultados obtenidos de PM<sub>10</sub> para cada día de monitoreo.

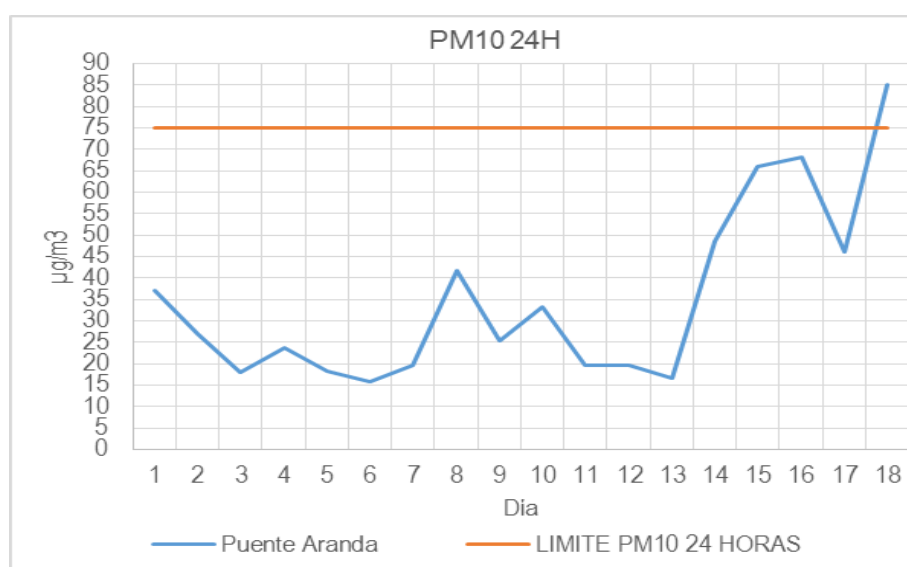
**TABLA 3. 27. DATOS PM<sub>10</sub> – ESTACIÓN PUENTE ARANDA**

FECHA	DÍA	PM10 UG/M3
02/09/2019	1	24,50
03/09/2019	2	37,00
04/09/2019	3	27,10
05/09/2019	4	18,00

FECHA	DÍA	PM10 UG/M3
06/09/2019	5	23,60
07/09/2019	6	18,40
08/09/2019	7	15,70
09/09/2019	8	19,50
10/09/2019	9	41,70
11/09/2019	10	25,50
12/09/2019	11	33,40
13/09/2019	12	19,60
14/09/2019	13	19,70
15/09/2019	14	16,50
16/09/2019	15	48,60
17/09/2019	16	66,00
18/09/2019	17	68,10
19/09/2019	18	46,00
20/09/2019	19	85,00

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019

**FIGURA 3. 49. CONCENTRACIÓN PM<sub>10</sub> – PUENTE ARANDA**



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.



Como se observa en la *Figura 3. 49*, la mayoría de los valores se encuentran por debajo del nivel máximo permitido según la Resolución 2254 del 2017, a excepción del día 18 (20/09/2019), que obtuvo una concentración de 85  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{std}$ , mientras que para los demás días se obtuvieron concentraciones que oscilaban entre 15,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{std}$  y 68,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{std}$ .

### ► Resultados CO 1-Hora

Para la determinación de CO horario se tomaron las concentraciones reportadas con equipos automáticos por parte de la SDA por un tiempo de exposición de 1 hora durante los 18 días hora a hora por día, para el análisis se realizó con el valor de mayor concentración de la hora que reporto durante el día. En la *Tabla 3. 28*, se presentan los resultados obtenidos de CO para cada día de monitoreo en la estación de Puente Aranda. Así mismo, en la *Figura 3. 50*, se incluyeron los datos correspondientes de cada día de monitoreo.

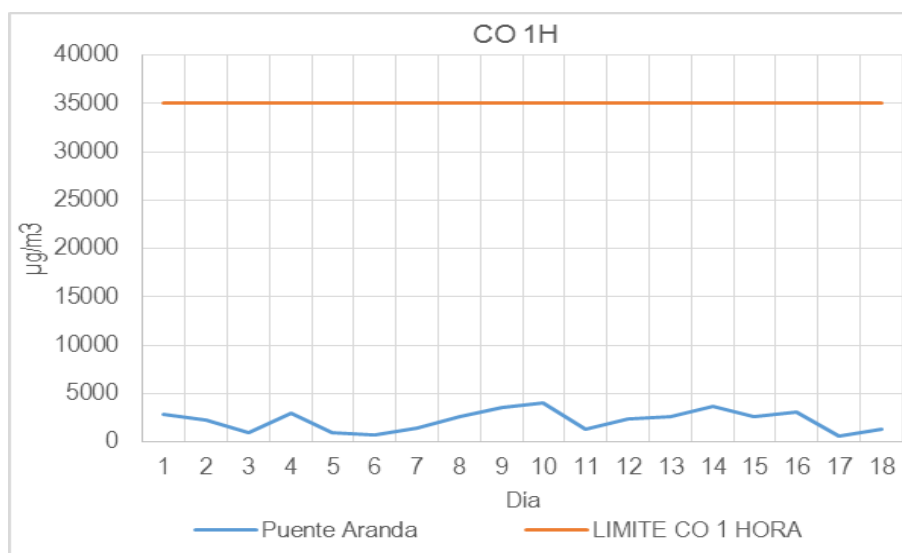
**TABLA 3. 28. DATOS CO – ESTACIÓN PUENTE ARANDA**

FECHA	DÍA	CO 1HORA UG/M3
02/09/2019	1	1947,53
03/09/2019	2	2864,01
04/09/2019	3	2291,21
05/09/2019	4	916,48
06/09/2019	5	2978,57
07/09/2019	6	916,48
08/09/2019	7	687,36
09/09/2019	8	1489,28
10/09/2019	9	2634,89
11/09/2019	10	3551,37
12/09/2019	11	4009,61
13/09/2019	12	1260,16
14/09/2019	13	2405,77
15/09/2019	14	2634,89
16/09/2019	15	3665,93
17/09/2019	16	2634,89
18/09/2019	17	3093,13

FECHA	DÍA	CO 1HORA UG/M3
19/09/2019	18	572,80
20/09/2019	19	1260,16

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019

**FIGURA 3. 50. CONCENTRACIÓN CO – PUENTE ARANDA**



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

En la *Figura 3. 50*, se observa que se presentaron valores por debajo del límite máximo permitido de 1 hora por la Resolución 2254 del 2017. Siendo el valor de mayor concentración de 4009,61  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ std del día 10 de monitoreo, y el de menor concentración el día 17 con una concentración de 572,80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ std.

### ► Resultados CO 8-Horas

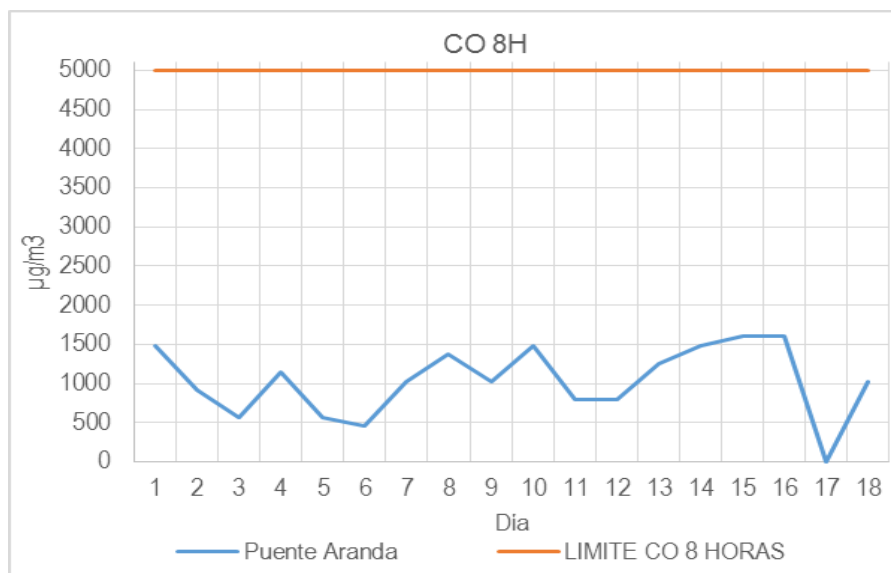
Para la determinación de CO 8 horas se realizaron las mediciones con equipos automáticos por un tiempo de exposición de 8 horas, el análisis se realizó con el valor de mayor concentración de las 8 horas que reportó durante el día. En la *Tabla 3. 29*, se presentan los resultados obtenidos de CO para cada día de monitoreo. Así mismo, en la *Figura 3. 51*, se incluyen los datos correspondientes de cada día de monitoreo.

**TABLA 3. 29. DATOS CO – ESTACIÓN PUENTE ARANDA**

FECHA	DÍA	CO 8HORAS UG/M3
02/09/2019	1	1143,27
03/09/2019	2	1486,24
04/09/2019	3	914,61
05/09/2019	4	571,63
06/09/2019	5	1143,27
07/09/2019	6	571,63
08/09/2019	7	457,31
09/09/2019	8	1028,94
10/09/2019	9	1371,92
11/09/2019	10	1028,94
12/09/2019	11	1486,24
13/09/2019	12	800,29
14/09/2019	13	800,29
15/09/2019	14	1257,59
16/09/2019	15	1486,24
17/09/2019	16	1600,57
18/09/2019	17	1600,57
19/09/2019	18	---
20/09/2019	19	1028,94

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019

FIGURA 3. 51. CONCENTRACIÓN CO – PUENTE ARANDA



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

En la *Figura 3. 51*, se observa que se presentaron valores por debajo del límite máximo permitido de 8 horas por la Resolución 2254 del 2017. Siendo el valor de mayor concentración de 1600,57  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{std}$  de los días 15 y 16 de monitoreo, y el de menor concentración el día 6 con una concentración de 457,31  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{std}$ , para el día 17 de monitoreo no presenta valores reportados.

### ► Resultados $\text{O}_3$

Para la determinación de  $\text{O}_3$  se utilizan equipos automáticos por tiempo de exposición de 8 horas. Las concentraciones arrojadas fueron comparadas con el tiempo de exposición 8 horas establecido en la Resolución 2254 del 2017.

En la *Tabla 3. 30*, se presentan los resultados obtenidos de Ozono para cada día de monitoreo en la Estación Puente Aranda, y en la *Figura 3. 52*, se incluyen los datos correspondientes de cada día de monitoreo.

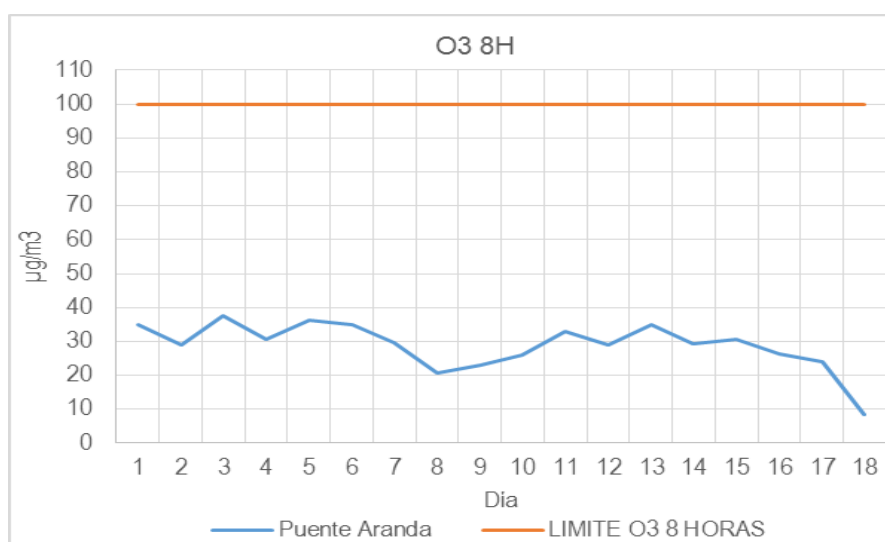
TABLA 3. 30. DATOS  $\text{O}_3$  - ESTACIÓN PUENTE ARANDA

FECHA	DÍA	$\text{O}_3$ UG/M3
02/09/2019	1	26,64
03/09/2019	2	34,87
04/09/2019	3	29,00
05/09/2019	4	37,42

FECHA	DÍA	O3 UG/M3
06/09/2019	5	30,56
07/09/2019	6	36,24
08/09/2019	7	35,07
09/09/2019	8	29,78
10/09/2019	9	20,77
11/09/2019	10	23,12
12/09/2019	11	26,06
13/09/2019	12	32,91
14/09/2019	13	29,00
15/09/2019	14	35,07
16/09/2019	15	29,39
17/09/2019	16	30,76
18/09/2019	17	26,25
19/09/2019	18	24,10
20/09/2019	19	8,42

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

**FIGURA 3. 52. CONCENTRACIÓN O<sub>3</sub> – PUENTE ARANDA**



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

Se observa en la Figura 3. 52, que durante las 18 muestras del monitoreo se presentaron valores que oscilan de 37,42  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{std}$  y 8,42  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{std}$  el cual se encuentran por debajo del nivel máximo permisible para 8 horas, cumpliendo con lo establecido por la normatividad ambiental vigente. Estos resultados fueron obtenidos como información secundaria, de la página de la Secretaria Distrital de Ambiente.

#### ► Resultados $\text{NO}_2$

Para la determinación de  $\text{NO}_2$  se realizaron las mediciones con equipos automáticos por parte de la SDA reportando valores cada hora durante los 18 días, el análisis se realizó con el valor de mayor concentración de la hora que reporto durante el día.

Las concentraciones arrojadas fueron comparadas con el tiempo de exposición 1 hora establecido en la Resolución 2254 del 2017.

En la Tabla 3. 31 y en la Figura 3. 53, se presentan los resultados obtenidos de  $\text{NO}_2$  para cada día de monitoreo en la estación Puente Aranda.

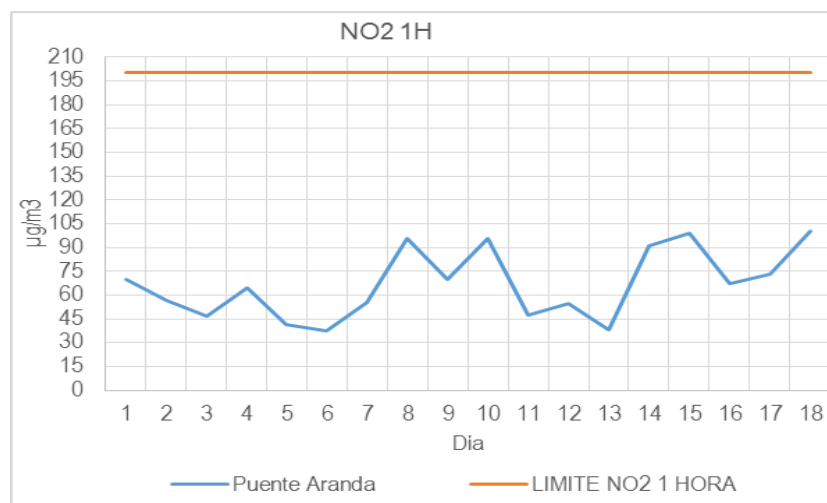


**ABLA 3. 31. DATOS NO<sub>2</sub> – ESTACIÓN PUENTE ARANDA**

FECHA	DÍA	NO2 UG/M3
02/09/2019	1	61,03
03/09/2019	2	69,85
04/09/2019	3	56,90
05/09/2019	4	46,76
06/09/2019	5	64,60
07/09/2019	6	41,50
08/09/2019	7	37,18
09/09/2019	8	55,21
10/09/2019	9	95,77
11/09/2019	10	69,67
12/09/2019	11	95,95
13/09/2019	12	47,51
14/09/2019	13	54,46
15/09/2019	14	38,31
16/09/2019	15	90,88
17/09/2019	16	99,15
18/09/2019	17	67,22
19/09/2019	18	73,42
20/09/2019	19	100,09

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019

FIGURA 3. 53. CONCENTRACIÓN NO<sub>2</sub> – PUENTE ARANDA



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

Como se observa en la *Figura 3. 53*, los valores se encuentran por debajo del límite máximo permitido según la Resolución 2254 del 2017. Siendo el valor de mayor concentración de 100,09 µg/m<sup>3</sup>std del día 18 de monitoreo, y el de menor concentración el día 6 con una concentración de 37,18 µg/m<sup>3</sup>std.

#### ► Resultados SO<sub>2</sub> – 1 Hora

Los datos de SO<sub>2</sub> de la Estación de Puente Aranda (Información de la Secretaria de Distrital de Ambiente) fueron comparados con el tiempo de exposición 1 hora establecido en la Resolución 2254 del 2017.

En la *Tabla 3. 32*, se presentan los resultados obtenidos de SO<sub>2</sub> para el valor máximo reportado durante las 24 horas de monitoreo. Así mismo, en la *Figura 3. 54*, se incluyen los datos correspondientes de cada día de monitoreo de la estación Puente Aranda.

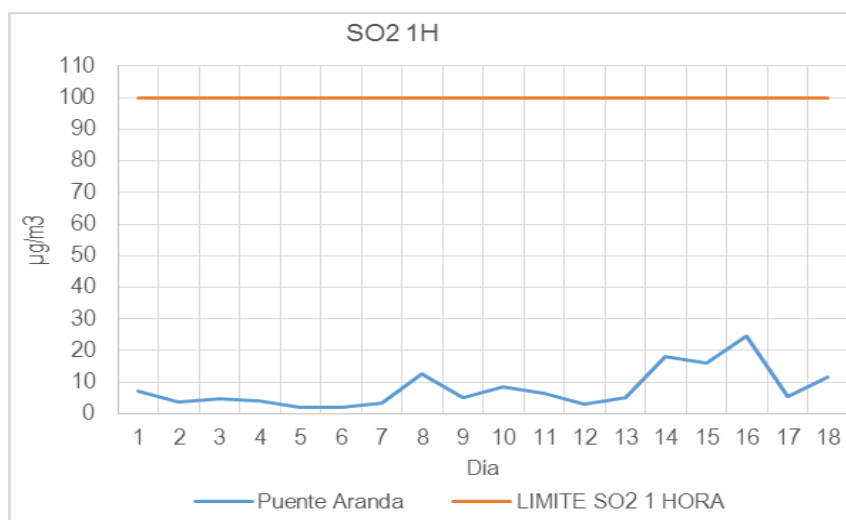
TABLA 3. 32. DATOS SO<sub>2</sub> – ESTACIÓN PUENTE ARANDA

FECHA	DÍA	SO2 1 HORA UG/M3
02/09/2019	1	7,84
03/09/2019	2	7,32
04/09/2019	3	3,66

FECHA	DÍA	SO2 1 HORA UG/M3
05/09/2019	4	4,71
06/09/2019	5	4,18
07/09/2019	6	2,09
08/09/2019	7	2,09
09/09/2019	8	3,40
10/09/2019	9	12,81
11/09/2019	10	5,23
12/09/2019	11	8,63
13/09/2019	12	6,54
14/09/2019	13	3,14
15/09/2019	14	5,23
16/09/2019	15	18,04
17/09/2019	16	15,95
18/09/2019	17	24,58
19/09/2019	18	5,49
20/09/2019	19	11,51

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019

**FIGURA 3. 54. CONCENTRACIÓN SO<sub>2</sub> – PUENTE ARANDA**



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

Se observa en la *Figura 3. 54*, que durante las 18 muestras del monitoreo se presentaron valores que oscilan de 24,58  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{std}$  y 2,09  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{std}$  el cual se encuentran por debajo del nivel máximo permisible para una hora, cumpliendo con lo establecido por la normatividad ambiental vigente. Estas mediciones fueron realizadas con equipos automáticos de la SDA.

#### ► Resultados $\text{SO}_2$ – 24 Horas

Los datos de  $\text{SO}_2$  de la estación de Puente Aranda de la SDA, fueron comparados con el tiempo de exposición de 24 horas establecido en la Resolución 2254 del 2017.

En la *Tabla 3. 33* y en la *Figura 3. 55*, se presentan los resultados obtenidos de  $\text{SO}_2$  del promedio de 24 horas de monitoreo de cada día de monitoreo de la estación Puente Aranda.

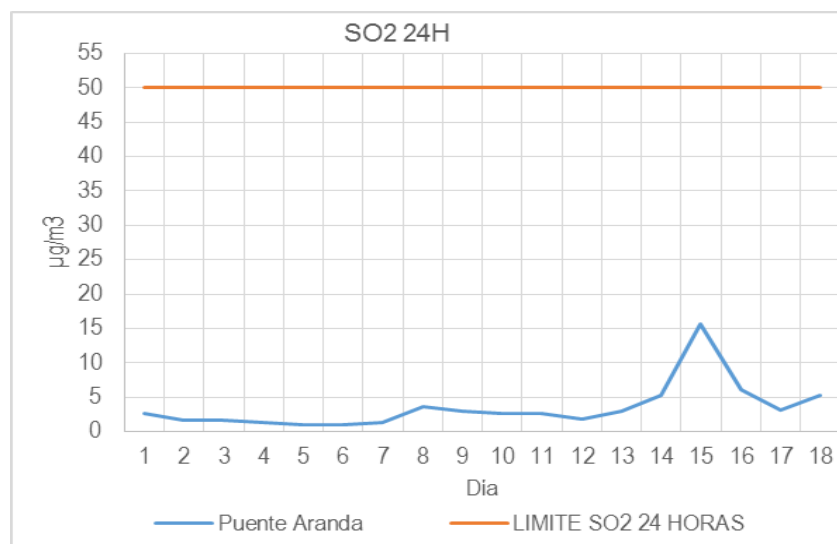
**TABLA 3. 33. DATOS  $\text{SO}_2$  – ESTACIÓN PUENTE ARANDA**

FECHA	DÍA	SO2 24 HORAS UG/M3
02/09/2019	1	2,61
03/09/2019	2	2,61
04/09/2019	3	1,57
05/09/2019	4	1,57
06/09/2019	5	1,31
07/09/2019	6	1,05
08/09/2019	7	1,05
09/09/2019	8	1,31
10/09/2019	9	3,66
11/09/2019	10	2,88
12/09/2019	11	2,61
13/09/2019	12	2,61
14/09/2019	13	1,83
15/09/2019	14	2,88
16/09/2019	15	5,23
17/09/2019	16	15,69
18/09/2019	17	6,01

FECHA	DÍA	SO2 24 HORAS UG/M3
19/09/2019	18	3,14
20/09/2019	19	5,23

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019

**FIGURA 3. 55. CONCENTRACIÓN SO<sub>2</sub> – PUENTE ARANDA**



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

Se observa en la *Figura 3. 55*, que durante las 18 muestras del monitoreo se presentaron valores que oscilan de 15,69 µg/m<sup>3</sup>std y 1,05 µg/m<sup>3</sup>std el cual se encuentran por debajo del nivel máximo permisible para 24 horas, cumpliendo con lo establecido por la normatividad ambiental vigente. Estas mediciones fueron realizadas con equipos automáticos de la SDA.

#### 3.2.1.8.2.9. Reporte de resultados y análisis de información primaria.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los parámetros determinados en los diferentes puntos de monitoreo (Estación 1 Parqueadero Sabana y Estación 2 Zona Industrial) utilizadas para hacer la debida comparación con la norma.

#### ► Resultados NO<sub>2</sub>

Para la determinación de NO<sub>2</sub> se realizaron las mediciones con equipos automáticos por parte del Laboratorio AGQ LABS PRODYCON, el cual se encuentra acreditado con el IDEAM mediante Resolución 1365 de junio 18 de 2018 (*Anexos\Anexo C. Informes de laboratorio*), reportando valores

cada hora, el cual en el Anexo C Informes de laboratorio se muestran todos los datos obtenidos durante los 18 días, para el análisis se realizó con el valor de mayor concentración de la hora que reportó durante el día.

Las concentraciones arrojadas en el monitoreo de calidad de aire, fueron comparadas con el tiempo de exposición horario establecido en la Resolución 2254 del 2017, en cuanto a los tiempos de exposición anual, cabe aclarar que estos no fueron comparados debido que la Resolución no lo obliga y que la etapa constructiva de proyecto es menor a un año.

En la Tabla 3. 34, Figura 3. 56, Tabla 3. 35 y Figura 3. 56 se presentan los resultados obtenidos de NO<sub>2</sub> para cada día de monitoreo en las Estación 1 Parqueadero Sabana y Estación 2 Zona Industrial.

**TABLA 3. 34. DATOS NO<sub>2</sub> – ESTACIÓN 1**

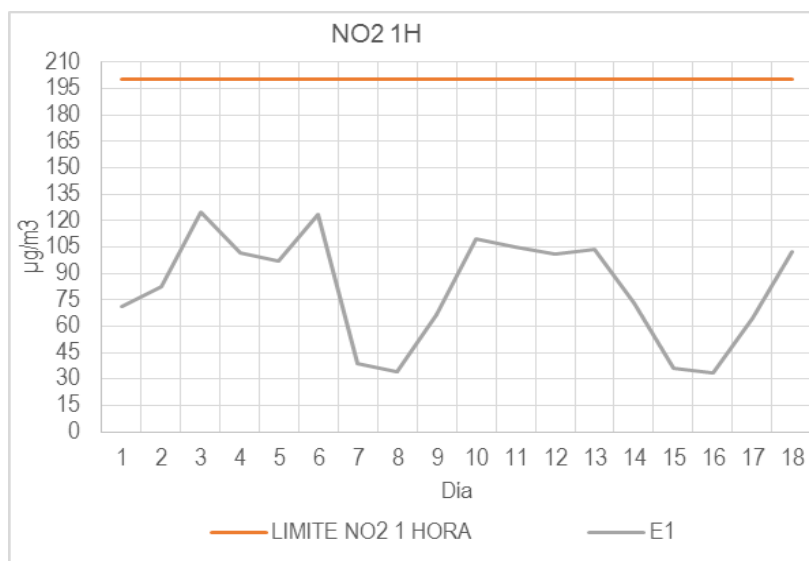
NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	NO2 (µg NO2/m3ref) 1HORA
AT-19/004796	03/09/2019	1	71,10
AT-19/004797	04/09/2019	2	82,40
AT-19/004798	05/09/2019	3	125,09
AT-19/004799	06/09/2019	4	101,68
AT-19/004800	07/09/2019	5	96,72
AT-19/004801	08/09/2019	6	123,13
AT-19/004802	09/09/2019	7	38,90
AT-19/004803	10/09/2019	8	33,84
AT-19/004804	11/09/2019	9	66,57
AT-19/004805	12/09/2019	10	109,51
AT-19/004806	13/09/2019	11	104,69
AT-19/004807	14/09/2019	12	101,16
AT-19/004808	15/09/2019	13	103,45



NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	NO <sub>2</sub> (µg NO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ref) 1HORA
AT-19/004809	16/09/2019	14	73,06
AT-19/004810	17/09/2019	15	36,32
AT-19/004811	18/09/2019	16	33,35
AT-19/004812	19/09/2019	17	64,85
AT-19/004813	20/09/2019	18	102,12

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019

**FIGURA 3. 56. CONCENTRACIÓN NO<sub>2</sub> – ESTACIÓN 1**



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

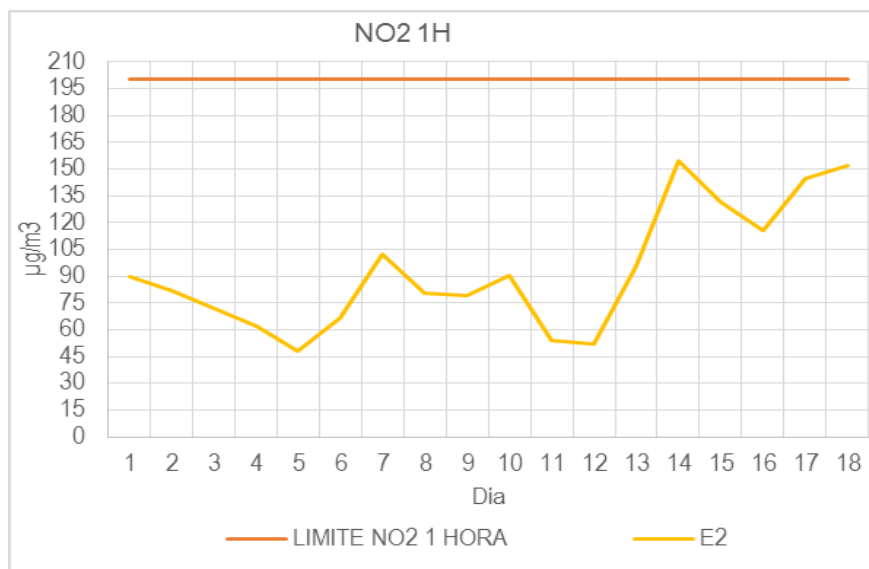
Como se observa en la *Figura 3. 56*, los valores se encuentran por debajo del límite máximo permitido según la Resolución 2254 del 2017. Siendo el valor de mayor concentración de 125,09 µg/m<sup>3</sup>std del día 3 de monitoreo, y el de menor concentración el día 16 con una concentración de 33,35 µg/m<sup>3</sup>std.

TABLA 3. 35. DATOS NO<sub>2</sub> - ESTACIÓN 2

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	NO <sub>2</sub> (µg NO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ref) 1HORA
AT-19/004778	03/09/2019	1	89,45
AT-19/004779	04/09/2019	2	81,78
AT-19/004780	05/09/2019	3	71,53
AT-19/004781	06/09/2019	4	61,78
AT-19/004782	07/09/2019	5	47,85
AT-19/004783	08/09/2019	6	66,41
AT-19/004784	09/09/2019	7	102,49
AT-19/004785	10/09/2019	8	80,4
AT-19/004786	11/09/2019	9	78,82
AT-19/004787	12/09/2019	10	90,54
AT-19/004788	13/09/2019	11	54,27
AT-19/004789	14/09/2019	12	51,88
AT-19/004790	15/09/2019	13	95,44
AT-19/004791	16/09/2019	14	154,3
AT-19/004792	17/09/2019	15	131,48
AT-19/004793	18/09/2019	16	115,79
AT-19/004794	19/09/2019	17	144,85
AT-19/004795	20/09/2019	18	151,77

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

FIGURA 3. 57. CONCENTRACIÓN NO<sub>2</sub> - ESTACIÓN 2



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

En la *Figura 3. 57*, se observa que se presentaron valores por debajo del límite máximo permitido por la Resolución 2254 del 2017. Siendo el valor de mayor concentración de 154,30 µg/m³std del día 14 de monitoreo, y el de menor concentración el día 5 con una concentración de 47,85 µg/m³std.

### ► Resultados SO<sub>2</sub>

Para la medición de SO<sub>2</sub> se obtienen valores de tiempos de exposición horarios y de 24 horas, debido a que son mediciones con equipos automáticos, el cual realiza las mediciones en promedio de 1 hora y de 24 horas, para así ser comparados con la Resolución 2254 del 2017.

Teniendo en cuenta que para la medición de este parámetro fueron utilizados equipos automáticos en las dos estaciones, se presentan las concentraciones para los dos tiempos de exposición mencionados en la Resolución 2254 del 2017, no obstante cabe aclarar que la comparación con los dos tiempos de exposición, dependerá de los límites de detección del método de muestreo utilizado y por medio de los criterios establecidos en las normas de calidad de aire vigente<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> Manual de Diseño del Sistema de Vigilancia de Calidad de Aire. Numeral 6.10.3 Tiempo de Toma de Muestra. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2010.

- Resultados SO<sub>2</sub> (1 Hora)

Para la determinación de SO<sub>2</sub> se realizaron las mediciones por parte del Laboratorio AGQ LABS PRODYCON, acreditado mediante Resolución 1365 de Junio 18 de 2018 del IDEAM. Para la estación 1 (Parqueadero Sabana) y estación 2 (Zona Industrial) se tomaron datos con equipo automático por 24 horas. En el Anexo C Informes de laboratorio se muestran todos los datos obtenidos durante los 18 días por 24 horas.

Las concentraciones arrojadas en el monitoreo de calidad de aire realizado, fueron comparadas con el tiempo de exposición de 1 hora establecido en la Resolución 2254 del 2017.

En la Tabla 3. 36 y Figura 3. 58, se presentan los resultados obtenidos de SO<sub>2</sub> para cada día de monitoreo en las Estación 1 Parqueadero Sabana y en la Tabla 3. 37 y Figura 3. 59 los de la Estación 2 Zona Industrial.

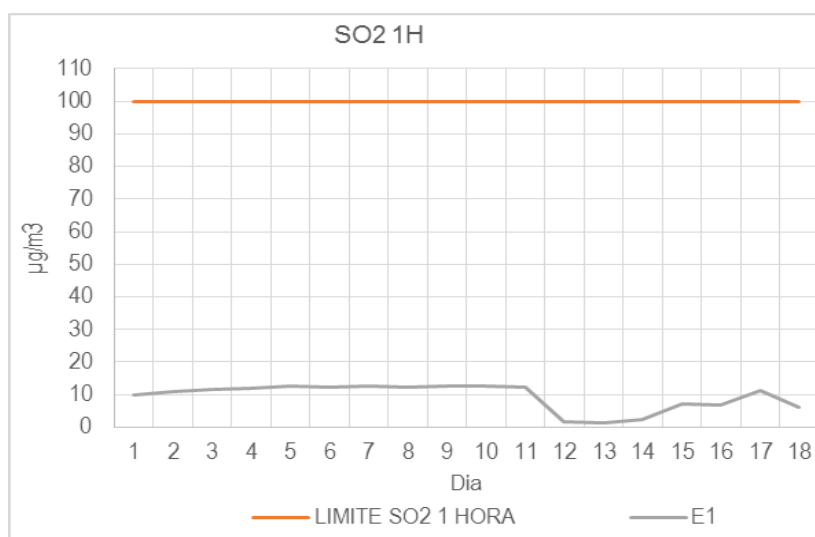
TABLA 3. 36. DATOS SO<sub>2</sub> - ESTACIÓN 1

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	SO <sub>2</sub> (µg SO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ref) 1 HORA
AT-19/004796	03/09/2019	1	10,01
AT-19/004797	04/09/2019	2	11,00
AT-19/004798	05/09/2019	3	11,59
AT-19/004799	06/09/2019	4	11,95
AT-19/004800	07/09/2019	5	12,56
AT-19/004801	08/09/2019	6	12,16
AT-19/004802	09/09/2019	7	12,67
AT-19/004803	10/09/2019	8	12,43
AT-19/004804	11/09/2019	9	12,65
AT-19/004805	12/09/2019	10	12,57
AT-19/004806	13/09/2019	11	12,32
AT-19/004807	14/09/2019	12	1,60
AT-19/004808	15/09/2019	13	1,38

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	SO <sub>2</sub> (µg SO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ref) 1 HORA
AT-19/004809	16/09/2019	14	2,41
AT-19/004810	17/09/2019	15	7,20
AT-19/004811	18/09/2019	16	6,96
AT-19/004812	19/09/2019	17	11,16
AT-19/004813	20/09/2019	18	6,07

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

FIGURA 3. 58. CONCENTRACIÓN SO<sub>2</sub> - ESTACIÓN 1



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

Se observa en la *Figura 3. 58*, que durante las 18 muestras del monitoreo se presentaron valores que oscilan de 12,67 µg/m<sup>3</sup>std y 1,38 µg/m<sup>3</sup>std el cual se encuentran por debajo del nivel máximo permisible para 1 hora, cumpliendo con lo establecido por la normatividad ambiental vigente.

TABLA 3. 37. DATOS SO<sub>2</sub> - ESTACIÓN 2

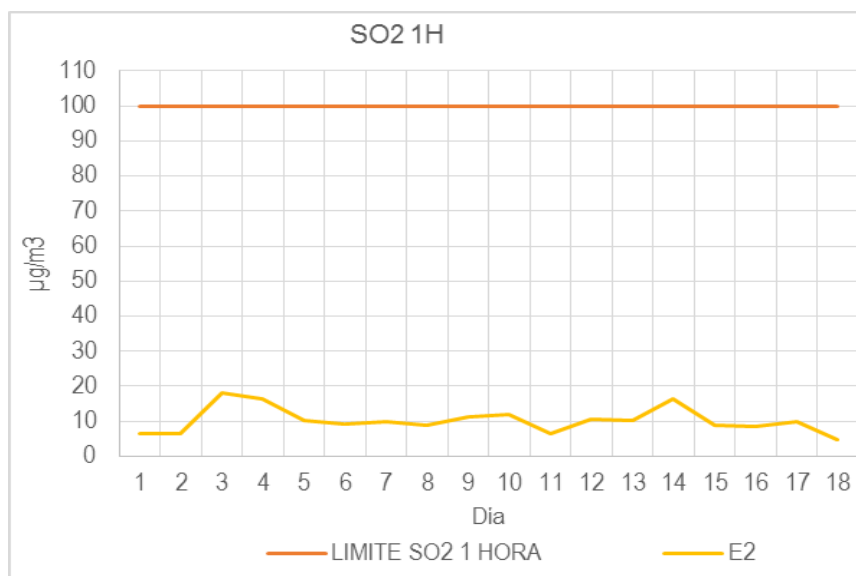
NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	SO <sub>2</sub> (µg SO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ref) 1 HORA
AT-19/004778	03/09/2019	1	6,50

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	SO <sub>2</sub> (µg SO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ref) 1 HORA
AT-19/004779	04/09/2019	2	6,63
AT-19/004780	05/09/2019	3	18,10
AT-19/004781	06/09/2019	4	16,46
AT-19/004782	07/09/2019	5	10,18
AT-19/004783	08/09/2019	6	9,20
AT-19/004784	09/09/2019	7	10,03
AT-19/004785	10/09/2019	8	8,84
AT-19/004786	11/09/2019	9	11,30
AT-19/004787	12/09/2019	10	11,97
AT-19/004788	13/09/2019	11	6,36
AT-19/004789	14/09/2019	12	10,43
AT-19/004790	15/09/2019	13	10,25
AT-19/004791	16/09/2019	14	16,52
AT-19/004792	17/09/2019	15	8,76
AT-19/004793	18/09/2019	16	8,60
AT-19/004794	19/09/2019	17	10,04
AT-19/004795	20/09/2019	18	4,73

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.



FIGURA 3. 59. CONCENTRACIÓN SO<sub>2</sub> – ESTACIÓN 2



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

En la *Figura 3. 59*, se observa que las concentraciones oscilan entre 18,10 µg/m<sup>3</sup>std y 4,83 µg/m<sup>3</sup>std encontrándose por debajo del nivel máximo permisible de 1 hora establecido en el artículo 2 de la Resolución 2254 del 01 de Noviembre de 2017.

#### - Resultados SO<sub>2</sub> (24 Horas)

Para la determinación de SO<sub>2</sub> se realizaron las mediciones por parte del Laboratorio AGQ LABS PRODYCON, acreditado mediante Resolución 1365 de Junio 18 de 2018 del IDEAM. Para la Estación 1 (Parqueadero Sabana) y Estación 2 (Zona Industrial) se tomaron datos con equipo automático por 24 horas. En el *Anexo C Informes de laboratorio* se muestran todos los datos obtenidos durante los 18 días por 24 horas.

Las concentraciones arrojadas en el monitoreo de calidad de aire realizado, fueron comparadas con el tiempo de exposición 24 horas establecido en la Resolución 2254 del 2017.

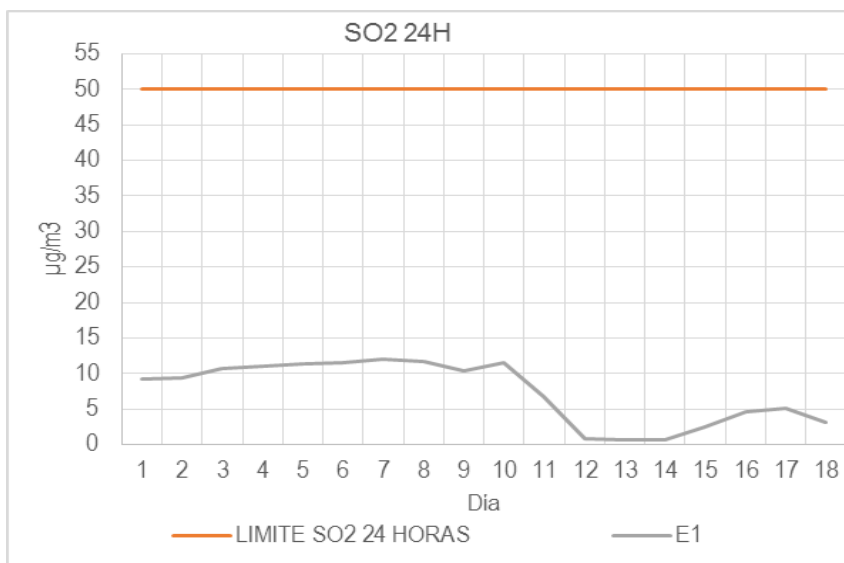
En la *Tabla 3. 36* y *Figura 3. 5860*, se presentan los resultados obtenidos de SO<sub>2</sub> para cada día de monitoreo en las Estación 1 Parqueadero Sabana, así mismo, en la *Tabla 3. 379* y *Figura 3. 5961*, se incluyen los datos correspondientes de cada día de monitoreo de la Estación 2 Zona Industrial.

TABLA 3. 38. DATOS SO<sub>2</sub> - ESTACIÓN 1

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	SO <sub>2</sub> (µg SO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ref) 24 HORAS
AT-19/004796	03/09/2019	1	9,25
AT-19/004797	04/09/2019	2	9,42
AT-19/004798	05/09/2019	3	10,63
AT-19/004799	06/09/2019	4	11,06
AT-19/004800	07/09/2019	5	11,30
AT-19/004801	08/09/2019	6	11,60
AT-19/004802	09/09/2019	7	12,00
AT-19/004803	10/09/2019	8	11,71
AT-19/004804	11/09/2019	9	10,39
AT-19/004805	12/09/2019	10	11,59
AT-19/004806	13/09/2019	11	6,80
AT-19/004807	14/09/2019	12	0,88
AT-19/004808	15/09/2019	13	0,73
AT-19/004809	16/09/2019	14	0,63
AT-19/004810	17/09/2019	15	2,45
AT-19/004811	18/09/2019	16	4,68
AT-19/004812	19/09/2019	17	5,14
AT-19/004813	20/09/2019	18	3,12

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

FIGURA 3. 60. CONCENTRACIÓN SO<sub>2</sub> - ESTACIÓN 1



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

Se observa en la *Figura 3. 5860*, que durante las 18 muestras del monitoreo se presentaron valores que oscilan de 12,00 µg/m<sup>3</sup>std y 0,63 µg/m<sup>3</sup>std el cual se encuentran por debajo del nivel máximo permisible para 24 horas, cumpliendo con lo establecido por la normatividad ambiental vigente.

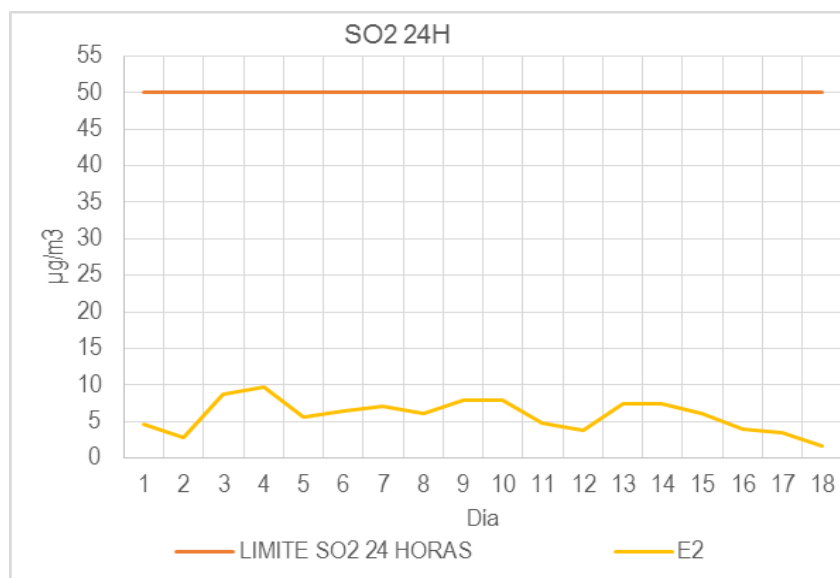
TABLA 3. 39. DATOS SO<sub>2</sub> - ESTACIÓN 2

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	SO <sub>2</sub> (µg SO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ref) 24 HORAS
AT-19/004778	03/09/2019	1	4,60
AT-19/004779	04/09/2019	2	2,84
AT-19/004780	05/09/2019	3	8,74
AT-19/004781	06/09/2019	4	9,69
AT-19/004782	07/09/2019	5	5,51
AT-19/004783	08/09/2019	6	6,47
AT-19/004784	09/09/2019	7	7,08
AT-19/004785	10/09/2019	8	6,13

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	SO <sub>2</sub> (µg SO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ref) 24 HORAS
AT-19/004786	11/09/2019	9	7,84
AT-19/004787	12/09/2019	10	7,97
AT-19/004788	13/09/2019	11	4,71
AT-19/004789	14/09/2019	12	3,84
AT-19/004790	15/09/2019	13	7,37
AT-19/004791	16/09/2019	14	7,43
AT-19/004792	17/09/2019	15	6,03
AT-19/004793	18/09/2019	16	4,00
AT-19/004794	19/09/2019	17	3,48
AT-19/004795	20/09/2019	18	1,65

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

**FIGURA 3. 61. CONCENTRACIÓN SO<sub>2</sub> – ESTACIÓN 2**



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

En la *Figura 3. 5961*, se observa que las concentraciones oscilan entre 9,69  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{std}$  y 1,65  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{std}$  encontrándose por debajo del nivel máximo permisible diario establecido en el artículo 2 de la Resolución 2254 del 01 de Noviembre de 2017.

### ► Resultados CO

Para la medición de CO se obtienen valores de tiempos de exposición horarios y de 8 horas, debido a que son mediciones con equipos automáticos, el cual realiza las mediciones en promedio de 1 hora y de 8 horas, para así ser comprados con la Resolución 2254 del 2017.

Teniendo en cuenta que para la medición de este parámetro fueron utilizados equipos automáticos en las dos estaciones, se presenta las concentraciones para los dos tiempos de exposición mencionados en la Resolución 2254 del 2017, no obstante cabe aclarar que la comparación de los tiempos de exposición dependerá de los límites de detección del método de muestreo utilizado y por medio de los criterios establecidos en las normas de calidad de aire vigente<sup>12</sup>.

#### - CO (1 Hora)

Para la determinación de CO horario se realizaron las mediciones con equipos automáticos por parte del Laboratorio AGQ LABS PRODYCON, el cual se encuentra acreditado con el IDEAM mediante Resolución 1365 de Junio 18 de 2018 (*Anexos\Anexo C Informes de laboratorio*), por un tiempo de exposición de 1 hora. En el *Anexo C Informes de laboratorio* se muestran todos los datos obtenidos durante los 18 días hora a hora por día, pero el análisis se realizó con el valor de mayor concentración de la hora que reporto durante el día.

En la *Tabla 3. 40* y *Figura 3. 62* se presentan los resultados obtenidos de CO para cada día de monitoreo en la Estación 1 Parqueadero Sabana y en la *Tabla 3. 41* y *Figura 3. 63* para la Estación 2 Zona Industrial.

TABLA 3. 40. DATOS CO - ESTACIÓN 1

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{ref}$ ) 1HORA
AT-19/004796	03/09/2019	1	1049,46
AT-19/004797	04/09/2019	2	888,64
AT-19/004798	05/09/2019	3	773,15

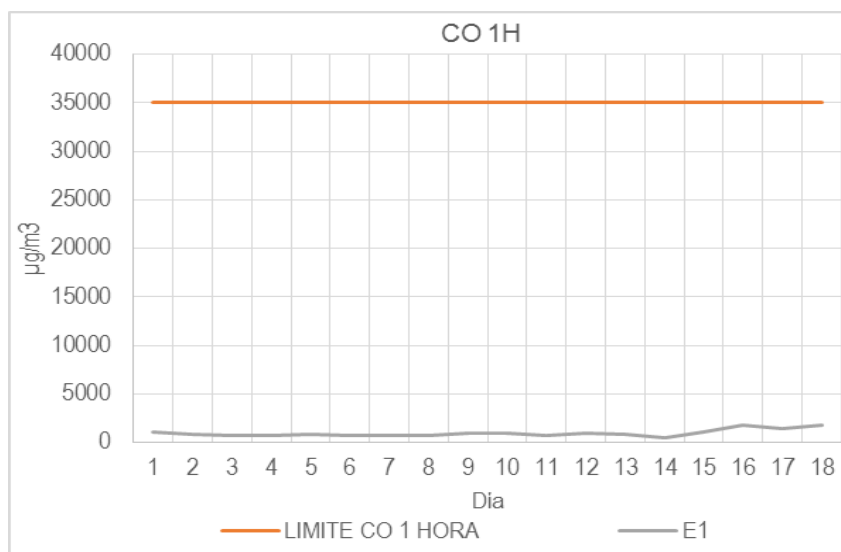
<sup>12</sup> Manual de Diseño del Sistema de Vigilancia de Calidad de Aire. Numeral 6.10.3 Tiempo de Toma de Muestra. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2010.

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{ref}$ ) 1HORA
AT-19/004799	06/09/2019	4	773,84
AT-19/004800	07/09/2019	5	868,14
AT-19/004801	08/09/2019	6	772,09
AT-19/004802	09/09/2019	7	771,74
AT-19/004803	10/09/2019	8	771,68
AT-19/004804	11/09/2019	9	911,40
AT-19/004805	12/09/2019	10	991,15
AT-19/004806	13/09/2019	11	774,02
AT-19/004807	14/09/2019	12	911,39
AT-19/004808	15/09/2019	13	889,62
AT-19/004809	16/09/2019	14	503,79
AT-19/004810	17/09/2019	15	1101,13
AT-19/004811	18/09/2019	16	1756,58
AT-19/004812	19/09/2019	17	1468,33
AT-19/004813	20/09/2019	18	1762,40

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.



FIGURA 3. 62. CONCENTRACIÓN CO - ESTACIÓN 1



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

En la *Figura 3. 62*, se observa que se presentaron valores por debajo del límite máximo permitido de 1 hora por la Resolución 2254 del 2017. Siendo el valor de mayor concentración de 1762,40  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{std}$  del día 18 de monitoreo, y el de menor concentración el día 14 con una concentración de 503,79  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{std}$ .

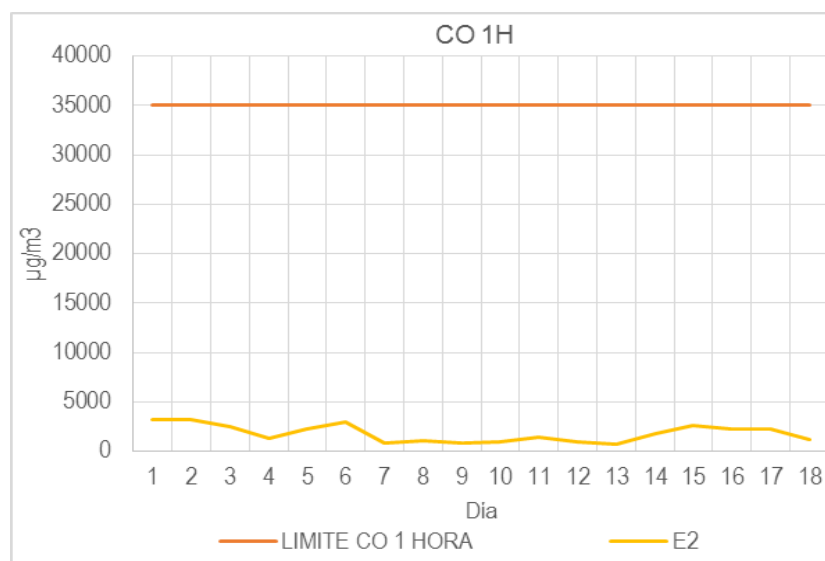
TABLA 3. 41. DATOS CO - ESTACIÓN 2

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{ref}$ ) 1HORA
AT-19/004778	03/09/2019	1	3149,12
AT-19/004779	04/09/2019	2	3182,50
AT-19/004780	05/09/2019	3	2543,91
AT-19/004781	06/09/2019	4	1317,82
AT-19/004782	07/09/2019	5	2313,44
AT-19/004783	08/09/2019	6	3017,27
AT-19/004784	09/09/2019	7	875,41
AT-19/004785	10/09/2019	8	1071,23

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{ref}$ ) 1HORA
AT-19/004786	11/09/2019	9	807,23
AT-19/004787	12/09/2019	10	973,39
AT-19/004788	13/09/2019	11	1432,36
AT-19/004789	14/09/2019	12	921,51
AT-19/004790	15/09/2019	13	704,93
AT-19/004791	16/09/2019	14	1780,98
AT-19/004792	17/09/2019	15	2624,77
AT-19/004793	18/09/2019	16	2288,35
AT-19/004794	19/09/2019	17	2218,69
AT-19/004795	20/09/2019	18	1194,08

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

**FIGURA 3. 63. CONCENTRACIÓN CO - ESTACIÓN 2**



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

En la *Figura 3. 63*, se observan los resultados diarios para el monitoreo de monóxidos de carbono en la Estación 2 (Zona Industrial); los datos obtenidos no sobrepasaron el nivel máximo permisible horario establecido por el artículo 2 de la Resolución 2254 del 01 de Noviembre de 2017.

- CO (8 Horas)

Para la determinación de CO 8 horas se realizaron las mediciones con equipos automáticos por parte del Laboratorio AGQ LABS PRODYCON, el cual se encuentra acreditado con el IDEAM mediante Resolución 1365 de Junio 18 de 2018 (*Anexos\Anexo C Informes de laboratorio*), por un tiempo de exposición de 8 horas. En el *Anexo C Informes de laboratorio* se muestran todos los datos obtenidos durante los 18 días de 8 horas por día, pero para el análisis se realizó con el valor de mayor concentración de las 8 horas que reporto durante el día.

En la *Tabla 3. 42* y *Figura 3. 64* se presentan los resultados obtenidos de CO para cada día de monitoreo en la Estación 1 Parqueadero Sabana. Así mismo, en la *Tabla 3. 43* y *Figura 3. 65* se incluyen los datos correspondientes de cada día de monitoreo para la Estación 2 Zona Industrial.

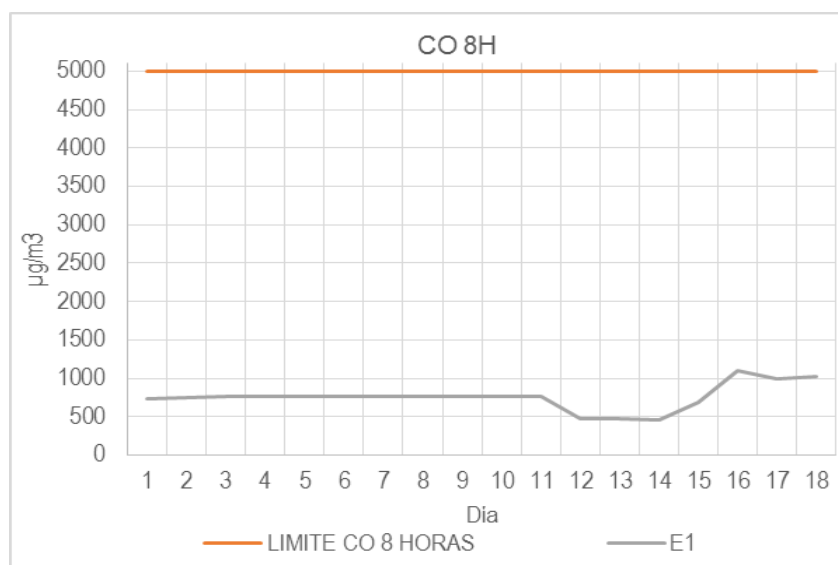
TABLA 3. 42. DATOS CO - ESTACIÓN 1

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	CO (µg/m³ref) 8HORAS
AT-19/004796	03/09/2019	1	740,71
AT-19/004797	04/09/2019	2	753,41
AT-19/004798	05/09/2019	3	773,88
AT-19/004799	06/09/2019	4	771,61
AT-19/004800	07/09/2019	5	771,42
AT-19/004801	08/09/2019	6	771,29
AT-19/004802	09/09/2019	7	770,51
AT-19/004803	10/09/2019	8	769,91
AT-19/004804	11/09/2019	9	762,30
AT-19/004805	12/09/2019	10	771,92
AT-19/004806	13/09/2019	11	773,28

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{ref}$ ) 8HORAS
AT-19/004807	14/09/2019	12	479,37
AT-19/004808	15/09/2019	13	477,63
AT-19/004809	16/09/2019	14	458,21
AT-19/004810	17/09/2019	15	692,27
AT-19/004811	18/09/2019	16	1096,74
AT-19/004812	19/09/2019	17	996,84
AT-19/004813	20/09/2019	18	1032,72

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

**FIGURA 3. 64. CONCENTRACIÓN CO - ESTACIÓN 1**



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

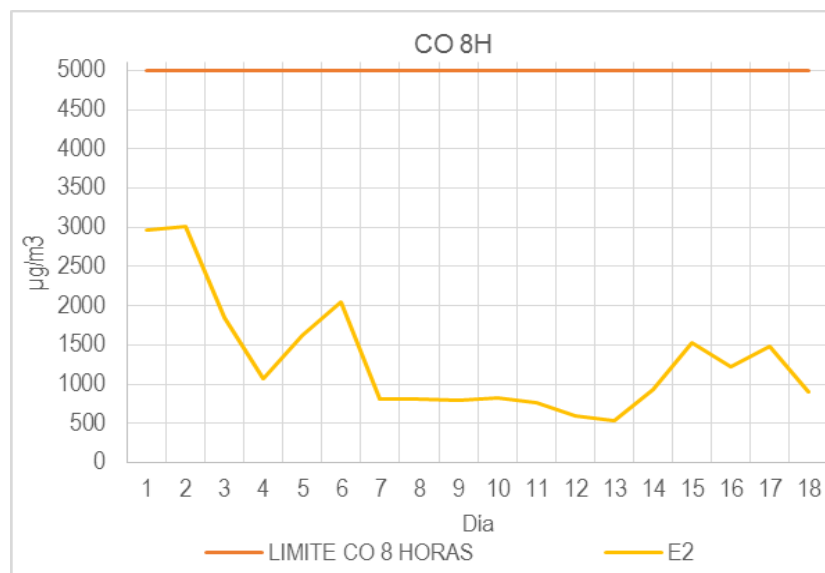
En la *Figura 3. 64*, se observa que se presentaron valores por debajo del límite máximo permitido para un tiempo de exposición de 8 horas por la Resolución 2254 del 2017. Siendo el valor de mayor concentración de 1096,74  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{std}$  del día 16 de monitoreo, y el de menor concentración el día 14 con una concentración de 458,21  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{std}$ .

TABLA 3. 43. DATOS CO - ESTACIÓN 2

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	CO (µg/m³ref) 8HORAS
AT-19/004778	03/09/2019	1	2958,49
AT-19/004779	04/09/2019	2	3011,12
AT-19/004780	05/09/2019	3	1855,29
AT-19/004781	06/09/2019	4	1075,20
AT-19/004782	07/09/2019	5	1625,79
AT-19/004783	08/09/2019	6	2054,07
AT-19/004784	09/09/2019	7	809,94
AT-19/004785	10/09/2019	8	818,77
AT-19/004786	11/09/2019	9	802,37
AT-19/004787	12/09/2019	10	822,51
AT-19/004788	13/09/2019	11	768,29
AT-19/004789	14/09/2019	12	605,91
AT-19/004790	15/09/2019	13	530,85
AT-19/004791	16/09/2019	14	934,49
AT-19/004792	17/09/2019	15	1525,34
AT-19/004793	18/09/2019	16	1217,33
AT-19/004794	19/09/2019	17	1487,80
AT-19/004795	20/09/2019	18	905,96

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

FIGURA 3. 65. CONCENTRACIÓN CO - ESTACIÓN 2



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

En la *Figura 3. 65*, se observan los resultados de 8 horas para el monitoreo de monóxidos de carbono en la Estación 2 (Zona Industrial); los datos obtenidos no sobrepasaron el nivel máximo permisible del tiempo de exposición 8 horas establecido por el artículo 2 de la Resolución 2254 del 01 de Noviembre de 2017.

#### ► Resultados O<sub>3</sub>

Para la determinación de O<sub>3</sub> - 8 horas se realizaron las mediciones con equipos automáticos por parte del Laboratorio AGQ LABS PRODYCON, el cual se encuentra acreditado con el IDEAM mediante Resolución 1365 de Junio 18 de 2018 (*Anexos\Anexo C Informes de laboratorio*), por un tiempo de exposición de 8 horas. En el *Anexo C Informes de laboratorio* se muestran todos los datos obtenidos durante los 18 días de 8 horas por día, para el análisis se realizó con el valor de mayor concentración de las 8 horas que reportó durante el día.

En la *Tabla 3. 42* y *Figura 3. 646* se presentan los resultados obtenidos de O<sub>3</sub> para cada día de monitoreo en la Estación 1 Parqueadero Sabana y en la *Tabla 3. 435* y *Figura 3. 65* se incluyen los datos correspondientes de cada día de monitoreo para la Estación 2 Zona Industrial.

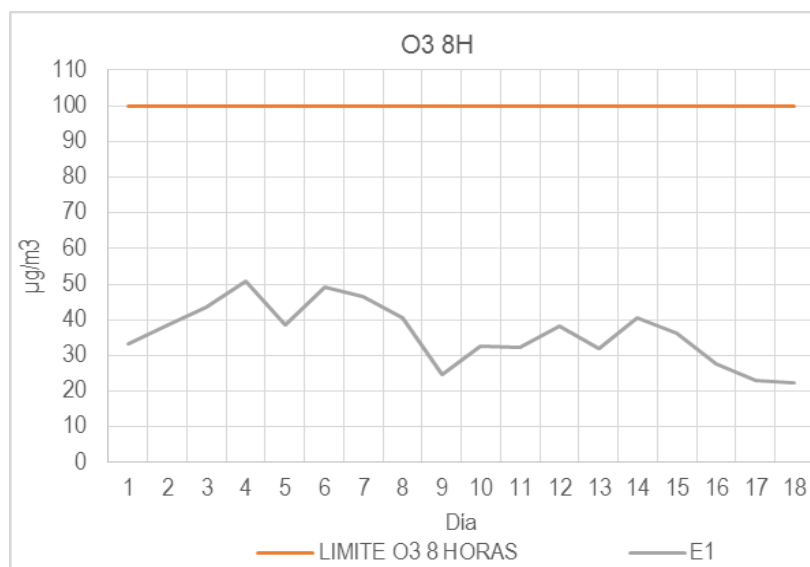


TABLA 3. 44. DATOS O<sub>3</sub> - ESTACIÓN 1

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> ref) 8HORAS
AT-19/004796	03/09/2019	1	33,15
AT-19/004797	04/09/2019	2	38,67
AT-19/004798	05/09/2019	3	43,45
AT-19/004799	06/09/2019	4	50,70
AT-19/004800	07/09/2019	5	38,59
AT-19/004801	08/09/2019	6	49,05
AT-19/004802	09/09/2019	7	46,68
AT-19/004803	10/09/2019	8	40,50
AT-19/004804	11/09/2019	9	24,54
AT-19/004805	12/09/2019	10	32,58
AT-19/004806	13/09/2019	11	32,18
AT-19/004807	14/09/2019	12	38,12
AT-19/004808	15/09/2019	13	32,03
AT-19/004809	16/09/2019	14	40,61
AT-19/004810	17/09/2019	15	36,21
AT-19/004811	18/09/2019	16	27,65
AT-19/004812	19/09/2019	17	22,89
AT-19/004813	20/09/2019	18	22,23

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

FIGURA 3. 66. CONCENTRACIÓN O<sub>3</sub> - ESTACIÓN 1



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

En la *Figura 3. 64*, se observa que se presentaron valores por debajo del límite máximo permitido para un tiempo de exposición de 8 horas por la Resolución 2254 del 2017. Siendo el valor de mayor concentración de 50,70 µg/m<sup>3</sup>std del día 4 de monitoreo, y el de menor concentración el día 18 con una concentración de 22,23 µg/m<sup>3</sup>std.

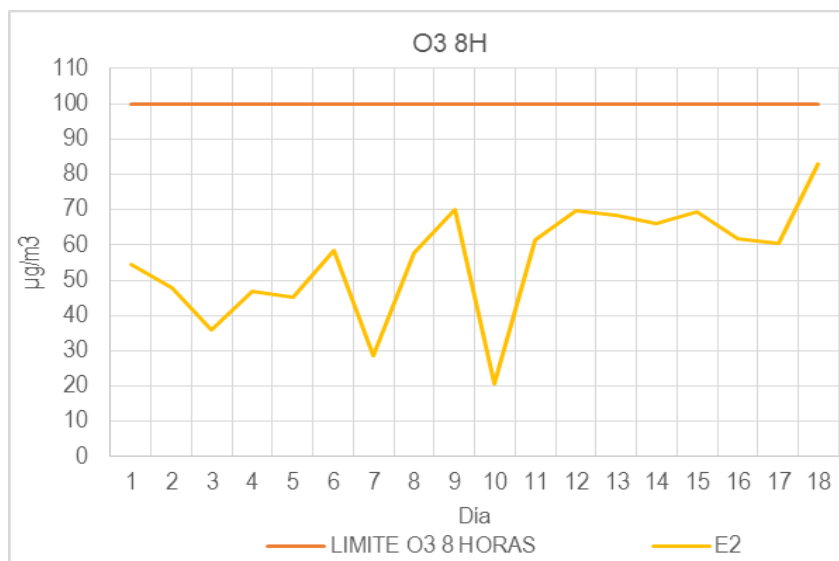
TABLA 3. 45. DATOS O<sub>3</sub> - ESTACIÓN 2

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> ref) 8HORAS
AT-19/004778	03/09/2019	1	54,60
AT-19/004779	04/09/2019	2	47,83
AT-19/004780	05/09/2019	3	36,02
AT-19/004781	06/09/2019	4	46,94
AT-19/004782	07/09/2019	5	45,14
AT-19/004783	08/09/2019	6	58,37
AT-19/004784	09/09/2019	7	28,67

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> ref) 8HORAS
AT-19/004785	10/09/2019	8	57,79
AT-19/004786	11/09/2019	9	69,97
AT-19/004787	12/09/2019	10	20,80
AT-19/004788	13/09/2019	11	61,43
AT-19/004789	14/09/2019	12	69,63
AT-19/004790	15/09/2019	13	68,48
AT-19/004791	16/09/2019	14	66,09
AT-19/004792	17/09/2019	15	69,53
AT-19/004793	18/09/2019	16	61,80
AT-19/004794	19/09/2019	17	60,34
AT-19/004795	20/09/2019	18	83,15

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

**FIGURA 3. 67. CONCENTRACIÓN O<sub>3</sub> - ESTACIÓN 2**



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

En la *Figura 3. 65*, se observan los resultados de 8 horas para el monitoreo de ozono ( $O_3$ ) la Estación 2 (Zona Industrial); los datos obtenidos no sobrepasaron el nivel máximo permisible del tiempo de exposición 8 horas establecido por el artículo 2 de la Resolución 2254 del 01 de Noviembre de 2017.

#### ► Resultados $PM_{10}$

Para la determinación de  $PM_{10}$  se realizaron las mediciones por parte del Laboratorio AGQ LABS PRODYCON, acreditado por el IDEAM mediante resolución 1365 de junio 18 de 2018 (*Anexos\Anexo C Informes de laboratorio*), el cual para la estación 1 (Parqueadero Sabana) y estación 2 (Zona Industrial) se tomaron datos con equipo automático por 24 horas. El cual en el *Anexo C Informes de laboratorio* se muestran todos los datos obtenidos durante los 18 días por 24 horas.

Las concentraciones arrojadas en el monitoreo de calidad de aire realizado, fueron comparadas con el tiempo de exposición 24 horas establecido en la Resolución 2254 del 2017, en cuanto a los tiempos de exposición anual, cabe aclarar que estos no fueron comparados debido que la etapa constructiva de proyecto es menor a un año.

En la *Tabla 3. 46* y *Figura 3. 68* se presentan los resultados obtenidos de  $PM_{10}$  para cada día de monitoreo en las Estación 1 Parqueadero Sabana. Así mismo en la *Tabla 3. 47* y *Figura 3. 69*, se incluyen los datos correspondientes de cada día de monitoreo para la Estación 2 Zona Industrial

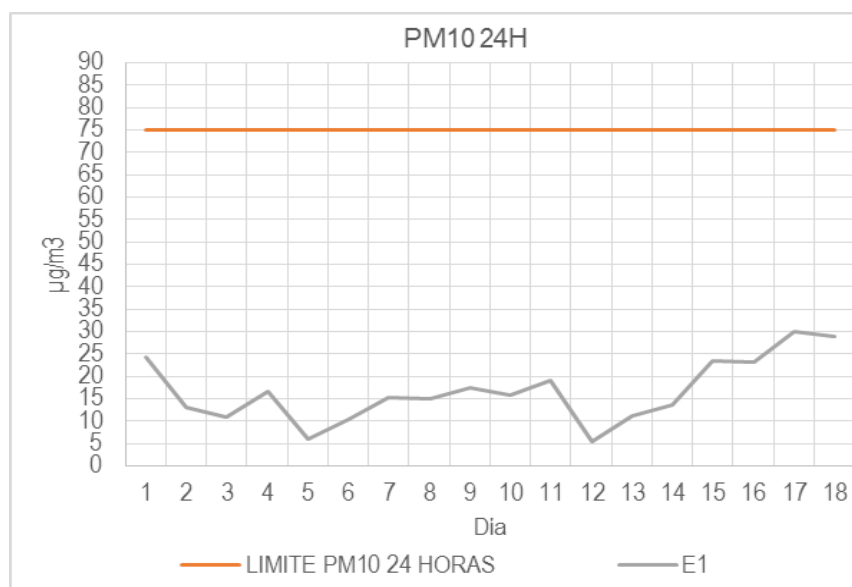
TABLA 3. 46. DATOS  $PM_{10}$  - ESTACIÓN 1

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	$PM_{10}$ ( $\mu g/m^3$ ref) 24HORAS
AT-19/004796	03/09/2019	1	24,34
AT-19/004797	04/09/2019	2	12,98
AT-19/004798	05/09/2019	3	10,93
AT-19/004799	06/09/2019	4	16,67
AT-19/004800	07/09/2019	5	5,99
AT-19/004801	08/09/2019	6	10,44
AT-19/004802	09/09/2019	7	15,17
AT-19/004803	10/09/2019	8	14,87

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ref) 24HORAS
AT-19/004804	11/09/2019	9	17,42
AT-19/004805	12/09/2019	10	15,69
AT-19/004806	13/09/2019	11	19,02
AT-19/004807	14/09/2019	12	5,51
AT-19/004808	15/09/2019	13	11,08
AT-19/004809	16/09/2019	14	13,59
AT-19/004810	17/09/2019	15	23,39
AT-19/004811	18/09/2019	16	23,22
AT-19/004812	19/09/2019	17	30,09
AT-19/004813	20/09/2019	18	28,89

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

**FIGURA 3. 68. CONCENTRACIÓN PM10 - ESTACIÓN 1**



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

En la *Figura 3. 68*, se observan los resultados diarios para el monitoreo de partículas suspendidas menores o iguales a 10µm en la Estación 1 (Parqueadero Sabana); ninguno de los datos diarios obtenidos sobrepasó el nivel máximo permisible diario establecido por el artículo 2 de la Resolución 2254 del 01 de Noviembre de 2017. Así mismo, las concentraciones obtenidas no sobrepasan los niveles de prevención, alerta o emergencia establecidos en el artículo 10.

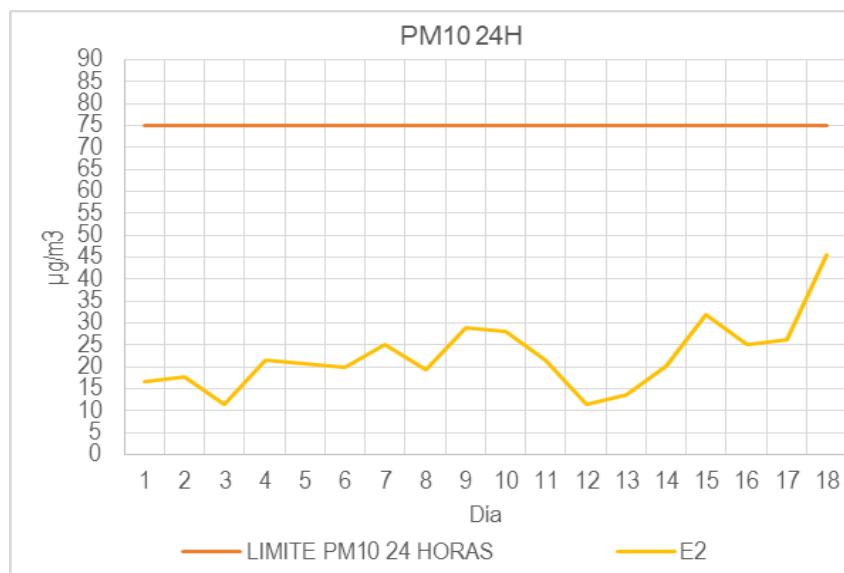
**TABLA 3. 47. DATOS PM10 - ESTACIÓN 2**

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ref) 24HORAS
AT-19/004778	03/09/2019	1	16,66
AT-19/004779	04/09/2019	2	17,59
AT-19/004780	05/09/2019	3	11,58
AT-19/004781	06/09/2019	4	21,43
AT-19/004782	07/09/2019	5	20,74
AT-19/004783	08/09/2019	6	19,99
AT-19/004784	09/09/2019	7	25,14
AT-19/004785	10/09/2019	8	19,47
AT-19/004786	11/09/2019	9	28,83
AT-19/004787	12/09/2019	10	28,06
AT-19/004788	13/09/2019	11	21,54
AT-19/004789	14/09/2019	12	11,48
AT-19/004790	15/09/2019	13	13,55
AT-19/004791	16/09/2019	14	20,22
AT-19/004792	17/09/2019	15	31,80
AT-19/004793	18/09/2019	16	25,02
AT-19/004794	19/09/2019	17	26,26
AT-19/004795	20/09/2019	18	45,55

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.



FIGURA 3. 69. CONCENTRACIÓN PM10 - ESTACIÓN 2



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

En la Figura 3. 69, se observan los resultados diarios para el monitoreo de partículas suspendidas menores o iguales a  $10\mu\text{m}$  en la Estación 2 (Zona Industrial); los datos varían de  $45,55\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$  std y  $11,48\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$  std en el cual ninguno de los datos diarios obtenidos sobrepasó el nivel máximo permisible diario establecido por el artículo 2 de la Resolución 2254 del 01 de Noviembre de 2017. Así mismo, las concentraciones obtenidas no sobrepasan los niveles de prevención, alerta o emergencia establecidos en el artículo 10.

#### ► Resultados $\text{PM}_{2,5}$

Para la determinación de  $\text{PM}_{2,5}$  se realizaron las mediciones por parte del Laboratorio AGQ LABS PRODYCON, acreditado por el IDEAM mediante resolución 1365 de junio 18 de 2018 (Anexos\Anexo C Informes de laboratorio), el cual para la estación 1 (Parqueadero Sabana) y estación 2 (Zona Industrial) se tomaron datos con equipo automático por 24 horas. El cual en el Anexo C Informes de laboratorio se muestran todos los datos obtenidos durante los 18 días por 24 horas.

Las concentraciones arrojadas en el monitoreo de calidad de aire realizado, fueron comparadas con el tiempo de exposición 24 horas establecido en la Resolución 2254 del 2017, en cuanto a los tiempos de exposición anual, cabe aclarar que estos no fueron comparados debido que la etapa constructiva de proyecto es menor a un año.

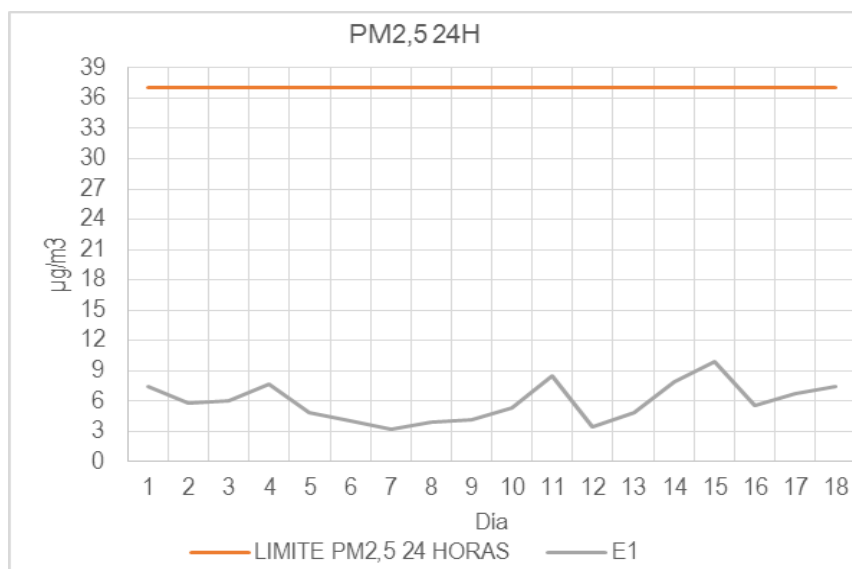
En la *Tabla 3. 46* y *Figura 3. 6870* se presentan los resultados obtenidos de PM<sub>2.5</sub> para cada día de monitoreo en las Estación 1 Parqueadero Sabana y en la *Tabla 3. 479* y *Figura 3. 69* para la Estación 2 Zona Industrial se incluyen los datos correspondientes de cada día de monitoreo.

**TABLA 3. 48. DATOS PM2.5 - ESTACIÓN 1**

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	PM <sub>2.5</sub> (µg/m³ref) 24HORAS
AT-19/004796	03/09/2019	1	7,44
AT-19/004797	04/09/2019	2	5,84
AT-19/004798	05/09/2019	3	5,98
AT-19/004799	06/09/2019	4	7,65
AT-19/004800	07/09/2019	5	4,85
AT-19/004801	08/09/2019	6	4,03
AT-19/004802	09/09/2019	7	3,21
AT-19/004803	10/09/2019	8	3,96
AT-19/004804	11/09/2019	9	4,12
AT-19/004805	12/09/2019	10	5,28
AT-19/004806	13/09/2019	11	8,48
AT-19/004807	14/09/2019	12	3,49
AT-19/004808	15/09/2019	13	4,87
AT-19/004809	16/09/2019	14	7,89
AT-19/004810	17/09/2019	15	9,96
AT-19/004811	18/09/2019	16	5,51
AT-19/004812	19/09/2019	17	6,72
AT-19/004813	20/09/2019	18	7,42

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

FIGURA 3. 70. CONCENTRACIÓN PM2.5 - ESTACIÓN 1



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

En la *Figura 3. 68*, se observan los resultados diarios para el monitoreo de partículas suspendidas menores o iguales a  $2.5\mu\text{m}$  en la Estación 1 (Parqueadero Sabana); ninguno de los datos diarios obtenidos sobrepasó el nivel máximo permisible diario establecido por el artículo 2 de la Resolución 2254 del 01 de Noviembre de 2017. Así mismo, las concentraciones obtenidas no sobrepasan los niveles de prevención, alerta o emergencia establecidos en el artículo 10.

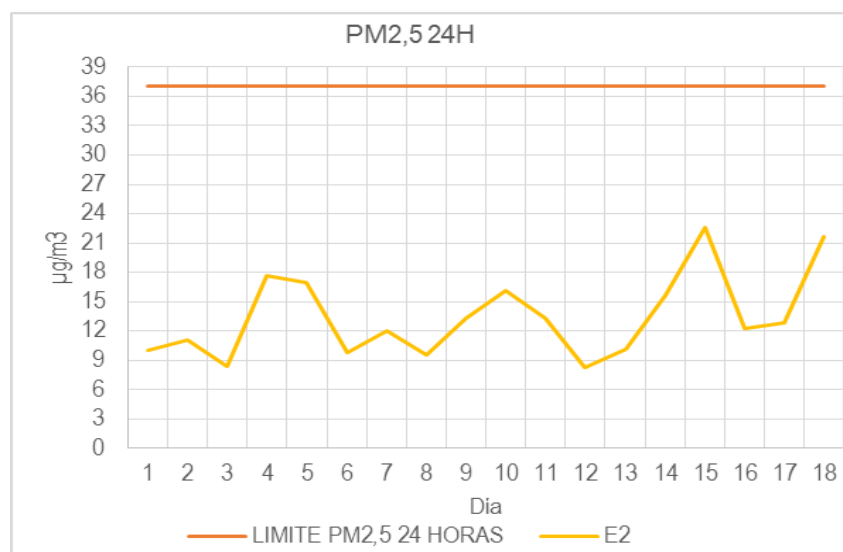
TABLA 3. 49. DATOS PM2.5 - ESTACIÓN 2

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	PM <sub>2.5</sub> (µg/m³ref) 24HORAS
AT-19/004778	03/09/2019	1	10,07
AT-19/004779	04/09/2019	2	11,06
AT-19/004780	05/09/2019	3	8,35
AT-19/004781	06/09/2019	4	17,66
AT-19/004782	07/09/2019	5	16,99
AT-19/004783	08/09/2019	6	9,79
AT-19/004784	09/09/2019	7	12,03

NÚMERO DE MUESTRA	FECHA	DÍA	PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ref) 24HORAS
AT-19/004785	10/09/2019	8	9,61
AT-19/004786	11/09/2019	9	13,33
AT-19/004787	12/09/2019	10	16,15
AT-19/004788	13/09/2019	11	13,28
AT-19/004789	14/09/2019	12	8,28
AT-19/004790	15/09/2019	13	10,14
AT-19/004791	16/09/2019	14	15,67
AT-19/004792	17/09/2019	15	22,61
AT-19/004793	18/09/2019	16	12,25
AT-19/004794	19/09/2019	17	12,89
AT-19/004795	20/09/2019	18	21,60

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

FIGURA 3. 71. CONCENTRACIÓN PM2.5 - ESTACIÓN 2



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

En la *Figura 3. 69*, se observan los resultados diarios para el monitoreo de partículas suspendidas menores o iguales a  $2.5\mu\text{m}$  en la Estación 2 (Zona Industrial); los datos varían de  $22,61\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  std y  $8,28\mu\text{g}/\text{m}^3$  std, ninguno de los datos diarios obtenidos sobrepasó el nivel máximo permisible diario establecido por el artículo 2 de la Resolución 2254 del 01 de Noviembre de 2017. Así mismo, las concentraciones obtenidas no sobrepasan los niveles de prevención, alerta o emergencia establecidos en el artículo 10.

### 3.2.1.8.2.10. *Análisis de información Primaria y Secundaria.*

Para la comparación de las concentraciones de los parámetros PM10, PM2.5, NO2, O3, SO2 y CO entre la información obtenida e información existente se realizó con la estación de Puente Aranda, debido a que esta presenta condiciones similares a la Localidad de los Mártires.

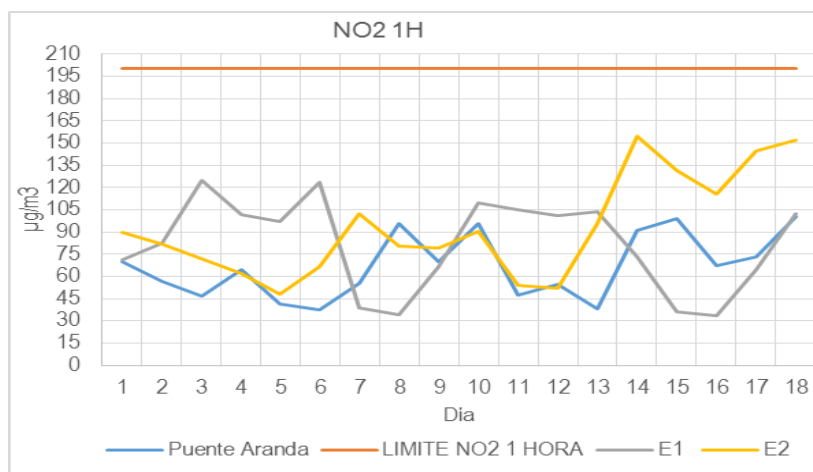
Las concentraciones de los parámetros de PM10, PM2.5, NO2, O3, SO2 y CO obtenidas del monitoreo frente a la información secundaria de la Estación de Puente Aranda de los valores de mayor concentración que reporta en el día se puede observar en la *Tabla 3. 50*.

**TABLA 3. 50. INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA**

PARÁMETRO	ESTACION PUENTE ARANDA	ESTACIÓN 1	ESTACIÓN 2	RESOLUCIÓN	TIEMPO DE EXPOSICION	CUMPLE		
				2254 DE 2017 NIVELES MAXIMOS PERMISIBLES		Puente Aranda	EST 1	EST 2
PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ std) 24h	85,00	30,09	45,55	75	24 HORAS	SI	SI	SI
CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ std) 1h	4009,61	1762,40	3182,50	35000	1 HORA	SI	SI	SI
CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ std) 8h	1600,57	1096,74	3011,12	5000	8 HORAS	SI	SI	SI
NO2 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ std) 1h	99,15	125,09	154,30	200	1 HORA	SI	SI	SI
SO2 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ std) 24h	15,69	12,00	9,69	50	24 HORAS	SI	SI	SI
SO2 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ std) 1h	24,58	12,67	18,10	100	1 HORA	SI	SI	SI
O3 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ std) 24h	37,42	50,70	83,15	100	8 HORAS	SI	SI	SI
PM2.5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ std) 24h	No Reporta	9,96	22,61	37	24 HORAS	SI	SI	SI

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

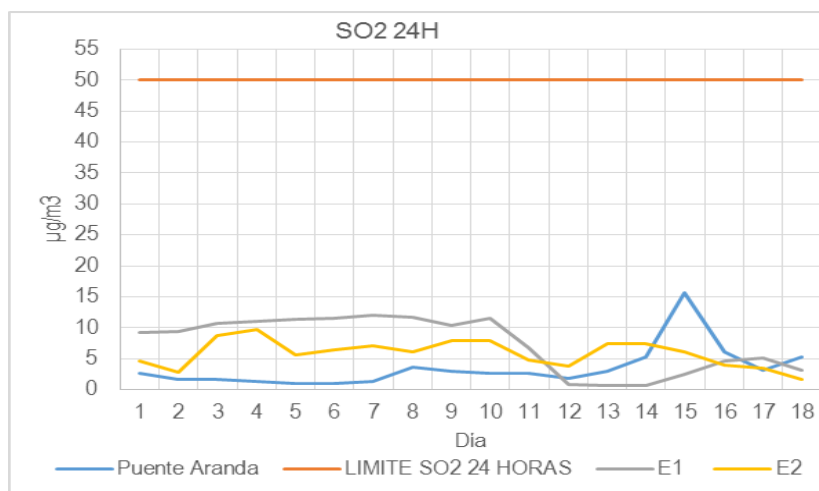
**FIGURA 3. 72. INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA NO2 1HORA**



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

En la *Figura 3. 72*, se presenta la comparación de las dos estaciones con la estación de Puente Aranda del parámetro NO2 en un tiempo de exposición de 1 hora, el cual se puede evidenciar que, durante todo el monitoreo, la estación 2 tuvo en promedio mayores concentraciones que la estación 1 y que la estación de Puente Aranda, debido a que en la estación 2 se encontraba sobre una vía principal, generando así un aumento de concentración de óxidos de nitrógeno, también se puede observar que para el día 18 ha sido el día de concentración que se obtuvo un aumento, sin embargo, se encuentra por debajo del nivel máximo permisible que establece la resolución 2254 de 2017.

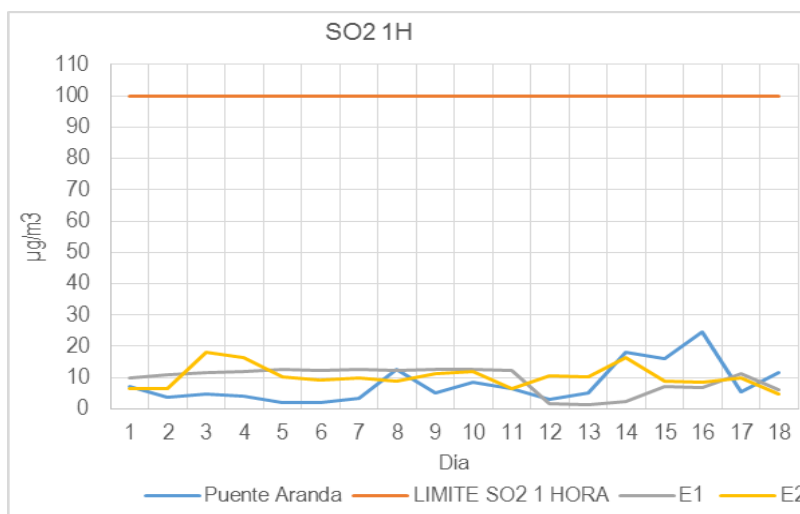
**FIGURA 3. 73. INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA SO2 24HORAS**



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.



FIGURA 3. 74. INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA SO2 1HORA

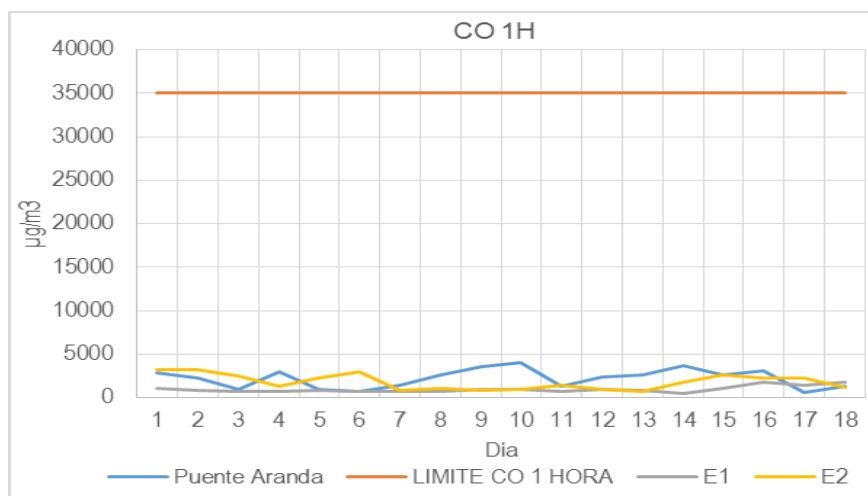


FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

En la *Figura 3. 73 y Figura 3. 734*, se presenta la comparación de las estaciones de información primaria con la información secundaria del parámetro SO2 en un tiempo de exposición de 24 horas, en el cual se puede evidenciar que en la mayor parte del monitoreo, la Estación 1 presenta concentraciones más altas a la Estación 2 y la Estación de Puente Aranda, posiblemente podría ser por las emisiones de gases que generan los vehículos presentes en la Estación 1.

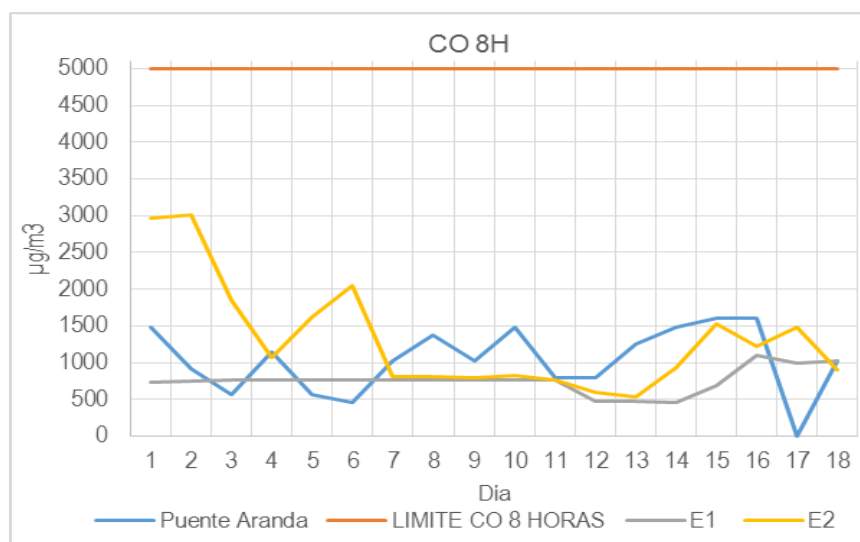
Para el tiempo de exposición de 1 hora se evidencia un promedio mayor de concentraciones en la Estación 2 con respecto a las otras dos estaciones, debido posiblemente, a que siendo un tiempo de exposición más corto las concentraciones no se concentran en un solo sitio; finalmente para 24 horas de monitoreo, se evidencia que las concentraciones se encuentran por debajo del nivel máximo permisible que establece la resolución 2254 de 2017.

**FIGURA 3. 75. INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA CO 1 HORA**



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

**FIGURA 3. 76. INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA CO 8 HORAS**

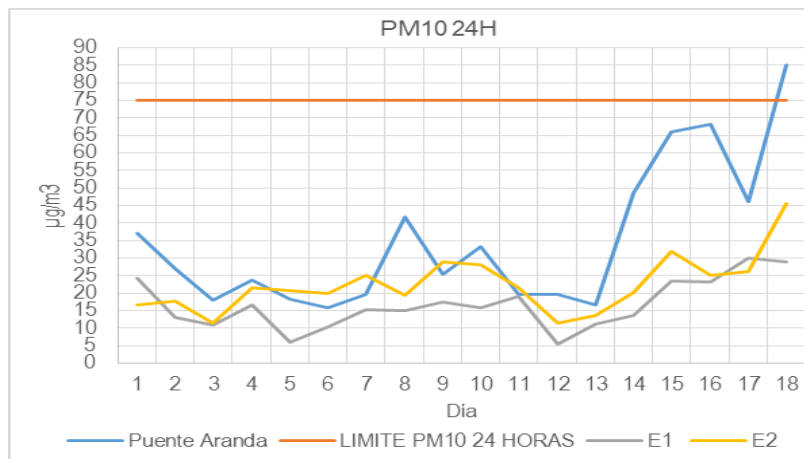


FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

En la Figura 3. 75 y

Figura 3. 76, se presenta la comparación de las estaciones del parámetro CO en un tiempo de exposición de 1 hora y de 8 horas, en el cual se puede evidenciar que las concentraciones para el parámetro de CO en los dos tiempos de exposición son un poco altos en la Estación 2 y Puente Aranda, debido a que en las dos estaciones presentan un flujo vehicular considerable, mientras que en la Estación 1, las concentraciones son más bajas; no obstante todas se encuentran por debajo del nivel máximo permisible que establece la resolución 2254 de 2017.

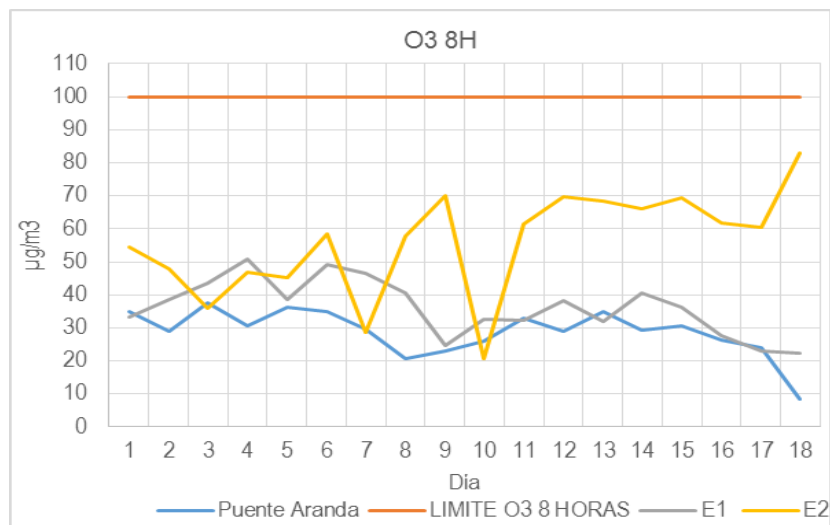
**FIGURA 3. 77. INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA PM10 24HORAS**



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

En la *Figura 3. 77* se presenta la comparación de las estaciones de información primaria con la información secundaria del parámetro PM10 en un tiempo de exposición de 24 horas, en la cual se puede evidenciar que las concentraciones en la Estación de Puente Aranda presenta un aumento frente a las Estaciones 1 y 2; sin embargo la variación no es considerable debido a la presencia del material particulado provenientes de vehículos que se presenta en la vías principales; no obstante, estas concentraciones se encuentran por debajo del límite máximo permisible que establece la resolución 2254 de 2017.

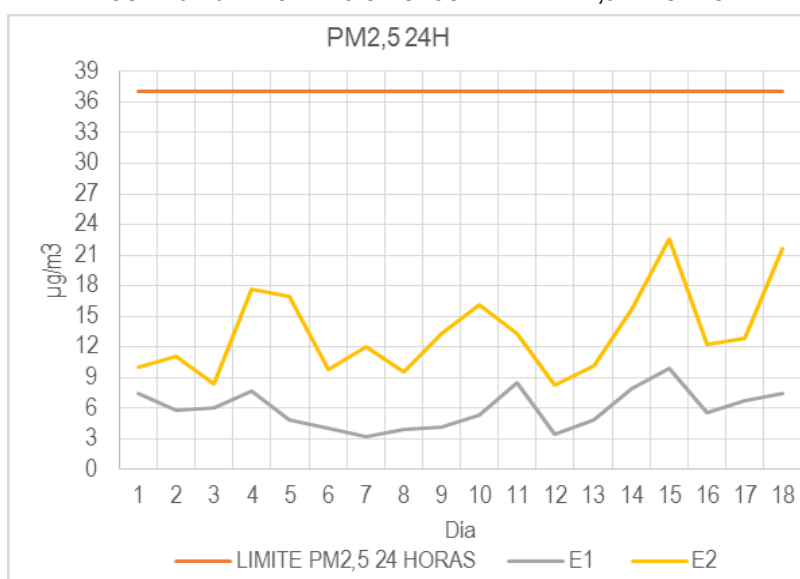
**FIGURA 3. 78. INFORMACIÓN SECUNDARIA OZONO 8HORAS**



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

En la Figura 3. 78, se presenta la comparación de las estaciones de información secundaria y primaria del parámetro Ozono en un tiempo de exposición de 8 horas, en la cual se puede evidenciar que las concentraciones en la Estación 2 presenta un aumento de concentración frente de la Estación 1 y Puente Aranda; no obstante, estas concentraciones se encuentran por debajo del límite máximo permisible que establece la resolución 2254 de 2017.

**FIGURA 3. 79. INFORMACIÓN SECUNDARIA PM2,5 24HORAS**



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

En la Figura 3. 79, se presenta la comparación de las estaciones de información primaria del parámetro PM2.5 en un tiempo de exposición de 24 horas, en la cual se puede evidenciar que la concentración de mayor valor es la de la Estación 2, posiblemente a la presencia de vehículos, comercio y demás actividades que pueden aumentar el material particulado; mientras que para las demás estaciones se encuentran por debajo del límite máximo permisible que establece la resolución 2254 de 2017.

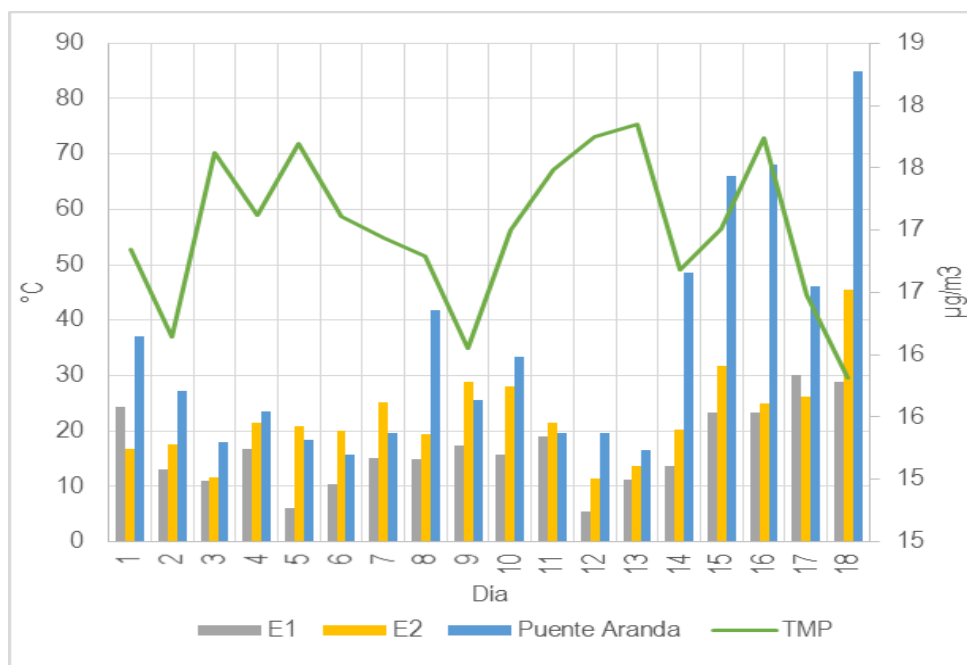
#### 3.2.1.8.2.11. Comparación de Condiciones Meteorológicas Vs PM10

El material particulado es un parámetro muy común en el ambiente, el cual es de mayor importancia para la seguridad de la comunidad circundante, vulnerable a la variación por las condiciones meteorológicas como lo es la temperatura y la humedad relativa, por tal motivo a continuación se realiza una comparación con estas dos variables.

### ■ Temperatura Vs PM10

Como se puede observar en la *Figura 3. 80*, la temperatura es una variable constante durante los días de monitoreo, sin embargo, se puede observar que en los días donde la temperatura disminuyó las concentraciones de material particulado aumentaron interviniendo en la medición del material particulado menor a 10 micras.

**FIGURA 3. 80. TEMPERATURA VS PM10 ESTACIÓN 1, 2 Y PUENTE ARANDA**

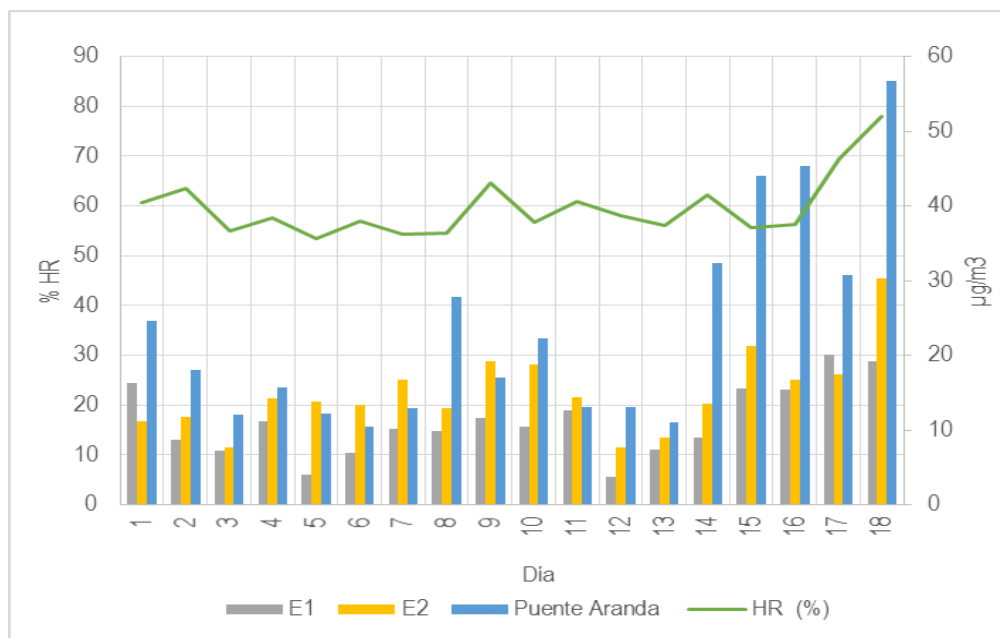


FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

### ■ Humedad Relativa Vs PM10

Como se puede observar en la *Figura 3. 81*, se presenta un comportamiento estable en relación de las concentraciones vs la humedad, sin embargo se evidencia que en los días que aumentó la humedad aumentó la concentración de material particulado.

FIGURA 3. 81. HUMEDAD RELATIVA VS PM10 ESTACIÓN 1, 2 Y PUENTE ARANDA



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

#### 3.2.1.8.2.12. Índices de calidad del aire

El ICA en la Resolución 2254 del 2017 en el capítulo IV del artículo 18, lo define “El ICA es un valor adimensional para reportar el estado de la calidad del aire en función de un código de colores al que están asociados unos efectos generales que deben ser tenidos en cuenta para reducir la exposición a altas concentraciones por parte de la población. Este índice también será utilizado en el pronóstico de la calidad del aire”.

#### ▪ Índice calidad del aire para concentraciones de NO2

Como se puede observar en la Tabla 3. 51, los valores calculados de Índice de Calidad del Aire para las dos estaciones de información primaria se encuentran en clasificación buena y aceptable y para la estación de Puente Aranda en su mayoría son de clasificación buena, a excepción del día 18. Condición que responde a las características de la zona, que presenta un alto tránsito de personas como de flujo vehicular.

TABLA 3. 51. ICA NO2 1 HORA

DIA	ESTACIÓN 1 (PARQUEADERO SABANA)		ESTACIÓN 2 (ZONA INDUSTRIAL)		ESTACIÓN PUENTE ARANDA	
	NO2 (µG NO2/M3REF) 1HORA	CALIFICACIÓN	NO2 (µG NO2/M3REF) 1HORA	CALIFICACIÓN	NO2 (µG NO2/M3REF) 1HORA	CALIFICACIÓN
1	35,550	BUENA	44,725	BUENA	34,927	BUENA
2	40,643	BUENA	40,890	BUENA	28,448	BUENA
3	64,414	ACEPTABLE	35,765	BUENA	23,378	BUENA
4	51,379	ACEPTABLE	30,890	BUENA	32,298	BUENA
5	48,360	BUENA	23,925	BUENA	20,749	BUENA
6	63,322	ACEPTABLE	33,205	BUENA	18,590	BUENA
7	19,450	BUENA	51,830	ACEPTABLE	27,603	BUENA
8	16,920	BUENA	40,200	BUENA	47,883	BUENA
9	33,285	BUENA	39,410	BUENA	34,833	BUENA
10	55,739	ACEPTABLE	45,270	BUENA	47,977	BUENA
11	53,055	ACEPTABLE	27,135	BUENA	23,754	BUENA
12	51,089	ACEPTABLE	25,940	BUENA	27,228	BUENA
13	52,364	ACEPTABLE	47,720	BUENA	19,153	BUENA
14	36,530	BUENA	80,678	ACEPTABLE	45,442	BUENA
15	18,160	BUENA	67,972	ACEPTABLE	49,573	BUENA
16	16,675	BUENA	59,235	ACEPTABLE	33,612	BUENA
17	32,425	BUENA	75,416	ACEPTABLE	36,711	BUENA
18	51,624	ACEPTABLE	79,270	ACEPTABLE	50,491	ACEPTABLE

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

#### ■ Índice calidad del aire para concentraciones de SO2

Como se puede observar en la *Tabla 3. 52*, los valores para la estación de Puente Aranda son similares a los reportados en las estaciones 1 y 2 por presentar condiciones semejantes como lo es el comercio y la industria que predominan en la zona; no obstante presentan un índice de calidad del aire bueno.



TABLA 3. 52. ICA SO<sub>2</sub> 1 HORA

DIA	ESTACIÓN 1 (PARQUEADERO SABANA)		ESTACIÓN 2 (ZONA INDUSTRIAL)		ESTACIÓN PUENTE ARANDA	
	SO <sub>2</sub> (µG SO <sub>2</sub> /M <sup>3</sup> REF) 1HORA	CALIFICACIÓN	SO <sub>2</sub> (µG SO <sub>2</sub> /M <sup>3</sup> REF) 1HORA	CALIFICACIÓN	SO <sub>2</sub> (µG SO <sub>2</sub> /M <sup>3</sup> REF) 1HORA	CALIFICACIÓN
1	5,382	BUENA	3,495	BUENA	3,936	BUENA
2	5,914	BUENA	3,565	BUENA	1,968	BUENA
3	6,231	BUENA	9,731	BUENA	2,531	BUENA
4	6,425	BUENA	8,849	BUENA	2,249	BUENA
5	6,753	BUENA	5,473	BUENA	1,125	BUENA
6	6,538	BUENA	4,946	BUENA	1,125	BUENA
7	6,812	BUENA	5,392	BUENA	1,828	BUENA
8	6,683	BUENA	4,753	BUENA	6,889	BUENA
9	6,801	BUENA	6,075	BUENA	2,812	BUENA
10	6,758	BUENA	6,435	BUENA	4,639	BUENA
11	6,624	BUENA	3,419	BUENA	3,515	BUENA
12	0,860	BUENA	5,608	BUENA	1,687	BUENA
13	0,742	BUENA	5,511	BUENA	2,812	BUENA
14	1,296	BUENA	8,882	BUENA	9,701	BUENA
15	3,871	BUENA	4,710	BUENA	8,576	BUENA
16	3,742	BUENA	4,624	BUENA	13,215	BUENA
17	6,000	BUENA	5,398	BUENA	2,952	BUENA
18	3,263	BUENA	2,543	BUENA	6,186	BUENA

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

#### ▪ Índice calidad del aire para concentraciones de CO

Como se puede observar en la Tabla 3. 53, todas los valores para las estaciones, tanto de información primaria como secundaria son de calificación buena, para un tiempo de exposición de 8 horas.

TABLA 3. 53. ICA CO 8 HORAS

DIA 1	ESTACIÓN 1 (PARQUEADERO SABANA)		ESTACIÓN 2 (ZONA INDUSTRIAL)		ESTACIÓN PUENTE ARANDA	
	CO (µG CO/M3REF) 8 HORAS	CALIFICACIÓN	CO (µG CO/M3REF) 8 HORAS	CALIFICACIÓN	CO (µG CO/M3REF) 8 HORAS	CALIFICACIÓN
1	7,270	BUENA	29,039	BUENA	14,588	BUENA
2	7,395	BUENA	29,556	BUENA	8,977	BUENA
3	7,596	BUENA	18,211	BUENA	5,611	BUENA
4	7,574	BUENA	10,554	BUENA	11,222	BUENA
5	7,572	BUENA	15,958	BUENA	5,611	BUENA
6	7,571	BUENA	20,162	BUENA	4,489	BUENA
7	7,563	BUENA	7,950	BUENA	10,100	BUENA
8	7,557	BUENA	8,037	BUENA	13,466	BUENA
9	7,482	BUENA	7,876	BUENA	10,100	BUENA
10	7,577	BUENA	8,073	BUENA	14,588	BUENA
11	7,590	BUENA	7,541	BUENA	7,855	BUENA
12	4,705	BUENA	5,947	BUENA	7,855	BUENA
13	4,688	BUENA	5,211	BUENA	12,344	BUENA
14	4,498	BUENA	9,172	BUENA	14,588	BUENA
15	6,795	BUENA	14,972	BUENA	15,710	BUENA
16	10,765	BUENA	11,949	BUENA	15,710	BUENA
17	9,784	BUENA	14,603	BUENA	0,000	BUENA
18	10,137	BUENA	8,892	BUENA	10,100	BUENA

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

#### ▪ Índice calidad del aire para concentraciones de PM10

Como se puede observar en la *Tabla 3. 54*, la mayoría de valores de ICA para las tres estaciones son de calificación buena, exceptuando los días del 15, 16 y 18 de la estación de Puente Aranda donde este es aceptable debido a que se sale dentro de los límites establecidos por la resolución 2254 del 2017, dado posiblemente por un aumento de flujo vehicular, actividades de construcción cerca a las estaciones o por la contaminación de chimeneas presentes en la zona.

TABLA 3. 54. ICA PM10

DIA 1	ESTACIÓN 1 (PARQUEADERO SABANA)		ESTACIÓN 2 (ZONA INDUSTRIAL)		ESTACIÓN PUENTE ARANDA	
	PM10 ( $\mu\text{G}/\text{M}^3\text{REF}$ ) 24HORAS	CALIFICACIÓN	PM10 ( $\mu\text{G}/\text{M}^3\text{REF}$ ) 24HORAS	CALIFICACIÓN	PM10 ( $\mu\text{G}/\text{M}^3\text{REF}$ ) 24HORAS	CALIFICACIÓN
1	22,537	BUENA	15,426	BUENA	34,259	BUENA
2	12,019	BUENA	16,287	BUENA	25,093	BUENA
3	10,120	BUENA	10,722	BUENA	16,667	BUENA
4	15,435	BUENA	19,843	BUENA	21,852	BUENA
5	5,546	BUENA	19,204	BUENA	17,037	BUENA
6	9,667	BUENA	18,509	BUENA	14,537	BUENA
7	14,046	BUENA	23,278	BUENA	18,056	BUENA
8	13,769	BUENA	18,028	BUENA	38,611	BUENA
9	16,130	BUENA	26,694	BUENA	23,611	BUENA
10	14,528	BUENA	25,981	BUENA	30,926	BUENA
11	17,611	BUENA	19,944	BUENA	18,148	BUENA
12	5,102	BUENA	10,630	BUENA	18,241	BUENA
13	10,259	BUENA	12,546	BUENA	15,278	BUENA
14	12,583	BUENA	18,722	BUENA	45,000	BUENA
15	21,657	BUENA	29,444	BUENA	56,444	ACEPTABLE
16	21,500	BUENA	23,167	BUENA	57,484	ACEPTABLE
17	27,861	BUENA	24,315	BUENA	42,593	BUENA
18	26,750	BUENA	42,176	BUENA	65,848	ACEPTABLE

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

#### ▪ Índice calidad del aire para concentraciones de O3

Como se puede observar en la *Tabla 3. 55*, los valores calculados de ICA, de las estaciones (La Sabana, Zona Industria y Puente Aranda) tienen como clasificación buena para el parámetro de Ozono.

TABLA 3. 55. ICA O3 8 HORAS

DIA 1	ESTACIÓN 1 (PARQUEADERO SABANA)		ESTACIÓN 2 (ZONA INDUSTRIAL)		ESTACIÓN PUENTE ARANDA	
	O3 (µG O3/M3REF) 8HORAS	Calificación	O3 (µG O3/M3REF) 8HORAS	Calificación	O3 (µG O3/M3REF) 8HORAS	Calificación
1	15,637	BUENA	25,755	BUENA	16,450	BUENA
2	18,241	BUENA	22,561	BUENA	13,677	BUENA
3	20,495	BUENA	16,991	BUENA	17,651	BUENA
4	23,915	BUENA	22,142	BUENA	14,417	BUENA
5	18,203	BUENA	21,292	BUENA	17,097	BUENA
6	23,137	BUENA	27,533	BUENA	16,542	BUENA
7	22,019	BUENA	13,524	BUENA	14,047	BUENA
8	19,104	BUENA	27,259	BUENA	9,796	BUENA
9	11,575	BUENA	33,005	BUENA	10,905	BUENA
10	15,368	BUENA	9,811	BUENA	12,291	BUENA
11	15,179	BUENA	28,976	BUENA	15,526	BUENA
12	17,981	BUENA	32,844	BUENA	13,677	BUENA
13	15,108	BUENA	32,302	BUENA	16,542	BUENA
14	19,156	BUENA	31,175	BUENA	13,862	BUENA
15	17,080	BUENA	32,797	BUENA	14,509	BUENA
16	13,042	BUENA	29,151	BUENA	12,384	BUENA
17	10,797	BUENA	28,462	BUENA	11,367	BUENA
18	10,486	BUENA	39,222	BUENA	3,974	BUENA

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

#### ▪ Índice calidad del aire para concentraciones de PM2.5

Como se puede observar en la *Tabla 3. 56*, los valores calculados de ICA, de la Estación 2 tiene clasificación buena y aceptable, esto es debido a la alta presencia de flujo de vehículos y a la contaminación en el ambiente, se debe tener en cuenta que como clasificación aceptable, uno de los efectos son los posibles síntomas respiratorios en grupos poblacionales sensibles, por consiguiente se recomienda por parte de las autoridades ambientales realizar medidas de mitigación a este parámetro, no obstante a esto en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental se especifican las medidas para monitoreos ambientales, mientras que para la Estación 1 está en una clasificación buena, posiblemente por no tener un alto flujo vehicular.

TABLA 3. 56. ICA PM2.5 24 HORAS

DIA 1	ESTACIÓN 1 (PARQUEADERO SABANA)		ESTACIÓN 2 (ZONA INDUSTRIAL)	
	PM2,5 (µG PM2,5/M3REF) 24HORAS	Calificación	PM2,5 (µG PM2,5/M3REF) 24HORAS	Calificación
1	31,000	BUENA	41,958	BUENA
2	24,333	BUENA	46,083	BUENA
3	24,917	BUENA	34,792	BUENA
4	31,875	BUENA	60,514	ACEPTABLE
5	20,208	BUENA	59,146	ACEPTABLE
6	16,792	BUENA	40,792	BUENA
7	13,375	BUENA	49,020	BUENA
8	16,500	BUENA	40,042	BUENA
9	17,167	BUENA	51,674	ACEPTABLE
10	22,000	BUENA	57,431	ACEPTABLE
11	35,333	BUENA	51,572	ACEPTABLE
12	14,542	BUENA	34,500	BUENA
13	20,292	BUENA	42,250	BUENA
14	32,875	BUENA	56,451	ACEPTABLE
15	41,500	BUENA	70,620	ACEPTABLE
16	22,958	BUENA	49,469	BUENA
17	28,000	BUENA	50,775	ACEPTABLE
18	30,917	BUENA	68,558	ACEPTABLE

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019.

### 3.2.1.8.2.13. Conclusiones

Los resultados del monitoreo de calidad de aire realizado en el área de influencia del proyecto “Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas”, permiten obtener las siguientes conclusiones:

- El material particulado menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>) monitoreado en las dos estaciones presentan concentraciones inferiores al nivel máximo permisible dado por la norma de calidad del aire (Resolución 2254 del 01 de Noviembre de 2017) y su correspondiente ajuste a las condiciones locales.

- Los valores obtenidos de dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) en las estaciones monitoreadas se encuentran por debajo del límite máximo permitido por la resolución, donde se realizó un monitoreo con equipos de medición automáticas, reportando valores horarios durante 18 días.
- La concentración de dióxido de Azufre ( $\text{SO}_2$ ) en las estaciones están por debajo del nivel máximo permisible establecido por la legislación ambiental vigente, las cuales son de  $100\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el límite permisible de una hora y de  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$  para la máxima de 24 horas.
- En el parámetro de monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ), se realizaron mediciones horarias y octonarias, cumpliendo con los niveles máximos permisibles con lo estipulado en la resolución 2254 del 2017, para los dos tiempos de exposición, el cual pueden ser obtenidos debido a que son tomados con muestreadores automáticos.
- Se puede concluir que con información primaria y secundaria los parámetros de  $\text{PM}_{2.5}$  y Ozono son menores a los niveles máximos permisibles.
- Es posible concluir que la estación de Puente Aranda y las Estaciones 1 y 2 presentan condiciones similares en la calidad del aire, ya que por comparación de las concentraciones obtenidas y existentes, tienen un comportamiento similar durante la fecha de monitoreo.
- Con respecto a los índices de calidad del aire (ICA) se puede concluir que el área en su mayor parte se encuentra clasificada como buena y aceptable, donde la clasificación de aceptable fue debido la presencia de material particulado menor a 10 micras,  $\text{NO}_2$  y  $\text{PM}_{2.5}$ , ocasionado posiblemente al flujo vehicular y a las condiciones meteorológicas favorables para la concentración de material particulado.
- Para el ICA de los parámetros de  $\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$  son favorables ya que se obtuvo una clasificación buena para todas las estaciones. Mientras que para los parámetros  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{NO}_2$  y  $\text{PM}_{2.5}$  se presentaron clasificaciones aceptables, el cual uno de los efectos son los posibles síntomas respiratorios en grupos poblacionales sensibles.

### 3.2.1.8.3. Ruido

El ruido es uno de los principales problemas ambientales de la vida moderna y es inseparable de las actividades humanas, del crecimiento urbano y tecnológico. Para controlar este impacto ambiental, las normas nacionales e internacionales establecen un mínimo de confort acústico para la convivencia entre el hombre y el desarrollo industrial.

El monitoreo de Ruido Ambiental se realizó de conformidad con los parámetros y procedimientos establecidos en la Resolución 627 de 2006, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), o las normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan. Los resultados de los monitoreos y análisis se deben incluir en los informes ICA, incluyendo la información requerida en el Artículo 21 de la citada Resolución 627 de 2006.

Para la ejecución de dicho monitoreo se tomaron mediciones en siete (7) puntos del plan de trabajo en los horarios diurno y nocturno del 16 al 20 de Marzo del 2019, el 21 y 22 de Septiembre del 2019, período en el cual se tomaron lecturas para verificar los Niveles de Presión Sonora (NPS) y realizar su comparación con la Resolución 627 del 7 de abril de 2006, emitida por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

#### ▪ **Objetivo General**

Evaluar los niveles de ruido encontrados actualmente en el área de estudio, con el fin de establecer una línea base de emisión para este componente, determinando los niveles de presión sonora de fondo y alrededores ANTES de la construcción y ejecución del proyecto.

#### ▪ **Objetivos Específicos**

- Medir los niveles de presión sonora actuales en el área de estudio, con el fin de determinar la cantidad de ruido que se genera y/o percibe en esta zona, ANTES de la construcción y ejecución del proyecto.
- Establecer los niveles promedio de ruido que se perciben actualmente en el área de interés, y compararlos con la normatividad vigente en el tema (Resolución 627 de 2006 del MAVDT), para así concluir si estos niveles actuales cumplen con los estándares sugeridos.



### ▪ Marco Conceptual

A continuación se definen los conceptos más importantes a tener en cuenta en el presente numeral:

- **SONIDO:** “Sensación percibida por el órgano auditivo, debido generalmente a la incidencia de ondas de compresión (longitudinales) propagadas en el aire. Por extensión se aplica el calificativo del sonido, a toda perturbación que se propaga en medio elástico, produzca sensación audible o no”.<sup>13</sup>
- **RUIDO:** Es un sonido molesto y desagradable, que puede consistir de un tono puro simple, pero en la mayoría de los casos contiene muchos tonos a diferentes frecuencias e intensidades. La perturbación generada por un sonido no solamente depende de su nivel, la frecuencia también afecta la perturbación; a mayores frecuencias las molestias son más pronunciadas que a bajas frecuencias.
- **PRESIÓN SONORA:** “Es la diferencia entre la presión total instantánea en un punto cuando existe una onda sonora y la presión estática en dicho punto”.<sup>14</sup>
- **NORMA DE RUIDO AMBIENTAL:** Es “el valor establecido por la autoridad ambiental competente, para mantener un nivel permisible de presión sonora, según las condiciones y características de uso del sector, de manera tal que proteja la salud y el bienestar de la población expuesta, dentro de un margen de seguridad”.<sup>15</sup>

### ▪ Ubicación de los puntos de monitoreo

Los puntos de monitoreo fueron ubicados alrededor de la subestación San José y a lo largo de la línea de transmisión, teniendo en cuenta los elementos ambientales y sociales más cercanos al proyecto, así como fuentes generadoras de ruido que actualmente se encuentran en el área, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el modelo de ruido realizado con el software Cadna-A, en donde se establecen como área de influencia las áreas aledañas a la subestación actual teniendo en cuenta los niveles de emisión de 60dB en el área de influencia directa y de 55dB en el área de influencia indirecta.

Estos puntos se monitorearon en horario diurno y nocturno según lo establecido por la Resolución 627 de 2006 del MAVDT, en donde se tiene establecido como horario diurno de las 7:01 a las 21:00 horas, y como horario nocturno de las 21:01 a las 7:00 horas.

La ubicación exacta de los puntos de monitoreo se muestra a continuación en la Tabla 3. 57.

<sup>13</sup> Resolución 0627 del 4 de abril de 2006. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

<sup>14</sup> Resolución 0627 del 4 de abril de 2006. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

<sup>15</sup> Resolución 0627 del 4 de abril de 2006. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

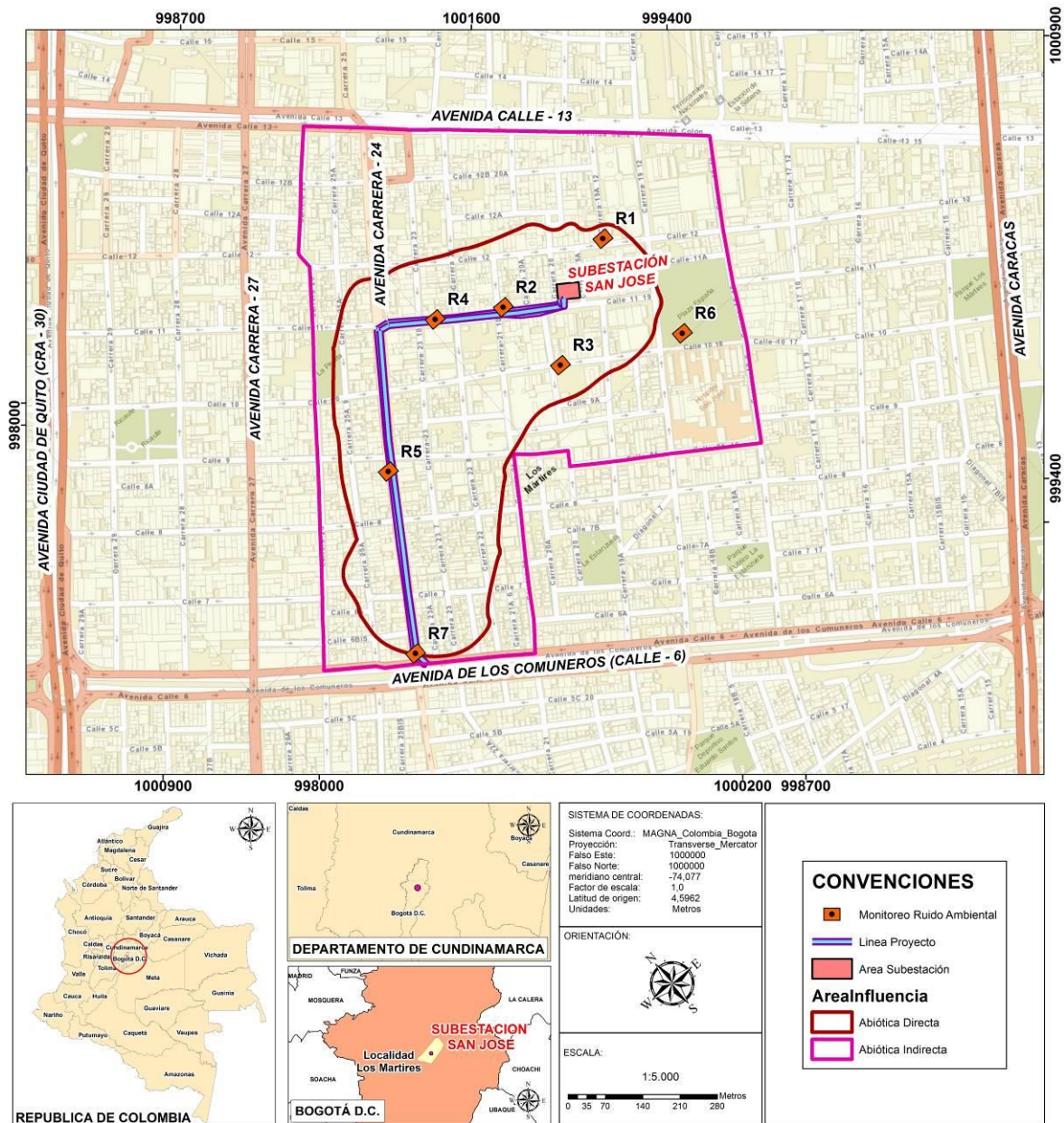
TABLA 3. 57. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

	MAGNA COLOMBIA BOGOTA		WGS 84 DECIMALES		BOGOTA CIUDAD BOGOTA		WGS 84	
NOMBRE	COOR. ESTE	COOR. NORTE	N_WGS84	E_WGS84	BB_N	BB_E	C_WGS_G_X	C_WGS_G_Y
R1	999055,122	1001139,964	4,606509	-74,086023	100822,4586	99437,00884	74° 5' 9,684" W	4° 36' 23,433" N
R2	998828,7699	1001161,533	4,606704	-74,088063	100844,0129	99210,55499	74° 5' 17,027" W	4° 36' 24,135" N
R3	998841,2548	1001009,298	4,605328	-74,087951	100691,7173	99223,06085	74° 5' 16,622" W	4° 36' 19,179" N
R4	998716,1901	1001226,483	4,607292	-74,089078	100908,9786	99097,91907	74° 5' 20,680" W	4° 36' 26,250" N
R5	998464,9016	1001063,764	4,60582	-74,091342	100746,167	98846,53661	74° 5' 28,832" W	4° 36' 20,952" N
R6	999055,1882	1000907,924	4,604411	-74,086023	100590,323	99437,09865	74° 5' 9,681" W	4° 36' 15,879" N
R7	998284,1468	1000769,124	4,603156	-74,092971	100451,387	98665,73226	74° 5' 34,696" W	4° 36' 11,360" N

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019

Los monitoreos fueron realizados en la localidad de los Mártires, en cercanías al proyecto de “Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas”, generando el monitoreo ambiental como se puede observar en la Figura 3. 82.

FIGURA 3. 82. LOCALIZACION PUNTOS DE MONITOREO



FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S., 2019

### ■ Normatividad – Ruido

La Resolución 627 de 2006 del MAVDT, se ha establecido como norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental, en donde se establecen los límites diurnos (de las 7:01 a las 21:00 horas) y nocturnos (de las 21:01 a las 7:00 horas), según la actividad y el uso del suelo, expresados en decibeles ponderados A (dB A).

Los límites máximos permisibles aplicables para el área de estudio, se muestran en la Tabla 3. 58 y se definen como un sector C de: “Ruido Intermedio Restringido” de acuerdo al uso del suelo, donde en el POT de Bogotá - UPZ La Sabana (*Anexos\ AnexoB\_Aspectos\_Legales \Oficios\_Recibo \InformacSecEntidades\SDP\Imagenes*) establece que la zona tiene un uso predominantemente comercial, seguido por residencial y de servicios, por tal motivo se establece que el umbral comparativo será para uso de suelo comercial.

**TABLA 3. 58. ESTÁNDARES MÁXIMOS PERMISIBLES DE NIVELES DE EMISIÓN DE RUIDO AMBIENTAL, EXPRESADOS EN DECIBELES DB (A) - RESOLUCIÓN 627 DE 2006 DEL MAVDT**

Sector	Subsector	RUIDO AMBIENTAL	
		Día	Noche
<b>Sector A. Tranquilidad y Silencio</b>	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	45
<b>Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado</b>	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	50
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación.		
	Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre		
<b>Sector C. Ruido Intermedio Restringido</b>	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	70
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	55
	Zonas con usos permitidos de oficinas.	65	50
	Zonas con usos institucionales.		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales.	80	70
<b>Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado</b>	Residencial suburbana.	55	45
	Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.		
	Zonas de Recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales.		

FUENTE: RES 627- (MAVDT)

### ▪ Metodología Ruido

Para la realización de los monitoreos de ruido se tuvieron en cuenta los procedimientos estipulados en la Resolución 627 de 2006 emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), donde se destacan los siguientes aspectos:

- Se realizó calibración acústica a 114,0 dB antes de cada medición.
- Se realizaron mediciones del nivel de presión sonora continuo equivalente, utilizando un sonómetro tipo I, con filtro de ponderación de frecuencia A, en modo respuesta de tiempo Slow (S), provisto de pantalla protectora del viento.
- Las mediciones ambientales fueron realizadas a 4 metros de altura con respecto al nivel del suelo utilizando un soporte para la instalación del pistófono del sonómetro, esto en cumplimiento del capítulo II del Anexo 3 de la Resolución 627 de 2006 del MAVDT.
- El monitoreo se realizó por un tiempo de exposición de 8 minutos en cada dirección (Norte, Este, Sur, Oeste) y en posición Vertical hacia arriba, con una medición total de 60 minutos por punto.

### ► Tipo de equipo utilizado

El Sonómetro es un instrumento de medición de presión sonora, compuesto de micrófono, amplificador, filtros de ponderación e indicador de medida, destinado a la medida de niveles sonoros. El calibrador o pistófono genera una señal acústica estable a una frecuencia y amplitud controladas para verificar la precisión del instrumento en campo. Estos equipos (pistófono y sonómetro) tienen certificados de calibración los cuales se enuncian en la siguiente ruta: (Anexos\AnexoC\_Informes\_Laboratorio\Ruido).

A continuación se describe los equipos utilizados en el monitoreo:

- Calibrador a 94 y 114 dB, marca QUEST modelo QC-20
- Trípode de altura variable o estructura
- Sonómetros digitales marca QUEST TECHNOLOGIES, modelo Sound-Pro SE/DL, tipo 1
- Rango de Medida: 0 a 140 dB
- Escala de ponderación: A, C y Z (lineal).
- Tasa de intercambio: 3, 4, 5 y 6 dB
- Factores de Respuesta: Rápida, lenta, impulso
- Equipado con análisis de frecuencia de 1/1 y/o 1/3 octavas, en tiempo real.



- Rango de temperatura de operación: -10°C a + 50°C
- Tarjeta de memoria SD para almacenar múltiples sesiones / estudios, configuración de almacenamiento u opciones de data-logging.
- Estándares: EN/IEC61672, ANSI S1.4-1983, EN/IEC61260, ANSI S1.11-2004, ANSI.S1.43-1997, IEC60651 e IEC 60804.

#### ■ Fuentes de Generación de Ruido Existentes en la Zona

En este ítem se dan a conocer las fuentes de generación de ruido que existen actualmente en el área de influencia del proyecto. El listado general de las fuentes de ruido presentes en la zona, se muestra en la

Tabla 3. 59.

**TABLA 3. 59. FUENTES DE RUIDO EXISTENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO**

FUENTE GENERADORA DE RUIDO	REGISTRO FOTOGRÁFICO	DESCRIPCIÓN / ACTIVIDADES DE LA FUENTE
Fuentes Naturales	 <p><i>FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019.</i></p>	Una de las fuentes naturales significativas identificadas en el área de estudio fue el viento, debido a que las corrientes de vientos hacen elevar los niveles de ruido del ambiente.

FUENTE GENERADORA DE RUIDO	REGISTRO FOTOGRÁFICO	DESCRIPCIÓN / ACTIVIDADES DE LA FUENTE
Tráfico Vehicular	 <p>FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019.</p>	Ruido generado por el paso de vehículos de carga, buses, vehículos livianos y motocicletas por vías principales y alternas que conectan los diferentes barrios de la localidad Los Mártires.
Fuentes Antropogénicas	 <p>FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019.</p>	Comercio: Como principal fuente de ruido antrópico se identificaron los comercios presentes en área del proyecto, tales como centros comerciales, almacenes, talleres de mecánica automotriz, bares.

FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S., 2019



### ■ Información Meteorológica

Durante el monitoreo de Ruido Ambiental se tomaron mediciones de condiciones meteorológicas como temperatura, altura, presión atmosférica y velocidad del viento durante la toma en cada punto monitoreado. En la Tabla 3. 60, se encuentra la información obtenida en campo de cada punto.

**TABLA 3. 60. CONDICIONES METEOROLÓGICA PROMEDIO**

	Fecha:	Punto	Presión atmosférica (mmHg)	Temperatura (°C)	V.V (m/s)	Altura (msnm)	Precipitación (mm)
<b>CONDICIONES METEOROLÓGICAS (DATOS REGISTRADOS EN LOS FORMATOS DE CAMPO)</b>	17/03/2019 al 19/03/2019 y del 21/09/2019 al 22/09/2019	R1	561	16	1,90	2600	0
		R2	560	15	1,82	2600	0
		R3	560	13	1,50	2590	0
		R4	561	15	1,75	2590	0
		R5	561	14	1,82	2580	0
		R6	561	14	1,45	2600	0
		R7	560	13	1,55	2572	0
<b>NATURALEZA / ESTADO DEL TERRENO ENTRE LA FUENTE Y EL RECEPTOR</b>	Terreno plano, presencia de árboles y arbustos, zona con vías pavimentadas, comercio y personas.						

FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S., 2019

### ▪ Cálculos Realizados

En los datos reportados del sonómetro se realizaron los ajustes pertinentes por impulsividad y por tonalidad, teniendo en cuenta solo el factor K de mayor valor en dB(A).

#### ► Determinación de los valores de ajustes K

De acuerdo a la Resolución 627 del 2006 en el Capítulo I del artículo 6 indica que “Los niveles de presión sonora continuo equivalente ponderados A, LAeq,T, LAeq,T, Residual y nivel percentil L90, se corrigen por impulsividad, tonalidad, condiciones meteorológicas, horarios, tipos de fuentes y receptores, para obtener niveles corregidos de presión sonora continuo equivalente ponderados A, LRAeq,T, LRAeq,T, Residual y nivel percentil L90, respectivamente”. Las correcciones, en decibeles, se efectúan de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$L_{RA(X),T} = L_{A(X),T} + (K_I, K_T, K_R, K_S)$$

Donde:

KI es un ajuste por impulsos (dB(A))

KT es un ajuste por tono y contenido de información (dB(A))

KR es un ajuste por la hora del día (dB(A))

KS es un ajuste (positivo o negativo) para ciertas fuentes y situaciones, por ejemplo bajas frecuencias (dB(A))

(X) corresponde a cualquiera de los parámetros de medida anteriormente mencionados.

Para la corrección de nivel  $K_T$  tiene en cuenta componentes tonales del ruido en los lugares de monitoreo y del tiempo de exposición de estos sonidos.

- Por percepción nula de componentes tonales: 0 dB(A).
- Por percepción neta de componentes tonales: 3 dB(A).
- Por percepción fuerte de componentes tonales: 6 dB(A).

La fórmula empleada para este ajuste es:

$$L = L_T - L_S$$

$L_T$  = Nivel de presión sonora de la banda f que contiene el tono puro

$L_S$  = Media de los niveles de las dos bandas situadas inmediatamente por encima y por debajo de f.

Para la corrección de nivel  $K_i$  toma en consideración los componentes impulsivos en el sitio de medición y durante el tiempo de exposición de estos tonos.

- Por percepción nula de componentes tonales: 0 dB(A).
- Por percepción neta de componentes tonales: 3 dB(A).
- Por percepción fuerte de componentes tonales: 6 dB(A).

La fórmula empleada para este ajuste es:

$$L_I = L_{AI} - L_{A,T_I}$$

$L_{AI}$  = Nivel de presión sonora ponderado A, determinado con la característica temporal Impulso (Impulse; en inglés).

$L_{A,T_I}$  = Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, durante  $T_i$ ,  $L_A$ .

Los ajustes realizados por tonalidad e impulsividad se realizaron a cada uno de las direcciones geográficas y en posición vertical para cada punto monitoreado.

Las correcciones de  $K_S$  no se tuvieron en cuenta debido a que en el proyecto no se presentan instalaciones de ventilación y climatización y para  $K_R$  no se toma debido a que aún no se encuentra en funcionamiento la fuente específica.

Después de tener los ajustes pertinentes a los niveles de presión sonora continuos equivalentes ponderados A,  $L_{Aeq,T}$ , se realiza por ultimo la formula presentada a continuación:

$$L_{Aeq} = 10 \log \frac{1}{5} \left( 10^{\frac{L_N}{10}} + 10^{\frac{L_O}{10}} + 10^{\frac{L_S}{10}} + 10^{\frac{L_E}{10}} + 10^{\frac{L_V}{10}} \right)$$

$L_{Aeq}$  = Nivel equivalente resultante de la medición.

$L_N$  = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido norte

$L_O$  = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido oeste

$L_S$  = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido sur

$L_E$  = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido este

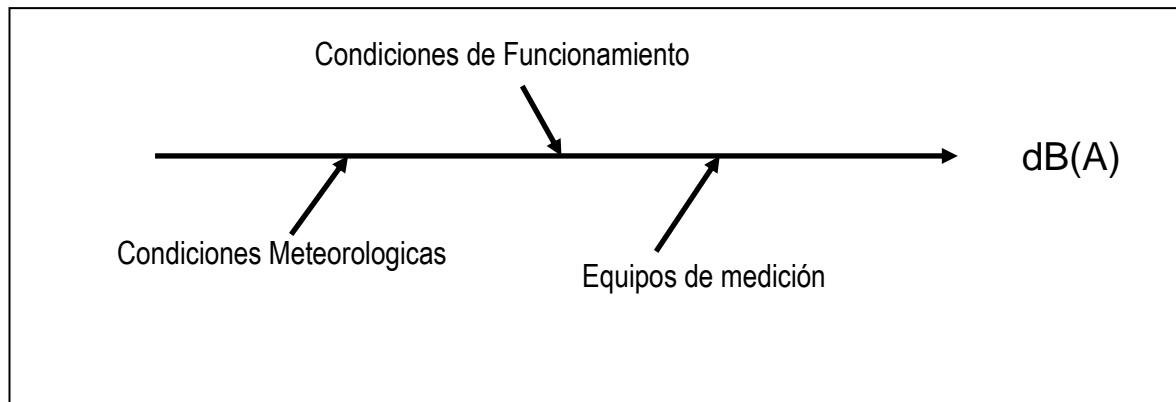
$L_V$  = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido vertical

Donde al obtener el valor de  $L_{Aeq,T}$  son comparados con los estándares máximos permisibles reportados en la Resolución 627 del 2006.

#### ► Estimación de la incertidumbre

Se identifican como posibles fuentes de incertidumbre varios componentes como las condiciones meteorológicas, las condiciones de funcionamiento y a la instrumentación usada en la medición como lo indica en la Figura 3. 83.

FIGURA 3. 83. DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO



FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S., 2019

La incertidumbre se realizó con la siguiente formula:

$$u_{combinada} = \sqrt{P.Intermedia^2 + (C.Meteorologicas)^2 + (C.Funcionamiento)^2 + (Equipos)^2}$$

Y la incertidumbre expandida se calculó con la fórmula:

$$U = u_{Combinada} * k$$

#### ▪ Resultados de medición

A continuación se presentan los reportes con sus debidos cálculos obtenidos de cada punto de monitoreo realizado.

### ► Ruido Ambiental Diurno

Los resultados del monitoreo de Ruido Ambiental se presentan a continuación en la *Tabla 3. 61* y la *Tabla 3. 62*, en donde se relacionan los valores de ruido monitoreados y su correspondiente comparación con los límites permisibles de Ruido Ambiental para la jornada diurna, según la Resolución 627 de 2006.

**TABLA 3. 61. RESULTADOS RUIDO AMBIENTAL DIURNO DIA HABIL COMPARADO CON LA NORMA**

MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL- DIURNO DIA HABIL CONSOLIDADDO							
PUNTO	NOMBRE	COORDENADAS			CÓDIGO ARCHIVO	PRESIÓN SONORA (dB A)	Res. 627 de 2006
		ESTE	NORTE	ALTITUD		Lavg Ambiental	(Diurno 70 dBA)
				msnm			
1	R1	1001139	999055	2600	CONSOLIDADDO	66,98	Cumple
2	R2	1001161	998828	2600	CONSOLIDADDO	67,08	Cumple
3	R3	1001009	998841	2590	CONSOLIDADDO	69,93	Cumple
4	R4	1001226	998716	2590	CONSOLIDADDO	66,31	Cumple
5	R5	1001063	998464	2580	CONSOLIDADDO	75,50	No Cumple
6	R6	1000907	999055	2600	CONSOLIDADDO	69,13	Cumple
7	R7	998284	1000769	2572	CONSOLIDADO	75,50	No Cumple
Promedios						70,06	

FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S., 2019

TABLA 3. 62. RESULTADOS RUIDO AMBIENTAL DIURNO DIA NO HABIL COMPARADO CON LA NORMA

MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL- DIURNO DIA NO HABIL CONSOLIDADDO							
PUNTO	NOMBRE	COORDENADAS			CÓDIGO ARCHIVO	PRESIÓN SONORA (dB A)	Res. 627 de 2006
		ESTE	NORTE	ALTITUD		Lavg Ambiental	(Diurno 70 dBA)
				msnm			
1	R1	1001139	999055	2600	CONSOLIDADDO	64,66	Cumple
2	R2	1001161	998828	2600	CONSOLIDADDO	65,01	Cumple
3	R3	1001009	998841	2590	CONSOLIDADDO	57,47	Cumple
4	R4	1001226	998716	2590	CONSOLIDADDO	65,41	Cumple
5	R5	1001063	998464	2580	CONSOLIDADDO	69,44	Cumple
6	R6	1000907	999055	2600	CONSOLIDADDO	54,61	Cumple
7	R7	998284	1000769	2572	CONSOLIDADDO	70,44	No Cumple
Promedios						63,86	

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019.

- Análisis de resultados ruido ambiental jornada diurna día hábil y no hábil

Como se pudo observar en la Tabla 3. 61 y la Tabla 3. 62, los niveles de presión sonora monitoreados en la zona, tienen datos que en su mayoría cumplieron con la normatividad de Ruido Ambiental vigente en la jornada diurna para día hábil y día no hábil, exceptuando los puntos R5 y R7 en jornada diurna hábil, ya que estos puntos no cumplen con lo estipulado en la Resolución 627 de 2006, debido que se encuentran ubicados en avenidas principales como carrera 24 y calle 6 con

carrera 24 donde, al realizar el monitoreo en horas de la mañana y en la tarde respectivamente se presentaron un aumento de nivel de ruido donde se asumiría que estos incrementos fueron en horas pico presentando bastante flujo vehicular y comercio en la zona, afectando así los niveles de presión sonora. En la Fotografía 3.3 se muestra el tránsito que se presenta en la zona.

Cabe resaltar que por la cercanía con centros comerciales y al ser una zona urbana, durante las mediciones, se presentaron emisiones de ruido por el desarrollo de actividades de comercio como se puede observar en la Fotografía 3.4 donde se genera una variación en las emisiones de ruido presentes pero que no afecta de gran cantidad la presión sonora en la zona de estudio.

Por otro lado se genera ruido por fuentes naturales como se observa la Fotografía 3.5, que no sobrepasan los niveles de presión sonora establecidos por la Resolución 627 de 2006; con algunas variaciones en los niveles de presión sonora debido a ruido animal y la acción de los vientos, lo cual es común y no afecta las mediciones realizadas.



FOTOGRAFÍA 3. 3. PASO DE VEHÍCULOS



FOTOGRAFÍA 3. 4. ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS





**FOTOGRAFÍA 3. 5. ACTIVIDADES NATURALES**

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2018.

### ► Ruido Ambiental Nocturno

Los resultados del monitoreo de Ruido Ambiental se presentan en la Tabla 3. 63, y Tabla 3. 64, donde se relacionan los valores de ruido monitoreados y su correspondiente comparación con los límites permisibles de Ruido Ambiental para la jornada nocturna, según la Resolución 627 de 2006.

TABLA 3. 63. RESULTADOS RUIDO AMBIENTAL NOCTURNO DIA HABIL COMPARADO CON LA NORMA

MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL- NOCTURNO DIA HABIL CONSOLIDADO							
PUNTO	NOMBRE	COORDENADAS			CÓDIGO ARCHIVO	PRESIÓN SONORA (dB A)	Res. 627 de 2006
		ESTE	NORTE	ALTITUD		Lavg Ambiental	(Nocturno 55 dBA)
				msnm			
1	R1	1001139	999055	2600	CONSOLIDADO	51,60	Cumple
2	R2	1001161	998828	2600	CONSOLIDADO	46,97	Cumple
3	R3	1001009	998841	2590	CONSOLIDADO	47,88	Cumple
4	R4	1001226	998716	2590	CONSOLIDADO	56,42	No Cumple
5	R5	1001063	998464	2580	CONSOLIDADO	72,00	No Cumple
6	R6	1000907	999055	2600	CONSOLIDADO	52,07	Cumple
7	R7	998284	1000769	2572	CONSOLIDADO	67,03	No Cumple
Promedios						56,28	

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019

TABLA 3. 64. RESULTADOS RUIDO AMBIENTAL NOCTURNO DIA NO HABIL COMPARADO CON LA NORMA

MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL- NOCTURNO DIA NO HABIL CONSOLIDADDO							
PUNTO	NOMBRE	COORDENADAS			CÓDIGO ARCHIVO	PRESIÓN SONORA (dB A)	Res. 627 de 2006
		ESTE	NORTE	ALTITUD		Lavg Ambiental	(Nocturno 55 dBA)
				msnm			
1	R1	1001139	999055	2600	CONSOLIDADDO	51,24	Cumple
2	R2	1001161	998828	2600	CONSOLIDADDO	48,20	Cumple
3	R3	1001009	998841	2590	CONSOLIDADDO	48,33	Cumple
4	R4	1001226	998716	2590	CONSOLIDADDO	54,73	Cumple
5	R5	1001063	998464	2580	CONSOLIDADDO	57,44	No Cumple
6	R6	1000907	999055	2600	CONSOLIDADDO	49,17	Cumple
7	R7	998284	1000769	2572	CONSOLIDADO	66,39	No Cumple
Promedios						51,52	

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019

- **Análisis de Resultados Ruido Ambiental Nocturno**

Como se pudo observar en la Tabla 3. 63 y Tabla 3. 64, los niveles de presión sonora monitoreados en la zona fueron datos que cumplieron con la normatividad de Ruido Ambiental vigente en la jornada nocturna, a excepción de los puntos R4, R5 y R7 en la jornada Nocturna día hábil y el R5 y R7 en jornada nocturna de día no hábil, debido al desarrollo de actividades cercanas a la zona de estudio donde genero niveles de ruido que sobrepasaron los estándares permitidos, por otro lado el tránsito de vehículos pesados y livianos es constante, lo cual no genera una alteración significativa en el entorno analizado, y por otro lado la zona a su alrededor presenta tabernas, discotecas y bares aumentando así los niveles de sonido.

Esta zona por ser tan comercial, y con actividades afines a este uso, presenta altos niveles de presión sonora y se ve reflejado en la toma individual de ruido, sin embargo hay algunas que son temporales. En general los niveles son menores a lo establecido por la Resolución 627 de 2006, dando cumplimiento a la misma.

Por otro lado, al ser una zona urbana, se evidenciaron variaciones en los niveles de presión sonora debido a ruido de la zona, lo cual es común y no afecta a la hora de tomar mediciones.

En los mapas del Anexo K Cartografía / Mapa Isófonas se muestran las áreas de dispersión de ruido mostrando el comportamiento de los niveles de presión sonora diurnos y nocturnos registrados en la zona de estudio, en donde los niveles de ruido están clasificados de la siguiente manera, entre verde y naranja los niveles que cumplen con la norma y rojo los que sobrepasan los decibeles permitidos.

En estos mapas se definen los siete (7) puntos de ruido monitoreados en la zona para la jornada diurna y nocturna en día hábil y no hábil, con los resultados obtenidos en el monitoreo, estableciendo así la situación acústica actual percibida.

- **Comparación de Resultados vs Monitoreos de la Secretaria Distrital de Ambiente**

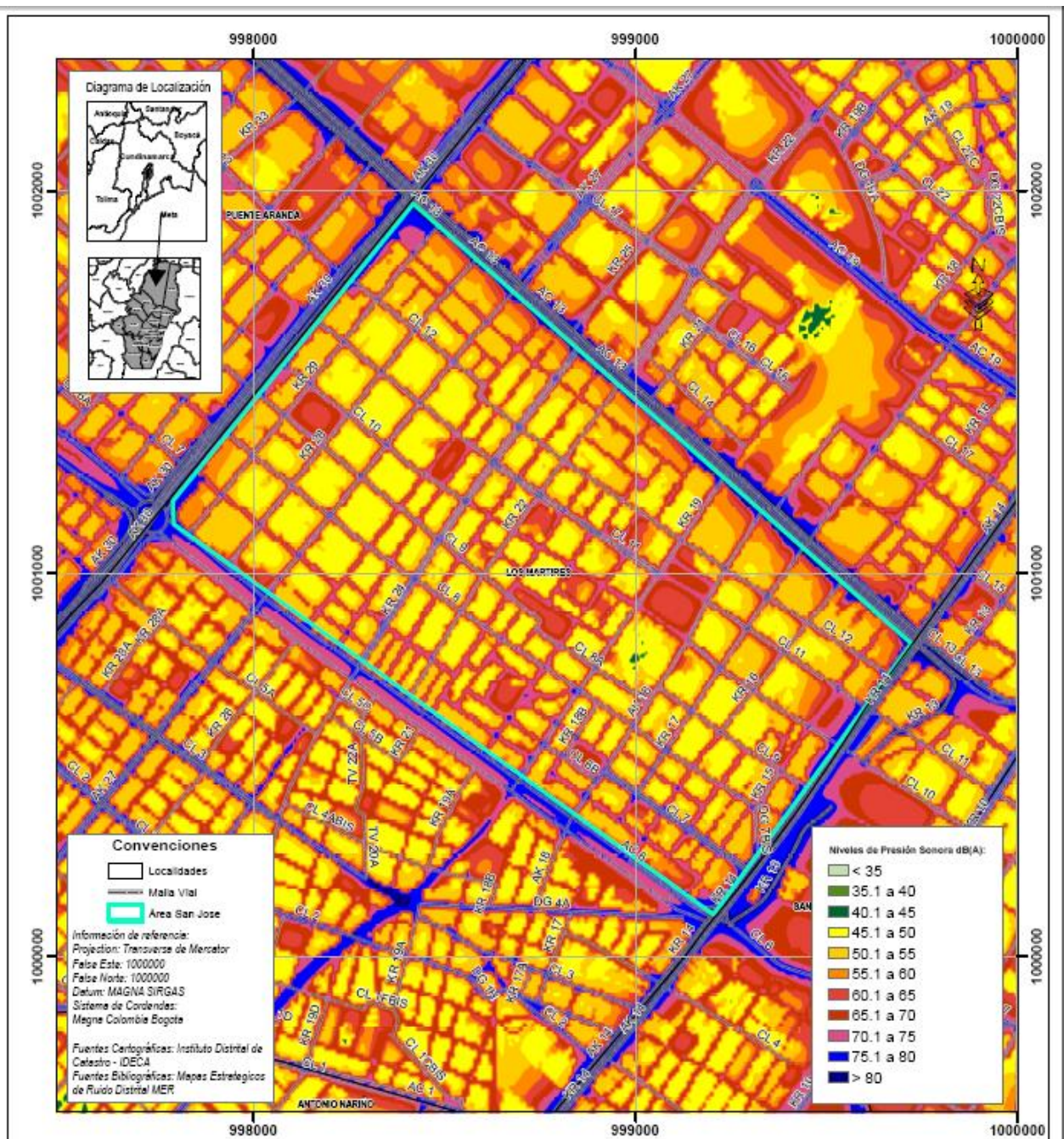
La Secretaría Distrital de Ambiente, como ente de control ambiental del distrito, ejecuta como una de sus actividades, el monitoreo de ruido ambiental que se presenta en la ciudad de Bogotá con el fin de identificar aquellas áreas que no están dando cumplimiento a la normatividad ambiental al respecto de presión sonora, esto con el fin de establecer medidas para su manejo, y que sean ejecutadas por los generadores de este impacto.

Es así como se entregan los registros del área de influencia del proyecto de “CONVERSIÓN DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ 57.5 kV A 115 kV Y LÍNEAS ASOCIADAS” (Anexos\ AnexoB Aspectos Legales\Oficios Recibo\InformacSecEntidades\SDA), al encontrarse rodeada de corredores viales de gran influencia como son la calle 10, calle 11, calle 12, carrera 19, carrera 20 y la carrera 24, registra niveles elevados de presión sonora.

De acuerdo con los monitoreos permanentes realizados por la Secretaria Distrital de Ambiente en horarios diurnos y nocturnos, con niveles aproximados de 50 a 80 dB alrededor de la subestación que se pueden ver en la Figura 3. 84 y la Figura 3. 85 (Anexos\ AnexoB Aspectos Legales\ Oficios Recibo\ InformacSecEntidades\ SDA).



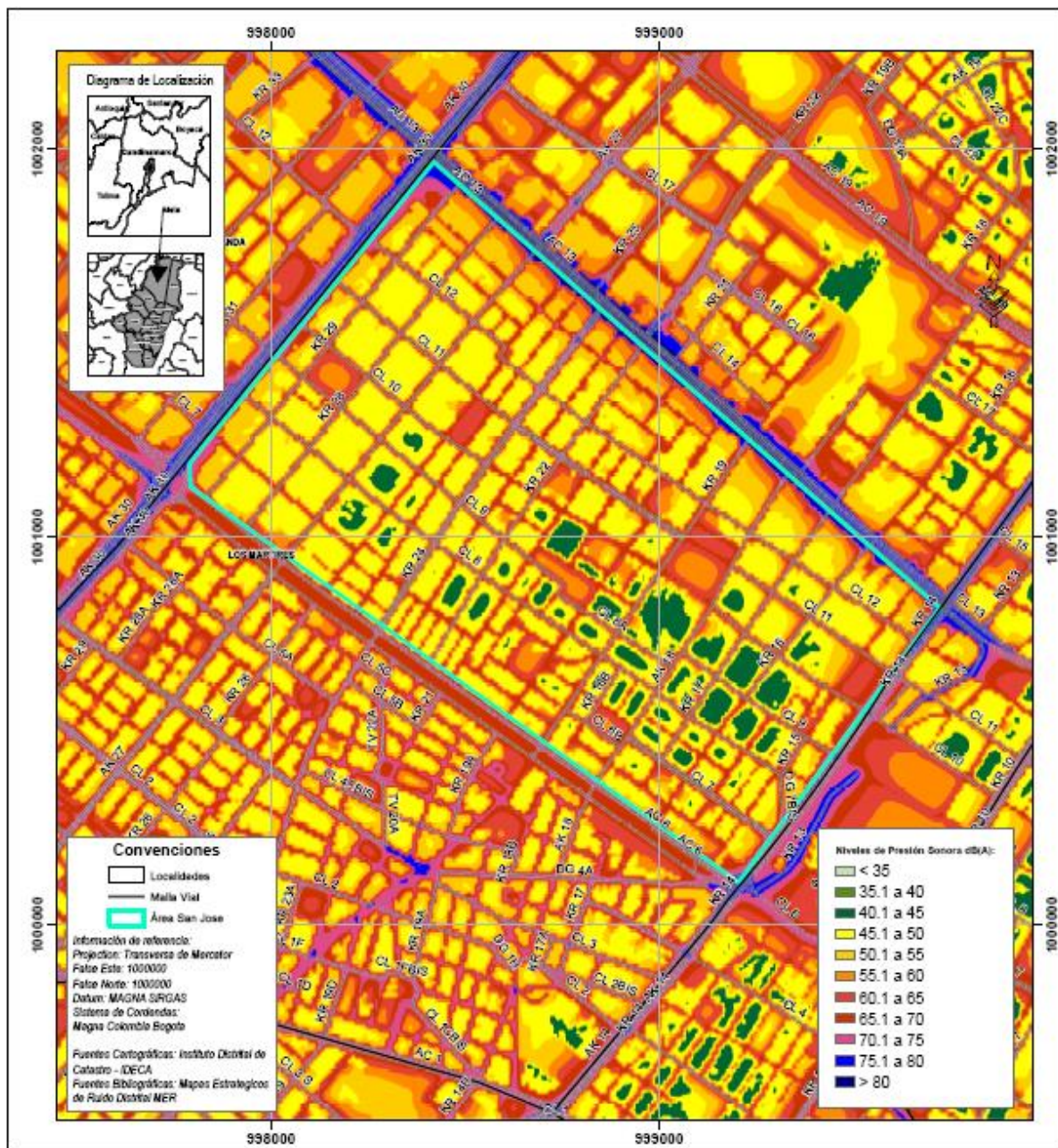
FIGURA 3. 84. NIVELES DE RUIDO DIURNO



FUENTE: SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE, 2019



FIGURA 3. 85. NIVELES DE RUIDO NOCTURNO



FUENTE: SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE, 2019

Se realiza una comparación en la [Tabla 3. 65](#), de los valores reportados en días hábiles diurno y nocturno de acuerdo al monitoreo y análisis realizado por el laboratorio de CPA Ingeniería con respecto a los datos aproximados de los monitoreos de la SDA, presentando mayores valores en los



monitoreos realizados por CPA, que los reportados por parte de la SDA, que se puede presentar principalmente por las horas de la toma de los datos, y coincide que los puntos R5 y R7 tienen valores con mayor nivel de presión sonora, saliéndose de los límites establecidos por la Resolución 627 del 2006, que corresponde a puntos sobre una avenida principal de bastante flujo vehicular.

**TABLA 3. 65. COMPARACION CON MONITOREOS DE LA SDA**

PUNTO	SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE		CPA INGENIERIA	
	Diurno (dB) Aprox	Nocturno (dB) Aprox	Diurno (dB) Aprox	Nocturno (dB) Aprox
R1	55,1 a 60	50,1 a 55	66,98	51,60
R2	55,1 a 60	50,1 a 55	67,08	46,97
R3	65,1 a 70	50,1 a 55	69,93	47,88
R4	55,1 a 60	50,1 a 55	66,31	56,42
R5	75,1 a 80	65,1 a 70	75,50	72,00
R6	65,1 a 70	55,1 a 60	69,13	52,07
R7	75,1 a 80	65,1 a 70	75,50	64,03

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019

#### ■ Conclusiones – Monitoreo de Ruido Ambiental

- Las mediciones de ruido para la jornada diurna, tomadas en Marzo y septiembre del 2019 permiten establecer que la mayoría de los puntos monitoreados cumplen con Resolución 627 de 2006 a excepción del punto R5 y R7 para día hábil y no hábil para un sector C de: “Ruido intermedio restringido” clasificación dada para el área debido a que es una zona con usos permitidos comerciales, como centro comerciales, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, bingos entre otros.
- Las mediciones de ruido para la jornada Nocturno, tomadas en Marzo y Septiembre del 2019 permiten establecer que la mayoría de los puntos monitoreados cumplen con Resolución 627 de 2006 a excepción de los puntos R4, R5 y R7 tanto en día hábil y R5 y R7 en día no hábil para un sector C de: “Ruido intermedio restringido” clasificación dada para el área debido a que es una zona con usos permitidos comerciales, como centro comerciales, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, bingos entre otros.

- La zona en general presenta niveles medios y altos de presión sonora debido a ruido por tráfico, por comercio y por personas en la zona, ya que es una área urbana, el tránsito de vehículos pesados en la zona es medio debido a las actividades urbanas como comercio, tabernas, bares, almacenes, restaurantes, talleres de mecánica automotriz presentes en la zona generan una presión sonora moderado.

#### ■ Recomendaciones – Monitoreo de Ruido Ambiental

- Se recomienda adquirir y operar generadores de última tecnología y todo equipo relacionado a la operación que pueda alterar los niveles de presión sonora, que tengan aislamiento acústico mediante una estructura metálica protectora recubierta en su interior de una espuma aislante, muros altos alrededor del generador, con esta medida se evitaría la generación de impactos ambientales por altos niveles de ruido.
- Es importante tener en cuenta las normas de seguridad industrial en cuanto a las precauciones por riesgo a la salud debido a una posible generación de altos niveles de ruido dado el uso de generadores tomando medidas de uso de elementos de protección personal como tapa oídos de copa y de inserción para la protección auditiva de los trabajadores.

#### 3.2.1.9. Geotecnia

Para la caracterización del componente geotécnico se tienen en cuenta los componentes de geología, geomorfología y suelos presentados en los numerales 3.2.1.1; 3.2.1.2; y 3.2.1.3 del presente estudio. El compendio de información colectada primaria y secundariamente se traduce en la viabilidad geotécnica del proyecto soportada por los análisis pertinentes realizados en la zona de la obra intervenir.

Con base en los argumentos previamente expuestos, las unidades geológicas y geomorfológicas del área del proyecto no tienen ninguna influencia en la estabilidad del terreno debido a que no hay interacción directa entre la intervención urbana del área y las unidades subyacentes. Las estructuras geológicas presentes en el área no afectan de ninguna manera la estabilización de una edificación al estar ubicada sobre una zona que hace parte del flanco de un pliegue anticlinorio extenso y a grandes distancias de los sistemas de fallas de gran actividad que puedan producir actividad sísmica relevante. Así mismo, como ya se presentó anteriormente, el proyecto se encuentra ubicado en una zona microsísmica de bajo riesgo (Aluvial) donde la naturaleza de los depósitos subyacentes son idóneos.

En la zona del proyecto no se reconocen procesos morfodinámicos activos que puedan afectar el desempeño y la calidad geotécnica de la obra a realizar.

La información técnica presentada a continuación corresponde a los estudios de suelo realizados en la Subestación San José y la Línea San José Concordia Veraguas en Julio del 2017, el cual comprende el análisis la caracterización geotécnica y los análisis de ingeniería para determinar de la capacidad de soporte y compresibilidad del suelo de fundación para la cimentación de las nuevas estructuras.

Con el fin de establecer las características de los suelos de fundación se realizaron siete sondeos manuales para la línea de alimentación y doce sondeos manuales para la subestación hasta una profundidad de 6,0 m desde el nivel actual del terreno natural, así como el levantamiento del perfil estratigráfico y el nivel freático. De la misma forma, se colectaron muestras para análisis de laboratorio en la fase de campo para efectuar ensayos con objeto de caracterizar el suelo. En el sondeo se tomó muestra de cada uno de los suelos típicos encontrados, los cuales se sometieron a los siguientes ensayos de laboratorio: Humedad natural, Límites de Atterberg, Granulometría y Compresión confinada, para caracterizar las propiedades mecánicas del suelo.

Se determinaron, de acuerdo con los resultados de los ensayos de laboratorio ejecutados en las muestras obtenidas de las perforaciones y/o por medio de correlaciones, los parámetros geotécnicos a utilizar en los análisis de capacidad portante y estabilidad, tales como peso unitario, resistencia al corte y compresibilidad. Para el caso específico de los materiales cohesivos presentes en la zona de estudio la resistencia al corte no drenada se determinó a partir de la correlación con el SPT propuesta por Stroud ( $c_u = 4,4 \text{ kN/m}^2 \times N_{\text{campo}}$ , 1974).

Durante los análisis realizados para la Subestación se encontró el nivel freático entre 0,8 m y 5 m de profundidad, mientras que para la línea de alimentación no se encontró el nivel freático. Para el primer caso, se asume el nivel freático a 1 m, mientras que para este último caso se adoptó un nivel freático de 2 m como medida conservadora. Se obtuvieron las siguientes conclusiones y recomendaciones:

Composición del suelo: De acuerdo con la investigación del subsuelo realizada en el proyecto de la línea de alimentación, al nivel de cimentación proyectado se encuentran arcillas y/o limos de consistencia relativamente blanda a media. Para la subestación, al nivel de cimentación proyectado se encuentran arcillas limosas de consistencia blanda.

▪ **Capacidad portante:**

Para la línea de alimentación, de acuerdo con la investigación del subsuelo realizada en el proyecto y las características geométricas de los postes a instalar, se recomienda cimentar mediante elementos tipo pilotes profundos o caisson prebarrrenados hasta la profundidad requerida de acuerdo con las cargas estructurales. Con el fin de facilitar su determinación, se elaboraron las gráficas de capacidad admisible de carga para diámetros entre 0,60 m, 1,0 m y 1,40 m y profundidades de cimentación hasta de 6,0 m. Se recomienda despreciar el aporte del suelo en el primer metro de profundidad. Para la subestación se recomienda cimentar a nivel de la arcilla limosa encontrada a partir de 1,50 m de profundidad. Se recomienda limitar a una presión máxima de 10,0 t/m<sup>2</sup> con el fin de limitar los asentamientos. Esta presión admisible se determinó con un factor de seguridad de 3 frente a falla por resistencia al corte. En cualquier caso, se recomienda un ancho mínimo de zapatas de 1,0 m y una profundidad mínima de desplante de 1,50 m. respecto a la rasante más próxima.

▪ **Condiciones para ejecutar la obra:**

Las excavaciones deberán realizarse en temporadas secas de ser posible. El fondo de la excavación o área de contacto deberá quedar nivelado y libre de materiales sueltos, agua y desperdicios antes de la fundida del concreto o colocación de material granular. Se deberá procurar mantener las excavaciones y áreas aledañas, secas y libres de agua estancada, para lo cual debe suministrar y mantener todos los sistemas de bombeo y drenaje necesarios para evacuar y drenar el agua superficial y/o subterránea en las áreas excavadas.

▪ **Asentamientos:**

De acuerdo a las características estructurales, para la línea de alimentación los asentamientos elásticos máximos esperados para el pilote de estudio dependiendo de las cargas de trabajo se estiman del orden de 2 a 3 cm. Para reducir los asentamientos diferenciales entre cimientos, se recomiendan vigas de amarre entre los elementos de la cimentación. En caso de utilizar diferentes configuraciones de cimientos, es necesario revisar el asentamiento diferencial entre estos. En cuanto a la subestación, se estiman asentamientos del orden de 1 a 2 cm los que se consideran tolerables por las estructuras, dado que son uniformes y se presentan durante la construcción, por lo cual no se presenta afectación a las estructuras.

- **Disposición de materiales:**

El material extraído durante las excavaciones deberá ser depositado en sitios previamente autorizados por el supervisor del contrato, que no pongan en peligro la obra, construcciones vecinas, personas ni vehículos.

- **Arborización aledaña:**

Debe evitarse la siembra de árboles frondosos y en especial eucaliptos en cercanías de la construcción. La vegetación que se implante preferiblemente debe ser nativa y su riego debe ser el adecuado en especial en las temporadas secas.

- **Drenaje de aguas superficiales:**

La zona presenta un sistema general de drenaje superficial que corresponde al alcantarillado de la localidad, administrado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, lo que asegura su evacuación al sistema de drenaje de la zona

#### 3.2.1.10. Paisaje

Paisaje se define como una porción de espacio geográfico, homogéneo en cuanto a su fisionomía y composición, con un patrón de estabilidad temporal, resultante de la interacción compleja de clima, rocas, agua, suelos, flora, fauna y el ser humano, que es reconocible y diferenciable de otras porciones vecinas de acuerdo con el análisis (resolución) espacio-temporal específico (Etter 1990).

También un paisaje puede definirse como "una porción de la superficie terrestre con patrones de homogeneidad, consistente en un sistema complejo conformado por la actividad/interacción de las rocas, el agua, el aire, las plantas, los animales y el hombre, que por su fisionomía es una entidad reconocible y diferenciable de otras vecinas (adaptado por Etter 2002 de: Zonneveld 1979).

Asimismo el paisaje geográfico “ está definido como una parte de la superficie terrestre con una unidad de espacio que, por su imagen exterior y por la actuación conjunta de sus fenómenos, al igual que las relaciones de posiciones interiores y exteriores, tiene un carácter específico, y que se distingue de otros por fronteras geográficas y naturales (Troll 1950).

De igual forma el paisaje es la resultante de la agregación de los caracteres físicos del medio natural, de los rasgos físicos del medio biótico más la huella física de la transformación humana (Gómez Orea 2008, 20)

Además se entiende por paisaje cualquier parte del territorio, tal como es percibida por las poblaciones, cuyo carácter resulta de la acción de factores naturales y/o humanos y de sus interrelaciones.

#### ▪ Tipos de paisaje

Se puede decir que los paisajes surgen de fórmulas en las que se combinan ingredientes naturales, como el relieve o la vida, con ingredientes humanos como las construcciones, las actividades económicas que se desarrollan en ellos o los usos que han tenido a lo largo de la historia. Estos ingredientes se pueden mezclar de un sinfín de formas y proporciones, dando lugar a multitud de paisajes diferentes, por lo que se hace necesario establecer clasificaciones<sup>16</sup>.

#### ► Por sus características espaciales.

Este tipo de clasificación se basa en criterios como el tamaño, la forma, la orientación, etc. De ellos, uno de los más empleados es la localización geográfica. Así, en atención a la latitud y coincidiendo con los grandes biomas, los paisajes se clasifican en paisajes polares, tundra, taiga, bosque caducifolio, bosque tropical, desiertos, praderas, etc.

#### ► Por dominancia de elementos.

Esta clasificación, de carácter más científico, permite agrupar los paisajes atendiendo a los elementos que predominan en ellos: hay paisajes cubiertos de vegetación o paisajes urbanos donde lo que más llama la atención son los edificios. (En el apartado del estudio de paisaje, ya hablamos de los componentes biótico, abiótico y cultural). Cualquier paisaje es el resultado de la combinación de elementos de diferente naturaleza: relieve, vegetación, casas, carreteras... y esta primera clasificación los organiza atendiendo al tipo de elemento que predomina. Así, podemos encontrar: paisaje con predominio biótico, abiótico, y antrópico.

#### ► Clasificación de paisajes según su funcionalidad.

Este tipo de clasificación pretende conseguir una división del territorio considerando las actividades socioeconómicas que se desarrollan en ellos. Por otra parte la funcionalidad se adapta a las

---

<sup>16</sup> Paisaje de Tenerife. Unidad de Medio Ambiente y Paisaje del Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje. Área de Presidencia del Cabildo Insular de Tenerife. 2011

necesidades propias de la época, de forma que podemos estar ante un paisaje urbano que fue en épocas pasadas un paisaje rural, o viceversa. Según este criterio los tres grandes grupos de paisajes son:

- Paisajes naturales: en el que la intervención del ser humano es nula o muy escasa.
- Paisajes rurales: en los que el paisaje está marcado por las actividades ligadas a la tierra, especialmente la agricultura.
- Paisajes urbanos: marcado claramente por la presencia y el estilo de vida del ser humano en la actualidad. Esta es una clasificación de tipo funcional, que viene definido por la intervención de factores históricos, políticos y económicos que van transformando el paisaje en el tiempo.

#### 3.2.1.10.1. Unidades de paisaje urbano

Desde un enfoque técnico, los estudios del paisaje se han constituido en un insumo fundamental para orientar la sustentabilidad y preservación del patrimonio natural y la identidad cultural de un lugar.

Las unidades de paisaje reconocidas se han definido a partir de los usos del suelo, las actividades productivas y los elementos naturales del medio físico-biótico. Igualmente, se consideran los procesos históricos de ocupación, los cuales han determinado una serie de paisajes de hábitats antrópicos, entre ellos se destacan la zona urbana, periurbana e industrial, además de las áreas de establecimiento de explotaciones agrosilvopastoriles, etc.

El paisaje urbano por su parte, se constituye en un emisor de servicios y productos de valor agregado y receptor de población y recursos que en el espacio urbano no se pueden producir<sup>17</sup>.

Las unidades de paisaje urbano hacen parte del sistema cultural del paisaje, el cual es percibido como una colección de características antrópicas individuales que conforman un todo (Archaeological Services, 2007). Los paisajes urbanos reciben generalmente nombres específicos como paisaje de ciudad (*townscape*), paisaje de calle/carretera (*streetscape*), paisaje industrial (*industrial landscape*) etc., lo que describe diversas escalas de percepción e intervención antrópica.

---

<sup>17</sup> Valoración del paisaje en una propuesta de turismo sostenible: la “Ruta del Oro”, Nariño (Colombia). Aida Mercedes Delgado Martínez. Corporación Autónoma Regional de Nariño (Corponariño), Pasto – Colombia. 2015



Los paisajes urbanos identificados en el área de influencia de la subestación San José se catalogan dentro de la clase de paisaje de ciudad (zonas urbanas) y paisajes industriales (infraestructuras). Los paisajes asociados con asentamientos humanos se evalúan sabiendo que son los sitios donde residen los potenciales observadores del Proyecto, o los potenciales receptores del impacto visual. Los paisajes industriales por el contrario, son fuentes de impacto visual.

El paisaje urbano posee una estructura de alta densidad en la construcción, con calles angostas. Su función es mixta, es decir, posee viviendas asociadas a servicios (comercio, centros comerciales, etc.).

El paisaje más común en el área de influencia del proyecto “*conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*” corresponde a zonas comerciales e industriales y algunas áreas residenciales, por lo tanto la calidad del paisaje no es alto. Sin embargo, por estar ubicada en el centro de la ciudad y por ser Mártires una de las localidades más antiguas de la ciudad, tiene algunas edificaciones que hacen parte del patrimonio distrital y nacional por su importancia arquitectónica, y en menor medida algunas muy contadas áreas verdes.

De acuerdo a lo anterior, se definen las unidades de paisaje urbano, para el área de influencia del proyecto en tres zonas diferenciadas por su paisaje:

1. Zona 1: Áreas de interés arquitectónico.

Se define esta zona como parte importante del paisaje urbano por tener condiciones singulares arquitectónicas y culturales. Son áreas con declaratorias, entre los cuales se puede identificar el Colegio Distrital Liceo Nacional Agustín Nieto Caballero y el Hospital San José, el cual se encuentra en inmediaciones de la Plaza España.

El Colegio Agustín Nieto Caballero, es declarado como Patrimonio Arquitectónico Nacional, mediante el Decreto 1632 12-VIII-1988 y Distrital mediante el Decreto 606 21-VII-2001, con el identificador BICN-A-0084.

Este edificio fue construido a principios del siglo XX para el funcionamiento de un plantel educativo llamado “Sindicato de la Aguja”, y a lo largo de la historia ha tenido diversos ocupantes: En el año 1956 fue utilizado por el Instituto de la Orden de San Pablo para educar niños de bajos recursos y a partir del año de 1965 se utilizan las instalaciones como plaza de mercado, momento en el cual se

realizó una modificación a los espacios que transformó la mayor parte del lenguaje original. En 1976 el edificio es ocupado por el Liceo Nacional “Agustin Nieto Caballero” con tres jornadas académicas y un promedio de 2.500 estudiantes. En junio del 1995 el liceo fue entregado a la Secretaria de educación del distrito, pero 1998 se presentó una emergencia que puso en peligro la vida de los estudiantes debido al precario estado de las cubiertas y los pisos, momento en el cual se nombra al arquitecto Fernando Ospina Varón como encargado de la restauración del inmueble<sup>18</sup>.



**FOTOGRAFÍA 3. 6. COLEGIO DISTRITAL LICEO NACIONAL AGUSTIN NIETO CABALLERO**

Por otro lado el Hospital de San José, es declarado como Patrimonio Arquitectónico Nacional mediante el Decreto 2390 28-IX-1984, y distrital mediante el Decreto 606 21-VII-2001.

La historia del Hospital de San José comienza en 1902 cuando en una reunión de la Academia Colombiana de Medicina se plantea la necesidad de construir un hospital con las calidades necesarias para la práctica de la cirugía en Bogotá. En 1903 la Academia recibió la donación de unos terrenos ubicados en inmediaciones de la hoy llamada “Plaza España” (que se desarrolla a partir de la construcción del hospital), los cuales aunque no eran muy extensos podrían servir para el levantamiento del hospital. La obra fue construida por el italiano Pietro Cantini sobre planos del ingeniero Diodoro Sánchez, quien propuso una serie doble de pabellones orientados en sentido Norte- Sur, ubicándose la entrada principal en el centro. Dichos pabellones se articulan a partir de un

<sup>18</sup> <http://herenciamia.org/bogota/items/show/92>

largo pabellón central que atraviesa toda la estructura. La obra fue concluida en 1925 por José Mendoza, quien sucedió a Cantini<sup>19</sup>.

El hospital de San José aparece en la historia de la arquitectura de la ciudad al lado del hospital San Juan de Dios como resultado del pensamiento higienista de comienzos de siglo que entre otras cosas busca ponerse a tono con el contexto internacional en lo que al tratamiento de la enfermedad se refiere. Es el primer hospital construido siguiendo el modelo de pabellones con el fin de separar los enfermos según la dolencia que padecían para facilitar su tratamiento, buscando igualmente la entrada de aire y luz al interior de la edificación. Al lado de la Plaza España conformaba el remate hacia el occidente de la calle 10, considerada por mucho tiempo como la más importante de la ciudad por la jerarquía de los edificios que sobre ella se ubicaban<sup>20</sup>. (*Fotografía 3. 7*).



**FOTOGRAFÍA 3. 7. HOSPITAL DE SAN JOSE, LOCALIZADO EN INMEDIACIONES DE LA PLAZA ESPAÑA**

## 2. Zona 2: Áreas verdes.

Estas áreas verdes corresponden a aquellas zonas blandas donde se encuentran ubicados algunos individuos arbóreos y que constituyen un área del sistema urbano del Distrito. Por un lado se encuentra el Parque La Pepita del sistema de parques del distrito a escala vecinal, definida como área libre destinada a la recreación, la reunión y la integración de la comunidad, que cubren las necesidades de los barrios (*Fotografía 3. 8*). Se les denomina genéricamente parques, zonas verdes o cesiones para parques; anteriormente se les denominaba cesiones tipo A<sup>21</sup>.

<sup>19</sup> <http://herenciamia.org/bogota/items/show/72>

<sup>20</sup> Ídem 14.

<sup>21</sup> Artículo 243 del Decreto 190 de 2.004





**FOTOGRAFÍA 3. 8. PARQUE LA PEPITA, LOCALIZADO ENTRE LA CRA 25 Y CRA 26 ENTRE CALLES 10 Y 11**

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.

Por otro lado se encuentra el separador de la calle 11 y el separador de la carrera 24, que se constituyen dentro del distrito como separador ancho la carrera 24 y angosto la calle 11, en la denominación del distrito, que si bien es cierto no se constituye como una cobertura arbórea si es importante para la zona como parte de los espacios verdes para el barrio La Pepita.



**FOTOGRAFÍA 3. 9. ZONAS VERDES DEL SEPARADOR DE LA CARRERA 24 Y DE LA CALLE 11 LA SEGUNDA  
COORDENADAS: ESTE 4.605872 – NORTE 74.091225 Y ESTE 4.606797 - NORTE 74.088219**

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019

Finalmente se encuentra la Plaza España, que está constituida por unas áreas verdes y plazoleta en concreto, al lado del Hospital de San José y del Colegio Distrital Liceo Nacional Agustín Nieto Caballero, el cual tiene individuos arbóreos importantes para la dinámica biótica del lugar, complementario a la zona verde de los separadores y del parque la Pepita.



**FOTOGRAFÍA 3. 10. PLAZA ESPAÑA**

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019

### 3. Zona 3: áreas comerciales e industriales

Son las áreas cubiertas por infraestructura artificial (terrenos cimentados, alquitranados, asfaltados o estabilizados), sin presencia de áreas verdes dominantes, las cuales se utilizan para actividades comerciales o industriales, con algunas áreas residenciales que se encuentran en la mayoría en los segundos pisos de los locales comerciales.



**FOTOGRAFÍA 3. 11. ZONAS COMERCIALES EN LA CARRERA 18 CON CALLE 13 A 12 Y LA CALLE 8 CON CARRERA 24**

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019

En coherencia con lo anterior se definen las siguientes unidades de paisaje. Tabla 3. 66



**TABLA 3. 66. UNIDADES DE PAISAJE URBANO EN AREA DE INFLUENCIA DE LA SUB SUBSUBESTACIÓN ELECTRICA SAN JOSE**

ZONAS HOMOGENEAS	UNIDADES DE PAISAJE URBANO
Zona 1.	Áreas de interés arquitectónico
Zona 2.	Áreas verdes
Zona 3.	Áreas comerciales e industriales

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019

### 3.2.1.10.2. Calidad Paisajística

Representa las unidades de paisaje indicando que tan intacto visualmente se encuentra un paisaje y su condición escénica (calidad paisajística), que sirve como una medida de línea base a partir de la cual los posibles cambios pueden ser medidos en términos relativos. Se mide a partir de criterios como número de elementos discordantes, tamaño de la discordancia y correspondencia cromática en cada unidad de paisaje y se analiza a través de la Calidad visual y la Fragilidad Visual del paisaje.

#### ▪ Elementos Discordantes y tamaño de la discordancia

La sensación de amenidad por contraste entre elementos depende de la proporción entre estos en una escena, y entre mayor sea el número de elementos discordantes mayor será el grado de afectación sobre la integridad escénica.

- Elementos discordantes mínimos → uniformidad □
- Elementos discordantes abundantes → falta de consistencia, se pierde la sensación de uniformidad (amenidad excesiva) y puede darse sensación de desorden □

El tamaño nos proporciona la relación de interpretación, con respecto al área que presenta la discordancia entre sus elementos.

En la Tabla 3. 67 se muestran los rangos de puntuación para los elementos discordantes y en la Tabla 3. 68, se presenta la escala de valoración de acuerdo al tamaño de los elementos discordantes.

**TABLA 3. 67. ESCALA DE NOTACIÓN PARA LOS ELEMENTOS DISCORDANTES**

ELEMENTOS DISCORDANTES	DESCRIPCION
ALTA	Mayor o igual a 3 elementos discordantes



ELEMENTOS DISCORDANTES	DESCRIPCION
MEDIO	2 elementos discordantes
BAJO	1 elemento discordante
NULO	No hay elementos discordantes

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S 2019

**TABLA 3. 68. ESCALA DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA DISCORDANCIA**

TAMAÑO DE LA DISCORDANCIA	DESCRIPCION
ALTO	Indica que los elementos discordantes representan más del 30% de la unidad de paisaje
MEDIA	Indica que los elementos discordantes representan entre el 10 y el 30% de la unidad de paisaje.
BAJA	Indica que los elementos discordantes representan menos del 10% de la unidad de paisaje
NULA	No hay elementos discordantes en la unidad de paisaje

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S 2019

De acuerdo a lo anterior, las unidades de paisaje identificadas, tienen valoración, que se presenta en la Tabla 3. 69 en cuanto a los elementos discordantes y su tamaño en el área de estudio:

**TABLA 3. 69. EVALUACIÓN DE LA DISCORDANCIA DE LAS UNIDADES DE PAISAJE URBANO**

UNIDADES DE PAISAJE URBANO		COMPONENTES	
		ELEMENTOS DISCORDANTES	TAMAÑO DE LA DISCORDANCIA
Zona 1	Áreas de interés arquitectónico	Bajo	Baja
Zona 2	Áreas Verdes	Medio	Baja
Zona 3	Áreas comerciales e industriales	Alta	Alto

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S 2019

Tal como se observa en las áreas de interés arquitectónico, no se presentan muchos elementos discordantes, dado que las formas de estas estructuras son típicas del arquitecto específico de cada

una, realizadas de acuerdo a unos estándares para la época en la que fueron construidas, por lo tanto la uniformidad de estas piezas arquitectónicas es alta.

Por el contrario las áreas comerciales e industriales presentan una variedad de elementos no uniformes, que van desde casas en amenaza ruina, muy antiguas que son usadas en su primer piso para actividades comerciales hasta edificios nuevos que son usados para industria, centros comerciales, y para vivienda.

El área de las zonas verdes por lo general rodeada del elemento industria y comercio, por lo tanto se valora con dos elementos discordantes, sin embargo la proporción es baja.

#### ▪ Correspondencia Cromática

Al identificar los valores para los elementos discordantes, se evalúa la correspondencia cromática<sup>22</sup> entre estos elementos y las características del paisaje. La percepción de los colores, formas, texturas, entre otros depende del objeto que se observa (árboles, edificios, lagunas, etc). Es conveniente realizar el análisis estético tras la revisión de los contenidos ambientales del medio relacionados con los factores ambientales que deben ser considerados.

Entre mayor correspondencia cromática de los elementos discordantes con el carácter del paisaje, menor incidencia sobre el mismo y por consiguiente sobre su integridad escénica, en contraste, a menor correspondencia cromática de los elementos discordantes con el carácter del paisaje, mayor afectación de la integridad escénica.

Es así como se valora para las unidades del paisaje del área del proyecto con la siguiente escala de valoración. Tabla 3. 70.

**TABLA 3. 70. ESCALA DE VALORACIÓN PARA LA CORRESPONDENCIA CROMÁTICA**

CORRESPONDENCIA CROMÁTICA	DESCRIPCION
ALTA	Menor al 10% de diferencia de colores entre los elementos discordantes
MEDIO	Mayor al 10% y hasta el 30% de diferencia de colores entre los elementos discordantes

<sup>22</sup> Correspondencia cromática como el término técnico que se emplea para designar la relación de un color o mezcla de colores con una muestra de referencia.

CORRESPONDENCIA CROMÁTICA	DESCRIPCION
BAJO	Mayor al 30% de diferencia de colores entre los elementos discordantes
NULO	No hay elementos discordantes

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S 2019

Para las unidades del paisaje se determina que en la zona 1 de áreas arquitectónicas, la correspondencia cromática es alta, pues los colores de las estructuras patrimoniales son muy homogéneas tanto en su arquitectura, materiales como en sus colores, por lo tanto tienen alta correspondencia cromática, al contrario de las áreas comerciales e industriales. Tabla 3. 71.

**TABLA 3. 71. EVALUACIÓN DE LA CORRESPONDENCIA CROMÁTICA DE LAS UNIDADES DE PAISAJE URBANO**

UNIDADES DE PAISAJE URBANO		COMPONENTES
		CORRESPONDENCIA CROMÁTICA
Zona 1	Áreas de interés arquitectónico	ALTA
Zona 2	Áreas Verdes	MEDIO
Zona 3	Áreas comerciales e industriales	BAJO

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S 2019

#### ▪ Calidad visual del paisaje urbano

La calidad visual se determina a partir de la calificación de los parámetros que conforman el paisaje urbano, en este caso se hizo una homologación del método indirecto del Bureau of Land Management (B.L.M., 1980), este se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia.

Estéticamente, se produce una pérdida de la calidad visual porque muchos elementos, estructuras y cualidades del paisaje han desaparecido sin ser sustituidos, así el paisaje original ha sido simplificado o reducido en diversidad. Aunado a esto, muchos elementos antrópicos son introducidos en las nuevas franjas del crecimiento urbano dadas las necesidades de la nueva sociedad y la existencia de nuevas tecnologías Nohl (2001).

La evaluación de la calidad visual del paisaje urbano del área de influencia de la subestación eléctrica San José, tiene como finalidad analizar la presencia de valores estéticos en el medio, el cual es subdividido en elementos antrópicos (edificaciones, vías, infraestructuras, residuos, espacio público), naturales (vegetación, zonas verdes, agua) y perceptuales (color, fondo escénico, singularidad o rareza, elementos históricos o culturales). *Tabla 3. 72*

**TABLA 3. 72. HOMOLOGACIÓN PARA PAISAJE URBANO DEL MÉTODO INDIRECTO (BLM, 1980).  
 CALIDAD VISUAL**

COMPONENTE	CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN		
Edificaciones (E)	Construcciones homogéneas, con materialidad, textura y escala similares y en buen estado. Construcciones o intervenciones puntuales que se adaptan al entorno	Construcciones homogéneas en sitios puntuales, buen estado de construcciones con conservación parcial de estructura, forma y materialidad. Deterioro moderado de algunas de ellas	Construcciones heterogéneas, con diferencia de escala, materialidad y composición entre ellas, deterioro notable en algunas de ellas
	5	3	1
Vías e infraestructura (V)	Vías en buen estado, con iluminación y señalización adecuada. Redes de servicio público funcionales	Vías con algún deterioro parcial moderado. Iluminación adecuada pero parcializada.	Vías deterioradas ,infraestructura con falta de mantenimiento y sin funcionalidad
	5	3	1
Arborización y zonas verdes (ZV)	Alta presencia de arborización urbana en andenes, alamedas y espacio público en general, armonizado con su contexto. Mantenimiento constante.	Presencia moderada de zonas verdes y parques, generalmente con un mantenimiento moderado a bajo y arborización escasa en espacio público	Ausencia de espacios públicos de recreación, arborización ausente o escasa en estado de deterioro notable
	5	3	1
Agua (A)	Factor importante en el paisaje, limpia y clara, presente en el espacio público ya sea en movimiento o reposo.	Factor sin mucha importancia en el paisaje, con alguna presencia en el espacio público.	Ausente o inapreciable
	5	3	0
Color (C)	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados
	5	3	1

COMPONENTE	CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN		
Fondo escénico (F)	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
	5	3	0
Singularidad o Rareza (SR)	Único, poco corriente o muy raro en la región	Característico, aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región
	6	2	1
Residuos (R)	Ausencia de residuos, existencia de sitios especializados para su disposición y manejo	Presencia parcial de residuos en zonas visibles de la ciudad, zonas de disposición habilitadas	Presencia notoria de residuos, sin espacios o mobiliario para su disposición. Grandes acopios de basura visibles y cerca de zonas residenciales
	5	1	0
Elementos históricos y culturales (HC)	Presencia de intervenciones o construcciones de carácter patrimonial o de conservación, destacados por su arquitectura y legado cultural en la zona. Reconocimiento por parte de la sociedad	Elementos culturales puntuales, pero no especialmente reconocido por sus habitantes. Mantenimiento moderado a bajo de dichos monumentos	Ausencia total de monumentos, o monumentos en estado de deterioro considerable
	5	3	0
Espacio público (EP)	Intervenciones arquitectónicas de espacio público notables, con formas y escalas que se adaptan a las zonas circundantes con reconocimiento por parte de los habitantes	Algunas intervenciones funcionales que no exaltan visualmente	Ausencia de intervenciones necesarias, espacio público deteriorado y con funcionalidad ajena a su objetivo
	5	3	0

FUENTE: MÉTODO HOMOLOGADO DE (B.L.M., 1980).

Teniendo en cuenta lo anterior se definieron dos escalas de notación para la clasificación de la calidad visual del paisaje urbano, una para unidades urbanas y otra para unidades industriales.

En la *Tabla 3. 73* se muestran los rangos de puntuación y las clases de calidad visual que pueden obtenerse para unidades urbanas.

**TABLA 3. 73. ESCALA DE NOTACIÓN CALIDAD VISUAL**

CALIDAD VISUAL	DESCRIPCION	PUNTAJE
ALTA	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes	De 36 a 51
MEDIA	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.	De 18 a 35
BAJA	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura.	De 0 a 17

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S 2019

En la *Tabla 3. 74*, se muestra los rangos de puntuación y las clases de calidad visual que pueden obtenerse para unidades industriales.

**TABLA 3. 74. ESCALA DE NOTACIÓN CALIDAD VISUAL UNIDADES INDUSTRIALES**

CLASE	DESCRIPCION	PUNTAJE
A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes	De 28 a 41
B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.	De 14 a 27
C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura.	De 0 a 13

FUENTE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) PARA LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN ASOCIADA A LA CONEXIÓN PORCE III – SOGAMOSO A 500 KV.

La *Tabla 3. 75* muestra los resultados de la evaluación de la calidad visual para las unidades de paisaje urbano definidas en el área de influencia de la subestación San José.



TABLA 3. 75. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DE LAS UNIDADES DE PAISAJE URBANO

UNIDADES DE PAISAJE URBANO		COMPONENTES											
		E	V	ZV	A	C	F	SR	R	HC	EP	PUNTAJE	CALIDAD VISUAL
Zona 1	Áreas de interés arquitectónico	5	3	3	0	5	0	6	5	5	5	37	ALTA
Zona 2	Áreas Verdes	3	3	5	0	3	3	2	1	0	3	23	MEDIA
Zona 3	Áreas comerciales e industriales	1	3	1	0	3	0	2	1	0	3	14	BAJA

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.

### ▪ Fragilidad Visual

El análisis visual permite determinar qué áreas del territorio son visibles desde un determinado punto o conjunto de puntos, de cara a realizar una posterior evaluación de la medida en que cada área contribuye a la percepción del paisaje y a la obtención de parámetros que permitan caracterizar un territorio en términos visuales<sup>23</sup>.

La Fragilidad Visual, es definida como la vulnerabilidad visual es decir, la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual.

Se manejarán tres rangos para cuantificar la fragilidad, Alto, Medio y Bajo, dependiendo de la capacidad de absorción visual dentro del área para la unidad de paisaje. El impacto visual por su parte hace relación al efecto que se produce en una comunidad a través de los cambios en la apariencia del paisaje mediante la intrusión de un elemento ajeno al mismo, o la obstrucción de la visibilidad, o bien la mejora o disminución de la capacidad para apreciar el paisaje (Castelli, 2007).

Los elementos más importantes a tener en cuenta para realizar la evaluación de impacto visual son los potenciales receptores visuales y observadores y las posibles fuentes generadoras del impacto. La evaluación de la visibilidad derivará en la determinación de áreas y/o elementos visibles y no visibles. Las características del receptor u observador y su ubicación permiten clasificar el impacto visual dentro de una escala de sensibilidad.

<sup>23</sup> <http://www.ismedioambiente.com/agenda/el-analisis-visual-como-herramienta-para-el-calculo-del-impacto-paisajistico>

### ► Fuente generadora de Impacto Visual

Para el área de influencia del Proyecto, la Conversión de la Subestación San José de 57.5 kV a 115 kV y Líneas Asociadas, se constituye en la fuente generadora de impacto visual en el observador las unidades del paisaje que se están evaluando, que corresponden a aquellas áreas de paisaje arquitectónico importante para el paisaje urbano, las zonas verdes y en contraste las áreas comerciales e industriales.

### ► Receptores u Observador

El concepto de paisaje visual toma en cuenta la estética y la capacidad de percepción que tiene un observador sobre el paisaje. El énfasis aquí se pone en el efecto de un paisaje determinado sobre el observador, y, aunque intervienen los cinco sentidos, el visual es el más relevante.

Para el área de influencia del proyecto se identificaron como los receptores más sensibles aquellos lugares donde concurren individuos de manera permanente o transitoria, y sobre los cuales el efecto del impacto puede producirse en la comunidad, por lo tanto se evalúa desde la Plaza España para los tres tipos de zonas.

De acuerdo a lo anterior, la fragilidad del paisaje se evalúa como se establece en la Tabla 3. 76.

**TABLA 3. 76. ESCALA DE VALORACIÓN FRAGILIDAD VISUAL**

CALIDAD VISUAL	DESCRIPCION
ALTA	Áreas de alta fragilidad, es decir que la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual es muy poca
MEDIA	Áreas de media fragilidad, es decir que la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual es media.
BAJA	Áreas de baja fragilidad, es decir que la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual es alta.

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S 2019

**TABLA 3. 77. EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD VISUAL DE LAS UNIDADES DE PAISAJE URBANO**

UNIDADES DE PAISAJE URBANO		COMPONENTES
		CORRESPONDENCIA CROMÁTICA
Zona 1	Áreas de interés arquitectónico	ALTA
Zona 2	Áreas Verdes	ALTA
Zona 3	Áreas comerciales e industriales	BAJO

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S 2019

De acuerdo a la *Tabla 3. 77*, para las unidades del paisaje se determina que en la zona 1 de áreas arquitectónicas, la fragilidad visual es alta, pues no puede recibir alteraciones y modificaciones sin afectar gravemente su calidad visual, por tal motivo se encuentra protegido mediante declaraciones de patrimonio arquitectónico por las entidades de cultura tanto a nivel distrital como a nivel nacional.

En la zona 3, la capacidad de recibir modificaciones en las áreas comerciales e industriales es baja, pues todo el tiempo es hay modificaciones del paisaje de acuerdo a las necesidades de los mismos usuarios de estos servicios, con el fin de hacerlos llamativos, pero no afectan la calidad del paisaje o suficiente para mejorar o desmejorar la misma.

Por otro lado las zonas verdes son un área protegida por normatividad urbana, las cuales no pueden tener cambios importantes ni modificaciones, incluida la disminución de área verde por zonas duras o la misma poda o tala de los árboles, por lo tanto la fragilidad visual de estos elementos es alta y está protegida.

#### ▪ Integridad Escénica

La integridad escénica busca identificar la alteración de la forma del paisaje, es decir cuáles áreas se encuentran más intactas visualmente. Para este caso, se realizó una comparación de todas las valoraciones realizadas a todos los ítems de la calidad del paisaje, dando como resultado criterios de muy alterado, moderadamente alterado, levemente alterado, parece inalterado y finalmente inalterado, tal como aparece en la *Tabla 3. 78*. Se establece como criterio de valoración, aquel que tenga mayor cantidad de variables.

**TABLA 3. 78. CRITERIOS PARA DEFINIR LA INTEGRIDAD ESCÉNICA**

CRITERIOS DE INTEGRIDAD ESCÉNICA	COMPONENTES				
	ELEMENTOS DISCORDANTES	TAMAÑO DE LA DISCORDANCIA	CORRESPONDENCIA CROMÁTICA	CALIDAD VISUAL	FRAGILIDAD
Muy alterado	ALTO	ALTO	BAJO	BAJO	BAJO
Moderadamente alterado	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Levemente alterado	BAJO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO
Parece inalterado	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	ALTO
Inalterado	NULO	NULO	NULO	ALTO	ALTO

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S 2019

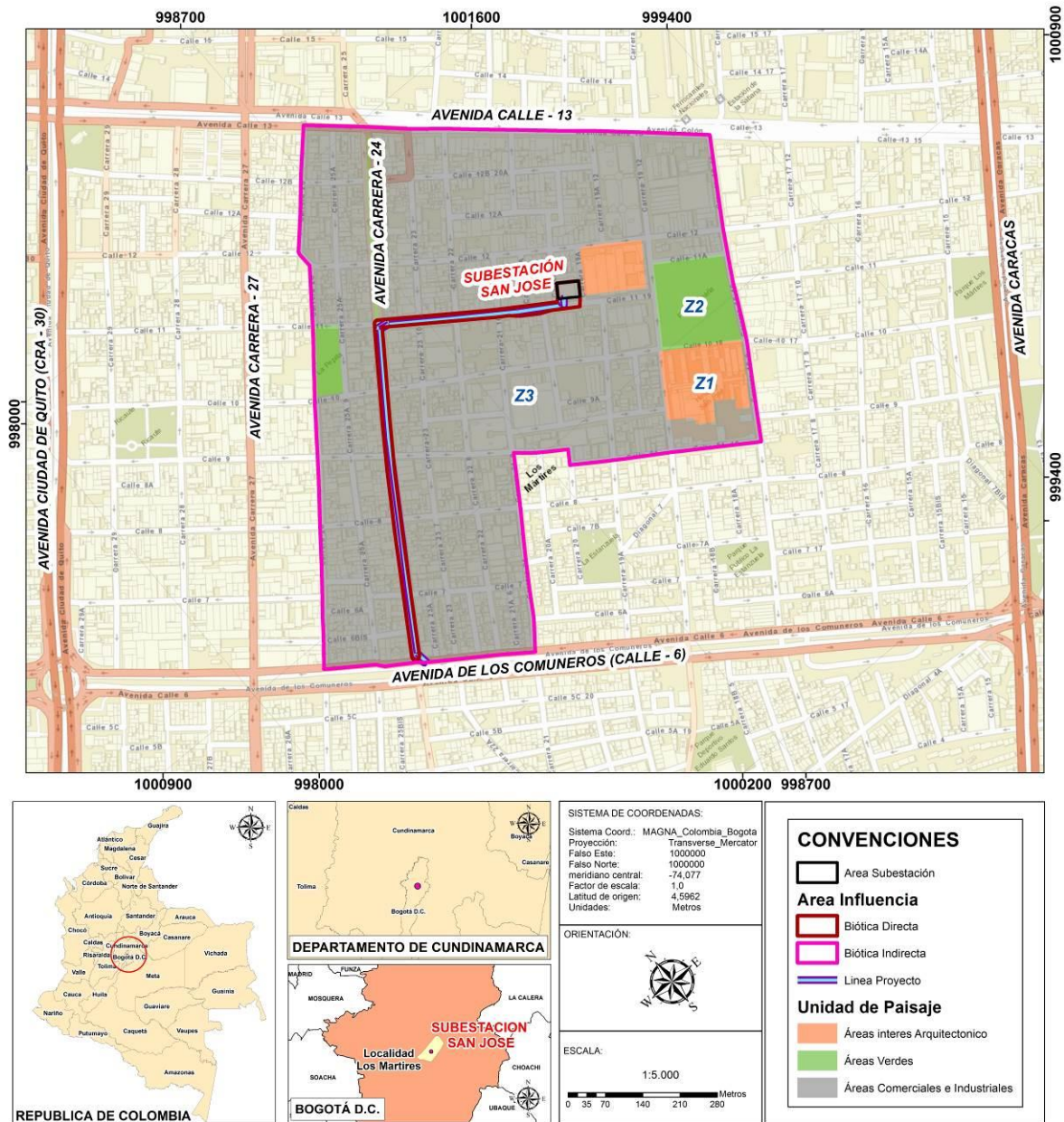
De acuerdo a lo anterior, en la *Tabla 3. 79*, se puede ver que las áreas de interés arquitectónico parecen inalterado dado su condición de protección por sus condiciones singulares, las áreas verdes están moderadamente alteradas, principalmente por las condiciones de protección a las áreas verdes urbanas y el paisaje muy alterado de las áreas comerciales.

**TABLA 3. 79. EVALUACIÓN DE LA INTEGRIDAD ESCÉNICA DE LAS UNIDADES DE PAISAJE URBANO**

UNIDADES DE PAISAJE URBANO		COMPONENTES					INTEGRIDAD ESCÉNICA
		ELEMENTOS DISCORDANTES	TAMAÑO DE LA DISCORDANCIA	CORRESPONDENCIA CROMÁTICA	CALIDAD VISUAL	FRAGILIDAD	
Zona 1	Áreas de interés arquitectónico	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	ALTO	Parece inalterado
Zona 2	Áreas Verdes	MEDIO	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO	Moderadamente alterado
Zona 3	Áreas comerciales e industriales	ALTO	ALTO	BAJO	BAJO	BAJO	Muy alterado

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S 2019

FIGURA 3. 86. UNIDADES DEL PAISAJE



FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.

### 3.2.2. Medio Biótico

Dentro de este numeral se incluye las características de los ecosistemas terrestres con la caracterización de la flora y la fauna del área de influencia directa e indirecta. Es importante anotar que no se identificaron ecosistemas acuáticos dentro del área de influencia del proyecto “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”.

#### 3.2.2.1. Ecosistemas Terrestres

##### 3.2.2.1.1. Flora

##### 3.2.2.1.1.1. Área de Influencia Indirecta

#### ▪ Ecosistemas estratégicos, sensibles y áreas protegidas

Un ecosistema estratégico, sensible y/o áreas protegidas corresponden a un espacio geográfico que, en función de sus condiciones naturales altamente susceptibles al deterioro, de capacidad de uso del suelo, de ecosistemas que lo conforman y su particularidad socio-cultural, presenta una capacidad de carga restringida y con algunas limitantes técnicas que deben ser consideradas para su uso en actividades humanas. También comprende áreas para las cuales el estado, en virtud de sus características ambientales, haya emitido un marco jurídico especial de protección, resguardo o administración.

La identificación de los ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas para el proyecto de la Conversión de la Subestación San José de 57.5 kV a 115 kV y Líneas Asociadas, se desarrolló de acuerdo con los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) aplicable a proyectos de “Tendido de las líneas de transmisión del sistema regional de interconexión eléctrica, compuesto por el conjunto de líneas con su correspondientes módulos de conexión (subestaciones) que se proyecte operen a tensiones mayores a 50 kV y menores a 220 kV.”

Se realizó la revisión de la información existente sobre áreas protegidas de orden nacional y regional declaradas públicas o privadas, así como también áreas complementarias para la conservación. Para esto se consultó el RUNAP que es el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas del SINAP-RUNAP y el SIRAP (Sistema Regional de Áreas Protegidas). Asimismo se revisó el Plan de



Ordenamiento territorial de Bogotá con el fin de verificar si en el área de influencia del proyecto, se presenta algún elemento de la estructura ecológica principal de la ciudad.

Por último se realizó la consulta ante la Secretaría Distrital de Ambiente, autoridad ambiental de Bogotá, mediante oficio radicado 2019ER43728 (Anexo B-Aspectos Legales/Of Enviados Consultas/Oficio ConSDA EcosistemasEst), y cuya respuesta fue que “Después de revisada y analizada la cartografía e información oficial de la entidad, se pudo establecer que, el “polígono de influencia Subestación Eléctrica San José 57,5 kV a 115 kV líneas asociadas”, en formato Shape y coordenadas remitidas por ENEL CODENSA S.A. ESP, no se encuentra afectado por elementos de la Estructura Ecológica Principal – EEP, y colinda externamente en su esquina sur occidental con el Corredor Ecológico de Ronda – CER del Canal Comuneros. (Anexo B-Aspectos Legales/Of Recibidos/Consultas/Cons\_SDAEcosistemas/ Respuesta\_SDA\_EE)

FIGURA 3. 87. POLÍGONO DEL PROYECTO Y ÁREAS DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS



FUENTE: SDA-SER, 2019

Una vez analizada la información anterior se concluyó que no existen Ecosistemas sensibles, ni Áreas protegidas de orden nacional, regional ni local declaradas ni en proceso de declaratoria,

públicas o privadas, ni tampoco se identificaron elementos de la estructura ecológica principal de la ciudad de Bogotá, en el área de influencia del proyecto de “*Conversión de la Subestación San José de 57.5 kV a 115 kV y Líneas Asociadas*”.

#### ▪ Bioma

De acuerdo a la clasificación de Biomas establecidas por el Instituto Alexander Von Humboldt (2017), se realizó la definición de estas unidades para el área de influencia del proyecto (AI-AID), por lo anterior se tiene como resultado que el área de influencia se enmarcara en el Gran Bioma del bosque seco tropical, uno de los tres (3) grandes biomas definidos para el territorio Colombiano<sup>24</sup>. A partir de la definición del Gran Bioma, se definió el Bioma en el cual se encuentra el área de influencia del proyecto, entendiéndose este como el conjunto de ecosistemas terrestres que comparten rasgos estructurales y funcionales, pero son diferenciados en las características vegetales, las cuales pueden presentar diferentes extensiones.

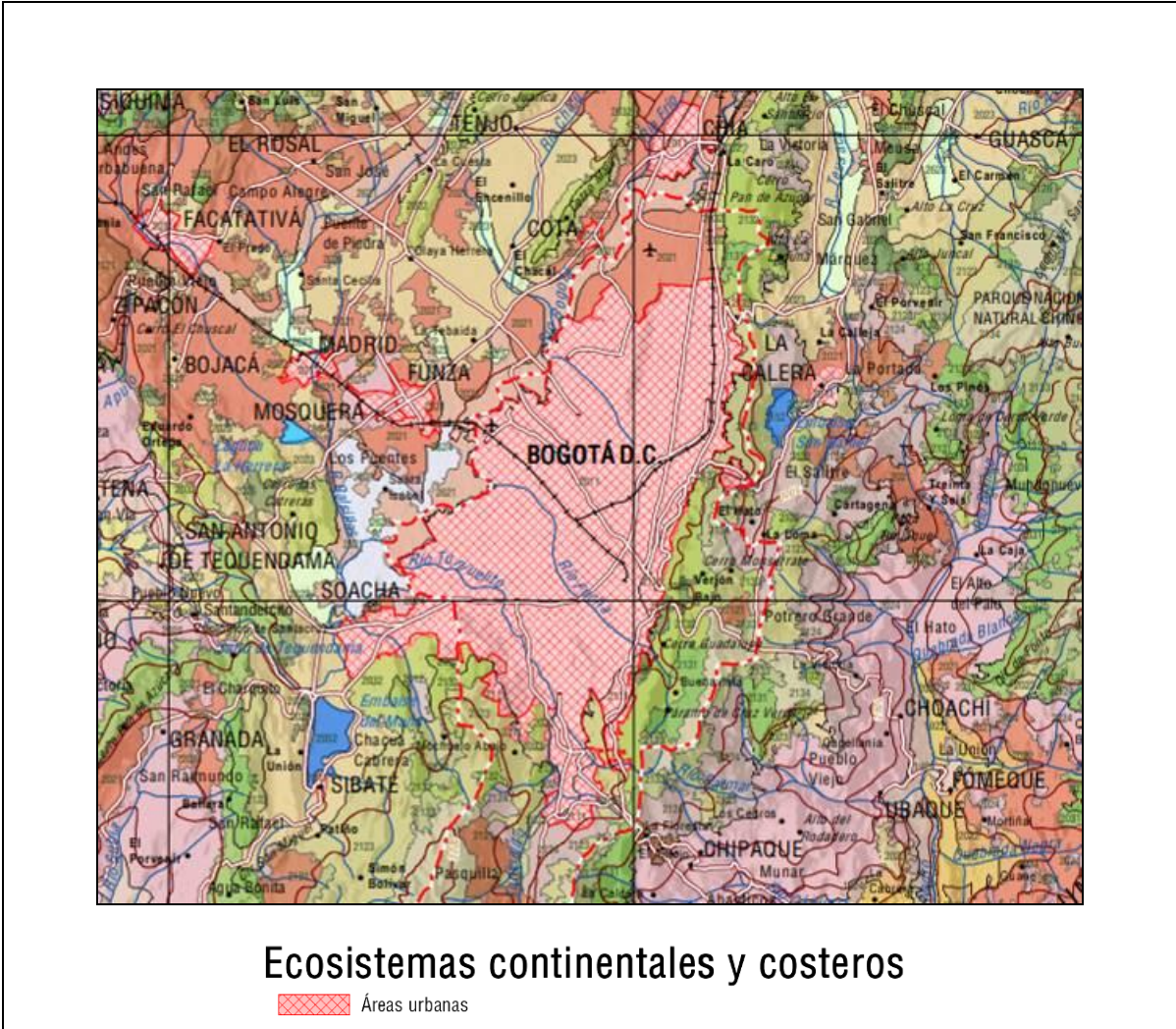
De igual forma la ciudad de Bogotá se encuentra identificada como un ecosistemas transformados continentales, donde la cobertura de la tierra corresponde a áreas urbanas, por lo tanto se encuentra clasificada como Área Urbana inmersa en el Orobioma medio de los Andes, en el Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia 2017 *Figura 3. 88 y Tabla 3. 80*

---

<sup>24</sup> IDEAM, IGAC, IAvH, Invermar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives DeAndrés e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C, 276 p. + 37 hojas cartográficas



**FIGURA 3. 88. MAPA DE ECOSISTEMAS CONTINENTALES, COSTEROS Y MARINOS DE COLOMBIA 2017 -  
BOGOTÁ**



FUENTE: MAPA Y LEYENDA - ECOSISTEMAS CONTINENTALES Y MARINOS DE COLOMBIA A ESC 1:500.000 – 2007

**TABLA 3. 80. DISTRIBUCIÓN DEL BIOMA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA (AII-AID)**

GRAN BIOMA	BIOMA - ECOSISTEMA	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	
		(ha)	(%)	(ha)	(%)
Bosque seco tropical	Áreas Urbanas del Orobioma medio de los Andes		100,00%		100,00%
TOTAL			100,00%		100,00%

FUENTE: MAPA ECOSISTEMAS CONTINENTALES Y MARINOS DE COLOMBIA A ESC 1:500.000 – 2007

#### ▪ Zona de Vida

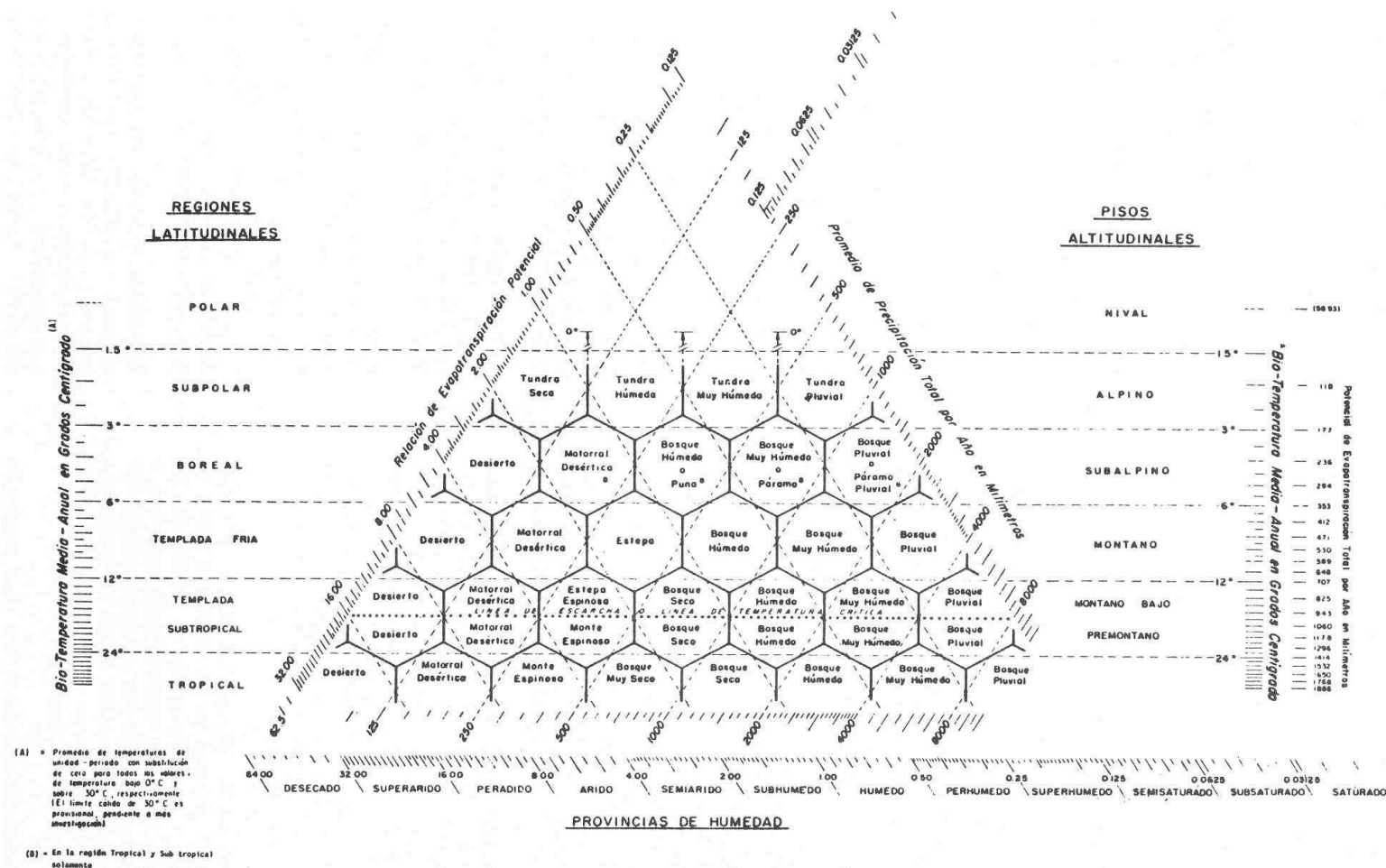
Las zonas de vida constituyen la primera categoría de la clasificación ambiental, que para el caso de este proyecto se identificaron siguiendo la metodología planteada por Holdridge, quien propone como punto de partida para identificarlas un sistema basado en dos variables independientes temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) y precipitación (mm) y una dependiente evapotranspiración potencial (mm).

El sistema de clasificación de Holdridge diferencia las áreas terrestres por su comportamiento global bio-climático. El sistema utiliza el concepto de zona de vida el cual se define como un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, las cuales tomando en cuenta las asociaciones edáficas y las etapas de sucesión, tienen una fisionomía similar en cualquier parte del mundo (Espinal, 1992).

En el centro de la ciudad se presenta una precipitación que oscila entre los 800 y 1000mm, con una temperatura media anual que oscila entre 14 y 16  $^{\circ}\text{C}$  para el área urbana en la zona de estudio, y con una altura de 2600 msnm de acuerdo a datos oficiales. Bajo el sistema de clasificación de Holdridge (1967) en el área de estudio se presenta la zona de vida de **Bosque Seco Montano Bajo (bs-MB)**, cuyos parámetros bioclimáticos, de acuerdo al cruce de información que se realiza de acuerdo a la Figura 3. 89.

Los límites climáticos generales de la zona de vida bs-MB son temperatura media entre 12 $^{\circ}\text{C}$  y 18 $^{\circ}\text{C}$  con un promedio anual de lluvias entre 500 - 1.000 mm. La continua intervención humana por centenares de años ha modificado profundamente la vegetación nativa y muy pocos árboles lograron sobrevivir.

FIGURA 3. 89. GRAFICO DE ZONAS DE VIDA SEGÚN HOLDRIGE



FUENTE: [HTTPS://WWW.RESEARCHGATE.NET/FIGURE/FIGURA-118-SISTEMA-DE-CLASIFICACION-DE-ZONAS-DE-VIDA-SEGUN-HOLDRIDGE-1979\\_FIG8\\_316146523](https://www.researchgate.net/figure/FIGURA-118-SISTEMA-DE-CLASIFICACION-DE-ZONAS-DE-VIDA-SEGUN-HOLDRIDGE-1979_FIG8_316146523)



#### ▪ Cobertura vegetal

La cobertura vegetal puede ser definida como la capa de vegetación natural que cubre una determinada superficie de tierra, comprendiendo una amplia gama de biomasa con diferentes características fisonómicas y ambientales que van desde pastizales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales. También se incluyen las coberturas vegetales inducidas que son el resultado de la acción humana como son las áreas de cultivos.

Con el fin de determinar las coberturas naturales existentes en el AI del proyecto, se llevó a cabo la revisión de información secundaria e interpretación de imágenes de sensor remoto del área de influencia del proyecto, a partir de lo cual se concluyó, que en esta, no se presentan coberturas naturales definidas, conforme a las establecidas en la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia.

Por el contrario, en el proceso de urbanización del área, las coberturas vegetales fueron sustituidas por coberturas de orden antrópico como son los territorios artificializados, donde predomina el uso del suelo con fines industriales y comerciales.

No obstante, aunque en el AI del proyecto no se presentan masas boscosas, se identificaron en esta, algunos árboles aislados de especies como *Schinus molle*, *Ligustrum sp* y *Yucca elephantipes*, entre otros, que básicamente componen la vegetación natural del área, los cuales en su mayoría fueron plantados como parte de los programas de arborización urbana, por algunas entidades distritales entre las que se cuentan el Jardín Botánico de Bogotá y/o por los habitantes del sector.

Fotografía 3. 12.



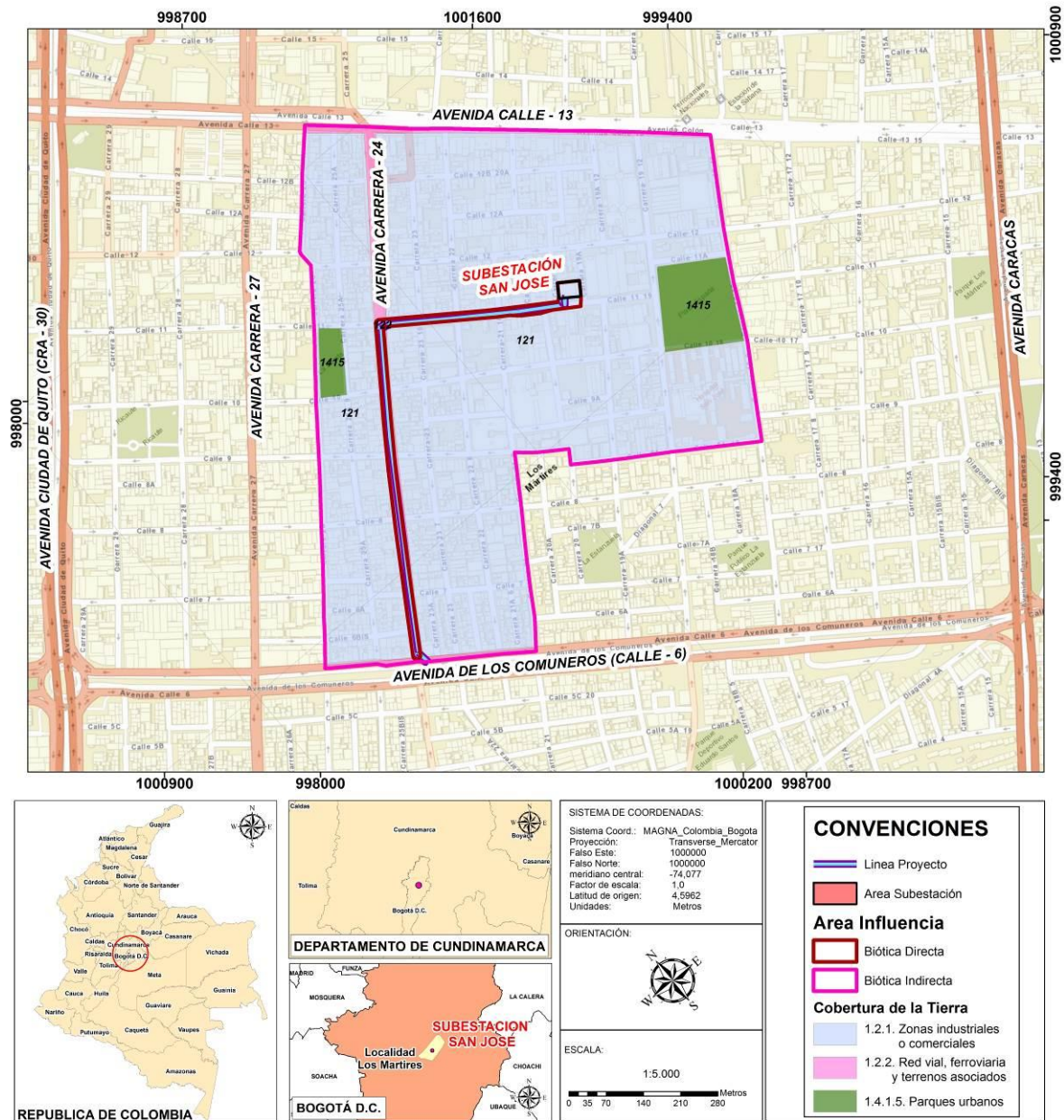
**FOTOGRAFÍA 3. 12. ARBOLES AISLADOS PLANTADOS EN SEPARADOR DE CRA 24 Y SEPARADOR DE LA CALLE 11**

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.

Por lo anterior en el área de influencia, se llevó a cabo un inventario forestal al 100% de los árboles aislados presentes; entendiéndose el AI, como el predio donde se encuentra ubicada la subestación y el área de tendido de la Líneas. Dentro de la evaluación silvicultural realizada a cada individuo arbóreo y arbustivo se tomó una parte de las variables dasométricas, de estado físico, y de emplazamiento solicitadas en el formato “Formulario de recolección de información silvicultural por individuo” de la Secretaría Distrital de Ambiente. Los individuos inventariados fueron marcados con pintura de aceite amarilla.

Con respecto a la interpretación de las otras coberturas terrestres existentes en el área de influencia del proyecto, esta se realizó visualmente a escala 1:25.000 manejando el software ARCGIS 10.1. Para la descripción y definición de las coberturas presentes en el área de estudio, se utilizó el nivel uno, dos, tres y cuatro de la leyenda nacional de coberturas de la tierra CORINE LAND COVER para Colombia (IDEAM *et al.* 2010). Se presenta en la Figura 3. 90, las coberturas encontradas.

FIGURA 3. 90. COBERTURAS AREA DE INFLUENCIA EIA SAN JOSÉ



FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.

TABLA 3. 81. COBERTURAS DE LA TIERRA IDENTIFICADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

COBERTURAS DE LA TIERRA				AREA	
NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	HECTAREA (ha)	PORCENTAJE (%)
1. Territorios artificializados	1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1. Zonas industriales o comerciales		58,23	91,15
		1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados		2,80	4,39
	1.4.Zonas verdes artificializadas no agrícolas	1.4.1. Zonas verdes urbanas	1.4.1.5. Parques urbanos	2,84	4,45
TOTAL				63,88	100,0

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.

A continuación se presenta una descripción de las coberturas presentes en el área de influencia del proyecto:

#### ► Territorios artificializados

Esta unidad terrestre es la cobertura predominante en el área de influencia del proyecto, incluye las áreas de las ciudades y las poblaciones y, aquellas áreas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas mediante un proceso gradual de urbanización o de cambio del uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos. Dentro del área de estudio esta unidad comprende las siguientes categorías:

- Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación

Comprende los territorios cubiertos por infraestructura de uso exclusivamente comercial, industrial, de servicios y comunicaciones. Se incluyen tanto las instalaciones como las redes de comunicaciones que permiten el desarrollo de los procesos específicos de cada actividad. Se definieron las siguientes unidades:

- ✓ Zonas industriales o comerciales

Son las áreas cubiertas por infraestructura artificial (terrenos cimentados, alquitranados, asfaltados o estabilizados), sin presencia de áreas verdes dominantes, las cuales se utilizan también para actividades comerciales o industriales. Esta unidad se constituye en la cobertura predominante,



ocupando el 91,15% del área de influencia del proyecto, es decir 58,23 ha. Sobresalen en el área algunos establecimientos comerciales como Sabana Plaza, entre otros. *Fotografía 3. 13.*



**FOTOGRAFÍA 3. 13. CENTRO COMERCIAL SABANA PLAZA**

FUENTE: <https://www.google.com/search>

✓ Red vial, ferroviaria y terrenos asociados

Son espacios artificializados con infraestructuras de comunicaciones como carreteras, autopistas y vías férreas; se incluye la infraestructura conexas y las instalaciones asociadas tales como: estaciones de servicios, andenes, terraplenes y áreas verdes. La superficie debe ser mayor a cinco hectáreas y el ancho de la vía debe ser superior a 50 metros. Esta cobertura dentro de la zona de estudio está representada por vías importantes como la Cra 24, la Avda. Calle 6 o Avda. de los Comuneros, y la Avda. Calle 13. Dentro del AI del proyecto esta cobertura terrestre ocupa un área de 2,80 ha. *Fotografía 3. 14* y *Fotografía 3. 15.*



**FOTOGRAFÍA 3. 14. AVDA. CALLE 6 O AVDA. DE  
LOS COMUNEROS**



**FOTOGRAFÍA 3. 15. CRA 24 CON CALLE 11**

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.

- Zonas verdes artificializadas no agrícolas

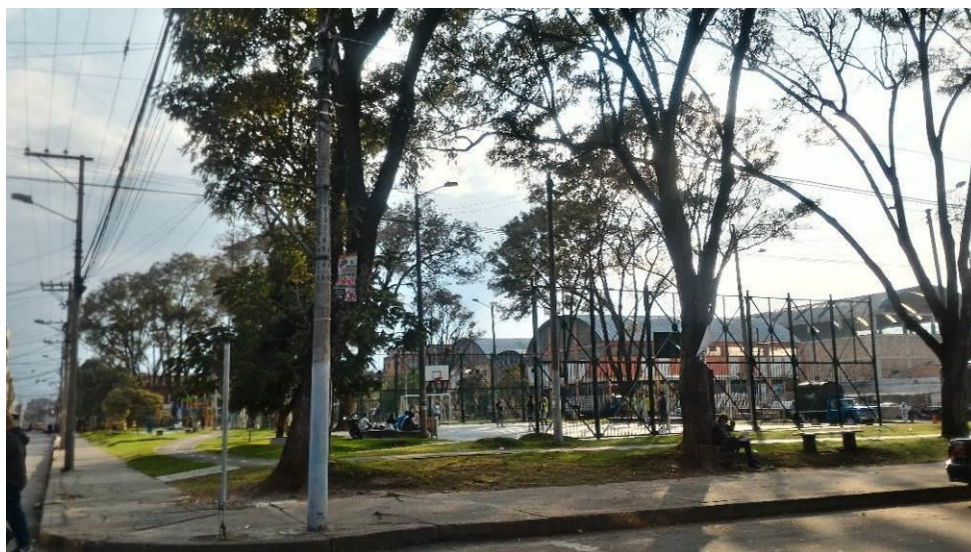
Comprende las zonas verdes localizadas en las áreas urbanas, sobre las cuales se desarrollan actividades comerciales, recreacionales, de conservación y amortiguación, donde los diferentes usos del suelo no requieren de infraestructura construida apreciable.

En general, estas zonas verdes son áreas resultantes de procesos de planificación urbana o áreas que por los procesos de urbanización quedaron embebidas en el perímetro de la ciudad.

- ✓ Zonas verdes urbanas

Comprende las zonas cubiertas por vegetación dentro del tejido urbano, incluyendo parques urbanos y cementerios. Esta cobertura dentro del área de influencia del proyecto ocupa una superficie de 2,84 ha. Entre algunos de los parques urbanos identificados, se cuenta La Pepita, ubicado entre cra 25 y cra 26 entre calles 10 y 11 y la Plaza España localizada en la calle 11 entre las carreras 17 y 18. Fotografía 3. 16.





**FOTOGRAFÍA 3. 16. PARQUE LA PEPITA, LOCALIZADO ENTRE LA CRA 25 Y CRA 26  
ENTRE CALLES 10 Y 11**

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.

▪ **Información sobre el arbolado urbano de Los Mártires<sup>25</sup>**

Dentro de los aspectos generales a destacar de las áreas verdes de la localidad de Los Mártires se puede indicar:

- Respecto al arbolado, la localidad de Los Mártires dispone de 6.571 árboles (36.2% pertenecientes a especies nativas y 63.8 % foráneas) en espacio público de uso público de los cuales 841 árboles (el 13%), se encuentran en el área de influencia indirecta del proyecto, de los cuales la especie, más representativa es la Eugenia (*Anexos\AnexoB Aspectos Legales\Oficios Recibo\InformacSecEntidades\JBB*).
- Con relación a la jardinería, la localidad cuenta con 2.347, 36 m<sup>2</sup> de jardines ubicados en espacio público de uso público, de los cuales aproximadamente 40 m<sup>2</sup> se encuentran en el área del separador de la carrera 24, donde están algunos setos de boj y algunas especies de jardín con flor.
- En cuanto a zonas verdes de la localidad de Los Mártires se identifican áreas de todas las categorías de zonas verdes estipuladas, que ocupan 24,61 ha; la mayor parte de estas

<sup>25</sup> Plan Local de Arborización Urbana de Los Mártires 2017-2020, Jardín Botánico de Bogotá

(26,62%) corresponde a la categoría ZVT1 relacionada con un área compuesta por gramíneas como el denominado pasto “Kicuyo” *Pennisetum clandestinum*, cubierta en una proporción del 80 al 100.

#### 3.2.2.1.1.1. Área de Influencia Directa

Dentro del perímetro urbano de la Ciudad de Bogotá, la norma que regula el manejo de la arborización urbana en el espacio público y privado en el Distrito Capital es el Decreto Distrital 531 de 2010<sup>26</sup>; este decreto no solo reglamenta la silvicultura urbana, sino también se entrega entre otros aspectos las competencias institucionales y los procedimientos que deben adelantar las entidades Distritales frente al manejo de la arborización y las zonas verdes ubicadas en espacio público y que deben ser atendidas en el desarrollo de las funciones misionales a fin de garantizar el crecimiento armónico de la ciudad y la sostenibilidad del recurso flora.

Frente al manejo de la arborización en el decreto se indica que:

- ▮ La Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) es la entidad encargada de carga de otorgar los permisos y autorizaciones para el manejo silvicultural en espacio público o privado (artículo 10)
- ▮ Cuando la intervención del arbolado es por de infraestructura, el solicitante radicará el proyecto a desarrollar y la Secretaría Distrital de Ambiente previa evaluación técnica emitirá el acto administrativo autorizando la intervención
- ▮ Requieren autorización previa de la SDA la tala, poda, bloqueo y traslado o manejo de los individuos del arbolado urbano. A excepción de las definidas por la SDA en Resolución 5983 de 2011 o la que la modifique.
- ▮ Frente a las competencias en materia de manejo silvicultural en artículo 9, literal g, se indica que las entidades Distritales que ejecuten obras de infraestructura son las responsables de la evaluación del arbolado y cuantificación de las zonas verdes y permeables dentro del área de influencia directa

---

<sup>26</sup> "Por el cual se reglamenta la silvicultura urbana, zonas verdes y la jardinería en Bogotá y se definen las responsabilidades de las Entidades Distritales en relación con el tema y se dictan otras disposiciones."

del proyecto y deben para el caso de manejo de la arborización, presentar el inventario forestal para su evaluación y autorización por parte de la SDA.

De acuerdo a lo anterior, se entrega una identificación del arbolado que se encuentra en el área de influencia directa del Componente Flora, que corresponde al 100% del arbolado que se encuentra ubicado en el separador de la calle 11 entre la carrera 20 y la carrera 24; y el separador que queda ubicado en la carrera 24 entre calle 11 y Av. Comuneros.

Para la caracterización del arbolado se tuvo en cuenta el procedimiento definido por la SDA para la realización del inventario forestal, donde se utilizó la ficha de recolección de información silvicultural por individuo – Ficha 1.

Como no se requiere una evaluación silvicultural porque no se realizará el aprovechamiento forestal de estos individuos, se tomó el registro de datos y mediciones forestales, de los árboles presentes en el área de influencia directa del proyecto y se tomaron los datos necesarios que permitieran estimar y calcular los parámetros respectivos. La información registrada en los formularios de campo para cada individuo fue la siguiente:

- Especie: nombre común y nombre científico
- Familia
- Altura total: medida desde la base del árbol hasta la cúspide de la copa, relacionada en metros.
- Altura comercial: distancia vertical entre el nivel del tocón (0.25 - 0.30 cm) y la posición terminal de la última porción comercialmente utilizable del árbol. Es la altura expresada en metros del fuste o tallo, desde el suelo hasta la primera rama gruesa
- PAP: medida de la circunferencia del fuste a 1,30 m de altura.
- P. Basal: Perímetro (circunferencia del fuste) en la base del árbol medida en metros
- Diámetro de copa polar y ecuatorial : medida de la proyección vertical del diámetro de la copa sobre el suelo; expresada en metro
- Estado físico - sanitario (Observaciones): evaluación o identificación de estado fitosanitario que presenta la copa, fuste y raíz del individuo.

- Localización y Georreferenciación: cada uno de los individuos arbóreos será ubicado espacialmente con GPS, lo que establece si hay o no interferencia directa con las obras a realizar.

- **Caracterización florística**

Considerando las condiciones de las coberturas identificadas para el área de influencia del proyecto, haciendo relación al alto grado de antropización e inexistencia de coberturas que puedan albergar comunidades vegetales con una composición florística o elementos estructurales, se establecieron dos unidades de inventario al 100%, en coherencia con el entorno, una el separador ubicado en la calle 11 y otra unidad en la carrera 24. Se realizó el inventario forestal para árboles aislados al 100% de los individuos presentes en el área.

De igual forma se realizó una superposición del diseño arquitectónico de la obra civil de la instalación de los postes verificando que no hay cruce de árboles con la ubicación de dichos postes para recomendar finalmente la medida de manejo silvicultural adecuada, para cada individuo y especie de cara al diseño a fin de garantizar el desarrollo del proyecto, y la sostenibilidad del recurso flora.

- **Inventario Forestal**

Como resultado del inventario forestal realizado a la vegetación arbórea y arbustiva ubicada en el AID del proyecto “Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas”, se registraron 88 individuos emplazados sobre dos zonas claramente definidas; la vegetación arbórea y arbustiva se encuentra emplazada sobre los senderos de la calle 11 y de la carrera 24, sobre las zonas verdes. El inventario forestal detallado con la información anteriormente mencionada se registra en el *Anexo E\_Bióticos /Flora\_Ecosistemas / INV FOR ENEL SAN JOSE, Figura 3. 91.*

FIGURA 3. 91. BASE DE DATOS INVENTARIO FORESTAL FUSTALES ENEL SAN JOSÉ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL																	
BASE DE DATOS INVENTARIO FORESTAL FUSTALES																	
BOGOTÁ																	
MARTÍRES																	
LA PÉPITA Y RICAURTE																	
LINEA ENEL SAN JOSÉ - SUBESTACIÓN SAN JOSÉ																	
COBERTURA:																	
enel colombia																	
No. ARBOL	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	CAP (cm)	DAP(cm)	DAP(m)	DIAMETR DE COPA (m)	DIAMETR DE COPA (m)	ALTURA TOTAL	ALTURA COMERCIAL	FF	AREA BASAL	VOLUMEN TOTAL	VOLUMEN COMERCIAL	COORDENADAS		OBSERVACIONES
															ESTE	NORTE	
1	Pino Libro	Thuja orientalis	Cupressaceae	10	3,155	0,032	1,2	1	1,8	0	0,7	0,001	0,001	0,000	998003	1001170	
2	Ligustrum	Ligustrum lucidum	Oleaceae	30	9,554	0,096	4	4	4,5	0	0,7	0,007	0,023	0,000	998794	1001181	
3	Ligustrum	Ligustrum lucidum	Oleaceae	80	25,478	0,255	7	7	7	0	0,7	0,051	0,250	0,000	998774	1001199	
4	Ligustrum	Ligustrum lucidum	Oleaceae	62	19,745	0,197	5	7	7,5	1	0,7	0,031	0,161	0,021	998739	1001212	
5	Palma Yuca	Yucca elephantipes	Agavaceae	201	64,013	0,640	3	6	6	0	0,7	0,322	1,352	0,000	998724	1001218	
6	Urugán	Fraxinus chinensis	Oleaceae	184	58,589	0,586	7	8	11	1,5	0,7	0,270	2,077	0,283	998706	1001235	
7	Palma Yuca	Yucca elephantipes	Agavaceae	107	34,076	0,341	2	2	5	0	0,7	0,091	0,319	0,000	998712	1001226	
8	Palma Yuca	Yucca elephantipes	Agavaceae	197	62,739	0,627	3	4,5	5	0	0,7	0,309	1,082	0,000	998696	1001252	
9	Caucho Sabanero	Ficus soatensis	Moraceae	63	20,064	0,201	3,5	6	5,5	1,5	0,7	0,032	0,122	0,033	998672	1001270	
10	Cerezo	Prunus capuli	Rosaceae	18	5,732	0,057	1,8	2,5	2	0	0,7	0,003	0,004	0,000	998660	1001274	
11	Cayeno	Hibiscus rosa-sinensis	Malvaceae	9	2,866	0,029	3,2	2	2,2	0	0,7	0,001	0,001	0,000	998653	1001272	
12	Laurel Huerto	Pittosporum undulatum	Pittosporaceae	37	11,783	0,118	1	1,5	2,5	0	0,7	0,011	0,019	0,000	998607	1001282	
13	Cajeto	Cyathaxylum subflavescent	Verbenaceae	45	14,331	0,143	4	5	6	2,6	0,7	0,016	0,068	0,029	998604	1001275	
14	Aracea	Aracea sp.	Araceae	50	15,824	0,159	1	1,8	1,7	0	0,7	0,020	0,024	0,000	998601	1001270	
15	Arrayán blanco	Myrcianthes leucoxyla	Myrtaceae	25	7,962	0,080	1	2	2,4	1,1	0,7	0,005	0,008	0,004	998597	1001264	
16	Pino Palta	Pinus patula	Pinaceae	84	26,752	0,268	5	6	7	2	0,7	0,056	0,275	0,079	998594	1001281	
17	Falso Pimiento	Schinus molle	Anacardiaceae	68	21,656	0,217	2,5	6	3,5	1	0,7	0,037	0,090	0,026	998591	1001248	
18	Falso Pimiento	Schinus molle	Anacardiaceae	104	42,675	0,427	2,8	8	4	0,8	0,7	0,142	0,400	0,080	998577	1001236	
19	Falso Pimiento	Schinus molle	Anacardiaceae	60	19,108	0,191	2,7	6	4	1,5	0,7	0,029	0,080	0,026	998575	1001231	
20	Guayacán de Manzales	Lafonia acuminata	Lythraceae	41	13,057	0,131	1,5	4	3	0	0,7	0,013	0,028	0,000	998569	1001222	
21	Laurel Huerto	Pittosporum undulatum	Pittosporaceae	46	14,650	0,146	1,6	3,5	3	1	0,7	0,017	0,035	0,012	998578	1001216	
22	Falso Pimiento	Schinus molle	Anacardiaceae	66	21,019	0,210	2,5	4,5	4	0	0,7	0,035	0,087	0,000	998569	1001216	
23	Sauco	Sambucus nigra	Adovaceae	75	23,885	0,239	1,1	4	3	0	0,7	0,045	0,094	0,000	998561	1001207	
24	Sauco	Sambucus nigra	Adovaceae	55	17,516	0,175	1,1	4	2,5	0	0,7	0,024	0,042	0,000	998559	1001201	
25	Cajeto	Cyathaxylum subflavescent	Verbenaceae	53	16,879	0,169	4	6	7	3	0,7	0,022	0,110	0,047	998549	1001178	
26	Falso Pimiento	Schinus molle	Anacardiaceae	71	22,011	0,226	2	5	5	1,4	0,7	0,040	0,141	0,039	998547	1001154	
27	Falso Pimiento	Schinus molle	Anacardiaceae	124	39,480	0,395	2	6	4	0,7	0,7	0,122	0,343	0,060	998527	1001141	
28	Falso Pimiento	Schinus molle	Anacardiaceae	75	23,885	0,239	1	5	4,5	1,8	0,7	0,045	0,141	0,056	998520	1001140	
29	Holly Rojo	Cotoneaster pannosus	Rosaceae	33	10,510	0,105	4,5	6	4,5	0	0,7	0,009	0,027	0,000	998512	1001125	
30	Elastica	Ficus elastica	Moraceae	85	27,070	0,271	6	7	9	1,2	0,7	0,058	0,363	0,048	998513	1001121	

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.

Por otro lado, se agrupan en diecinueve (19) familias, veintitrés (23) especies y un individuo desconocido. Las familias que están representadas por más de una especie son la Olaceae, Moraceae y la Rosaceae, todas las demás familias se encuentran representadas por una especie, siendo la familia con mayor cantidad de individuos la Anacardiaceae con 21 individuos de Falso Pimiento *Schinus molle*.

TABLA 3. 82. CONSOLIDADO GENERAL DE INVENTARIO POR FAMILIA Y POR ESPECIE

FAMILIA	INDIVIDUO	
	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Araceae	Aracea	<i>Araceae sp.</i>
Araucariaceae	Araucaria	<i>Araucaria excelsa</i>
Myrtaceae	Arrayán blanco	<i>Myrcianthes leucoxyla</i>
Verbenaceae	Cajeto	<i>Cyathaxylum subflavescent</i>
Moraceae	Caucho Sabanero	<i>Ficus soatensis</i>
	Elástica	<i>Ficus elastica</i>
Malvaceae	Cayeno	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>
Rosaceae	Cerezo	<i>Prunus capuli</i>
	Durazno	<i>Prunus persica</i>
	Holly Rojo	<i>Cotoneaster pannosus</i>

FAMILIA	INDIVIDUO	
	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Asteraceae	Chilco	<i>Baccharis latifolia</i>
Anacardiaceae	Falso Pimiento	<i>Schinus molle</i>
Lythraceae	Guayacán de Manizales	<i>Lafoensia acuminata</i>
Pittosporaceae	Laurel Huesito	<i>Pittosporum undulatum</i>
Oleaceae	Ligustrum	<i>Ligustrum lucidum</i>
	Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>
NN	NN	NN
Rutaceae	Limón	<i>Citrus</i>
Arecaceae	Palma Alejandra	<i>Archontophoenix alexandrae</i>
Agavaceae	Palma Yuca	<i>Yucca elephantipes</i>
Cupressaceae	Pino libro	<i>Thuja orientalis</i>
Pinaceae	Pino Pátula	<i>Pinus patula</i>
Adoxaceae	Sauco	<i>Sambucus nigra</i>
Euphorbiaceae	Sombilla Japonesa	<i>Euphorbia pulcherrima</i>

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.

#### ▪ Estructura horizontal

La estructura horizontal determina la distribución espacial de las especies, permitiendo conocer el grado de agrupación de las mismas (MAVDT, 2002), a continuación se describen algunos indicadores para realizar este análisis.

#### ✓ Abundancia

Este parámetro representa el número de individuos por especie dentro del área total inventariada. Como se observa en la Tabla 3. 83, la especie más abundante es el Falso pimiento (*Schinus molle*) con 21 individuos que equivalen a un 23,83% del total de los árboles inventariados; le sigue la especie Cayeno (*Hibiscus rosa-sinensis*) con 11 individuos que corresponde al 12,50% y la especie Cajeto (*Cytherexylum subflavescens*) con 9 individuos que equivalen al 10,23%. Se cuentan 12 especies que tienen de 1 individuo cada una equivalente al 1,14%.



**TABLA 3. 83. ABUNDANCIA ABSOLUTA Y ABUNDANCIA RELATIVA**

INDIVIDUO		ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO		
Aracea	<i>Araceae sp.</i>	1	1,14%
Araucaria	<i>Araucaria excelsa</i>	1	1,14%
Arrayán blanco	<i>Myrcianthes leucoxyla</i>	1	1,14%
Cajeto	<i>Cytharexylum subflavescens</i>	9	10,23%
Caucho Sabanero	<i>Ficus soatensis</i>	1	1,14%
Elástica	<i>Ficus elastica</i>	3	3,41%
Cayeno	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	11	12,50%
Cerezo	<i>Prunus capuli</i>	1	1,14%
Durazno	<i>Prunus persica</i>	1	1,14%
Holly Rojo	<i>Cotoneaster pannosus</i>	3	3,41%
Chilco	<i>Baccharis latifolia</i>	1	1,14%
Falso Pimiento	<i>Schinus molle</i>	21	23,86%
Guayacán de Manizales	<i>Lafoensia acuminata</i>	2	2,27%
Laurel Huesito	<i>Pittosporum undulatum</i>	7	7,95%
Ligustrum	<i>Ligustrum lucidum</i>	3	3,41%
Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	1	1,14%
NN	NN	1	1,14%
Limón	<i>Citrus</i>	1	1,14%
Palma Alejandra	<i>Archontophoenix alexandrae</i>	6	6,82%
Palma Yuca	<i>Yucca elephantipes</i>	5	5,68%
Pino libro	<i>Thuja orientalis</i>	2	2,27%
Pino Pátula	<i>Pinus patula</i>	1	1,14%
Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	4	4,55%
Sombilla Japonesa	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	1	1,14%
<b>TOTAL</b>		<b>88</b>	<b>100%</b>

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.



FOTOGRAFÍA 3. 17. ARBOLES DE LIGUSTRUM (*LIGUSTRUM LUCIDUM*) Y FALSO PIMIENTO (*SCHINUS MOLLE*)

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.

✓ Frecuencia

Con el fin de evaluar este parámetro para cada una de las especies identificadas durante el inventario forestal, se determinó la ocurrencia de cada una en las dos (2) unidades establecidas para el proyecto, una en la Calle 11 y otra en la Carrera 24.

Las especies *Hibiscus rosa-sinensis* (Cayeno), *Yucca elephantipes* (Palma Yuca) y *Thuja orientalis* (Pino libro) se presentan en las dos unidades, es decir que estas especies son las que mejor distribución presentan en el área. Las demás especies se repiten en 1 sola unidad. En la Tabla 3. 84 se relaciona la frecuencia absoluta y relativa de cada una de las especies identificadas durante el inventario forestal para el proyecto.

**TABLA 3. 84. FRECUENCIA ABSOLUTA Y FRECUENCIA RELATIVA**

INDIVIDUO		FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO		
Aracea	<i>Araceae sp.</i>	1	3,7%
Araucaria	<i>Araucaria excelsa</i>	1	3,7%
Arrayán blanco	<i>Myrcianthes leucoxyla</i>	1	3,7%
Cajeto	<i>Cytherexylum subflavescens</i>	1	3,7%
Caucho Sabanero	<i>Ficus soatensis</i>	1	3,7%
Elástica	<i>Ficus elastica</i>	1	3,7%

INDIVIDUO		FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO		
Cayeno	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	2	7,4%
Cerezo	<i>Prunus capuli</i>	1	3,7%
Durazno	<i>Prunus persica</i>	1	3,7%
Holly Rojo	<i>Cotoneaster pannosus</i>	1	3,7%
Chilco	<i>Baccharis latifolia</i>	1	3,7%
Falso Pimiento	<i>Schinus molle</i>	1	3,7%
Guayacán de Manizales	<i>Lafoensia acuminata</i>	1	3,7%
Laurel Huesito	<i>Pittosporum undulatum</i>	1	3,7%
Ligustrum	<i>Ligustrum lucidum</i>	1	3,7%
Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	1	3,7%
NN	NN	1	3,7%
Limón	<i>Citrus</i>	1	3,7%
Palma Alejandra	<i>Archontophoenix alexandrae</i>	1	3,7%
Palma Yuca	<i>Yucca elephantipes</i>	2	7,4%
Pino libro	<i>Thuja orientalis</i>	2	7,4%
Pino Pátula	<i>Pinus patula</i>	1	3,7%
Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	1	3,7%
Sombilla Japonesa	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	1	3,7%
<b>TOTAL</b>		<b>27</b>	<b>100%</b>

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.



**FOTOGRAFÍA 3. 18. CAYENO (*HIBISCUS ROSASINENSIS*) Y PALMA ALEJANDRA (*ARCHONTOPHOENIX ALEXANDRAE*)**

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.

✓ Dominancia

Se denomina también grado de cobertura de las especies o expresión del espacio ocupado. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. Debido a la compleja estructura vertical de la vegetación en los trópicos, se emplean las áreas basales como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia (Lamprecht 1990).

El área basal es la medida que sirve para estimar el volumen de especies arbóreas o arbustivas, el área basal es la superficie de una sección transversal del fuste de un árbol a una determinada altura del suelo (Matteucci y colma, 1982).

$$Ab= (dap^2 \times 3.1416)/4$$

Para esta cobertura se registró un área basal total de 4,69 m<sup>2</sup>, de la cual el 51,49% está representado por la especie *Schinus molle* (Falso pimienta), el 17,18% por la especie *Yucca elephantipes* (Palma Yuca), el 5,75% por la especie *Fraxinus chinensis* (Urapán) y el 5,45% por los individuos de la especie *Cytherexylum subflavescens* (Cajeto). Este valor puede estar afectado por la abundancia como sucede con la especie *Schinus molle* (Falso pimienta). (Tabla 3. 85)

**TABLA 3. 85. DOMINANCIA ABSOLUTA Y DOMINANCIA RELATIVA**

ESPECIE		DOMINANCIA (m2)	DOMINANCIA RELATIVA (%)
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO		
Aracea	<i>Araceae sp.</i>	0,020	0,42
Araucaria	<i>Araucaria excelsa</i>	0,008	0,17
Arrayán blanco	<i>Myrcianthes leucoxyla</i>	0,005	0,11
Cajeto	<i>Cytherexylum subflavescens</i>	0,256	5,45
Caucho Sabanero	<i>Ficus soatensis</i>	0,032	0,67
Cayeno	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	0,005	0,11
Cerezo	<i>Prunus capuli</i>	0,003	0,05
Chilco	<i>Baccharis latifolia</i>	0,000	0,00
Durazno	<i>Prunus persica</i>	0,024	0,51
Elástica	<i>Ficus elastica</i>	0,300	6,39
Falso Pimiento	<i>Schinus molle</i>	2,418	51,49
Guayacán de Manizales	<i>Lafoensia acuminata</i>	0,015	0,32
Holly Rojo	<i>Cotoneaster pannosus</i>	0,145	3,09
Laurel Huesito	<i>Pittosporum undulatum</i>	0,229	4,88
Ligustrum	<i>Ligustrum lucidum</i>	0,089	1,89
NN	NN	0,001	0,01
Limón	<i>Citrus</i>	0,001	0,01
Palma Alejandra	<i>Archontophoenix alexandrae</i>	0,003	0,06
Palma Yuca	<i>Yucca elephantipes</i>	0,807	17,18
Pino libro	<i>Thuja orientalis</i>	0,002	0,04
Pino Pátula	<i>Pinus patula</i>	0,056	1,19
Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	0,270	5,75
Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	0,000	0,00
Sombilla Japonesa	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	0,009	0,20
<b>TOTAL</b>		<b>4,69643945</b>	<b>100</b>

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.



✓ Índice de Valor de Importancia - IVI

Formulado por Curtis & Macintosh (1951), es posiblemente el más conocido, se calcula para cada especie a partir de la suma de la abundancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa. Permite comparar el peso ecológico de cada especie dentro del bosque. El valor del IVI similar para diferentes especies registradas en el inventario sugiere una igualdad o semejanza del bosque en su composición, estructura, calidad de sitio y dinámica.

La evaluación de abundancia, frecuencia y dominancia relativa, permite establecer la distribución y estado de las especies, las especies más abundante son *Schinus molle* (Falso pimienta), en segundo lugar *Yucca elephantipes* (Palma Yuca) y en tercero el *Hibiscus rosa-sinensis* (Cayeno).  
Tabla 3. 86.

**TABLA 3. 86. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DE FLORA**

ESPECIE		FAMILIA	ABUNDANCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO					
Aracea	Araceae sp.	Araceae	1,14	3,70	0,42	5,26
Araucaria	Araucaria excelsa	Araucariaceae	1,14	3,70	0,17	5,01
Arrayán blanco	Myrcianthes leucoxyla	Myrtaceae	1,14	3,70	0,11	4,95
Cajeto	Cytharexylum subflavescens	Verbenaceae	10,23	3,70	5,45	19,38
Caucho Sabanero	Ficus soatensis	Moraceae	1,14	3,70	0,67	5,51
Cayeno	Hibiscus rosa-sinensis	Malvaceae	12,50	7,41	0,11	20,01
Cerezo	Prunus capuli	Rosaceae	1,14	3,70	0,05	4,90
Chilco	Baccharis latifolia	Asteraceae	1,14	3,70	0,00	4,84
Durazno	Prunus persica	Rosaceae	1,14	3,70	0,51	5,35
Elástica	Ficus elastica	Moraceae	3,41	3,70	6,39	13,50
Falso Pimiento	Schinus molle	Anacardiaceae	23,86	3,70	51,49	79,05
Guayacán de Manizales	Lafoensia acuminata	Lythraceae	2,27	3,70	0,32	6,30
Holly Rojo	Cotoneaster pannosus	Rosaceae	3,41	3,70	3,09	10,20
Laurel Huesito	Pittosporum undulatum	Pittosporaceae	7,95	3,70	4,88	16,53
Ligustrum	Ligustrum lucidum	Oleaceae	3,41	3,70	1,89	9,00
NN	NN	NN	1,14	3,70	0,01	4,85
Limón	Citrus	Rutaceae	1,14	3,70	0,01	4,85



ESPECIE		FAMILIA	ABUNDANCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO					
Palma Alejandra	Archontophoenix alexandrae	Arecaceae	6,82	3,70	0,06	10,59
Palma Yuca	Yucca elephantipes	Agavaceae	5,68	7,41	17,18	30,27
Pino libro	Thuja orientalis	Cupressaceae	2,27	7,41	0,04	9,72
Pino Pátula	Pinus patula	Pinaceae	1,14	3,70	1,19	6,03
Urapán	Fraxinus chinensis	Oleaceae	1,14	3,70	5,75	10,59
Sauco	Sambucus nigra	Adoxaceae	4,55	3,70	0,00	8,25
Sombilla Japonesa	Euphorbia pulcherrima	Euphorbiaceae	1,14	3,70	0,20	5,04
<b>TOTAL</b>			<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.

#### ✓ Clases de altura

En cuanto a la distribución de la vegetación por altura se observa que la mayoría de los individuos inventariados (51), se ubican en el grupo I, seguidos por 34 del grupo II y finalmente 3 del grupo III. Esto muestra que la vegetación es joven y algunas de las especies son arbustivas.

En la *Tabla 3. 87*, se presenta la relación de estas cantidades dentro del grupo de árboles inventariados dentro del área de influencia directa.

**TABLA 3. 87. GRUPOS DE ALTURA**

GRUPO I		GRUPO II		GRUPO III	
< 5 m		5-10 m		10,1-15 m	
CANT	%	CANT	%	CANT	%
51	58%	34	39%	3	3%

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.

### 3.2.2.2. Fauna

#### 3.2.2.2.1. Área de Influencia Indirecta

La ciudad de Bogotá y sus alrededores constituyen uno de los santuarios más importantes para las aves en el mundo al “albergar alrededor de 200 especies” (Jaramillo, 2007) Las aves presentes en los ambientes urbanos y ecosistemas asociados hacen parte esencial de las cadenas tróficas, cumpliendo funciones esenciales en “la Estructura Ecológica Principal de Bogotá” (Andrade, et al., 2008) conformada por parques, humedales, ríos, quebradas y cerros orientales. Sin embargo, para el habitante urbano su presencia suele pasar desapercibida.

#### ▪ Estructura de la comunidad de la avifauna

Para establecer la estructura de la comunidad de la avifauna en el área de influencia indirecta del proyecto se utilizó información secundaria de estudios aledaños a la ciudad de Bogotá como son los cerros orientales, se seleccionaron las aves que se adaptan fácilmente a la actividad antrópica y se pueden encontrar en la ciudad. Mediante información secundaria se estableció la posible presencia de 14 especies de aves (*Tabla 3. 88*), las cuales pertenecen a cinco órdenes y 10 familias.

**TABLA 3. 88. ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE AVES**

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa albilatera</i>	Mielero
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa humeralis</i>	Mielero
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Semillero
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirla
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon murina</i>	Golondrina
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Chulo
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí común

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

Los órdenes presentes fueron Passeriformes (64,29 %), Columbiformes (14,29 %), Accipitriformes, Falconiformes y Apodiformes con una abundancia relativa del 7,14 %. De igual manera las familias que se destacaron por la cantidad de especies fueron Thraupidae (28,57 %), Columbidae (14,29 %), las demás familias como son Emberizidae, Troglodytidae, Tyrannidae, Turdidae, Hirundinidae, Cathartidae, Falconidae y Trochilidae presentaron una sola especie con una abundancia relativa del 7,14 % (*Tabla 3. 89*).

**TABLA 3. 89. IMPORTANCIA PORCENTUAL DE LOS ÓRDENES Y FAMILIAS DE LA COMUNIDAD DE AVES**

ORDEN	A.A	A.R %	NOMBRE CIENTÍFICO	A.A	A.R %
Passeriformes	9	64,29	Emberizidae	1	7,14
			Thraupidae	4	28,57
			Troglodytidae	1	7,14
			Tyrannidae	1	7,14
			Turdidae	1	7,14
			Hirundinidae	1	7,14
Accipitriformes	1	7,14	Cathartidae	1	7,14
Falconiformes	1	7,14	Falconidae	1	7,14
Columbiformes	2	14,29	Columbidae	2	14,29
Apodiformes	1	7,14	Trochilidae	1	7,14
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>100</b>		<b>14</b>	<b>100</b>

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

Los Passeriformes son un gran orden de aves que abarca a más de la mitad de las especies de aves del mundo. De igual manera la familia Thraupidae, que en Colombia está representada por 167

especies, es un variado grupo de aves del Nuevo Mundo, con mayor diversidad dentro de la región neotropical (Hilty y Brown, 2001).

#### ▪ Hábitos alimenticios

En la zona de estudio se identificaron 6 hábitos alimenticios de las aves (Tabla 3. 90), de los cuales el de los omnívoros fue el más abundante con 4 especies (28,57 %), seguido de los Insectívoro-Nectarívoros con 3 especies (21,43 %), los insectívoros con 3 especies (21,43 %) (Tabla 3. 91).

**TABLA 3. 90. HABITOS ALIMENTICIOS DE LA COMUNIDAD DE AVES**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HABITO ALIMENTICIO
<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón	Omnívoro
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	Frugívoro - Insectívoro
<i>Diglossa albilatera</i>	Mielero	Insectívoro - Nectarívoro
<i>Diglossa humeralis</i>	Mielero	Insectívoro - Nectarívoro
<i>Sicalis flaveola</i>	Semillero	Granívoro
<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero	Insectívoro
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí	Omnívoro
<i>Turdus fuscater</i>	Mirla	Omnívoro
<i>Orochelidon murina</i>	Golondrina	Insectívoro
<i>Coragyps atratus</i>	Chulo	Carroñero
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	Insectívoro
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	Granívoro
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	Omnívoro
<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí común	Insectívoro - Nectarívoro

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

Los omnívoros fueron los dominantes representados por el copetón (*Zonotrichia capensis*), el sirirí (*Tyrannus melancholicus*), la mirla (*Turdus fuscater*) y la paloma doméstica (*Columba livia*). Este hábitat omnívoro es el más abundante debido a que en la ciudad con gran intervención y poca oferta de alimento tienen que subsistir obteniendo un alimento muy variado y escaso.

TABLA 3. 91. IMPORTANCIA PORCENTUAL DE LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS DE LA COMUNIDAD DE AVES

HABITO ALIMENTICIO	A.A	A.R %
Omnívoro	4	28,57
Insectívoro - Nectarívoro	3	21,43
Insectívoro	3	21,43
Granívoro	2	14,29
Frugívoro - Insectívoro	1	7,14
Carroñero	1	7,14
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

La comunidad de las aves presta servicios eco-sistémicos muy valiosos como la reducción de plagas o el crecimiento descontrolado de otros vertebrados (insectos y vertebrados), la dispersión de semillas (frugívoros) y la polinización (Nectarívoros), lo cual contribuye a la conservación y al mantenimiento de los ecosistemas de la zona de estudio.

▪ **Especies de aves con algún grado de amenaza**

Según la Resolución No. 1912 del 15 de septiembre de 2017 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ninguna de las especies registradas en la zona de estudio presenta algún grado de amenaza.

▪ **Especies endémicas**

Ninguna especie reportada para la zona de estudio se cataloga como endémica.

3.2.2.2.2. *Área de Influencia Directa*

Mediante la revisión de la información existente sobre la fauna potencialmente presente en el área de influencia del proyecto, encuestas realizadas a habitantes de la zona y registros visuales se estableció la estructura de la comunidad faunística del área de influencia directa del proyecto.

## ▪ AVIFAUNA

### ► Estructura de la comunidad de la avifauna

Mediante el análisis de la información secundaria, encuestas y visualizaciones de campo se estableció la presencia de 7 especies de aves (*Tabla 3. 92*), las cuales pertenecen 2 órdenes y 6 familias.

**TABLA 3. 92. ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE AVES**

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirla
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon murina</i>	Golondrina
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

Los órdenes presentes fueron Passeriformes (71,45 %) y Columbiformes (28,57 %). De igual manera las familias que se destacaron por la cantidad de especies fueron Columbidae (28,57 %) con dos especies y con una especie cada familia con una abundancia relativa cada una de 14,29 % Thraupidae, Emberizidae, Turdidae, Hirundinidae e Icteridae (*Tabla 3. 93*).

**TABLA 3. 93. IMPORTANCIA PORCENTUAL DE LOS ÓRDENES Y FAMILIAS DE LA COMUNIDAD DE AVES**

ORDEN	A.A	A.R %	NOMBRE CIENTÍFICO	A.A	A.R %
Passeriformes	5	71,45	Emberizidae	1	14,29
			Thraupidae	1	14,29
			Turdidae	1	14,29
			Hirundinidae	1	14,29
			Icteridae	1	14,29
Columbiformes	2	28,57	Columbidae	2	28,57
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>100</b>		<b>7</b>	<b>100</b>

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019



El orden Passeriformes presentó la mayor cantidad de especies, es un gran orden de aves que abarca a más de la mitad de las especies de aves del mundo (Hilty y Brown, 2001). Fueron pocas las especies registradas en el área de influencia del proyecto ya que los hábitats originales fueron modificados por estructuras urbanas representadas en zonas industriales o comerciales, red vial, ferroviaria y terrenos asociados y zonas verdes urbanas (Parque La Pepita y la Plaza España). La conectividad de los ecosistemas es la clave para la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El área de influencia del proyecto se encuentra en una zona muy fragmentada y muy baja conectividad en donde su única cobertura vegetal corresponde a árboles aislados en el separador de la carrera 24 y el parque La Pepita y La Plaza España. Esta gran fragmentación hace que la dinámica y estructura de las aves se modifique y solo se encuentren especies que se adaptan a las condiciones antrópicas.

#### ► Principales cadenas tróficas

En la zona de estudio se identificaron 4 hábitos alimenticios de las aves (Tabla 3. 94), de los cuales el de los omnívoros fue el más abundante con 4 especies (57,14 %), seguido de los Insectívoro-Nectarívoros 1 especie (14,29 %), los insectívoros con 1 especie (14,29 %) y los granívoros (14,29%).

TABLA 3. 94. HABITOS ALIMENTICIOS DE LA COMUNIDAD DE AVES

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HABITO ALIMENTICIO
<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón	Omnívoro
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	Frugívoro - Insectívoro
<i>Turdus fuscater</i>	Mirla	Omnívoro
<i>Orochelidon murina</i>	Golondrina	Insectívoro
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón	Omnívoro
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	Granívoro
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	Omnívoro

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

Los omnívoros fueron los dominantes representados por el copetón (*Zonotrichia capensis*) Fotografía 3. 19, la mirla (*Turdus fuscater*) Fotografía 3. 20 y la paloma doméstica (*Columba livia*) Fotografía 3. 21 y el chamón (*Molothrus bonariensis*), entre los granívoros se encuentra la tórtola (*Zenaida auriculata*) Fotografía 3. 22, los insectívoros están representados por la golondrina

(*Orochelidon murina*) y finalmente los frugívoro-insectívoro lo representa el azulejo (*Thraupis episcopus*) Este hábitat omnívoro es el más abundante debido a que en la ciudad con gran intervención y poca oferta de alimento tienen que subsistir obteniendo un alimento muy variado el cual encuentra en abundancia por el inadecuado manejo de las basuras en la localidad.



**FOTOGRAFÍA 3. 19. COPETÓN (*ZONOTRICHIA CAPENSIS*)**  
E 998754 N 1001211



**FOTOGRAFÍA 3. 20. MIRLA (*TURDUS FUSCATER*)**  
E 998733 N 1001218

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.

**TABLA 3. 95. IMPORTANCIA PORCENTUAL DE LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS DE LA COMUNIDAD DE AVES**

HABITO ALIMENTICIO	A.A	A.R %
Omnívoro	4	57,14
Insectívoro	1	14,29
Granívoro	1	14,29
Frugívoro - Insectívoro	1	14,29
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>100</b>

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

La comunidad de las aves presta servicios eco-sistémicos muy valiosos como la reducción de plagas o el crecimiento descontrolado de otros vertebrados (insectos y vertebrados), la dispersión de semillas (frugívoros) y la polinización (Nectarívoros), lo cual contribuye a la conservación y al mantenimiento de los ecosistemas de la zona de estudio.



**FOTOGRAFÍA 3. 21. PALOMA DOMÉSTICA (COLUMBA  
LIVIA)**  
E 998498 N 1001083



**FOTOGRAFÍA 3. 22. TÓRTOLA (ZENAIDA  
AURICULATA)**  
E 998788 N 1001186

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.

#### ► Estados poblacionales de la avifauna

Mediante el análisis de las encuestas y los avistamientos de la avifauna en el área de influencia se pudo establecer que son muy comunes las palomas domésticas (*Columba livia*), comunes la tórtola (*Zenaida auriculata*), la mirla (*Turdus fuscater*) y los copetones (*Zonotrichia capensis*) y poco comunes los azulejos (*Thraupis episcopus*), la golondrina (*Orochelidon murina*) y el chamón (*Molothrus bonariensis*).

La mayoría de las especies de aves del área de influencia son generalistas que tienen la capacidad de vivir en hábitats perturbados y cuyas poblaciones tienden a crecer en la medida que los espacios brinden los recursos necesarios para su supervivencia.

#### ► Fuentes naturales de alimentación y refugio

En el separador de la carrera 24 desde la avenida de los Comuneros hasta la calle 11 se encuentran árboles aislados que en algún momento dado de fructificación pueden ofrecer alimento a las aves del área de influencia tales como el arrayán blanco (*Myrcianthes leucoxyla*), el caucho sabanero (*Ficus soatensis*), el cerezo (*Prunus capuli*), el durazno (*Prunus persica*), el falso pimienta (*Schinus molle*) entre otras. Sin embargo, la mayoría de las especies de aves en el área de influencia son

omnívoras y se alimentan preferiblemente de los residuos alimenticios que deja el hombre tanto en los andenes como en el separador de la carrera 24 *Fotografía 3. 23*, ya que los arboles con frutos no tienen la disponibilidad permanentemente de estos.

Aunque se encuentran arboles aislados en el separador de la carrera 24, se presenta mucho ruido por tránsito vehicular las 24 horas del día, comercio, lo cual afecta la avifauna, la cual prefiere en su mayoría buscar refugio en los techos de las viviendas aledañas *Fotografía 3. 24*.



**FOTOGRAFÍA 3. 23. PALOMA DOMÉSTICA (COLUMBA LIVIA)**  
E 998636 N 1001271



**FOTOGRAFÍA 3. 24. PALOMA DOMÉSTICA (COLUMBA LIVIA)**  
E 998927 N 1001097

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.

#### ► **Especies de aves con algún grado de amenaza**

Según la Resolución No. 1912 del 15 de septiembre de 2017 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, IUCN (2018), apéndice CITES (2017) ninguna de las especies registradas en la zona de estudio presenta algún grado de amenaza.

#### ► **Especies endémicas**

Según Chaparro-Herrera (2017) ninguna especie reportada para la zona de estudio se cataloga como endémica.

► **Especies migratorias**

Ninguna de las especies registradas en el área de influencia es migratoria.

▪ **MAMÍFEROS**

► **Estructura de la comunidad de los mamíferos**

Por medio de avistamientos y encuestas se estableció que en el área de influencia del proyecto se encuentran 4 especies de mamíferos pertenecientes a dos órdenes (Carnívora y Rodentia) y tres familias (Canidae, Felidae y Muridae). Tabla 3. 96

**TABLA 3. 96. ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE LOS MAMÍFEROS**

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Carnívora	Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	Perro
Carnívora	Felidae	<i>Felis silvestris catus</i>	Gato
Rodentia	Muridae	<i>Rattus ratus</i>	Rata doméstica
Rodentia	Muridae	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratón doméstico

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

Al orden carnívora pertenecen dos familias, Canidae con su único representante, el perro (*Canis lupus familiaris*) Fotografía 3. 25 y Felidae con su único representante, el gato (*Felis silvestris catus*) Fotografía 3. 26 Al orden Rodentia con su única familia Muridae pertenecen la rata doméstica (*Rattus ratus*) y el ratón doméstico (*Rattus norvegicus*). Estas cuatro especies son muy comunes en ambientes urbanos con gran intervención. Otras especies de mamíferos no se reportaron ya que son más exigentes en calidad de hábitat, el cual adolece el área de influencia del proyecto.





**FOTOGRAFÍA 3. 25. PERRO (CANIS LUPUS FAMILIARIS)**  
**E 998632 N 1001273**



**FOTOGRAFÍA 3. 26. GATO (FELIS SILVESTRIS CATUS)**  
**E 998693 N1001252**

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.

#### ► Principales cadenas tróficas

Tres de las cuatro especies registradas para el área de influencia del proyecto pertenecen al hábito alimenticio de los omnívoros, tales como el perro (*Canis lupus familiaris*), la rata doméstica (*Rattus ratus*) y el ratón doméstico (*Rattus norvegicus*), estos se alimentan de las basuras orgánicas que genera el hombre y que es muy abundante en la zona. El gato (*Felis silvestris catus*) se alimenta especialmente de carne (Hábito carnívoro) proporcionado en parte por los roedores y aves de la zona y el alimento doméstico que le proporcionan en las residencias.

#### ► Estados poblacionales de los mamíferos

Mediante el análisis de las encuestas y los avistamientos se estableció que las cuatro especies son muy comunes en el área de influencia el proyecto.

#### ► Fuentes naturales de alimentación y refugio

Como se mencionó anteriormente las tres especies omnívoras se alimentan de los residuos orgánicos del hombre y la especie carnívora se alimenta de las aves y roedores y alimento doméstico. Como refugio, los roedores no utilizan el separador de la carrera 24 si no las alcantarillas ya que en los recorridos no se evidenció ninguna madriguera de ratones. Respecto a los perros y gatos buscan refugio en los parques cercanos como la Plaza España y la Pepita y las calles y carreras aledañas a la trayectoria de la línea eléctrica.



► **Especies de mamíferos con algún grado de amenaza**

Según la Resolución No. 1912 del 15 de septiembre de 2017 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, IUCN (2018), apéndice CITES (2017) ninguna de las especies registradas en la zona de estudio presenta algún grado de amenaza.

► **Especies endémicas**

Según Chaparro-Herrera (2017) ninguna especie reportada para la zona de estudio se cataloga como endémica.

► **Especies migratorias**

Ninguna de las especies registradas en el área de influencia es migratoria.

▪ **ANFIBIOS Y REPTILES**

Para realizar la caracterización de anfibios y reptiles se efectuó mediante el método de búsqueda libre para encuentros visuales y auditivos (Crump & Scott 1994). La búsqueda abarca sustratos como hojarasca, raíces, bajo troncos, ramas, hojas, entre la corteza de los árboles, sobre el piso. La vegetación se inspeccionó hasta una altura de 3 metros (incluyendo vegetación arbórea, arbustiva y herbácea). Esta actividad se realizó desde la avenida de los comuneros con carrera 24 hasta la calle 11 y por la calle 11 hasta la estación San José, se realizó tanto en la mañana *Fotografía 3. 27*, como en la noche *Fotografía 3. 28*. Adicionalmente, se realizó encuestas no convencionales a habitantes de la zona de estudio.

Mediante esta metodología se estableció la ausencia total tanto de anfibios como reptiles ya que son organismos que son muy exigentes en cuanto a calidad del hábitat y estabilidad del ecosistema lo cual no ofrece el área de influencia directa del proyecto.



FOTOGRAFÍA 3. 27. BÚSQUEDA LIBRE DIURNA  
E 998434 N 1001003



FOTOGRAFÍA 3. 28. BÚSQUEDA LIBRE NOCTURNA  
E 998540 N 1001166

FUENTE: CPA INGENIERIA SAS, 2019.

#### 3.2.2.1. Ecosistemas Acuáticos

El desarrollo de las actividades del proyecto no prevé el uso o afectación de este recurso, ***no se incluyen como parte del área de influencia directa e indirecta***, motivo por el cual no se presenta información de ecosistemas acuáticos en el presente estudio. Es de aclarar que en el área de influencia del proyecto no se localizan fuentes hídricas naturales.

### 3.2.3. Medio Socioeconómico

La caracterización del medio socioeconómico en el **Estudio de Impacto Ambiental Proyecto “Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas”** comprende los aspectos requeridos por los Términos de Referencia (Aplicables a proyectos de tendido de las líneas de transmisión del sistema regional de interconexión eléctrica, compuesto por el conjunto de líneas con sus correspondientes módulos de conexión (subestaciones) que se proyecte operen a tensiones mayores a 50 kV y menores a 220 kV.), entregados por la Secretaria Distrital de Ambiente del año 2018 (*Anexos\AnexoB\_Aspectos Legales\Oficios\_Recib\TerminosSDA/Radicado 2018EE60214*).

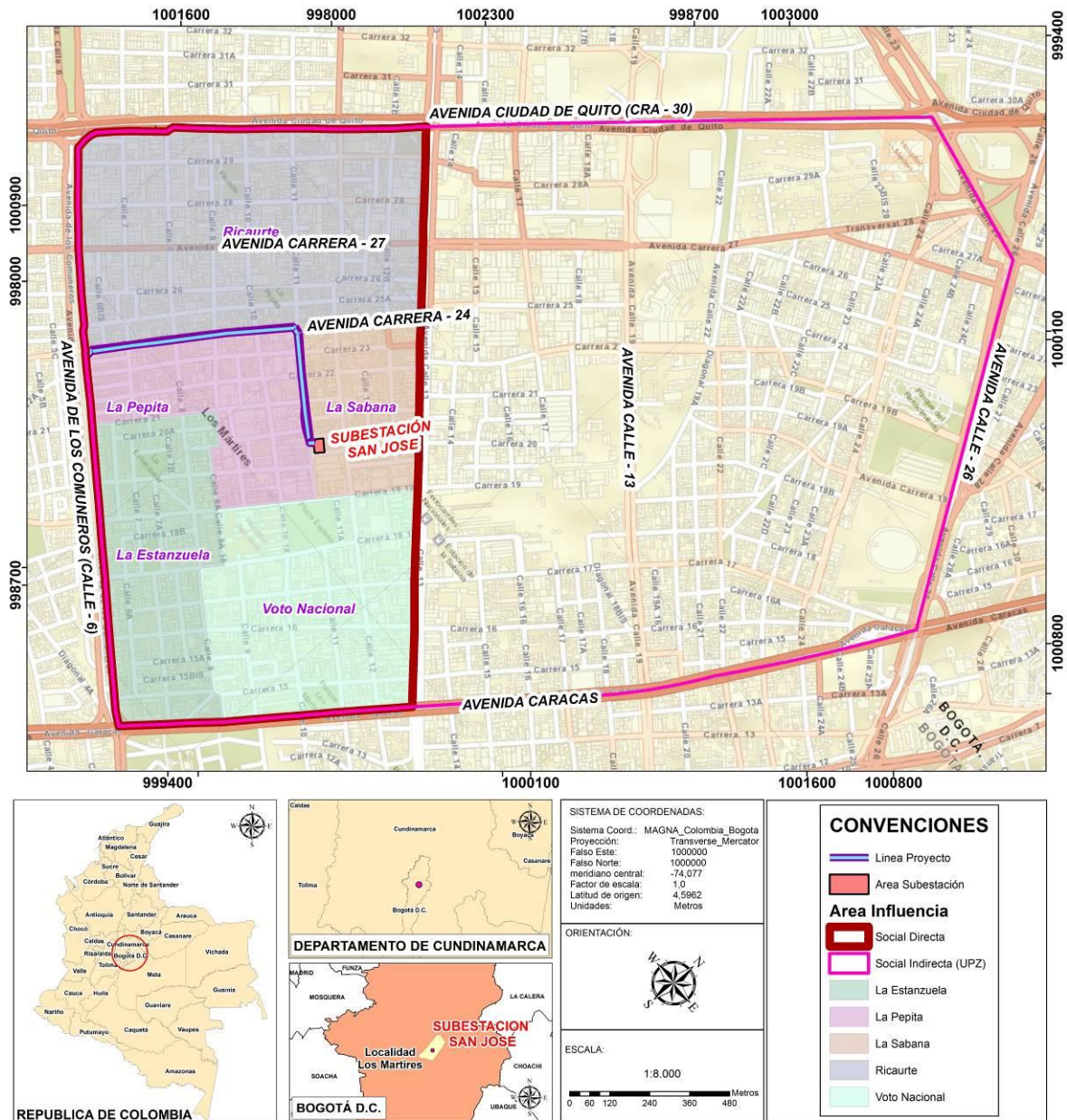
En consecuencia con lo anterior este documento contiene lo referente a los lineamientos de participación con autoridades locales y comunidades, así como la descripción y análisis de los aspectos demográficos, espaciales, económicos, culturales, político – organizativos, y arqueológicos presentes en el área de interés; esta información es presentada de lo general a lo particular tomando como referencia el área de influencia indirecta (Localidad de Los Mártires y UPZ La Sabana) y el área de influencia directa (Unidades Territoriales- Barrios), de las cuales se da cuenta en la Tabla 3. 97 y la Figura 3. 92.

**TABLA 3. 97. ÁREAS DE INFLUENCIA PARA EL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AID)	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)
Localidad de Los Mártires UPZ La Sabana	Voto Nacional
	La Pepita
	El Ricaurte
	La Estanzuela
	La Sabana

FUENTE: CPA INGENIERIA 2019

FIGURA 3. 92. AREAS DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO



FUENTE: CPA INGENIERIA 2019



### 3.2.3.1. Lineamientos de participación

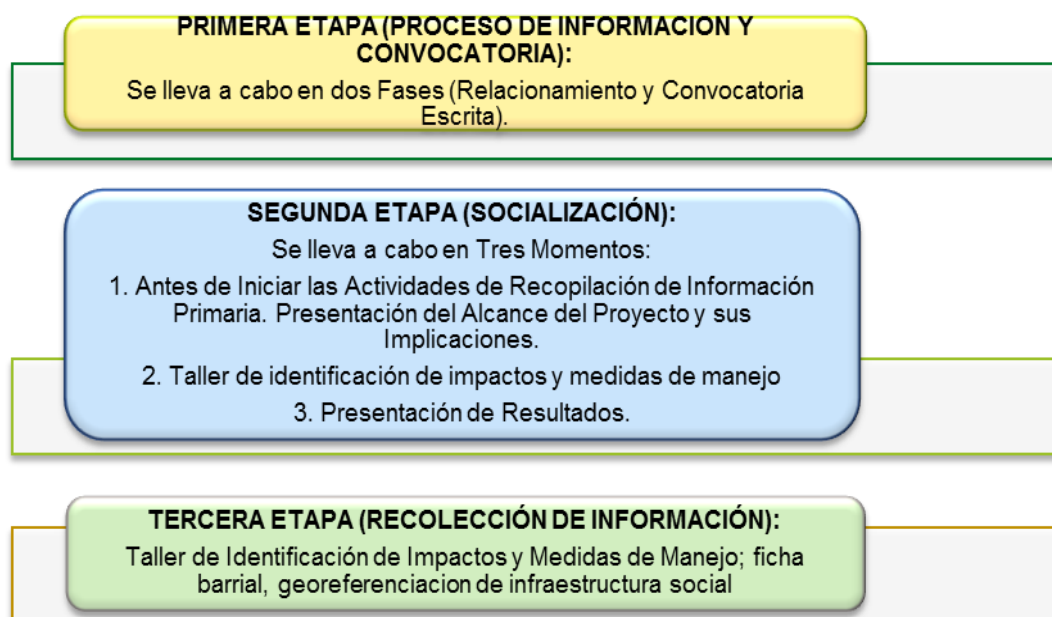
Para dar cuenta del proceso de participación desarrollado con las autoridades y comunidades presentes en el área de influencia del proyecto, es importante tener en cuenta que las características socioeconómicas del sector generan una dinámica comunitaria especial, donde la mayoría de las personas son flotantes, que sólo llegan a la zona a trabajar en el comercio existente, a realizar las compras o a usar los servicios del hospital y el colegio, por lo tanto no hay una apropiación importante por la zona, lo que resulta que la participación no sea la esperada a pesar de las convocatorias realizadas de los proyectos que se desarrollen en el sector, tanto para este proyecto como para los que realizan otras entidades como el IDU, la Alcaldía Local, Aguas de Bogotá, entre otros.

Teniendo en cuenta lo anterior, en este apartado se expondrá la metodología utilizada para el debido cumplimiento de los lineamientos de participación con este tipo de comunidades, así como los instrumentos utilizados para la recolección de información necesaria para realizar la caracterización del componente socioeconómico para el EIA del Proyecto “Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas”

Dichos lineamientos de participación se fundamentaron en la aplicación de las reglamentaciones existentes sobre los mecanismos de participación de las comunidades contemplados en la Ley 134 de 1994 y la Constitución Política Nacional de Colombia, en el capítulo 3, artículo 79, “*de los derechos colectivos y del medio ambiente*”; la Ley 99 de 1993, en el título diez (10) trata “*de los modos y procedimientos de participación ciudadana*”; y la Ley 134 de 1994 salvaguarda, promueve y dictamina normas sobre mecanismos de participación ciudadana; la “*Guía de participación ciudadana para el licenciamiento Ambiental*” del ANLA 2018 y en los requerimientos establecidos en los Términos de Referencia para la elaboración de Estudio de Impacto Ambiental, emitidos por la Secretaría Distrital de Ambiente del año 2018.

De acuerdo a lo anterior se da cuenta del proceso de relacionamiento e información realizado con las autoridades locales y comunidades pertenecientes al área de influencia del proyecto, proceso que comprende tres etapas de la siguiente manera:

FIGURA 3. 93. ETAPAS DESARROLLADAS EN EL TRABAJO DE CAMPO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “CONVERSIÓN DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ 57.5 KV A 115 KV Y LÍNEAS ASOCIADAS”



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

Tomando como referencia la *Figura 3. 93*, a continuación, se ilustra de manera detallada la aplicación de esos lineamientos de participación, los cuales fueron ejecutados en diferentes etapas, en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.

#### 3.2.3.1.1. Etapa 1: Proceso de información y convocatoria

El proceso de información en el área de influencia directa del proyecto se estableció de manera personal con cada uno de los líderes en cada uno de los barrios, de acuerdo a los intereses de la comunidad en el conocimiento sobre el proyecto, por medio de convocatoria tanto por parte de ENEL CODENSA como de los mismos líderes.

La etapa de convocatoria estuvo dirigida a los Grupos de Interés presentes en el área de influencia directa e indirecta del Estudio, los cuales están constituidos, principalmente, por Autoridades locales



de la localidad de Los Mártires, Líderes de Juntas de Acción Comunal y las Comunidades en general.

De acuerdo al listado oficial del IDEPAC el barrio La Sabana, no tiene Junta de Acción Comunal (AnexoF Asp Socioeconomicos \ JAC Los Mártires), por lo tanto se trabajó con la JAC del barrio La Pepita, quienes se encuentran en el límite sur del barrio la Sabana y manifiestan conocer las necesidades e intereses de la población que se encuentra alrededor de la Subestación.

Esta etapa se desarrolló en dos fases:

▪ **Fase de Información y Relacionamento**

En esta fase se pretende definir los espacios más apropiados para establecer el primer contacto tanto con la comunidad como con las instituciones, por lo tanto se definen horas, espacios y tipo de actor a abordar.

✓ Aproximación y Coordinación de Actividades con las Autoridades Locales de Los Mártires

Este relacionamiento se desarrolló por parte de la gestoría social de Enel – Codensa S.A.- E.S.P., donde inicialmente se identificaron los líderes comunitarios presentes en el área de influencia directa del proyecto; de igual forma, se estableció comunicación con la Junta Administradora Local de Los Mártires, con el fin de concretar la fecha, hora y el escenario donde se llevó a cabo la Reunión Informativa del EIA para el proyecto “Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas” (Anexos /AnexoF Asp Socioeconómicos/ Primer Momen Convocatoria/ ConvJAL)

✓ Aproximación y coordinación de actividades con las Juntas de Acción Comunal (JAC) – área de influencia directa

Se realizó este relacionamiento con los líderes comunales de las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa del proyecto, con el fin de informar sucintamente el objetivo de la reunión y concertar la fecha, hora y el lugar en el cual se llevaría a cabo la Socialización, así como la logística necesaria para su desarrollo, posteriormente, mediante un oficio se formalizó la invitación a la reunión a través de oficios de invitación (AnexoF Asp Socioeconomicos\ Primer Momen\Convocatoria); este ejercicio fue desarrollado por parte de la gestoría social de Enel – Codensa S.A. – E.S.P.

Una vez culminada la fase de relacionamiento se procedió a realizar la respectiva convocatoria a cada grupo de interés (autoridades locales y comunidad), con el fin de promover la participación de las comunidades pertenecientes a las unidades territoriales del área de influencia directa del EIA, en los espacios de socialización.

#### ▪ Fase de Convocatoria

Al ser esta una fase indispensable para el desarrollo adecuado del estudio se contemplaron mecanismos tales como invitación puerta a puerta, oficios, volantes, presentaciones en la calle, que permitieran hacer extensiva la invitación y contar con la participación de todos los actores sociales que se encuentran presentes en el área de influencia de los estudios (Alcaldía Local de Los Mártires, presidentes de J.A.C., líderes comunitarios, organizaciones sociales, comunidad en general de las unidades territoriales del área de influencia directa). (Anexos /AnexoF Asp Socioeconómicos/ Primer Momen Convocatoria)

En esta fase de convocatoria también se incluyó la entrega de la información del proyecto a través de folletos, entendiendo que la mayoría de la población que se encuentra en la zona es flotante y es importante el grado de conocimiento mínimo sobre el proyecto. Se estableció contacto directo con las personas alrededor de la subestación, y además de entregar esta información a través del folleto se realizó una charla explicativa casa por casa, donde fue posible acceder, ya que algunas viviendas funcionan como establecimientos de comercio.

#### ► Reuniones informativas

Previo al desarrollo de las reuniones informativas, se realizó un proceso de convocatoria con el fin de hacer partícipes a las autoridades locales de Los Mártires y a las comunidades del área de influencia directa del proyecto, donde se utilizaron los siguientes instrumentos:

##### ✓ Oficios de Convocatoria

Con el fin de formalizar la invitación al espacio de socialización se realizó la entrega de un oficio de convocatoria a los funcionarios de la JAL y a las demás entidades que se consideraron importantes en el desarrollo del proyecto, tal como se encuentra en el AnexoF Asp Socioeconomicos\ Primer Momen\ Convocatoria (Ver Tabla 3.98)

**TABLA 3. 98. TABLA DE OFICIOS CONVOCATORIAS PRIMER MOMENTO**

NOMBRE	FECHA	ANEXO
Convocatoria Consejo Local de Gobierno de los Mártires con Delegados	22 de febrero de 2019	Anexos\AnexoF_Asp_Socioeconomicos\Primer_Momen\Convocatoria\Conv CLG
Convocatoria Junta de Acción Comunal la Estanzuela	07 de marzo de 2019	Anexos\AnexoF_Asp_Socioeconomicos\Primer_Momen\Convocatoria\Conv Estanzuela
Convocatoria Junta Administradora Local los Mártires	11 de febrero de 2019	Anexos\AnexoF_Asp_Socioeconomicos\Primer_Momen\Convocatoria\Conv JAL
Convocatoria Junta de Acción Comunal Barrio La Pepita	07 de marzo de 2019	Anexos\AnexoF_Asp_Socioeconomicos\Primer_Momen\Convocatoria\Conv La Pepita
Convocatoria Junta de Acción Comunal Barrio Voto Nacional	14 de marzo de 2019	Anexos\AnexoF_Asp_Socioeconomicos\Primer_Momen\Convocatoria\Conv VotoNal
Convocatoria a socialización al barrio del Voto Nacional	14 de marzo de 2019	Anexos\AnexoF_Asp_Socioeconomicos\Primer_Momen\Convocatoria\Volante VotoNal
Convocatoria a socialización a los barrios Ricaurte y la Estanzuela	12 de Marzo de 2019	Anexos\AnexoF_Asp_Socioeconomicos\Primer_Momen\Convocatoria\VolanteRicaurEstanzuela

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

#### ✓ Volantes

Los volantes de convocatoria se dirigieron a toda la población residente en las unidades territoriales del área de influencia directa del proyecto, estas contienen los datos de fecha, hora y lugar de la reunión que fueron previamente establecidos. Figura 3. 94

FIGURA 3. 94. VOLANTES DE CONVOCATORIA A COMUNIDADES DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA



Enel codensa invita a la comunidad del barrio Voto Nacional a la reunión de Socialización del Proyecto Modernización Subestación Eléctrica San José y líneas de Conexión.

Fecha: Jueves 14 de Marzo de 2019  
Hora: 9:00 am  
Lugar: Calle 11 No 15 A – 25 (Parqueadero)

Cualquier información al respecto puede comunicarse con Gloria Rincón al teléfono 3183734076 o al correo gloria.rincon@enel.com

FUENTE: CPA INGENIERIA 2019

#### ► Taller de Impactos:

Con el fin de promover la participación activa de las comunidades presentes en las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa del proyecto se desarrolló un proceso de convocatoria, con la participación del equipo de comunicaciones de ENEL CODENSA, el cual consistió en el apoyo de 4 personas en entrega de volantes y dos artistas representando los personajes de Tola y Maruja, explicando de manera coloquial a la comunidad estable y flotante el proyecto e invitando a participar del taller de impactos realizado el día 11 de abril de 2019. Se entrega el informe de la oficina de comunicaciones en el (*AnexoF\_Asp\_Socioeconomicos\Piezas Comunicativas\Informe Comunicaciones ENEL*) (*Ver Tabla 3.99*)

TABLA 3. 99. TABLA DE OFICIOS CONVOCATORIAS TALLER DE IMPACTOS

NOMBRE	FECHA	ANEXO
Informe Socialización Proyecto Subestación San José	9,10,11,29 de abril de 2019	Anexos\AnexoF_Asp_Socioeconomicos\Segun_Momen TallerImp\Convocatoria\Convocatoria San Jose Abril 2019
Convocatoria Personería Local de los Mártires	08 de abril de 2019	Anexos\AnexoF_Asp_Socioeconomicos\Segun_Momen TallerImp\Convocatoria\

NOMBRE	FECHA	ANEXO
		Of_inv_Tall_Imp_PersonLocal
Convocatoria Alcaldía Local de los Mártires	08 de abril de 2019	Anexos\AnexoF_Asp_Socioeconomicos\Segun_Momen TallerImp\Convocatoria\Of_inv_TallerImp_Alcal
Convocatoria ACCOSAN	08 de abril de 2019	Anexos\AnexoF_Asp_Socioeconomicos\Segun_Momen TallerImp\Convocatoria\Of_inv_TallImp_Accosan
Convocatoria Personeria Distrital	08 de abril de 2019	Anexos\AnexoF_Asp_Socioeconomicos\Segun_Momen TallerImp\Convocatoria\Of_inv_TallImp_PersoDtal

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

Acompañó la jornada el carro de Centro de Experiencia Digital de ENEL Codensa, y se entrega el registro fotográfico completo en el AnexoF\_Asp\_Socioeconomicos / Según Momen TallerImp/ Convocatoria / Fotos Con Comun y se puede ver en la Fotografía 3. 29 y Fotografía 3. 30.



**FOTOGRAFÍA 3. 29. CARRO DE ENEL CODENSA Y LOS PERSONAJES TOLA Y MARUJA**



**FOTOGRAFÍA 3. 30. CONVOCATORIA CON FOLLETOS Y LOS PERSONAJES TOLA Y MARUJA**

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S., 2019

Según la caracterización realizada de la dinámica poblacional, se presenta la situación de que hay mucha población flotante, por lo que se realizó un folleto informativo del proyecto, para que la gente recibiera la información del proyecto de “Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas”, del Estudio de Impacto Ambiental que se estaba realizando y sus diferentes componentes, entendiendo que no iban a asistir necesariamente a la reunión de taller de impactos, Figura 3. 95, (AnexoF Asp Socioeconomicos\Piezas Comunicativas). Las piezas comunicativas entregadas para información, y para invitación fueron volantes, folletos informativos y carteleros, tal como se muestra en la Figura 3. 95, Figura 3. 96 y Figura 3. 97.



FIGURA 3. 95. FOLLETO INFORMATIVO

### ¿CÓMO PARTICIPA LA COMUNIDAD?

- 1**  
Asistiendo a las reuniones convocadas.
- 2**  
Participando con el análisis de los posibles impactos generados por las actividades del proyecto.

Para mayor información o inquietud, comuníquese con la **División Soporte de Operaciones** Enel-Codensa

**GLORIA RINCÓN**  
Responsable División

📞 601 5748 📠 318 373 4076  
✉ gloria.rincon@enel.com

[enel.com.co](http://enel.com.co)

### QUEREMOS QUE AVANCES, POR ESO TRABAJAMOS EN LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ

Un proyecto que garantizará la calidad, seguridad y confiabilidad en el servicio de energía eléctrica de la ciudad.

Cualquiera que sea tu energía, hay una solución Enel-Codensa para ti.

What's your power?

enel codensa

CODENSA S.A. ES PARTE DEL GRUPO ENEL. EL PRESTADOR DEL SERVICIO DE COMERCIALIZACIÓN DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA CONTINUA SIENDO CODENSA S.A. ESP. NT. 80.020.000. ENTORNO VIGILADA POR LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS.

---

### ¿EN QUÉ CONSISTE EL PROYECTO DE LA CONVERSIÓN DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ?

En la modernización de la infraestructura eléctrica ubicada dentro de la Subestación San José (Cra. 19 # 11-23), repotenciando la línea de transmisión de 575 kV a 115 kV, la cual alimenta la Subestación desde la Cra. 24 con Cl. 6 hasta su entrada.

### ¿SE REQUIERE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO CONVERSIÓN SUBESTACIÓN SAN JOSÉ?

Si, Enel-Codensa adelantará los trámites correspondientes ante la Secretaría Distrital de Ambiente, con el fin de la Obtener la Licencia Ambiental, para esto se debe realizar un estudio de Impacto Ambiental (EIA), el cual es el instrumento para la toma de decisiones en proyectos de estas características, según el Art. 2.2.2.3.5.1 de la Ley 1076 de 2015.

---

### ¿PARA QUÉ SE REALIZA EL PROYECTO?

Para atender la demanda de energía de los clientes actuales y futuros del centro de Bogotá, garantizando calidad, seguridad y confiabilidad en el servicio de energía.

### LOCALIZACIÓN Y ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

■ Subestación San José    ■ Línea Eléctrica    ■ Área Influencia    ■ La Sabana  
■ La Estanquía    ■ La Plateria    ■ Alto Nacional    ■ Ricaurte

El proyecto se debe desarrollar en armonía con su entorno, garantizando que se prevenga, mitigue y compense los impactos ambientales bajo los 3 ejes principales de la caracterización del área de estudio:

**Medio abiótico**  
Suelo, agua y aire

**Medio socioeconómico**  
Comunidad

**Medio biótico**  
Fauna y Flora

### EL PROYECTO DEBE CUMPLIR CON TRES ETAPAS DE SOCIALIZACIÓN PARA LA COMUNIDAD

- 1** **Información y convocatoria** (Se lleva a cabo en dos fases):
  - **Relacionamiento**
  - **Convocatoria Escrita**
- 2** **Socialización** (se lleva a cabo en tres momentos):
  - Antes de iniciar los actividades, recopilación de información primaria y/o secundaria.
  - Presentación del alcance del proyecto y sus implicaciones. Taller de identificación de impactos y medidas de manejo, cartografía social, línea del tiempo.
  - Presentación de resultados.
- 3** **Proceso de recolección de información:**
  - Consolidación de la información del Taller de identificación de impactos y Medidas de Manejo, inclusión en el documento del EIA.

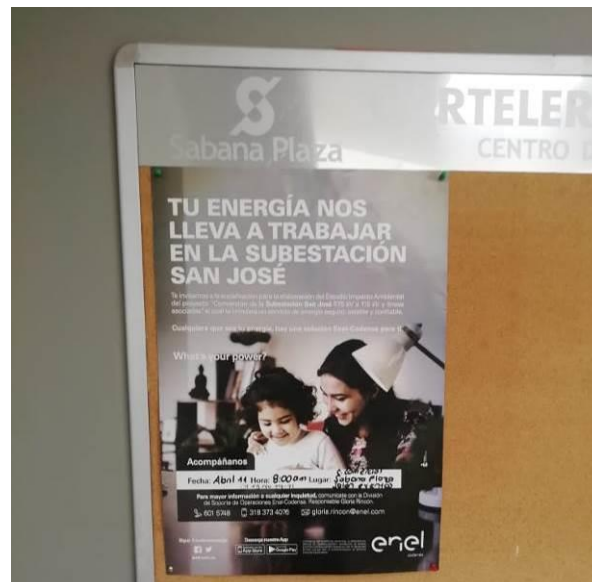
FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2019

FIGURA 3. 96. VOLANTE DE INVITACIÓN A ESPACIOS PARTICIPATIVOS



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S 2019

FIGURA 3. 97. CARTELERA DE INVITACIÓN A LOS ESPACIOS PARTICIPATIVOS



FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S 2019

➤ **Socialización de Resultados**

En aras de hacer partícipes a las comunidades del área de influencia directa del proyecto a la socialización de los resultados del Estudio de Impacto Ambiental -EIA-, se realizó un proceso de convocatoria, donde se distribuyeron nuevamente los folletos con información relacionada con el proyecto y con el Estudio de Impacto Ambiental; así como los volantes con la fecha, hora y lugar de la socialización de resultados. Ver Fotografía 3. 31 y Fotografía 3. 32, (Anexos /AnexoF Asp Socioeconómicos/ Tercer Momen)



**FOTOGRAFÍA 3. 31. ENTREGA DE FOLLETOS  
INFORMATIVOS Y DE CONVOCATORIA  
SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS**

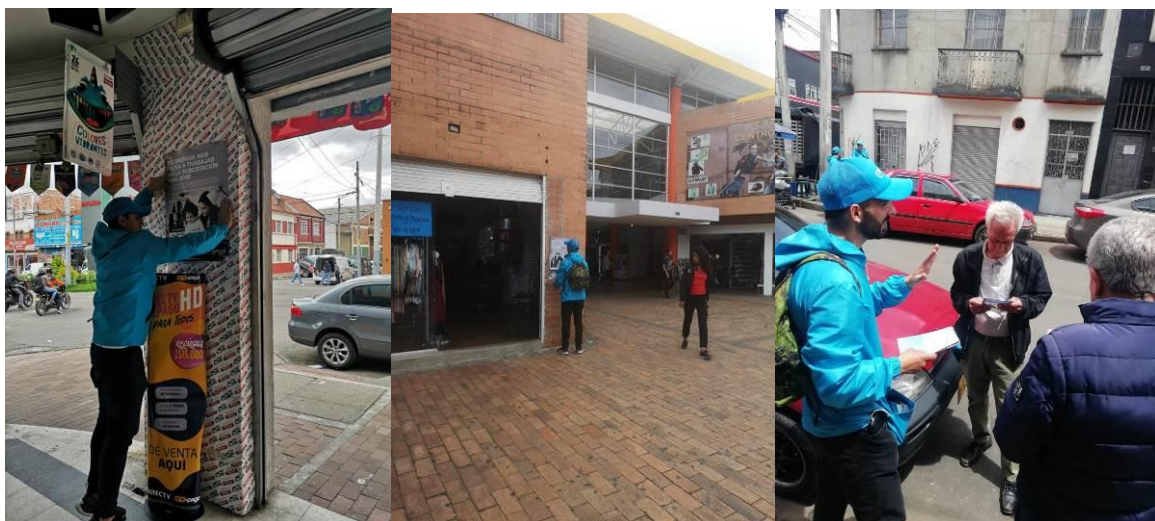


**FOTOGRAFÍA 3. 32. ENTREGA DE FOLLETOS  
INFORMATIVOS Y DE CONVOCATORIA  
SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS**

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S 2019

Este proceso de convocatoria nuevamente fue acompañado por el equipo de comunicaciones de ENEL CODENSA, con la entrega de volantes, folletos e instalación de afiches. Fotografía 3. 33. (AnexoF Asp Socioeconomicos\ Piezas Comunicativas\ Informe Comunicaciones ENEL)





**FOTOGRAFÍA 3. 33. CONVOCATORIA SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS**

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S 2019

#### 3.2.3.1.2. *Etapa 2: Socialización*

Esta etapa se llevó a cabo en tres momentos de la siguiente forma:

- **Primer momento:**

Posterior a la concertación de fecha, hora y lugar, se realizan las reuniones informativas con las autoridades locales y las comunidades pertenecientes a las diferentes unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

Se llevaron a cabo reuniones informativas con las comunidades pertenecientes a las unidades territoriales del área de influencia directa del proyecto, mediante encuentros en sitios reconocidos por la comunidad con una charla informativa, así como la aplicación del método expositivo, apoyado por una presentación en power point *AnexoF\_Asp\_Socioeconómico /Presentación\_ENEL\_social*, la cual fue entregada de manera impresa donde no se pudo proyectar, con información correspondiente al Proyecto.

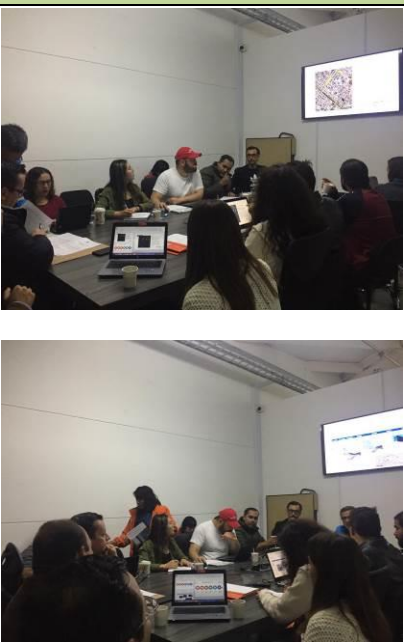
Es importante mencionar que en el transcurso de las reuniones de socialización con los grupos de interés (Autoridades Locales y Comunidades) se entregaron de igual forma folletos con información




del Proyecto, lo que permitió a los asistentes sintonizarse con las diferentes temáticas trabajadas en la socialización informativa.

Los aspectos relevantes surgidos durante la socialización quedaron consignados en el acta de reunión, en la cual se mencionan los antecedentes del proyecto, el desarrollo de la reunión y las respectivas inquietudes con sus correspondientes respuestas formuladas por los asistentes. Adicionalmente, se dejó constancia de la participación en el espacio de socialización, mediante la lista de asistencia. (*AnexoF Asp Socioeconomicos\Primer Momen\Actas y Reg Fotografico*)

El desarrollo de las diferentes reuniones de socialización Informativa del EIA, se llevaron a cabo en la Alcaldía Local con el Consejo Local de Gobierno, la Comisión Ambiental Local, la Junta Administradora Local y en las unidades territoriales que hacen parte del AID. En la *Tabla 3. 100*, se presenta la síntesis de las reuniones y algunas de las observaciones presentadas por los diferentes actores, así como la respectiva respuesta entregada por parte de Enel-Codensa.

**TABLA 3. 100. REUNIONES DE SOCIALIZACIÓN INICIAL DEL EIA**

FECHA, HORA Y LUGAR DE LA REUNIÓN	ACTORES PARTICIPANTES A LA REUNIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO	OBSERVACIONES Y/O COMENTARIOS
Viernes 22 de febrero de 2019 / 8:00 a.m./ Alcaldía Local de Mártires	Consejo Local de Gobierno		<ul style="list-style-type: none"> <li>- El alcalde local indaga cuando se incian las obras y que intervención se hará sobre el muro?</li> </ul> <p><b>Rta/.</b> El director técnico del proyecto de Enel – Codensa informa que en este momento se incia el desarrollo del EIA. Asi mismo, informa que el muro se demuele totalmente y se reconstruye con las mismas características.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El alcalde local pregunta si puede realizar un mural para garantizar su consevración?</li> </ul> <p><b>Rta/.</b> Se responde por parte de Enel – Condensa que se efectuaran las averiguaciones pertinentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se indaga si es posible subterrizar</li> </ul>

FECHA, HORA Y LUGAR DE LA REUNIÓN	ACTORES PARTICIPANTES A LA REUNIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO	OBSERVACIONES Y/O COMENTARIOS
			<p>las redes de alta tensión?</p> <p><b>Rta/.</b> Enel – Codensa responde que se estudió esa posibilidad pero en la calle 6 por el cuerpo de agua del canal no es posible carrera 24 existe un box coulvert del acueducto, por lo cual tampoco es posible excavar.</p>
Jueves 07 de marzo de 2019/ 10:00 a.m.	Barrio La Pepita		<p>Los asistentes a la reunión, manifiestan su preocupación por los cortes de energía que puedan presentarse durante la obra dado la actividad comercial de la zona</p> <p><b>Rta/.</b> Enel Codensa, aclara que durante el desarrollo de las obras no se a realizar cortes del servicio de energía eléctrica.</p>
Martes 12 de marzo de 2019 / 4:00 p.m. / Salón Comunal La Estanzuela	Barrio La Estanzuela Barrio El Ricaurte		<p>Pese a que se efectuó un proceso de convocatoria por medio de la distribución de volantes y voz a voz, solo participaron dos personas, una del barrio La Estanzuela y otra del Barrio Ricaurte.</p> <p>Las personas asistentes manifiestan que existe incredulidad y desconfianza en la comunidad frente a las entidades, debido a que en oportunidades anteriores les han mentido.</p>
Jueves 14 de marzo de 2019/ 9:00 a.m./ parqueadero	Barrio Voto Nacional		<p>Se presentan inquietudes relacionadas con la afectación que se pueda presentar en la movilidad del sector por posibles cierres de vías.</p> <p><b>Rta/.</b> Se aclara que a pesar que el Voto Nacional forme parte del área de influencia del proyecto, no se realizará ninguna intervención puntual allí, debido a que las líneas de alta tensión no cruzan por las vías del barrio.</p>



FECHA, HORA Y LUGAR DE LA REUNIÓN	ACTORES PARTICIPANTES A LA REUNIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO	OBSERVACIONES Y/O COMENTARIOS
Miércoles 20 de marzo de 2019/ 8: 00 a.m./ Alcaldía Local de Mártires	Comisión Ambiental Local - CAL		<ul style="list-style-type: none"> <li>- La CAL pone a disposición del proyectos el espacio para que se compartan los avances y resultados del EIA.</li> <li>- Desde Enel – Codensa se manifiesta la importancia de la participación de la CAL en el desarrollo del taller de identificación de impactos .</li> </ul> <p>No se presentan inquietudes relacionadas con el proyecto.</p>
Miércoles 10 de abril de 2019	Colegio Agustín Nieto Caballero		<p>Se realiza la socialización del proyecto de construcción y modernización de la subestación en la reunión de padres de familia del colegio, con el apoyo del Rector de la institución.</p> <p>Esta actividad se complementa con la entrega de folletos informativos y la convocatoria a las actividades de socialización y taller de impactos</p>

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

Por otro lado, el día 10 de abril de 2019 se desarrolló la reunión de padres de familia en el Colegio Nacional Agustín Nieto Caballero, en donde fue proporcionado un espacio para llevar a cabo la socialización del proyecto y del Estudio de Impacto Ambiental, así como invitar a los padres de familia a participar en el taller de impactos a realizar en el centro comercial Sabana Plaza el día 11 de abril de 2019.



**FOTOGRAFÍA 3. 34. SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO Y CONVOCATORIA PARA TALLER DE IMPACTOS-  
PADRES DE FAMILIA COLEGIO AGUSTIN NIETO CABALLERO**

FUENTE: CPA INGENIERIA 2019

Con el fin de fortalecer el proceso informativo del Estudio de Impacto Ambiental de San José, el día 11 de junio de 2019, se realizó capacitación en el Colegio Agustín Nieto Caballero, en donde se abordaron temáticas relacionadas con el uso seguro, consciente y eficiente de la energía eléctrica, con los estudiantes de los grados 601, 701, 702, 801, 901 y 1001 en el marco del programa vigías de la energía Enel – Codensa. (*AnexoF Asp Socioeconomicos\ Vigias Energía*)



**FOTOGRAFÍA 3. 35. CAPACITACION VIGIAS DE LA ENERGÍA ENEL-CODENSA EN EL COLEGIO AGUSTIN NIETO  
CABALLERO**

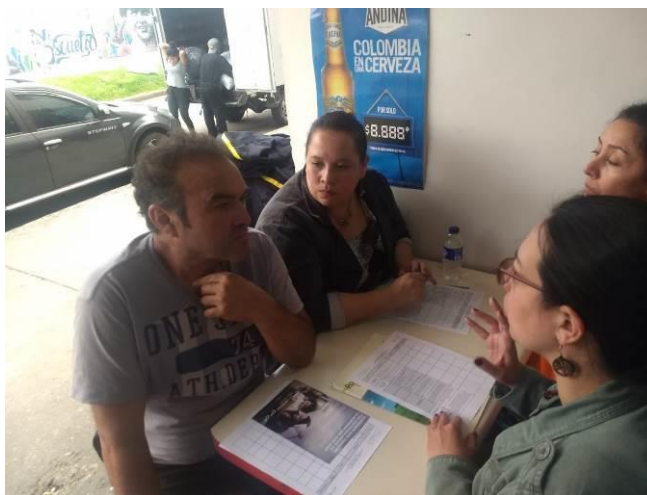
FUENTE: CPA INGENIERIA 2019

### ▪ Segundo Momento

En un escenario independiente y luego de haber desarrollado las reuniones informativas, se desarrolla una reunión con las comunidades presentes en las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia, con el fin de llevar a cabo el Taller de Identificación de Impactos y Medidas de Manejo, en el cual los participantes crean la matriz de impactos, con y sin proyecto, e identifican las posibles medidas para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar aquellas alteraciones que se pueden generar en el entorno con las actividades a desarrollar por parte de Enel – Codensa S.A-E.S.P.

La ejecución del taller se planteó de la siguiente manera:

- En plenaria, los asistentes identificaron el componente al que pertenecía el impacto: biótico (animales y plantas) abiótico (agua, aire y suelo) y socioeconómico (comunidad).
- Luego se identificó el impacto y su respectivo *carácter*, es decir, si el impacto era positivo o negativo, así como el nivel de importancia ambiental (Alto, Medio, Bajo). Si el impacto identificado era negativo de manera continua analizaron cual sería la medida de manejo. Fotografía 3. 36.



FOTOGRAFÍA 3. 36. TALLER DE IMPACTOS CON PRESIDENTES DE JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL

FUENTE: CPA INGENIERIA 2019

A continuación, en la Tabla 3. 101, se da a conocer las reuniones para la elaboración del taller, así como los impactos y medidas de manejo identificados por los participantes en el desarrollo de cada una de ellas. (AnexoF Asp Socioeconómicos/ Segun Momen TallerImp/ Actas)

**TABLA 3. 101. IMPACTOS Y MEDIDAS DE MANEJO IDENTIFICADOS POR LOS ACTORES SOCIALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

Fecha y Lugar de la Reunión	Impactos Ambientales Identificados	Medidas de manejo propuestas
Comisión Ambiental Local -CAL- / 10 de abril de 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material particulado</li> <li>- Emisiones</li> <li>- Ruido</li> <li>- Vibración.</li> <li>- Contratación</li> <li>- Material particulado de PM10</li> <li>- Generación de residuos RCD</li> <li>- Movilidad - Cierres de Vías</li> <li>- Ruido</li> <li>- Reducción del electromagnetismo</li> <li>- Disminución de Amenazas y riesgos en la operación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barrido permanente para el control de material particulado.</li> <li>- Cumplimiento de la Normatividad y control de la revisión técnico mecánica.</li> <li>- Certificado de disposición de residuos.</li> <li>- Control de manejo y transporte con el RCD cubierto.</li> <li>- Humectación de residuos.</li> <li>- Socializar con la comunidad los procesos de demolición, y acordar frecuencias y horarios.</li> <li>- Socializar a las entidades la información relacionada con el tema de electromagnetismo y las actividades desarrolladas para su reducción.</li> <li>- Socializar los Planes de Contingencia y Riesgos.</li> <li>- Articulación con el Consejo Local de Gestión del Riesgo</li> <li>- Cumplir con la normatividad vigente en el momento del desmantelamiento</li> </ul>
Centro Comercial Sabana Plaza / Comunidad AID/ 11 de abril de 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacto a la movilidad por interferencia en vías y en áreas peatonales</li> <li>- Oferta laboral</li> <li>- Afectación a la movilidad</li> <li>- Afectación a la seguridad tanto vehicular como peatonal</li> <li>- Generación de residuos especiales</li> <li>- Afectación a la movilidad</li> <li>- Afectación a la seguridad tanto vehicular como peatonal</li> </ul>	<p><b>En cuanto a la Movilidad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajos en la noche preferiblemente</li> <li>- Buscar el mecanismo para evitar el cierre de vías en forma permanente</li> <li>- Que no se interfiera con el cargue y descargue de mercancías</li> <li>- Seguridad privada entorno al proyecto durante las 24 horas</li> <li>- Habilitación de vías peatonales</li> </ul>

Fecha y Lugar de la Reunión	Impactos Ambientales Identificados	Medidas de manejo propuestas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saturación a la malla vial</li> <li>- Disminución de clientes al comercio</li> <li>- Generación de Residuos Especiales</li> <li>- Riesgo a la seguridad Humana</li> <li>- Impacto de embellecimiento y mejoramiento de la calidad del paisaje</li> <li>- Mejor calidad del servicio</li> <li>- Mayor seguridad humana</li> <li>- Menos riesgos y amenazas</li> </ul>	<b>Otras medidas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguridad privada entorno al proyecto durante las 24 horas.</li> <li>- Buscar el mecanismo para evitar el cierre de vías en forma permanente</li> <li>- Que no se interfiera con el cargue y descargue de mercancías</li> <li>- Para la atención al riesgo a la seguridad humana se sugiere un análisis de amenazas y vulnerabilidades.</li> <li>- Plan de emergencias para el entorno en la obra y su divulgación a la comunidad.</li> <li>- Para el manejo adecuado de residuos, la contratación con entidades autorizadas por el Ministerio de Ambiente para su disposición adecuada.</li> </ul>
Barrio El Ricaurte/ presidentes J.A.C./ 11 de abril de 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El tránsito en la carrera 24 es muy reducida la movilidad.</li> <li>- Reducción de postes de 24 a 9</li> <li>- Ruido</li> <li>- Cambia el entorno y mejora la vista.</li> <li>- Hay menos número de postes que también mejora la calidad del paisaje.</li> <li>- Hay mayor valoración del entorno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preferiblemente trabajos en la noche para evitar problemas de transporte</li> <li>- Se solicita que se contemple en el plan de manejo de tránsito que no se realicen trabajos los viernes, sábados y/o domingos.</li> <li>- Los trabajos es mejor desarrollarlos en horas de la noche, porque no hay flujo vehicular.</li> </ul>


FUENTE: CPA INGENIERIA 2019

### ▪ Tercer momento

A continuación, en la Tabla 3. 102, se presenta las reuniones de socialización de resultados y las observaciones recibidas por los diferentes actores participantes. (Anexos /AnexoF Asp Socioeconómicos /Tercer Momen /Acta)



TABLA 3. 102. ACTIVIDADES DE SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS

Fecha y Lugar de la Reunión	Registro Fotográfico	Observaciones y comentarios
Abril 30 de 2019 Centro Comercial Sabana Plaza		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mencionan la preocupación de la desenergización de las áreas comerciales, por las actividades económicas que se desarrollan en la zona.</li> <li>- Se informa que no se realizará ningún corte de energía para el desarrollo de la obra.</li> </ul>
Mayo 8 de 2019 JAL Mártires		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los Ediles mencionan la importancia de realizar el seguimiento al desarrollo de todo el proyecto, y requieren a Codensa que les realice una explicación más amplia del proyecto que contempla la duración del proyecto, el costo de las obras, la fecha de inicio entre otros</li> </ul>

FUENTE: CPA INGENIERIA 2019

A manera de conclusión, cabe la pena mencionar que, en el desarrollo de los lineamientos de participación, se realizaron las siguientes actividades:

▪ **Área de Influencia Indirecta -All-**

Los actores representativos del área de influencia indirecta corresponden principalmente a las instituciones presentes en la zona, tales como la Alcaldía Local de Los Mártires, abordada con los entes que conforman el Consejo Local de Gobierno, la Comisión Ambiental Local y la Junta Administradora Local.



Con la Alcaldía Local y el Consejo Local de Gobierno se realizó la socialización inicial del proyecto en un espacio brindado por ellos.

Con la Junta Administradora Local se efectuó el proceso de socialización del estudio de impacto ambiental, así como de las actividades objeto de licenciamiento ambiental; de igual forma, se realizó la socialización de los resultados del EIA.

Se realizaron dos encuentros con la Comisión Ambiental Local, en el primero de ellos, se presentó el estudio de impacto ambiental, así como las características de las obras y actividades a desarrollar en el proyecto; el segundo encuentro estuvo enfocado al desarrollo del taller de impactos y medidas de manejo.

En los escenarios desarrollados con los actores locales que hacen parte del área de influencia indirecta del proyecto, se contó con la participación de 19 actores, de quienes se obtuvo información necesaria para la elaboración del estudio de impacto ambiental.

#### ▪ **Área de Influencia Directa -AID-**

En las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa del proyecto, se implementaron cuatro estrategias de participación:

La primera de ellas se enfocó en llevar la información del proyecto a cada uno de los predios ubicados en el área de influencia a través de la entrega al folleto informativo, tanto a los lugares de comercio, como a residentes y transeúntes. Se entregaron 1300 folletos informativos acompañados de volantes entregados en las convocatorias de las diferentes actividades a realizar.

La segunda se enfocó en realizar la socialización e información relacionada con las obras y actividades del proyecto, así como del estudio de impacto ambiental, estos espacios se desarrollaron de manera independiente para cada unidad territorial. Al respecto, es pertinente indicar que debido a que se contó con baja participación de la comunidad en las unidades territoriales, se realizó un proceso de socialización por el área de intervención puntual con el fin de informar a la comunidad de las actividades a desarrollar en la subestación, de igual forma, se aprovechó el espacio para convocar a la comunidad al espacio de desarrollo del taller de impactos.

Para las instituciones se realizaron las reuniones con el Consejo Local de Gobierno CLG, con la participación de 25 personas, con la Comisión Ambiental Local donde asistieron 14 personas y con la Junta de Acción Local donde acompañaron 5 ediles de la Localidad.

Para el taller de impactos se establecieron tres espacios diferentes, uno con la Comisión Ambiental Local, con una participación de 21 personas representantes de las diferentes instituciones, el segundo espacio con la comunidad, donde asistieron 7 personas al Centro Comercial de La Sabana y el tercero directamente con dos (2) de los líderes de las Juntas de Acción Comunal, porque manifestaban que por las condiciones del comercio no podían asistir y se abrió espacio en horas de la tarde frente a la subestación.

Para la socialización de resultados (tercer momento de participación), se estableció una convocatoria masiva, y personalizada con la misma estrategia de entrega de volantes de invitación, carteles y folletos informativos, a la reunión que se hizo de igual forma en el Centro Comercial Sabana, con el objetivo de dar a conocer a la comunidad de los cinco (5) barrios que hacen parte del área de influencia directa del proyecto, los resultados obtenidos en la elaboración del estudio de impacto ambiental, en el cual participaron 31 personas, y se realizó esta misma presentación en la JAL con el acompañamiento de 6 ediles locales.

En los momentos desarrollados tanto en el AIJ como en el AID se pudo evidenciar aceptación del proyecto por parte tanto de las Autoridades locales como de las comunidades, quienes consideran que el proyecto de conversión de la subestación de San José generara mejoras en la prestación del servicio de energía eléctrica y en la calidad del paisaje.

**TABLA 3. 103. BALANCE ESTRATEGIAS DE PARTICIPACIÓN**

ACTIVIDADES	BALANCE	ASISTENTES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Convocatorias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega de 1000 volantes</li> </ul>	1300 personas informadas con el folleto
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega de 1300 folletos</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribución de 120 carteles</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega de volantes para la primera socialización</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Invitación por medio de oficios a las entidades</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Primer momento: y Acercamiento socialización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividad en los 5 barrios                             <ol style="list-style-type: none"> <li>La Sabana</li> <li>La Pepita</li> <li>La Estanzuela</li> <li>Voto Nacional</li> <li>Ricaurte</li> </ol> </li> </ul>	16
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comisión Ambiental Local</li> </ul>	14
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consejo Local de Gobierno</li> </ul>	25
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Junta de Acción Local</li> </ul>	5
<ul style="list-style-type: none"> <li>Segundo momento: Taller de impactos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reunión con la comunidad en el Centro Comercial Sabana Plaza</li> </ul>	7
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Líderes La Pepita y Ricaurte</li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>CAL – Comisión Ambiental Local</li> </ul>	21
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tercer momento: de Socialización resultados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reunión con la comunidad en el Centro Comercial Sabana Plaza</li> </ul>	31
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Junta de Acción Local</li> </ul>	6

FUENTE: CPA INGENIERIA 2019

#### 3.2.3.1.3. *Etapas 3: Recolección de información*

Para la elaboración del estudio de impacto ambiental se hace necesario realizar un proceso de recolección de información, la cual se realiza con fuentes primarias y secundarias, las cuales serán descritas a continuación:

- **Recolección de información primaria**

El proceso de recolección de información de primera mano con las comunidades, fue desarrollado mediante el diligenciamiento de la ficha barrial, instrumento mediante el cual se logró obtener información de carácter cualitativo y cuantitativo que da cuenta de los aspectos demográficos, espaciales, políticos, económicos, culturales y organizativos) presentes en las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa del proyecto, la cual se realizó con el apoyo de los presidentes de Juntas de Acción Comunal. Figura 3. 98. (Anexos / AnexoF\_Asp\_Socioeconómico/ Fichas Barriales)

**FIGURA 3. 98. FICHA BARRIAL APLICADA EN LAS UNIDADES TERRITORIALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO**

C P A INGENIERIA SAS		FICHA VEREDAL/BARRIAL		enel	
Nombre de la Unidad Territorial: <u>Barrio la Pepita</u>					
Localidad: <u>Los Mártires (14)</u>					
UPZ: <u>La Sabana (102)</u>					
Dimensión Demográfica					
Número Total de Habitantes		% Hombres		% Mujeres	
Rango de edad	0-5	6-17	18-35	36-59	60 y +
Mujeres					
Hombres					
Tipo de Asentamiento: Disperso <input type="checkbox"/> Nucleado <input checked="" type="checkbox"/>					
Dimensión Espacial					
Servicios Públicos					
Energía Eléctrica	% servicio	100	Empresa prestadora	Codensa	
Observaciones					
Acueducto	% servicio	100	Empresa prestadora	Empresade acueducto de Bogotá - Zona Operativa 3	
Observaciones					
Alcantarillado	% servicio	100	Empresa prestadora	Empresade acueducto de Bogotá	
Observaciones					
Recolección de Basuras	% servicio	100	Empresa prestadora	Aguas Bogotá	
Observaciones					
Gas Natural	% servicio	100	Empresa prestadora	Venti - Antiguo	
Observaciones	Gas Natural - Femsa				
Telecomunicaciones comunitario del barrio y/o localidad					
Rutas de transporte: <u>STP Provisional - Transmilenio</u>					
Vías de acceso y/o movilidad: <u>Carrera 19 - Calle 13 Al. Jiménez - Av. Comunal</u>					
Servicios Sociales					
N° de Escuelas en el Barrio	3	N° Estudiantes	3.800	N° Docentes	Sin Información
Observaciones	Colegio Antonio Santos, Menéndez, Agustín Nieto Caballero				
Puesto de Salud	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>		
Observaciones	Se desplazan a otros barrios				
N° de viviendas en el barrio	No tienen dato al respecto				

FUENTE: CPA INGENIERIA 2019

#### ▪ Recolección de información secundaria

La información secundaria se recopiló inicialmente de libros, documentos, cartografía y publicaciones oficiales, que den cuenta de las características propias del área de influencia indirecta y directa del proyecto. Una vez concluida la revisión de la información existente, se determinó qué información adicional se requería solicitar, con el propósito de completar la información secundaria, que permitió obtener los datos necesarios para la caracterización y contextualización del área de interés. (Anexos / AnexoF Aspectos Legales/ Excel seguimiento Oficios y Of Enviados y recibidos)

Se enviaron oficios de solicitud de información (Anexo B Aspectos Legales\Of Enviados\Sol\_Informacion) dirigido a las diferentes entidades y autoridades de Bogotá y de la Localidad de Los Mártires, con el fin de recolectar la información requerida para la estructura del medio socioeconómico y cultural del proyecto entre otros aspectos.

La información recolectada (AnexoB AspectosLegales/ Oficios Recib), permitió realizar una caracterización el área de influencia del proyecto desde los medios biótico, abiótico y socioeconómico; de la caracterización de este último medio se dará cuenta a continuación cuando se desarrollen los componentes demográfico, espacial, económico, cultural, arqueológico, político organizativo y las tendencias de desarrollo presentes en las unidades territoriales que hacen parte del EIA. (Ver Tabla 3.104).



TABLA 3. 104. RELACIÓN DE INFORMACIÓN SOLICITADA A LAS DIFERENTES ENTIDADES Y LO ENTREGADO

ENTIDAD	ASUNTO	FECHA DE RADICADO	NÚMERO DE RADICADO	FECHA DE RESPUESTA	NÚMERO DE RADICADO	CONTENIDO	ANEXOS
Ministerio del Interior	Solicitud de Certificación de Presencia de Comunidades Indígenas ROM y Minorías	22/02/2019	EXTMI19-6860	Abril de 2019		Emiten la Certificación No. 0186 del 29 de marzo de 2019. No se registra presencia de Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras. No registra comunidades ROM	
Dirección de Asuntos Indígenas, ROM y Minorías							
Ministerio del Interior	Solicitud certificación de presencia de Comunidades Afrodescendientes	22/02/2019	EXTMI19-6861				
Dirección de Asuntos Para Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras							
Instituto Colombiano de antropología e Historia - ICANH	Consulta sobre la prospección Arqueológica	28/02/2019	2019/02/28-10:29-1051	22/04/2019	ICANH 1301828	Certifica que no es necesario, para este caso en particular, adelantar labores	

ENTIDAD	ASUNTO	FECHA DE RADICADO	NÚMERO DE RADICADO	FECHA DE RESPUESTA	NÚMERO DE RADICADO	CONTENIDO	ANEXOS
						de investigación en campo para evaluar los impactos que las actividades programadas pueda generar sobre el Patrimonio Arqueológico, ni adelantar otras acciones en relación con el Programa de Arqueología Preventiva.  Medida de Hallazgos fortuitos	
Secretaría Distrital de Ambiente	Consulta de existencia de áreas de la Estructura Ecológica Principal.	21/02/2019	2019ER43728	23/04/2019	2019EE88141	El predio donde actualmente se ubica la Subestación Eléctrica San José, no se encuentra afectado por elementos de la Estructura Ecológica Principal – EEP del Distrito Capital	

ENTIDAD	ASUNTO	FECHA DE RADICADO	NÚMERO DE RADICADO	FECHA DE RESPUESTA	NÚMERO DE RADICADO	CONTENIDO	ANEXOS
	Solicitud de información de calidad de aire y de ruido, así como el diagnóstico de las condiciones ambientales de la localidad, fuentes fijas de emisión, fuentes subterráneas de agua, y sitios de disposición final autorizados así como proveedores de materiales de construcción autorizados.	13/02/2019	2019ER36699	08/03/2019	2019EE55884	Respuesta a radicado 2019ER13281 - Solicitud de mapa de ruido de la localidad. Entregan mapa diurno y mapa nocturno	Entregan mapa diurno y mapa nocturno en PDF y un archivo en win rar con la información solicitada de puntos de agua subterránea
	Solicitud de información sobre proyectos licenciados en el área de estudio	21/02/2019	2019ER43722				Fue entregado por la ANLA
Autoridad Nacional	Superposición de	22/02/2019	2019021378-1-	06/03/2019	2019027610-2-000	Información de un	Shapefile, Auto 471 del 28

ENTIDAD	ASUNTO	FECHA DE RADICADO	NÚMERO DE RADICADO	FECHA DE RESPUESTA	NÚMERO DE RADICADO	CONTENIDO	ANEXOS
de Licencias Ambientales	licencias		000			proyecto con licencia. Planta de plaguicida, contrato con MINAGRO, expediente LAM3710. Shapefile, Auto 471 del 28 feb 2007.	feb 2007.
Secretaría de Planeación	Solicitud de Certificado de Usos del Suelo	15/04/2019	1-2019-24325	27/06/2019	2-2019-40544	Concepto de Usos del suelo	
	Solicitud de información: POT, usos del suelo del área de influencia, infraestructura social, comercial y de industria presente, planos de la localidad, proyectos de desarrollo y líneas de inversión en la localidad, sectores de interés cultural y patrimonial y plan zonal centro.	13/02/2019	1-2019-08240			Información Predial, Normas y usos del suelo según el POT Decreto 190 de 2004,	Imágenes, Normas, Uso del suelo de San José

ENTIDAD	ASUNTO	FECHA DE RADICADO	NÚMERO DE RADICADO	FECHA DE RESPUESTA	NÚMERO DE RADICADO	CONTENIDO	ANEXOS
Secretaría Distrital de Salud	Documentos con características de la prestación del servicio de salud y caracterización de la población de la localidad de los Mártires	13/02/2019	2019ER11388	25/02/2019	SDQSB343122019	Información sobre documentos relacionados con las características de la prestación del servicio de salud y de la población.	Documento de análisis de las condiciones, calidad de vida, salud y enfermedad - 2016 Localidad de los Mártires
Alcaldía Local de Los Mártires	Usos del suelo, infraestructura social, comercial e industrial presente, planos, proyectos de desarrollo y líneas de inversión, información de la prestación de servicios de salud y educación, Estudios ambientales, diagnóstico ambiental de la localidad y plan ambiental local.	13/02/2019	2019-641-001067-2	12/03/2019	20196420023521	1. Documentos de planeación: plan de desarrollo local 2017-2030. 2. Documento: plan Local de Arborización Urbana PLAU 2017-2010 Localidad de los Mártires. 3. Documentos Plan Ambiental Local de los Mártires	Documentos en CD anexo

ENTIDAD	ASUNTO	FECHA DE RADICADO	NÚMERO DE RADICADO	FECHA DE RESPUESTA	NÚMERO DE RADICADO	CONTENIDO	ANEXOS
Instituto Distrital de Patrimonio (IDPC)	Solicitud del Plan Zonal Centro, Información de las redes ambientales peatonales seguras – RAPS y los inmuebles patrimoniales en amenaza ruina	13/02/2019	Rad. 13 feb 2019 / 201952603072 02	01/01/2019	DTP20192250224911	Menciona que el IDU recibió la misma solicitud mediante radicado 20195260203262 y que el IDPC se acoge a la respuesta que da esta entidad	
Aguas de Bogotá	Acciones realizadas sobre el canal del Río San Agustín y en corredores hídricos de la Localidad	13/02/2019	000350	26/02/2019	GPS-500-0279-2019	Información sobre la intervención sobre el Canal de los Mártires - Actividades de limpieza programadas	
Instituto Para la Economía Social - IPES	Solicitud de información sobre proyectos actuales y futuros en la localidad de preferencia en los barrios del área de influencia del proyecto	13/02/2019	13/02/2019-9:53am				NO RESPONDIÓ



ENTIDAD	ASUNTO	FECHA DE RADICADO	NÚMERO DE RADICADO	FECHA DE RESPUESTA	NÚMERO DE RADICADO	CONTENIDO	ANEXOS
Cámara de Comercio	Establecimientos comerciales y la actividad económica que desarrollan en la localidad de Mártires, específicamente en los barrios que hacen parte del área de influencia del proyecto que son: La Sabana, La Pepita, Ricaurte, La Estanzuela y Voto Nacional.	28/02/2019	CRE01005175 5	12/03/2019	CRS0049225	Información de número de establecimientos de comercio, microempresa, pequeña, mediana y grande en la localidad de los Mártires	
Empresa de Acueducto y Alcantarillado - EAAB	Cobertura y número de usuarios de acueducto y alcantarillado de la Localidad, caracterización hidrológica, acciones	14/02/2019	E-2019-017317				

ENTIDAD	ASUNTO	FECHA DE RADICADO	NÚMERO DE RADICADO	FECHA DE RESPUESTA	NÚMERO DE RADICADO	CONTENIDO	ANEXOS
	realizadas sobre los Ríos San Francisco y San Agustín y acciones de mantenimiento realizadas en el Canal del Río San Agustín sobre la Localidad de los Mártires.						
IDIGER	Microzonificación sísmica de la Localidad de los Mártires y monitoreo de vibraciones	14/02/2019	2019ER2692	03/04/2019	2019EE4302 RO-107904	Información sobre predios en amenaza ruina. Microzonificación sísmica Acciones realizadas en las fuentes hídricas de la Localidad	Listado de los Predios en amenaza ruina.
	Predios con concepto de amenaza ruina de la Localidad 14 UPZ La Sabana, en los barrios La Pepita, La Sabana, Ricaurte y Voto Nacional.						

ENTIDAD	ASUNTO	FECHA DE RADICADO	NÚMERO DE RADICADO	FECHA DE RESPUESTA	NÚMERO DE RADICADO	CONTENIDO	ANEXOS
	Información geotécnica de la Localidad.						
	Acciones realizadas en las fuentes hídricas de la Localidad						
Jardín Botánico de Bogotá JBB	Solicitud de información actualizada de la arborización existente de acuerdo a los proyectos en mantenimiento por la oficina de arborización urbana, en la localidad de los Mártires	14/02/2019	14-feb-19	14-mar-19	<p>Correo electrónico                      De: Javier Forigua                      [mailto:jforigua@jbb.gov.co]                      Enviado el: jueves, 14 de marzo de 2019 02:17 p.m.                      Para: Casas Patarroyo, Carolina, Enel Colombia                      &lt;carolina.casas@enel.com&gt;;                      linamaria.marin@cpaingenieria.com; Julio Andres Sandoval Jimenez                      &lt;jsandoval@jbb.gov.co&gt;</p>	Información del arbolado urbano de la UPZ 102 la sabana	Documento de Plan Local de Arborización Urbana y archivos en acutocad con la arborización de la Localidad
	Plan Local de Arborización Urbana de los Mártires						

ENTIDAD	ASUNTO	FECHA DE RADICADO	NÚMERO DE RADICADO	FECHA DE RESPUESTA	NÚMERO DE RADICADO	CONTENIDO	ANEXOS
	Árboles existentes en los barrios del área de influencia, con las variables del SIGAU, toda vez que no ha sido posible obtenerlas directamente desde la plataforma.				> Asunto: Alcance Oficio 2019ER660		
Secretaría de Educación	Documentos relacionados con las características de la prestación del servicio de educación y características de población presente en la Localidad de Mártires y de ser posible en los barrios que hacen parte del área de influencia del proyecto.	14/02/2019	E-2019-30642 Trámite S7CQS	07/03/2019	S-2019-47087	Entrega documento de la localidad en pdf, los perfiles de los colegios de la UPZ 102 en win zip, y en excel el listado de los colegios con el contacto. Relación de colegios no oficiales	

ENTIDAD	ASUNTO	FECHA DE RADICADO	NÚMERO DE RADICADO	FECHA DE RESPUESTA	NÚMERO DE RADICADO	CONTENIDO	ANEXOS
CAR	Solicitud de información sobre proveedores autorizados y licenciados de materiales de construcción, así como sitios de disposición final.	14/02/2019	20191106446	18/02/2019	20192112091	Respuesta de sitios de disposición autorizados de RCD. Menciona que la información de proveedores la tiene el IDU	Listado de sitios de disposición de RCD
IDU	Solicitud de proyectos en ejecución y proyectos futuros.	27/02/2019	201952602032 62	01/04/2019	20192250224911	Envío de oficio con información de enlace para encontrar los sitios de disposición y proveedores de material	
	Proveedores autorizados de materiales de construcción						

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

### ■ Encuestas de percepción del proyecto

Se realizaron encuestas de percepción del proyecto, donde se pregunta a la comunidad si tiene conocimiento del proyecto, los beneficios, si se considera que habrá beneficios o si ha visto algún proceso de convocatoria. Se realizaron en total 28 encuestas, las cuales se encuentran en el AnexoF\_AspectosSocioEcon/Encuesta\_Percep.

**FIGURA 3. 99. ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN DEL PROYECTO**

C P A INGENIERÍA S.A.S.		ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DEL PROYECTO “CONVERSIÓN DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ 57.5 KV A 115KV Y LÍNEAS ASOCIADAS”		enel	
Fecha	26 Abril de 2019	Hora	9:30pm	Lugar	Teléfono Calle 11 #27-39
Barrio	Recarte	Localidad	MÁRTIRES	Ciudad	BOGOTÁ D.C.
Elaborada Por:	Marta Cecilia Pedraza	Cargo	Administradora		
ENCUESTA					
El proyecto de la Conversión de la Subestación San José 57,5 Kv a 115 Kv y líneas asociadas, nace a partir de la implementación del Plan de Expansión 2016-2030 Plan de inversión de mediano plazo para la renovación de Infraestructura Eléctrica de 57,5 kv.					
Se realiza con el fin de actualizar la tecnología y de atender la demanda que se proyecta a futuro de los planes de renovación urbana en el centro de la ciudad.					
No.	PREGUNTA	RESPUESTA			
1	¿Ha escuchado información relacionada con el proyecto llamado CONVERSIÓN DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ 57.5 KV A 115KV Y LÍNEAS ASOCIADAS?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		
2	¿Conoce los beneficios que puede traer la ejecución del proyecto?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		
3	¿Considera usted que con la realización del proyecto mejorará la confiabilidad del servicio?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		
4	¿Ha sido convocado para participar en reuniones de socialización del proyecto?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		
5	¿Ha participado en alguna reunión o espacio de participación relacionado con el proyecto?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		
6	Observaciones: - FLETA MOVILIDAD A SER VÍAS PRINCIPALES - HORARIOS DE TRABAJO DE LA CABA				
VALIDACIÓN DEL ACTA DE REUNIÓN					
Representantes autorizados	Nombre	Teléfono	Firma		
Por CODENSA S.A. E.S.P.					
Por CPA Ingeniería					
Participante	MARTHA CECILIA PEDRAZA	303212121	MARTHA C. PEDRAZA		

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S. 2019

### 3.2.3.2. Dimensión demográfica

Esta dimensión contiene información relacionada con la dinámica de poblamiento, población asentada, composición por edad y sexo, población económicamente activa, entre otros aspectos relevantes que se encuentran en el AII y AID del proyecto.



### 3.2.3.2.1. Área de Influencia Indirecta

#### ▪ Dinámica de poblamiento

Frente a la dinámica de poblamiento de la localidad Los Mártires, es pertinente mencionar los hechos históricos relevantes, en donde, teniendo en cuenta la información reportada en la página oficial de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2017, se identifica que la localidad fue denominada con este nombre, en honor a varios revolucionarios granadinos que fueron fusilados o ahorcados; entre los que se encuentran Policarpa Salavarrieta, Antonia Santos, Camilo Torres, Francisco José de Caldas, Mercedes Ábrego y Antonio Baraya, quienes fueron asesinados por orden del Virrey español Sámano en el parque “La huerta”.

En tal sentido, la ordenanza 112 de la cámara de la provincia de Santa Fe de Bogotá, dispuso cambiar el nombre del parque “La huerta de Jaime”, por el Parque de Los Mártires, ordenándose al mismo tiempo que se levantara una modesta columna de piedra de sillería en la cual se consignaran los nombres de los mártires sacrificados; la construcción de este obelisco duró 8 años, siendo inaugurado el 4 de marzo de 1880.

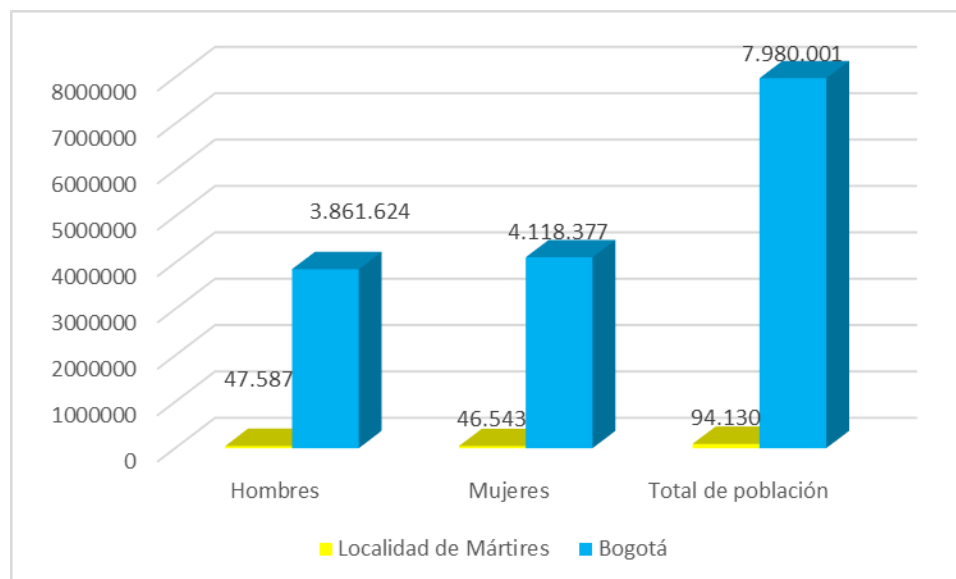
Así mismo, en el portal web (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2017) se evidencia que el parque de los Mártires marca un acontecimiento importante en la historia de la antes Santafé de Bogotá, debido a que fue centro de la vida señorial, pueblerina y pintoresca. Otro hito que marcó la historia de la ciudad y que se encuentra referenciada en la localidad de Mártires, es la iglesia del Voto Nacional la cual fue construida en el terreno que en el año 1891 fue donado por Rosa Calvo Cabrera; esta construcción, se debió al voto de construir un templo que contribuyera a cesar la guerra de los mil días; la iglesia se inauguró en el año de 1914 y fue consagrada el 14 de septiembre de 1916, la cual perteneció a los claretianos y se elevó a basílica por el Papa Pablo VI.

#### ▪ Tendencias demográficas

En lo referente a las tendencias demográficas de la localidad de Los Mártires y teniendo en cuenta los datos poblacionales generados en el Censo del DANE 2005 y sus proyecciones para el año 2020, se puede encontrar que el total de habitantes en la localidad es de 94.130 (Departamento

Administrativo Nacional de Estadística, 2005), lo que representa el 1.2% del total de la población de la ciudad, información que se refleja a continuación en la *Figura 3. 100*.

FIGURA 3. 100. DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL LOCALIDAD DE MÁRTIRES

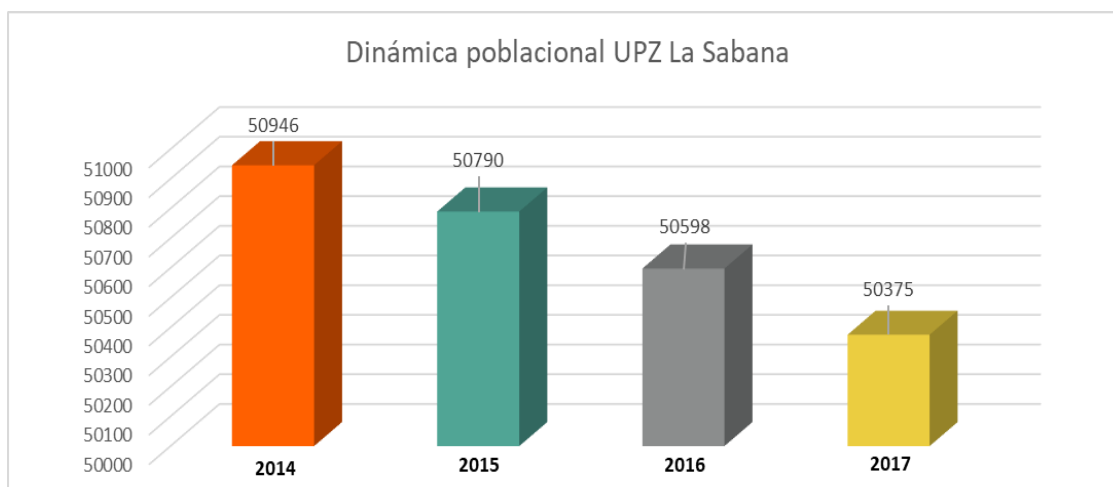


FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE FICHA LOCAL LOS MARTIRES SECRETARIA DE CULTURA RECREACIÓN Y DEPORTE, 2016, PROYECCIÓN 2020

Ahora bien dentro del área de influencia indirecta, es necesario hablar de la dinámica poblacional presente en la UPZ 102 La Sabana, en donde se retoma la información presentada en el documento “Monografía 2017- Diagnóstico de los principales aspectos territoriales, de infraestructura, demográficos y socioeconómicos” (**Secretaría Distrital de Planeación , 2018**), en donde la UPZ 102 cuenta con la participación del 53,8% del total de la población de la Localidad de Mártires.

En tal sentido, esta fuente de información retoma las proyecciones de población en el periodo de tiempo de 2014 a 2017, encontrando un decrecimiento población en la UPZ La Sabana durante este rango de tiempo, tal como se muestra a continuación en la *Figura 3. 101*.

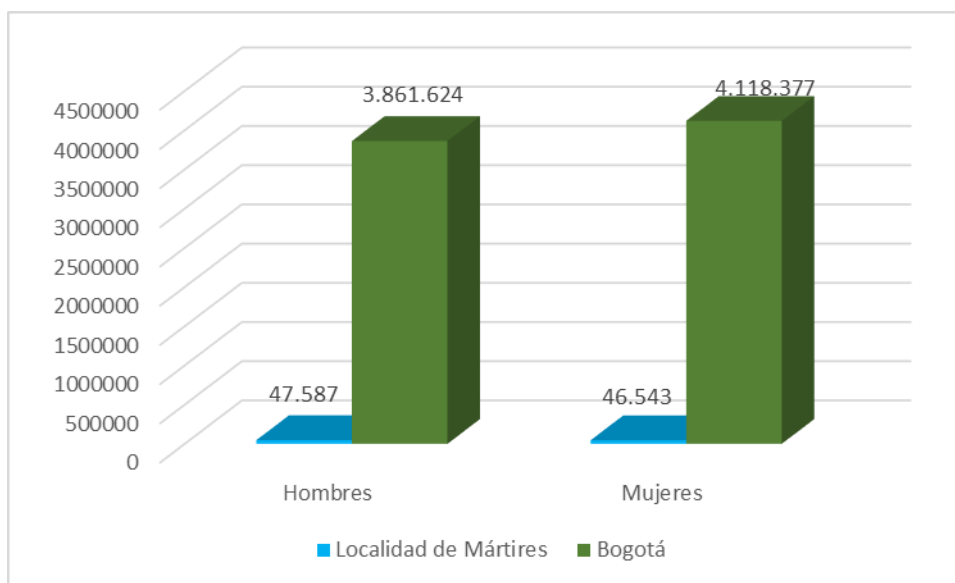
**FIGURA 3. 101. DINÁMICA POBLACIONAL UPZ LA SABANA**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE MONOGRAFIA MARTIRES ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C., 2017

Continuando con el análisis de las tendencias demográficas, es pertinente mencionar que otro criterio tenido en cuenta es la distribución poblacional por sexo, el cual permite asumir una mirada acertada de las dinámicas sociales presentes en el área de interés. Por lo anterior se retoman los datos proporcionados por el censo DANE del 2005, de este se retoman las proyecciones para el año 2020. En tal sentido, se evidencia que el mayor número de habitantes de Los Mártires, pertenece a población masculina que corresponde al 51% del total a nivel de localidad. Figura 3. 102

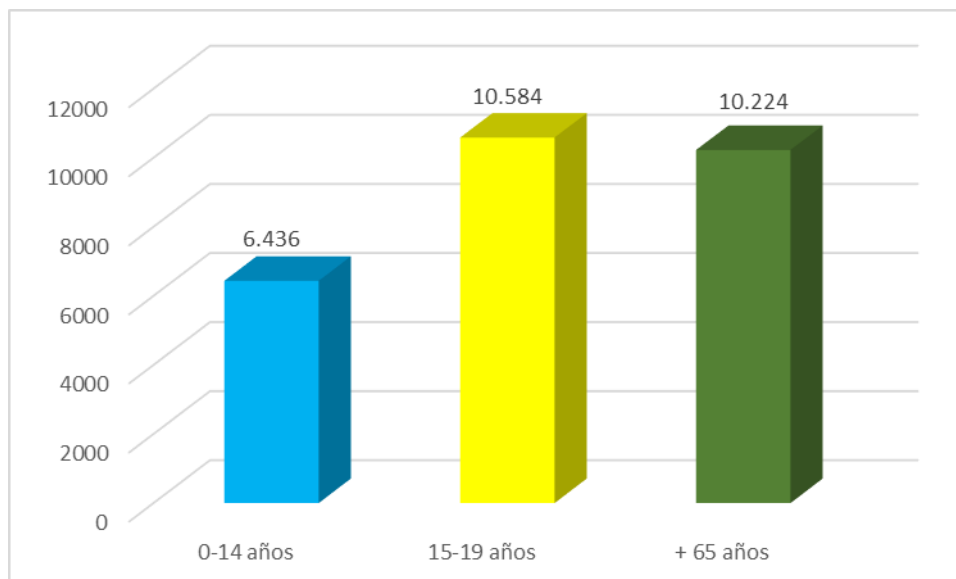
**FIGURA 3. 102. DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL POR SEXO LOCALIDAD DE MÁRTIRES**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE FICHA LOCAL LOS MÁRTIRES SECRETARÍA DE CULTURA RECREACIÓN Y DEPORTE, 2016

Ahora bien, retomando la información presentada en el boletín de diagnóstico de los Mártires (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2018), en lo relacionado a la distribución de población por grupos etáreos en la localidad de los Mártires; a continuación en la *Figura 3. 103* se presenta la dinámica poblacional por edades en tres rangos 0-14, 15-19 y +65 años

**FIGURA 3. 103. DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL POR GRUPOS ETÁREOS LOCALIDAD DE MÁRTIRES**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA BOLETÍN DE DIAGNÓSTICO DE LOS MÁRTIRES – SECRETARÍA DE HABITAT, 2018

La figura antes presentada, evidencia que, en la Localidad de Los Mártires, el mayor porcentaje de población se ubica en el rango de edad de 15 a 19 años, contando para el año 2018 con un total de 10.584 personas. Vale la pena mencionar, que la fuente de información antes referida tomada del Boletín de Diagnóstico de Los Mártires de la Secretaría de Hábitat, no presenta los datos del rango de edad de 20 – 64 años

En concordancia con lo anterior, la Secretaria de Salud Distrital de Bogotá, emite respuesta a solicitud de información relacionada con la caracterización de la localidad de Los Mártires (Secretaria de Salud Distrital, 2016), indicando con respecto a las tendencias demográficas presentes en el AI, se cuentan con las características presentadas a continuación en la Figura 3. 104.

**FIGURA 3. 104. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO, LOCALIDAD LOS MÁRTIRES, 2016**

LOS MÁRTIRES						
Total	Hombres		Mujeres		Total	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
0-4	3.037	6,4	2.845	6,1	5.882	6,2
5-9	3.186	6,7	2.924	6,3	6.110	6,5
10-14	3.445	7,2	2.980	6,4	6.425	6,8
15-19	3.532	7,4	3.073	6,6	6.605	7,0
20-24	3.803	8,0	3.331	7,2	7.134	7,6
25-29	3.844	8,1	3.374	7,2	7.218	7,7
30-34	3.974	8,4	3.841	8,3	7.815	8,3
35-39	3.839	8,1	3.760	8,1	7.599	8,1
40-44	3.171	6,7	3.106	6,7	6.277	6,7
45-49	2.982	6,3	2.991	6,4	5.973	6,3
50-54	3.020	6,3	3.116	6,7	6.136	6,5
55-59	2.986	6,3	3.188	6,8	6.174	6,6
60-64	2.337	4,9	2.560	5,5	4.897	5,2
65-69	1.748	3,7	1.963	4,2	3.711	3,9
70-74	1.278	2,7	1.491	3,2	2.769	2,9
75-79	701	1,5	928	2,0	1.629	1,7
80 y más	704	1,5	1.072	2,3	1.776	1,9
<b>Total</b>	<b>47.587</b>		<b>46.543</b>		<b>94.130</b>	

FUENTE: INFORME ANÁLISIS DE CONDICIONES, CALIDAD DE VIDA, SALUD  
Y ENFERMEDAD – 2016 – LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES, EMITIDO MEDIANTE RADICADO 2019EE187101 DE LA  
SECRETARIA DISTRITAL DE SALUD, 25 DE FEBRERO DE 2019

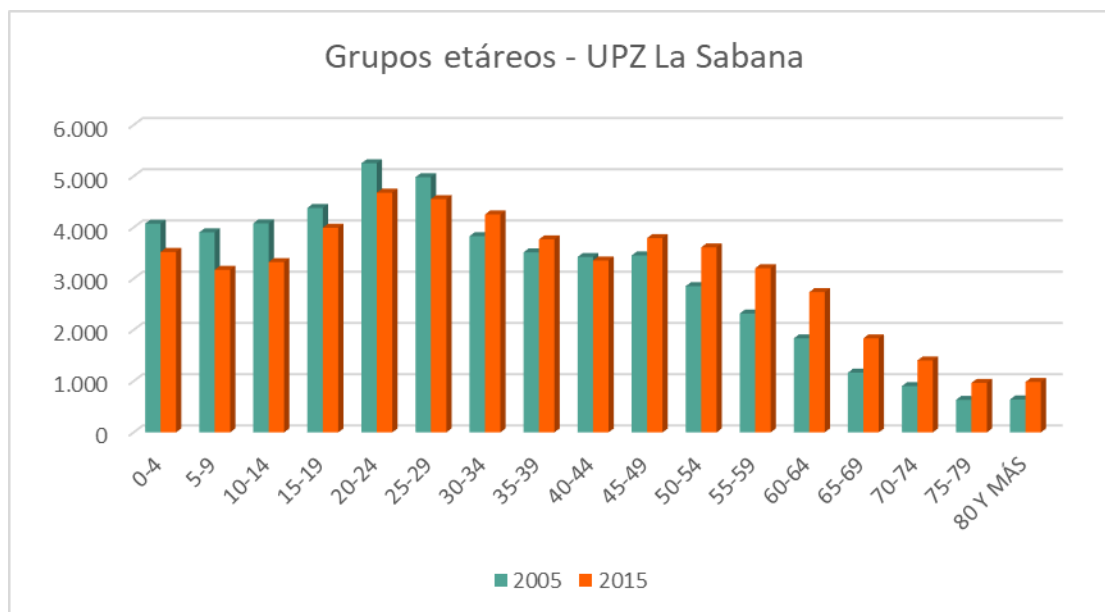
En concordancia con la información presentada en la *Figura 3. 103* y *Figura 3. 104* se aclara que se toma la información de ambas fuentes, debido a que una de ella proporciona información actualizada (año 2018) y la otra proporciona los datos completos relacionados con los grupos etáreos; sin embargo, se aclara que en la *Figura 3. 103* solo se presentan los rangos de edad de la población entre 0-14 años, 15-19 años y + de 65 años, información que al ser analizada no es consistente en la población total de las dos fuentes tenidas en cuenta para la localidad de Los Mártires.

De igual forma, es pertinente mencionar la distribución poblacional por grupos etáreos presentes en la UPZ La Sabana; para tal efecto, se retoma la información presentada en las bases de datos de población por UPZ 2006-2015, realizado por la Secretaria de Planeación Distrital y el DANE. En consecuencia, se retoman los datos presentados para el año 2005 y las proyecciones del año 2015, tal como se presenta a continuación en la *Figura 3. 105*. Respecto a lo anterior, se encuentra que el



grupo poblacional con mayor representatividad, para los dos periodos de tiempos se encuentra distribuido en el rango de edad de 20-24 años.

**FIGURA 3. 105. DISTRIBUCION POBLACIONAL POR GRUPOS ETAREOS EN LA UPZ LA SABANA**

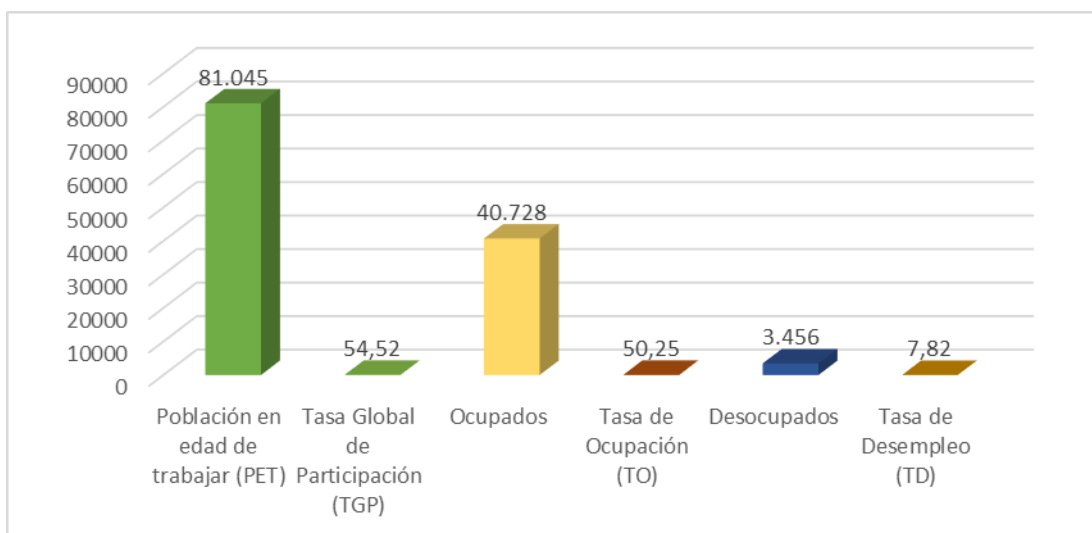


FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE BASES DE DATOS DE POBLACIÓN POR UPZ 2006-2015, REALIZADO POR LA SECRETARIA DE PLANEACIÓN DISTRITAL Y EL DANE

Así mismo, dentro de las tendencias demográfica es necesario mencionar las características de la Localidad de Los Mártires relacionadas con la población económicamente activa - PEA, en donde retomando la información reportada en el documento perfil económico y empresarial de Los Mártires (Cámara de Comercio de Bogotá , 2006) y en los indicadores de fuerza laboral según localidad (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2007), se encuentra que la PEA en Los Mártires asciende a 81.045 personas, de los cuales 40.728 se encuentran ocupados y 3.456 desocupados; del restante correspondiente a 36.861 personas, no se encuentra información respecto a las actividades que realiza en las fuentes consultadas.

A continuación, en la *Figura 3. 106* se presenta un resumen de las cifras relacionadas con la Población Económicamente Activa en la Localidad de Los Mártires.

**FIGURA 3. 106. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA – PAE LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE INDICADORES DE FUERZA LABORAL SEGÚN LOCALIDAD (DANE), 2007

#### ▪ Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

Este índice está representado en indicadores tales como vivienda, servicios, hacinamiento, inasistencia escolar y dependencia económica, en donde se consideran que los hogares se clasifican como necesitados por NBI aquellos que carezcan por lo menos de uno de los indicadores antes mencionados, así mismo se considera en situación de miseria a los hogares que tenga dos o más indicadores de NBI.

En tal sentido, el boletín de diagnóstico de Los Mártires (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2018), reporta que en la Localidad de Los Mártires para el año 2018 se cuenta con un total de 4.285 de hogares catalogados como pobre por NBI y 492 hogares se catalogan en miseria por NBI.

#### 3.2.3.3. Área de Influencia Directa

##### ▪ Dinámica de Poblamiento

Para dar cuenta de la dinámica de poblamiento presente en las unidades territoriales, -barrios- La Estanzuela, Voto Nacional, El Ricaurte, La Pepita, La Sabana que hacen parte del área de influencia directa del EIA, se toma en cuenta información proporcionada por las comunidades por medio del diligenciamiento de la Ficha Barrial, así como fuentes de información secundaria.

En tal sentido, se retoma la información presentada en el Plan Ambiental Local (**Alcaldía Local de los Mártires , 2017-2020**), en donde se refiere como principales hechos históricos que marcaron la dinámica de poblamiento en las unidades territoriales que hacen parte del Área de Influencia Directa del proyecto, las cuales se presentan en la Tabla 3. 105.

**TABLA 3. 105. DINÁMICA DE POBLAMIENTO EN LAS UNIDADES TERRITORIALES DEL AID**

UNIDAD TERRITORIAL	CARACTERÍSTICAS DE LLEGADA DE LA POBLACIÓN A LA UNIDAD TERRITORIAL
Voto Nacional	Fue punto de extensión territorial marcado principalmente por la construcción de la Plaza de Madera (Hoy Plaza España) y el Parque de los Mártires.  La Iglesia del Voto Nacional marcó el punto de encuentro entre el siglo XIX y XX, continuando el desarrollo urbanístico local con el edificio que ocupó en sus inicios la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional y el que hoy ocupa el Batallón Guardia Presidencial.
La Pepita	Sin Información
El Ricaurte	Sin Información
La Estanzuela	Como hito importante del poblamiento de la unidad territorial, se encuentra el Hospital de San José que se concibió en 1902 por iniciativa de diez médicos para impulsar la cirugía en Bogotá, este hospital se diseñó siguiendo el criterio de las colonias o conjuntos hospitalarios europeos.
La Sabana	Como hito histórico importante que marca la dinámica de poblamiento de la unidad territorial se encuentra la construcción de la estación de la Sabana en el año 1904, la cual impulsó el desarrollo comercial de su zona aledaña y de la Avenida Jiménez y fue la catalizadora de la construcción de grandes bodegas de almacenamiento de productos, como la de la Federación Nacional de Cafeteros, hoteles, restaurantes y cafés.

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE PLAN AMBIENTAL LOCAL – ALCALDIA LOCAL DE LOS MÁRTIRES 2017-2020

Teniendo en cuenta la información antes presentada, se puede considerar que las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa del proyecto, cuentan con una dinámica de poblamiento, enmarcada en polos de desarrollo social y económico en donde confluyen usos residenciales, núcleos empresariales, zonas de servicios y comercio, entre otros.

### ▪ Tendencias demográficas

En este apartado se presentan las tendencias demográficas a partir de dos fuentes de información, una que corresponde a las fichas barriales, que se diligencian con los presidentes de las JAC (Anexos/ AnexoF Asp Socioeconómicos/Fichas Barriales), y otra la información secundaria, que posee la Secretaría Distrital de Planeación, la Secretaría Distrital de Salud, el Hospital Centro Oriente, entre otras.

Se realiza el análisis de indicadores como total de población, patrón de asentamiento, distribución por sexo y edad, entre otros, que se encuentran presentes en las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia social del proyecto y que inciden en el comportamiento demográfico del mismo.

La información proporcionada por la comunidad a través del diligenciamiento de la ficha barrial y se describe en la Tabla 3. 106. (Anexos/ AnexoF Asp Socioeconómicos/Fichas Barriales). Es pertinente indicar que debido a la ausencia de J.A.C. en el barrio La Sabana se desconoce la información relacionada con las tendencias demográficas de esta unidad territorial.

**TABLA 3. 106. DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL EN LAS UNIDADES TERRITORIALES DEL AID**

UNIDAD TERRITORIAL	POBLACIÓN PRESENTE	PATRÓN DE ASENTAMIENTO
Voto Nacional	300 habitantes Aprox.	Nucleado
La Pepita	Sin Información	Sin Información
El Ricaurte	5000 habitantes Aprox.	Nucleado
La Estanzuela	2500 habitantes Aprox.	Nucleado
La Sabana	Sin Información	Sin Información

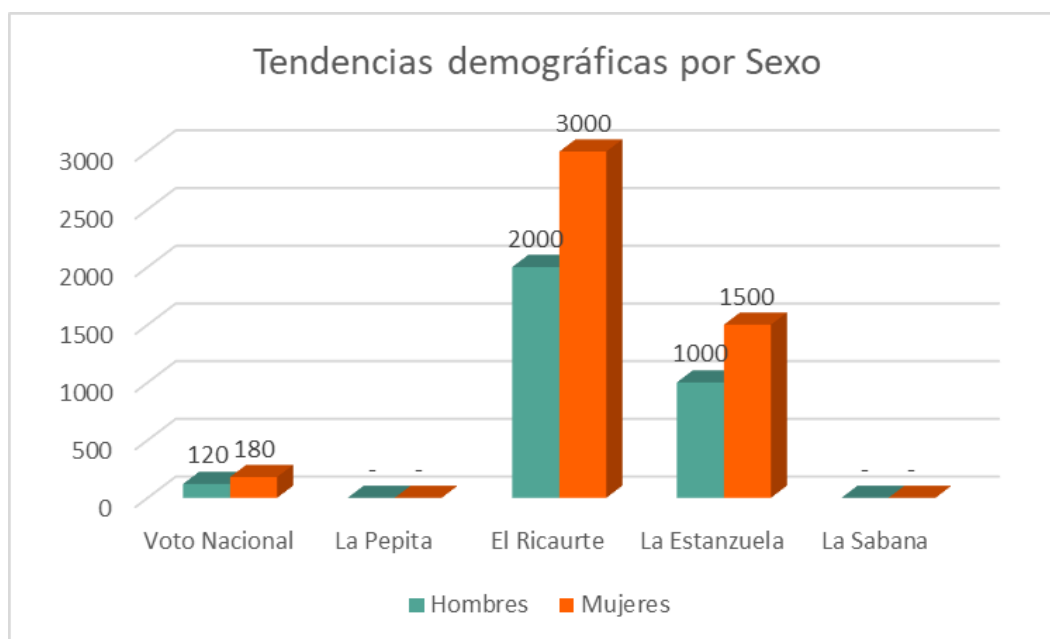
FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

Retomando la información presentada en la tabla anterior, se evidencia que en tres (3) de las cinco (5) unidades territoriales que hacen parte del AID del proyecto existe información, siendo el Barrio Ricaurte la unidad territorial con mayor representatividad poblacional, debido al desarrollo de actividades mixtas, en donde se mezcla el uso del suelo de tipo residencial, comercial e industrial. En la totalidad de las unidades territoriales, prevalece el patrón de asentamiento nucleado -el cual hace referencia a una agrupación de unidades habitacionales concentradas en el mismo espacio territorial-; cabe mencionar que el AID del proyecto se caracteriza por la alta presencia de población

flotante, debido al desarrollo de actividades industriales y comerciales que enmarcan las tendencias poblacionales de la zona.

Continuando con el análisis de las tendencias demográficas presentes en las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa se hace necesario identificar la distribución de población por el criterio de sexo, información que se presenta en la *Figura 3. 107*.

**FIGURA 3. 107. TENDENCIAS DEMOGRÁFICAS POR SEXOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

La información antes presentada, es retomada de lo reportado por los presidentes de J.A.C. mediante el diligenciamiento de la ficha barrial, encontrando que de las cinco (5) unidades territoriales que hacen parte del AID, en tres (3) de ellas, predomina la población perteneciente al género femenino, esto debido principalmente a las actividades comerciales que se desarrollan en el área, las cuales requieren de población femenina para el desarrollo de la misma.

Es pertinente mencionar que en el Barrio La Pepita, el presidente de J.A.C., en el diligenciamiento de la ficha barrial no proporcionó información relacionada con el número de habitantes presentes en la unidad territorial; por no tener conocimiento de estos datos.

A partir del análisis de la información secundaria, frente a la tendencias demográficas presentes en las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa del proyecto, el documento “Diagnóstico Local con Participación Social 2010 – 2011” (Hospital Centro Oriente , 2010-2011), reporta que en los barrios Voto Nacional, La Estanzuela, La Sabana, La Pepita y Ricaurte se encuentra concentrado el 7% de las familias de la Localidad de Mártires, en donde predomina la población femenina con un 50.88% del total de la población; el restante que corresponde al 49.11% es población masculina.

La misma fuente de información (Hospital Centro Oriente , 2010-2011) refiere que en el AID predomina la población joven y adulta lo que hace que predomine la población económicamente activa, pero debido a la situación que se vive en la localidad por el desempleo estas personas se dedican a actividades laborales informales, no existe un contrato de vinculación laboral de los trabajadores, baja remuneración de su trabajo y falta de afiliación al régimen de seguridad social.

Con respecto a la información presente en bases de datos de la Secretaria Distrital de Planeación (visor geográfico, [www.sdp.gov.co/sites/default/files/visor\\_proyecciones\\_sdp\\_v1.1\\_0.xlsm](http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/visor_proyecciones_sdp_v1.1_0.xlsm)), y de acuerdo a lo existente en bases de datos como el Instituto Distrital de Patrimonio, 2015, se encuentra el total de población por unidad territorial (*Tabla 3. 107*), así como la distribución por sexo y edad en las cinco (5) unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa del proyecto, tal como se puede ver en la *Figura 3. 108* a la *Figura 3. 112*.

**TABLA 3. 107. POBLACION PRESENTE EN LAS UNIDADES TERRITORIALES DEL AID**

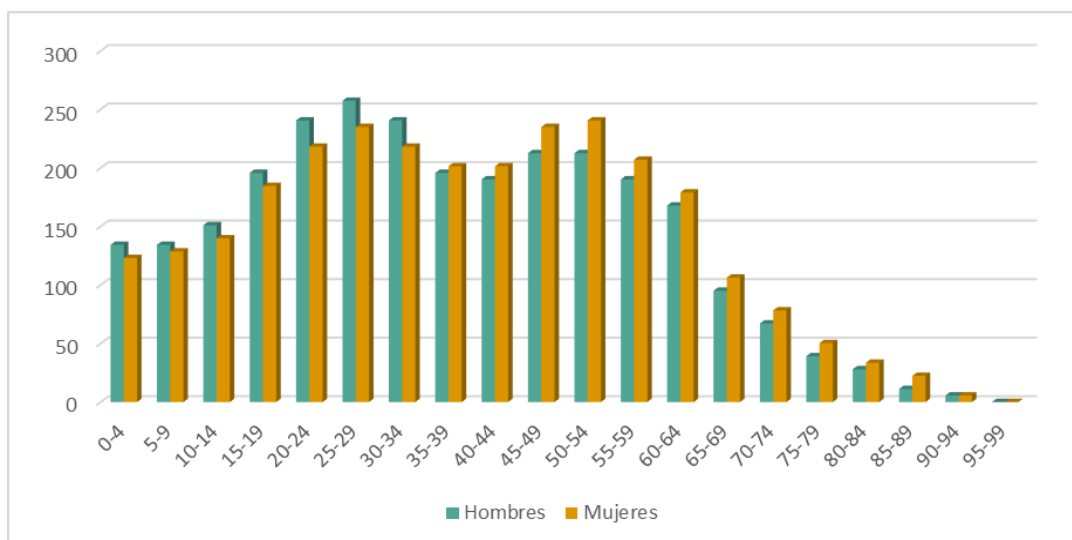
UNIDAD TERRITORIAL	POBLACIÓN TOTAL
Voto Nacional	1821
La Pepita	2611
El Ricaurte	5595
La Estanzuela	4880
La Sabana	1465

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE PLAN DE IMPLANTACIÓN SAN JOSE 2019, IDPC 2015

De acuerdo con la información antes presentada, se encuentra que la unidad territorial con mayor presencia de población es el Barrio Ricaurte que cuenta con 5.595 habitantes, a este le sigue el barrio La Estanzuela que cuenta con un total de 4.880 habitantes.

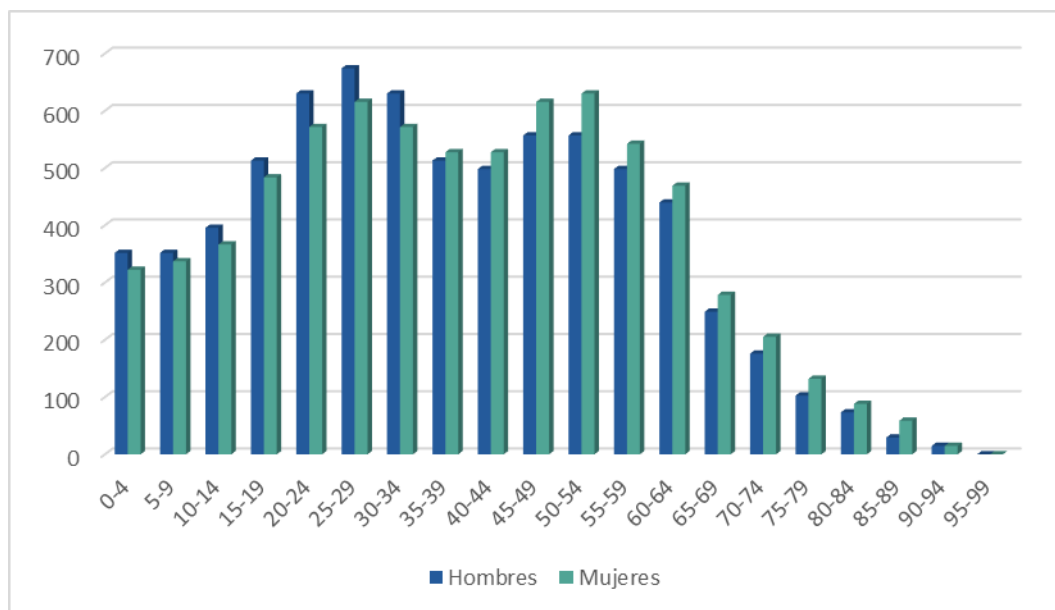


**FIGURA 3. 108. DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y EDAD EN EL BARRIO RICAURTE**



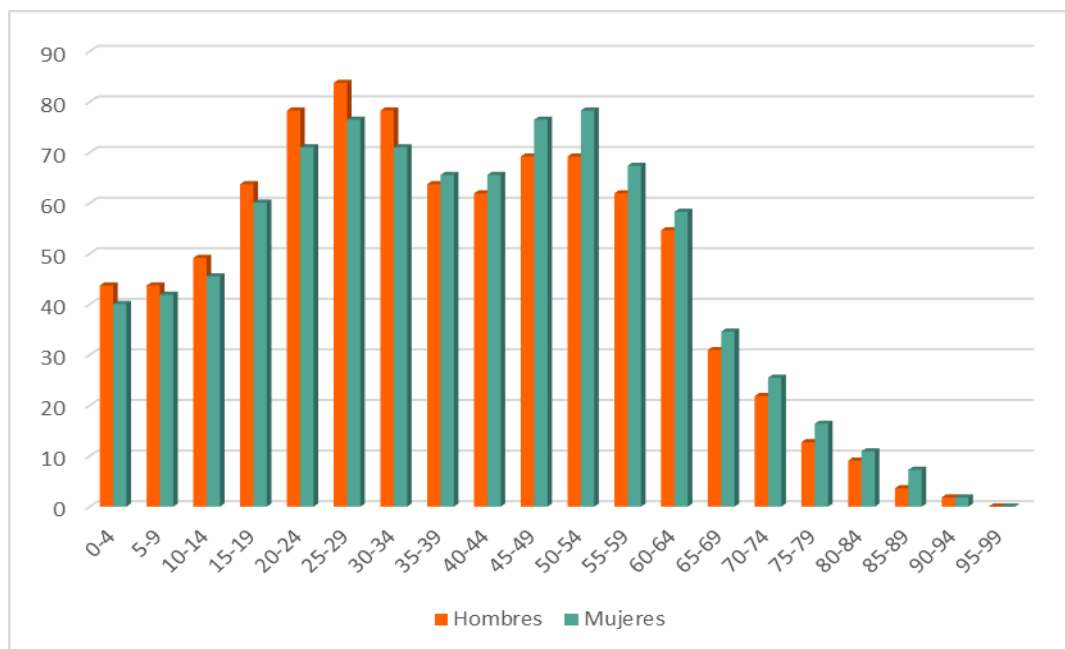
FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE PLAN DE IMPLANTACIÓN SAN JOSE 2019, IDPC 2015

**FIGURA 3. 109. DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y EDAD EN EL BARRIO LA SABANA**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE PLAN DE IMPLANTACIÓN SAN JOSE 2019, IDPC 2015

**FIGURA 3. 110. DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y EDAD EN EL BARRIO VOTO NACIONAL**



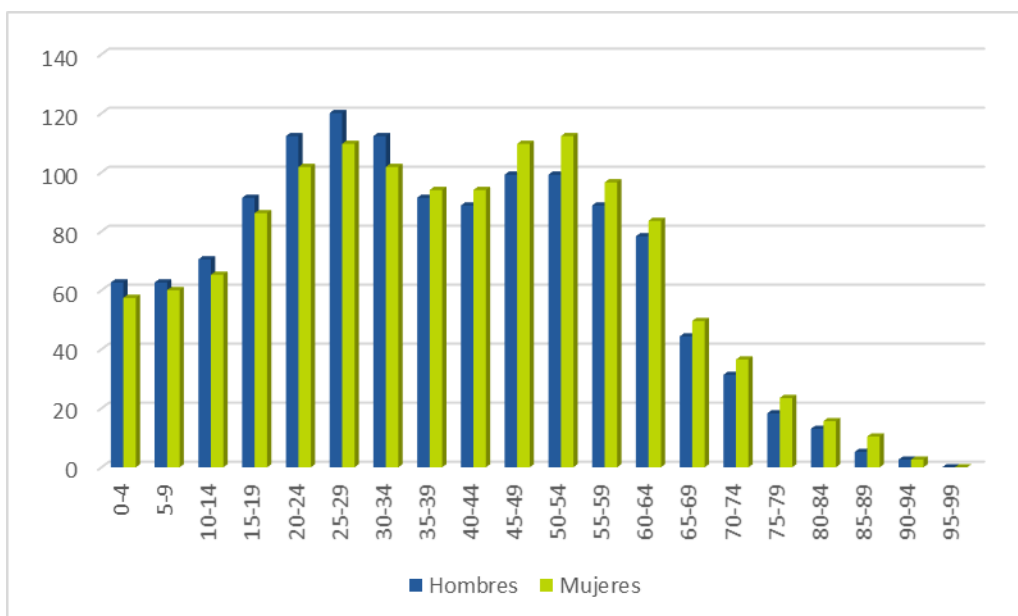
FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE PLAN DE IMPLANTACIÓN SAN JOSE 2019, IDPC 2015

**FIGURA 3. 111. DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y EDAD EN EL BARRIO LA ESTANZUELA**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN

**FIGURA 3. 112. DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y EDAD EN EL BARRIO LA PEPITA**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE PLAN DE IMPLANTACIÓN SAN JOSE 2019, IDPC 2015

Teniendo en cuenta la información presentada en las gráficas anteriores, es pertinente indicar que en las cinco (5) unidades territoriales – barrios que hacen parte del área de influencia directa del proyecto, se cuenta que la población predominante hace parte del género femenino con un total de 14.839 personas, seguido del genero masculino en donde se encuentran 14.632. Al respecto, es pertinente mencionar que en los dos grupo poblacionales, predomina la población en el rango de edades de 50- 55 años.

#### 3.2.3.4. Dimensión espacial

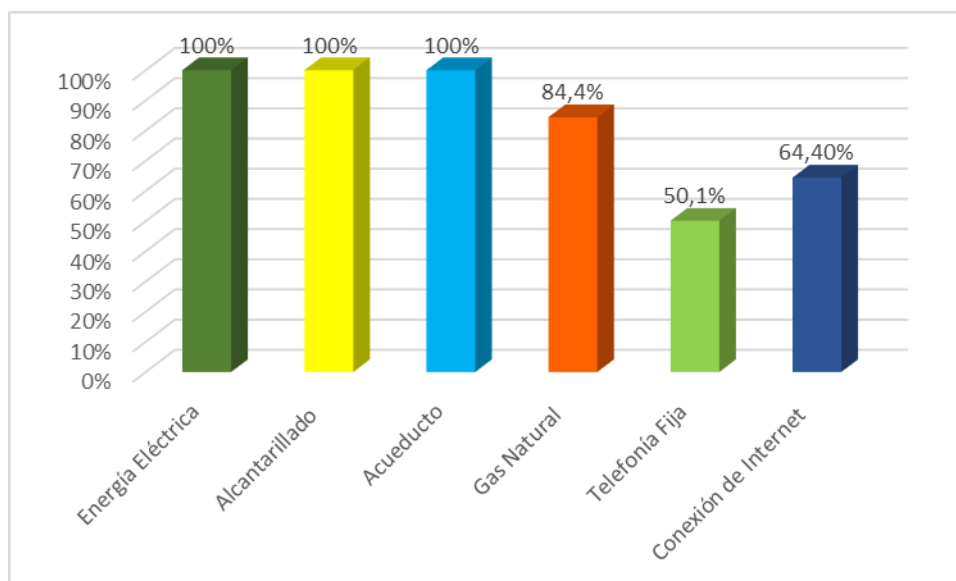
En esta dimensión se describen y analiza aspectos importantes en cuanto a la cobertura y la calidad de los servicios públicos y sociales presentes en las unidades territoriales, -barrios- Voto Nacional, La Estanzuela, La Sabana, La Pepita y Ricaurte, que hacen parte del área de influencia del proyecto.

##### 3.2.3.4.1. *Servicios Públicos*

La descripción de los servicios públicos en el área de estudio, se enfatiza en el acceso y cobertura en servicios tales como energía eléctrica, acueducto, alcantarillado, gas domiciliario, telefonía, entre otros, los cuales se contemplan en la ley 142 de 1994.

Respecto a esto, se retoma la información proporcionada en el documento de monografía de 2017 de la localidad 14 de Los Mártires (Secretaría Distrital de Planeación, 2018) en donde se encuentra que frente a la cobertura de servicios públicos durante los últimos 15 años la cobertura de acueducto, alcantarillado, recolección de basuras y energía eléctrica han mantenido coberturas cercanas al 100%. Figura 3. 113.

**FIGURA 3. 113. SERVICIOS PÚBLICOS EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE MONOGRAFIA MARTIRES ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C., 2017

De acuerdo a lo anterior, a continuación, se da cuenta de las características generales de los servicios públicos presentes en el Área de Influencia Indirecta y Directa, tomando como referencia la información presentada en monografía de Los Mártires (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2017), así como en las fichas barriales diligenciadas con los presidentes de J.A.C. de los Barrios que forman parte del AI. (Anexos /AnexoF\_Asp\_Socioeconómicos/ Fichas\_Barriales)

✓ Acueducto:

El servicio público domiciliario de acueducto o agua potable, es la distribución de agua para consumo humano, incluida la conexión y medición, y cuyo proceso comprende las actividades de captación de agua, procesamiento, tratamiento y almacenamiento, conducción y transporte. (Superintendencia de Servicios Públicos, s.f.)

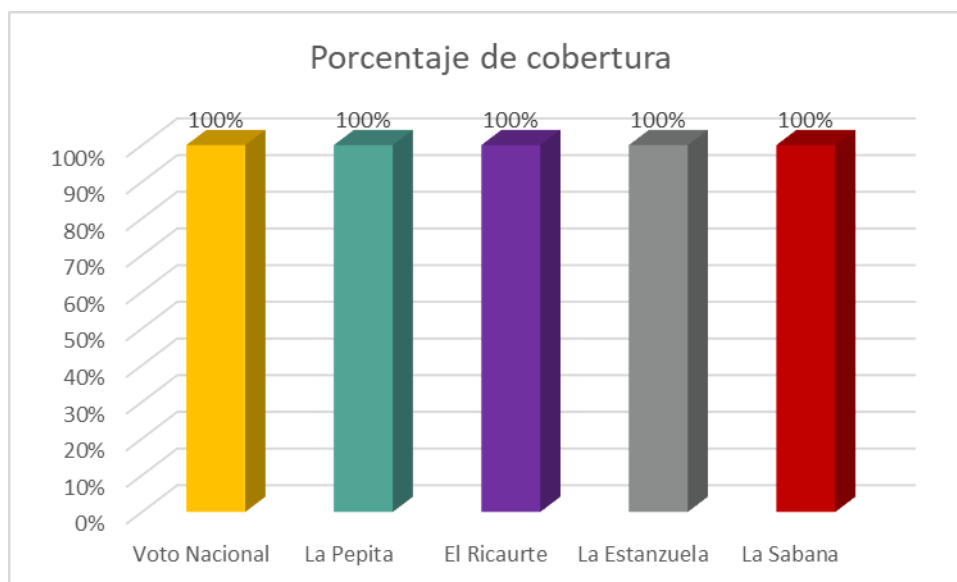
- Área de Influencia Indirecta

Para la Localidad de Los Mártires, este servicio público cuenta con una cobertura del 100%, situación que es similar a las demás localidades de Bogotá que cuentan de manera general con una cobertura que supera el 99%.

- Área de Influencia Directa

Teniendo en cuenta la información proporcionada por los presidentes de J.A.C. de las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa del proyecto, en cuanto al servicio público de acueducto la cobertura se presenta a continuación en la Figura 3. 114.

**FIGURA 3. 114. COBERTURA DEL SERVICIO PUBLICO DE ACUEDUCTO EN LAS UNIDADES TERRITORIALES QUE HACEN PARTE DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA**



FUENTE: CPA INGENIERIA 2019

De lo anterior, se puede evidenciar que en la totalidad de las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa del proyecto, se cuenta con la prestación del servicio de acueducto, con una cobertura en la prestación del servicio del 100%; y es suministrado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

✓ Alcantarillado:

De acuerdo a la Ley 142 de 1994, el servicio público de alcantarillado hace referencia a la recolección de residuos principalmente líquidos, por medio de tuberías y conductos junto con las actividades complementarias de transporte, tratamiento y disposición de tales residuos. (Superintendencia de Servicios Públicos, s.f.).

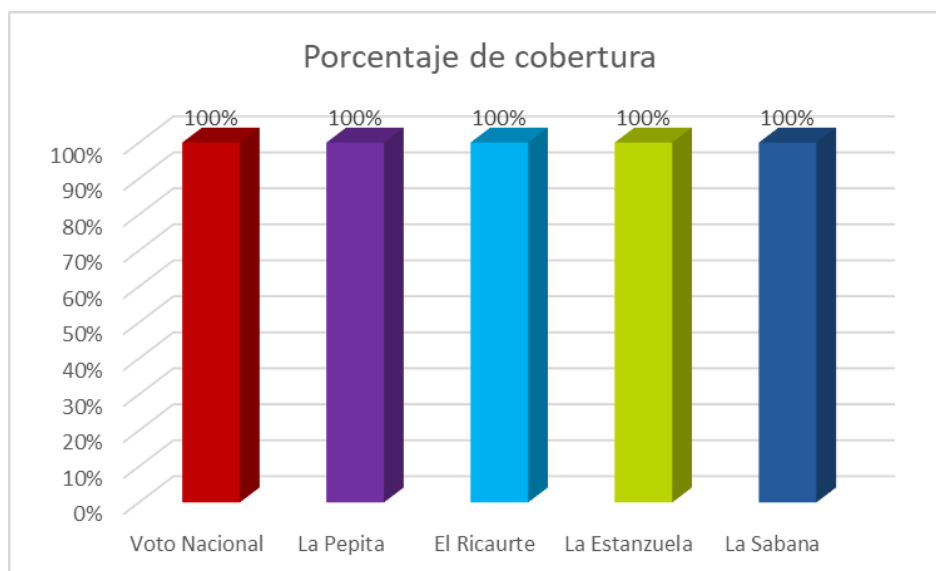
○ Área de Influencia Indirecta

El 100% de los hogares que se ubican en la localidad cuenta con la prestación del servicio de alcantarillado. Es pertinente mencionar que, en cuanto al servicio de alcantarillado, en Bogotá, la Localidad de Los Mártires guarda similitud con localidades tales como Engativá, Barrios Unidos, Antonio Nariño y Fontibón, donde se cuenta con cobertura del 100% de este servicio.

○ Área de Influencia Directa

Retomando la información proporcionada por los presidentes de J.A.C. de las unidades territoriales - barrios- Voto Nacional, La Estanzuela, La Sabana, La Pepita y Ricaurte- que hacen parte del área de influencia del proyecto, en cuanto al servicio público de alcantarillado, cuenta con los porcentajes de cobertura presentados en la Figura 3. 115.

**FIGURA 3. 115. COBERTURA DEL SERVICIO PUBLICO DE ALCANTARILLADO EN LAS UNIDADES TERRITORIALES QUE HACEN PARTE DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019



En concordancia con la figura anterior, se encuentra que el 100% de las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa del proyecto, cuentan con la prestación del servicio de alcantarillado, con una cobertura del 100% del servicio, que es prestado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

✓ Recolección de basuras:

Hace referencia a la recolección de residuos, principalmente sólidos y comprende las actividades complementarias de transporte, aprovechamiento y disposición final de tales residuos.

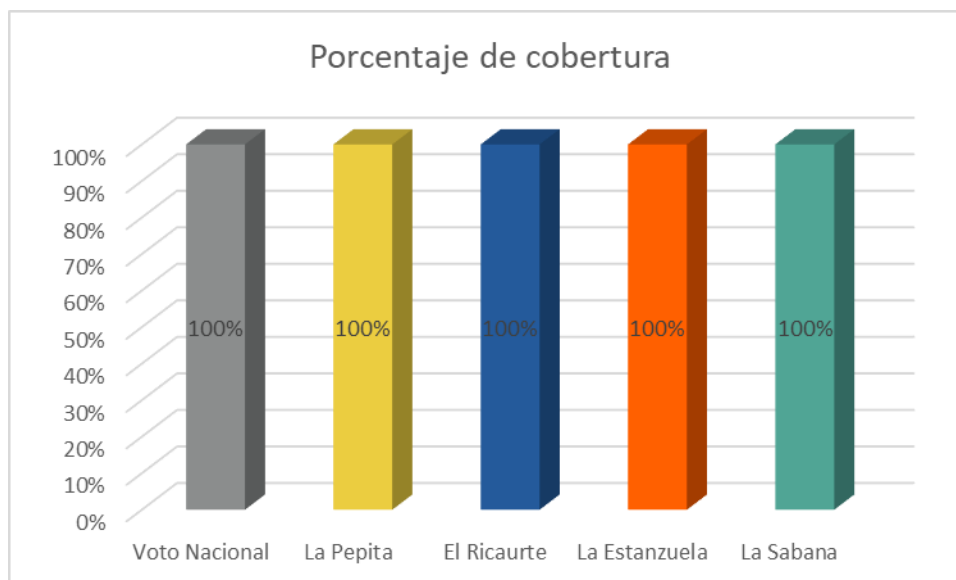
○ Área de Influencia Indirecta

Frente a este servicio se encuentra que la Localidad de Los Mártires cuenta con una cobertura similar con las localidades Bosa, Teusaquillo y Barrios Unidos, las cuales alcanzan el 100% de cobertura.

○ Área de Influencia Directa

Para dar cuenta de las características del servicio de recolección de basuras, se retoma la información proporcionada por los presidentes de J.A.C. de las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa del proyecto, las cuales se presentan en la Figura 3. 116.

**FIGURA 3. 116. COBERTURA DEL SERVICIO PUBLICO DE RECOLECCIÓN DE BASURAS EN LAS UNIDADES TERRITORIALES QUE HACEN PARTE DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

La figura antes presentada, da cuenta que el servicio de recolección de basuras se encuentra en la totalidad de los barrios que hacen parte del área de influencia directa del proyecto; este servicio se presta con una cobertura del 100%; en la mayoría de estos barrios cuenta con una frecuencia de prestación diaria, la cual se realiza con una continuidad de dos a tres veces al día según el sector. La empresa prestadora de este servicio es LIME.

✓ **Energía Eléctrica:**

El servicio de energía eléctrica comprende el transporte desde las redes regionales de transmisión hasta el domicilio del usuario, incluida su conexión y medición, comprende también las actividades complementarias de generación, comercialización, transformación e interconexión (Ley 142 de 1994).

○ **Área de Influencia Indirecta**

Tomando como referencia la información presentada en monografía de Los Mártires (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2017), se encuentra que en la Localidad de Los Mártires, la prestación de este servicio público cuenta con un porcentaje del 100%. Frente a la calidad del mismo, es pertinente mencionar que Los Mártires es la Localidad que presenta mayores índices de cortes de servicio de

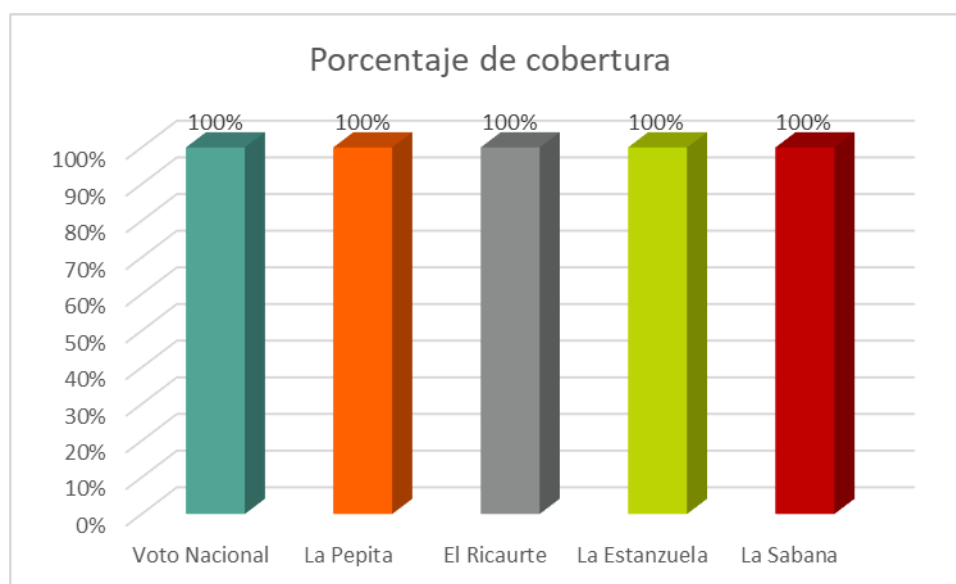
energía presenta, contando con el 6.7% de los cortes reportados, superando el índice de la ciudad que se encuentra en el 6.6%.

Al respecto, se evidencia que los motivos por los cuales se generan los cortes o suspensiones se deben a fallas en el servicio ocupando el 68.5% de los reportes, seguidos por el 0.9% que se deben a falta de pago.

○ Área de Influencia Directa

De acuerdo a la información recolectada por medio de las fichas barriales, (Anexos/AnexoF Asp Socioeconómicos/ Fichas Barriales) se encuentra que en el AID del proyecto se cuenta con una cobertura del 100% del servicio de energía eléctrica, de acuerdo a lo reflejado en la Figura 3. 117.

**FIGURA 3. 117. COBERTURA DEL SERVICIO DE ENERGIA ELÉCTRICA EN LAS EN LAS UNIDADES TERRITORIALES QUE HACEN PARTE DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

De acuerdo a lo presentado en la figura anterior, se evidencia que la totalidad las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa cuentan con el servicio de energía eléctrica, el cual es prestado por Enel – Codensa S.A. – E.S.P.

Respecto a la prestación del servicio, los presidentes de J.A.C. mediante el diligenciamiento de la ficha barrial refieren que a pesar de que se cuente con cobertura del 100% en la prestación del servicio de energía eléctrica, se presentan constantes cortes de luz, lo cual afecta el desarrollo de las actividades económicas propias de la zona (industrial, comercial).

✓ Gas Natural

De acuerdo a la Ley 142 de 1994 se define el servicio de gas combustible o gas natural como el conjunto de actividades ordenadas a la distribución de gas combustible, por tubería u otro medio, desde un sitio de acopio de grandes volúmenes o desde un gasoducto central hasta la instalación de un consumidor final, incluyendo su conexión y medición. También se aplicará esta ley a las actividades complementarias de comercialización desde la producción y transporte de gas por un gasoducto principal, o por otros medios, desde el sitio de generación hasta aquel en donde se conecte a una red secundaria. (Superintendencia de Servicios Públicos, s.f.)

○ Área de Influencia Indirecta

La Localidad Los Mártires ocupa el cuarto lugar con menor cobertura a nivel distrital frente a la prestación de este servicio, al año 2017, se evidencia que Los Mártires contaba con el 84.4% de cobertura a gas natural con conexión a una red pública.

○ Área de Influencia Directa

Para presentar las características del servicio de gas natural, se retoma la información proporcionada por los presidentes de J.A.C., mediante el diligenciamiento de la ficha barrial; las cuales, se presentan en la Tabla 3. 108.

**TABLA 3. 108. CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO PÚBLICO DE GAS NATURAL EN LAS UNIDADES TERRITORIALES QUE HACEN PARTE DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA**

UNIDAD TERRITORIAL	PORCENTAJE DE COBERTURA	CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO
Voto Nacional	100%	Se cuenta con red de gas natural en todo el barrio; sin embargo, no todos los predios del barrio cuentan con conexión, dada las condiciones comerciales y residenciales de la zona.
La Pepita	100%	El presidente de J.A.C. refiere cobertura del 100% en la prestación del servicio público.
El Ricaurte	100%	Se cuenta con el servicio en la totalidad del barrio; sin embargo, solo el 80% hacen uso del servicio ya sea para uso residencial o en el desarrollo de la actividad industrial. El 20% restante, no se encuentra conectado a la red de distribución.
La Estanzuela	100%	Dado que en el barrio se desarrolla actividad de tipo industrial solo el 30% del total de los predios se encuentran conectados a la red.
La Sabana	100%	S/I

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

De acuerdo con lo antes presentado, el servicio de gas natural es prestado por Vanti – Gas Natural, en la totalidad de las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa del proyecto; sin embargo, teniendo en cuenta que en los barrios predomina el desarrollo de actividades de tipo industrial y comercial sobre el residencial no todos los predios existentes en los mismo cuenta con conexión a la red de gas natural de la zona. De igual forma, es pertinente mencionar, que respecto al uso residencial presente en barrios como el Voto Nacional se presentan condiciones de habitabilidad de los predios por arriendos diarios, lo cual hace que los residentes utilicen otros combustibles para la cocción de sus alimentos como son el uso de gas propano o la gasolina de vehículos automotores.

✓ Telefonía Fija:

En cuanto a este servicio, se evidencia que la prestación a nivel local cuenta con una cobertura del 53.9% para el año 2017, que en comparación con el año 2014 presenta un incremento del 5.9%. Así mismo, se encuentra que, a nivel distrital, la Localidad se encuentra tres (3) puntos porcentuales por

debajo de la media respecto a la cobertura de este servicio en la ciudad. (Alcaldía Mayor de Bogotá DC., 2017)

De igual forma, la fuente evidencia que, frente a la tenencia de telefonía celular, en la Localidad de Los Mártires, para el rango de tiempo de 2014- 2017 se presenta un incremento de 1.3% respectivamente, en donde para el año 2014 el 82.8% de la población desde los cinco (5) años de edad en adelante cuentan con esta tecnología y para el año 2017 se reporta tenencia de telefonía celular en el 84.1% del total de la población presente en la Localidad.

✓ Internet:

La conexión a internet en la localidad, tiene una cobertura del 64.4% de los hogares que forman parte de esta, para el año 2017; presentando un crecimiento del 16.1% en la cobertura de este servicio con relación al año 2014 que contaba con una cobertura del 48.3%. (Alcaldía Mayor de Bogotá DC., 2017)

#### 3.2.3.4.2. Servicios sociales

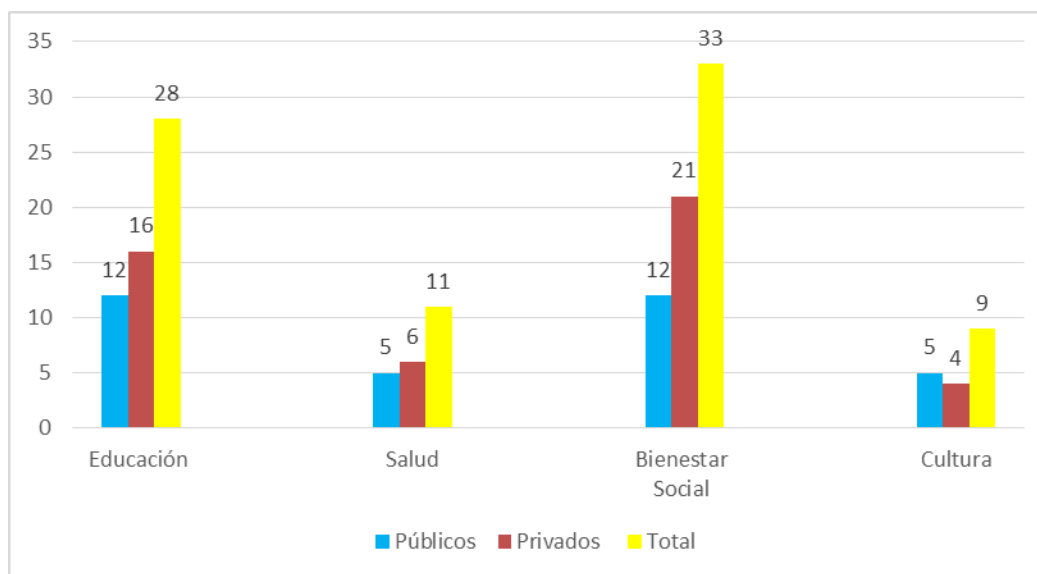
Se conoce como servicios sociales aquellas prestaciones que son muy importantes para el bienestar social, es decir, para la calidad de vida de los individuos que integran una sociedad. (Casado & Guillen, 2001).

De acuerdo a lo anterior, en este apartado se abordarán los servicios sociales identificados en el área del proyecto, donde se presentarán específicamente lo relacionado con salud, educación, vivienda, vías y medios de transporte, los cuales serán caracterizados retomando la información plasmada en la monografía para Los Mártires (Secretaría Distrital de Planeación , 2018).

A continuación, en la FIGURA 3. 118, se presentan los equipamientos o infraestructura de carácter público y privados presentes en la Localidad de Los Mártires y que se encuentran directamente relacionados con la prestación de los servicios sociales en el área de interés.



**FIGURA 3. 118. EQUIPAMIENTOS PARA LA PRESTACION DE SERVICIOS SOCIALES EN LA LOCALIDAD DE LOS MARTIRES**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE MONOGRAFIA MARTIRES ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. 2017

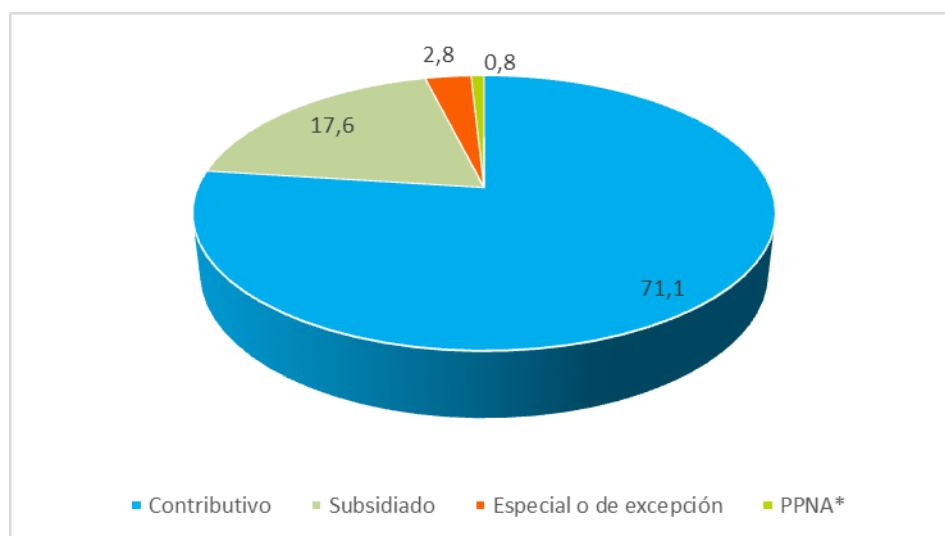
✓ **Salud**

En cuanto a este servicio, en la Constitución colombiana se hace referencia a que este es un derecho, “cuyos preceptos están contenidos en los artículo 44, 48, 49 y 50, otros preceptos constitucionales relacionados con la salud el artículo 11 –derecho a la vida el artículo 13 y el artículo 366, el cual señala la solución de las necesidades insatisfechas en salud como una finalidad del Estado” (Ministerio de Educación Nacional, 2010)

○ **Área de influencia Indirecta**

En este sentido, las fuentes de información consultadas refieren que frente a la afiliación al sistema general de seguridad social en salud (SGSSS), la Localidad de Los Mártires cuenta con un porcentaje de afiliación al régimen contributivo del 71,1%, seguido por la población que es atendida mediante régimen subsidiado que cuenta con el 17,6%; así mismo, el 2,8% de los habitantes de la población se encuentran vinculados al régimen de excepción y el 0.8% no cuenta con cobertura al régimen de salud; es pertinente mencionar que Los Mártires junto con las Localidades de Tunjuelito, Rafael Uribe y Santafé son las que presentan mayor porcentaje de población pobre no afiliada al algún sistema de seguridad en salud. A continuación, en la Figura 3. 119, se presentan los porcentajes de afiliación al régimen de salud.

**FIGURA 3. 119. PORCENTAJES DE AFILIACIÓN A LOS RÉGIMENES DE SALUD EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES**



\*Población Pobre No Afiliada<sup>27</sup>

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE MONOGRAFIA MARTIRES ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C., 2017

Ahora bien, en cuanto a la prestación del servicio social de salud, en la localidad hay 24 equipamientos de salud, que corresponden a un Centro de Atención Ambulatoria – CAA - seis instituciones de salud nivel uno, tres instituciones de salud nivel tres, una Unidad Básica de Atención –UBA- y 25 Unidades Primarias de Atención –UPA-, pertenecen al Hospital Centro Oriente (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2017). Las fuentes de información refieren que la localidad cuenta con la siguiente infraestructura:

- Hospital San José
- Hospital Centro Oriente (Unidad Pediátrica)
- Hospital Mederi (Clínica San Pedro Claver)
- Clínica Santa Isabel
- Fundación Emmanuel

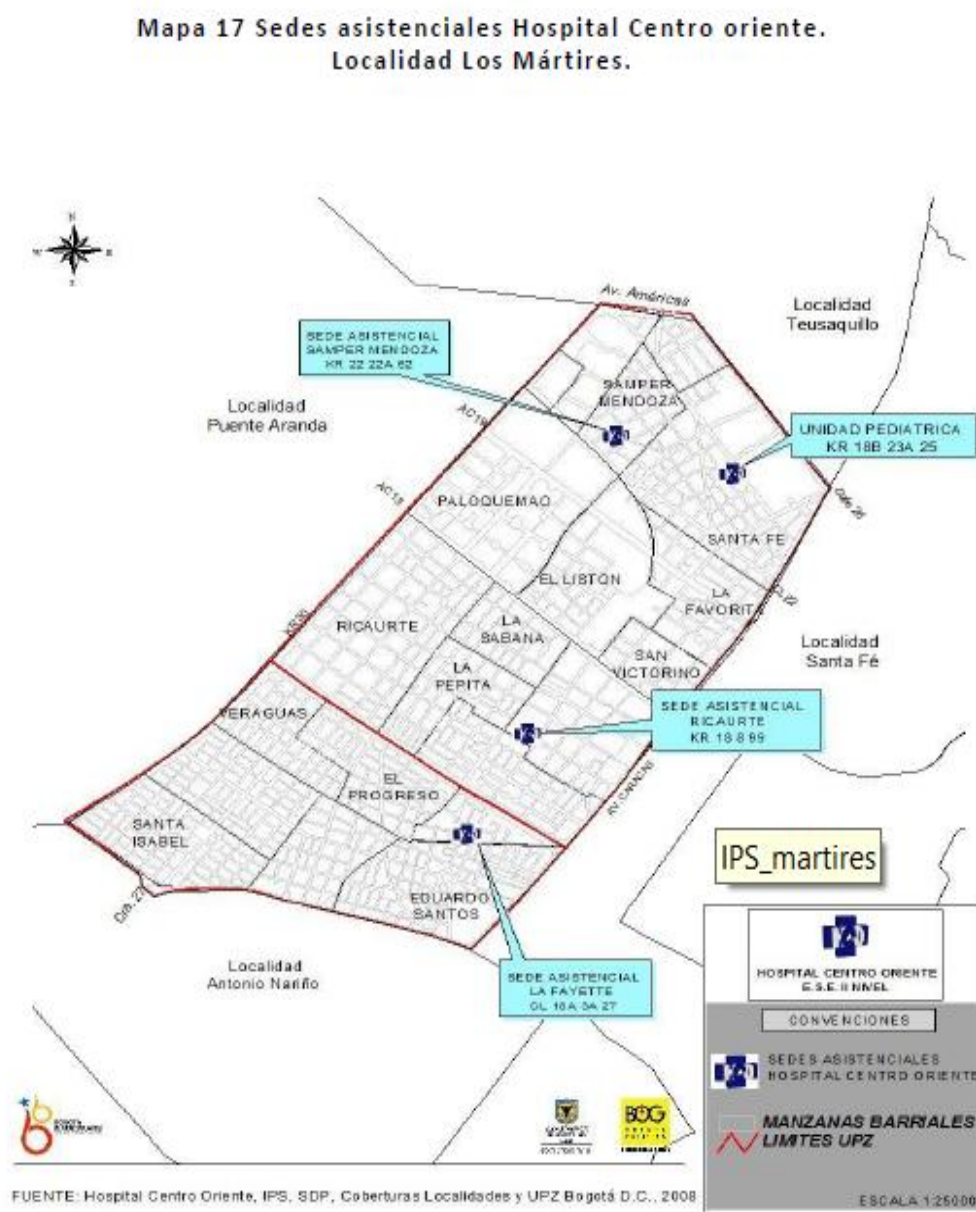
<sup>27</sup> La población pobre no asegurada (PPNA), corresponde a la población clasificada en los niveles 1 y 2 del SISBEN que se encuentra en los puntos de corte adoptados en la Resolución 3778 del 2011 y a las poblaciones especiales registradas en los listados censales, que no se encuentran afiliadas a los regímenes contributivo y subsidiado y que tampoco están cubiertas por los regímenes especiales y de excepción. Tomado de <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/Regimensubsidiado/Paginas/poblacion-pobre-no-asegurada.aspx>, consultado el 10/02/2019

- Sede asistencial Samper Mendoza
- Sede asistencial La Fayette
- Fundación Hospital La Misericordia

De igual forma, el diagnóstico local (Hospital Centro Oriente , 2010-2011) refiere que la Localidad de Los Mártires en cuanto al sector salud hace parte de la Red Centro Oriente como prestador público de servicios de salud, la cual está integrada por los Hospitales de Rafael Uribe y San Cristóbal (nivel I), San Blas (Sede Asistencial), El Guavio del Hospital Centro Oriente (II nivel) y los Hospitales: La Victoria y Santa Clara (III nivel).

En concordancia con lo anterior, el Hospital Centro Oriente II Nivel – Empresa Social del Estado quedo constituido por una (1) unidad Móvil y doce (12) puntos de atención de los cuales las siguientes sedes asistenciales se localizan en la localidad de Los Mártires (Hospital Centro Oriente, 2010-2011) Figura 3. 120:

**FIGURA 3. 120. SEDES ASISTENCIALES DEL HOSPITAL CENTRO ORIENTE EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES**



○ Área de Influencia Directa

Para dar cuenta de las características del servicio de salud presente en las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa del proyecto, se retoma la información reportada por los presidentes de J.A.C. mediante el diligenciamiento de la ficha barrial, las cuales se dan a conocer en la Tabla 3. 109.

**TABLA 3. 109. INFRAESTRUCTURA PRESENTE EN LAS UNIDADES TERRITORIALES DEL AID**

UNIDAD TERRITORIAL	INFRAESTRUCTURA DE SALUD PRESENTE EN LA UNIDAD TERRITORIAL
Voto Nacional	Hospital San José
La Pepita	NO
El Ricaurte	NO
La Estanzuela	NO
La Sabana	NO

FUENTE: CPA INGENIERIA 2019

En el área de influencia directa del proyecto solo se cuenta con la infraestructura para la prestación del servicio social de salud el Hospital San José, que, de acuerdo con la información recolectada en la ficha barrial, se encuentra ubicado en el barrio Voto Nacional, sin embargo, las fuentes de información consultadas lo ubican en el Barrio La Estanzuela.

Ahora bien, las unidades territoriales que no cuentan con la infraestructura del servicio de salud, se trasladan a otros lugares ubicados en la localidad como es el Hospital de la Misericordia y el Hospital Santa Clara. En el proceso de diligenciamiento de la ficha barrial, se informa por parte de los presidentes de J.A.C. que no cuentan con información referente a los regímenes de salud bajo los cuales los habitantes de las unidades territoriales se encuentran vinculados, así como tampoco de los servicios de salud que toman en los diferentes puestos de salud y hospitales, tanto de la Localidad de Los Mártires como de Bogotá.

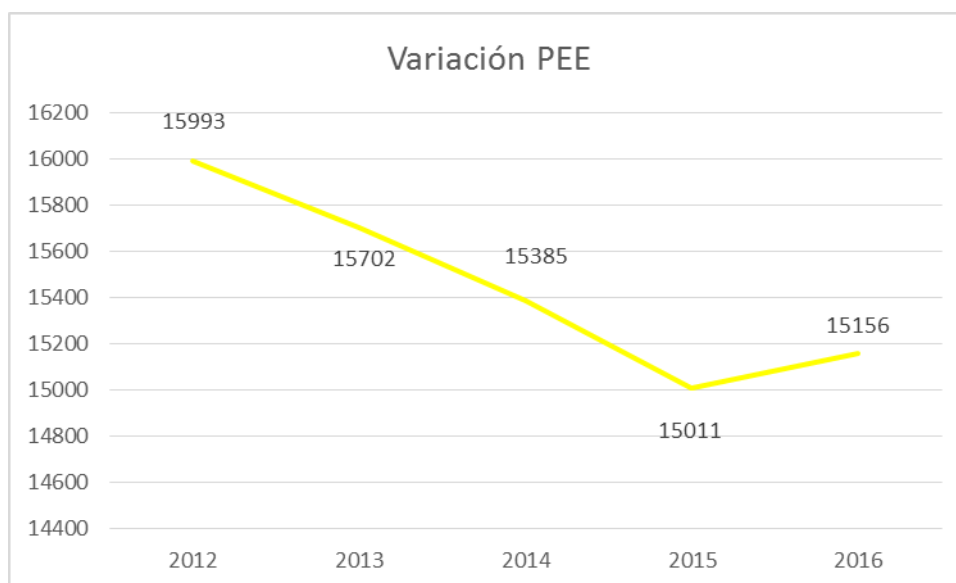
✓ Educación

Para efectos de la caracterización del área de influencia para el Estudio de Impacto Ambiental se tuvo en cuenta el concepto de educación dado por la Constitución Política de Colombia y retomado de (Ministerio de Educación Nacional, 2008), donde se encuentra que: “La educación es un

*derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, y a los demás bienes y valores de la cultura.”*

Dicho lo anterior, se retoma la información presentada en la caracterización del Sector Educativo de la Localidad de Mártires (Secretaría de Educación Distrital , 2016), en donde se encuentra que para el año 2016 la Población en Edad Escolar (PEE) en la Localidad de Los Mártires fue de 15.156 habitantes que corresponde al 1.04% del total PEE de Bogotá. Es pertinente aclarar que la PEE se encuentra en el rango de edad de 5 a 16 años.

**FIGURA 3. 121. PEE 2012 – 2016 EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR EDUCATIVO DE LA LOCALIDAD DE MÁRTIRES

En tal sentido, la Figura 3. 121, presenta el comportamiento histórico que ha tenido la PEE en la Localidad de Los Mártires, en donde se evidencia un decrecimiento de esta población desde el año 2012 hasta el año 2015 donde se redujo en 982 personas; sin embargo, en la relación de tiempo del año 2015 al año 2016 esta población presenta un incremento del 1.0%.

Continuando con la descripción de las características del servicio social de educación presentes en la localidad de Los Mártires se debe precisar que para el año 2016 la demanda educativa oficial tuvo



una reducción del 3,4% con relación al año 2015, en donde para este último se contaba un total de 13.461 cupos y para el año 2016 solo se contaban con 13.009 (Secretaria de Educación Distrital , 2016). A continuación, la *Tabla 3. 110* presenta la demanda de educación oficial para el año 2016 por nivel educativo.

**TABLA 3. 110. DEMANDA DE EDUCACIÓN OFICIAL POR NIVEL EDUCATIVO EN LA LOCALIDAD DE LOS MARTIRES**

Nivel Educativo	Demanda
Preescolar	1.378
Primaria	4.859
Secundaria	4.202
Media	1.721
Aceleración	442
Educación Especial	45
Educación Adultos	362
<b>Total</b>	<b>13.009</b>

FUENTE: CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR EDUCATIVO DE LA LOCALIDAD DE MÁRTIRES – SECRETARIA DSITRITAL DE EDUCACIÓN 2016

Una vez abordado el tema de la demanda del servicio de educación oficial en la localidad, se hace pertinente mencionar las características de la oferta educativa de sector oficial, en tal sentido, se precisa que *“La oferta educativa del Sector Oficial corresponde al número de cupos ofrecidos en los colegios distritales, colegios con administración contratada y en los colegios privados en contrato, con la cual se garantiza la continuidad de los estudiantes antiguos y se busca atender la demanda de estudiantes nuevos”* (Secretaria de Educación Distrital , 2016). En tal sentido, en la Localidad de Los Mártires, se encuentra que la oferta educativa oficial al igual que la demanda presentó una disminución del 1.7%, en donde de 13.130 cupos para el año 2015, se redujo a 13.130 cupos en el año 2016. A continuación, la *Tabla 3. 111* presenta la oferta de educación oficial para el año 2016 por nivel educativo.

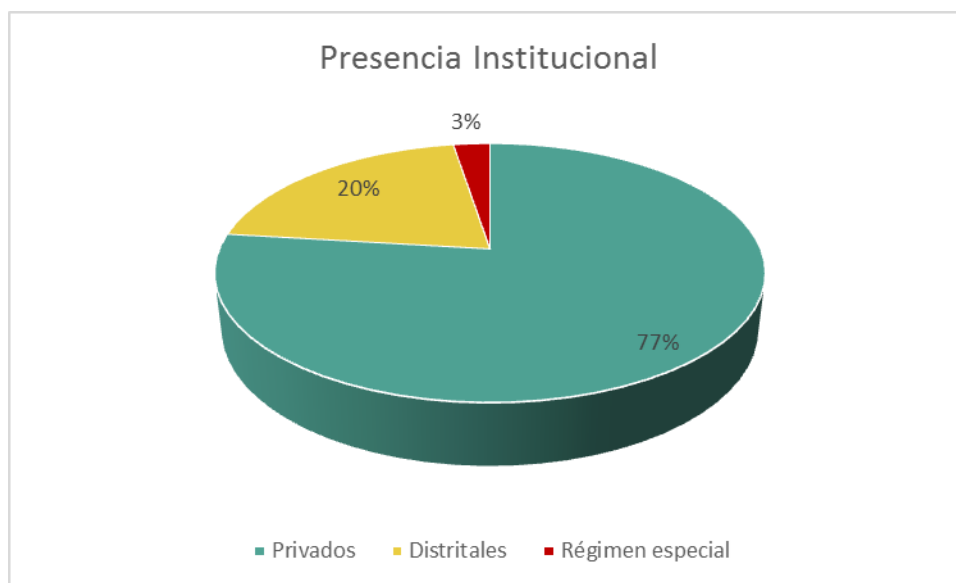
**TABLA 3. 111. OFERTA DE EDUCACIÓN OFICIAL POR NIVEL EDUCATIVO EN LA LOCALIDAD DE LOS MARTIRES**

Nivel Educativo	Oferta
Preescolar	1.297
Primaria	4.802
Secundaria	4.505
Media	1.888
Aceleración	218
Educación Especial	49
Educación Adultos	371
<b>Total</b>	<b>13.130</b>

FUENTE: CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR EDUCATIVO DE LA LOCALIDAD DE MÁRTIRES – SECRETARIA DSITRITAL DE EDUCACIÓN 2016

De igual forma, se realizó la consulta a la Secretaria de Educación Distrital frente a las características del servicio de educación presentes en la Localidad de Los Mártires; al respecto, esta entidad remite respuesta mediante radicado S-2019-47087 del 07 de marzo de 2019 donde reporta información relacionada con la presencia de instituciones educativas, matriculas por sector educativo y otros aspectos relacionados con otros aspectos del servicio social de educación a nivel local, los cuales se dan a conocer a continuación.

FIGURA 3. 122. PRESENCIA INSTITUCIONAL DEL SECTOR EDUCATIVO EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE REPORTE PRESENTADO MEDIANTE RADICADO S-2019-47087 DEL 07 DE MARZO DE 2019 POR LA SECRETARIA DE EDUCACIÓN DISTRITAL A ENEL-CODENSA S.A.-E.S.P.

La *Figura 3. 122*, da cuenta que de los 39 colegios que existen en la Localidad de Los Mártires, el 77% (treinta - 30) son privados, el 20% (ocho-8) son distritales y el 3% (uno - 1) de régimen especial. Dentro de estas instituciones educativas se cuenta con la Población en Edad Escolar para el año 2018, la que se presenta a continuación en la *Tabla 3. 112*.

TABLA 3. 112. POBLACIÓN EN EDAD ESCOLAR AÑO 2018

NIVEL EDUCATIVO	NIÑOS	NIÑAS	TOTAL
Primera Infancia (3-4 años)	1.165	1.803	2.248
Preescolar (5 años)	593	547	1.140
Primaria (6-10 años)	3.095	2.816	5.911
Secundaria (11-14 años)	2.695	2.355	5.050
Media (15-16 años)	1.361	1.164	2.525
<b>Total Localidad</b>	<b>8.909</b>	<b>7.965</b>	<b>16.874</b>

FUENTE: REPORTE PRESENTADO MEDIANTE RADICADO S-2019-47087 DEL 07 DE MARZO DE 2019 POR LA SECRETARIA DE EDUCACIÓN DISTRITAL A ENEL-CODENSA S.A.-E.S.P.

○ Área de Influencia Directa

Con el fin de presentar las características del servicio de educación en las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa del proyecto, se retoma la información proporcionada por los presidentes de J.A.C. en el diligenciamiento de la ficha barrial, las cuales se describen a continuación en la Tabla 3. 113.

**TABLA 3. 113. CARACTERISTICAS DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA**

Unidad Territorial	Infraestructura educativa presente en la Unidad Territorial	Características del servicio de educación
Voto Nacional	NO	En el barrio no se cuenta con institución educativa, por tanto, los niños se encuentran matriculados en los colegios Agustín Nieto y Antonia Santos
La Pepita	SI	En la Unidad territorial se encuentran presentes los Colegios Antonia Santos, Menorah y Agustín Nieto Caballero
El Ricaurte	SI	En el barrio se cuentan con cuatro (4) instituciones educativas, dos (2) de ellas se carácter privado, en las cuales se encuentran niveles educativos de primaria y bachillerato, con jornada única y se encuentra un promedio de 600 estudiantes y otras dos (2) de carácter distrital, en donde se brindan los niveles educativos de primaria y bachillerato, en dos jornadas académicas y cuenta con aproximadamente 2000 niños matriculados.
La Estanzuela	SI	En el barrio se encuentra la institución educativa San Roque el cual es de carácter privado y brinda los niveles educativos de primaria y bachillerato, en esta institución se encuentran matriculados aproximadamente 200 estudiantes y 15 docentes.
La Sabana	S/I	S/I

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

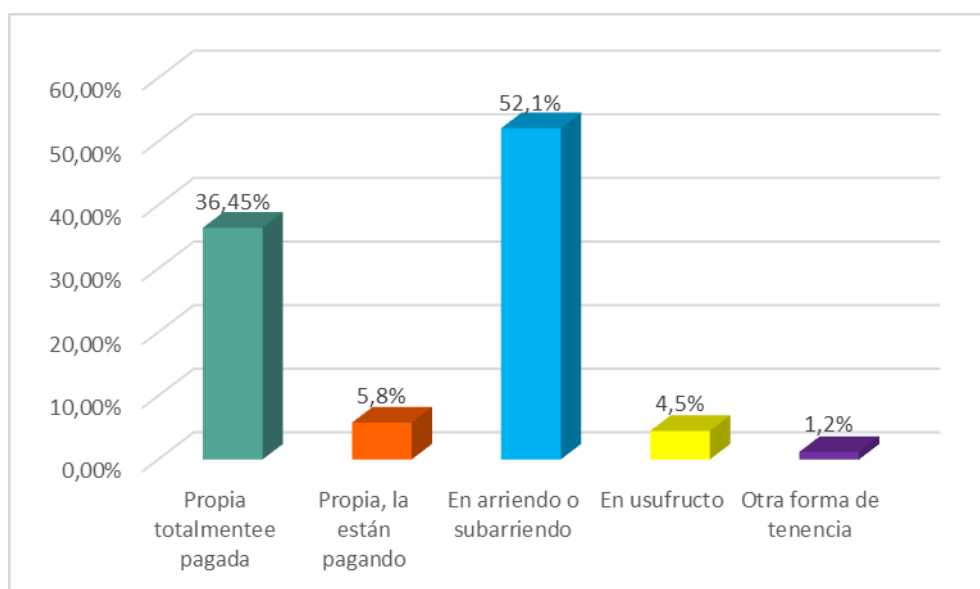
✓ Vivienda

○ Área de Influencia Indirecta

Para dar cuenta de las características de las viviendas presentes en la Localidad de Los Mártires, se retoma la información presentada en los documentos de diagnóstico local (Secretaria Distrital de la Mujer, 2016). Esta fuente de información, refiere que en la Localidad existen aproximadamente 33.276 hogares.

Al respecto, se debe indicar el tipo de tenencia de la vivienda que predomina a nivel local, en donde se encuentra que el mayor porcentaje con un 52.1% de los hogares presentes en la localidad se encuentran en la modalidad de arriendo o de subarriendo, le sigue el 36.4% que corresponde a la vivienda propia totalmente pagada; en orden le sigue la vivienda propia pero que aún la están pagando que cuenta con el 5.8%, la condición de tenencia de vivienda en usufructo cuenta con el 4.5% del total y finalmente con el 1.2% se encuentran en otra forma de tenencia<sup>28</sup>, esta información se refleja a continuación en la Figura 3. 123.

**FIGURA 3. 123. FORMAS DE TENENCIA DE VIVIENDA EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE MONOGRAFIA MARTIRES ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Así mismo, la monografía de la Localidad de los Mártires (Secretaría Distrital de Planeación , 2018) refiere que se presenta un déficit cuantitativo<sup>29</sup> de las viviendas el cual cuenta con dos tiempos de medición, uno realizado en el año 2014 donde se identifica un déficit de 660 hogares y otro en el año 2017 que presenta un total de 346 hogares; este déficit hace referencia principalmente a elementos como estructura - paredes, cohabitación y hacinamiento no mitigable.

<sup>28</sup> La otra forma de tenencia incluye posesión sin título, ocupante de hecho y propiedad colectiva

<sup>29</sup> Según el DANE, el déficit cuantitativo es la cantidad de viviendas que la sociedad debe construir o adicionar para que exista una relación uno a uno entre las viviendas adecuadas y los hogares que necesitan alojamiento, es decir, se basa en la comparación entre el número de hogares y el número de viviendas apropiadas existentes.

Otro aspecto importante a mencionar es el déficit cualitativo<sup>30</sup> de las viviendas, el cual tiene relación con problemas cualitativos o susceptibles a ser mejorados, en donde las viviendas presentaron deficiencias, en lo referente a la estructura de los pisos, hacinamiento mitigable, servicios públicos y lugar inadecuado para preparar los alimentos - cocina. Al respecto, es preciso indicar que se realizó la medición en el año 2014 contando con un déficit de 1.281 viviendas, situación que presenta un incremento en el año 2017, donde se encuentran 1.680 viviendas dentro de este déficit.

Ahora bien, en la UPZ 102 – La Sabana por medio de la caracterización efectuada por el programa “Salud a su casa” (Hospital Centro Oriente , 2010-2011) se identifica que en los barrios Santa Fe, Panamericano, Favorita, Listón y Samper Mendoza el 64% de los entrevistados habitan en casa o apartamento, así mismo, se evidencia que el 29% de los hogar ubicados en la UPZ 102 cuentan como lugar de vivienda una habitación (popularmente llamado pieza), lo cual representa un nivel de vulnerabilidad más elevado al no contar con condiciones habitacionales dignas, donde se cuente con la protección necesaria y que refleja condiciones de hacinamiento. De igual forma, en la UPZ el 5% de los habitantes cuentan con vivienda propia.

○ Área de Influencia Directa

En las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa se evidencia de acuerdo al diligenciamiento de las fichas barriales, las características que se presentan a continuación en la Tabla 3. 114.

**TABLA 3. 114. VIVIENDAS EN LAS UNIDADES TERRITORIALES QUE HACEN PARTE DEL AID**

UNIDAD TERRITORIAL	NÚMERO DE VIVIENDAS EN LA UNIDAD TERRITORIAL (APROX.)
Voto Nacional	50
La Pepita	Sin Información
El Ricaurte	600
La Estanzuela	600
La Sabana	Sin Información

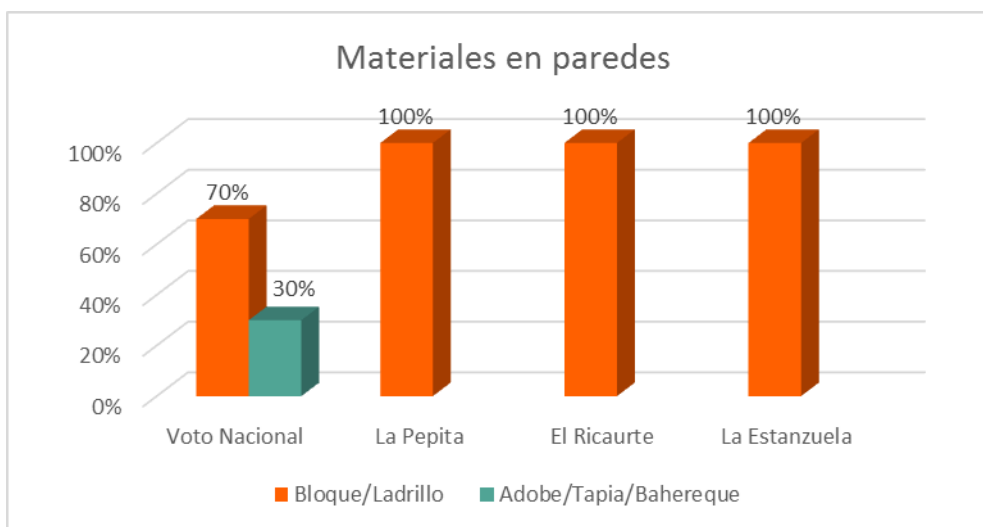
FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

<sup>30</sup> El déficit cualitativo hace referencia según el DANE, a las viviendas particulares que presentan carencias habitacionales en los atributos referentes a la estructura, espacio y a la disponibilidad de servicios públicos domiciliarios y, por tanto, requieren mejoramiento o ampliación de la unidad habitacional en la cual viven.



Así mismo, estas viviendas, cuentan con características en cuanto a la construcción de paredes, techos y pisos, las cuales serán descritas a continuación en la [Figura 3. 124](#), [Figura 3. 125](#) y [Figura 3. 126](#). Es pertinente mencionar que dentro de la información presentada no se relaciona el barrio La Sabana, dado que esta unidad territorial no cuenta con Junta de Acción Comunal -J.A.C.-, no fue posible obtener los datos relacionados con las características de las viviendas.

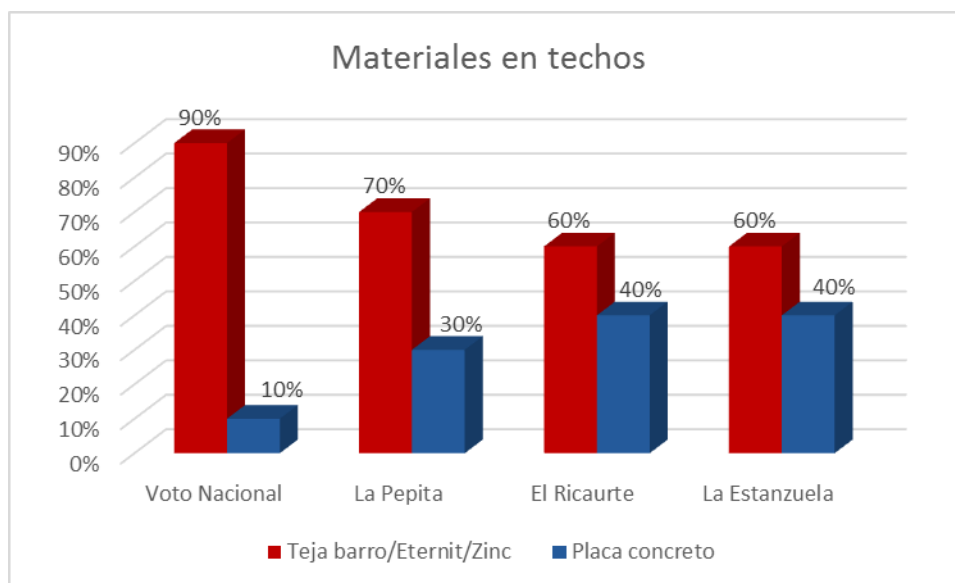
**FIGURA 3. 124. MATERIALES PREDOMINANTES EN PAREDES DE LAS VIVIENDAS DEL AID**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019, FICHAS BARRIALES, 2019

Partiendo de la información presentada en la figura anterior, se encuentra que en las viviendas presentes en las unidades territoriales que hacen parte del área directa del proyecto, las paredes se encuentran construidas principalmente en Bloque o ladrillo, la cual cuenta con el 100% en los barrios La Pepita, El Ricaurte y La Estanzuela; en el barrio Voto Nacional se encuentra que solo el 70% de las viviendas cuentan con paredes construidas en bloques o ladrillo, y el 30% restante se encuentra construido en tapia.

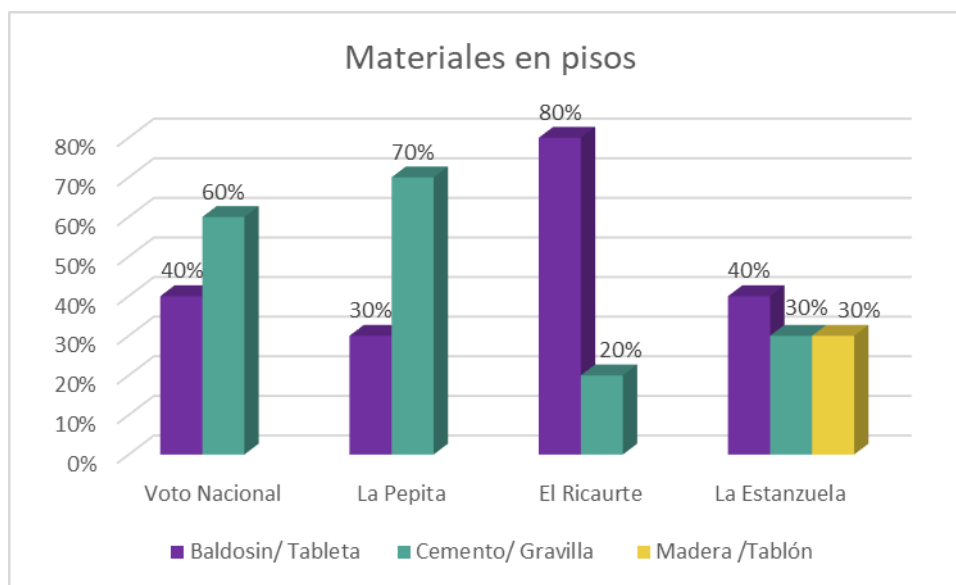
FIGURA 3. 125. MATERIALES PREDOMINANTES EN TECHOS DE LAS VIVIENDAS DEL AID



FUENTE: CPA INGENIERIA 2019, FICHAS BARRIALES 2019

Ahora bien, en cuanto a los materiales de construcción de los techos de las viviendas presentes en el Área de Influencia Directa del proyecto, se encuentra que predomina la construcción de los techos en teja de barro, a esta le sigue la teja Eternit; en menor porcentaje se encuentra la construcción del techo en placa de concreto.

FIGURA 3. 126. MATERIALES PREDOMINANTES EN PISOS DE LAS VIVIENDAS DEL AID



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019, FICHAS BARRIALES, 2019.

En cuanto al material predominante frente a la construcción de los pisos en las viviendas presentes en las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa, se evidencia en la información recolectada mediante el diligenciamiento de la ficha barrial, que el material predominante en la construcción de los pisos es el baldosín en los barrios El Ricaurte y La Estanzuela; en los barrios Voto Nacional y La Pepita predomina la construcción de los pisos en cemento, cabe la pena mencionar que en el barrio La Estanzuela cuenta con igual porcentaje la construcción de pisos en cemento y en madera que cuenta con un 30% respectivamente.

✓ Vías y medios de transporte

○ Área de Influencia Indirecta

Para dar cuenta del sistema vial presente en la Localidad, se retoma la información presentada en el Diagnóstico local con participación social (Hospital Centro Oriente, 2010-2011), donde se reporta que el sistema vial a nivel local está conformado por grandes vías de acceso que atraviesan el Distrito Capital. En Los Mártires las principales vías son:

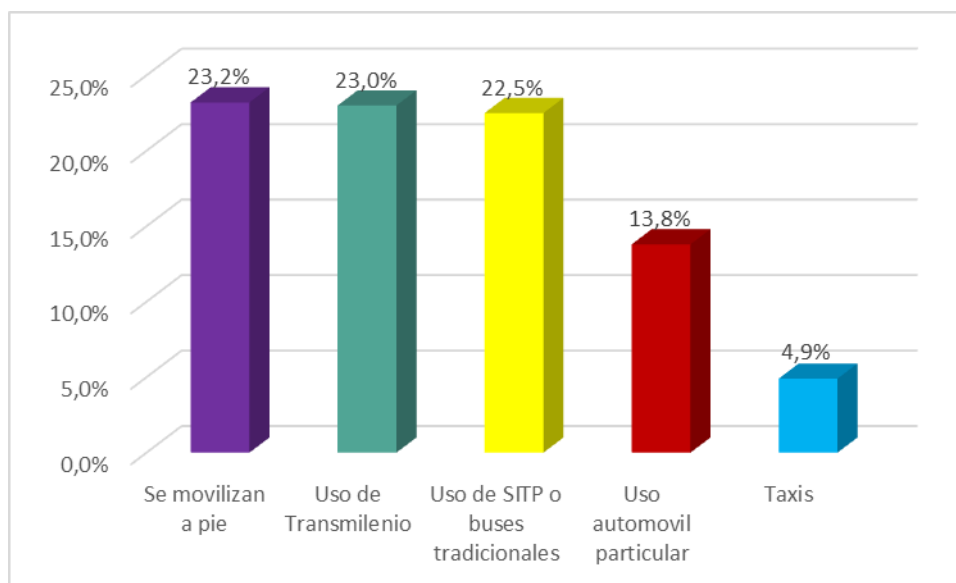
- Avenida Caracas: cuenta con una longitud en la localidad de 3.180 m.
- Carrera 30: cuenta con una longitud de 4.140 m.
- Avenida Sexta: cuenta con una longitud de 1.800 m
- Avenida de la Hortúa o Calle primera: cuenta con una longitud de 1.650 m.
- La Avenida o calle 26: cuenta con una longitud de 1.190 m.
- Calle Trece o Avenida Jiménez: cuenta con una longitud de 1.750 m.
- Avenida Ciudad de Lima: cuenta con 1.760 m.

Al respecto, el diagnóstico local (Hospital Centro Oriente , 2010-2011) retoma la información presentada por el Instituto de Desarrollo Urbano -IDU- en el año 2009, en donde reporta que el 33% de la malla vial se encuentra en buen estado y el 67% restante cuenta con una condición de regular y mal estado.

En cuanto a los medios de transporte y tomando como referencia la información presentada en monografía de localidades (Secretaria Distrital de Planeación , 2018) refiere que de acuerdo a la información presentada por le encuesta de movilidad realizada en el año 2015, la manera en la que se desplazan los habitantes de la Localidad de Los Mártires a sus destinos diversos, se caracteriza por realizar viajes a pie, desplazamientos en Transmilenio, uso del Sistema Integrado de Transporte – SITP-, así como el uso de buses o colectivos del transporte público convencional y también desplazamientos en vehículo particular.

En tal sentido, a continuación en la Figura 3. 127. se presenta que el medio de transporte con mayor uso por parte de los habitantes de la Localidad de Los Mártires es el transportarse a pie, que cuenta con el 23,2%, le sigue el uso del Transmilenio y del SITP o buses tradicionales que cuentan con el 23% y 22,5% respectivamente.

**FIGURA 3. 127. MEDIOS DE TRANSPORTE UTILIZADOS EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES**

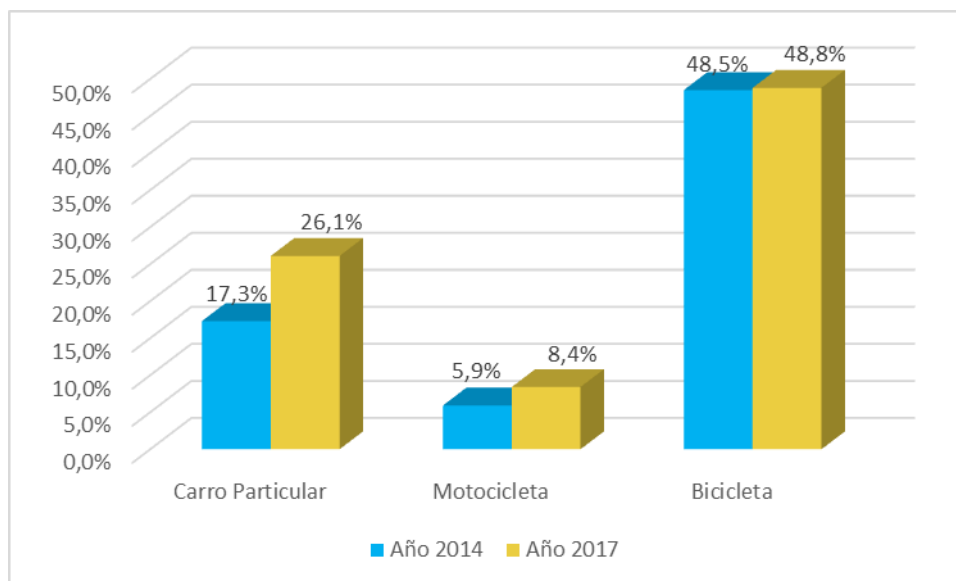


FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE MONOGRAFIA MARTIRES ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C., 2017

De igual forma, la misma fuente de información (Secretaria Distrital de Planeación , 2018) refiere que los resultados de la encuesta multipropósito aplicada en la ciudad en el año 2017, presenta que el tiempo que los habitantes de la Localidad de Los Mártires emplean caminando hasta los lugares de acceso de los diferentes medios de transporte (entre ellos estaciones de Transmilenio o paraderos de alimentadores), es en promedio 8.4 minutos. En el caso del Servicio Integrado de Transporte Público - SITP, los tiempos de acceso a los paraderos son menores a los de estaciones Transmilenio y paraderos de alimentadores. El promedio de tiempo para acceder al servicio en la localidad es de 7,8 minutos.

Así mismo, se encuentra que entre los periodos de tiempo de 2014 a 2017 se presentó a nivel local un incremento en la tenencia de carro particular, en donde en el primer periodo de tiempo solo el 17,35% de los hogares de la Localidad contaba con estos vehículos y al año 2017 el porcentaje de hogares con carro particular asciende a 26.1%. De igual manera, la tenencia de motocicleta también presentó un incremento en el uso de este medio de transporte en donde para el año 2014 solo el 5.9% de los habitantes de la Localidad poseían este vehículo, mientras que para el año 2017 incremento su uso en un 8.4%.

**FIGURA 3. 128. VEHICULOS DE TRANSPORTE UTILIZADOS POR HABITANTES DE LA LOCALIDAD DE MÁRTIRES**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE MONOGRAFIA MARTIRES ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. 2017

Por otro lado, en lo relacionado con el uso de las bicicletas, se encuentra que en el 31.3% de los hogares de la Localidad al menos una persona que lo conforma cuenta con este vehículo. En lo referente al uso de este como medio de transporte, se evidencia un incremento del 0,3%, debido a que en el año 2014 el 48,5% de los hogares de la localidad lo usaban como medio de transporte, el porcentaje para el año 2017 fue de 48.8%.

○ Área de Influencia Directa

Para dar cuenta de las características relacionadas con las vías de acceso y medios de transporte utilizados por los habitantes presentes en las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa del proyecto, se retoma la información proporcionada por los presidentes de J.A.C., mediante el diligenciamiento de la ficha barrial, la cual se presenta a continuación en la Tabla 3. 115. (Anexos/AnexoF Asp Socioeconómicos/ Fichas Barriales)



TABLA 3. 115. VIAS DE ACCESO Y MEDIOS DE TRANSPORTE EN EL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA

UNIDAD TERRITORIAL	RUTAS DE TRANSPORTE	VÍAS DE ACCESO Y/O MOVILIDAD
Voto Nacional	Transmilenio, SITP, complementario y bus convencional	- Avenida Caracas - Carreras 18 que va en sentido norte a sur y conduce hasta el municipio de Soacha - Carrera 24 sentido sur Norte
La Pepita	SITP, Complementario, Transmilenio	- Carrera 19 - Calle 13 (Av. Jiménez) - Avenida Comuneros
El Ricaurte	Transmilenio Cra. 30, SITP, Bus tradicional	- Carrera 30 – NQS - Calle 13 (Av. Jiménez) - Calle 6° (Av. Comuneros)
La Estanzuela	Transmilenio Av. Caracas	- Calle 6 (Av. Comuneros) - Calle 13 (Av. Jiménez) - Avenida Caracas - Carrera 30 - NQS
La Sabana	Transmilenio Cra. 30, SITP, Bus tradicional	- Carrera 30 – NQS - Calle 13 (Av. Jiménez) - Calle 6° (Av. Comuneros)

FUENTE: CPA INGENIERIA 2019

### 3.2.3.5. Dimensión económica

En esta dimensión se describirán y analizarán las dinámicas económicas, relacionadas con la estructura de la propiedad, los procesos productivos y tecnológicos, el mercado laboral y los polos de desarrollo, entre otros factores presentes en el área de influencia del proyecto.

#### ▪ Estructura de la propiedad

##### ○ Área de Influencia Indirecta

Dadas las características del proyecto, y teniendo en cuenta que este se desarrolla en un ambiente urbano, en este apartado no se abordará lo concerniente al tamaño de la propiedad y tenencia de la tierra los cuales son los componentes de la estructura de la propiedad. Sin embargo, con el fin de atender a lo establecido en los “Términos de referencia generales para Estudio de Impacto Ambiental Aplicables a proyectos de Tendido de las Líneas de Transmisión del Sistema Regional de Interconexión Eléctrica, Compuesto por el Conjunto de Líneas con sus Correspondientes Módulos de Conexión (Subestaciones) que se Proyecto Operen a Tensiones Mayores a 50 kV y Menores a 220

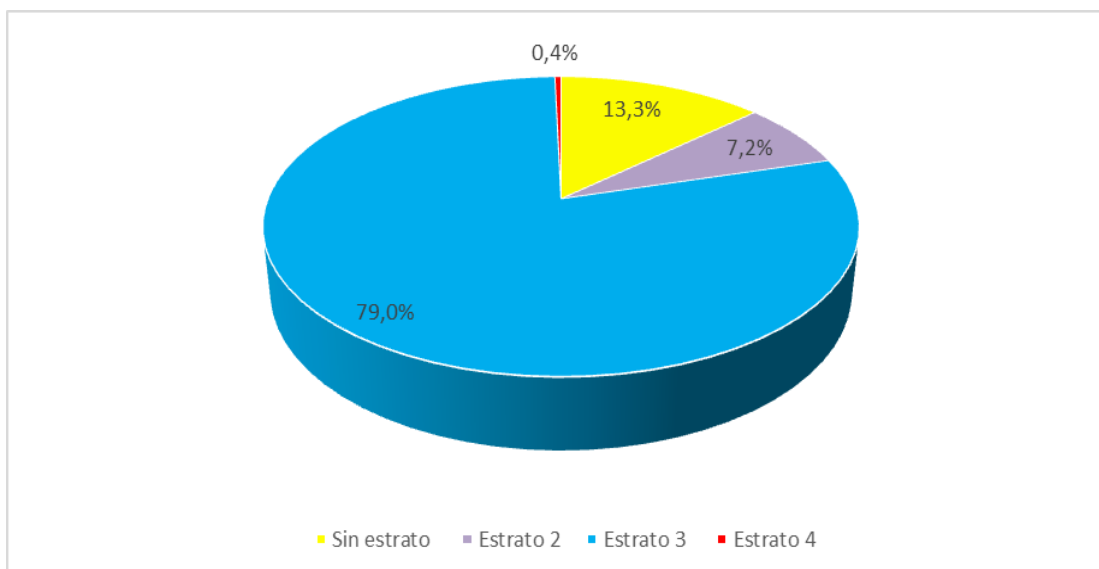
kV”; se realizará la descripción de las viviendas y hogares teniendo en cuenta su calificación en estratos sociales.

En concordancia con lo anterior, se hace necesario mencionar que la estratificación socioeconómica *“es una herramienta de clasificación en estratos de los inmuebles residenciales que deben recibir servicios públicos. Se realiza principalmente para cobrar de manera diferencial por estratos los servicios públicos domiciliarios, permitiendo asignar subsidios y cobrar contribuciones”*. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística , 2015). Dicho esto, la clasificación por estratos es definida de la siguiente forma:

- Estrato 1: Bajo – bajo
- Estrato 2: Bajo
- Estrato 3: Medio – bajo
- Estrato 4: Medio
- Estrato 5: Medio – alto
- Estrato 6: Alto

En tal sentido, esta estratificación a nivel local se realiza mediante manzana, en donde para la Localidad de Los Mártires se identifica que el 79% de las manzanas se encuentran en Estrato 3, el 13.3% en clasificación Sin Estrato; en Estrato 2 se encuentra el 7.2% de las manzanas de la Localidad, por último, en Estrato 4 se encuentra el 0.4% de las manzanas a nivel local. Figura 3.129.

**FIGURA 3. 129. ESTRATOS SOCIOECONÓMICOS PRESENTES EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES**

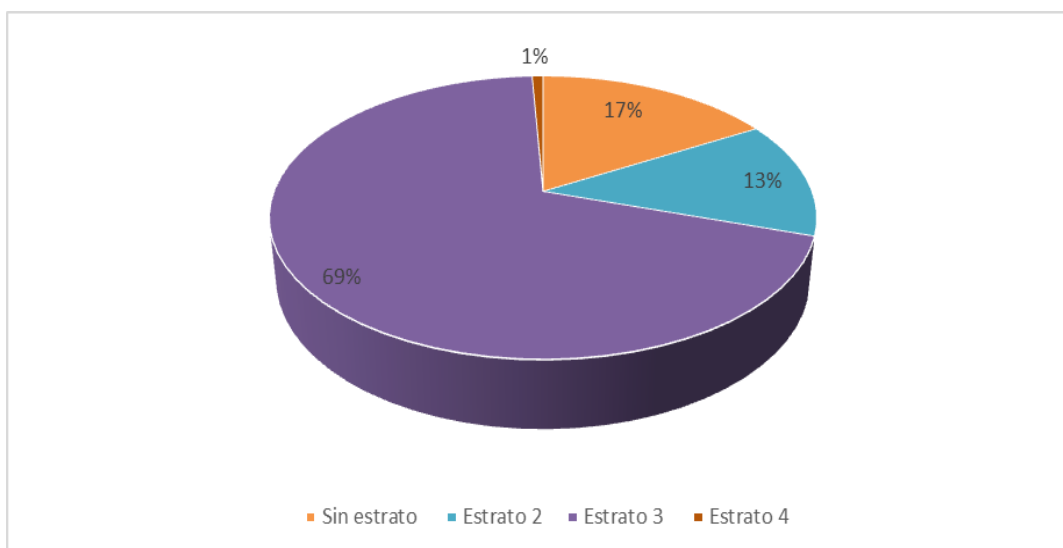


FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE MONOGRAFIA MARTIRES ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Ahora bien, teniendo en cuenta la estratificación socioeconómica presente en las UPZ que conforman la Localidad, se encuentra que la que cuenta con el mayor número de manzanas estratificadas en la UPZ 102 – La Sabana, seguido por la UPZ Santa Isabel.

De acuerdo a lo anterior, el documento de monografía de la localidad (Secretaría Distrital de Planeación, 2018), reporta que únicamente la UPZ La Sabana cuenta con estrato 2 y corresponde al 13%, el estrato 3 con el 69% y el estrato 4 con el 1%, aunque el 17% de la UPZ no se encuentra estratificado. *Figura 3. 130.*

FIGURA 3. 130. ESTRATOS SOCIOECONÓMICOS PRESENTES EN LA UPZ 102 LA SABANA



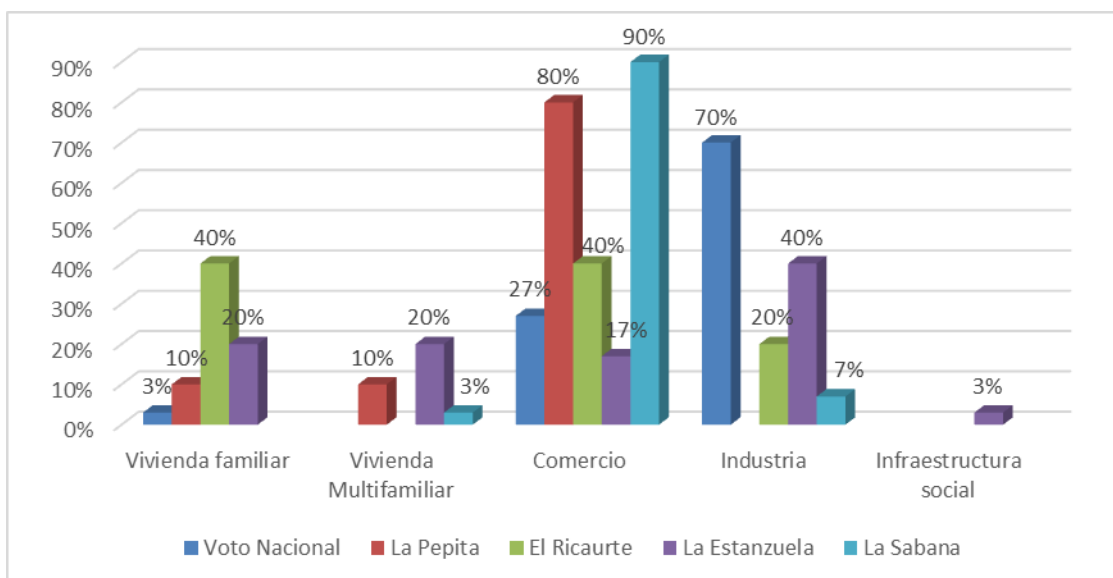
FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE MONOGRAFIA MARTIRES ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

○ Área de Influencia Directa

Con el fin de dar a conocer las características presentes en las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa del proyecto, se retoma la información presentada por los presidentes de Junta de Acción Comunal mediante el diligenciamiento de la ficha barrial.

En tal sentido, con el fin de hablar de la estructura de la propiedad es pertinente indicar el uso del suelo con el que se cuenta en los barrios que conforman el AID, tal como se presenta a continuación en la Figura 3. 131.

**FIGURA 3. 131. USOS DEL SUELO EN LAS UNIDADES TERRITORIALES QUE HACEN PARTE EL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA**

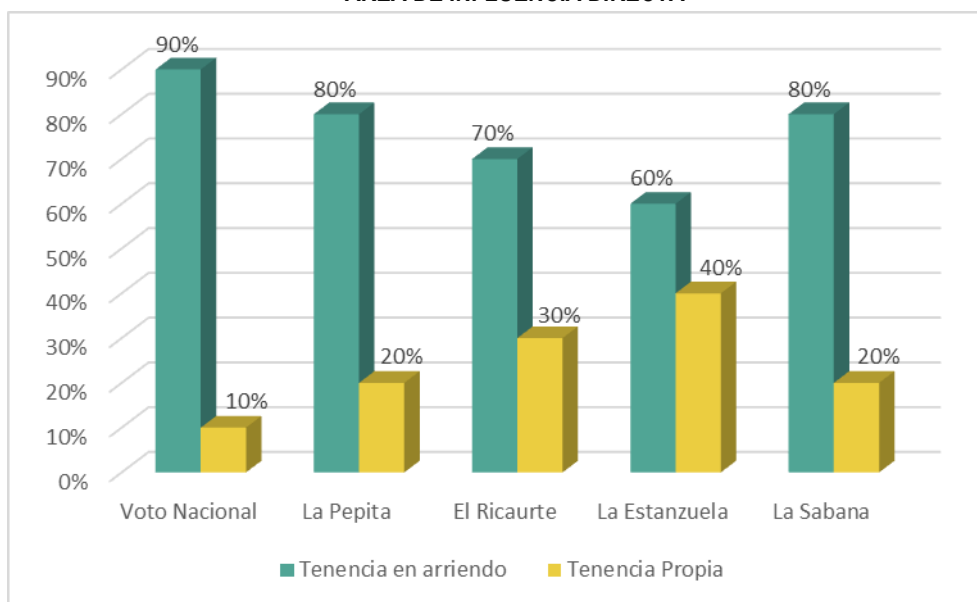


FUENTE: CPA INGENIERIA 2019

En concordancia con la figura anterior, se encuentra que el uso del suelo predominante en el área de influencia es comercial, donde predominan las unidades territoriales La Pepita y La Sabana; le sigue el uso de tipo industrial encontrándose principalmente en los barrios Voto Nacional y La Estanduela; es pertinente mencionar que el uso residencial es muy reducido en las unidades territoriales del AID.

De acuerdo a lo anterior, se realiza la descripción de las características en cuanto a la forma de tenencia de los inmuebles, que se encuentra presente en las unidades territoriales del área de influencia directa, las cuales se presentan a continuación en la Figura 3. 132.

FIGURA 3. 132. TENENCIA DE LA PROPIEDAD EN LAS UNIDADES TERRITORIALES QUE HACEN PARTE DEL  
ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

Partiendo de la información presentada en la figura anterior, se evidencia que en las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia del proyecto, predomina la tenencia en arriendo, situación que se debe principalmente al desarrollo de la actividad comercial. Es pertinente resaltar que, en el Barrio Voto Nacional, el arriendo se da no solo para uso comercial sino también para uso residencial el cual en algunas ocasiones se presenta con un pago diario.

#### ■ Procesos Productivos y Tecnológicos

##### ○ Área de Influencia Indirecta

En el desarrollo de la caracterización de los procesos productivos y tecnológicos se retoma la información presentada en el perfil económico y empresarial de Localidad Los Mártires (Camara de Comercio de Bogotá , 2006), así como en el Boletín estadístico # 3 – Dinámica Empresarial de Bogotá (Secretaria Distrital de Planeación , 2018), donde se encuentra que a marzo de 2018 en la Localidad de Los Mártires se contaba con un total de 29.339 empresas activas, ocupando el 3,9% de participación del total de empresas en Bogotá.

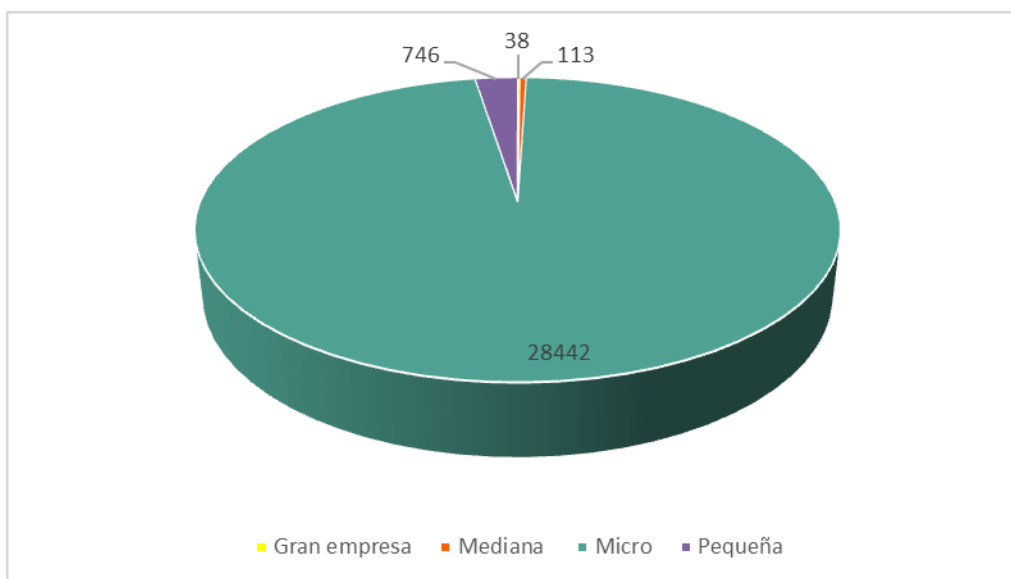
Dentro de la dinámica empresarial, se presenta una distribución de las empresas por su tamaño dentro de las que se encuentran:

- Mediana Empresa: planta de personal entre 51 y 200 trabajadores o activos totales por valor entre 5.001 a treinta mil 30.000 salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV)
- Pequeña empresa: planta de personal entre 11 y 50 trabajadores o activos totales por valor entre 501 y menos de 5.000 SMMLV.
- Microempresa: planta de personal no superior a los 10 trabajadores o activos totales excluida la vivienda por valor inferior a 500 SMMLV.

Dicho lo anterior, en las fuentes de información referidas, se presenta que en la Localidad de Los Mártires predomina la categoría de microempresas, la cual se encuentra en concordancia con la dinámica de la ciudad en donde el 96.9% de las empresas registradas en la ciudad se encuentra en esta distribución. De acuerdo a esto, a continuación, en la Figura 3. 133 se presenta la distribución de las empresas activas en la Localidad de Los Mártires según su tamaño.



FIGURA 3. 133. DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS POR SU TAMAÑO EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE BOLETÍN ESTADÍSTICO # 3 – DINÁMICA EMPRESARIAL DE BOGOTÁ

De acuerdo con lo anterior, la Cámara de Comercio de Bogotá emite respuesta a solicitud de información realizada por Enel – Codensa S.A. – E.S.P., mediante radicado CRS0049225 del 12 de marzo de 2019, (*Anexos/ AnexoB Aspectos Legales/ Oficios Recib / InformacSecEntidades*) informando el número de empresas de la localidad de Los Mártires que se encuentran registradas ante esta entidad, la cuales se dan a conocer a continuación *Tabla 3. 116*:

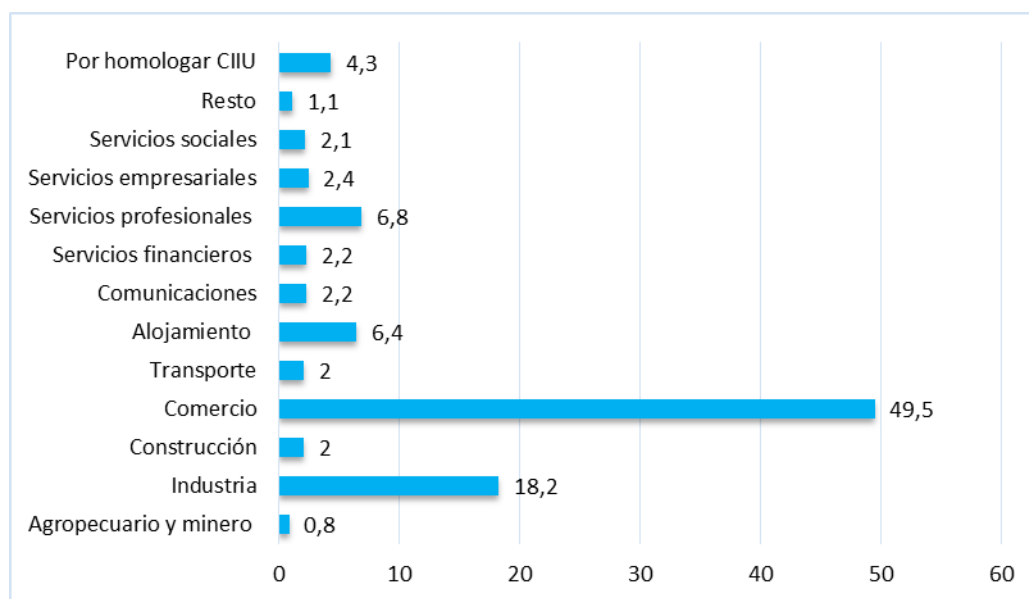
TABLA 3. 116. EMPRESAS INSCRITAS ANTE CAMARA Y COIMERCIO EN LA LOCALIDAD DE MÁRTIRES

TIPO DE CATEGORÍA - TAMAÑO	PERSONA NATURAL	PERSONA JURÍDICA	ESTABLECIMIENTO, SUCURSAL O AGENCIA	TOTAL
1. Microempresa	11.463	4.185	13.738	29.386
2. Pequeña	387	1.356	483	2.226
3. Mediana	45	331	129	505
4. Grande	3	48	33	84
<b>Total</b>	<b>11.898</b>	<b>5.920</b>	<b>14.383</b>	<b>32.201</b>

FUENTE: CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA, 2019

Así mismo, se encuentra que la actividad empresarial de la Localidad de Los Mártires se concentra en el sector de servicios ocupando el 80%, le sigue el sector industria que ocupa el 18% del total y por último con el 1% se encuentra el sector de la construcción *Figura 3. 134.*

**FIGURA 3. 134. PORCENTAJE DE EMPRESAS CON MATRICULA ACTIVA POR SECTOR ECONÓMICO**



FUENTE: MONOGRAFIA MARTIRES ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. 2017

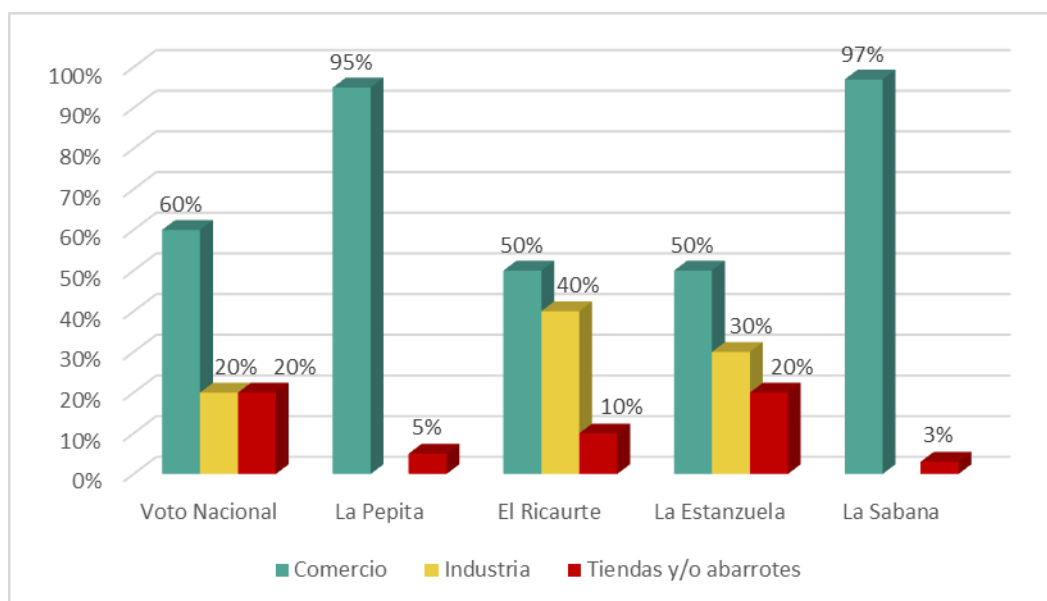
En cuanto al sector de servicios se debe aclarar que la mayor participación en este, se debe a la alta concentración de comercio en la localidad que cuenta con el 58% de las empresas y que a su vez representa el eje de la economía local; dentro de este mismo sector pero en menor proporción se encuentra la actividad de restaurantes y hoteles que cuenta con el 6.5%; le sigue las actividades de servicios inmobiliarios y de alquiler que ocupa el 6% y por último la actividad de transporte, almacenamiento y comunicaciones ocupando un 4% .

Ahora bien, la UPZ La Sabana se destaca por tener la mayor concentración empresarial de la Localidad, debido a que las principales empresas se localizan en barrios tradicionales como Paloquemao, Lisboa, La Sabana, Ricaurte, Voto Nacional y La Estanzuela, en donde las empresas registradas con matrícula activa ocupan el 77% de las empresas reportadas a nivel local.

○ Área de Influencia Directa

Tomando como referencia la información recolectada mediante la ficha barrial, a continuación, en la Tabla 3. 14 se presentan los procesos productivos que se desarrollan en el área de influencia directa del proyecto, identificando que se cuentan con procesos productivos enfocados principalmente al desarrollo de actividades comerciales (rancho y licores, ferreterías, cobijas, graneros, ropa, artes gráficas, misceláneos, entre otros) *Figura 3. 135.*

**FIGURA 3. 135. PROCESOS PRODUCTIVOS EN EL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

De igual manera, se encuentra la presencia de tiendas y/o abarrotes en el 100% de las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia del proyecto. En cuanto al desarrollo de la actividad industrial (producción de repuestos de automóvil, metalmecánica, ornamentación, entre otros); se evidencia que esta se desarrolla en tres (3) de los cinco (5) barrio del AID, los cuales son Voto Nacional, El Ricaurte y La Estanzuela.

Por lo anterior, es pertinente mencionar que teniendo en cuenta las actividades económicas desarrolladas actualmente en la zona y con el posterior desarrollo de las etapas propias del proyecto, no se generaría una afectación o cambio en mayor proporción en el uso y componentes

del suelo, dado que actualmente este se utiliza principalmente en el desarrollo de la actividad comercial.

#### ▪ Mercado Laboral

Los principales indicadores de mercado laboral que se tienen en cuenta para la descripción de este criterio son la Población en Edad de Trabajar -PET- la cual para la zona urbana corresponde a los 12 años de edad en adelante; para el caso de la Localidad de Los Mártires corresponde a 82.947 personas; esta población a su vez se clasifica en Población Económicamente Activa -PEA- que hace referencia a las personas que trabajan o están buscando trabajo y en Población Económicamente Inactiva -PEI-. (Secretaría Distrital de Planeación, 2018) Figura 3. 136.

FIGURA 3. 136. ESTRUCTURA DEL MERCADO LABORAL EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES



FUENTE: MONOGRAFIA MARTIRES ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. 2017

Teniendo en cuenta la información presentada en la Tabla 3. 117 se encuentra que en la Localidad de Los Mártires 52.313 personas se encuentra dentro de la Población Económicamente Activa -PAE- de las cuales 48.113 personas se catalogan como población ocupada y 4.201 personas corresponden a la población desocupada.

**TABLA 3. 117. PRINCIPALES INDICADORES DE MERCADO LABORAL**

Población en Edad de Trabajar -PET-		82947
Población Económicamente Activa -PAE-	Total	52313
	%	1,3
Población Inactiva	Total	30634
	%	1,2
Tasa Global de Participación (TGP)		63,1
Ocupados	Total	48113
	%	1,3
Tasa de Ocupación (TO)		58
Desocupados	Total	4201
	%	1,3
Tasa de Desempleo (TD)		8

FUENTE: MONOGRAFIA MARTIRES ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. 2017

De acuerdo a la tabla anterior se encuentra el indicador de Tasa Global de Participación (TGP) que refleja el porcentaje de la población que se encuentra en el mercado laboral y se mide como la relación porcentual entre la Población Económicamente Activa -PAE- y la Población en Edad de Trabajar -PET-; en la Localidad de Los Mártires para el año 2017 fue de 63.1%.

Otro indicador implícito en el mercado laboral es la Tasa de Ocupación -TO- el cual se mide como la relación entre las personas que está trabajando (ocupados) y la Población en Edad de Trabajar (PET); en la Localidad de Los Mártires el 58% de la PET trabaja al menos una hora a la semana. De igual manera se encuentra el indicador de Tasa de Desempleo, el cual se mide como la relación entre las personas que buscan trabajo (Desocupados) y la Población Económicamente Activa (PAE), en la Localidad de Los Mártires la tasa de desempleo alcanzo 8%.

### 3.2.3.6. Dimensión cultural

En esta dimensión se presenta la descripción de las características culturales, los hechos históricos que conllevan al patrón de asentamiento, el patrimonio cultural inmaterial, entre otras características de la dinámica cultural que presenta la localidad y las comunidades del área de influencia del proyecto.

### ▪ Hechos históricos

Frente a los hechos históricos la Alcaldía Local de Mártires, 2019, presenta como los más importantes en la localidad los siguientes:

- 1904: construcción del hospital San José, el cual cuenta con los planos elaborados por el arquitecto italiano Pietro Cantini quien retoma los diseños del hospital policlínico de Roma.
- 1910: fundación de la compañía de cementos Samper, la cual fue la primera planta de fabricados de concretos del país.
- 1916: Inauguración de la facultad de medicina de la Universidad Nacional, la cual se encontraba ubicada a un costado del parque de Los Mártires; luego de unos años este lugar fue ocupado por el Instituto de Brigadas Militares, actualmente en ese punto se localiza el batallón de la guardia presidencial y reclutamiento del Ejército Nacional.
- 1913-1917: Se inicia la construcción de la estación de la Sabana en el año 1913 y se termina en 1917; alrededor de ella se creaba el agitado mundo de viajeros y ciudadanos en tránsito, los cuales se hospedaban en hoteles circundantes.
- La estación de ferrocarril de la Sabana fue punto de encuentro de muchas familias, quienes construyeron de manera provisional sus viviendas y creando el barrio La Favorita.
- A su vez, la existencia de este terminal ferroviario facilitó la construcción de una serie de bodegas de almacenamiento, especialmente hacia el suroriente.
- 1921: se inaugura el edificio Manuel M. Peraza, en lo que hoy es la calle 13, este edificio marca una referencia importante en la ingeniería y arquitectura colombiana, debido a que este fue el primer edificio en contar con ascensores y tener una altura de 7 pisos; este fue declarado monumento nacional en el año 1988.

### ▪ Tradiciones artísticas y religiosas

Las expresiones artísticas de la localidad de los Mártires están enfocados en rescatar los procesos del valor patrimonial material e inmaterial de las plazas de mercado, edificios antiguos, plazas, monumentos, vías, recorridos, y oficios.

Los procesos artísticos y culturales en el territorio transgreden esa realidad mediante mecanismos que plantean alternativas que solucionan los problemas y fortalecen las prácticas artísticas y culturales de la localidad y la ciudad. En la caracterización de los de las actuaciones culturales se presentan las siguientes categorías:

- ▶ Procesos de resistencia, reconocimiento histórico y patrimonial de la localidad.
- ▶ Visibilización del patrimonio material e inmaterial de la localidad: reivindicación de prácticas, conservación de edificaciones, corredores y elementos simbólicos para apropiarlos y preservarlos.
- ▶ Procesos de reivindicación de derechos y reconocimiento de minorías.
- ▶ Teniendo en cuenta la diversidad poblacional de la localidad y las situaciones de vulnerabilidad de grupos como los indígenas, la infancia, la comunidad LGBTI y las mujeres; las acciones artísticas buscan reconocimiento, restablecimiento y acceso a los derechos.
- ▶ Procesos de protección de identidad y construcción de memoria.
- ▶ Rescate de las tradiciones y prácticas culturales de los diferentes grupos étnicos presentes en la localidad, así como su visibilización y protección mediante la promoción y protección de derechos.
- ▶ Procesos institucionales de apoyo en el campo de las artes, asociados a los ejercicios que se adelantan en las instituciones vinculadas al arte y la cultura en la ciudad, de la mano con fortalecen procesos de creación, circulación, formación y promoción.
- ▶ Procesos de creación autónomos e independientes en los campos de las artes. En especial, ejercicios de creación y circulación asentados en la localidad y que ven en ella potencial para sus prácticas.
- ▶ Procesos de articulación y trabajo colectivo reflejado en redes y plataformas de trabajo. Relaciones creativas y de circulación que se articulan alrededor de eventos, acciones o participación en actividades.
- ▶ Procesos de reconstrucción del tejido social y reivindicación del territorio. Fortalecimiento de las prácticas artísticas y culturales de la localidad mediante el reconocimiento de los espacios y las problemáticas que los aquejan.

Teniendo en cuenta las categorías mencionadas en la localidad se han consolidado un grupo de actores que representan y mantienen los procesos de las actuaciones artísticas y culturales, los más representativos son:

- **Colectivo interdisciplinario Gato tires:** realiza intervenciones y montajes con teatro de títeres, entre otras actividades de creación, circulación y formación en artes vivas y dramáticas, en las que se abordan temas políticos y ambientales.
- **Colectivo Amauta Martín El Artesano:** busca impulsar mediante la creación musical y el desarrollo de conciertos didácticos, una reflexión en torno a problemas socioculturales,



ambientales, económicos y políticos, como el cuidado de los recursos hídricos y de la naturaleza, y la prevención del consumo de sustancias psicoactivas.

- **Colectivo Área 14:** fomenta el hip hop por medio de acciones sociales de creación, circulación, formación, investigación y gestión cultural en música y artes audiovisuales. Promueve la recuperación de espacios públicos, el reconocimiento al patrimonio y la veeduría ciudadana de los presupuestos y la gestión administrativa de los ediles y la Alcaldía Local de Los Mártires.
- **Colectivo Arte, Cultura y Patrimonio (Arcupa):** que recorre los sitios estigmatizados de Bogotá para reconocer los territorios y formar públicos. Se enfoca en los habitantes de calle, la reubicación de vendedores informales, los procesos de memoria y las problemáticas de gentrificación, a través de actividades de creación, circulación, formación, investigación y gestión cultural en artes audiovisuales.
- **Asociación Cultural Candela Teatro:** atiende población juvenil e infantil vulnerable, en especial en la UPZ La Sabana, y que busca recuperar la cultura y el folclor de los pueblos de la costa norte del país. Organiza salidas ecológicas y pedagógicas y grupos de estudio, entre otras actividades de creación, circulación, formación, investigación y gestión cultural en música, danza, artes plásticas, visuales, literatura, artes dramáticas y vivas.
- **Asociación Colectivo Artístico Buseta DC:** Es una asociación que realiza actividades de creación, circulación, formación, investigación y gestión cultural en artes plásticas, visuales, dramáticas, vivas y audiovisuales, entendiendo la ciudad como un gran escenario de creación.
- **Aula Abierta (Orquesta Filarmónica Antonio Nariño):** Es una cátedra abierta en la que los intérpretes musicales construyen conocimiento colectivo mediante el diálogo y el desarrollo de actividades de creación, circulación, formación, investigación y gestión cultural.
- **Centro de Atención al Joven - Casa de la Juventud de Los Mártires (CACMA):** Es una entidad pública que promueve el desarrollo y la potencialización de los derechos de los jóvenes en la localidad de Los Mártires y de la ciudad en general, a través de actividades de creación, circulación y formación en danza, literatura, música, artes plásticas, audiovisuales y visuales, artes dramáticas y vivas.
- **Centro de Memoria, Paz y Reconciliación:** Es una entidad pública que contribuye a la construcción de paz en Bogotá. Promociona y fortalece procesos de memoria que visibilizan las experiencias relacionadas con el conflicto armado, a través de procesos de reparación simbólica a las víctimas y de defensa de los derechos humanos. Realiza actividades de circulación, formación y gestión cultural en música, danza, artes dramáticas, vivas, plásticas, visuales, audiovisuales y literatura.

- **IPES - Plaza de Mercado Distrital Samper Mendoza:** Es una entidad pública que realiza actividades de circulación y gestión cultural con el fin de visibilizar y reconocer las prácticas culturales de los indígenas y campesinos del país. La plaza de mercado cuenta con una oferta de hierbas aromáticas, medicinales y esotéricas. En el 2017, la entidad prepara el ‘IV Festival de hierbas y hojas de tamal’.
- **Museo del Ser Humano:** Es una entidad privada que realiza actividades de circulación, formación, investigación y gestión cultural, con el fin de difundir el estudio del cuerpo, a través de reflexiones y debates en torno al respeto a la vida, la prevención del aborto, el consumo de sustancias psicoactivas, alcohol y cigarrillo.

Referente a los aspectos religiosos tradicionales más sobresalientes de la localidad de Mártires, esta alberga el Cementerio Central y la Iglesia del Voto Nacional que datan del siglo XIX representando un valor cultural importante, respecto a las fiestas religiosas tradicionales se relacionan con las que se llevan a cabo a lo largo de todo el año, como el Corpus Cristi, la Semana Santa, San pedro, San Pablo, entre muchas otras.

#### ▪ Bienes de Interés Cultural

Estos bienes hacen referencia a inmuebles, zonas arqueológicas, centros históricos, sectores urbanos y bienes muebles que por sus características son representativos de la historia cultura de la ciudad y de la nación, (Secretaría Distrital de Planeación , 2018). De acuerdo a esto, a continuación, se presenta la clasificación de Bienes de interés cultural inmuebles. Tabla 3. 118.

**TABLA 3. 118. CLASIFICACIÓN BIENES DE INTERÉS CULTURAL INMUEBLES**

INMUEBLES DE INTERÉS CULTURAL	SECTORES DE INTERÉS CULTURAL
<ul style="list-style-type: none"><li>- Inmuebles en áreas consolidadas, es decir que se encuentran fuera de los sectores de interés cultural</li><li>- Inmuebles en áreas no consolidadas</li></ul>	Según el Decreto 606 de 2001 éstos se clasifican en Sectores Antiguos y Sectores con Desarrollo Individual. El Decreto 190 de 2004 incluyen los sectores con vivienda en serie, agrupaciones o conjuntos

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE MONOGRAFIA MARTIRES ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. 2017

Así mismo, es importante mencionar que en el Decreto 190 de 2004 se establece la clasificación de los inmuebles de acuerdo a las categorías de intervención, los cuales se presentan en la Figura 3. 137.

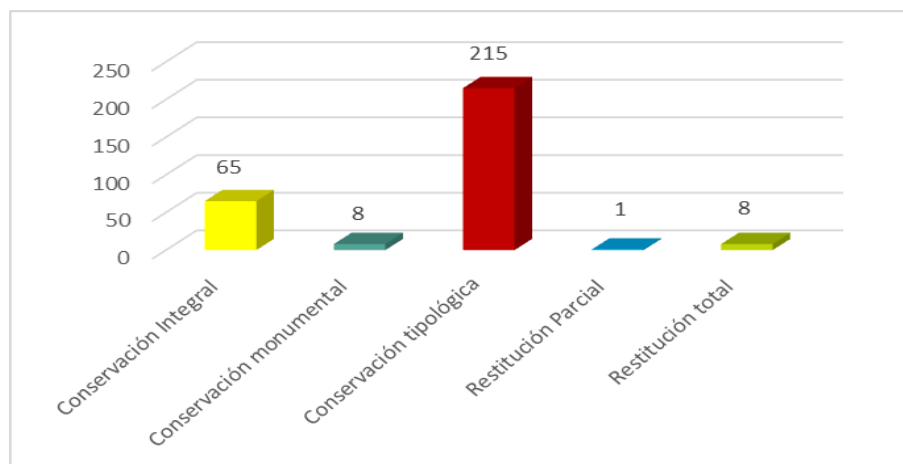
**FIGURA 3. 137. CATEGORÍAS DE INTERVENCIÓN DE BIENES DE INTERÉS CULTURAL**



FUENTE: MONOGRAFIA MARTIRES ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. 2017

Con relación a la información antes presentada, se encuentra que en la Localidad de Los Mártires existen 297 bienes de interés cultural, los cuales cuentan con acto administrativo, lo que significa que se encuentran dentro del Régimen Especial de Protección o de Salvaguardia. A continuación, en la Figura 3. 138, se presenta la categoría de los bienes de interés cultural que existen en la Localidad.

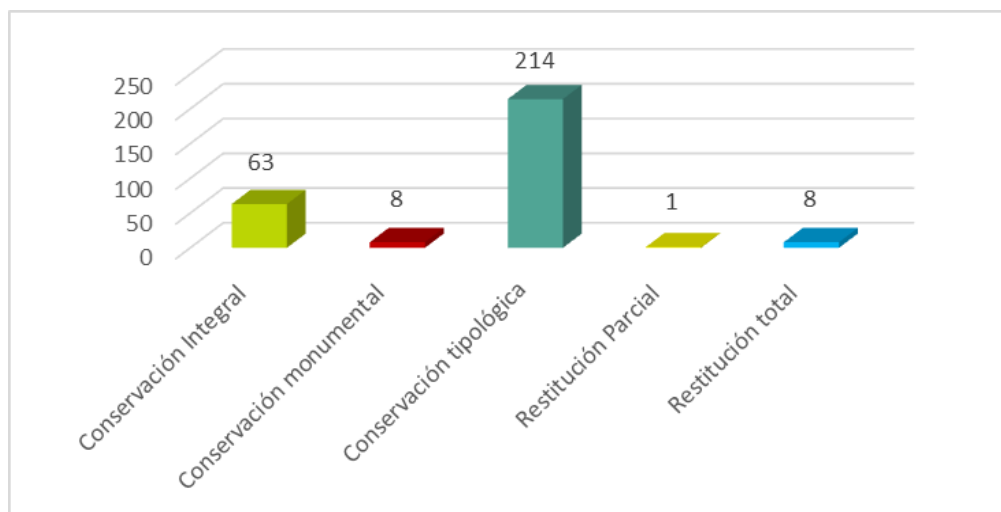
**FIGURA 3. 138. BIENES DE INTERÉS CULTURAL POR CATEGORIA EN LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE MONOGRAFIA MARTIRES ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. 2017

Ahora bien, del total de los bienes de interés cultural de la Localidad de Mártires, 294 se encuentran ubicados en la UPZ La Sabana que es la que hace parte del área de influencia del estudio y solo 3 pertenecen a la UPZ Santa Isabel; a continuación, se presentan las categorías de los bienes inmuebles presentes en la UPZ La Sabana. Figura 3. 139.

**FIGURA 3. 139. BIENES DE INTERES CULTURAL EN LA UPZ LA SABANA – LOCALIDAD DE MÁRTIRES**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE MONOGRAFIA MARTIRES ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. 2017

En tal sentido, revisando el listado de bienes de interés cultural (Ministerio de cultura, 2018), en la localidad de Los Mártires se identifican los Bienes declarados como Patrimonio Cultural que se encuentran en las unidades territoriales de la zona de estudio, en la *Tabla 3. 119*:

**TABLA 3. 119. BIENES DECLARADOS COMO PATRIMONIO CULTURAL EN LAS UNIDADES TERRITORIALES QUE HACEN PARTE DEL AREA DE INFLUENCIA**

NOMBRE DEL BIEN	OTRO NOMBRE	GRUPO PATRIMONIAL	DIRECCIÓN DONDE SE UBICA	ACTO ADMINISTRATIVO QUE DECLARA
Escuela Nacional de Medicina	Dirección de Reclutamiento del Ejército	PATRIMONIO MATERIAL - INMUEBLE	Calle 9 a 10, Carrera 14 a 15	Decreto 2390 del 28 de septiembre de 1984
Hospital San José		PATRIMONIO MATERIAL - INMUEBLE	Calle 10 18-75	Decreto 2390 del 28 de septiembre de 1984
Basílica Menor del Voto Nacional	Iglesia del Sagrado Corazón de Jesús	PATRIMONIO MATERIAL - INMUEBLE	Cra 15 No 10-43	Resolución 1402 del 16 de junio de 2012
Liceo Nacional Agustín Nieto Caballero		PATRIMONIO MATERIAL - INMUEBLE	Carrera 19 11-17	Decreto 1632 del 12 de agosto de 1988
Obelisco a Los Mártires		PATRIMONIO MATERIAL - MUEBLE	Plaza de Los Mártires. Avenida Caracas. Calle 10 Parque De Los Mártires	Decreto 1584 del 11 de agosto de 1975

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN TOMADA DE LISTADO DE BIENES DE INTERÉS CULTURAL- MINISTERIO DE CULTURA

### 3.2.3.7. Aspectos arqueológicos

Teniendo en cuenta que el proyecto “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*” consiste en el cambio y modernización de la infraestructura eléctrica dentro de la Subestación San José en el centro de Bogotá, repotenciación de la misma y de sus líneas de transmisión de 50 kV a 115 kV que la alimentan, y que las obras de modernización se realizarán en el mismo predio donde ha venido funcionando, es decir sobre zonas que cuentan con un estado avanzado de alteración reciente, lo que implica que las condiciones naturales del suelo han sido modificadas disminuyendo la posibilidad de encontrar posibles contextos arqueológicos; se realizó la consulta sobre la necesidad de adelantar la prospección arqueológica o el diagnóstico u otro trámite

al ICAHN. (Anexos /AnexoB Aspectos Legales/ Oficios Enviados/ Consultas/ Oficio de Consulta al ICAHN)

Como respuesta de esta entidad, se recibe que “(...), el ICAHN certifica que no es necesario, para este caso en particular, adelantar labores de investigación en campo para evaluar los impactos que las actividades programadas puedan generar sobre el Patrimonio Arqueológico, ni adelantar otras acciones en relación al Programa de Arqueología Preventiva. Sin embargo, el ICAHN como autoridad nacional en materia de patrimonio arqueológico se permite informar que conforme lo previsto en el artículo 2.6.1.8 del Decreto 138 de 2019 formula el siguiente Plan de Manejo Arqueológico, como una medida mínima de manejo del Patrimonio, el cual es de obligatorio cumplimiento. Este Plan de manejo establece que si en el desarrollo del proyecto se hicieran hallazgos arqueológicos de manera fortuita, el responsable tendrá que detener las actividades en el lugar y deberá dar aviso inmediato a las autoridades civiles o de policía más cercana las cuales tienen como obligación informar del hecho al ICAHN dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes al recibo del aviso (...).”(Anexos /AnexoB Aspectos Legales/ Oficios Enviados/ Consultas/ Oficio de Consulta al ICAHN)

### 3.2.3.8. Organización y presencia institucional

Este componente da cuenta de dos aspectos principalmente: en primera instancia se dará a conocer los aspectos político- administrativos; en segunda instancia se da cuenta de las organizaciones y la participación comunitaria

#### ▪ Aspectos Políticos

Tomando como referencia la información presentada en el documento de monografías de la localidad (Secretaría Distrital de Planeación, 2018), así como en el sitio web oficial de la Localidad (Alcaldía Local de Mártires, 2019) se encuentra que Los Mártires es una localidad situada en el sector centro-oriental de Bogotá, contando con extensión territorial de 651,4 hectáreas, en donde la totalidad es de suelo urbano, dentro de esta localidad se encuentran 20 sectores catastrales y 715 manzanas; cuenta con los siguientes límites Tabla 3. 120

**TABLA 3. 120. LIMITES GEOGRÁFICOS DE LA LOCALIDAD DE LOS MÁRTIRES**

DIRECCIÓN	DESCRIPCIÓN
Norte	- Localidad de Teusaquillo

	- Avenida Jorge Eliecer Gaitán o Avenida Calle 26
Sur	- Localidad de Antonio Nariño - Avenida de la Hortua o calle primera - Avenida Fucha o Avenida Calle 8 sur
Oriente	- Localidad de Santa Fe - Avenida Caracas o Avenida carrera 14
Occidente	- Localidad de Puente Aranda - Avenida Ciudad de Quito o Avenida Carrera 30

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

En la ciudad de Bogotá, las localidades se encuentran divididas en Unidades de Planeación Zonal - UPZ- las cuales tienen el propósito de definir y precisar el planeamiento del suelo urbano, teniendo en cuenta la dinámica productiva de la ciudad y su relación con el contexto regional.

Para el caso puntual de la Localidad de Los Mártires se cuenta con dos (2) UPZ, La Sabana (102) y Santa Isabel (37), para el caso puntual del presente estudio se desarrollará la caracterización de la UPZ La Sabana que es donde se encuentran ubicadas las Unidades Territoriales (barrios) que hacen parte del área de influencia. Así mismo, cuenta con un total de 21 Barrios de los cuales cinco (5) corresponden a la UPZ Santa Isabel y Dieciséis (16) a la UPZ La Sabana.

En tal sentido, la UPZ La Sabana se ubica en el costado norte de la Localidad de Los Mártires, la cual cuenta con una extensión de 450,9 hectáreas, equivalentes al 69,2% del total del área de las UPZ de la localidad Tabla 3. 121. Sus límites son:

**TABLA 3. 121. LIMITES GEOGRÁFICOS DE LA UPZ LA SABANA**

DIRECCIÓN	DESCRIPCIÓN
Norte	- UPZ Teusaquillo (Avenida Jorge Eliecer Gaitán o Avenida Calle 26) de la Localidad de Teusaquillo
Sur	- UPZ Santa Isabel (Avenida Los Comuneros o Avenida Calle 6)
Oriente	- UPZ Las Nieves (Avenida Caracas o Avenida Carrera 14) de la Localidad



	Santa Fe
Occidente	- UPZ Zona Industrial (Avenida Ciudad de Quito o Avenida Carrera 30) de la Localidad de Puente Aranda

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

Ahora bien, en la Unidades de Planeamiento Zonal existen sectores catastrales que corresponden a una subdivisión del territorio distrital que son creadas para el desarrollo de labores misionales del catastro, estos sectores se componen de varias manzanas y se delimitan principalmente por vías de la malla vial arterial o zonal o por límites naturales; en lo urbano estos sectores catastrales se denominan barrios. A continuación, en la Tabla 3. 122, se presentan los barrios que pertenecen a la UPZ La Sabana.

TABLA 3. 122. SECTORES CATASTRALES PRESENTES EN LA UPZ LA SABANA

SECTOR CATASTRAL	BARRIO
Colseguros	Panamericano
El Listón	Ricaurte
Florida	Samper Mendoza
La Estanzuela	San Fason
La favorita	San Victorino
La pepita	Santa fe
La sabana	Usatama
Paloquemao	Voto nacional

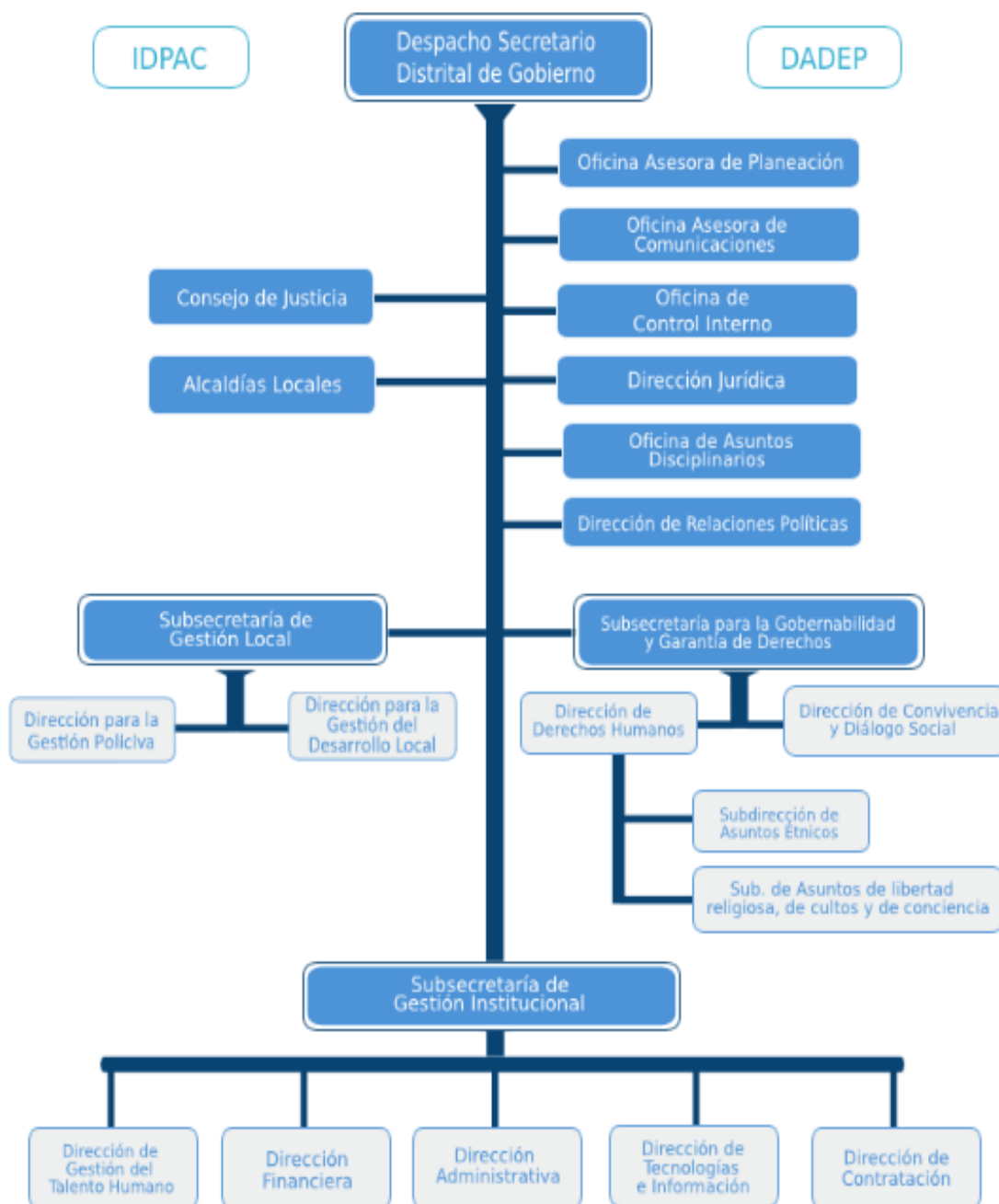
FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

▪ **Aspectos Administrativos**

○ Área de Influencia Indirecta

Así mismo, en cuanto a los aspectos político-administrativos es importante dar cuenta de los organismos encargados de la administración local; en esta medida, se evidencia que el principal ente gubernamental que ejerce este papel en la Localidad de Los Mártires es la Alcaldía Local, la cual cuenta con la organización presentada en la Figura 3. 140.

FIGURA 3. 140. ORGANIGRAMA ALCALDÍA LOCAL DE LOS MÁRTIRES



FUENTE: WWW.MARTIRES.GOV.CO

○ Área de Influencia Directa

En las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia directa del proyecto se encuentra como ente administrativo las Juntas de Acción Comunal las cuales tienen las características que se presentan a continuación en la Tabla 3. 123.

**TABLA 3. 123. JUNTAS DE ACCION COMUNAL PRESENTES EN EL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA**

Unidad Territorial	Miembro de la Junta de Acción Comunal	Cargo dentro de la Junta de Acción Comunal	Número de contacto
Voto Nacional	Orlando Cortés	Presidente	3102301785
	Alexander Álvarez	Tesorero	3133158862
La Pepita	Jaime Enrique Garzón	Presidente	3115219512
El Ricaurte	Martha Cecilia Pedraza	Presidente	3103212127
La Estanzuela	Carlos Barriga	Presidente	3185568856
	Gloria Rincón	Tesorera	3107555692
	Fabio Zapata	Delegado Asojuntas	3192920299
La Sabana	No Cuenta con Junta de Acción Comunal		

FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019

### 3.2.3.9. Tendencias de desarrollo

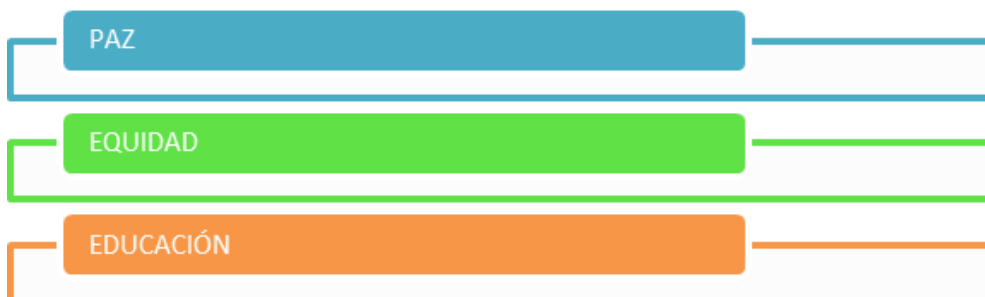
Para adentrarnos en lo concerniente a las tendencias del desarrollo se hace necesario retomar los planes de desarrollo partiendo desde el nivel nacional, siguiendo por el distrital para finalmente aterrizar en el nivel local, dando cuenta de las acciones o proyectos que se contemplen para generar progreso en un territorio.

#### 3.2.3.9.1. *Plan de Desarrollo Nacional*

Un plan de desarrollo es un ejercicio prospectivo en el cual se proyecta y planea un territorio mejor, pero a la vez es un ejercicio práctico donde se diseñan instrumentos que permitan convertir el territorio deseado en un territorio posible. Así pues, un Plan de Desarrollo es la búsqueda de un adecuado balance entre objetivos y limitaciones, con la mira siempre puesta en tratar de incrementar el bienestar de la población guardando armonía y coherencia con los planteamientos del Plan Nacional de Desarrollo (Departamento Nacional de Planeación, 2007).

En este sentido la proyección de desarrollo propuesto va de la mano con tres pilares, estructurados desde el gobierno nacional en el Plan de Desarrollo Nacional del periodo 2014 - 2018. Figura 3. 141.

**FIGURA 3. 141. PILARES DEL PLAN DE DESARROLLO NACIONAL TODOS POR UN NUEVO PAÍS**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO NACIONAL 2014-2018

Teniendo en cuenta lo antes mencionada, se concluye que el proyecto “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”, va de la mano con lo establecido en su momento en el pilar de Equidad cuyas estrategias son:

- Cierre de brechas poblaciones y territoriales
- Acceso a bienes, servicios e información
- Presupuestos por resultados

Ahora bien, en el nuevo Plan de Desarrollo Nacional -Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad-, cuya estructura metodológica del plan se basa en el esquema de la Figura 3. 142.

FIGURA 3. 142. BASE METODOLOGICA DEL PLAN DE DESARROLLO NACIONAL -PACTO POR COLOMBIA, PACTO POR LA EQUIDAD



FUENTE: BASES DEL PLAN DE DESARROLLO NACIONAL 2018-2022

Como se observa en la figura, dos de las bases transversales del plan de desarrollo consisten en el pacto por la calidad y eficiencia de los servicios públicos agua y energía para promover la competitividad y el bienestar de todos y el pacto por los recursos minero - energéticos para el crecimiento sostenible y la expansión de oportunidades.

Lo concerniente al pacto por la calidad y eficiencia, el planteamiento técnico es:

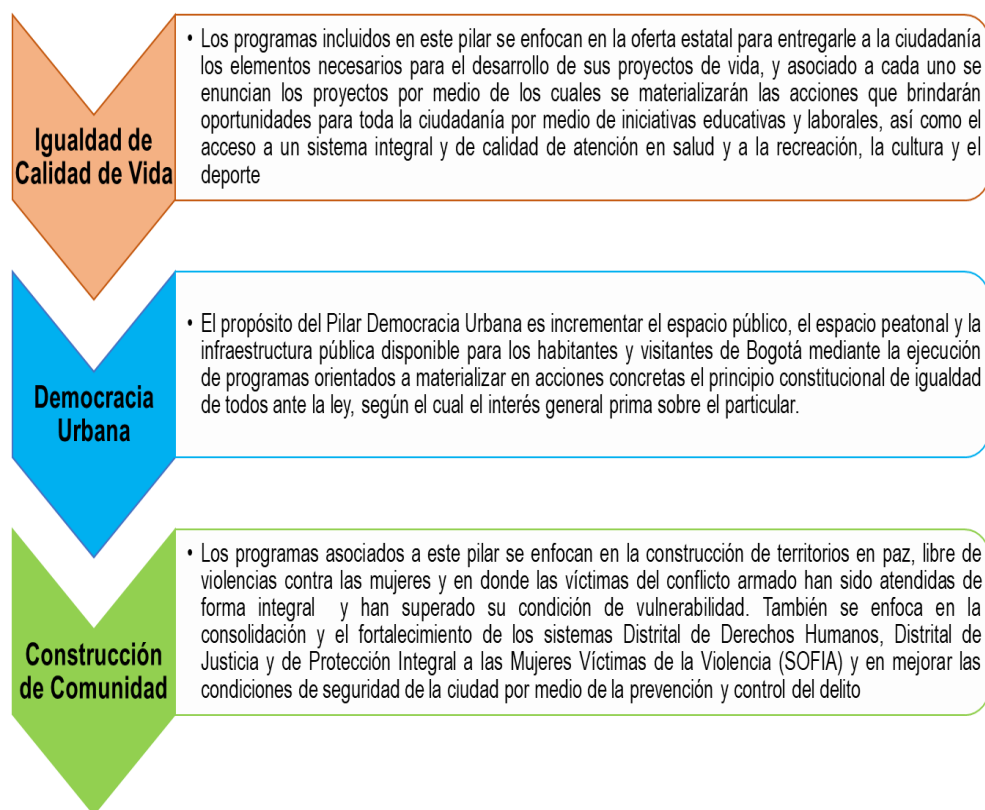
*“Hay que mejorar la competitividad, resolver los problemas pendientes de equidad, iniciar la modernización del mercado eléctrico para adaptarlo a los cambios provenientes de la convergencia de la electrificación de la economía, la descentralización y la digitalización, y resolver problemas pendientes de equidad y cierre de brechas. Será primordial integrar la visión de los mercados energéticos y lograr que operen en forma coordinada y para ello la institucionalidad deberá adaptarse y modernizarse para responder a este nuevo reto”.*

Es pertinente mencionar que, a la fecha de elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, el plan de desarrollo 2018- 2022 aún se encuentra en estudios para aprobación, el que se encuentra vigente es el plan de desarrollo “Todos por un nuevo país”.

### 3.2.3.9.2. Plan de Desarrollo Distrital

El análisis de las tendencias de desarrollo a nivel Distrital, se sustenta en la revisión de los pilares bajo los cuales se establece el Plan de Desarrollo de Bogotá 2016-2020 “Bogotá mejor para todos”, los cuales se presentan a continuación en la Figura 3. 143.

**FIGURA 3. 143. PILARES PLAN DE DESARROLLO DISTRITAL**



FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACION DE PLAN DE DESARROLLO DE BOGOTA 2016-2020



Ahora bien, la estrategia del Plan se estructura en tres (3) Pilares y cuatro (4) Ejes Transversales, consistentes con el Programa de Gobierno, y que a su vez contienen las políticas generales y sectoriales. Para el desarrollo de las estrategias y políticas se establecen programas a ser ejecutados por las diferentes entidades distritales. Tabla 3. 124.

**TABLA 3. 124. EJES TRANSVERSALES DEL PLAN DE DESARROLLO DE BOGOTÁ**

EJE	REFERENCIA
Eje Transversal 1: Nuevo Ordenamiento Territorial	Este eje está orientado a dotar a la ciudad de los instrumentos y recursos necesarios para lograr la construcción colectiva de una normatividad urbanística que regule adecuadamente su desarrollo y crecimiento, propendiendo por un equilibrio entre la expansión y la densificación de la ciudad construida y que incorpore los principios de democracia urbana en su desarrollo.
Eje Transversal 2: Desarrollo Económico Basado en el Conocimiento	Este eje está orientado a promover las condiciones necesarias para que los negocios prosperen y se profundice la interacción entre las instituciones públicas el orden distrital, la comunidad académica y el sector productivo. Los programas del Plan en esta materia están enfocados a mejorar las condiciones de calidad de vida urbana con el propósito de que las personas, en cualquier ámbito del conocimiento o los saberes, puedan elegir a Bogotá como su lugar de residencia por ser éste un espacio en el cual pueden desarrollar su creatividad plenamente.
Eje Transversal 3: Sostenibilidad Ambiental Basada en la Eficiencia Energética.	Este eje está orientado a diseñar una ciudad compacta y que se desarrolle en los lugares adecuados, de forma tal que minimice el consumo de energía en comparación con diseños alternativos de ciudad o ciudades con similares características a las de Bogotá.  En este eje se desarrollan estrategias asociadas a la recuperación de la Estructura Ecológica Principal, la calidad ambiental, la adaptación al cambio climático y la ruralidad bogotana sostenible. Adicionalmente, las acciones se enfocan en la mejora de la calidad ambiental de la ciudad, incluyendo intervenciones para mejorar las condiciones del aire, agua, ruido, paisaje y suelo. Así mismo, se busca mejorar la oferta de los bienes y servicios eco-sistémicos de la Ciudad- Región mediante los proyectos cuyo enfoque es la sostenibilidad del territorio y adaptación al cambio climático.
Eje Transversal 4: Gobierno Legítimo y Eficiente.	El Eje Gobierno Legítimo y Eficiente tiene como fin establecer las condiciones para el buen gobierno de la ciudad, tanto en el nivel distrital como en el local, orientado al servicio ciudadano y evaluando las diferentes alternativas para optimizar el método y los costos de la prestación de los servicios adoptando aquellas que sean más beneficiosas para la ciudadanía en el corto y en el largo plazo. El fin último de los programas que componen este Eje es el fortalecimiento de la transparencia y eficiencia administrativa.

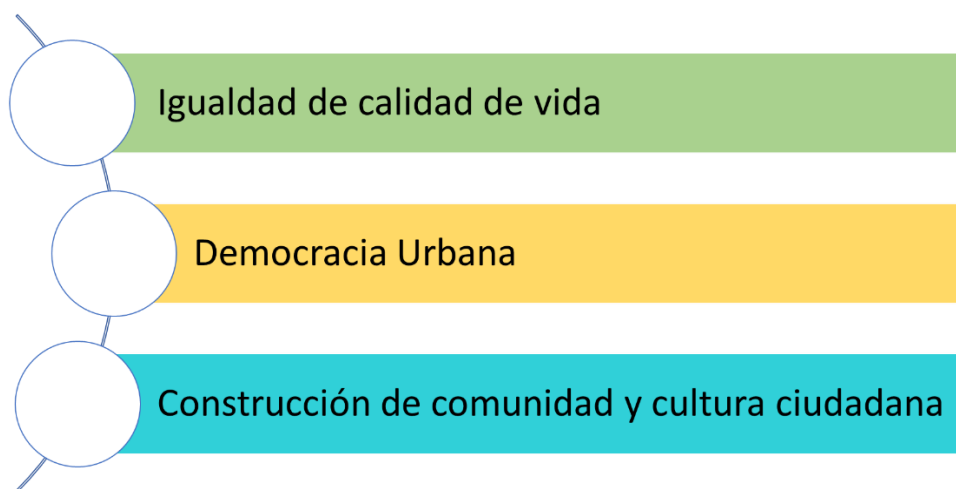
FUENTE: CPA INGENIERÍA 2019 CON INFORMACION TOMADA DE PLAN DE DESARROLLO “BOGOTA MEJOR PARA TODOS”

De acuerdo a lo anterior, se evidencia que el proyecto “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*” concuerda con el Eje transversal 3, bajo el cual se encuentra formulado el plan de desarrollo distrital.

#### 3.2.3.9.3. Plan de Desarrollo Local

En cuanto a las tendencias de desarrollo de la Localidad de Los Mártires, se toma como referencia los pilares del plan de desarrollo establecido mediante el acuerdo No.002 del 29 de septiembre de 2016 por la Junta Administradora Local -JAL, estos se dan a conocer en la Figura 3. 144

**FIGURA 3. 144. PILARES DEL PLAN DE DESARROLLO DE LOS MÁRTIRES 2017-2020**



FUENTE: CPA INGENIERIA 2019 CON INFORMACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO DE MÁRTIRES

De igual forma, se encuentra que el plan de desarrollo local cuenta con dos ejes transversales:

#### 1. Sostenibilidad ambiental basada en la eficiencia energética

Este tiene como objetivo fortalecer la oferta de los productos y espacios ecosistémicos de la localidad asegurando un buen servicio para los ciudadanos, generando condiciones mínimas al cambio climático mediante la consolidación de estrategias ecológicas. Implementar el Plan Local de Arborización Urbana - PLAU, en áreas estratégicas que permitan mejorar el paisaje de la Localidad a través de un programa de apadrinamiento de zonas verdes de la localidad.

## 2. Gobierno Legítimo, fortalecimiento local y eficiencia

Este eje va dirigido a fortalecer el buen gobierno local, orientado al servicio ciudadano y evaluando las diferentes alternativas para optimizar el método y los costos de la prestación de los servicios, adoptando aquellas que sean más beneficiosas para la ciudadanía. Uno de los resultados esperados es la construcción de un gobierno abierto para la ciudadanía, transparente y dispuesto a ofrecer un mejor servicio al ciudadano.

De acuerdo a lo anterior, se evidencia que el proyecto “Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas” concuerda estratégicamente con el Eje transversal 3, bajo el cual se encuentra formulado el plan de desarrollo distrital y con el eje transversal 1 del plan de desarrollo local de Mártires.

### 3.2.3.10. Información sobre población a reasentar

Frente a este acápite, es pertinente mencionar que para el desarrollo de las actividades propuestas para el proyecto “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*” en todas sus etapas, no se tiene contemplado realizar proceso de reasentamiento a viviendas o infraestructura social existentes en las unidades territoriales que hacen parte del área.

### 3.2.3.1. Información sobre comunidades étnicas

Según la Certificación 0186 de 2019 “Sobre la presencia o no de comunidades étnicas en las zonas de proyectos, obras o actividades a realizarse” emitida por el Ministerio del Interior, se reporta que no se registra presencia de comunidades Indígenas, comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras, o comunidades Rom, en el área del proyecto de “Conversión de la Subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas” tal como se puede verificar en el documento ubicado en Anexos\ AnexoB Aspectos Legales\Oficios Recibo\Consultas\Cons Min Interior).