

# DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

## API Tecnológico de Antioquia

### Polígono Z2\_API\_54

TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA  
Institución Universitaria

Diciembre de 2012



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MEDELLÍN  
FACULTAD DE MINAS



Centro de  
Investigación &  
Consultoría  
Organizacional



## CONTENIDO

<b>1. PRESENTACIÓN .....</b>	<b>15</b>
1.1. <i>Justificación desde el plan de ordenamiento territorial.....</i>	<i>15</i>
1.2. <i>Las API'S en el POT.....</i>	<i>16</i>
<b>2. APROXIMACIÓN AL ÁREA DE PLANIFICACIÓN .....</b>	<b>19</b>
2.1. <i>Aproximación desde la escala de ciudad .....</i>	<i>19</i>
2.1.1. Elementos del Sistema Natural .....	19
2.1.1.1. Sistema orográfico .....	20
2.1.1.2. Sistema hidrográfico .....	21
2.1.1.3. Ecosistemas Estratégicos -Concepto-.....	22
2.1.1.4. Aptitud geológica .....	23
2.1.2. Elementos del Sistema Artificial .....	26
2.1.2.1. Corredores y sistemas de movilidad .....	26
2.1.2.2. Centralidades y Nodos de Actividad .....	27
2.1.2.3. Parques, plazas, zonas verdes y miradores panorámicos .....	28
2.1.2.4. Equipamientos y Edificios Públicos .....	30
2.2. <i>Articulación a las Herramientas de Planificación .....</i>	<i>31</i>
2.2.1. Usos generales del suelo.....	31
2.2.2. Tratamientos e intervenciones .....	32
2.2.3. Proyectos y tratamientos estratégicos .....	34
2.3. <i>Aproximación desde la Escala Zonal – Local.....</i>	<i>36</i>
2.3.1. Elementos del sistema natural.....	37
2.3.2. Elementos del sistema artificial .....	38
<b>3. EL TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA .....</b>	<b>40</b>
3.1. <i>Información General de la Universidad .....</i>	<i>40</i>
3.1.1. Misión .....	40
3.1.2. Visión .....	41
3.1.3. Estructura orgánica.....	41
3.2. <i>Reseña histórica .....</i>	<i>42</i>
3.3. <i>Plan de Desarrollo 2011-2015 “Educación Sin Fronteras” .....</i>	<i>45</i>
3.3.1. Líneas estratégicas .....	45
3.3.2. Política de calidad .....	45
3.3.3. Política Ambiental .....	45
3.4. <i>Ejecución de Proyectos 2007 – 2010.....</i>	<i>46</i>
3.4.1. Ejecución de la Dirección 2007-2010 (Área Planeación).....	46
3.4.2. Ejecución de la Dirección (Área Sistemas) .....	47
3.5. <i>Proyectos en trámite .....</i>	<i>47</i>
3.6. <i>Población Estudiantil .....</i>	<i>48</i>

<b>4. FORMULACIÓN API TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA .....</b>	<b>49</b>
4.1. <i>Planteamiento del Problema: Necesidad que se pretende satisfacer.....</i>	49
4.2. <i>Marco Normativo .....</i>	50
4.2.1. Plan de Ordenamiento Territorial – Acuerdo 046 de 2006.....	50
4.2.2. Norma Técnica Colombiana NTC 4595 .....	51
4.2.3. Decreto número 409 de 2007 Normas específicas .....	51
4.3. <i>Antecedentes.....</i>	54
4.4. <i>Planteamiento Metodológico.....</i>	56
4.4.1. Objetivos Generales.....	56
4.4.2. Objetivos Específicos .....	57
4.4.2.1. Fase de Diagnóstico .....	57
4.4.2.2. Fase de Formulación .....	58
4.4.2.3. Fase de Propuesta.....	58
<b>5. DIAGNÓSTICO COMPONENTE AMBIENTAL.....</b>	<b>59</b>
5.1. <i>Componentes del Sistema Natural del Área de Planificación.....</i>	59
5.1.1. Climatología y otros aspectos que influyen en el clima (microclima).....	59
5.1.2. Hidrología.....	60
5.1.3. Aire.....	60
5.1.4. Componente geológico .....	61
5.2. <i>Componente Arbóreo. Evaluación de los elementos Naturales del espacio público .....</i>	62
5.2.1. Metodología.....	63
5.2.2. Elementos evaluados en el diagnóstico .....	63
5.2.3. Resultados.....	66
5.2.4. Propuestas para el Componente Arbóreo .....	75
5.3. <i>Componente servicios públicos.....</i>	80
5.3.1. Revisión normativa .....	80
5.3.2. Evaluación riesgos tecnológicos.....	87
5.3.3. Telecomunicaciones y avances tecnológicos .....	88
5.3.4. Manejo de residuos .....	88
5.3.5. Disponibilidad de servicios – EPM .....	88
5.4. <i>Caracterización de la Aptitud Geológica para el Uso y Ocupación del Suelo. ....</i>	89
5.4.1. Ubicación geográfica.....	89
5.4.2. Morfometría. ....	90
5.4.3. Geología. ....	91
5.4.4. Geomorfología. ....	92
5.4.5. Zonificación de la Aptitud Geológica para el uso y Ocupación del Suelo. ....	94
5.4.6. Fotointerpretación.....	96
5.4.7. Exploración del subsuelo .....	97
5.4.8. Ensayos de laboratorio .....	102
5.4.9. Caracterización de materiales.....	103

<b>6.</b>	<b>DIAGNÓSTICO COMPONENTE DE MOVILIDAD.....</b>	<b>104</b>
6.1.	<i>Jerarquía Vial.....</i>	<i>104</i>
6.1.1.	Arterias.....	105
6.1.2.	Colectoras.....	106
6.1.3.	Vías de Servicio.....	107
6.1.4.	Ciclorutas.....	108
6.2.	<i>Accesibilidad.....</i>	<i>108</i>
6.2.1.	Accesibilidad vehicular al polígono.....	108
6.2.2.	Accesibilidad Peatonal.....	111
6.2.3.	Accesibilidad vehicular al equipamiento.....	111
6.2.4.	Estudio de accesibilidad al equipamiento.....	112
6.3.	<i>Tránsito.....</i>	<i>117</i>
6.3.1.	Señalización.....	117
6.3.1.1.	Señalización vehicular.....	117
6.3.1.2.	Señalización interna.....	120
6.3.2.	Semaforización.....	121
6.3.3.	Accidentalidad.....	123
6.3.4.	Capacidad y Niveles de servicio.....	125
6.3.5.	Estacionamientos.....	127
6.3.6.	Estudios de tránsito.....	131
6.4.	<i>Movilidad.....</i>	<i>136</i>
6.4.1.	Sistema de transporte público colectivo.....	136
6.4.2.	Paraderos de buses.....	138
6.4.3.	Sistema de transporte público individual.....	140
6.4.4.	Sistema de transporte de mediana capacidad.....	141
<b>7.</b>	<b>DIAGNÓSTICO COMPONENTE URBANÍSTICO.....</b>	<b>143</b>
7.1.	<i>Información General.....</i>	<i>144</i>
7.2.	<i>Escenario Actual. Composición general del Área de Planificación.....</i>	<i>146</i>
7.3.	<i>Sistema de Espacios Públicos y Abiertos.....</i>	<i>147</i>
7.3.1.	Definición del Sistema para el Área de Planificación.....	148
7.3.2.	Sistema de Áreas Libres Comunes.....	150
7.3.2.1.	Componente Natural.....	151
7.3.2.2.	Componente Artificial.....	152
7.3.2.3.	Zonificación de las Áreas Libres Comunes.....	153
7.3.3.	Evaluación Componente Natural de las Áreas Libres Comunes.....	155
7.3.3.1.	Caracterización de Zonas Verdes.....	157
7.3.4.	Evaluación Componente Artificial del Sistema de Áreas Libres Comunes.....	167
7.3.4.1.	Caracterización de las Zonas de Áreas Libres Comunes.....	170
7.3.5.	Evaluación Cuantitativa de las Áreas Libres Comunes.....	173
7.3.6.	Evaluación Cualitativa de las Áreas Libres Comunes.....	174
7.4.	<i>Sistema de Espacios Construidos.....</i>	<i>178</i>

7.4.1.	Inventario de Bloques .....	179
7.4.2.	Evaluación de Estándares por Ambientes Escolares .....	187
7.4.2.1.	Ambientes escolares o pedagógicos .....	188
7.4.2.2.	Estándares Establecidos por el Decreto 409 de 2007 .....	189
7.4.2.3.	Evaluación Estándares Ambientes Pedagógicos “Escenario Actual” .....	191
7.4.3.	Síntesis Evaluación Percepción – Comunidad Universitaria .....	194
7.4.4.	Análisis de Ocupación y Aprovechamiento del Predio .....	196
7.5.	<i>Escenario Tendencial</i> .....	197
7.5.1.	Proyectos Planteados por el Tecnológico de Antioquia.....	198
7.5.2.	Aprovechamientos “Escenario Tendencial” .....	205
7.5.3.	Evaluación de Estándares “Escenario Tendencial” .....	207
<b>8.</b>	<b>PROPUESTA API “ESCENARIO FUTURO” .....</b>	<b>211</b>
8.1.	<i>Objetivos</i> .....	211
8.2.	<i>Modelo de Ocupación Propuesto “Escenario Futuro”</i> .....	212
8.3.	<i>Articulación del Predio al Sistema Estructurante del Espacio Público</i> .....	215
8.4.	<i>Sistema de Áreas Libres Comunes</i> .....	217
8.4.1.	Componente natural.....	218
8.4.2.	Componente artificial .....	220
8.4.2.1.	Áreas libres y espacios comunes.....	222
8.4.2.2.	Circulaciones (movilidad – accesibilidad).....	222
8.4.2.3.	Estacionamientos .....	223
8.5.	<i>Sistema de Espacios Construidos</i> .....	228
8.5.1.	Aprovechamientos definidos para el escenario futuro.....	230
8.5.2.	Numeración de los bloques (proyecto de señalización) .....	232
8.5.3.	Crecimiento futuro (proyectos arquitectónicos) .....	235
8.5.4.	Proyectos prioritarios – existentes .....	236
8.5.4.1.	Sendero de La Paz .....	236
8.5.4.2.	Complejo financiero .....	240
8.5.4.3.	Restaurante.....	240
8.5.4.4.	Ampliación Bloque 9 .....	241
8.5.4.5.	Edificio Académico Administrativo .....	243
8.5.4.6.	Acondicionamiento y ampliación del coliseo cubierto .....	244
8.5.4.7.	Laboratorios Bloque 1 .....	247
8.5.5.	Proyectos planteados por el API ante los resultados del escenario tendencial.....	247
8.5.5.1.	Crecimiento en altura – proyectos bloques de aulas.....	248
8.5.5.2.	Propuesta de generación de áreas libres (cubiertas y descubiertas) en los nuevos desarrollos	249
8.5.5.3.	Recomendaciones .....	255
8.6.	<i>Objetivos y Estrategias por Componente</i> .....	257
8.7.	<i>Lineamientos de proyectos</i> .....	260
8.7.1.	Proyectos Prioritarios.....	260
8.7.2.	Solución de movilidad y de acceso a la institución .....	261

8.7.3.	Solución de fachada y oferta de espacio público a la ciudad: “Plazoleta de Bienvenida” .....	267
8.7.4.	Propuestas de Crecimiento Futuro planteadas por el API .....	268
8.7.5.	Gestiones realizadas para la adquisición del terreno aledaño .....	272
8.8.	<i>Ejecución por Fases de Desarrollo</i> .....	273
8.9.	<i>Modelo de Gestión y financiación</i> .....	274
<b>9.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>275</b>

## **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Información General .....	40
Tabla 2. Ubicación Geográfica .....	40
Tabla 3. Número de estudiantes por programa .....	48
Tabla 4. Total de individuos arbóreos por zona de espacio público .....	74
Tabla 5. Resumen de los resultados de los ensayos de Laboratorio de Suelos y Pavimentación-Facultad de Minas .....	102
Tabla 6. Parámetros de resistencia al corte de los materiales .....	103
Tabla 7. Descripción vías arterias .....	106
Tabla 8. Descripción vías colectoras .....	106
Tabla 9. Descripción de la Accesibilidad al Tecnológico de Antioquia .....	109
Tabla 10. Clasificación de la población encuestada .....	113
Tabla 11. Porcentaje de la población según el Origen del Viaje .....	114
Tabla 12. Distribución de los modos de transporte .....	115
Tabla 13. Registro histórico de accidentalidad (2008-2010) .....	124
Tabla 14. Accidentalidad por gravedad y clase de accidente .....	125
Tabla 15. Áreas de estacionamiento para vehículos según la Evaluación de Estándares por Ambientes Escolares .....	127
Tabla 16. Relación de estacionamientos .....	129
Tabla 17. Registro de volúmenes vehiculares de la Carrera 72A con Calle 78B	132
Tabla 18. Proyección de volúmenes vehiculares de la Carrera 72A con Calle 78B para el año 2015 .....	133
Tabla 19. Proyección de volúmenes vehiculares de la Carrera 72A con Calle 78B para el año 2020 .....	133
Tabla 20. Registro de volúmenes vehiculares de la Carrera 80 con Calle 78B ...	134
Tabla 21. Proyección de volúmenes vehiculares de la Carrera 80 con Calle 78B para el año 2015 .....	135
Tabla 22. Proyección de volúmenes vehiculares de la Carrera 80 con Calle 78B para el año 2020 .....	135
Tabla 23. Rutas de buses y sentido de circulación .....	137
Tabla 24. Ubicación de Acopios de taxis autorizados .....	140
Tabla 25. Definición del sistema de Espacios Públicos y Áreas Libres Comunes .....	149
Tabla 26. Definición del Sistema de Espacios Públicos o Abiertos en el Área de Planificación .....	153
Tabla 27. Zonas de Espacios Públicos .....	153
Tabla 28. Áreas por tipo de Área Libre .....	173
Tabla 30. Indicador de Áreas Libres Escenario Actual .....	174
Tabla 29. Síntesis de la evaluación del espacio público por zonas .....	176
Tabla 31. Edificios existentes y utilización de espacios .....	179
Tabla 32. Ambientes pedagógicos básicos .....	189
Tabla 33. Ambientes Pedagógicos Complementarios .....	189
Tabla 34. Áreas Ambientes Escolares Básicos .....	190
Tabla 35. Áreas Ambientes Escolares Complementarios .....	191

Tabla 36. Síntesis Áreas Ambientes Escolares Tecnológico de Antioquia.....	192
Tabla 37. Síntesis Evaluación Estándares “Escenario Actual” .....	193
Tabla 38. Cuadro de Áreas Generales y Aprovechamientos “Escenario Actual”	197
Tabla 39. Planes y proyectos en ejecución para la conservación, expansión, mejoras y el mantenimiento de la planta física .....	198
Tabla 40. Proyectos Prioritarios .....	199
Tabla 41. Proyectos Mediano Plazo .....	199
Tabla 42. Proyectos Plan de Desarrollo.....	200
Tabla 43. Espacios Estipulados para el Nuevo Bloque.....	202
Tabla 44. Áreas Proyectos Planteados por el Tecnológico de Antioquia.....	204
Tabla 45. Cuadro de Áreas “Escenario Tendencial” .....	206
Tabla 46. Síntesis Evaluación de Estándares Ambientes Básicos “Escenario Tendencial” .....	207
Tabla 47. Síntesis Evaluación de Estándares Ambientes Complementarios “Escenario Tendencial” .....	208
Tabla 48. Síntesis Déficit “Escenario Tendencial” .....	209
Tabla 49. Elementos del Modelo de Ocupación para el “Escenario Futuro” .....	213
Tabla 50. Síntesis Zonas de Espacio Público.....	223
Tabla 51. Áreas de estacionamiento para vehículos de acuerdo a la Evaluación de Estándares “Escenario Tendencial” .....	224
Tabla 52. Distribución de celdas del nuevo edificio administrativo .....	227
Tabla 53. Cuadro de Áreas y Aprovechamientos definidos para el “Escenario Futuro” .....	231
Tabla 54. Objetivos y Estrategias para el Sistema de Espacios Públicos o Abiertos .....	257
Tabla 55. Objetivos y Estrategias para el Sistema de Espacios Construidos .....	259
Tabla 56. Proyectos Prioritarios .....	261
Tabla 57. Etapas de ejecución por fases de desarrollo por componente.....	273

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Áreas para la Preservación de Infraestructuras y Elementos del Sistema Estructurante .....	17
Figura 2. Sistema Orográfico .....	20
Figura 3. Sistema hidrográfico general .....	21
Figura 4. Fajas de protección a corrientes naturales de agua .....	22
Figura 5. Aptitud geológica general .....	25
Figura 6. Sistema vial estructurante .....	26
Figura 7. Sistema de centralidades .....	28
Figura 8. Uso social obligado de espacios públicos y equipamientos .....	29
Figura 9. Usos generales del suelo .....	31
Figura 10. Tratamientos e intervenciones .....	32
Figura 11. Proyectos y tratamientos estratégicos .....	34
Figura 12. Polígono Z2_API_54 .....	37
Figura 13. Elementos del sistema natural .....	38
Figura 14. Elementos del sistema artificial .....	38
Figura 15. Estructura orgánica Tecnológico de Antioquia .....	41
Figura 16. Componente Arbóreo Área de Planificación .....	62
Figura 17. Planta de ubicación del componente arbóreo en el área de planificación .....	65
Figura 18. Ejemplos de cercos vivos .....	78
Figura 19. Ubicación de la zona de estudio según el POT .....	89
Figura 20. Mapa de pendientes .....	90
Figura 21. Geología de la zona de estudio .....	92
Figura 22. Drenajes en los alrededores del Tecnológico de Antioquia .....	93
Figura 23. Geomorfología zona de estudio .....	94
Figura 24. Zonificación de la aptitud Geológica para el uso y ocupación del suelo. ....	96
Figura 25. Localización de las exploraciones del subsuelo .....	97
Figura 26. Lleno antrópico en el Apique AP-1 .....	98
Figura 27. Lleno antrópico en el Apique AP-2 .....	99
Figura 28. Arcilla detectada en el Apique AP-3 .....	99
Figura 29. Arcilla encontrada en el Apique AP-4 .....	99
Figura 30. Arcilla plástica encontrada en el Apique AP-5 .....	100
Figura 31. Material encontrado en el Apique AP-6 .....	101
Figura 32. Ubicación Perforaciones .....	101
Figura 33. Mapa de jerarquía vial .....	104
Figura 34. Carrera 80. Vía Arteria .....	105
Figura 35. Carrera 72A .Vía Arteria .....	105
Figura 36. Calle 78B. Vía Colectora .....	107
Figura 37. Vía de Servicio .....	107
Figura 38. Mapa de Accesibilidad al Tecnológico de Antioquia .....	110
Figura 39. Accesos peatonales .....	111

Figura 40. Accesos vehiculares.....	112
Figura 41. Condición de la población encuestada .....	113
Figura 42. Zona de origen del viaje hacia el Tecnológico de Antioquia .....	115
Figura 43. Modos de transporte utilizados para acceder al Tecnológico de Antioquia .....	116
Figura 44. Señalización vehicular Calle 78B.....	118
Figura 45. Señales preventivas .....	119
Figura 46. Señales reglamentarias .....	119
Figura 47. Señalización acceso.....	120
Figura 48. Señalización interna.....	121
Figura 49. SemafORIZACIÓN en la zona.....	121
Figura 50. Mapa de ubicación de semáforos .....	122
Figura 51. Ubicación de refugios en la Carrera 72A con Calle 78B.....	123
Figura 52. Estacionamiento de motos y vehículos- Parqueadero 1 .....	128
Figura 53. Estacionamiento de motos y vehículos- Parqueadero 2.....	128
Figura 54. Utilización del Parqueadero 1 .....	129
Figura 55. Utilización del Parqueadero 2.....	130
Figura 56. Mapa de ubicación de estacionamientos.....	130
Figura 57. Ubicación de puntos de aforo vehicular .....	131
Figura 58. Buses en el Área de influencia. ....	136
Figura 59. Mapa de rutas de buses .....	138
Figura 60. Cubiertas en paraderos de buses.....	139
Figura 61. Mapa de localización de amueblamiento de paraderos de buses.....	139
Figura 62. Acopio de taxis autorizado .....	140
Figura 63. Mapa de acopios de taxis.....	141
Figura 64. Proyección de corredores de Transporte Público de Mediana Capacidad.....	142
Figura 65. Composición general del Área de Planificación .....	146
Figura 66. Sistema de Áreas Libres Comunes .....	150
Figura 67. Sistema de Espacios Públicos o Abiertos en el Área de Planificación.....	152
Figura 68. Zonificación del Sistema de Áreas Libres Comunes .....	154
Figura 69. Zonas verdes.....	155
Figura 70. Área Zonas verdes por Zona de Espacios Públicos o Abiertos.....	156
Figura 71. Vista aérea del área de planificación.....	156
Figura 72. Jardín Zona Verde Bloque 2 .....	157
Figura 73. Palmera Bloque 8 .....	157
Figura 74. Elementos Artificiales del Sistema de Áreas Libres Comunes .....	167
Figura 75. Circulaciones Cubiertas.....	168
Figura 76. Circulaciones Descubiertas.....	168
Figura 77. Áreas Libres.....	169
Figura 78. Áreas por tipo de espacio público .....	173
Figura 79. El sistema de espacios construidos (B13).....	178
Figura 80. Síntesis Evaluación Percepción – Comunidad Universitaria.....	195
Figura 81. Proyectos prioritarios del Tecnológico de Antioquia .....	201

Figura 82. Modelo de Ocupación Propuesto.....	214
Figura 83. Planta General Modelo de Ocupación Propuesto.....	215
Figura 84. Sistema de Espacios Públicos o Abiertos en el Escenario Futuro.....	218
Figura 85. Componente Natural del Sistema de Espacios Públicos o Abiertos...	219
Figura 86. Componente Artificial del Sistema de Espacios Públicos o Abiertos..	221
Figura 87. Parqueadero de motos.....	225
Figura 88. Estacionamientos Sótano 1.....	225
Figura 89. Estacionamientos Sótano 2.....	226
Figura 90. Estacionamientos Sótano 3.....	226
Figura 91. Sistema de Espacios Construidos en el Escenario Futuro.....	228
Figura 92. Numeración Proyectoada.....	233
Figura 93. Ubicación de los Kioscos Digitales.....	234
Figura 94. Ubicación informadores y guías externas.....	235
Figura 95. Puntos Informadores.....	235
Figura 96. Representación Digital del Sendero de La Paz.....	236
Figura 97. Terraza Biblioteca.....	237
Figura 98. Terraza cafetería.....	238
Figura 99. Terrazas Agronomía – Piscina.....	239
Figura 100. Imagen Adecuación Complejo Financiero.....	240
Figura 101. Imagen 3D Restaurante.....	240
Figura 102. Cuadro de áreas ampliación actual bloque 9.....	241
Figura 103. Imagen planta primer piso.....	242
Figura 104. Imagen plantas segundo y tercer piso.....	242
Figura 105. Imagen cuarto y quinto piso.....	243
Figura 106. Teatro Platea – Área Libre.....	243
Figura 107. Niveles propuesta inicial.....	243
Figura 108. Programa Edificio Académico Administrativo.....	244
Figura 109. Estado Actual del Coliseo Cubierto.....	245
Figura 110. Localización Adecuación del Gimnasio.....	245
Figura 111. Adecuación del Gimnasio.....	246
Figura 112. Adecuación del Gimnasio.....	246
Figura 113. Fachada Principal.....	247
Figura 114. Planta Piso 3.....	247
Figura 115. Bloques propuestos para crecimiento en altura.....	248
Figura 116. Sistema de terrazas generado en los nuevos edificios.....	249
Figura 117. Ejemplos de Terrazas y Muros Verdes.....	250
Figura 118. Implantación de terrazas verdes en ciudades.....	252
Figura 119. Ejemplos de sistemas de muros verdes.....	254
Figura 120. Propuesta de terrazas ajardinadas.....	254
Figura 121. Modelación de la Propuesta API “Escenario Futuro”.....	255
Figura 122. Accesos y Movilidad Peatonal Propuesto.....	263
Figura 123. Paraderos de buses propuestos.....	264
Figura 124. Acopios de taxis propuestos.....	265
Figura 125. Propuesta API “Escenario Futuro”.....	268

Figura 126. Propuesta de crecimiento Bloque 2.....	269
Figura 127. Propuesta de crecimiento Bloques 7-8.....	270
Figura 128. Propuesta de crecimiento Bloque 3.....	270
Figura 129. Propuesta de crecimiento Bloque 11 .....	271
Figura 130. Propuesta de crecimiento Bloque 12 .....	271

## 1. PRESENTACIÓN

### 1.1. Justificación desde el plan de ordenamiento territorial

En el marco del proceso de revisión y ajuste del Plan de Ordenamiento Territorial – POT – del Municipio de Medellín, con el objeto de complementar los procesos de planeación y ordenación del territorio municipal, y previendo las necesidades de planeación para el óptimo desarrollo de los equipamientos y otros elementos del sistema estructurante de la ciudad, se establecen las **API “Áreas para la Preservación de Infraestructuras y Elementos del Sistema Estructurante”**, entendidas como: Aquellas ubicadas en suelo urbano, rural o de expansión, ocupados o destinados para equipamientos, espacios públicos, áreas ambientales y de infraestructura vial y que forman parte del sistema estructurante de la ciudad, que fundamentalmente prestan un servicio de cobertura nacional, regional, metropolitana o de ciudad, o que por su conformación, engloba varios elementos que tienen diferente destinación y nivel de cobertura (Artículo 69 del POT – Acuerdo 046 de 2006).

Estas áreas, establecidas por el POT como polígonos de tratamiento API, tienen por objeto asegurar las condiciones espaciales públicas básicas para la preservación del área como área de infraestructura y sentido de aprovechamiento público, a través de la asignación de una norma específica mediante la formulación de un **Planteamiento Urbanístico Integral**, que garantice el desarrollo armónico y planificado de los equipamientos tal como lo indica el Artículo 70 del POT:

**Artículo 70.** Para cualquier tipo de intervención urbanística y/o constructiva, se deberá presentar un *planteamiento urbanístico integral*, el cual puede ser de iniciativa pública o privada dependiendo de la titularidad del o de los predios. Este planteamiento deberá ser presentado al Departamento Administrativo de Planeación para su análisis y aprobación y deberá tener en cuenta por lo menos:

- Los usos actuales y los propuestos.
- Los índices de construcción, las densidades y alturas actuales y propuestas.
- Las condiciones de accesibilidad peatonal, vehicular, pública y privada.
- Las ofertas de estacionamiento público y privado, actual como la propuesta.
- La oferta ambiental representada en corrientes de agua, coberturas boscosas y similares, actual y propuesta.
- Identificación de los impactos generados por la propuesta y la solución a los negativos.
- Identificación de los aportes al sistema de espacios públicos, equipamientos y movilidad.
- El sustento de la propuesta a la luz del Modelo de Ciudad.

Este Planteamiento Urbanístico Integral debe ser presentado al Departamento Administrativo de Planeación para su evaluación y aprobación mediante acto resolutorio que firma el Director de Planeación Municipal.

A través de este instrumento se busca garantizar la preservación de la infraestructura existente y su proyección a futuro en las condiciones óptimas para su funcionamiento en vía del logro de los objetivos de desarrollo y la concreción del modelo de ciudad, planteados en el POT.

Hasta tanto se realice el plan de manejo de la respectiva área para la preservación de infraestructuras y elementos del sistema estructurante, se mantendrá su destinación actual y los aprovechamientos existentes, y solo se permitirán acciones de reparación y enlucimiento en las áreas al interior que estén ocupados o destinados para equipamientos, espacios públicos, áreas de infraestructura vial de lo existente.

Estos parámetros buscan otorgarle a las áreas contenidas dentro de dichos polígonos la posibilidad de desarrollo, siempre y cuando se sigan los parámetros consignados en el Plan de Ordenamiento, donde se busca que las áreas delimitadas como API, mantengan su connotación de “uso social obligado”, haciendo un aporte significativo para la concreción de uno de los objetivos del ordenamiento que busca establecer un equilibrio en el territorio basado principalmente en la concordancia sobre este, de áreas generadoras de servicios urbanos frente a áreas con predominio residencial demandantes de dichos requerimientos.

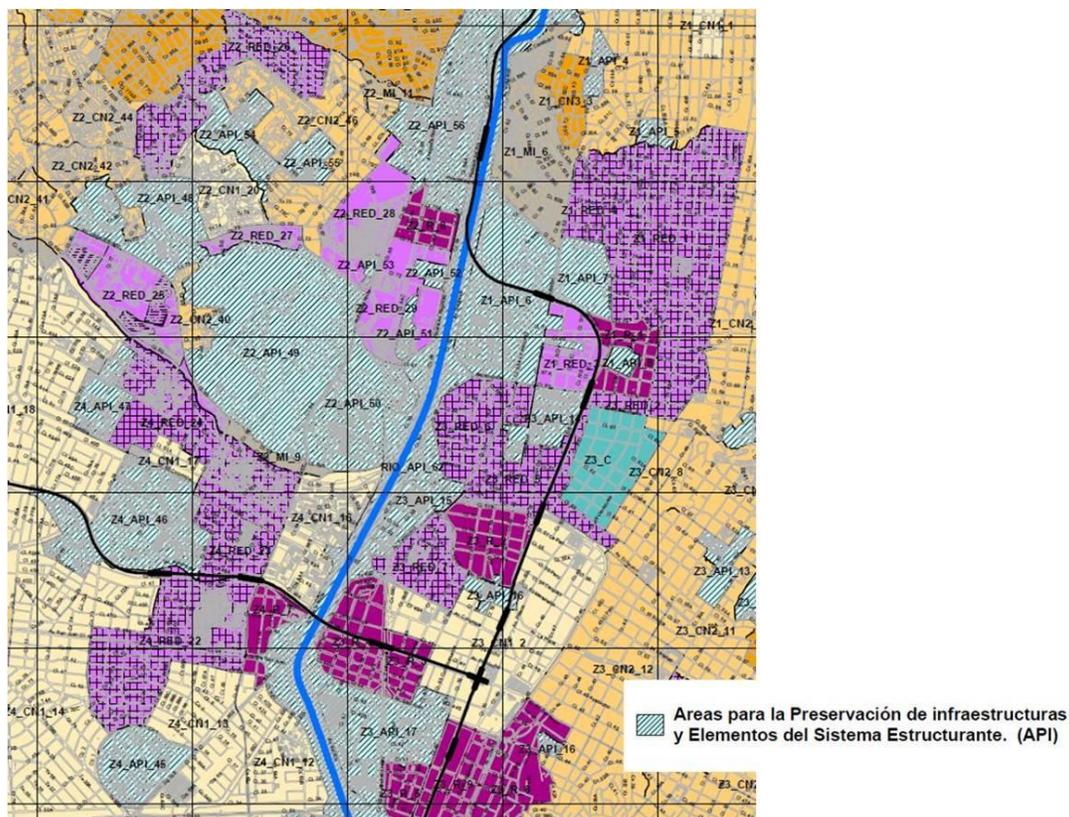
## 1.2. Las API'S en el POT

Con el propósito de lograr el imaginario-modelo de ciudad definido en el POT se establecen una serie de objetivos y políticas que a su vez se concretan en el territorio, con la definición de una serie de normas urbanísticas y constructivas que direccionan la actuación de los propietarios de los predios. Sin embargo se debe entender que la ciudad se desarrolla en forma diferencial, todos los sectores no son iguales y a partir de la evaluación de las características morfológicas de un sector se puede deducir cuál es su potencial de crecimiento o evolución a futuro y cuáles son las acciones que se deben emprender para que el desarrollo sea armónico. Es decir, algunos sectores cuentan con servicios públicos, vías, espacio público, equipamientos, lotes grandes, zonas boscosas, terrenos con altas pendientes o con nacimientos de quebradas y otras no, lo que les da unas características diferenciales.

En el plano protocolizado del POT denominado *Tratamientos Urbanísticos e Intervenciones Rurales* se fracciona todo el territorio en diferentes sectores de acuerdo con sus características particulares, a los cuales se les denomina polígonos, y de igual forma se orienta diferencialmente la forma de intervenir el territorio, en función de los

procesos que se prevé, se cumplirán en el respectivo sector, con miras a lograr los objetivos globales de desarrollo del POT, para tal efecto se establecen diferentes tratamientos en suelo urbano y expansión e intervenciones en suelo rural.

Cada polígono tiene un código particular para diferenciar el uno del otro, asociado a la zona donde se ubica y al tratamiento o intervención que se le aplica, que permite en el texto del acuerdo establecer normas diferentes por grupo de polígonos. La Figura 1, extraída del plano protocolizado del POT sobre tratamientos e intervenciones, muestra varios de los 77 polígonos clasificados como APIS en todo el territorio municipal, ubicados hacia el sector central, incluido el polígono Z2\_API\_54 donde se encuentra el Tecnológico de Antioquia.



**Figura 1.** Áreas para la Preservación de Infraestructuras y Elementos del Sistema Estructurante  
**Fuente:** Planos protocolizados POT Acuerdo 046 de 2006

A partir de la Figura se evidencia la importancia y relevancia que tiene este tratamiento en la planeación del territorio municipal, que a su vez se constituye en una herramienta de planificación a través de la cual el POT busca garantizar, no sólo la preservación de sus infraestructuras, sino también (e incluso más importante aún), la cualificación y el mejoramiento físico-espacial y ambiental de éstas áreas de gran importancia para la ciudad, de manera tal que cumplan con los estándares óptimos en términos de calidad urbanística, espacial y ambiental.



## 2. APROXIMACIÓN AL ÁREA DE PLANIFICACIÓN

El área de planificación del polígono denominado Z2\_API\_54 se encuentra localizada en la zona noroccidental de la ciudad, Comuna 7 Robledo, entre Altamira y Bosques de San Pablo, limita al norte y al oriente con los polígonos Z2-CN2-46 y Z2-API-55 y, al sur y al occidente con los polígonos Z2-CN1-20 y Z2-RED-26.

En esta parte se abordará el estudio del área de planificación en cuanto a su relación respecto a los elementos naturales (referidos a los sistemas hidrográfico y orográfico) y artificiales (sistemas de espacio público y equipamientos) del sistema estructurante de la ciudad.

### 2.1. Aproximación desde la escala de ciudad

Como se indicó anteriormente, el polígono Z2\_API\_54 se encuentra ubicado en la zona noroccidental de la ciudad, lo que lo ubica dentro del contexto metropolitano, en un lugar central para el sector norte del Área Metropolitana. Se resalta especialmente su relación con el Municipio de Bello dada su cercanía y su enlazada relación funcional.

#### **Aproximación a partir de los sistemas estructurantes del espacio público**

Tal como lo indica el Artículo 14° del POT, sobre los componentes estructurantes del sistema de espacio público, los sistemas estructurantes del ordenamiento territorial están conformados por los elementos físicos más determinantes en el territorio municipal y supra municipal que tienen incidencia en él, es decir, aquellos que lo articulan, direccionan, condicionan y soportan, bien sean de origen natural o artificial, e incluidos tanto los elementos de carácter público como de propiedad y gestión privada con significación colectiva (ver plano Sistema Estructurante General del Territorio).

#### **2.1.1. Elementos del Sistema Natural**

De acuerdo con lo establecido en el Decreto Nacional 1504 de 1998, Numeral 1°, artículo 5° y el Artículo 16° del Acuerdo 46 de 2006, son elementos constitutivos naturales del espacio público del Municipio de Medellín los sistemas orográfico, hidrográfico y los ecosistemas estratégicos (Artículo 7 Decreto 409 de 2007).

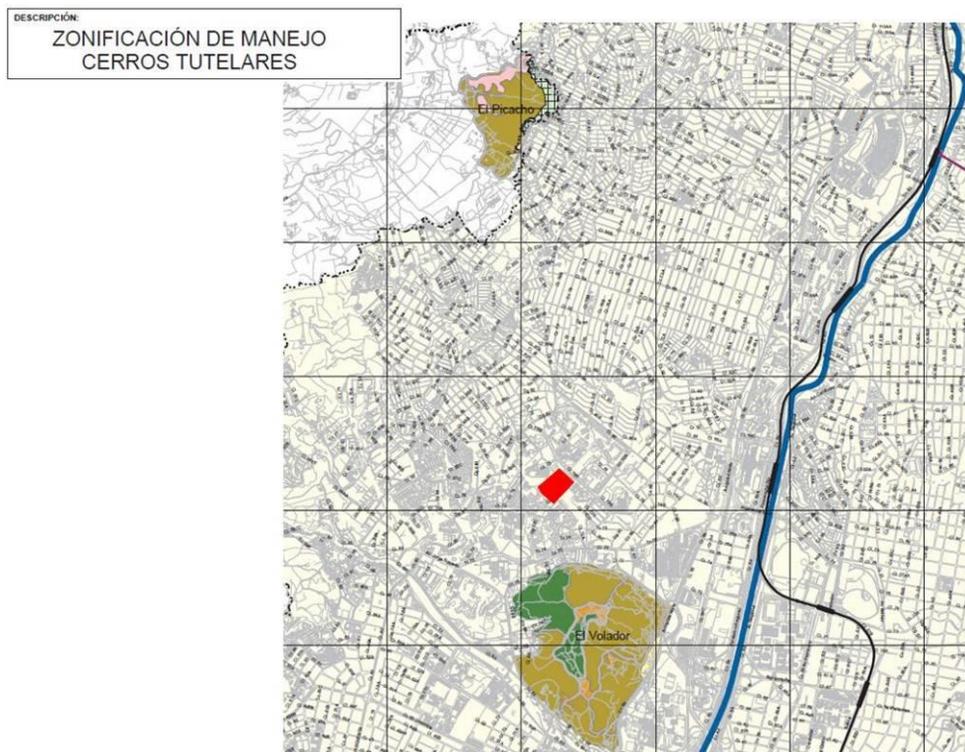
A continuación, se presenta una aproximación al área de planificación a partir de su ubicación en relación a dichos elementos naturales del sistema espacio público.

### 2.1.1.1. Sistema orográfico

Tal como lo indica el Artículo 26° del Acuerdo 046 de 2006. Alcance del sistema; Los componentes de carácter orográfico, que conforman el sistema estructurante general del Municipio, corresponden a las áreas y elementos de conservación y protección del sistema, así como a aquellos elementos que ofrecen significativa importancia ecológica, ambiental o paisajística, en cuanto cumplen la función de ordenadores primarios del territorio municipal.

Adicionalmente, el Artículo 139° del mismo acuerdo, especifica que el sistema orográfico urbano, se conforma a partir del conjunto de cerros tutelares de la Ciudad de Medellín, que haciendo parte del sistema orográfico general del Municipio, se encuentran localizados en esta porción del territorio.

En la imagen que sigue a continuación se puede observar que el área de planificación se encuentra ubicada en la ladera occidental del Municipio, y más exactamente entre dos de los principales cerros tutelares de la ciudad como lo son el Cerro El Volador y el Cerro de El Picacho.



**Figura 2.** Sistema Orográfico  
**Fuente:** POT Acuerdo 046 de 2006

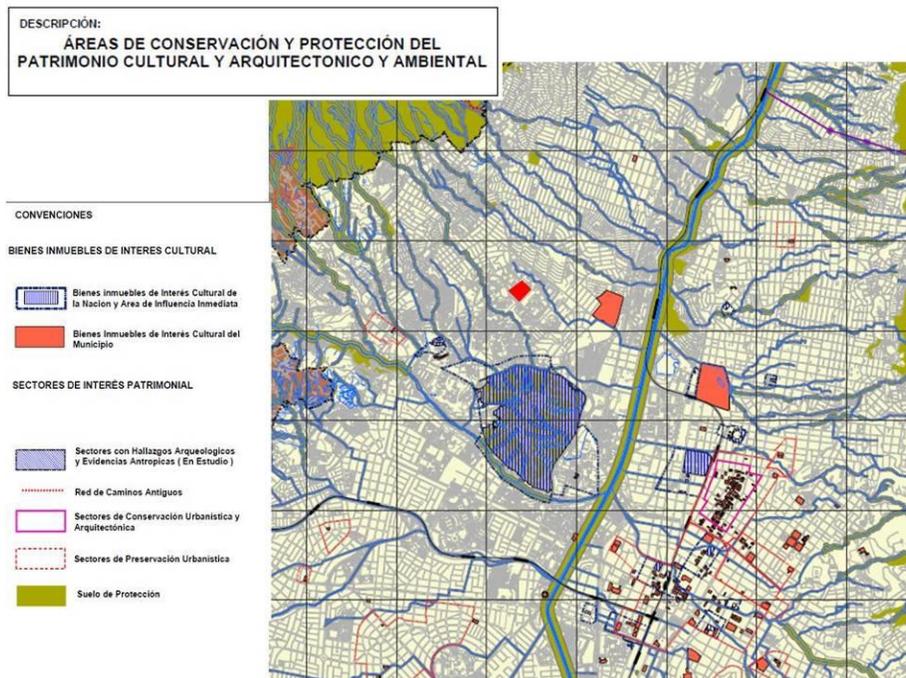
Tales cerros son considerados por el POT como importantes espacios públicos para la educación ambiental y arqueológica y la recreación pasiva; con áreas destinadas a la

conservación ecológica, ambiental, paisajística, arqueológica y recreación pasiva, además de estar considerados dentro de las áreas y elementos de conservación y protección del sistema orográfico definidos en el Artículo 27° del POT.

### 2.1.1.2. Sistema hidrográfico

Este sistema está conformado por el río Medellín (Aburrá), sus afluentes y los correspondientes retiros a las corrientes naturales de agua, comprendidos en los suelos urbanos y de expansión, a partir de los cuales se propone constituir un sistema de parques lineales de quebradas. (Artículo 140°. Del sistema hidrográfico)

Seguidamente, el Artículo 141° determina que se proponen parques lineales en algunas quebradas que por sus características topográficas, morfológicas y ambientales presentan posibilidades de adecuación de sus retiros para el disfrute y goce pasivo. Su adecuación busca que se constituyan en fajas de amortiguamiento para proteger el recurso hidrográfico.



**Figura 3.** Sistema hidrográfico general

**Fuente:** POT Acuerdo 046 de 2006

Como se puede apreciar, el área de planificación del polígono se encuentra limitado en el costado occidental por la quebrada Malpaso, cauce que no tiene planteado proyecto de parque lineal. Adicionalmente se encuentra cercana la quebrada La Quintana, una de las más importantes del sector, donde se construyó el parque lineal propuesto. Sin embargo,

dadas las condiciones de la estructura urbana, y al tiempo que implica el desplazamiento hasta este, el polígono se encuentra bastante retirado de este espacio público.

Finalmente, respecto al componente hidrológico, cabe resaltar la incidencia que tienen los drenajes naturales en el predio del área de planificación como se puede observar en la siguiente imagen, obtenida del plano protocolizado de Fajas de protección a corrientes naturales de agua.



**Figura 4.** Fajas de protección a corrientes naturales de agua  
**Fuente:** POT Acuerdo 046 de 2006

### 2.1.1.3. Ecosistemas Estratégicos -Concepto-

Los ecosistemas estratégicos consisten en una porción geográfica, en la cual la oferta ambiental-natural o inducida por el hombre, genera un conjunto de bienes y servicios ambientales imprescindibles para la población que los define como tales. (Artículo 28º. Acuerdo 046 de 2006)

#### **Artículo 29º. De la clasificación de los ecosistemas por tipos de servicios.**

Teniendo en cuenta la necesidad de la conservación y mantenimiento de los servicios ambientales, entendidos como los servicios generados por los ecosistemas necesarios para el concierto y sobrevivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, se definen e identifican los servicios ambientales y los Ecosistemas Estratégicos a escala municipal, metropolitana y regional.

Se identifican en el presente artículo los Ecosistemas Estratégicos a nivel metropolitano y regional, al reconocer que el Municipio es el núcleo de un sistema territorial de mayor escala de acuerdo a los bienes y servicios que ellos prestan.

La intervención y participación del Municipio de Medellín en los Ecosistemas Estratégicos se establecerán teniendo en cuenta la priorización de los servicios ambientales que estos generan y serán consecuentes con las políticas, programas y proyectos que se definan en las instancias metropolitanas, regionales y departamentales.

**A. En la escala Municipal** se reconocen como ecosistemas estratégicos los siguientes:

La cuchilla Romeral, el cerro del Padre Amaya, cordillera El Frisol, Vertiente derecho de la quebrada La Sucia, cuchilla Las Baldías, cuchilla el Astillero, El Barcino y Manzanillo, Parque Ecológico de Piedras Blancas, Cordillera Granizal, cuchilla Gurupera, vertientes de la quebrada Santa Elena y serranía de las Palmas. Se incluyen altos y cerros, tanto los ubicados en suelo rural como urbano (Cerros tutelares), Río Medellín como transporte y depuración de contaminantes domésticos e industriales.

**B. En la escala Metropolitana** se reconocen como ecosistemas estratégicos para el Municipio de Medellín los siguientes:

Alto de San Miguel, reserva ecológica y forestal Miraflores (Sabaneta), reserva forestal La Romera y cerro Quitasol

**C. En la escala Regional** se reconocen como ecosistemas estratégicos para el Municipio de Medellín los siguientes:

Páramo de Belmira, cuenca alta del Río Grande y Chico, Cañón del Río Cauca, Embalse Río Grande, Represa de La Fe, cuenca media y baja del Río Nechí, región de embalses de Oriente, cuenca quebrada Sinifaná, represa La Fe, agroecosistemas del oriente antioqueño, agroecosistemas del Noroccidente, parque ambiental La Pradera para la disposición final de los residuos sólidos del Municipio

#### 2.1.1.4. Aptitud geológica

En lo referente a la aptitud geológica, el Artículo 30°. De la aptitud geológica para el uso y ocupación del suelo, determina que la aptitud geológica para el uso y ocupación del suelo en el área urbana, rural y en las zonas de expansión se clasificará de la siguiente manera:

**ZONAS “A” Áreas estables, utilizables para uso urbano** (aptas urbanísticamente). Son terrenos planos (pendientes 3-10%) con alto grado de estabilidad que presenta una adecuada protección de su superficie, un aceptable control de las aguas de escorrentía y subsuperficiales y una buena conservación o protección de sus límites que garanticen la no pérdida de estabilidad lateral. Estas áreas no están sometidas a fenómenos de remoción en masa, erosión, inundaciones, avenidas torrenciales y no existen evidencias

de la ocurrencia de eventos en el tiempo reciente o en el pasado. Estas zonas no se presentan en las laderas que enmarcan la ciudad, sólo se presentan en algunos sectores como: Parte baja del Poblado, Rosales, La América entre otros.

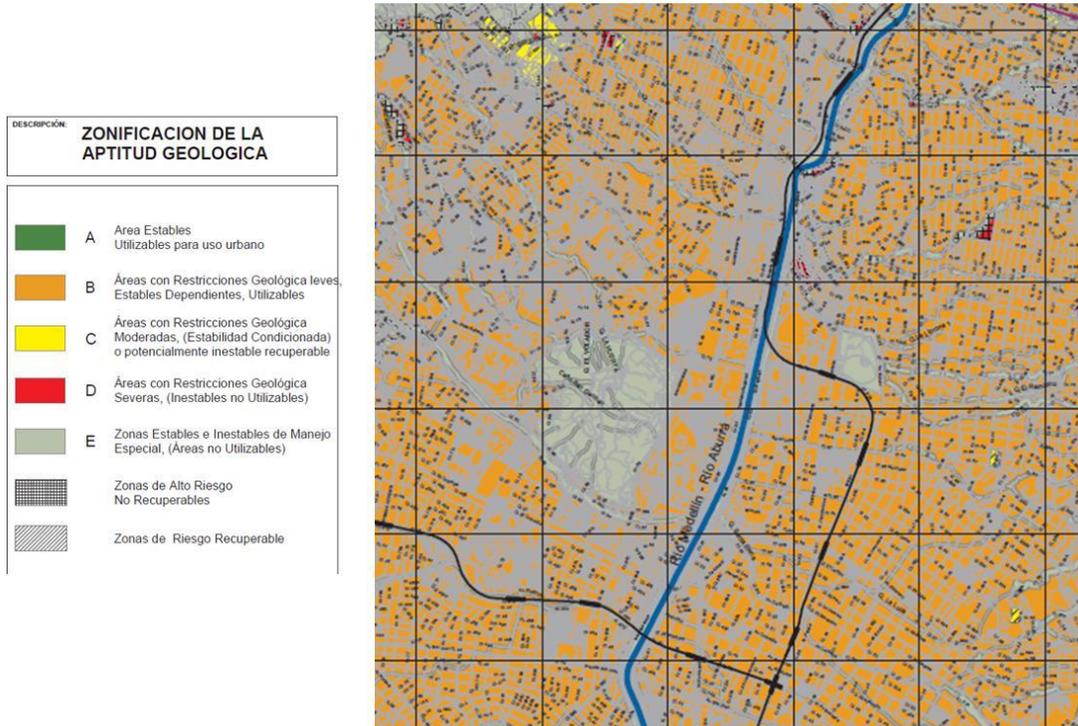
**ZONAS "B". Áreas con restricciones geológicas leves** (estables de pendientes utilizables). Son zonas relativamente estables por sus condiciones naturales, pero que por su conformación geológica, geomorfológica y topográfica son susceptibles a sufrir procesos geológicos puntuales o de poca magnitud o verse afectados por el manejo inadecuado y/o evolución de sectores aledaños. Puede requerirse la realización de acciones puntuales de estabilización de carácter preventivo. Las restricciones para su desarrollo se derivan de las condiciones geotécnicas de los diferentes materiales que constituyen el subsuelo, las cuales deben ser analizadas en un estudio geológico - geotécnico o sismo-geotécnico de detalle; además requieren pautas técnicas de manejo que permitan conservar su estabilidad.

**ZONAS "C". Áreas con restricciones geológicas moderadas** (estabilidad condicionada o potencialmente inestables recuperables). Son terrenos que por sus condiciones geológicas, geomorfológicas y topográficas evidencian manifestaciones de inestabilidad o que presentan problemas debido a la forma como han sido intervenidos por las acciones antrópicas; sin embargo con algunas medidas correctivas y preventivas específicas, tales como: la protección de los taludes de corte y lleno y el drenaje de las zonas de encharcamiento y del agua de escorrentía, se pueden mejorar sus condiciones para ser utilizados en programas urbanísticos. Además los diseños urbanísticos deben adecuarse a las características específicas de los terrenos utilizando tecnologías constructivas adecuadas. La densificación acelerada y no planificada de estas zonas puede incrementar su deterioro y el de su entorno. También se hace necesaria la ejecución de estudios específicos para evaluar sus características geomecánicas.

**ZONAS "D": Áreas con restricciones geológicas severas** (inestables no utilizables). Son áreas afectadas por procesos geológicos activos e inactivos o que se consideren susceptibles a procesos de remoción en masa e inundación y que presentan un alto grado de deterioro que en caso de ser posible su recuperación implicaría grandes inversiones. Se considera que la factibilidad de ubicar en estas zonas o en parte de ellas desarrollos urbanísticos, estará supeditada a la ejecución de un estudio geotécnico de detalle e hidrológico y a la realización de las obras de protección y estabilización requeridas por el mismo. Las áreas que dicho estudio determine como no aptas para vivienda deben tener un uso de protección, tales como parques o senderos ecológicos, áreas de reforestación, entre otros.

**ZONAS "E": Zonas estables e inestables de manejo especial** (áreas no utilizables). Corresponden a esta categoría de terreno los cañones y franjas de retiro de las corrientes de agua natural, áreas de protección y seguridad próximas a terrenos inestables, sectores de pendientes altas a escarpadas, áreas de interés ambiental, entre otras. Son áreas que

deben considerarse como de manejo especial y que requieren un uso específico buscando su protección y conservación. En los suelos de expansión clasificados como zona E y ocupados intensamente con vivienda, como el asentamiento de Pajarito, no se permitirá el fraccionamiento de los predios, solo se autorizará una vivienda por predio. En suelo rural solo se permitirán las adiciones y reformas en las viviendas existentes, no se aprobarán nuevas destinaciones.



**Figura 5.** Aptitud geológica general  
**Fuente:** POT Acuerdo 046 de 2006

El polígono correspondiente al API de la Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia, se encuentra clasificado en ZONAS "B". Áreas con restricciones geológicas leves (estables dependientes utilizables).

Éstas zonas son relativamente estables por sus condiciones naturales, pero que por su conformación geológica, geomorfológica y topográfica, son susceptibles a sufrir procesos geológicos puntuales, de poca magnitud o verse afectados por el manejo inadecuado y/o evolución de sectores aledaños. Puede requerirse la realización de acciones precisas de estabilización, de carácter preventivo. Las restricciones para su desarrollo se derivan de las condiciones geotécnicas de los diferentes materiales que constituyen el subsuelo, las cuales deben ser analizadas en un estudio geológico - geotécnico o sismo-geotécnico de detalle; además requieren pautas técnicas de manejo que permitan conservar su estabilidad.

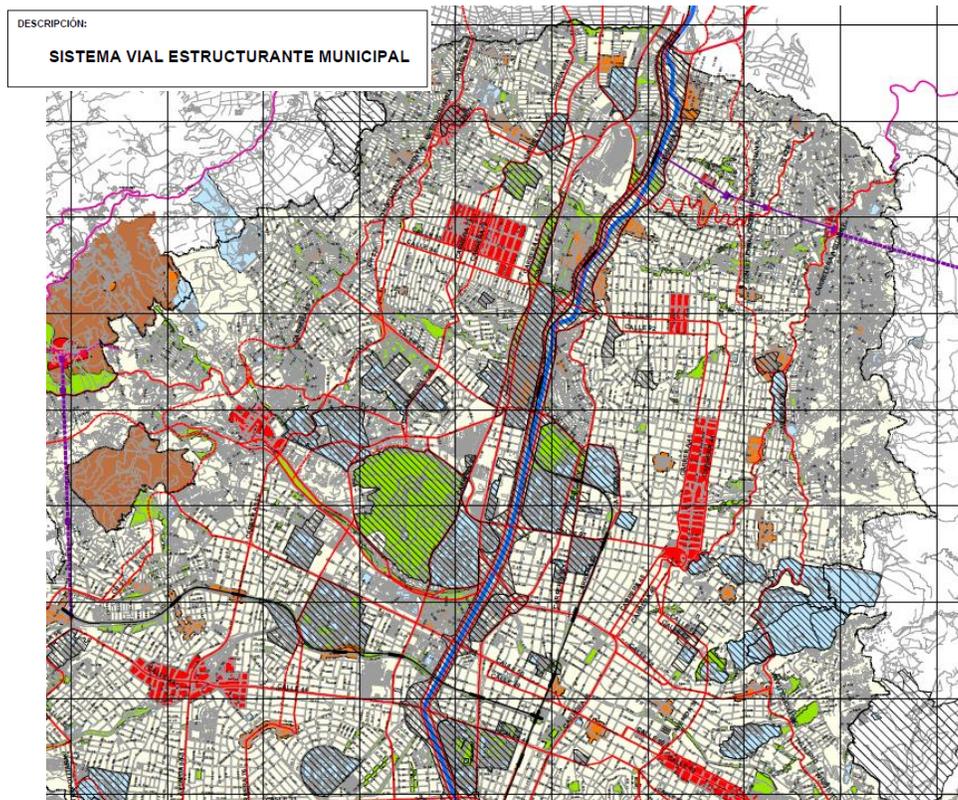
## 2.1.2. Elementos del Sistema Artificial

Los elementos artificiales o construidos. (Artículo 12º Decreto 409 de 2007) Son los definidos como tales en el Decreto Nacional 1504 de 1998, Numeral 2º, Artículo 5º y en el Artículo 31º del Acuerdo 46 de 2006, donde se identifican los elementos constitutivos artificiales o construidos del sistema de espacio público según su naturaleza y funcionalidad, y que son:

- Corredores y sistemas de movilidad
- Centralidades y nodos de actividad
- Parques, plazas y zonas verdes
- Equipamientos y edificios públicos
- Infraestructura de servicios públicos

### 2.1.2.1. Corredores y sistemas de movilidad

Los Corredores y sistemas de movilidad constituyen un elemento fundamental en la aproximación al área de planificación a escala de ciudad, pues representa la conexión con la ciudad y las diferentes formas de accesibilidad al área de interés.



**Figura 6.** Sistema vial estructurante  
**Fuente:** POT Acuerdo 046 de 2006

Entorno al área de planificación se identifica:

De los ejes viales metropolitanos (Artículo 40º Acuerdo 046 de 2006)

- Avenida 80-81: Se extiende desde el sur de Medellín hasta el Municipio de Bello.
- Carrera 65: Cruza los Municipios de Bello y Medellín.
- Longitudinal Occidental (Circunvalar Occidental): Es un proyecto de conexión metropolitana entre los Municipios del norte y del sur, con atravesamiento periférico por Medellín.

#### **2.1.2.2. Centralidades y Nodos de Actividad**

De acuerdo con lo estipulado en el Artículo 46 del POT, el territorio municipal, tanto urbano como rural, se ordena a partir de una red de centros jerarquizados, conectados a través de los principales ejes de transporte urbano y de interconexión urbana – rural.

Las centralidades se generan alrededor de un espacio público de convocatoria, en función de la suma de una serie de equipamientos colectivos en sus diferentes tipologías: salud, educación, recreación, cultura, bienestar social y seguridad, además del patrimonio y la mezcla de usos del suelo.

Dicho sistema general de centralidades, según el Artículo 158, está conformado por el Centro Tradicional y representativo de la Ciudad Metropolitana, los centros de equilibrio del norte y del sur, las centralidades zonales y las centralidades de barrio.

En este sentido, en el entorno inmediato del área de planificación se identifican las siguientes centralidades según su ámbito de influencia:

##### **Centralidad de ámbito metropolitano y regional:**

- Corredor del río Aburrá.

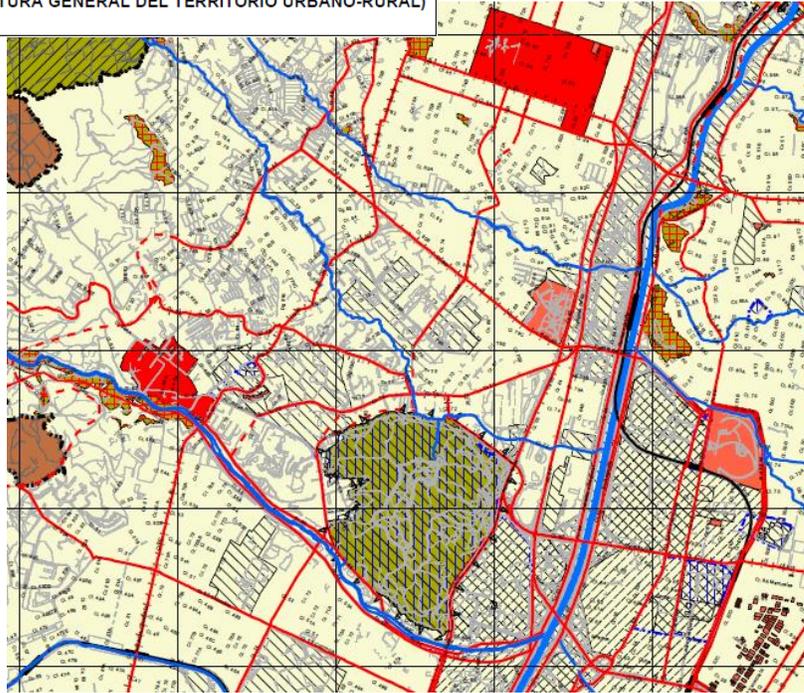
##### **Centralidades de Ámbito Zonal**

- Zona 2: Doce de Octubre, Castilla-La Esperanza, Robledo y La Aurora (futura).

##### **Centralidades de Ámbito Barrial y Suburbano:**

- Zona 2: Picacho, Santander, El Progreso, Pedregal, Kennedy, Tricentenario – Estación Tricentenario, Caribe, Florencia, Pajarito (en proceso), Nazareth (futura), Lusitania (en proceso), Monteclaro (futura), Villa Sofía, Santa Margarita, Altamira.

DESCRIPCIÓN:  
SISTEMA ESTRUCTURANTE GENERAL  
(ESTRUCTURA GENERAL DEL TERRITORIO URBANO-RURAL)



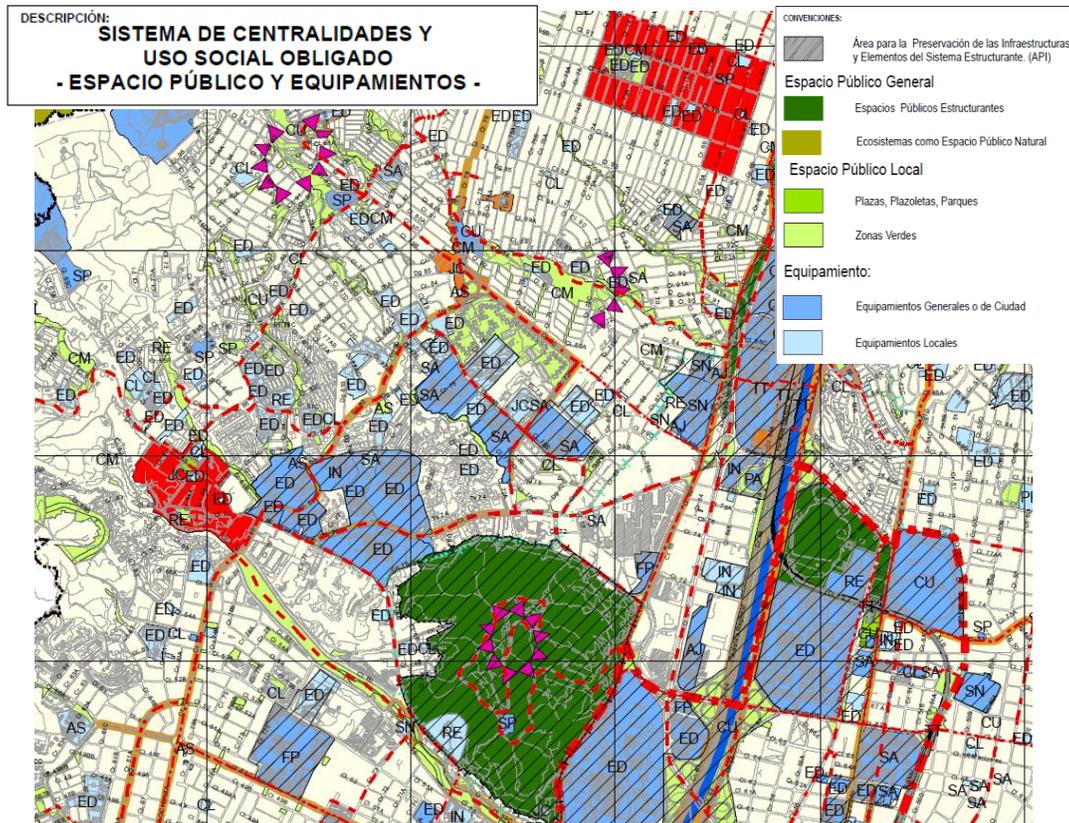
**Figura 7.** Sistema de centralidades

**Fuente:** Plano Protocolizado del Sistema Estructurante General Acuerdo 046 de 2006

A partir de lo anterior se determina que el área de planificación no se encuentra directamente influenciada por las centralidades existentes en la escala zonal y que por el contrario el sector específico donde se inserta el polígono del API, se constituye en un importante centro de actividad compuesto por numerosos equipamientos de diversa índole, y donde además se encuentran actividades comerciales y servicios de todo tipo.

### 2.1.2.3. Parques, plazas, zonas verdes y miradores panorámicos

Conforman este componente del sistema estructurante urbano, las áreas de esparcimiento público y de encuentro: parques, plazas, plazoletas, espacios cívicos, zonas verdes y miradores urbanos; estas pueden ser de origen natural o artificial. Estos espacios hacen parte de los usos sociales obligados y su localización se establece en el plano que se protocoliza con este Acuerdo “Uso social obligado, equipamientos y espacio público”. (Artículo 166 Acuerdo 046 de 2006)



**Figura 8.** Uso social obligado de espacios públicos y equipamientos  
Fuente Plano Protocolizado Acuerdo 046 de 2006

**Parques Urbanos** (Artículo 167) Constituyen estas áreas los cerros tutelares y otros parques de especial significación y jerarquía urbana y ambiental.

En el área de influencia del polígono en cuestión se identifican los siguientes parques urbanos:

- El Volador

**De las áreas cívicas y representativas** (Artículo 169) Se establecen como tales los espacios públicos de mayor representatividad, bien sea por sus características singulares de localización, por su peso en la conformación de la estructura del desarrollo territorial o por los valores culturales que contiene o representa.

En el área de influencia del polígono en razón se identifican las siguientes áreas cívicas y representativas

- Parque Robledo  
Comuna: Robledo (7)  
Jerarquía: Zonal

**De las zonas verdes** (Artículo 171) Son las zonas verdes públicas del sistema vial de la ciudad, las zonas verdes residuales de los desarrollos urbanos y las áreas verdes producto de cesiones por los desarrollos urbanísticos o constructivos que no están incluidas en las anteriores categorías.

En el área de influencia del polígono en asunto se identifican muy pocas zonas verdes, la mayoría de estas asociadas a los retiros de las quebradas Malpaso y La Quintana. Adicionalmente se identifica un área verde significativa de naturaleza privada, ubicada dentro de la urbanización Altamira, urbanización contigua al Tecnológico de Antioquia.

**De los miradores panorámicos** (Artículo 172) Son sitios localizados bien sea en áreas constitutivas del espacio público o a lo largo de las vías, que debido a su localización estratégica por las visuales que ofrece sobre la ciudad o el paisaje, presentan valores paisajísticos y se convierten en referentes urbanos para la población.

En el área de influencia del polígono en cuestión se identifican como miradores panorámicos el Cerro El Volador y El Picacho, anteriormente identificados también como parques urbanos de gran influencia en la zona y en la ciudad.

#### 2.1.2.4. Equipamientos y Edificios Públicos

El sistema de equipamientos está conformado por los espacios y construcciones de uso público o privado, destinados a satisfacer las necesidades colectivas básicas, tanto las que permiten la prestación de servicios públicos a la comunidad como las que soportan el funcionamiento y operación de la ciudad en su conjunto. Algunos de los equipamientos colectivos se encuentran ubicados en las diferentes centralidades expuestas, otros se encuentran dispersos, pero en su conjunto todos, independientemente de su localización, constituyen el sistema de equipamientos del Municipio. (Artículo 50 Acuerdo 046 de 2006)

En cuanto a los equipamientos existentes en torno al área de planificación, tal como se puede observar en la Figura 8 (Uso social obligado de espacios públicos y equipamientos), se encuentra que existen numerosos equipamientos generales o de ciudad asociados al uso educativo y de salud, así como diferentes equipamientos locales o de escala local.

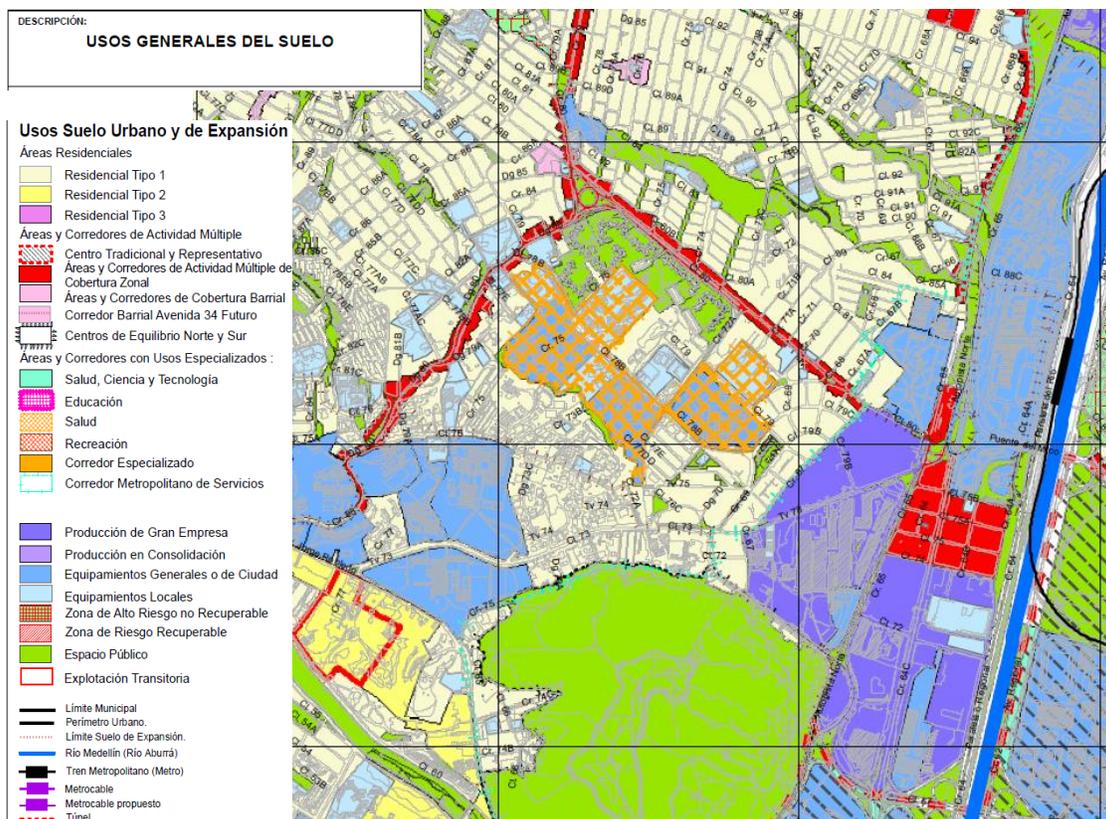
En este sentido el Tecnológico de Antioquia se encuentra clasificado como equipamiento local junto con la Facultad de Medicina de la UPB, mientras que la Clínica Cardiovascular y el Hospital Pablo Tobón Uribe se encuentran clasificados como equipamientos generales o de ciudad.

## 2.2. Articulación a las Herramientas de Planificación

Resulta pertinente analizar la relación del área de planificación en relación a las herramientas de planificación, entendidas estas como las herramientas que emplea el POT para la ejecución y cumplimiento del modelo de ocupación y el imaginario de ciudad propuestos para el ordenamiento de la ciudad.

### 2.2.1. Usos generales del suelo

La zonificación de usos del suelo identifica la vocación del territorio, la forma más adecuada de utilizarlo de acuerdo con la distribución de recursos, las características de cada espacio y las implicaciones sociales y ambientales de cada actividad y constituye una acción esencial en el uso racional de los recursos naturales. La asignación de usos para las áreas de intervención atenderá la zonificación de usos generales del suelo, en forma tal que garanticen el desarrollo sostenible del territorio. (Artículo 393 Acuerdo 046 de 2006)



**Figura 9.** Usos generales del suelo  
Fuente Plano Protocolizado POT Acuerdo 046 de 2006

A partir de la Figura 9, se puede identificar que desde los usos planteados por el POT, el polígono en cuestión está clasificado como de uso de SALUD, aspecto que no es fiel a la realidad, debido a que el uso educativo constituye un porcentaje considerable dentro de dicho polígono.

Se identifica también, que en torno al polígono se establecen dos importantes corredores de actividad múltiple de cobertura zonal como lo son la carrera 80 y la calle 80. Adicionalmente se identifica que el uso predominante es el residencial tipo 1, seguido del uso educativo y de equipamientos generales.

### 2.2.2. Tratamientos e intervenciones

Los tratamientos, son decisiones de ordenamiento que permiten orientar diferencialmente la forma de intervenir el territorio, en función de los procesos que se prevé se cumplirán en la respectiva zona, con miras a lograr los objetivos globales de desarrollo definidos para el suelo urbano y de expansión del Municipio y los particulares, establecidos para cada zona homogénea específica. Mediante los tratamientos, se establecen los objetivos y lineamientos generales de ordenamiento y desarrollo, gestión y financiación de todos los sectores de la ciudad. (Artículo 239 Acuerdo 046 de 2006)

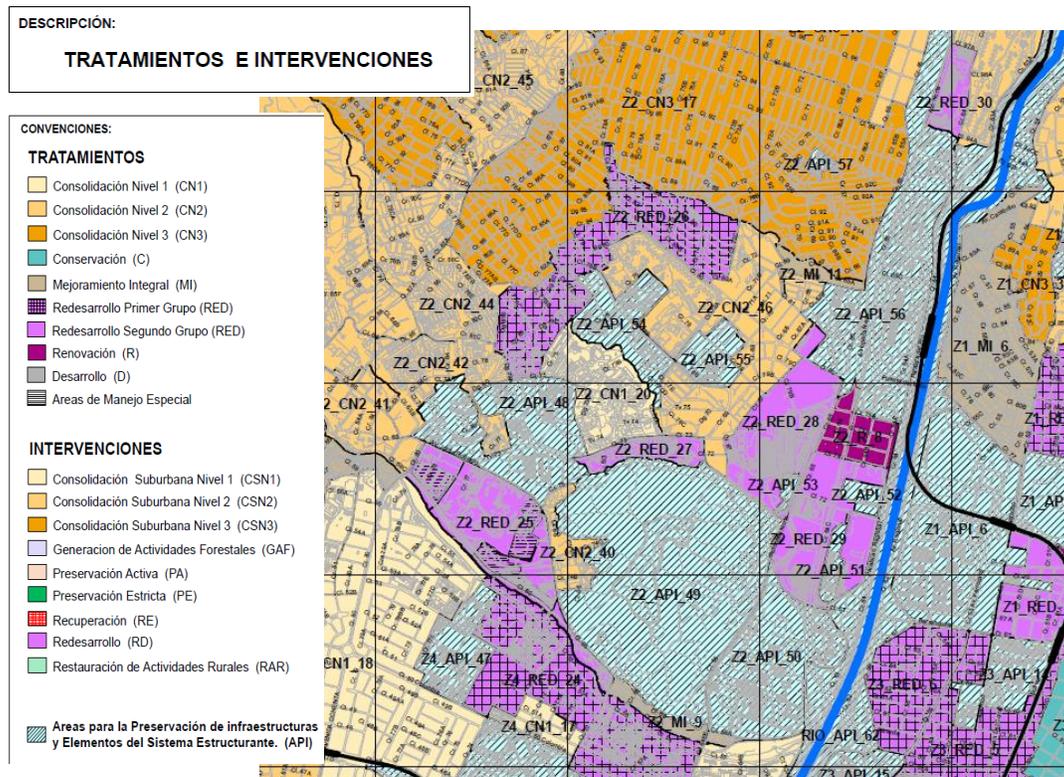


Figura 10. Tratamientos e intervenciones  
Fuente Plano Protocolizado POT Acuerdo 046 de 2006

Para orientar el desarrollo del conjunto del suelo urbano de la ciudad y del suelo de expansión (Artículo 240 Acuerdo 046 de 2006) se determinan los siguientes tipos de tratamientos:

- Conservación
- Consolidación
- Mejoramiento integral
- Redesarrollo
- Renovación
- Desarrollo

En torno al área de planificación se identifican 2 polígonos con tratamiento de Consolidación nivel 1 y 2,1 polígono con tratamiento de Redesarrollo primer grupo y 2 polígonos con tratamiento de Redesarrollo segundo grupo. La definición de estos tratamientos en el entorno inmediato del área de planificación indican que el sector es un sector en transformación, y cuyo propósito de desarrollo es orientar procesos de transformación ya iniciados o generar nuevos, en zonas con localización estratégica en la ciudad de acuerdo con los objetivos de ordenamiento propuestos por el Plan, de manera que se privilegie su transformación hacia la optimización de su potencial, permitiendo mayores aprovechamientos y diversidad de usos. (Artículo 244 Acuerdo 046 de 2006)

Adicionalmente se identifica en el plano las API – Áreas para la preservación de infraestructuras y elementos del sistema estructurante, como tratamiento, como lo indica el POT, para cualquier tipo de intervención urbanística y/o constructiva, se deberá presentar un planteamiento urbanístico integral, el cual puede ser de iniciativa pública o privada dependiendo de la titularidad del o de los predios. (Artículo 70 Acuerdo 046 de 2006)

Las áreas para la preservación de infraestructuras y elementos del sistema estructurante son aquellas ubicadas en suelo urbano, rural o de expansión, ocupados o destinados para equipamientos, espacios públicos, áreas ambientales y de infraestructura vial y que forman parte del sistema estructurante de la ciudad, que fundamentalmente prestan un servicio de cobertura nacional, regional, metropolitana o de ciudad, o que por su conformación, engloba varios elementos que tienen diferente destinación y nivel de cobertura. (Artículo 69 Acuerdo 046 de 2006)

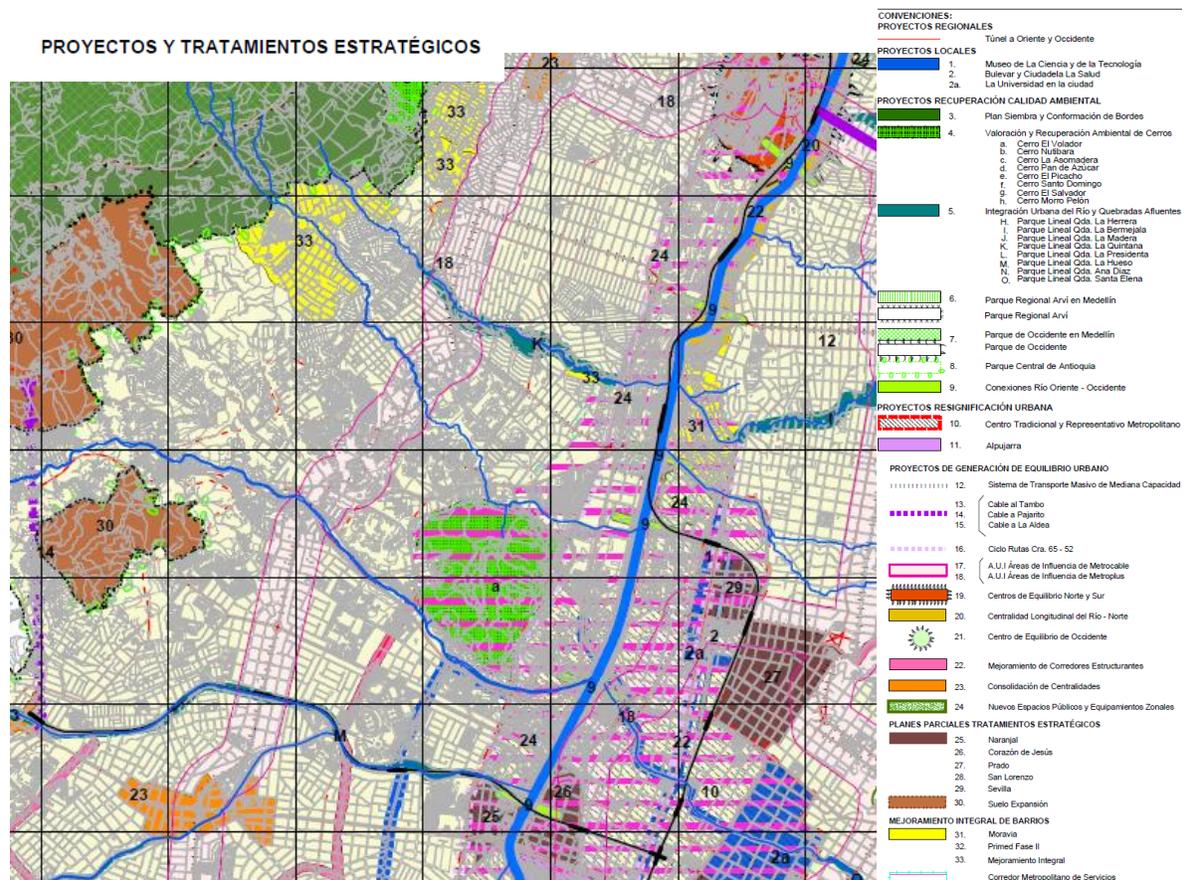
Se identifica en el entorno del área de planificación, a parte del polígono de interés los siguientes polígonos clasificados como API:

- Z2\_API\_47
- Z2\_API\_48
- Z2\_API\_49 Cerro El Volador
- Z2\_API\_50
- Z2\_API\_51
- Z2\_API\_52
- Z2\_API\_53
- Z2\_API\_55
- Z2\_API\_56

### 2.2.3. Proyectos y tratamientos estratégicos

Finalmente resulta indispensable articular el área de planificación a las principales actuaciones que sobre el territorio plantea el POT en términos de los proyectos estratégicos para el logro de los objetivos de ordenamiento y el modelo de ocupación de la ciudad.

En este sentido el Artículo 126 del POT establece que los proyectos y tratamientos estratégicos que presenta el Plan de Ordenamiento Territorial son un conjunto de actuaciones orientadas a la obtención de los principales objetivos estratégicos del Plan, ya que pueden modificar un problema crítico o aprovechar un potencial especial, contribuyendo a generar impactos significativos en la estructura espacial y a orientar favorablemente el desarrollo. Aportan a la consolidación del sistema estructurante y a la construcción del modelo o proyecto de ciudad, por tanto deberán ser iniciados en el corto, mediano y largo plazo, en aplicación de los contenidos de la ley 388 de 1997.



**Figura 11. Proyectos y tratamientos estratégicos**  
Fuente Plano Protocolizado POT Acuerdo 046 de 2006

A partir de estos proyectos se determina que el área de planificación se encuentra afectada y/o influenciada por los siguientes proyectos estratégicos:

## 1. Proyectos locales

### La Univer-ciudad

“La universidad dentro de la Ciudad”. Es un proyecto que busca consolidar a Medellín como una ciudad educadora, mediante la conectividad de los establecimientos de educación superior con el centro tradicional de la ciudad, a través de corredores donde el componente cultural, peatonal y ambiental es dominante.

Se señalan cuatro áreas de actividad académica, entre otras:

- El cuadrante localizado en el entorno del Cerro El Volador al norte.
- El sector localizado sobre el corredor de La Playa y la Plazuela San Ignacio (al oriente), denominada área especializada en educación.
- El corredor, continuidad de Carabobo, la Avenida Los Industriales y los límites con el Municipio de Envigado, al sur.
- El área del occidente de la ciudad.

## 2. Valoración y recuperación ambiental de los cerros tutelares.

Cerro El Volador y El Picacho

## 3. Integración urbana del río y quebradas afluentes.

Parque lineal La Quintana – Carrera 65 y Carrera 92

## 4. De los proyectos de generación de equilibrio urbano. (Artículo 130)

### Sistema de transporte masivo de mediana capacidad.

Proyecto asociado a la expansión del metro, planteado para iniciarse en el mediano plazo y terminar de implementarse en un plazo superior al horizonte del plan. Se dirige a optimizar la utilización del metro, expandiéndolo con otros sistemas de mediana capacidad, a lo largo de algunos de los principales ejes viales estructurantes de la ciudad.

El sistema global de transporte masivo así configurado cubrirá toda el área urbana, llegando a los sectores periféricos de alta densidad poblacional, conectando centralidades y corredores de transporte complementarios. Algunas de las prioridades de implementación de sus líneas componentes están ya definidas, en concertación con el Metro, y las otras estarán ligadas a las que se establezcan para el sistema de centralidades y para las actuaciones de redensificación y expansión del crecimiento urbano.

Como elementos componentes de este proyecto se han identificado preliminarmente un anillo exterior integrado al metro en las estaciones Acevedo, Floresta y Aguacatala, y siete líneas transversales, a saber:

Calle 80 –Carrera 65, Aranjuez – Castilla, Palos Verdes – San Cristóbal, Calle 33, Calle 30, Calle 10 y Calle 77Sur – San Antonio de Prado.

Se incluyen además, como prioritarios y complementarios del Sistema de Transporte de Mediana Capacidad, los siguientes:

- Carrera 80, en el costado occidental

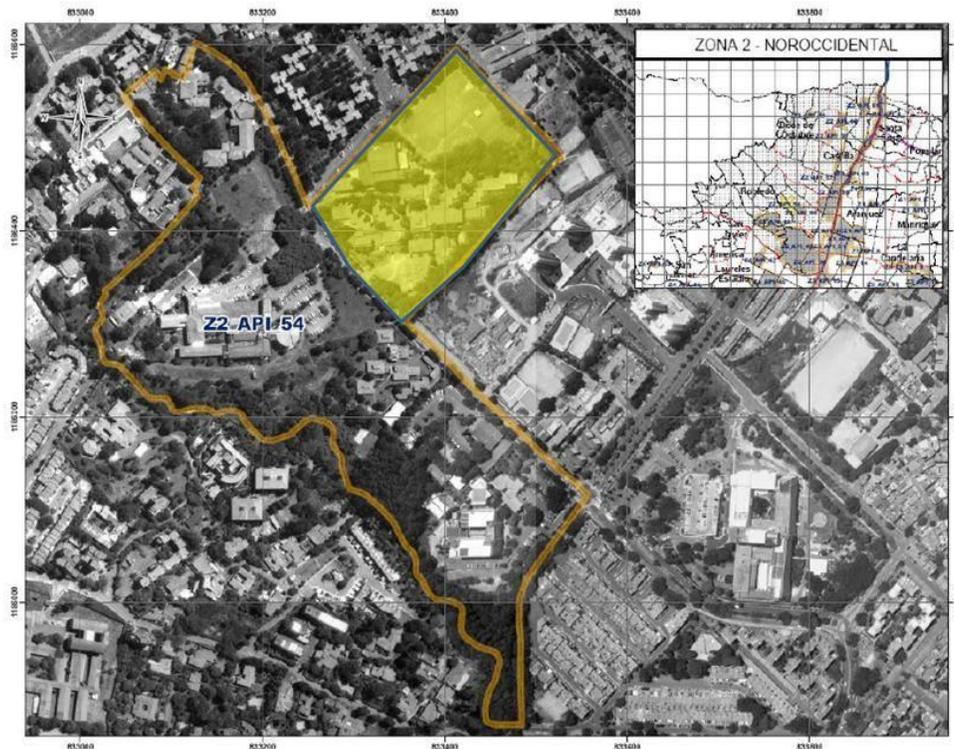
#### **5. AUI-Actuación Urbana Integral de las Áreas de Influencia del Metroplús.**

El objetivo general de este proyecto es contribuir a la transformación urbana y mejoramiento de las áreas de influencia del SISTEMA METROPLUS, a partir de una Propuesta Urbana Integral de los componentes de espacio público, equipamiento, movilidad, vivienda y ambiental, que contribuya a elevar las condiciones de vida de los habitantes de este sector.

Entre otras de sus metas, el proyecto pretende definir intervenciones y acciones sobre el área de influencia del corredor del sistema de transporte masivo-Metroplús que abran espacios importantes para la transformación, la consolidación o la renovación urbana de los sectores próximos a él.

#### **2.3. Aproximación desde la Escala Zonal – Local**

En la aproximación al área de planificación desde la Escala Zonal – Local se identifican y ubican los elementos del sistema natural y del sistema artificial presentes o que tienen incidencia directa en el polígono de interés: Z2\_API\_54.



**Figura 12.** Polígono Z2\_API\_54  
Fuente: Determinantes Polígono Z2\_API\_54

### 2.3.1. Elementos del sistema natural

Tal como se indicó anteriormente, los elementos del sistema natural son aquellos relacionados con el sistema orográfico, hidrográfico y los ecosistemas estratégicos.

Para el área de planificación del polígono Z2\_API\_54, se identifican los siguientes elementos del sistema natural:

- Cauces de quebradas:  
Quebrada Malpaso  
Quebrada La Quintana
- Coberturas vegetales y arborización:  
Se identifica la existencia de un componente arbóreo importante que tiene influencias e impactos positivos sobre el área de planificación.

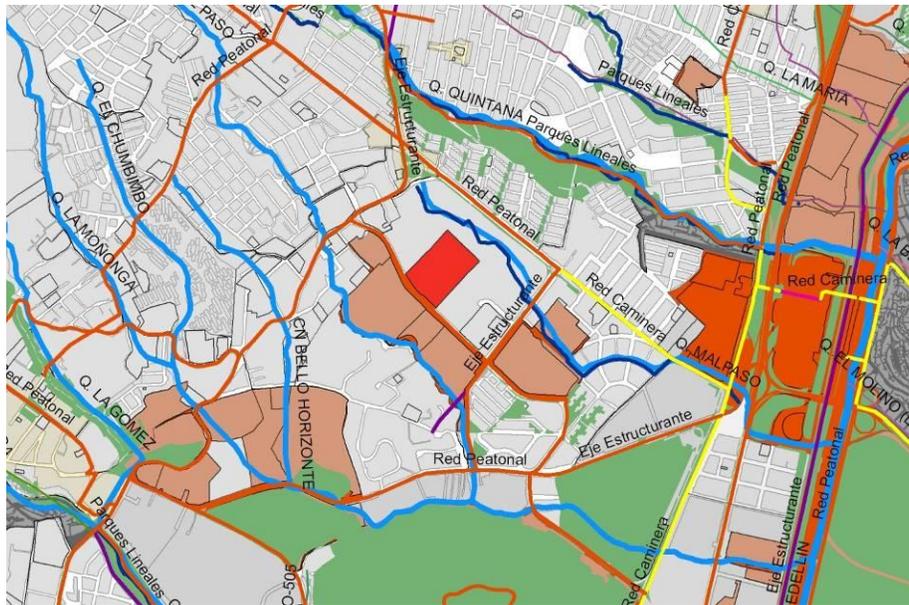


Figura 13. Elementos del sistema natural

### 2.3.2. Elementos del sistema artificial

En relación a los elementos del sistema artificial, se identifican directamente para el área de planificación los relacionados con:

- Sistema vial y de transporte
- Sistema de espacio público
- Sistema de equipamientos

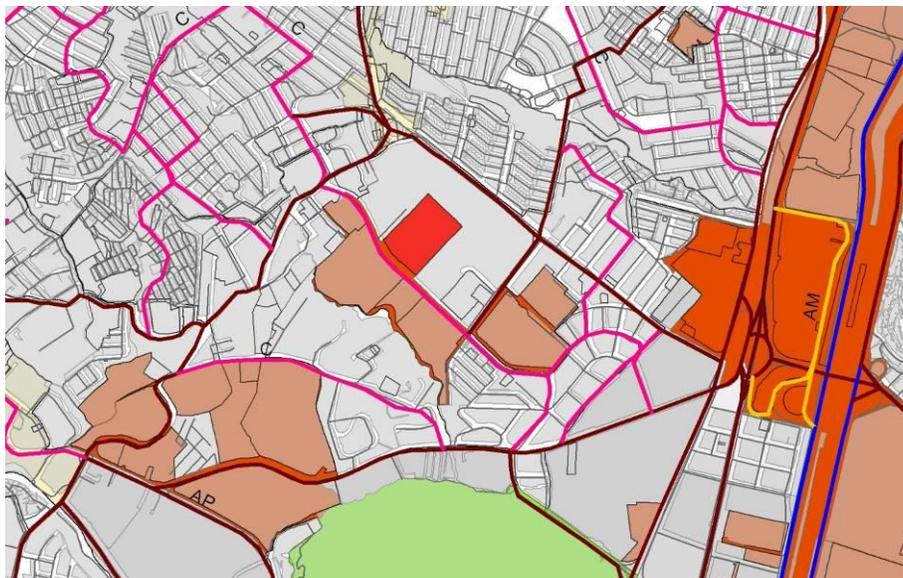


Figura 14. Elementos del sistema artificial

### **Sistema vial y de transporte**

Se identifican las siguientes vías arterias, colectoras y de servicio:

- Arterias  
Carrera 80 Entre Calles 78B y 79  
Carrera 72 A Entre Calles 78B y 80
- Colectoras  
Calle 78B Entre Carrera 80 y Carrera 72<sup>a</sup>
- Vías de servicio  
Es el conjunto de vías vehiculares cuya función principal es facilitar el acceso directo a las edificaciones o actividades adyacentes, perdiendo importancia la función de movilidad.

### **Sistema de espacio público**

Se identifica para el área de planificación los siguientes espacios públicos:

- Parques lineales de quebrada:  
Parque Lineal La Quintana
- Zonas verdes:  
Zona verde urbanización Altamira

### **Sistema de equipamientos**

El polígono Z2\_API\_54 se encuentra inscrito en un sector clasificado por el POT como un área con uso especializado, en este caso de salud, y está conformado por los predios de los equipamientos correspondientes a:

- La Clínica Universitaria Bolivariana
- Facultad de medicina UPB
- El Noviciado San Estanislao Kotska
- Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria
- La Clínica Cardiovascular

Adicionalmente, en el entorno inmediato se encuentran otros equipamientos como:

- Hospital Pablo Tobón Uribe
- Colegio Santa Bertila Boscardín
- Correccional de menores

### 3. EL TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA

Dado a que el desarrollo de este planteamiento urbanístico para el desarrollo del API polígono Z2\_API\_54 está direccionado al Tecnológico de Antioquia como equipamiento educativo en proceso de transformación y crecimiento, se considera pertinente efectuar una contextualización en cuanto a la institución universitaria que desde hace 11 años ocupa el predio objeto de planificación.

#### 3.1. Información General de la Universidad

Tabla 1. Información General

Razón Social	Tecnológico de Antioquia
NIT	890905419 – 6
Dirección	Calle 78 B No. 72A 220 – Barrio Robledo
Teléfono	4425151
Municipio	Medellín
Departamento	Antioquia
Actividad económica	Establecimientos que prestan el servicio de educación básica primaria – básica secundaria y media de carácter académico y/o técnico en la misma unidad física (Según Decreto 1607 del 31 de Julio de 2002 del Ministerio de Protección Social – Código 1804501)

Tabla 2. Ubicación Geográfica

	Empresa o Sector	Actividad
Norte	Urbanización Altamira	Conjunto Residencial
Sur	Lote	Lote baldío Constructora
	Urbanización	Conjunto Residencial
	Hospital Pablo Tobón Uribe	Servicios de Salud
Oriente	Clínica Cardiovascular	Servicios de Salud
	Facultad de Medicina y enfermería de la Universidad Pontificia Bolivariana	
Occidente	Urbanización Altamira	Conjunto Residencial

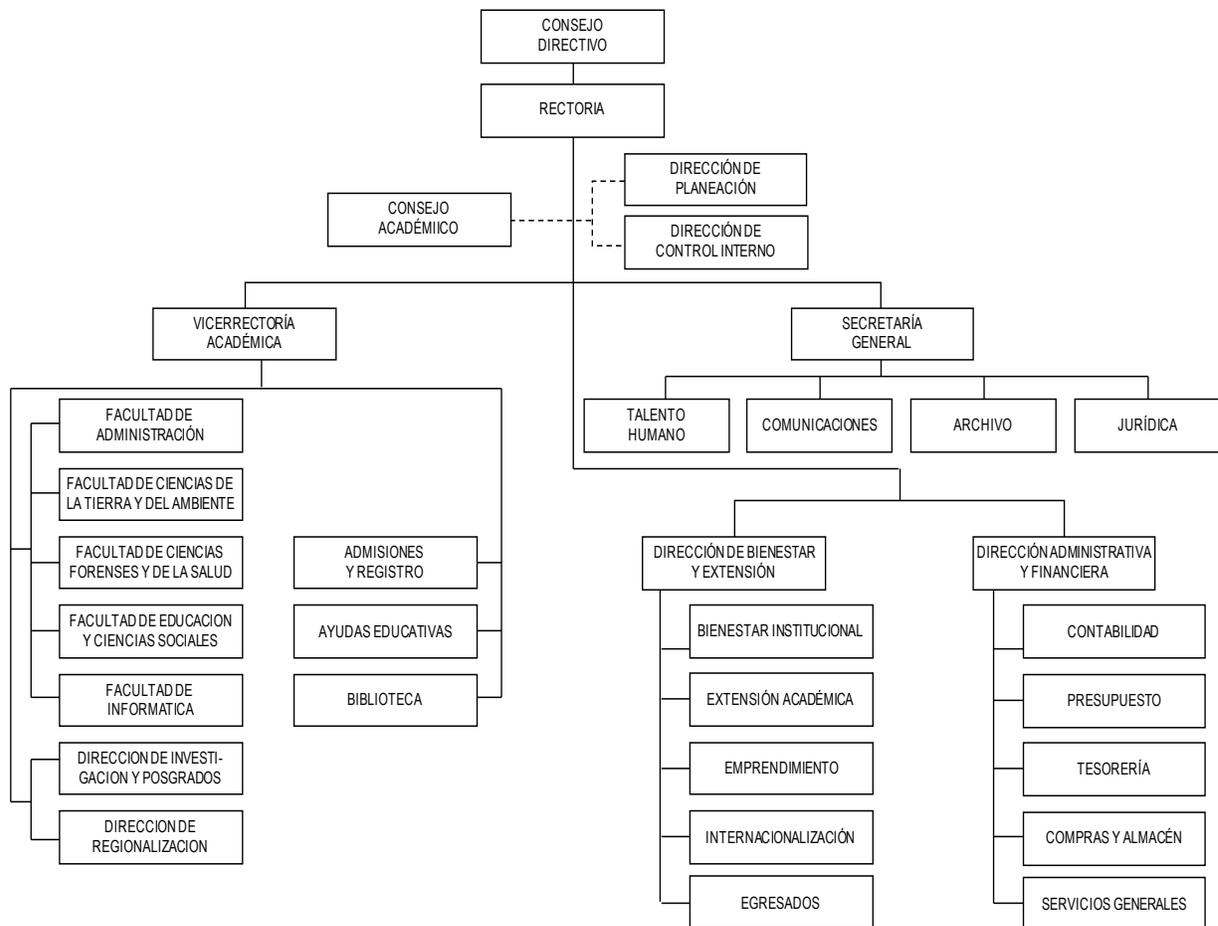
#### 3.1.1. Misión

En el Tecnológico de Antioquia – Institución Universitaria – formamos personas comprometidas con el desarrollo del departamento y del país, en los ciclos de formación técnica profesional, tecnológica, profesional universitario y de formación avanzada; desde un Proyecto Educativo Institucional que potencializa la construcción de conocimiento, fomenta el espíritu humanista, crítico e investigativo, la responsabilidad social y el desarrollo sostenible.

### 3.1.2. Visión

El Tecnológico de Antioquia en el 2015 será identificado como una Institución Universitaria, líder en el orden departamental, competitiva en el ámbito nacional, con proyección internacional, reconocida por la excelencia académica e investigativa y la calidad humana de sus integrantes, para responder con eficiencia, eficacia, pertinencia y compromiso social a los requerimientos y necesidades de la sociedad en el marco de la interrelación empresa, institución y comunidad.

### 3.1.3. Estructura orgánica



**Figura 15.** Estructura orgánica Tecnológico de Antioquia  
Fuente Dirección de Planeación Diciembre de 2010

### 3.2. Reseña histórica <sup>1</sup>

El Tecnológico de Antioquia inició labores académicas en 1983, como institución pública de educación superior dedicada principalmente a la formación técnica y tecnológica. La actual Institución Universitaria tuvo sus orígenes en el Centro Educacional Femenino de Antioquia -CEFA-, el cual, en 1979, fue facultado para ofrecer programas de educación superior en la modalidad tecnológica. En ese año se compartía la sede y la estructura administrativa con los programas de educación media vocacional.

En 1979, mediante el Decreto 00262, emanado de la Gobernación de Antioquia, se convirtió en establecimiento público descentralizado del orden departamental. A su vez, la Ordenanza 48 de 1979 determinó que el desarrollo académico del Instituto debía realizarse en dos niveles: el de educación media vocacional y el de educación superior en la modalidad de formación tecnológica.

El Acuerdo 181 de diciembre de 1982, expedido por el ICFES, concedió licencia de funcionamiento a los programas de Tecnología en Educación Especial, Educación Preescolar y Educación Básica.

El 14 de marzo de 1983, se iniciaron las clases de estos tres programas, desarrollados combinando la metodología presencial y a distancia. Posteriormente, se implementaron otros tres nuevos programas: Administración Documental y Micrografía, Secretariado Comercial y Gerontología.

Actualmente, la Institución cuenta con 26 programas, de los niveles técnico profesional, tecnológico y profesional universitario, todos ellos con registro calificado y uno con acreditación de alta calidad (Educación Preescolar), ofrecidos por medio de cinco facultades: Educación y Ciencias Sociales, Ciencias Forenses y de la Salud, Informática, Administración y Ciencias de la Tierra y del Ambiente.

Mediante la Ordenanza 56 del 14 de diciembre de 1989 se modifica el nombre de Instituto Central Femenino por el de Tecnológico de Antioquia, acto administrativo que le dio identidad como una institución educativa de nivel superior.

En 1992, la Ordenanza 13 del 18 de diciembre desagrega la educación media vocacional de los programas de educación superior, conformándose dos instituciones independientes administrativa y financieramente: el CEFA y el Tecnológico de Antioquia.

A finales de 1993, el entonces gobernador de Antioquia, Juan Gómez Martínez, dotó al Tecnológico de Antioquia de una sede propia, mediante la compra de parte de las instalaciones de la Universidad Pontificia Bolivariana, en la Avenida La Playa, según

---

<sup>1</sup><http://www.tdea.edu.co/>

Decretos 0158 del 20 de enero de 1994 y 3805 del 27 de septiembre de 1993, con una inversión de 1.800 millones de pesos.

Como otro gran paso en el proceso de crecimiento y transformación a Institución Universitaria, el entonces gobernador de Antioquia, Álvaro Uribe Vélez y el rector del Tecnológico de Antioquia, Humberto Saldarriaga, firmaron el 18 de noviembre de 1997, la escritura pública de compraventa de la actual sede, en el sector de Robledo, de 37.992 metros cuadrados, la cual posibilitó aumentar la cobertura educativa y mejorar las condiciones académicas, administrativas y de bienestar para toda la comunidad universitaria.

Las labores académicas en la sede central de Robledo se iniciaron en el primer semestre de 1999.

En noviembre de 1996 se creó el Centro Regional Aburrá Sur con sede en Itagüí, un aporte a la educación superior del departamento y del país. La Gobernación de Antioquia, el Tecnológico de Antioquia y el Municipio de Itagüí oficializaron el convenio mediante el cual se dio vida a este nuevo establecimiento de educación superior. El acto de entrega a la comunidad del Sur del Valle de Aburrá estuvo presidido por entonces gobernador de Antioquia, Álvaro Uribe Vélez, el rector del Tecnológico de Antioquia, Humberto Saldarriaga Carmona (Q.E.D) y el alcalde de Itagüí, Juan Carlos Moncada Restrepo (Q.E.D). Durante el acto protocolario, el Director Nacional del ICFES, Luis Carlos Muñoz Uribe, presentó la resolución por la cual se aprobaron las licenciaturas en educación.

Para el primer semestre de 2010, el Tecnológico de Antioquia cuenta con 9.997 estudiantes, en su sede central de Robledo (Medellín), Itagüí, Bello, Copacabana y en otros 49 Municipios por fuera del área metropolitana.

Dentro del proceso de regionalización del Tecnológico de Antioquia, aprobado por el Consejo Directivo, presidido por el gobernador, doctor Luis Alfredo Ramos Botero y como política del rector de la Institución Universitaria, doctor Lorenzo Portocarrero Sierra, como el programa bandera de proyección social en el departamento, se posibilita a 3.236 estudiantes el acceso a programas de educación superior pertinentes y de calidad en sus respectivos Municipios.

El 4 de julio de 2006, se constituye en otra fecha trascendental, pues, mediante Resolución 3612 del Ministerio de Educación Nacional, la Institución adquirió el carácter académico de Institución Universitaria. Igualmente, el 14 de marzo de ese año, es una fecha especial para el Tecnológico de Antioquia, debido a la entrega, por parte del ICONTEC, del Certificado de Gestión de Calidad NTC – ISO 9001:2000 y NTCGP 1000:2004 para las actividades de docencia, investigación y extensión, en los campos técnicos, tecnológico y profesional universitario.

En el 2008, la celebración de los 25 años de vida académica del Tecnológico de Antioquia, se dio a la par con la entrega y construcción de importantes obras de infraestructura, entre ellas, la Biblioteca Tecnológica y adecuaciones físicas en zonas aledañas, la remodelación del Bloque 10 de Bienestar Institucional y Extensión, la construcción del Centro de Investigaciones Tecnológicas de Innovación y Apropiación, la piscina semi-olímpica y el cambio de alcantarillado.

El Tecnológico de Antioquia-Institución Universitaria, ha contribuido significativamente al desarrollo y progreso de la ciudad, mediante la formación de más de 18.000 profesionales graduados.

Asimismo, la Institución ha participado en importantes proyectos educativos como la formación en Tecnología en Sistemas para empleados de Empresas Públicas de Medellín, la formación como Licenciadas en Educación Preescolar de madres comunitarias, la capacitación en competencias administrativas y financieras para organizaciones comunitarias y juntas de acción comunal, los proyectos de primera infancia e inclusión educativa, la articulación de la media técnica Medellín y el Departamento, entre otros.

El 11 de noviembre de 2008, se da inicio a la administración “Educación sin Fronteras”, a cargo del rector, Lorenzo Portocarrero Sierra. Las metas están enfocadas a fortalecer la regionalización, la investigación y los programas técnicos, tecnológicos y universitarios, como una Institución líder en el orden departamental y competitiva en los ámbitos nacional e internacional.

Su programa de gestión se desarrolla bajo cinco líneas estratégicas, en las que se ha alcanzado el fortalecimiento financiero de la Institución, la ampliación de cobertura en el Área Metropolitana y en las regiones, la modernización y actualización de la plataforma tecnológica mediante la implementación de servicios académicos en línea, la creación de nuevos programas, la internacionalización, la investigación y la modernización corporativa. Su plan está ligado a la ejecución de acciones de Responsabilidad Social Universitaria, las cuales se integrarán a las políticas de calidad académica, con el desarrollo de procesos de acreditación, como una de las prioridades para los años 2010-2012.

### 3.3. Plan de Desarrollo 2011-2015 “Educación Sin Fronteras”

#### 3.3.1. Líneas estratégicas

- Cobertura con calidad.
- Acreditación de alta calidad de programas académicos con el apoyo de la investigación.
- Regionalización.
- Internacionalización y actualización de la plataforma tecnológica.
- Modernización corporativa.

#### 3.3.2. Política de calidad

El Tecnológico de Antioquia se compromete a mejorar continuamente la calidad de sus servicios, siguiendo los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación (CNA) para formar personas comprometidas con el desarrollo integral en los campos técnico, tecnológico y profesional universitario, desde un el Proyecto Educativo Institucional y en coherencia con el plan de desarrollo nacional y departamental, que potencie la construcción de conocimiento y el espíritu crítico e investigativo, mediante una eficiente planeación, para obtener mayor satisfacción de sus clientes, participación en el mercado y beneficio social.

#### 3.3.3. Política Ambiental<sup>2</sup>

La Institución Universitaria Tecnológico De Antioquia como establecimiento Público del Orden Departamental de carácter descentralizado, asume su compromiso con el cuidado y preservación del ambiente; implementando acciones para la conservación, restauración y protección de los recursos naturales en cada uno de los procesos inherentes a su funcionamiento, y gestionando actividades que fortalezcan el mejoramiento continuo; con el propósito de prevenir la contaminación y obtener un ambiente sano y sostenible, en concordancia con la legislación ambiental vigente aplicable.

Objetivos de la Política.

- Lograr la consolidación de un entorno institucional seguro, saludable y estéticamente placentero.
- Promover comportamientos y conocimientos de las personas de la institución y de los visitantes por el respeto del entorno.

---

<sup>2</sup> Resolución No. 338 (Mayo 26 de 2010) Por medio de la cual se adopta la segunda versión Sistema de Gestión Ambiental y se fija la Política Ambiental en el Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria

- Elaborar proyectos de Educación ambiental; de enseñanza e Investigación; de zonas verdes; programas de impactos de aire y ruido; programas de liderazgo ambiental, además de los proyectos en beneficio del ambiente.
- Incorporar la dimensión ambiental en sus programas de investigación, docencia y extensión.
- Fomentar procesos de educación ambiental dentro de la comunidad universitaria.
- Promover el uso eficiente de los recursos naturales, en especial de la energía y el agua.
- Implementar planes de manejo adecuado de vegetación, confort en edificaciones, paisajismo y manejo integral de residuos sólidos y líquidos.
- Desarrollar e implementar tecnologías que contribuyan con el uso eficiente de los recursos naturales.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales negativos y positivos en el área de influencia del Tecnológico
- Empezar acciones con la participación de la comunidad.
- Prevenir, mitigar, controlar, compensar, corregir y evaluar los impactos ambientales negativos generados por las actividades de la comunidad universitaria.
- Cumplir con la normatividad ambiental vigente y participar en otros acuerdos que se generen a favor del medio ambiente.
- Elaborar plan de trabajo con proveedores y servidores externos (Cafeterías, Vigilancia, Mantenimiento).

### **3.4. Ejecución de Proyectos 2007 – 2010**

En el transcurso de los 11 años que ha estado el Tecnológico de Antioquia en la sede de Robledo, se han venido adelantando significativos proyectos relativos tanto al mejoramiento de la infraestructura física, así como de dotación para la actividad educativa.

A continuación se presenta los resultados de la ejecución de proyectos planeados para el período 2007 – 2010.

#### **3.4.1. Ejecución de la Dirección 2007-2010 (Área Planeación)**

- Certificaciones en NTC GP 1000:2009, NTC ISO 9001:2008, IQNet, certificación internacional, con visto bueno para recertificación el 19 noviembre de 2010.
- Construcción nueva biblioteca.
- Construcción de la piscina semi-olímpica.
- Elaboración del Plan de Desarrollo 2011-2015 (para aprobación 1 dic-2010).
- Reestructuración administrativa.
- Elaboración de los planes de acción por dependencias.

- Traslado de la sede Itagüí.
- Adecuación del comedor para empleados.
- Proyecto “Sendero de la Paz”.
- Proyecto “Adecuación ingreso al bloque administrativo”.
- Estudio de cargas laborales.
- Estudio Áreas de Preservación de la Infraestructura “API”, alineado con el Plan de Ordenamiento territorial POT.
- Estudio de vulnerabilidad Sismo-resistente.
- Proyecto Complejo financiero (Punto de bolsa y laboratorio financiero).
- Proyecto adecuación de nueva cafetería.
- Proyecto red de acueducto, alcantarillado y Red contra incendios (tanques).
- Adecuación de las baterías sanitarias.
- Adecuación Bloque 5 y 6 (aulas de sistemas, Centro de Investigaciones, sala de profesores y convenios interinstitucionales).

#### **3.4.2. Ejecución de la Dirección (Área Sistemas)**

- Adquisición y adecuación de la infraestructura tecnológica (400 PC para renovación y crecimiento).
- Participación en el proyecto: Lineamientos para la incorporación de TIC en las IES.
- Seguridad perimetral (control de virus y prevención de intrusos).
- Ampliación y mejora de la planta telefónica.
- Soporte técnico.
- Software: Sistema Académico Institucional “SAI” contiene: Autoevaluación, admisiones y registro, programación académica, reporte de notas, portal interactivo, evaluación de encuesta, información estudiantes, sistemas de reservas de aulas, gestión de educación continua, biblioteca , investigación, sil (egresados).
- Circuito cerrado de Televisión.

#### **3.5. Proyectos en trámite**

Adicionalmente, existen varios proyectos, ya planteados y diseñados, que se encuentran actualmente en trámite para su ejecución por parte de la actual administración de la institución educativa. Estos son:

- Diseño del nuevo bloque “Académico – Administrativo”
- Observatorio de la tercera edad
- Sala de práctica para el sistema penal acusatorio: SPOA.
- Adecuación de admisiones y registros.
- Construcción y dotación del laboratorio de aguas y suelos.

- Construcción y dotación del laboratorio de física y termodinámica.
- Construcción y dotación del laboratorio de redes.
- Construir y dotar un observatorio para infancia y familia.
- Construir y adecuar la vía circunvalar parte alta.
- Proyecto de construcción de escenarios deportivos, actualización tecnológica y construcción de edificio para la biblioteca por medio de asignación de 7.000 por los 25 años del Tecnológico de Antioquia (ley 1303 de mayo 18 de 2009).

### 3.6. Población Estudiantil

A continuación en la Tabla 3 se relaciona el número de estudiantes por programa a la fecha<sup>3</sup>:

**Tabla 3.** Número de estudiantes por programa

<b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>	<b>MATRICULADOS</b>
Tecnología en Gestión Comercial	513
Tecnología en Gestión Financiera	889
Tecnología en Comercio Exterior	602
Tecnología en Agroambiental	283
Tecnología en Preescolar	894
Licenciatura en Ed. Básica con énfasis en humanidades y lengua castellana	511
Tecnología en investigación judicial	544
Tecnología en Histocitotecnología	485
Técnica profesional en Histocitotecnología	42
Técnica profesional en Tanatopraxia	111
Tecnología en Sistemas	737
Tecnología en Sistemas de información	18
Tecnología en electrónica	27
<b>TOTAL</b>	<b>5656</b>

<sup>3</sup> 28 de octubre de 2010

## 4. FORMULACIÓN API TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA

La formulación del API para el Tecnológico de Antioquia se caracteriza por ser un Planteamiento Urbanístico ubicado dentro de un polígono clasificado con el tratamiento de **Área para la Preservación de la Infraestructura y Elementos del Sistema Estructurante – API**, pero que se desarrolla de manera independiente de los demás equipamientos que constituyen dicho polígono.

Sin embargo, al tratarse de un **Polígono con Tratamiento API**, el desarrollo de cualquier actuación arquitectónica y/o urbanística, requiere del planteamiento de un **Plan de Manejo Integral** que regule de manera coherente las transformaciones físicas del equipamiento educativo. En este sentido, dichas actuaciones deberán estar acordes con la normativa existente en esta materia y cumplir con los requisitos allí establecidos, a través de los cuales se busca garantizar un desarrollo equilibrado.

### 4.1. Planteamiento del Problema: Necesidad que se pretende satisfacer

La formulación del Planteamiento Urbanístico Integral para el Tecnológico de Antioquia se encuentra enmarcada en una necesidad puntual y concreta, identificada desde la misma institución, como se indica a continuación.

EL TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA - INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA, establecimiento público del orden departamental creado por el decreto ordenanza 00262 de 1979 y cuyo carácter de institución universitaria fue definido por resolución 3612 de julio 04 de 2006 del Ministerio de Educación Nacional y por ordenanza 24 de 2006; en atención a las necesidades espaciales de crecimiento y habiendo realizado los análisis técnico-económicos; encuentran la necesidad de ampliar sus instalaciones para atender adecuadamente la población estudiantil y generar los espacios requeridos para el adecuado funcionamiento de todo el personal docente, administrativo, de apoyo, investigación y proyección social, personal discente, convenios; entre otros.

En tal sentido, la Institución requiere viabilizar un proyecto que cubra las necesidades detectadas en lo referente a construcción de un edificio académico-administrativo, que permita en primera instancia liberar aulas de clase que actualmente son ocupadas por personal de la institución, tanto académico como administrativo.

En segunda instancia organizar de manera adecuada el personal académico (Vicerrectoría, facultades, Investigación, Regionalización, Ayudas educativas, entre otras) y administrativo (Rectoría, Secretaría General, direcciones

Financiera, Planeación, Control interno, Bienestar y Extensión, Oficina jurídica, Talento Humano, Comunicaciones, Internacionalización, Convenios –recursos administrados-; entre otros). Aulas que se requieren para cubrir el déficit cuantitativo de estudiantes que acceden a educación superior de los estratos 1,2 y 3 a los que pertenecen los estudiantes del Tecnológico de Antioquia.<sup>4</sup>

## 4.2. Marco Normativo

Para el desarrollo del API como equipamiento educativo, resulta fundamental la revisión e inclusión de las disposiciones normativas establecidas principalmente en el POT Acuerdo 46 de 2006 (Artículos 180-185) como principal instrumento de planificación, y más específicamente en la NTC 4595 y el Decreto Municipal 409 de 2007 en las cuales se determinan los requisitos físico-espaciales que deben cumplir los equipamientos educativos para garantizar el óptimo desarrollo de la actividad educativa.

A continuación se presentan extractos de dichas normativas que permiten comprender el objeto de sus contenidos, cuyo cumplimiento es de carácter obligatorio en la formulación del presente Planteamiento Urbanístico.

### 4.2.1. Plan de Ordenamiento Territorial – Acuerdo 046 de 2006

Artículo 183°. Características de los nuevos equipamientos de educación formal.

Parámetros de diseño para un establecimiento típico de educación:

- Áreas de retiros (ambientales, urbanísticos, de seguridad, técnicos, paisajísticos) si los requiere.
- Cuando los establecimientos educativos sean en dos o más pisos, se podrán construir siempre y cuando cumplan con el acceso y movilidad para personas con discapacidad física en todos los pisos, además de las normas de retiros y alturas en cada sitio de la ciudad en particular.
- El equipamiento deberá contar con un atrio o área pública como espacio de seguridad que mitigará los impactos en las horas “pico” (entrada y salida de estudiantes).
- El suelo del establecimiento donde se ubican las construcciones debe ser estable.
- El diseño tendrá como requisito que las áreas complementarias construidas y las complementarias libres se ubiquen en el planeamiento general de manera que permitan la utilización de los escolares y de la comunidad, mediante la programación

---

<sup>4</sup>Estudios Previos para la construcción de un nuevo bloque Administrativo

de horarios. Esta posibilidad se tendrá en cuenta para los diseños arquitectónicos de forma que se posibilite el control en los accesos.

- Los espacios definidos como áreas complementarias podrán ser modificados según la modalidad académica, técnica, tecnológica o vocacional del establecimiento.
- Los equipamientos de educación básica y media ubicados en el centro tradicional y representativo y destinados a la población adulta o por fuera de la edad escolar (revalidación), podrá prescindir de las áreas libres señaladas en el presente artículo.
- Los establecimientos educativos no tienen obligación de cesión de suelo para equipamientos y espacio público, pero tendrán que reservar en área libre verde arborizada al menos la correspondiente a la obligación definida para cada tratamiento urbanístico o intervención rural.

#### **4.2.2. Norma Técnica Colombiana NTC 4595**

*Ingeniería Civil y Arquitectura. Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares*

- Esta norma establece los requisitos para el planeamiento y diseño físico-espacial de nuevas instalaciones escolares, orientado a mejorar la calidad del servicio educativo en armonía con las condiciones locales, regionales y nacionales. Adicionalmente, puede ser utilizada para la evaluación y adaptación de instalaciones escolares existentes. (NTC 4595)
- El desarrollo de esta norma acoge, en el tema educativo, las disposiciones de la Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación) y en materia de arquitectura y medio ambiente construido, los temas de accesibilidad, seguridad y comodidad, desde la perspectiva de la sostenibilidad ambiental, para generar así instalaciones con bajos costos de funcionamiento y mínimo deterioro del ambiente. (NTC 4595)

#### **4.2.3. Decreto número 409 de 2007 Normas específicas**

*Por el cual se expiden las Normas Específicas para las actuaciones y procesos de urbanización, parcelación y construcción en los suelos urbano, de expansión y rural del Municipio de Medellín.*

- **Artículo 1º Norma específica.**

Acorde con lo dispuesto en el artículo 499° del Acuerdo 46 de 2006 las normas específicas son las complementarias a lo dispuesto en este Acuerdo e incluyen las normas urbanísticas y constructivas de detalle, en aspectos relacionados con la funcionalidad, la seguridad, higiene, habitabilidad, niveles de saturación de usos, accesibilidad, entre otros aspectos, para los procesos de urbanización, parcelación, construcción, reconocimientos de edificaciones y subdivisión de predios, e incluirán la reglamentación de detalle para el espacio público, los equipamientos y los usos de servicio.

- **Artículo 2° Ámbito de aplicación.**

Las presentes normas son de aplicación obligatoria para cualquier tipo de desarrollo urbanístico y constructivo a adelantar en suelo urbano, y rural del Municipio de Medellín. Para los desarrollos urbanísticos que se adelanten mediante planes parciales, planes especiales y proyectos de regularización y legalización urbanística, las presentes normas sólo tienen carácter supletorio, toda vez que, el acto administrativo que los adopte, podrá definir para cada área de planificación las normas específicas aplicables, siguiendo los lineamientos del plan de ordenamiento territorial y demás reglamentación de mayor jerarquía.

- **Artículo 75° Reglamentación para el uso educativo.**

Las normas relacionadas con el alcance, jerarquización, localización y parámetros de diseño para los establecimientos y equipamientos o establecimientos educativos están contenidas en los artículos 181° a 185° del Acuerdo 46 de 2006.

En la normatividad específica para este uso se tienen en cuenta los niveles de educación regulados en la Ley 115 de 1994 y los niveles de educación superior de la Ley 30 de 1991 o aquellas que las sustituyan, modifiquen o reformen. Se determinan normas urbanísticas y constructivas en aspectos como ubicación, iluminación, ventilación, altura, ocupación de aulas, áreas libres para recreación, servicios sanitarios, número de celdas de parqueo, restricciones y retiros de protección con respecto al tipo de actividades que lo rodean buscando la seguridad, habitabilidad, accesibilidad, sanidad de los usuarios y en general un óptimo funcionamiento tanto en su interior como en su buena relación con el entorno, propiciando la generación de impactos positivos dentro de los diferentes asentamientos poblacionales.

- **Artículo 82° Ambientes escolares.**

Para efectos de la presente normatividad se define ambiente escolar como un lugar o conjunto de lugares estrechamente ligados, en el que se suceden diferentes relaciones interpersonales y se llevan a cabo actividades pedagógicas y complementarias a éstas. Los ambientes serán tipo A, B, C, D, E, F y complementarios.

- **Artículo 92° Áreas mínimas de lotes e índices.**

Para efectos de la presente reglamentación se establece un área mínima de lotes y unos índices de ocupación y construcción para nuevos equipamientos o establecimientos de educación en su modalidad de educación básica y media, y para los nuevos equipamientos o establecimientos de educación superior. En caso de que el interesado en desarrollar un proyecto opte por aplicar los índices definidos en el Acuerdo 46 de 2006, éste deberá cumplir de manera proporcional con el incremento de las respectivas obligaciones urbanísticas y constructivas.

El área mínima de lote e índices de ocupación y construcción para equipamientos o establecimientos nuevos de educación superior en suelo urbano, de expansión y suburbano será:

- Área mínima de lote 6.400 metros cuadrados o quince (15.00) metros cuadrados de suelo por alumno (se toma la mayor).
- Índice de ocupación 30% sobre área neta del lote.
- Índice de construcción 1.0 sobre área neta del lote.

- **Artículo 92° Parágrafo 2º**

Los establecimientos educativos se podrán realizar en varios pisos, siempre y cuando cumplan con las normas de accesibilidad para las personas con movilidad reducida en todos ellos, además de las normas de retiros y alturas establecidas para cada sitio de la ciudad en particular. Los desarrollos en altura deben estar soportados en los respectivos estudios de suelos y cálculos estructurales. Las alturas estarán limitadas por las disposiciones expedidas por la Aeronáutica Civil en relación con el cono de aproximación al aeropuerto y las superficies limitadoras de obstáculos, además de las que se dicten para las áreas de influencia de los bienes de interés cultural por las entidades competentes.

- **Artículo 93° Retiros y aislamientos.**

Los nuevos equipamientos o establecimientos de educación formal en las modalidades de básica y media, y los nuevos equipamientos o establecimientos de educación superior deben cumplir con los siguientes retiros en suelo urbano, de expansión y suburbano.

- Retiros a linderos de tres (3.00) metros en todos los costados y de seis (6.00) metros cuando el equipamiento o establecimiento educativo supere los tres pisos. Se exime de estos retiros cuando los ambientes que colindan con vivienda sean administrativos.
- Retiros de antejardín según la sección vial.
- Demás retiros específicos a usos vecinos existentes
- Retiros a corrientes de agua y líneas de energía de alta tensión.

- **Artículo 94° Normas constructivas.**

Las puertas de las aulas, laboratorios, unidades sanitarias (referidas éstas últimas a la principal de la batería cuando la tenga) y similares deben tener un ancho útil no inferior a 0.80 metros, y deben tener señales de identificación táctil.

### 4.3. Antecedentes

Como se ha indicado, el **Planteamiento Urbanístico** que corresponde a la formulación del API para el Tecnológico de Antioquia, consiste principalmente en el establecimiento de una propuesta de desarrollo físico y crecimiento en la infraestructura de su sede central ubicada en el sector de Robledo, que satisfaga no sólo las necesidades de crecimiento propias de la Institución, se pretende que la importancia de dicho crecimiento cumpla con los requisitos y estándares establecidos por la ley, indicados anteriormente. Ante esta necesidad, resulta pertinente presentar algunos antecedentes relacionados con proyectos de la misma índole que permiten comprender no sólo los objetivos y alcances de una propuesta como esta, sino también la importancia y pertinencia de los mismos, para cumplir los objetivos del plan de manejo necesario para el desarrollo urbanístico de un API de carácter educativo.

En este sentido, distintos estudios han establecido la relación directa entre la calidad de la educación y la calidad de los ambientes donde esta se desarrolle. Desde la pedagogía se reclaman entornos que apoyen y estimulen los procesos de enseñanza y aprendizaje. A continuación se presenta una síntesis de algunos de los documentos y normativas desarrolladas en esta materia.

- **Plan Maestro de Equipamientos Educativos de Bogotá Distrito Capital (Decreto 449 de 2006)**

Es el instrumento de planificación que traza las estrategias para su evaluación, en relación con las condiciones físico-espaciales de los ambientes educativos, la capacidad de cobertura de cada establecimiento y la cantidad y forma de localizarse en el territorio; teniendo en cuenta que el servicio educativo busca enlazar el sistema general de Equipamientos de la ciudad.

Se concibe al equipamiento educativo como agente de la consolidación de los sistemas generales del ordenamiento territorial, en virtud que la educación es un servicio público de interés general, cuya infraestructura debe aportar al mejoramiento del interés colectivo.

Debe orientar las acciones relacionadas con la construcción de infraestructura escolar para el fortalecimiento de lo público; contribuir a la formación de ciudadanía y disponer sus equipamientos para el encuentro de los ciudadanos.

La dimensión territorial del servicio educativo debe trascender los límites de la edificación y contemplar la incidencia de los espacios físicos en el mejoramiento del ambiente escolar.

Se entiende que la calidad de la educación depende también de sus condiciones ambientales, de una coherente relación con su entorno urbano y del cumplimiento de condiciones espaciales y arquitectónicas.

- **“Los espacios pedagógicos como escenarios de Formación Integral”**  
Es un estudio que realizó en el año 2005 el Ingeniero Pedro Nel Acosta Parrado, Supervisor de Educación, para la Secretaría de educación de Bogotá con el fin de contribuir al análisis de factibilidad del proyecto de Creación de Establecimientos Educativos y su posterior legalización; en este se esbozan consideraciones pedagógicas, técnicas y normativas que conllevan a la definición de un Ambiente pedagógico Integral, adecuado para el desarrollo del Proyecto Educativo Institucional. En este se concluyó que la calidad de los espacios pedagógicos juega un papel preponderante en el desarrollo del proceso educativo, y dentro de ellos se deben tener en cuenta, tanto los escenarios de los establecimientos educativos, como los de la ciudad.
- **“Estándares Básicos para Construcciones Escolares”**  
Es un informe publicado en el 2000 por la Secretaría de Educación del Distrito Capital, que establece las condiciones en las que deben levantarse planteles educativos en Bogotá. En el plantea la necesidad de crear colegios más abiertos a sus entornos, que puedan convertirse en escenarios de la actividad comunal, que no cuenten con cerramientos de muros o setos que los conviertan en lugares aislados, que sean edificaciones que perciban la labor educativa como un proceso transparente entre el maestro y el alumno y viceversa; se reevalúa el concepto de aula como único lugar para la adquisición de conocimiento; y se concibe el colegio como un motivador del aprendizaje, que ya no está suscrito necesariamente al aula.
- **El programa Escuela Ciudad Escuela de Bogotá**  
Este programa busca la apropiación de los escenarios educativos y culturales de la ciudad para elevar el potencial pedagógico de la enseñanza. Dentro de este programa el plan de acción mediante expediciones escolares, preparadas con sentido pedagógico, incluyendo diversos escenarios educativos, culturales, científicas y deportivos pretenden enriquecer el aprendizaje de los estudiantes; el espacio de la escuela no se puede dejar deteriorar pensando en que la escuela es toda la ciudad.

#### 4.4. Planteamiento Metodológico

El planteamiento de un API, tal como lo indica el Artículo 70 del POT, consiste en la formulación de un **Planteamiento Urbanístico Integral** que garantice el desarrollo armónico y planificado de los equipamientos, a partir de 3 fases determinadas por el Departamento Administrativo de Planeación como:

**Fase 1. Diagnóstico:** Reconocimiento del área de intervención en el ámbito Regional, de ciudad, zonal, barrial y vecinal, teniendo en cuenta:

- Un diagnóstico físico a partir de levantamientos, programas y proyectos de iniciativa pública y privada.
- Un diagnóstico de los componentes del territorio como: Espacio Público, Equipamientos, Movilidad y Medio Ambiente.

**Fase 2. Formulación del componente urbano del área de planeación del API:**

Tiene como objetivos formular la estrategia urbanística de acuerdo al componente físico y técnico del territorio. Identificar y construir lineamientos para las diferentes unidades espaciales al interior del área a proteger, de donde se generaran posteriormente los procesos de diseño.

**Fase 3. Definición de perfiles de proyectos:** Estos perfiles formularan el proyecto, los criterios de intervención técnica de cada uno de los componentes, su localización, los actores institucionales públicos o privados responsables de la actuación, los vínculos normativos de referencia, los perfiles financieros y el orden de ejecución por etapas. Esto con el fin de entregar una información completa para la implementación de un API.

Partiendo de lo anterior y teniendo en cuenta las particularidades del caso específico del API, se estableció para el desarrollo del **Planteamiento Urbanístico Integral** el siguiente planteamiento metodológico.

##### 4.4.1. Objetivos Generales

La formulación del **Planteamiento Urbanístico Integral** para el Tecnológico de Antioquia tiene como objeto principal establecer una propuesta de desarrollo físico y crecimiento en la infraestructura de su sede central que satisfaga las necesidades de crecimiento propias de la institución, y a su vez, de cumplimiento a los requisitos y estándares establecidos por la ley.

El planteamiento de este API se centra entonces en:

- Consolidar un plan de crecimiento físico para el Tecnológico de Antioquia de acuerdo con las expectativas institucionales y los proyectos planteados por la institución
- Garantizar para ese crecimiento, el cumplimiento de los índices de ocupación y construcción establecidos por el POT
- Garantizar la calidad arquitectónica de los ambientes escolares por medio de la evaluación de los estándares exigidos por la ley empleando los diferentes tipos de indicadores

#### **4.4.2. Objetivos Específicos**

Adicionalmente a los objetivos generales anteriormente descritos, se definen los siguientes objetivos específicos para cada una de las fases del proceso.

##### **4.4.2.1. Fase de Diagnóstico**

###### **Diagnóstico Componente Ambiental**

- Análisis de los componentes del sistema natural del área de planificación.
- Evaluación de los elementos Naturales del espacio público.
- Zonas verdes – cobertura vegetal.

###### **Diagnóstico Componente Movilidad**

- Estudio del sistema vial desde la escala zonal-barrial.
- Estudio de la movilidad desde la escala local.
- Evaluación del sistema de movilidad al interior del predio del Tecnológico de Antioquia.

###### **Diagnóstico Componente Urbanístico**

- Estudio de la composición general del área de planificación en lo natural y lo construido.
- Definición del sistema de espacios públicos o abiertos.
- Determinar la cantidad y el estado (calidad) de los espacios abiertos.
- Análisis de los componentes del sistema de espacios públicos o abiertos.
- Evaluación de los elementos Artificiales del espacio público.
- Definición del sistema construido.
- Inventario de edificios– edificios existentes, espacios y áreas.
- Estado actual del modelo de ocupación Análisis aprovechamientos.
- Análisis de ocupación y aprovechamiento del predio “Escenario Actual”.
- Evaluación de estándares por ambientes escolares.

#### **4.4.2.2. Fase de Formulación**

- Definición del crecimiento deseado-posible según los intereses de la institución y lo posible en el predio según lo permitido por la norma.
- Elaboración y evaluación de alternativas de desarrollo físico para el Tecnológico de Antioquia para la selección de la propuesta de desarrollo físico de la institución.

#### **4.4.2.3. Fase de Propuesta**

- Elaboración de la propuesta de desarrollo físico por etapas de crecimiento y de transformación de la institución.
- Definición de las estrategias para el desarrollo de estas etapas.

## 5. DIAGNÓSTICO COMPONENTE AMBIENTAL

### 5.1. Componentes del Sistema Natural del Área de Planificación

El sistema natural del área de planificación se encuentra determinado y caracterizado principalmente por la topografía y el componente arbóreo, que generan en el espacio un ambiente único y agradable, altamente valorado por la comunidad universitaria como un valor agregado, ya que este elemento estaba completamente ausente en la antigua sede.

A continuación se presenta una valoración de los diferentes componentes y elementos del sistema natural en términos del ambiente natural que se vive en la Institución, y fuertemente enfocada al componente arbóreo como principal elemento, determinante del microclima local que allí se genera.

#### 5.1.1. Climatología y otros aspectos que influyen en el clima (microclima)

El piso térmico templado comprende alturas entre 1450 y 2000 msnm, que corresponde a toda el área urbana de la zona noroccidental<sup>5</sup> del Municipio de Medellín. El Tecnológico de Antioquia se encuentra aproximadamente a 1600 msnm., el cual lo ubica en el piso térmico indicado.

Un aspecto que directamente influye en la temperatura promedio en la Institución es su componente arbóreo de 436 individuos forestales inventariados, sembrados en un área 37.992 m<sup>2</sup>, los cuales regulan los vientos y moderan simultáneamente la temperatura y la humedad relativa.

El componente arbóreo en el Tecnológico de Antioquia tiene una influencia directa sobre la temperatura, ya que la humedad relativa del aire es consecuencia indirecta de la sombra producida por estos, así como por los vientos frescos que vienen de la parte alta de la ladera por el Picachito (San Pedro de los Milagros, Valle de Santa Rosa).

Otros factores a valorar para determinar la temperatura y humedad relativa en la Institución son los materiales que fueron utilizados tanto para las construcciones como para las zonas del sistema de espacios públicos o abiertos, al igual que el impacto ambiental en términos de temperatura, humedad relativa y los reflejos que se producen en la Calle 78B.

---

<sup>5</sup> Levantamiento Integrado de cuencas hidrográficas del municipio de Medellín. Instituto Mi Río. Municipio de Medellín. PNUD.

En los últimos años, los regímenes de lluvias han tenido grandes variaciones en los ciclos que solían ser muy estables hasta los años 80, debido, principalmente a los efectos del cambio climático, asociado a los procesos naturales del ambiente terrestre.

### **5.1.2. Hidrología**

Es importante situar los cuerpos de agua más cercanos desde su ubicación geográfica como unidad de planificación, así como desde su aspecto histórico, pues de esta manera se puede comprender el origen de las dinámicas y situaciones actuales en términos de las aguas subterráneas, cambios de cauces, la ocurrencia de eventos de inundación, etc.

En este sentido, las dos cuencas asociadas al área de planificación, como se indicó anteriormente, son las quebradas Malpaso y La Quintana, ubicadas a una distancia aproximada de 500m y 600m respectivamente. Aunque únicamente la Malpaso incide en el polígono del Z2\_API\_54, más no tiene afectación alguna en el área de planificación (predio del Tecnológico de Antioquia).

La cuenca de la quebrada Malpaso, se encuentra localizada en el límite sur del polígono. Está demarcada por la cuenca de la quebrada La Iguaná al sur y la quebrada de la microcuenca La Quintana por el norte.

En la cuenca de la quebrada Malpaso se localizan los barrios Aures N°1 y N°2, el Cerro El Volador, Bello Horizonte, Bosques de San Pablo, Caribe, El Carmelo, El Diamante, El Picacho, El Yolombó, La Facultad de Minas, La Pilarica, Monteclaro, Pajarito, Palenque, Progreso, San Germán y Villa Flora. Su recorrido va del noreste hacia el sureste. Presenta una forma alargada, siendo la parte baja de mayor amplitud.

Anteriormente, el bosque primario que ocupaba esta zona antes del proceso de urbanización, era un bosque interandino, que permitía la relación y conectividad ecológica entre estas dos cuencas, el río Medellín y los cerros de manera natural. Hoy en día, debido a la acelerada densificación urbana, esta conectividad se ha visto fuertemente afectada y desarticulada, causando la pérdida de biodiversidad y calidad ambiental en la red ecológica del sector.

Lo único que queda de esta red se observa hacia los ejes de las quebradas y algunos fragmentos de bosque plantado en la urbanización Altamira, hacia la quebrada la Quintana y en la Clínica Cardiovascular y la UPB.

### **5.1.3. Aire**

El problema del aire no es un problema local. Es un recurso que permanentemente está modificándose.

Los árboles del Tecnológico de Antioquia filtran las partículas y así aportan a la mitigación de los efectos de la contaminación del aire para beneficio de la calidad ambiental de la Institución.

Esta situación es una condición muy variable que depende de factores externos a las decisiones propias de la Institución y del API como planteamiento urbanístico integral, es por esto que se debe mejorar permanentemente este filtro (componente arbóreo).

También se podrían mejorar las condiciones internas del aire mediante el mejoramiento (adecuación) de las áreas de fumadores (por ejemplo en la zona 9).

Se plantea una propuesta de comportamientos, hábitos y tecnologías que favorezcan el microclima interno del aire, por medio del mejoramiento de los elementos de jardín con la siembra de especies con flores aromatizadas que produzcan ambientes agradables.

#### **5.1.4. Componente geológico**

Morfológicamente, el área de planificación del polígono, de forma irregular hace parte de la unidad de vertientes largas (UVL), correspondiente a toda la ladera noroccidental del Municipio de Medellín. Se caracteriza por presentar pendientes largas bastante homogéneas de inclinación suave a moderada (pendientes entre 4-25%).

Localmente el área en que se encuentra el T de A se presenta una zona de peldaño o escalón semejante a la de las demás entidades aledañas.

Litológicamente, el terreno está constituido superficialmente sobre depósitos de vertiente del tipo de flujos de escombros y/o lodos maduros, los cuales cubren casi la totalidad del territorio; constituidos por bloques heterométricos de anfibolita fresca a parcialmente meteorizada, embebidos en una matriz arcillo limosa a limo arcillosa de color pardo, a gris amarillenta.

El polígono objeto de análisis se localiza en una zona de pendientes suaves a moderadas.

El estudio realizado por el grupo de sismología de Medellín, que se denominó “instrumentación y microzonificación sistemática para el área urbana de la ciudad”, clasifica el polígono en cuestión como de muy baja susceptibilidad al deslizamiento por riesgo sísmico, bajo condiciones dinámicas y estáticas.

## 5.2. Componente Arbóreo. Evaluación de los elementos Naturales del espacio público

El componente arbóreo hace referencia al aspecto biológico de un área determinada, a partir del reconocimiento, identificación y evaluación de los árboles, arbustos y palmas, existentes en dicha área.



Figura 16. Componente Arbóreo Área de Planificación

Para la caracterización y evaluación de este componente se realizó un Inventario Arbóreo (ANEXO 1), ficha particularizada para cada individuo arbóreo donde se registran datos específicos que permiten evaluar el estado del árbol y las acciones pertinentes para el mejoramiento continuo de este componente. Dicha información es recolectada minuciosamente para luego ser cartografiada en el plano con un código para cada zona

### 5.2.1. Metodología

La metodología empleada para el diagnóstico del componente arbóreo fue la siguiente: Partiendo del estudio individual de cada árbol, se midió la altura DAP (diámetro a la altura del pecho), dimensión de copas mayores y menores. Se evaluó el estado fitosanitario de cada uno de los individuos, haciendo las recomendaciones necesarias y pertinentes, para luego ser geo-referenciados cada uno en el plano, de acuerdo a la zona de espacio público donde se encuentran ubicados.

Los datos obtenidos a partir del inventario se constituyen en la base para la toma de decisiones con respecto al componente arbóreo desde los siguientes aspectos:

1. Correcta ubicación de las nuevas plantas a sembrar.
2. La identificación de tratamientos silviculturales (talas, podas y fertilizaciones).
3. Criterios para la selección de especies para la renovación del componente.

Lo anterior con el objeto de que la Facultad de Ciencias de la Tierra y el Ambiente, tengan referentes vegetales para la investigación, el monitoreo y actividades académicas relacionadas con el componente arbóreo.

El resultado permitirá tener un mejor conocimiento del componente arbóreo existente

### 5.2.2. Elementos evaluados en el diagnóstico

Se diagnosticó independientemente cada individuo a partir de los siguientes elementos de evaluación:

#### Descripción General

1. Nombre Común.  
El nombre con el que comúnmente se identifica un árbol en una región, variando según la ubicación y el contexto social, cultural y geográfico.
2. Nombre científico.  
Es el nombre asignado por quien descubrió la especie.
3. Familia.  
Es la clasificación botánica establecida a partir de las características específicas de cada planta, de las cuales se generan agrupaciones denominadas familias.
4. Altura total (Aproximación en m)  
Permite hacer una proyección de las intervenciones silviculturales que requieren (podas)

5. DAP Diámetro a la altura del pecho (m)  
Permite establecer el estado actual del crecimiento, a partir del tamaño del tallo central para elaborar proyecciones respecto al crecimiento futuro, ya que cada especie tiene características de crecimiento diferentes en su tallo.
6. Diámetro de Copa (mayor / menor)  
Permite establecer necesidades de poda así como un registro del crecimiento del componente arbóreo.
7. Cobertura Ubicación (Localización / Cobertura)  
Se determina si la localización es adecuada para la especie de acuerdo a su tamaño y función, así como la cobertura del suelo donde se encuentra.
8. No. de bifurcaciones  
Permite establecer características de los individuos en términos de datos de crecimiento. También contribuye a establecer necesidades de poda.
9. Tipo de raíces  
Según de tipo de raíz se aporta información para la evaluación de la pertinencia de la ubicación del individuo, o si se requiere una poda de raíces, que permita controlar su crecimiento y sus efectos perjudiciales a las infraestructuras circundantes.

### **Elementos de Diagnóstico**

1. Enfermo Severidad.  
Se determina si existe enfermedad y la severidad de esta en términos de porcentaje de afectación.
2. Estado Fitosanitario.  
Se evalúa el estado biológico del componente en general, y el estado de fertilidad individual de cada árbol, para determinar el tipo de procedimiento silvicultural a desarrollar.
3. Estado Físico.  
Se evalúa el individuo desde el punto de vista estético, es decir su forma, para determinar el tipo de procedimiento silvicultural pertinente.
4. Daño Mecánico.  
Se refiere a la evaluación en cuanto a las afectaciones antrópicas que alteren o deterioren su estructura física y estética.

## Resultados

1. Observaciones
2. Recomendaciones

Estos criterios se emplean con el objeto de conocer el estado actual y cómo se va a dar el desarrollo de los individuos forestales. Esta información permite establecer el crecimiento en altura, el diámetro de copa que podría alcanzar, la longevidad o el punto en el que se encuentra en su ciclo de vida, etc., que finalmente conduce a tomar decisiones fundamentadas para el futuro del componente en el área de planificación.



**Figura 17.** Planta de ubicación del componente arbóreo en el área de planificación

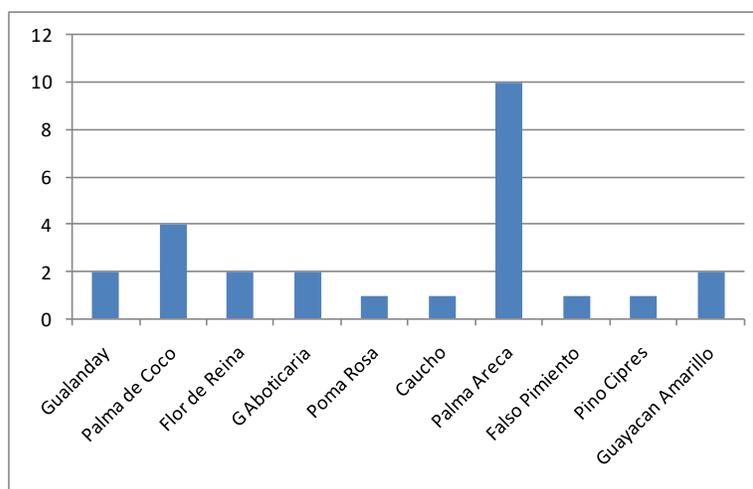
### 5.2.3. Resultados

A continuación se presenta una síntesis de los resultados arrojados por el inventario de árboles. Cabe resaltar que las recomendaciones asociadas a estos resultados se presentan en el diagnóstico de las zonas verdes como los elementos naturales del espacio público, puesto que estas se constituyen las acciones pertinentes para este componente.



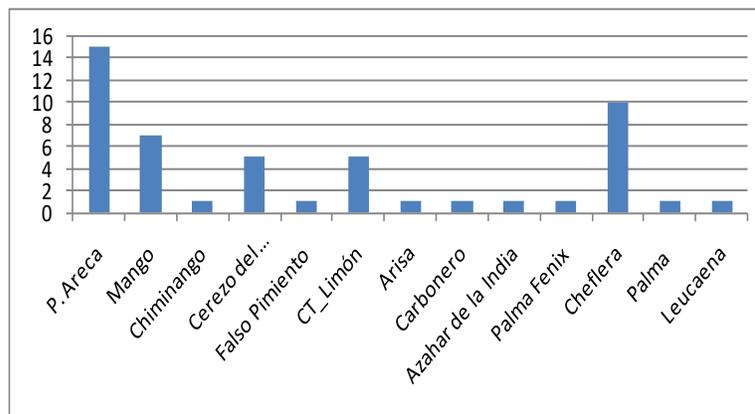
### ZONA 3. Área libre portería 2

Nombre	Cant
Gualanday	2
Palma de Coco	4
Flor de Reina	2
G Aboticaria	2
Poma Rosa	1
Caucho	1
Palma Areca	10
Falso Pimiento	1
Pino Cipres	1
Guayacan	2
Amarillo	2
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>



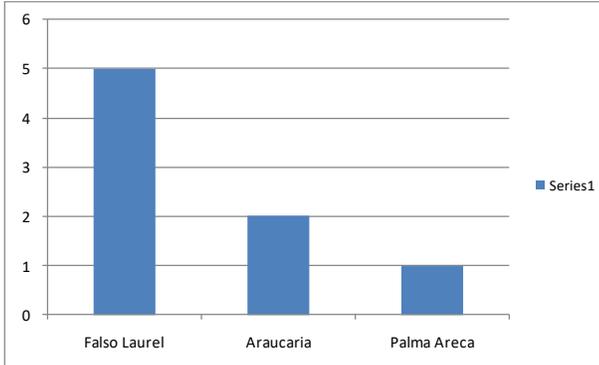
### ZONA 4. Bloque 7 - posterior

Nombre	Cant
P. Areca	15
Mango	7
Chiminango	1
Cerezo del Gobernador	5
Falso Pimiento	1
CT_Limón	5
Arisa	1
Carbonero	1
Azahar de la India	1
Palma Fenix	1
Cheflera	10
Palma	1
Leucaena	1
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>



**ZONA 5. Zona Frutas**

Nombre	Cant
Falso Laurel	5
Araucaria	2
Palma Areca	1
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>

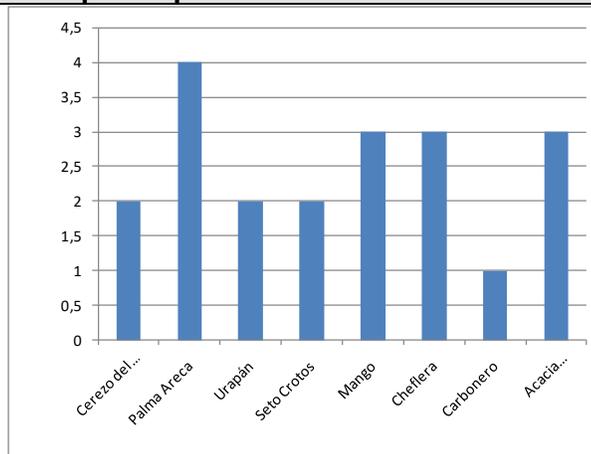


**ZONA 6. Bloque 8**

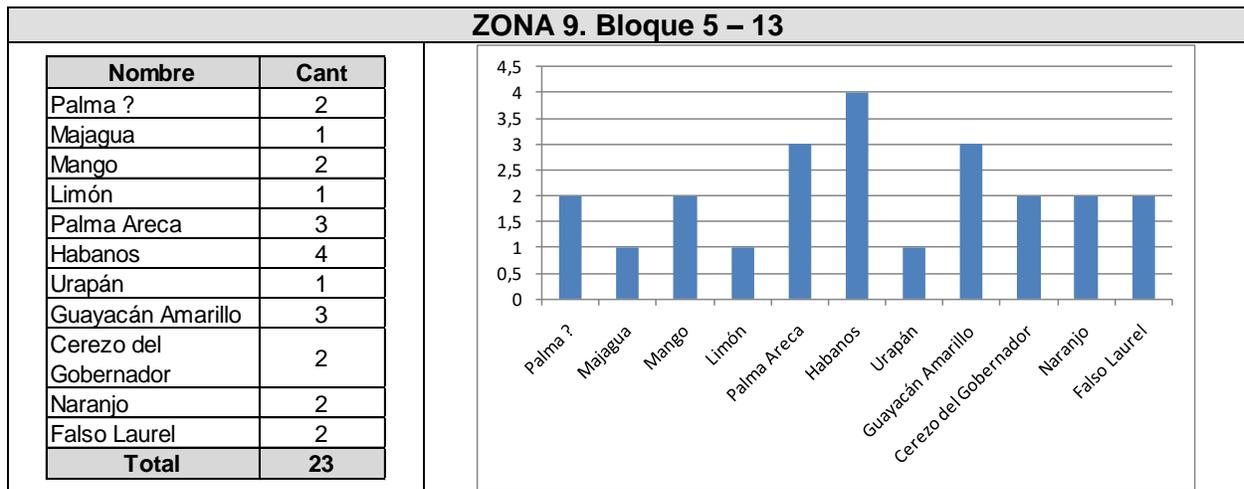
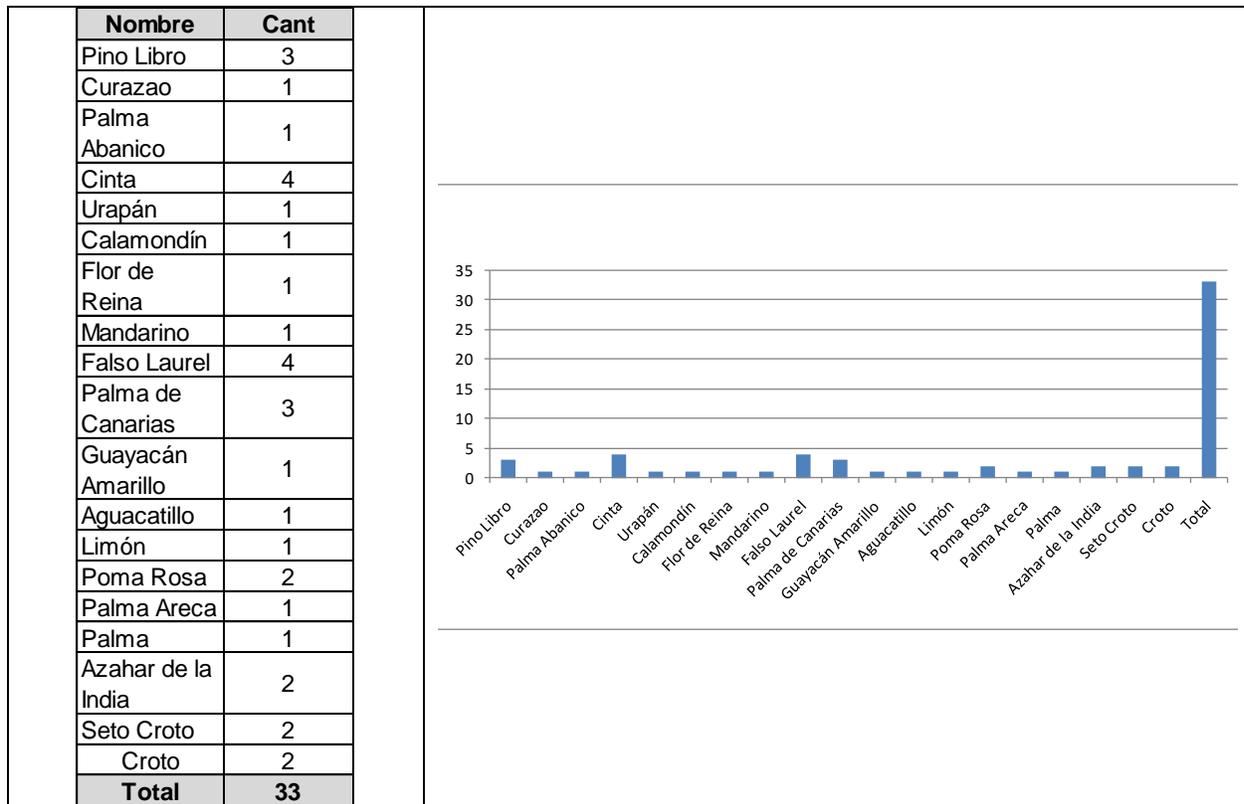
Nombre	Cant
Mango	1

**ZONA 7. Bloque 8 - posterior**

Nombre	Cant
Cerezo del Gobernador	2
Palma Areca	4
Urapán	2
Seto Crotos	2
Mango	3
Cheflera	3
Carbonero	1
Acacia ferruginea	3
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>

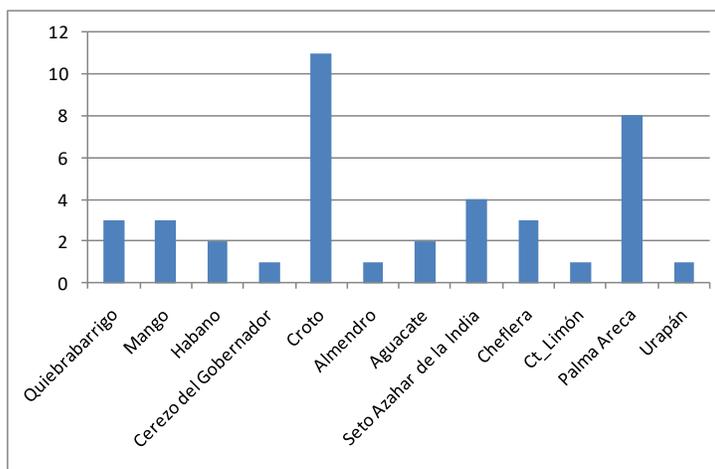


**ZONA 8. Bloque 5 – fotocopiadora**



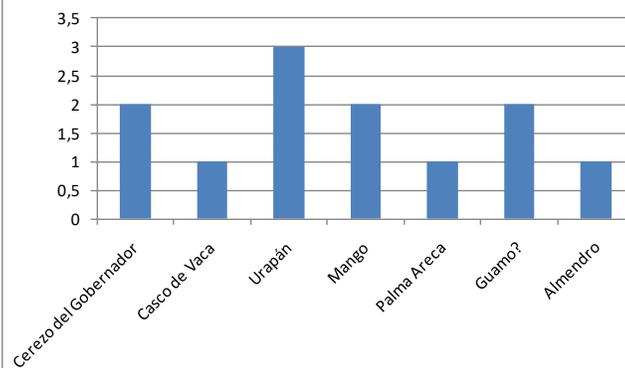
**ZONA 10. Bloque 12 – 13**

Nombre	Cant
Quebrabarrigo	3
Mango	3
Habano	2
Cerezo del Gobernador	1
Croto	11
Almendro	1
Aguacate	2
Seto Azahar de la India	4
Cheflera	3
Ct_Limón	1
Palma Areca	8
Urapán	1
<b>Total</b>	<b>40</b>



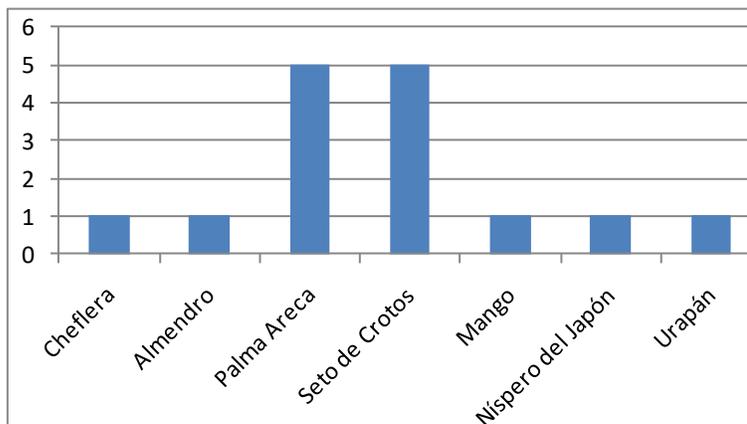
### ZONA 11

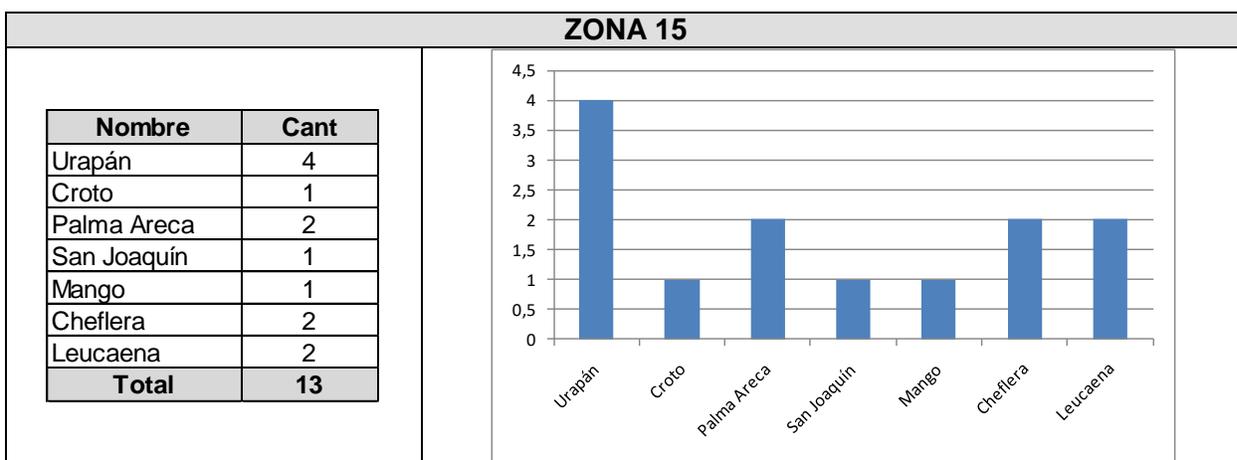
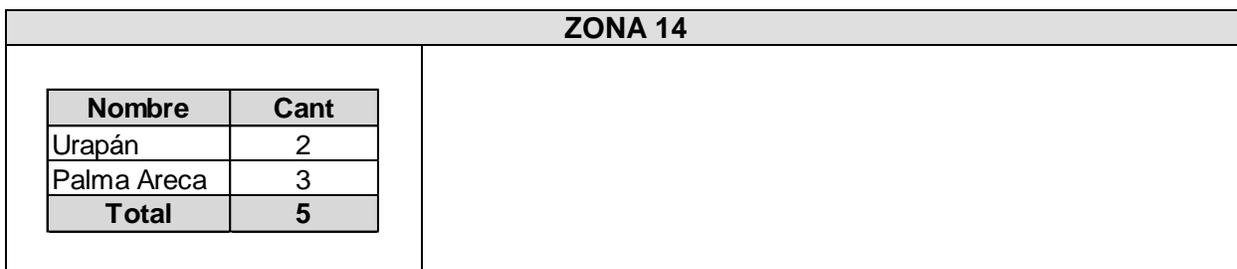
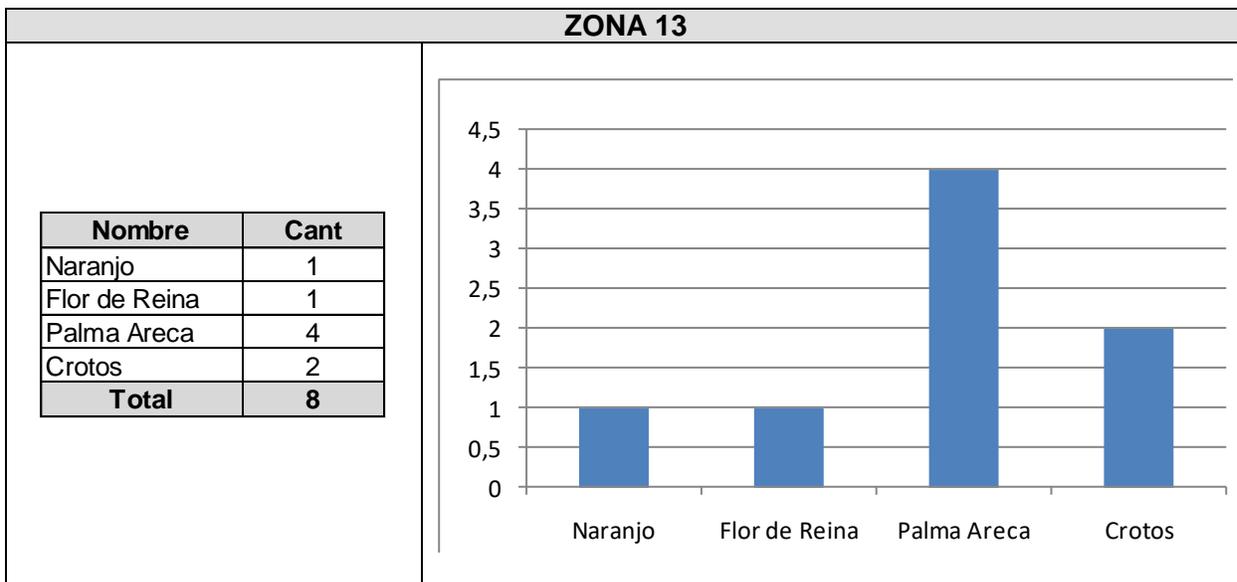
Nombre	Cant
Cerezo del Gobernador	2
Casco de Vaca	1
Urapán	3
Mango	2
Palma Areca	1
Guamo?	2
Almendro	1
<b>Total</b>	<b>12</b>



### ZONA 12

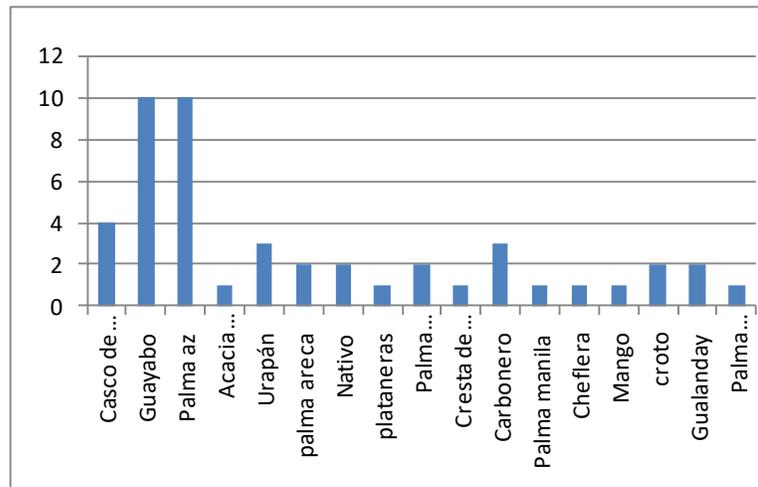
Nombre	Cant
Cheflera	1
Almendro	1
Palma Areca	5
Seto de Croto	5
Mango	1
Níspero del Japón	1
Urapán	1
<b>Total</b>	<b>15</b>





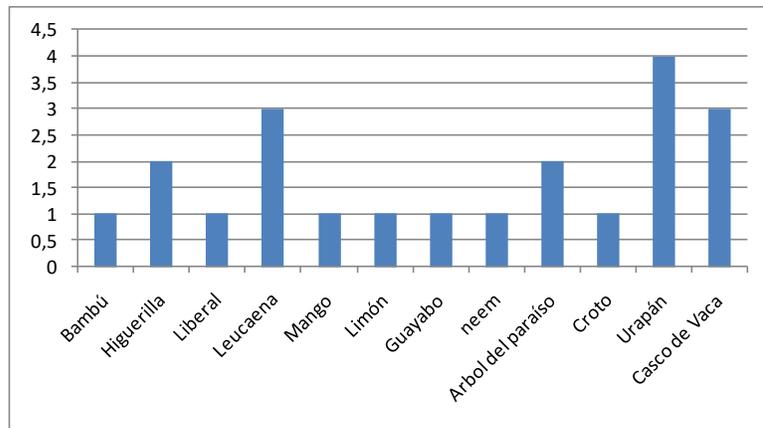
**ZONA 16**

Nombre	Cant
Casco de vaca	4
Guayabo	10
Palma az	10
Acacia Ferrunginea	1
Urapán	3
palma areca	2
Nativo	2
plataneras	1
Palma Bismarkia	2
Cresta de gallo	1
Carbonero	3
Palma manila	1
Cheflera	1
Mango	1
croto	2
Gualanday	2
Palma syagrus (zancona)	1
<b>Total</b>	<b>47</b>



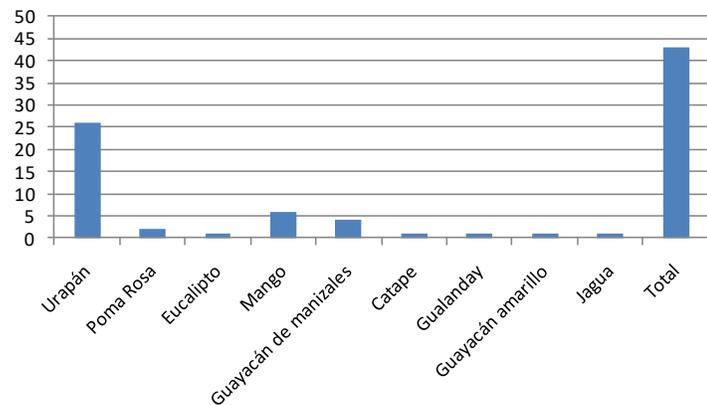
### ZONA 17 Vivero

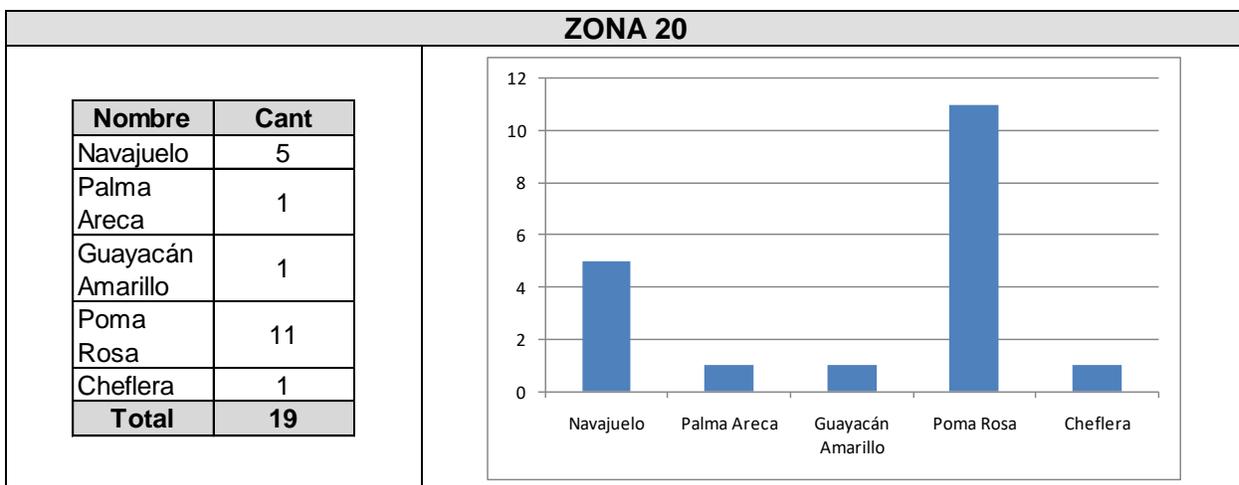
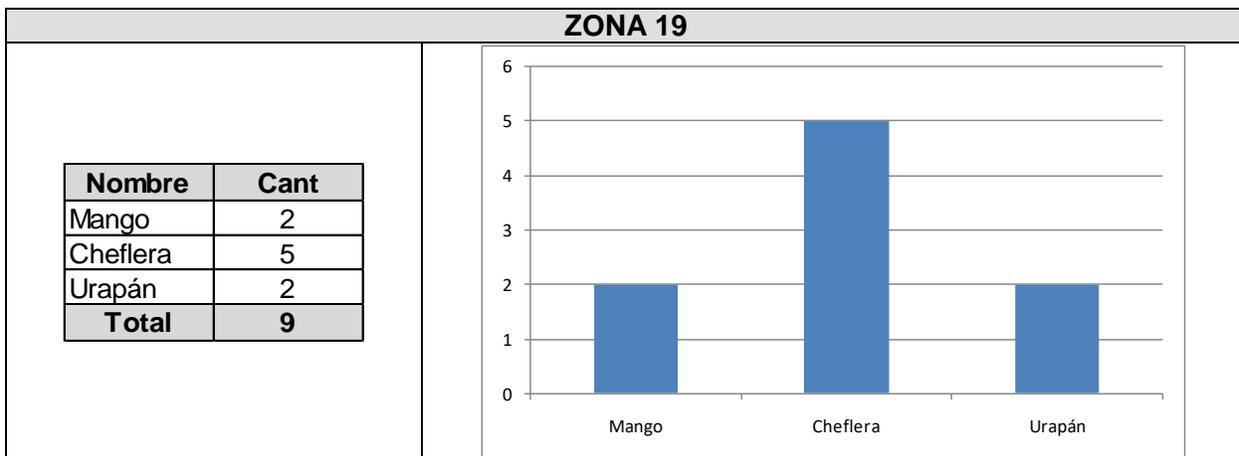
Nombre	Cant
Bambú	1
Higuerilla	2
Liberal	1
Leucaena	3
Mango	1
Limón	1
Guayabo	1
neem	1
Arbol del paraíso	2
Croto	1
Urapán	4
Casco de Vaca	3
Catape	1
Falso Pimiento	2
Carbonero	1
<b>Total</b>	<b>25</b>



### ZONA 18. Cancha

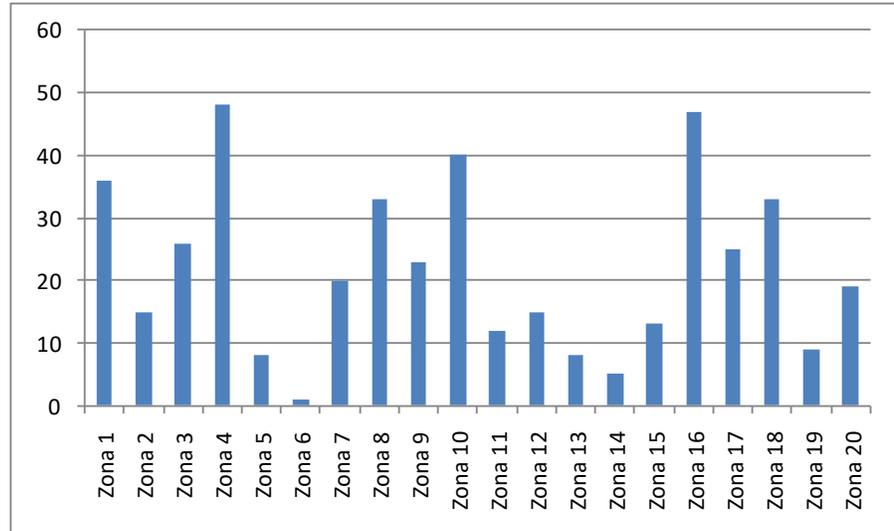
Nombre	Cant
Urapán	26
Poma Rosa	2
Eucalipto	1
Mango	6
Guayacán de manizales	4
Catape	1
Gualanday	1
Guayacán amarillo	1
Jagua	1
<b>Total</b>	<b>43</b>





**Tabla 4.** Total de individuos arbóreos por zona de espacio público

Total por Zonas	
Zona 1	36
Zona 2	15
Zona 3	26
Zona 4	48
Zona 5	8
Zona 6	1
Zona 7	20
Zona 8	33
Zona 9	23
Zona 10	40
Zona 11	12
Zona 12	15
Zona 13	8
Zona 14	5
Zona 15	13
Zona 16	47
Zona 17	25
Zona 18	33
Zona 19	9
Zona 20	19
<b>Total</b>	<b>436</b>



A partir del anterior análisis se pudo determinar unas debilidades en las cuales trabajar y unas fortalezas que potenciar, como planteamientos para cumplir los objetivos planteados para este componente dentro del planteamiento urbanístico API.

#### Debilidades

- Repetición de especies
- Árboles y arbustos mal ubicados.
- Especies que están perjudicando (o perjudicarán a futuro) estructuras por efecto de sus raíces.
- Árboles que están causando procesos erosivos.
- Árboles que interfieren con redes eléctricas.
- Árboles en alto estado de deterioro.
- Árboles que deben ser removidos por ser una amenaza.
- El impacto negativo del entorno en términos de la contaminación auditiva y del aire.

#### Fortalezas

- Alto porcentaje de árboles en buen estado desde el punto de vista de la sanidad (estado Fito-sanitario).

- Apropiación y cuidado del componente arbóreo por parte de la comunidad universitaria.
- Presencia de árboles de interés ambiental (por su majestuosidad, su tamaño, antigüedad, sus transformaciones).
- La existencia de gran número de individuos que benefician la producción de O<sub>2</sub> y caracterizan la calidad del ambiente interno de la Institución.
- La existencia de la Facultad de Ciencias de la Tierra y el Ambiente, que cuenta con personal docente especializado e idóneo para la generación de propuestas ambientales y arbóreas como parte del proceso pedagógico.
- El componente existente posee una riqueza faunística
- Presencia de árboles frutales que propician las condiciones de alimentación y anidación de especies animales (ciclos de vida).
- Proyectos planteados por miembros de la comunidad universitaria en materia ambiental.

Un enriquecimiento florístico beneficiaría a la Institución, debido a que los espacios verdes que actualmente ocupan especies arbóreas que causan impactos negativos, deben ser remplazados.

Una de las propuestas que se plantea es realizar los reemplazos necesarios con árboles y arbustos de gran importancia, como especies en vía de extinción, de gran interés para la investigación y la conservación, que podrán ser propagados una vez la planta llegue a su estado de madurez y a su vez entrarían a ser parte del inventario arbóreo. Dichas especies por sus características, se convertirían en patrimonio natural de la Institución y de la ciudad.

El Tecnológico de Antioquia cuenta con un espacio ideal para proyectos forestales (el vivero), el cual se encuentra en condiciones óptimas de pendientes, infraestructura, etc.

En la Institución existe el personal idóneo para manejar un proyecto de silvicultura urbana, comenzando por los docentes y estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Tierra y el Ambiente.

#### **5.2.4. Propuestas para el Componente Arbóreo**

Se plantea una propuesta de renovación de especies para diversificar y enriquecer el aspecto florístico, favorecer el paisaje interno, mitigar aspectos negativos del entorno, mejorar la calidad espacial de la institución y potenciar

Las recomendaciones que se hacen para el componente arbóreo están íntimamente ligadas, no solo con los beneficios que dicho componente le trae a la universidad, en

términos de embellecimiento, mejoramiento de la calidad espacial y ambiental, sino también se encuentran asociadas a algo fundamental para la misma institución, y que es la integración de la facultad de Ciencias de la Tierra y el Ambiente a las propuestas de mejoramiento, diversificación y enriquecimiento florístico y de especies de las zonas verdes del espacio público.

## **Propuestas.**

La propuesta que se formula está centrada en el desarrollo de un proyecto pedagógico en el que se instaure oficialmente el SIGAUTA como el ente de gestión ambiental de la institución, en el desarrollo y ejecución del API como instrumento de planteamiento urbanístico integral que guiará el desarrollo físico de la sede central del Tecnológico de Antioquia.

### **1. Proyecto pedagógico.**

#### **Fortalecimiento del SIGAUTA y del potencial académico**

Se propone aprovechar los recursos humanos de la facultad de ciencias de la tierra y el ambiente para el diseño e implementación de un proyecto de diversificación bajo la dirección de la facultad. Se recomienda que esta sea la que plantee y coordine estas propuestas, ya que cuenta con el personal idóneo (profesores, estudiantes) para éste propósito.

#### **Inclusión de los proyectos o propuestas existentes en el Sistema de Gestión Ambiental**

Se recomienda realizar un plan de recopilación de trabajos académicos y proyectos planteados por docentes de la facultad, que aporten a la gestión ambiental institucional, para establecer cuáles son las propuestas existentes que beneficiarían a la institución en términos de la mitigación de impactos ambientales negativos, el ahorro energético, la disminución del consumo de recursos, el manejo y la reutilización de desechos, entre otros.

#### **Coordinación de las propuestas ambientales de los proyectos de crecimiento futuro**

Aprovechar el potencial humano, académico y científico de la institución para formular y desarrollar las propuestas asociadas a los planteamientos arquitectónicos a través de los grupos de investigación de la facultad de ciencias de la tierra y el ambiente, fortaleciendo la escuela de pensamiento y práctica interna de la institución, constituyéndose potencialmente, en un ejemplo a seguir a nivel de infraestructura institucional, educativa, ecológica – sostenible, ambientalmente beneficiosa y paisajísticamente armoniosa.

- Terrazas y Muros Verdes – participación directa en la formulación de propuestas sobre los nuevos proyectos de crecimiento físico, en términos de la investigación aplicada sobre temas de siembra de vegetación en edificios, muros verdes,

terrazas ajardinadas, como parte de las actividades académicas y de investigación de esta reconocida facultad.

## 2. Reemplazo, diversificación, y siembras nuevas

Dentro de las acciones que desarrollará el SIGAUTA como ente formulador y ejecutor del componente ambiental del API como plan de desarrollo físico, se consideran primordiales: La implementación de las recomendaciones indicadas en el plan de manejo arbóreo planteado por el API, en términos de la tala, reemplazo, diversificación, y nuevas siembras.

Este proyecto tiene como objetivo crear un sistema de mantenimiento silvicultural<sup>6</sup> para el componente arbóreo del Tecnológico de Antioquia.

Un proyecto de diversificación busca, como su nombre lo indica, diversificar el componente arbóreo de un lugar para darle mayor riqueza y evitar daños al terreno ocasionados cuando se tienen especies inadecuadas en sitios incorrectos (ej. los urapanes en la cancha, los laureles en la zona 2, 5, 8 y 9) que no son especies adecuadas para el componente paisajístico y para el estado del terreno, además que hay muchos individuos que están repetidos (los urapanes por ej. Son árboles maderables, no ornamentales, por lo tanto se plantea su reemplazo paulatino y por etapas, por especies nativas, exóticas, y en vía de extinción.

Otra razón es volver a la Institución un referente de diversidad para la ciudad, un laboratorio natural para desarrollar proyectos de investigación por parte de la facultad de agroambiental.

Tener árboles y arbustos bien seleccionados (3) bien sembrados y con monitoreo de adaptabilidad, crecimiento, asociaciones, toma de muestras, enfermedades, entre otras, garantiza continuidad en la investigación, convirtiéndose en referente forestal para otras instituciones educativas.

Potenciar las zonas con presencia de árboles frutales (alimento humano y para animales.

Adquirir las especies arbóreas nuevas y ubicarlas en el vivero para que entren en un periodo de adaptación.

---

<sup>6</sup> Silvicultura: La silvicultura urbana se refiere a un sistema múltiple de ordenación del espacio urbano, que incluye las cuencas hidrográficas, los hábitats de las especies silvestres y las áreas destinadas a las diferentes actividades de esparcimiento público al aire libre (Kuchel-Meister y Braatz, 1993. Manual de silvicultura urbana para Medellín. P13)

### 3. Terrazas y Muros Verdes

En el diagnóstico del componente ambiental, se detectaron varias problemáticas relacionadas con la calidad del espacio al interior de la Institución, en términos de los impactos externos negativos de ruido y polución asociados a la cercanía de algunos bloques a la calle 78B, así como su relación con los predios vecinos, que irrumpen en el ambiente académico.

En las zonas 1, 3, el costado norte del Tecnológico, hay un fuerte impacto auditivo proveniente de la cl. 78. Así mismo, en la franja que corresponde al costado oriental (Z 2, 5, 8, 9 y 17) existe un problema de relación visual con la urbanización vecina, que ha causado incomodidad a ambas partes.

Dado a que desde la misma institución, planteada desde la facultad de ciencias de la tierra existía una excelente propuesta del proyecto de un cerco vivo, en primera instancia se retomó esta propuesta, para dar solución a la problemática.

La propuesta indicaba la mitigación de los impactos mediante la siembra de especies vegetales que posean las características adecuadas, así como el diseño de una instalación técnicamente adecuadas, que al mismo tiempo enriquecieran el componente paisajístico, y que permitieran mayor privacidad al interior, en búsqueda de mejores condiciones para el ambiente educativo en las aulas de los bloques indicados, que se ven afectadas.



Figura 18. Ejemplos de cercos vivos

Como se puede observar la propuesta se consolida como un cerramiento aislante, e “impermeable”, que disminuye efectivamente el ingreso de los factores ambientales negativos, principalmente el ruido, que es el mayor problema que esta situación genera dentro de las aulas.

Sin embargo, esta propuesta no es acorde con los planteamientos normativos, dispuestos en el POT (Acuerdo 46 de 2006) y en el Decreto 409 de 2007, Artículo 211, el cual indica:

*Los cerramientos de inmuebles donde se realice cualquier actuación urbanística, deberán, además de lo establecido en el Artículo 308 del Acuerdo 46 de 2006, cumplir con los siguientes parámetros:*

- *Permitir la continuidad de la malla vial y peatonal.*
- *Permitir la visibilidad y transparencia desde y hacia el espacio público.*
- *Guardar una adecuada proporción entre la altura del elemento de cierre y la distancia horizontal entre éste y la edificación*

Adicionalmente, se indican en el Artículo 215 las Condiciones y requisitos básicos para el cerramiento, entre los cuales, se indica que: *El cerramiento de los inmuebles en suelo urbano y rural deberá ser en elementos transparentes y permeables, de tal forma que se permita la integración visual de los espacios libres privados y de las edificaciones con el espacio público circundante. Los cerramientos no podrán tener una altura superior a un metro con sesenta (1.60), bien sea en muro o seto vivo, con el fin de que se permita la visibilidad hacia y desde el interior. No se admitirá la utilización de muros elaborados con calados o similares.*

En este sentido, se considera importante plantear la solución de esta problemática, a través de una solución arquitectónica, mediante el diseño de elementos de fachada que cumplan con los propósitos de mitigar los impactos ambientales negativos generados desde el exterior, en las aulas de clase y así mismo en el proceso académico de docentes y estudiantes, que requieren de ambientes ambientalmente adecuados, acústica, ambiental, térmica, espacialmente, etc.

Se propone entonces, trasladar esta solución, al interior del predio, a los edificios, de manera que no se generen barreras aislantes entre el predio y el entorno, e igualmente fortalece el objetivo de incorporar el potencial académico institucional al desarrollo físico con gran calidad ambiental de la institución.

Se plantea, una solución de arquitectura sostenible y ecológica donde se sortean las problemáticas ambientales descritas, mediante el diseño de elementos arquitectónicos como dobles fachadas y muros verdes, que no sólo permiten mitigar los impactos de contaminación auditiva, sino que también genera un efecto positivo en la calidad térmica del edificio, y reforzaría la calidad ambiental – natural del destacado componente paisajístico que ya posee el predio, y que es fuertemente valorado por la comunidad universitaria.

Esta propuesta, apunta al logro del objetivo de fortalecer el potencial interno de la institución, en términos del fortalecimiento de su recurso humano, tanto docentes como

estudiantes, a partir de la formulación de propuestas académicas e investigativas, en aprovechamiento del factor natural-vegetal de la propuesta de muros vivos o muros verdes, como medida mitigadora de las problemáticas asociadas, y principalmente el logro de ambientes educativos de gran calidad ambiental.

### 5.3. Componente servicios públicos

Sistema de almacenamiento y reserva de agua potable para prever la falta de temporal del servicio público. La Institución cuenta con una red interna de acueducto, la cual se cambió en el año 2010 y se tienen dos tanques de almacenamiento de agua potable, con una capacidad de 50 mil litros cada uno.

#### 5.3.1. Revisión normativa

Se revisa el Acuerdo 046 de 2006 en los artículos citados para evaluar el cumplimiento de estos.

##### **Artículo 63°. Del Sistema de servicios públicos domiciliarios.**

Constituido por todas aquellas infraestructuras o componentes aislados, que conformando redes o independientemente sirven para dotar con las diferentes modalidades de servicios públicos a todos los desarrollos ubicados en las diferentes clases y tipologías de suelos y de usos del suelo.

Se entiende por servicios públicos domiciliarios, los que se establecen en la Ley 142/94, Artículo 14, en los numerales del 14.21 al 14.28 y a saber: acueducto, alcantarillado, energía – tanto eléctrica como el suministro de gas por el gasoducto-, telecomunicaciones y aseo urbano.

##### **Artículo 66°. De los criterios de carácter físico - técnico para la ubicación de servicios públicos.**

La localización de los servicios públicos se proyectará y se realizará, conforme con los siguientes parámetros:

- Las redes de servicios públicos deberán ubicarse en aquellos sitios de mayor disponibilidad u oferta de espacio, sea en el espacio público o en el espacio privado pactando su servidumbre, buscando las zonas o sitios donde causen menor congestión e impacto sobre otras infraestructuras, el medio ambiente y el espacio público.
- Todo proyecto de instalación de redes deberá contar con su correspondiente referencia espacial, de acuerdo con la red geodésica de la ciudad, con el propósito de establecer las respectivas zonas o fajas de servidumbres públicas o privadas para el

paso de las redes correspondientes y para garantizar la adquisición de derechos y la no utilización inconsulta por terceros.

- La saturación de zonas o espacios, comprobada con fundamento en parámetros de especialidad, oferta o funcionalidad, será razón suficiente para no permitir la ubicación o instalación de nuevas redes, pero sí la reposición de las existentes.
- Ninguna empresa prestadora de servicios públicos podrá utilizar las infraestructuras de soporte o los componentes de redes de terceros, sin autorización previa y expresa de ellos, para la conducción o el transporte de los mismos y bajo las condiciones que las partes acuerden.

#### **Artículo 67°. De los criterios ambientales y de seguridad para la ubicación de servicios públicos.**

Tratándose de zonas con uso de protección o manejo ambiental, no se permitirá la ubicación de redes que atenten contra ellas o les generen impactos negativos, o no cuenten con la licencia ambiental o plan de manejo correspondiente, cuando así se requiera de conformidad con las disposiciones vigentes.

Las redes de los servicios públicos no podrán obstaculizar los desplazamientos y la libre circulación de los peatones y de los diferentes medios de transporte.

#### **Artículo 68°. De las especificaciones técnicas para la prestación de los servicios públicos.**

Los estándares de calidad y las especificaciones técnicas aplicables serán los establecidos por las disposiciones de carácter nacional vigentes y por las normas específicas establecidas por las entidades pertinentes.

#### **ARTÍCULO 232°. De la ubicación de antenas.**

La ubicación de antenas para las distintas modalidades de telecomunicaciones, se regirá por las disposiciones del Ministerio de Comunicaciones y por las normas urbanísticas que se establezcan en el presente Plan de Ordenamiento y que tengan relación con los siguientes aspectos: Normas sobre usos del suelo, espacio público y equipamientos, sobre zonas patrimoniales, sobre aspectos ambientales y paisajísticos, principalmente. Las antenas de radiodifusión se ubicarán en zona rural, en concordancia con la normatividad existente para tal fin. Las condiciones específicas sobre la ubicación de antenas se desarrollan en la norma básica que establezca la administración municipal atendiendo los criterios señalados en este Acuerdo.

#### **ARTICULO 233°. Criterios Generales para la Ubicación de Antenas**

Como criterios generales para la ubicación de antenas se establecen los siguientes:

**Autorizaciones Generales:** Toda actividad de comunicaciones que pretenda instalarse en el Municipio de Medellín deberá contar con las respectivas autorizaciones de concesión y operación del Ministerio de Comunicaciones.

**Altura de instalación:** Las alturas de ubicación de antenas, en sus diferentes estructuras componentes, deberán respetar las disposiciones establecidas por la AEROCIVIL, para la protección a la navegabilidad aérea del aeropuerto Olaya Herrera y en general de la ciudad. Para las antenas a ubicarse en el cono de aproximación de este aeropuerto, se requerirá concepto previo de dicha entidad. Las diferentes tipologías de antenas con sus estructuras y equipos componentes se deberán ubicar en concordancia con lo que disponga la Nación y el Municipio de Medellín en las disposiciones para las áreas de influencia de los bienes de interés cultural; para los sectores de interés patrimonial con hallazgos arqueológicos y evidencias antrópicas; para los sectores de interés patrimonial de preservación urbanística; para las edificaciones con valor patrimonial y de espacio público y con las disposiciones que se establezcan en el Plan Especial de Protección Patrimonial.

**Seguridad de instalación y funcionamiento:** Para la ubicación de antenas y demás infraestructuras de telecomunicaciones, se debe verificar la capacidad estructural de las edificaciones y la capacidad portante de los terrenos, con el fin de no causar ningún tipo de daños a terceros durante su construcción y operación.

**Áreas restringidas para su instalación:** No se permite la ubicación de antenas en zonas verdes públicas, antejardines, retiros de quebradas, ni en estaciones de combustible. En las zonas de alto riesgo no recuperable, sólo se permitirán si se cuenta con un estudio específico que determine su viabilidad. Se permiten en inmuebles declarados patrimonio cultural, previa autorización de la autoridad competente.

En establecimientos educativos y de salud y en centros geriátricos, se deberá cumplir con lo establecido en el Decreto 195 de 2005 del Ministerio de Comunicaciones.

**Instalación de antenas en edificaciones:** Para el efecto se debe obtener el concepto positivo de los propietarios. En las edificaciones sometidas a régimen de propiedad horizontal, se requerirá la autorización de los copropietarios la cual se deberá realizar de conformidad con el quórum señalado en el correspondiente reglamento de propiedad horizontal. Se deberá garantizar la mitigación de los impactos que puedan afectar a los propietarios o vecinos.

**Áreas de saturación por instalación de antenas:** La distancia mínima entre dos estaciones base que utilicen algún elemento para ganar altura, diferente de edificaciones en altura, se definirá en la norma específica, buscando minimizar los impactos urbanísticos causados por su ubicación y los impactos visuales que generarían varias estructuras de este tipo localizadas a poca distancia entre sí.

**Efectos en la salud por la localización de antenas.** Para la localización de las diferentes tipologías de antenas, se tendrá en cuenta los efectos que estas pudieran generar en la salud de las personas, de acuerdo con las disposiciones que regulan la materia.

#### **ARTICULO 234°. Implementación de los PGIRS Municipal y Regional.**

Con el propósito de realizar una gestión acorde a los requerimientos de la ciudad en lo que corresponde al servicio público de aseo, la Administración Municipal acogerá, implementará y apoyará todas aquellas acciones y proyectos que se deriven de la

formulación de los PGIRS Regional y Municipal. Igualmente, apoyará el desarrollo de las infraestructuras necesarias para la implementación de los mismos, previo análisis de la factibilidad y viabilidad de los proyectos.

**ARTÍCULO 235°. De las escombreras.**

La selección de los sitios para disposición final de escombros no se permite en suelo urbano; para su localización en suelo rural se tendrá en cuenta los criterios señalados en el Componente Rural, De los constitutivos artificiales, De los servicios públicos, de acuerdo con las recomendaciones del PGIRS Municipal.

**ARTÍCULO 236°. De los lotes de acopio o transferencia de escombros.**

El Municipio identificará y seleccionará los lotes para el depósito de escombros en forma temporal o transitoria, que pueden ser públicos o privados, para lo cual tendrá en cuenta su localización estratégica conforme a los sitios de producción y demanda del servicio, sistemas de acarreo y facilidades de acceso, usos del suelo, efectos ambientales asociados, proximidad a las líneas férreas y corredores viales, y demás criterios básicos establecidos para la selección y operación de las escombreras.

**PARÁGRAFO.** En desarrollo e implementación del PGIRS Municipal se definirá y reglamentará el funcionamiento de los centros de acopio, para lo cual consultará a las empresas operadoras del servicio de aseo, destinándolos exclusivamente a la recepción de escombros de la actividad de la construcción.

**ARTICULO 237°. Recuperación y comercialización de materiales de recuperación y reciclaje.**

**Centros de Acopio.**

La recuperación y comercialización de materiales reciclables son actividades de servicios ambientales que para su operación requieren de instalaciones adecuadas, con parqueo al interior incluido y a un área proporcional a su categoría. Las actividades de reciclaje -tratamiento o transformación de desechos- se clasifican como actividades industriales por los procesos que conllevan. La gestión integral para la recuperación y reciclaje de residuos sólidos estará sujeta a lo establecido en los planes especiales que se formulen para el efecto y a las disposiciones aprobadas en el PGIRS Regional y Municipal.

La Administración Municipal en la implementación del PGIRS definirá y reglamentará el funcionamiento de los centros de acopio de material reciclaje.

**ARTÍCULO 238°. De los rellenos sanitarios, estaciones de transferencia y plantas de tratamiento de basuras.**

La ubicación y delimitación precisa de los predios que se consideren necesarios para la implementación de rellenos sanitarios, estaciones de transferencia y plantas de tratamientos de basuras que se requieran para la cobertura municipal, metropolitana o regional, requiere de estudios previos específicos de conformidad con lo establecido en los Decretos Nacionales 838 de marzo 23 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el Decreto 1713 de 2002 del Ministerio de Desarrollo Económico, o las normas que lo sustituyan, modifiquen o complementen, y de conformidad con las demás normas sanitarias y ambientales vigentes, incluidas las disposiciones que adoptan los PGIRS tanto regional como local. La construcción, administración y su funcionamiento, se podrá realizar directamente por la Administración Municipal.

El uso futuro de los sitios donde se construyan y clausuren rellenos sanitarios, deberá estar considerado y determinado desde la etapa de diseño del mismo.

Las estaciones de transferencia requeridas para el territorio municipal se ubicarán de acuerdo con las categorías de usos del suelo definidas en el presente plan y teniendo en cuenta la información arrojada por el PGIRS Regional, previa aprobación del Concejo Municipal y se registrará por las disposiciones nacionales vigentes.

**PARÁGRAFO 1.** En los planos temáticos “Servicios Públicos” se identifican las áreas potenciales definidas por el PGIRS Regional para la localización de las zonas de servicios ambientales a que hace referencia el presente artículo. La aprobación de los sitios seleccionados estará a cargo de las autoridades competentes.

**PARÁGRAFO 2°.** Las disposiciones relativas a la localización, manejo y operación de rellenos sanitarios de contingencia, y plantas de tratamiento de basuras se definen en el Componente Rural, De los constitutivos artificiales, De los servicios públicos. La ubicación de la estación de transferencia será en suelo urbano de acuerdo con los usos del suelo y las normas ambientales.

**PARÁGRAFO 3°** Para el manejo y disposición final de animales muertos, se tendrá en cuenta las disposiciones sanitarias vigentes y las definidas en el presente Acuerdo sobre Equipamientos Urbanos de carácter sanitario SN; igualmente, deberá cumplir con las que se definan en las normas específicas que establezca la Administración Municipal.

Se revisa el Decreto 409 de 2007 en los artículos citados para evaluar el cumplimiento de estos.

**Artículo 21°. Coexistencia de las redes de servicios públicos con otros elementos de amueblamiento en los corredores.**

Cuando la Administración Municipal inicie cualquier tipo de intervención en los corredores, en lo posible, se removerán postes y elementos técnicos de transporte de electricidad, alcantarillado, gas, telefonía, y otros servicios públicos, que constituyen obstáculos en el espacio público aéreo y terrestre, buscando su modernización paulatina y su ubicación progresiva en las galerías de servicios.

En los corredores, por su pre-eminencia, se exigirá a las empresas prestadoras de servicios el emprendimiento de estas obras, como proyecto piloto para la ciudad.

**ARTÍCULO 58°. Disposiciones de la aeronáutica civil.**

Las alturas de las pylonas y las estaciones deberán tener en cuenta lo establecido en el Decreto 380 de 2007 “Por medio del cual se establece el procedimiento de coordinación administrativa con las autoridades aeronáuticas”, o el que lo modifique o sustituya.

**ARTÍCULO 176°. Antenas parabólicas.**

Las antenas parabólicas se deberán ubicar en el área útil del lote, respetando retiros a linderos, entre edificaciones, a quebrada y antejardines. No deben generar impactos ambientales o visuales ni construcciones adicionales a las mínimas necesarias para su funcionamiento. Así mismo su construcción debe garantizar la seguridad y la estabilidad estructural.

No se permitirá la localización de antenas parabólicas en antejardines, retiro frontal obligatorio, retiro de quebrada y zona verde pública cedida o a ceder al Municipio; se deben ubicar respetando una distancia mínima de seis metros (6.00) a lindero y tres metros (3.00) a la edificación. Dichas distancias tomarán con relación a la parte más saliente de cualquiera de sus componentes en posición crítica. Así mismo, se podrán ubicar sobre terraza o último piso de la edificación, siempre y cuando su proyección en cualquier posición, se circunscriba dentro del área del predio y ésta no esté destinada a terraza de evacuación.

**ARTÍCULO 177°. Criterios para la localización de las actividades de telecomunicaciones.**

En las diferentes categorías de usos del suelo se permiten las actividades de telecomunicaciones, y se podrán generar condicionantes considerando las características urbanísticas propias de cada una de ellas.

Como principio general todos los tipos de infraestructura se ubicarán de tal manera que propendan por el menor impacto paisajístico y urbanístico, y garanticen la adecuada prestación del servicio.

El sector residencial tendrá las mayores restricciones por ser el más sensible a los diferentes aspectos que involucran los sistemas de telecomunicaciones. En él, sólo se debe permitir la ubicación de algunos componentes de infraestructuras de estos servicios, más no la instalación de las sedes de operación de los mismos.

Se debe propender para que los distintos operadores compartan o utilicen infraestructuras comunes, para minimizar los impactos visuales y paisajísticos, cuando a ello haya lugar.

Se permite la instalación de antenas en establecimientos educativos, de salud y en centros geriátricos siempre y cuando estas actividades se desarrollen en edificaciones en altura y las antenas se puedan ubicar en las terrazas de los mismos, y además cumplan con lo establecido en el Decreto 195 de 2005 y la Resolución 1645 de 2005 del Ministerio de Comunicaciones y las normas que lo modifiquen, sustituyan o adicione.

Se prohíbe la Instalación de estaciones radioeléctricas en los cerros tutelares del suelo urbano de la ciudad, definidos en el Acuerdo 46 de 2006.

**ARTÍCULO 179°. Reglamentación de altura para instalación de las antenas.**

Para el suelo urbano, sobre terreno natural, la altura máxima permitida para los elementos que conforman las estaciones base o repetidoras será de cuarenta y cinco (45.00) metros, sea monopolo o torre. Se deberá tener en cuenta las restricciones de altura establecidas en el Decreto Municipal 266 de 2006, el que lo modifique reforme, adicione o sustituya.

Para el suelo rural la altura máxima permitida para los elementos que conforman las estaciones base o repetidoras será de ochenta (80.00) metros, sea monopolo o torre. Se deberá tener en cuenta las restricciones de altura que pueda imponer la Aerocivil para la navegación aérea. Se exceptúan de lo anterior los corredores rurales en los cuales no se permite la colocación de antena de acuerdo con la asignación de usos para suelo rural establecida en las tablas de Uso del suelo del Acuerdo 46 de 2006.

Para todos los casos, se tendrán en cuenta los impactos visuales que puedan generarse en el entorno de ubicación urbana o rural, de acuerdo con las restricciones que se señalen en esta reglamentación.

Se priorizará la colocación de monopolos en zonas urbanas. Cuando por condiciones de pendientes del terreno o por la imposibilidad de acceder con los equipos técnicos a los predios por la falta de vías o limitaciones en la sección de las mismas, se autorizará la colocación de torres autosoportadas de sección constante.

**PARÁGRAFO.** Si el operador de telefonía móvil llegara a requerir una altura mayor a la establecida en el presente artículo, presentará un estudio técnico que lo justifique, y para su instalación deberá obtener el concepto previo del Departamento Administrativo de Planeación.

**ARTÍCULO 180°. Distancia entre estaciones base de telefonía celular.**

Tanto en suelo urbano como en centros suburbanos nivel 1 y 2 y en suelo sub-urbano, la distancia mínima entre dos estaciones base que utilicen algún elemento para ganar altura, diferente de edificaciones en altura, o postes de alumbrado, será de cincuenta (50.00) metros, para minimizar los impactos visuales que generarían varias estructuras de este tipo localizadas a poca distancia entre sí.

**ARTÍCULO 181°. Sitios donde se prohíbe la instalación de antenas.**

Se prohíbe la instalación de antenas en antejardines, en zonas verdes públicas, en retiros de quebradas y en estaciones de combustible y en espacios libres viales (glorietas, separadores o bermas).

**ARTÍCULO 182°. Retiros a zonas verdes públicas.**

Las estaciones base a instalar en lugares próximos a zonas verdes públicas de magnitud, tales como parques, plazas y plazoletas, deberán respetar una distancia a éstas de por lo menos cincuenta (50) metros, a no ser que las antenas se instalen en edificios en altura, en la fachada o sobre la terraza del edificio.

**ARTÍCULO 183°. Retiros a inmuebles patrimoniales.**

Las estaciones base a instalar en lugares próximos a inmuebles con declaratoria como patrimonio cultural de la nación o a bienes de interés cultural del municipio, deberán respetar una distancia mínima a estos bienes de cincuenta (50) metros, hasta tanto se expida la reglamentación para la protección de los bienes patrimoniales.

**ARTÍCULO 184°. Retiros a instituciones de seguridad.**

Las estaciones radioeléctricas a instalar en lugares próximos a cuarteles, a estaciones militares o de policía y a estaciones de bomberos deberán respetar y atender las frecuencias de operación asignadas por el Ministerio de Comunicaciones para evitar interferencias radioeléctricas.

**ARTÍCULO 185°. Antenas a ubicar en edificios:**

Cuando las antenas se ubican en la terraza de un edificio, deberá cumplirse con el límite de exposición a radiaciones de la zona del público en general definido en el numeral

3.29.1 del Decreto 195 de 2005 del MIN-COMUNICACIONES, Resolución 1645 del Ministerio de Comunicaciones o la norma que lo modifique o sustituya.

Se permitirá la instalación de antenas adosadas a la fachada en edificaciones en altura, cumpliendo con el límite de exposición del público en general ya mencionado. También se permitirá instalar antenas sobre la terraza utilizando torrecillas. Cuando para la colocación de las antenas se utilicen mástiles, los mismos no deberán superar una altura de cuatro (4) metros, si las antenas van en torrecillas, las mismas no deberán superar los veinte (20.00) metros. En ambos casos cumpliendo con lo establecido por la AEROCIVIL.

**PARÁGRAFO.** Si el operador de telefonía móvil llegara a requerir una altura mayor del mástil, a la establecida en el presente artículo, presentará un estudio técnico que lo justifique, y para su instalación deberá obtener el concepto previo del Departamento Administrativo de Planeación.

#### **ARTÍCULO 307°. Disposiciones técnicas.**

Las edificaciones deben estar dotadas de las instalaciones de servicios públicos necesarias para su conexión a las redes de prestación de los servicios domiciliarios, sean propios o prestados por terceros. En caso de que éstos no se presten bajo las modalidades convencionales, establecidas por ley, cada proyecto o edificación deberá garantizar la disponibilidad de los mismos para obtener las licencias urbanísticas en sus diferentes modalidades.

#### **ARTÍCULO 316°. Canalizaciones para teléfonos, pararrayos, citófonos, televisión y antenas.**

Toda edificación en altura de tipo multifamiliar, de servicios, comercial o mixta, se deberá proveer de canalizaciones para la instalación de teléfonos, citófonos y ductos para pararrayos. Las canalizaciones para la instalación de las antenas colectivas y sus instalaciones serán opcionales. Se recomienda la construcción de canalizaciones para el servicio de televisión, para las edificaciones de vivienda en los estratos 1 y 2.

Las canalizaciones para pararrayos, citófonos, alarmas y señales de televisión deben ser independientes de las de energía y teléfonos, y estas últimas entre sí, y cumplirán con la reglamentación específica para su funcionamiento. Las canalizaciones para los servicios de televisión y telecomunicaciones podrán ser compartidas.

### **5.3.2. Evaluación riesgos tecnológicos**

En relación con el sistema y medidas de seguridad, se cuenta con vigilancia física privada las 24 horas, respaldado con un sistema electrónico de alarmas, ubicadas en sitios estratégicos de la Institución. En total se disponen de 13 alarmas.

Recientemente se entregó la red contra incendio para la cual se dispone de 11 gabinetes. Adicionalmente, la Institución cuenta con 34 extintores tipo abc y Co2, distribuidos por todo el campus.

### **5.3.3. Telecomunicaciones y avances tecnológicos**

Se revisarán y evaluarán aspectos fundamentales como lo son la modernización de las telecomunicaciones y avances tecnológicos para centros de informática, de teleconferencias, canales de televisión, conexiones satelitales, nuevas tecnologías, etc.

Se planteará para la formulación las condicionantes para la extensión o construcción de cualquier modalidad de red, estableciendo las posibles servidumbres.

### **5.3.4. Manejo de residuos**

En relación con la disposición final de residuos sólidos, se cuenta con un convenio con la cooperativa RECIMED, la cual se encarga de retirar el material reciclable.

Al interior de la Institución, se cuenta con estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Tierra y del Ambiente que brindan capacitación a los estudiantes y empleados en relación con la correcta disposición de los residuos. El resto del material lo retira Empresas Varias con una frecuencia de dos veces por semana.

### **5.3.5. Disponibilidad de servicios – EPM**

Ver ANEXO 2 – Certificado instalación servicios Tecnológico de Antioquia.

Ver ANEXO 2.1 – Factibilidad para la prestación de los servicios de Acu-Alc.

#### 5.4. Caracterización de la Aptitud Geológica para el Uso y Ocupación del Suelo.

Para comprender como va interactuar y responder una estructura que estará sometida a diferentes eventos durante su vida útil, es necesario estudiar principalmente los aspectos geológicos o naturales que pueden afectarla, como pueden ser ubicación cercana o lejana de fallas geológicas y la profundidad en las que se encuentren, la ubicación del terreno respecto a fuentes hídricas que puedan producir inundaciones o altos niveles freáticos, el empuje de corrientes de viento y la amplificación de las aceleraciones del terreno respecto a la aceleración en roca (Molina y Osorio, 2004).

##### 5.4.1. Ubicación geográfica

En la Figura 19, se presenta la ubicación de la zona de estudio sobre el mapa del POT vigente para la ciudad de Medellín (Acuerdo 46 de 2006). Está en el sector noroccidental de la ciudad, en el Barrio Altamira de la Comuna 7 (Robledo). Limita con la unidad residencial Altamira por el Oriente, en el lado Sur cruzando la calle 78B y occidental con la Clínica Cardiovascular Santa María, al costado Norte con el barrio López de Mesa.



Figura 19. Ubicación de la zona de estudio según el POT

#### 5.4.2. Morfometría.

La mayor parte del área que conforma el Tecnológico de Antioquia es una explanación de carácter antrópico cortando la topografía original (85%-95% del área), esto se determina en la forma de los taludes que se generan y las pendientes de dichos taludes que en su mayor parte sobrepasan pendientes del 26%. En toda la extensión del terreno se encontró un lleno antrópico definido en los aspectos geológicos de la zona de estudio como un lleno antrópico heterogéneo.

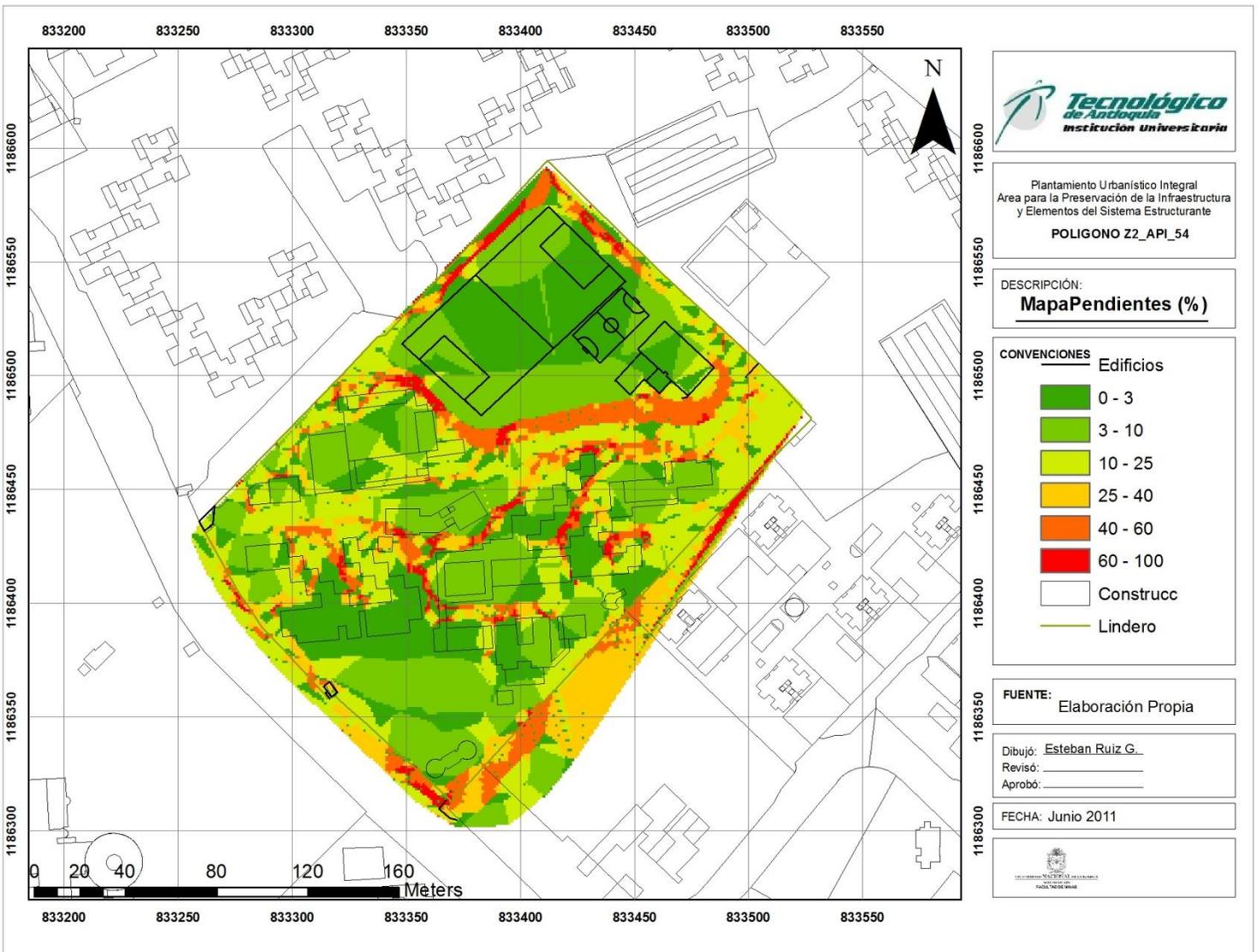


Figura 20. Mapa de pendientes.

En el polígono se observan zonas planas (0- 3%) ubicadas en las canchas, el edificio de la biblioteca y el parqueadero principal. Pendientes suaves (4 – 10%) ubicadas en la mayor parte del polígono a parte de las zonas planas. Pendientes moderadas (11 - 25%) que se desarrollan en zonas entre los bloques de la institución y en algunos lugares de transición, bordeando las edificaciones, particularmente los bloques que se encuentran en la parte occidental del polígono (bloques 9, 10 y coliseo). Áreas de pendientes moderadas a altas (26 – 40%) particularmente en el talud que se encuentra en la zona oriental del polígono en el límite con el predio sub-siguiente. Las áreas que tienen una pendiente mayor se forman por taludes alrededor de las edificaciones, estos están protegidos con material vegetal en su totalidad, dentro como alrededor del polígono.

#### 5.4.3. Geología.

La zona noroccidental de Medellín presenta una geología más o menos uniforme, la cual está conformada por depósitos de flujos de lodo y escombros de gran amplitud, los cuales se extienden desde la quebrada Iguana hasta los límites con el municipio de Bello y desde el fondo del Valle de Aburra hasta cercanías de las divisorias de aguas de este. Estos depósitos están conformados por una mezcla heterogénea de materiales finos, limos-arcillas y arenas, con gruesos, gravas y bloques, por lo que se clasifica para el sitio de estudio como un flujo de lodo y escombros, aunque esto puede variar, tanto a depósito de flujo de lodo como depósito de flujo de escombros, dada la heterogeneidad del depósito.

En el polígono tratado se encuentra un lleno antrópico (QII) tal vez generado por el crecimiento urbanístico del sector al pasar el tiempo, este lleno varía su espesor dependiendo del lugar y va desde 0.70 m hasta 2.00 m. La composición en general del lleno es heterogénea, encontrándose en él arcillas de color pardo, ocre con manchas blancas; arenas con alto contenido de micas, gravas compuestas por anfíbolita fresca y meteorizada, basaltos bloques también de material de anfíbolita y basalto, además de materia orgánica, pedazos de ladrillos y material de escombros, también se encontraron nódulos de hierro, algunos de los cuales al destruirse contenían en su interior material orgánico.

(Informe geotécnico Inteinsa para el TdeA).

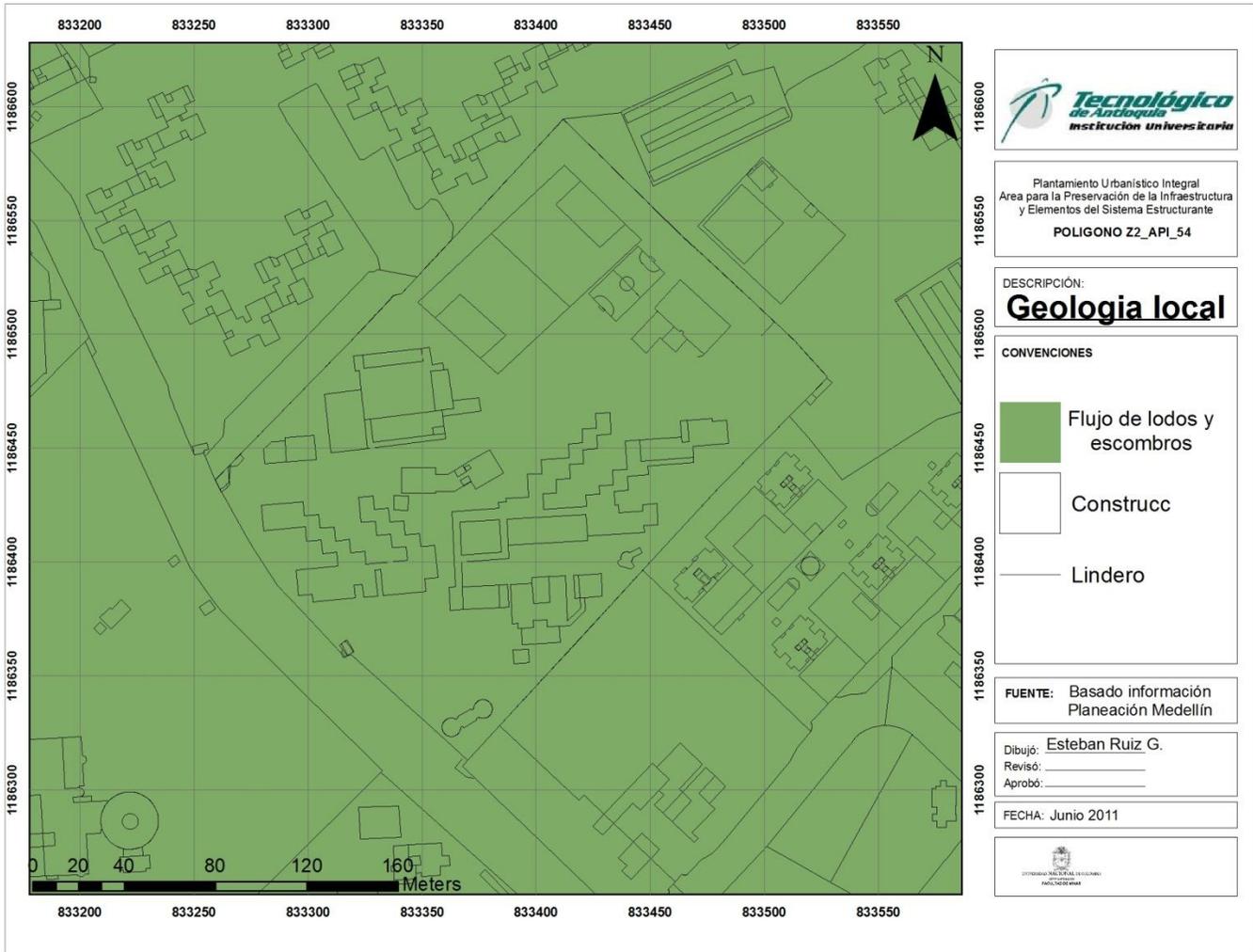


Figura 21. Geología de la zona de estudio.

Como se ve en la figura 21 la zona está caracterizada como Flujo de escombros y/o lodos (FLE), los cuales se descubrieron a una profundidad de alrededor de los 2 metros. El material encontrado en estas fue una matriz de limos arcillosos cohesivos, plásticos, contextura arenosa dada por la presencia de anfibolita meteorizados mezclados con fragmentos de la misma roca en estado fresco, de diferentes tamaños.

#### 5.4.4. Geomorfología.

Morfológicamente, el área de planificación del polígono, de forma irregular hace parte de la unidad de vertientes largas (UVL), correspondiente a toda la ladera noroccidental del Municipio de Medellín que en el sector del predio se denomina según la Microzonificación Sísmica del Valle de Aburra como Valle medio Robledo-Pedregal. Se caracteriza por presentar pendientes largas bastante homogéneas de inclinación suave a moderada (pendientes entre 4-25%).

El depósito donde se desarrolla la construcción del Tecnológico, se inicia más arriba de la Carrera 80 y continúa con una pendiente suave hasta más abajo del Hospital Pablo Tabón Uribe. La geoforma de colina es interrumpida por las quebradas de la zona, donde el relieve que se desarrolla es más bajo y está cubierto por material aluvial removilizado por las corrientes que circundan el lote.

Para el lote en estudio se encontró que existe una quebrada muy clara en el extremo sur y a ella confluyen dos drenajes pequeños de escorrentía que circulan por el lote de la Institución (Figura 29).



**Figura 22.** Drenajes en los alrededores del Tecnológico de Antioquia  
**Fuente:** Cartografía IGAC del año 1972)

A nivel local, los depósitos de vertiente desarrollan una morfología irregular, de vertientes suaves a moderadas, que pueden ser cruzadas por quebradas con cauces bien definidos y en algunos casos por escorrentías no tan definidas. En el interior se presentan además zonas intervenidas por el hombre, cambiando la geomorfología del lugar, las cuales cambian la pendiente, y modifican el material de superficie en la zona.

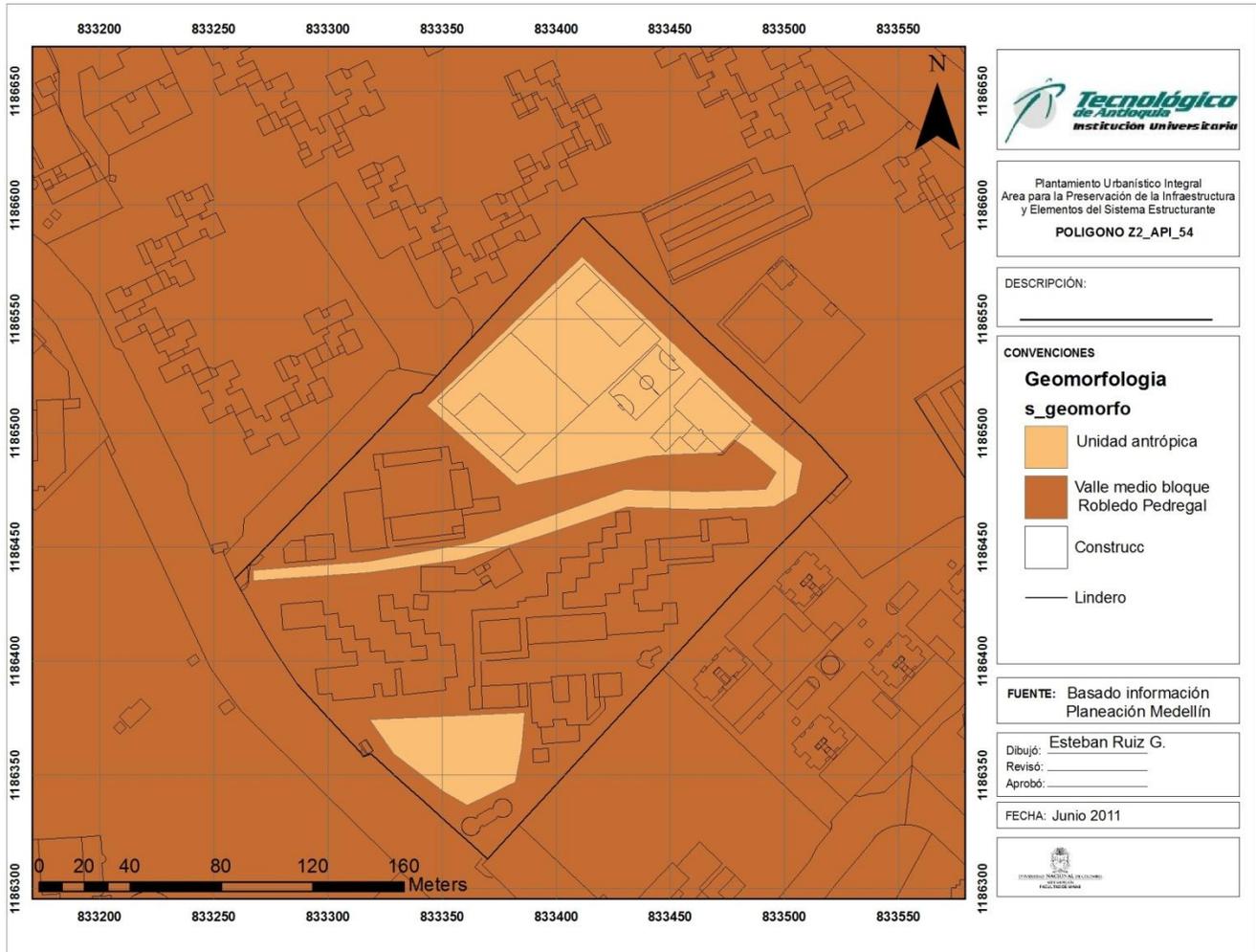


Figura 23. Geomorfología zona de estudio.

La dinámica geomorfológica de estas vertientes es muy baja, dado que tiene bajo relieve, por lo que no se tiene manifestaciones importantes de procesos de inestabilidad de vertientes en la zona.

#### 5.4.5. Zonificación de la Aptitud Geológica para el uso y Ocupación del Suelo.

La zonificación presentada a continuación es basada en la información recopilada y el análisis de estabilidad de las zonas claramente especificadas en el acuerdo 046 de 2006 (P.O.T). Basándose en la morfometría, geología y geomorfología del lugar y en los estudios secundarios realizados en la zona (Estudio De "Vulnerabilidad Sísmica Y Patológico De La Institución Universitaria, Tecnológico De Antioquia" y "Estudios Y Diseños Geotécnicos- Bloque 1A Y 1B laboratorios Tecnológico De Antioquia los dos realizados por la universidad Nacional de Colombia).

Las zonas comprendidas principalmente en los linderos del predio donde se presentan pendientes fuertes, estas son generadas debido a la adecuación de las zonas aledañas para aprovechamientos de espacios, ya sea dentro o fuera de la institución generando andenes, zonas deportivas o estructuras de contención de tierras. En el lindero oriental se encuentra un muro de contención, el cual estabiliza toda la zona de este lindero. Además en la zona deportiva (en el costado occidental que limita con la unidad residencial Altamira) se presentan taludes estabilizados. Al igual que en la zona sur.

A continuación se presenta la clasificación de los suelos del predio del Tecnológico de Antioquia, los cuales están resumidos en el mapa que le sucede.

### **Zonas “B”. Áreas con restricciones geológicas leves.**

En estas se presentan algunas zonas estabilizadas por el hombre, que no presentan susceptibilidad a problemas geotécnicos en el momento, pero podrían presentar procesos puntuales o verse afectados por el manejo inadecuado y/o evolución de sectores aledaños.

#### **Subzonas “B-1”**

Corresponden a la mayor parte del predio que comprende la institución universitaria; son zonas con pendiente suave, las cuales son relativamente estables, estas presentan restricciones derivadas de las condiciones geotécnicas que se presenten en los materiales superficiales que la constituyen, esto debe de ser analizado puntualmente.

#### **Subzonas “B-2”**

Son zonas que comprenden diferentes áreas entre los bloques en las cuales se presentan taludes estabilizados por medio de elementos naturales (plantas) generalmente de pendiente moderada (10% - 40%).



Figura 24. Zonificación de la aptitud Geológica para el uso y ocupación del suelo.

#### 5.4.6. Fotointerpretación

La zona de interés se recorrió para determinar la presencia de procesos morfo-dinámicos que pudieran estar afectando las edificaciones del Tecnológico de Antioquia. Se puede concluir que no existen procesos erosivos activos en el predio, ni regionalmente.

Para complementar las observaciones hechas durante los recorridos de campo, se consultaron las fotografías aéreas 263 a 265 del Vuelo C 897 F1 del año 1983 disponibles en el Municipio de Medellín.

Con base en estas fotografías se puede determinar que efectivamente no se tienen procesos morfo-dinámicos locales ni regionales, que puedan afectar al Tecnológico.

#### 5.4.7. Exploración del subsuelo

En el estudio geológico geotécnico, después de haber realizado recorridos de campo iniciales, se programaron y ejecutaron diez apiques, los cuales alcanzaron profundidades variables entre uno (1,00) m y dos y medio (2,50) m. La profundidad de cada uno de estos sondeos estuvo limitada por la presencia del nivel freático y/o por la difícil excavación de los materiales, que en general no permite hacer sondeos de más de dos y medio metros (2,50 m) de profundidad.

En la Figura 21 se muestra la localización de los sondeos, sobre la planta general del Tecnológico de Antioquia. Los Apiques AP-1 a AP-4 se excavaron cerca del Coliseo (Bloque 10) con el fin de determinar las condiciones de apoyo de esta estructura, la cual es una de las más afectadas desde el punto de vista estructural. Los Apiques AP-5 y AP-6 se excavaron en la zona del parqueadero donde se proyecta la construcción de nueva infraestructura. Los Apiques AP-7 a AP-10 se excavaron cerca de las estructuras más representativas de la Institución, con el fin primordial de determinar condiciones de apoyo de estas estructuras, es decir, tipo de fundación y material de apoyo.

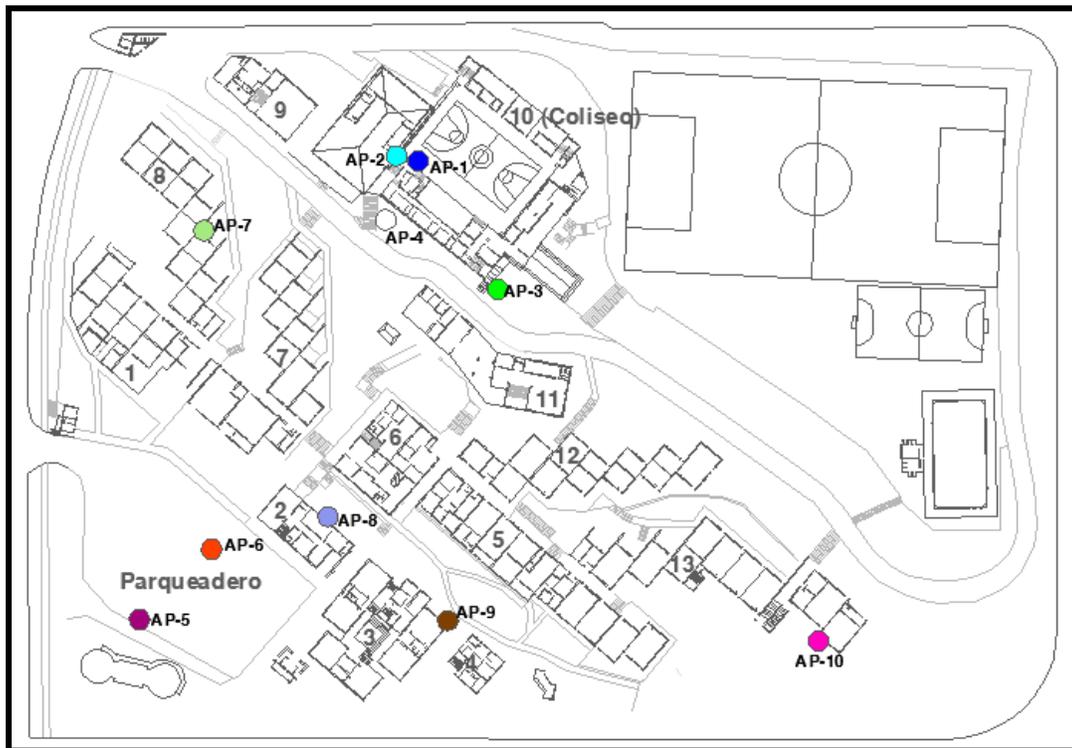


Figura 25. Localización de las exploraciones del subsuelo

A continuación se hace una descripción de los materiales encontrados en los apiques AP-1 a AP-6, los cuales fueron explorados con el fin primordial de determinar la estratigrafía típica de la zona de estudio tanto de la de influencia de las estructuras más afectadas desde el punto de vista estructural como de la zona de influencia de las estructuras proyectadas.

- ✓ En el Apique **AP-1**, localizado dentro del Bloque 10 (Coliseo), se encontró hasta los dos (2,00) m de profundidad que alcanzó este sondeo un lleno antrópico variable con la profundidad (Figura 22).

En los primeros 0,55 m, este material consta de bloques de rocas de hasta 0,50 m de diámetro, baldosas y material de mampostería, todo contenido en una matriz de suelo.

Entre 0,55 m y 1,40 m de profundidad el material está compuesto por materia orgánica, material arcilloso combinado con gravas de aproximadamente 0,02 m hasta 0,03 m de diámetro de anfibolitas meteorizadas, nódulos de hierro y roca ígnea, basalto. Es este último lleno se forman nódulos de arcilla secos que al ser destruidos muestran la materia orgánica en el interior.

Finalmente, entre 1,40 m y 2,90 m de profundidad se tiene otro lleno antrópico de color café pardo a negro, con presencia de materia orgánica, abundantes raíces, con bloques de basalto, anfibolitas de diámetros variables hasta de 5,00 cm, en la matriz arcillosa de color amarilla parda.

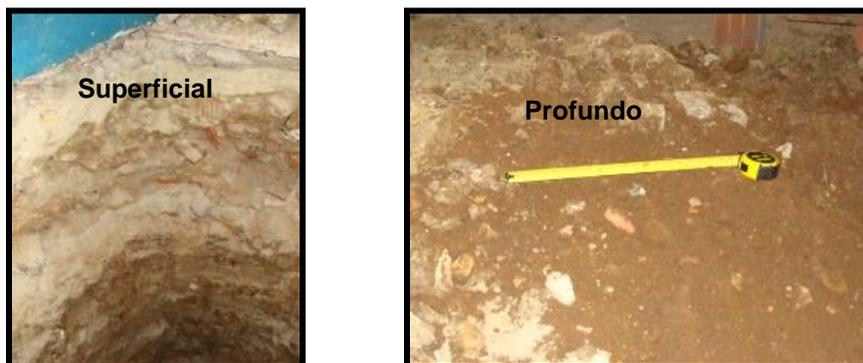


Figura 26. Lleno antrópico en el Apique AP-1

- ✓ El Apique **AP-2** se ubicó en la parte externa del bloque al lado de las escaleras que comunica la primera planta con el Coliseo. Sólo se pudo llevar hasta 1,30 m de profundidad porque la presencia del nivel freático a esta profundidad impidió continuar con la excavación. Se encontró a 1,30 m de este sondeo, un lleno antrópico como se presenta en la Figura 23., conformado por arenas y cascajos

sueltos de rocas de hasta 0,05 m de diámetro, de anfibolitas y basaltos. La arena presenta gran cantidad de micas.



Figura 27. Lleno antrópico en el Apique AP-2

- ✓ El Apique **AP-3** se localizó en la parte externa del Coliseo y la Biblioteca por el lado de la cafetería. Hasta los 1,50 m de profundidad se encontró una arcilla plástica de color amarillo ocre con manchas blancas, envolviendo fragmentos de roca de diámetros menores a cinco (5,00) mm (Figura 25). La arcilla es muy plástica (permite moldearla).
- ✓ El Apique **AP-4**, ubicado en la zona de jardín a un lado de las escaleras de acceso al Coliseo, contiguo al Auditorio. Se halló material arcilloso hasta 1,70 m con características similares al del Apique AP-3, pero con humedad más baja. Igualmente se tomaron dos muestras en tubo *Shelby* a una profundidad de 1,70 m. (Figura 25)



Figura 28. Arcilla detectada en el Apique AP-3



Figura 29. Arcilla encontrada en el Apique AP-4

- ✓ El Apique **AP-5**, de la zona del parqueadero, mostró desde la superficie y hasta 2,50 m de profundidad una arcilla plástica de color amarillo ocre a gris con algunas manchas blancas, envolviendo fragmentos de roca metamórfica e ígnea, de

diferentes grados de meteorización de diámetros menores a 5,00 mm, algunos fragmentos de materia orgánica (Ver Figura 26). La arcilla es muy plástica permite moldearla.



Figura 30. Arcilla plástica encontrada en el Apique AP-5

- ✓ El Apique **AP-6** de la zona del parqueadero se localizó cerca al Bloque 2. Se excavó hasta una profundidad de 2,50 m, presentando características similares al Apique **AP-5** de la zona del parqueadero.

Desde la superficie y hasta 1,00 m de profundidad se tiene un lleno de arenas y cascajos sueltos de rocas de hasta 0,07 m de diámetro, de neises y basaltos. La arena presenta mucha cantidad de micas, con materia orgánica y aglutinada de material arcilloso que envuelve gravas de aproximadamente 0,02 m hasta 0,03 m de diámetro de anfibolitas meteorizadas, nódulos de hierro, cuarzos y roca ígnea, basalto. Algunos de estos nódulos de arcilla secos que al ser destruidos muestran la materia orgánica en el interior.

De 1,00 m a 2,50 m hay un horizonte de nódulos de color café pardo a negro, recubiertos de arcillas limosas de color pardo, con bloques de basalto meteorizados de color amarillo pardo de diámetros variables hasta de 5,00 cm.

A 2,50 m aflora una arcilla plástica de color amarillo ocre a gris con algunas con manchas blancas, envolviendo fragmentos de roca metamórfica e ígnea, de diferentes grados de meteorización de diámetros menores a 5,00 mm, algunos fragmentos de materia orgánica. La arcilla es muy plástica permite moldearla.



Figura 31. Material encontrado en el Apique AP-6

De igual manera en la zona de estudio se realizaron tres perforaciones en los lugares mostrados en la figura 28. Los materiales finos encontrados en ellas son limos arcillosos cohesivos, muy plástico de color pardo, blandos, con presencia local de arenas. Los materiales gruesos están compuestos por anfibolita, que es la unidad que aflora en la cima de las vertientes; su tamaño varía desde unos pocos cm, hasta varios metros de diámetro; mientras, meteorización es muy similar sin importar el tamaño, y esta se presenta como patinas de oxidación de los fragmentos.

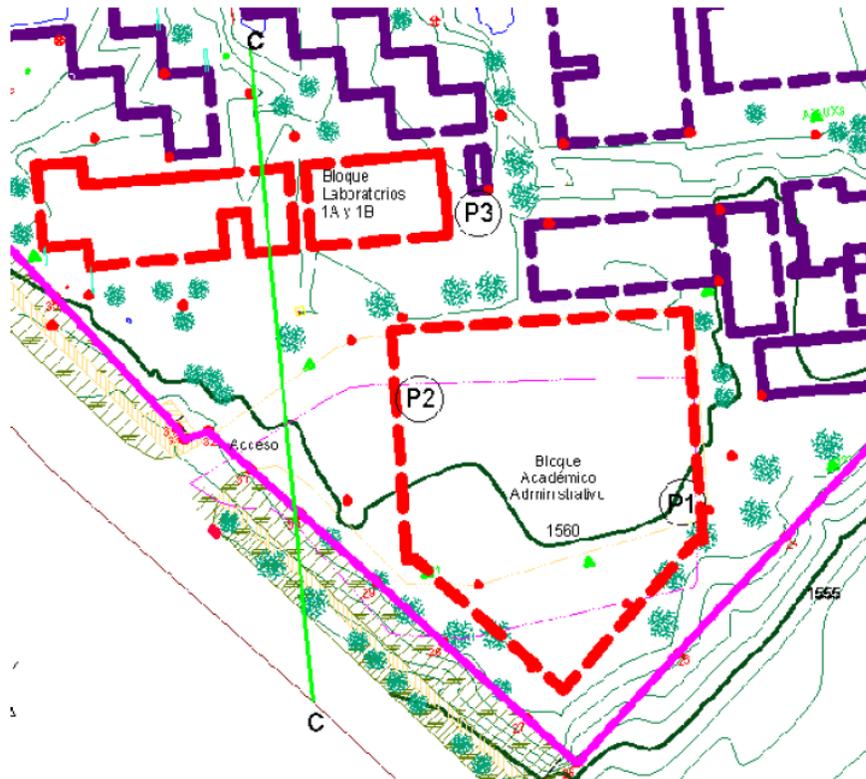


Figura 32. Ubicación Perforaciones.

#### 5.4.8. Ensayos de laboratorio

Sobre las muestras recuperadas en los sondeos efectuados, se hicieron ensayos en el Laboratorio de Suelos y Pavimentación-Facultad de Minas, consistentes en:

- ✓ Granulometría por mallas con lavado sobre la malla 200
- ✓ Límites de Consistencia (*Límites de Atterberg*)
- ✓ Compresión simple
- ✓ Expansión libre en probeta

En la Tabla 5, se presenta el resumen de los resultados de los ensayos de laboratorio efectuados. Los resultados completos se presentan en el Anexo A de este informe.

**Tabla 5.**Resumen de los resultados de los ensayos de Laboratorio de Suelos y Pavimentación-Facultad de Minas

Muestra	Profundidad (m)	Gravas (%)	Arenas (%)	Finos (%)	LL (%)	IP (%)	Clasificación	Expansión (%)	γ <sub>h</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	E (kPa)	qu (kPa)
AP1 M1	1,4	0	61,3	38,7	46	18	CL - ML	65			
AP1 M2	2,0	0	30,5	69,5	66	34	CH - MH	60			
AP1 M3	2,0	0	30,3	69,7	63	30	CH - MH	85			
AP2 M1	0,6	0	95,6	4,4			SP				
AP2 M2	1,3	0	89,5	10,5			SW - SC - SM				
AP3 M2	1,9				53	17	MH	45			
AP3 M2	1,9							60			
AP4 M1	1,7				66	37	CH		18,5	261,0	356,0
AP5 M1	2,2	0	42,4	57,6	56	29	CH - MH				
AP6 M1	2,5	65	12,2	22,9	33	10	ML				

De acuerdo con los resultados de los ensayos realizados y teniendo en cuenta que las muestras fueron tomadas de puntos diferentes dentro del Tecnológico de Antioquia, se observa que el **lleno antrópico** sobre el cual se apoyan las estructuras del sector es predominantemente fino granular, específicamente limo arcillosos de alta plasticidad. Resalta el que los materiales tengan límites líquidos tan altos, mayores que el 50% y porcentajes de expansión altos.

Estas propiedades hacen que este material, el lleno antrópico, tenga parámetros de resistencia al corte muy malos, lo cual afecta su capacidad de soportar cargas. Adicionalmente, lo hace muy vulnerable a cambios de humedad por cambios en las condiciones climáticas o por daños en las redes de acueducto y alcantarillado.

Localmente se presenta una zona de peldaño o escalón.

Litológicamente, el terreno está constituido superficialmente sobre depósitos de vertiente del tipo de flujos de escombros y/o lodos maduros, los cuales cubren casi la totalidad del territorio; constituidos por bloques heterométricos de anfibolita fresca a parcialmente meteorizada, embebidos en una matriz arcillo limosa a limo arcillosa de color pardo, a gris amarillenta.

El polígono objeto de análisis se localiza en una zona de pendientes suaves a moderadas.

El estudio realizado por el grupo de sismología de Medellín, que se denominó “instrumentación y microzonificación sistemática para el área urbana de la ciudad”, clasifica el polígono en cuestión como de muy baja susceptibilidad al deslizamiento por riesgo sísmico, bajo condiciones dinámicas y estáticas.

#### 5.4.9. Caracterización de materiales

Con los resultados de los ensayos de laboratorio, se caracterizó el material predominante en la zona de estudio a nivel superficial, es decir, el lleno antrópico; y con base en los informes previos efectuados en la zona se caracterizó además el depósito de vertiente que subyace a los llenos antrópicos.

En la Tabla 6 se presentan los parámetros de resistencia al corte seleccionados. Se observan diferencias apreciables entre el lleno antrópico y el depósito de vertiente, siendo estos últimos de mejor resistencia y por lo tanto más aptos para soportar las cargas de las superestructuras existentes y proyectadas.

**Tabla 6.** Parámetros de resistencia al corte de los materiales

Material	Peso Unitario (kN/m <sup>3</sup> )	c (kPa)	φ (°)
Lleno Antrópico	18	0	18
Depósito de Vertiente	18	5	27

## 6. DIAGNÓSTICO COMPONENTE DE MOVILIDAD

Para el Planteamiento Urbanístico Integral del polígono Z2\_API\_54 donde se encuentra ubicado el Tecnológico de Antioquia, se contempla el diagnóstico de sus principales actores dentro de la malla vial, considerando de forma relevante la infraestructura de transporte existente, jerarquización vial, la accesibilidad, la señalización y el número de estacionamientos que actualmente presenta el equipamiento y así determinar la relación oferta y demanda.

En el cumplimiento de la normatividad vigente (Artículo 64 del decreto 1521 de 2008), los estudios, análisis y recomendaciones presentados a continuación garantizaran el mejoramiento de la movilidad de las intersecciones aledañas afectadas por el aumento en volumen de los vehículos junto a los demás equipamientos del correspondiente API.

### 6.1. Jerarquía Vial

La Jerarquía vial es la clasificación de las vías, teniendo en cuenta las características del tránsito y de la vía, la relación con las actividades de la población, la accesibilidad, continuidad, longitud y áreas que relaciona. En el área de estudio las categorías que se presentan se describen a continuación.

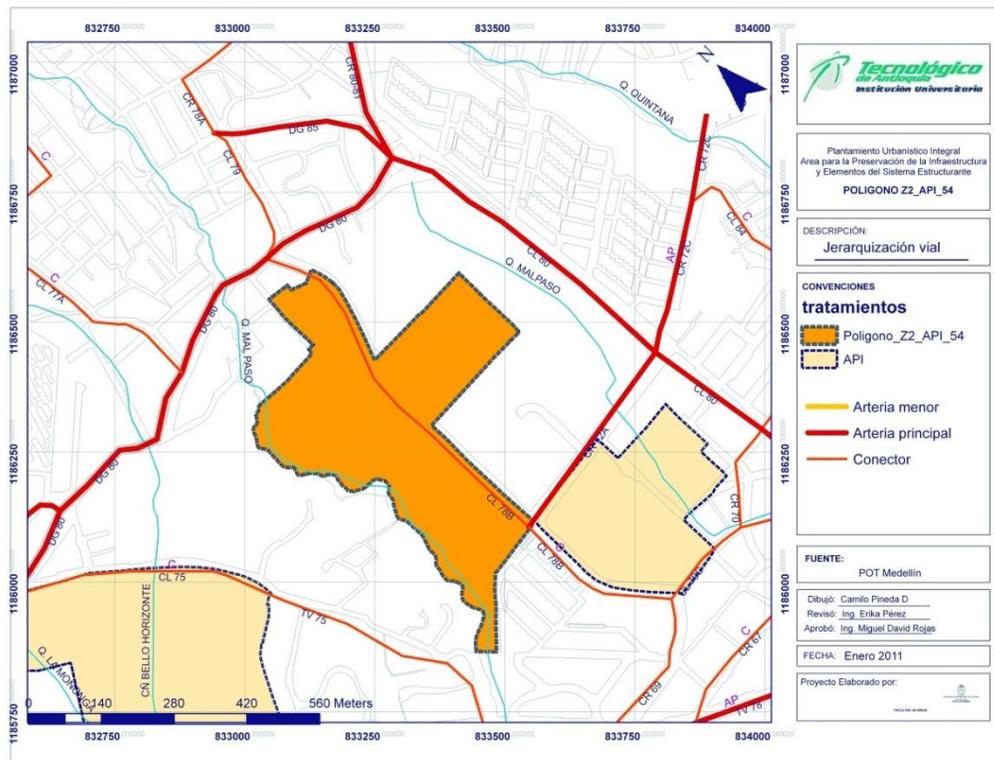


Figura 33. Mapa de jerarquía vial  
Fuente: POT, 2006.

### 6.1.1. Arterias

Su función principal es movilizar el flujo vehicular de largo recorrido dentro del área urbana, uniendo entre sí las diferentes zonas de la ciudad.

En el polígono de estudio, la Avenida 80 (Carrera 80) cumple funciones de Arteria la cual conecta de sur a norte la ciudad, en la actualidad se presenta según figura 34, se espera realizar la ampliación a doble calzada de esta vía. En la Tabla 7 se describen ambas secciones.



**Figura 34.** Carrera 80. Vía Arteria

La Carrera 72A también se encuentra clasificada como una arteria en el polígono de estudio.



**Figura 35.** Carrera 72A .Vía Arteria

**Tabla 7.** Descripción vías arterias

TIPO	VÍA	TRAMO	CARACTERÍSTICAS	SECCIÓN VIAL
ARTERIAS	Carrera 80	Entre Calles 78B y 79	Circulación: Norte-Sur Carriles: 2. Transporte público: SI Amueblamiento: SI Acopios de taxis: NO Señalización: Buena Parqueo lateral: NO	ACTUAL  Calzadas 7.0 m c/u Separador Central 0.0 m Zonas verdes Laterales 0.0 m Andenes Laterales 1.0 m c/u Total Sección Publica 11.0 m Antejardines 0.50 m c/u
	Carrera 80	Entre Calles 78B y 79	Circulación: Norte-Sur Carriles: 4. Transporte público: SI Amueblamiento: SI Acopios de taxis: NO Señalización: Buena Parqueo lateral: NO	PROPUESTA AMPLIACIÓN.  Calzadas 10.5 m c/u Separador Central 4.0 m Zonas verdes Laterales 0.0 m Andenes Laterales 2.5 m c/u Total Sección Publica 30.0 m Antejardines 5.0 m c/u
	Carrera 72 A	Entre Calles 78B y 80	Circulación: Norte-Sur Carriles: 4 Transporte público: SI Amueblamiento: SI Acopios de taxis: SI Señalización: Buena Parqueo lateral: SI (Bahía)	ACTUAL  Calzadas 7.00 m c/u Separador Central 4.0 m Zonas verdes Laterales 4.0 m Andenes Laterales 2.0 m c/u Total Sección Publica 30.0 m Antejardines 5.0 m c/u

### 6.1.2. Colectoras

Es el conjunto de vías que distribuyen y canalizan el tránsito vehicular hacia o desde el sistema arterial hasta diferentes sectores urbanos, en forma directa o con intervención complementaria de las vías de servicio. Generalmente unen vías arterias entre sí, y deben atender volúmenes de tránsito moderados, incluyendo el transporte público colectivo.

**Tabla 8.** Descripción vías colectoras

TIPO	VÍA	TRAMO	CARACTERÍSTICAS	SECCIÓN VIAL
COLECTORA	Calle 78B	Entre Carrera 80 y Carrera 72A	Circulación: Oriente Occidente Carriles: 3 Transporte público: SI Amueblamiento: SI Acopios de taxis: SI Señalización: Buena Parqueo lateral: NO, Bahía	ACTUAL  Calzada 11.40 m Zonas verdes Laterales 1.5 m Andenes Laterales 1.5 m c/u Total Sección Publica 21.0 m Antejardines 1.8 m c/u Bahía de Aproximación 0.0 m c/u
	Calle 78B	Entre Carrera 80 y Carrera	Circulación: Oriente Occidente Carriles: 3	PROPUESTA APROBADA Calzadas 10.5 m Zonas verdes Laterales 0.0 m

		72A	Transporte público: SI Amueblamiento: SI Acopios de taxis: SI Señalización: Buena Parqueo lateral: SI, Bahía	Andenes Laterales 2.0 m c/u Total Sección Publica 21.0 m Antejardines 1.25 m /u Bahía de Aproximación 2.5 m c/u
--	--	-----	---	--

En esta vía colectora se incluye las bahías de aproximación de 2.5 m removiendo las zonas verdes laterales en algunos puntos con el fin de dar al sistema de transporte publico espacios apropiados para el carga y descarga de pasajeros.



Figura 36. Calle 78B. Vía Colectora

### 6.1.3. Vías de Servicio

Es el conjunto de vías vehiculares cuya función principal es facilitar el acceso directo a las edificaciones o actividades adyacentes, perdiendo importancia la función de movilidad.



Figura 37. Vía de Servicio

#### **6.1.4. Ciclorutas**

Franja de una vía destinada permanentemente para el transporte o desplazamiento de personas en bicicleta o similares.

Con respecto a las propuestas planteadas dentro del Plan de Ordenamiento Territorial y a las fases planteadas por el Departamento Administrativo de Planeación Municipal, en la zona de influencia del polígono de estudio no se encuentran propuestas de ciclorutas que conecten esta zona del noroccidente de la ciudad con los corredores existentes de ciclorutas como los de la zona de la Unidad Deportiva Atanasio Girardot.

Por la concentración de instituciones de educación básica y superior en esta zona de la ciudad, los diseños de la doble calzada de la Avenida Ochenta y de la Carrera 73 (Cerro el Volador) deben considerar la reserva de franjas destinadas a la circulación exclusiva de bicicletas, que se conecten con las ciclorutas existentes y permitan la integración con el resto de la ciudad, además, con el fin de incentivar tanto la actividad recreativa como el uso de la bicicleta como sistema alternativo de transporte limpio y económico, ya que la población estudiantil de la Institución se encuentra principalmente en estratos 1, 2 y 3 y como se observa en los resultados de la encuesta de accesibilidad, un porcentaje muy importante de la población realiza sus desplazamientos dentro de la zona noroccidental.

### **6.2. Accesibilidad**

La accesibilidad se refiere como su nombre lo indica a la forma de acceder a un lugar específico, de forma fácil, económica y segura para el usuario, independientemente de sus capacidades técnicas o físicas.

La accesibilidad a un sitio específico como en este caso en particular, se refiere a la forma en cómo el usuario de las vías, senderos o medios de transporte, accede a un determinado lugar de manera fácil, económica y segura, contando siempre con la ayuda de la señalización adecuada como herramienta de información permanente.

Para promover la accesibilidad se hace uso de ciertas facilidades que ayudan a salvar los obstáculos o barreras de accesibilidad del entorno (objetos que impiden o dificultan la realización de una determinada tarea o actividad, afectando de esta manera a la plena integración social de la persona), consiguiendo que todas las personas realicen la misma acción aunque se cuente con algún tipo de discapacidad.

#### **6.2.1. Accesibilidad vehicular al polígono**

La malla vial que circunda el área de planificación y dentro de la cual se encuentra el Tecnológico de Antioquia, presenta acceso desde cualquier lugar de la ciudad, contando

principalmente con la Carrera 80, la Calle 78B, Carrera 72A las cuales son importantes en jerarquía ya que están clasificadas como vías arterias y colectoras.

A continuación en la Tabla 9, se presentan las diferentes alternativas para acceder al área de planificación desde las diferentes zonas de la ciudad.

**Tabla 9.** Descripción de la Accesibilidad al Tecnológico de Antioquia

ZONA	RUTA
NORTE	<p>Para acceder desde los barrios y Municipios del norte de la ciudad e incluso desde los Municipios del norte pertenecientes al Área Metropolitana, puede tomar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La Autopista norte en sentido sur hasta la glorieta de la Terminal del Norte, tomando la conexión al occidente por la Tv. 78 hasta la Carrera 69 y siguiendo por esta hacia el norte y girando en la Calle 78B que conecta directamente con el equipamiento de estudio.</li> <li>2. La Carrera 65 en sentido sur hasta la Tv. 78 continuando con el recorrido descrito en 1.</li> </ol>
OCCIDENTE	<p>Desde la zona noroccidental, se puede acceder por:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Las vías locales de los barrios del noroccidente del Municipio hasta la Carrera 80 en sentido sur donde se puede acceder a la Calle 78B hacia el oriente hasta el equipamiento.</li> </ol> <p>Desde el Estadio, Calasanz, Los Colores, Robledo, La Floresta, San Javier, La América, Laureles, y demás barrios del occidente de la ciudad</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Desde las vía locales de los barrios se pueden tomar la Calle 65, la Calle 60 (lateral Q. Iguaná), la Calle 50 (Colombia), la Calle 44 (San Juan), la Avenida 35, la Avenida 33, las cuales tiene conexión con la Carrera 80 al norte siguiendo hasta la Calle 78B y girando hacia el oriente para acceder al equipamiento.</li> </ol>
ORIENTAL	<p>Desde los Barrios del oriente de la ciudad como Buenos Aires, Boston, Villa Hermosa entre otros, a partir de las vías locales y colectoras se podrán conectar con vías como:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. La Avenida Oriental en sentido norte hasta conectar con el puente Horacio Toro hasta el intercambio de Punto cero y continuando su recorrido por la Calle 67 al occidente hasta empalmar con la Calle 71 continuando hasta la Carrera 69 donde continúa el recorrido descrito en 1.</li> <li>6. La Avenida La Playa en sentido occidente hasta llegar a la glorieta de la Minorista continuando al norte por la Avenida del Ferrocarril hasta la Calle 67 (Barranquilla) al occidente y continuando con el recorrido descrito en el numeral 5.</li> <li>7. Desde la Avenida del Ferrocarril al norte hasta la Calle 77 (Puente del Mico) continuando por esta al occidente hasta la glorieta de la Terminal del Norte y continuando el recorrido descrito en 1.</li> </ol>

ZONA	ruta
SUR	Desde los barrios y Municipios del sur del Área metropolitana, se puede acceder al polígono de estudio desde:
	8. Desde las vías locales y colectoras de los barrios, tomar las Calles 33, 30, 35, 44 hasta la Carrera 80 continuando al norte hasta la Calle 78B girando al oriente hasta llegar al polígono.
	9. Si el recorrido se realiza por la Autopista sur hacia el norte, se pueden tomar los lazos que conectan al occidente de la Calle 67(Barranquilla) o de la Calle 77 (Puente del Mico), continuando con los recorridos descritos en 6. o 7.
	10. Si se toma la Carrera 65 al norte, se toma la Calle 71 al occidente continuando con el recorrido descrito en 5.
	11. Si desde el sur se toma la Avenida Guayabal al norte, seguir por esta hasta empalmar con la Avenida del Ferrocarril con la posibilidad de empalmar con los recorridos descritos en 6. o 7.

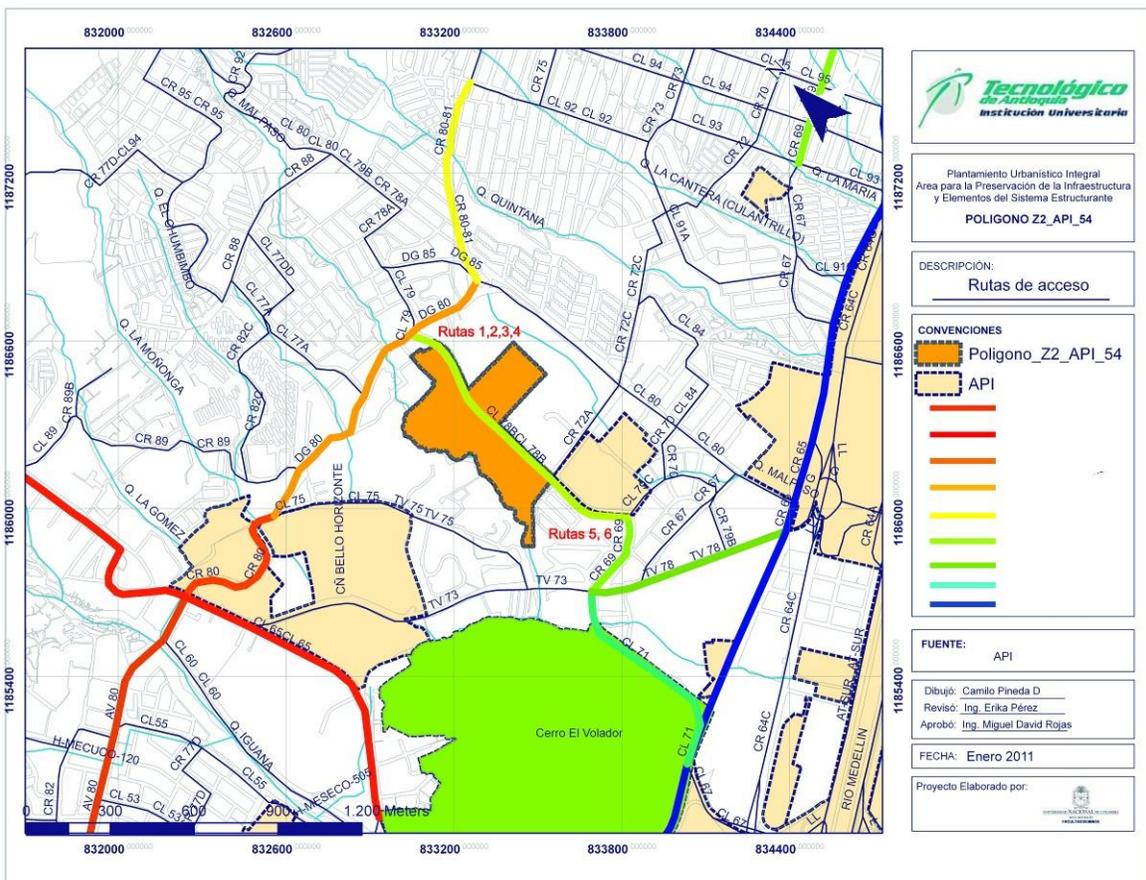


Figura 38. Mapa de Accesibilidad al Tecnológico de Antioquia

### 6.2.2. Accesibilidad Peatonal

Los usuarios que ingresan de manera peatonal al equipamiento llegan desde sectores cercanos por medio de una red de andenes presentes en la zona pero que en algunos tramos no presentan adecuado mantenimiento, está la presencia de barreras como venteros ambulantes que obligan a los peatones a utilizar la calzada vehicular.

Actualmente el Tecnológico de Antioquia cuenta con dos accesos peatonales ubicados contiguos a los accesos vehiculares. Estos accesos tienen escalas y un ancho mínimo que dificulta el ingreso de una silla de ruedas, pues no cuenta con rampa adicional.



Figura 39. Accesos peatonales

### 6.2.3. Accesibilidad vehicular al equipamiento

El acceso en vehículo al Tecnológico de Antioquia se realiza desde la Calle 78B a través de las dos porterías vehiculares las cuales conectan con los estacionamientos habilitados al interior del equipamiento.

El acceso de vehículos y motos es controlado mediante fichos que se entregan al ingresar a las instalaciones y que permiten verificar la ocupación máxima de celdas de estacionamiento.



Figura 40. Accesos vehiculares

#### 6.2.4. Estudio de accesibilidad al equipamiento

Siendo de relevancia el tema de accesibilidad en el componente de movilidad, es necesario tener en cuenta la manera como las personas que llegan al área de planificación acceden desde sus puntos de origen teniendo presente los diferentes medios de transporte utilizados por estos.

De acuerdo a lo anterior se realiza una encuesta de accesibilidad en los diferentes equipamientos, en los cuales se pregunta a los estudiantes, docentes y personas que laboran dentro del equipamiento, la manera como llegan a su destino y desde donde vienen, en este último punto se toma nota de barrios y/o comunas de la ciudad. De esta forma es posible tener una idea de la importancia de los medios de transporte o el de mayor demanda.

La Institución Universitaria, Tecnológico de Antioquia, cuenta en con una población de 6798 personas aproximadamente. Para analizar la accesibilidad de las personas a la institución se realiza una encuesta con una muestra poblacional del 10% que incluya estudiantes, profesores y personal administrativo; las preguntas establecidas están dirigidas a conocer:

- Modo de transporte utilizado.
- Origen de viaje de los usuarios.

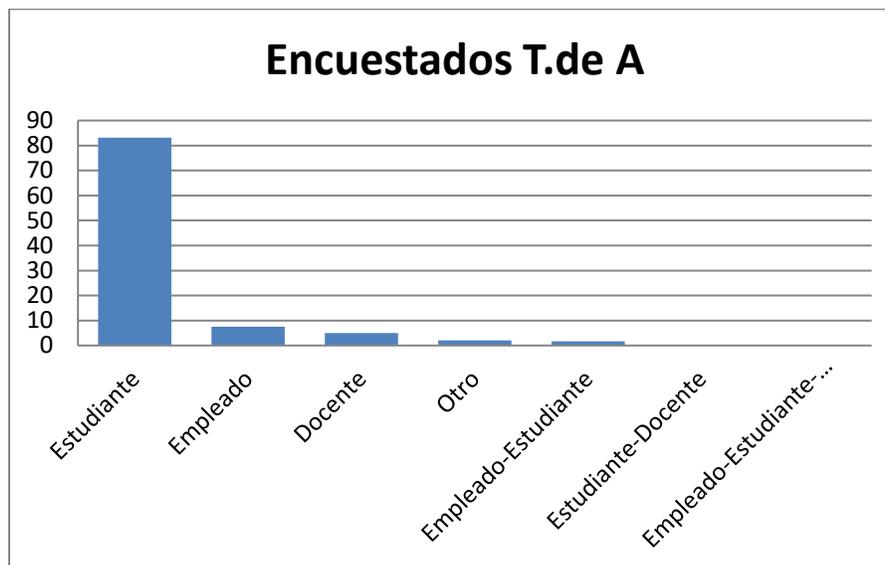
#### Resultados de la encuesta

La realizaron en total 656 encuestas en dos jornadas 7:30 am a 11:30 am y de 1:30 pm a 5:30 pm. Como se presenta en la Tabla 10, la mayoría de la población que accede al Tecnológico de Antioquia son Estudiantes con un 83,2% del total de encuestado. Se

encontró también personas que se clasifican en dos y tres grupos como son Empleado-Estudiante, Estudiante-Docente y Empleado-Estudiante-Docente.

**Tabla 10.** Clasificación de la población encuestada

POBLACIÓN	Porcentaje
Estudiante	83.2%
Empleado	7.5%
Docente	5.0%
Otro	2.1%
Empleado-Estudiante	1.7%
Estudiante-Docente	0.3%
Empleado-Estudiante-Docente	0.2%
<b>TOTAL</b>	<b>100.0%</b>



**Figura 41.** Condición de la población encuestada

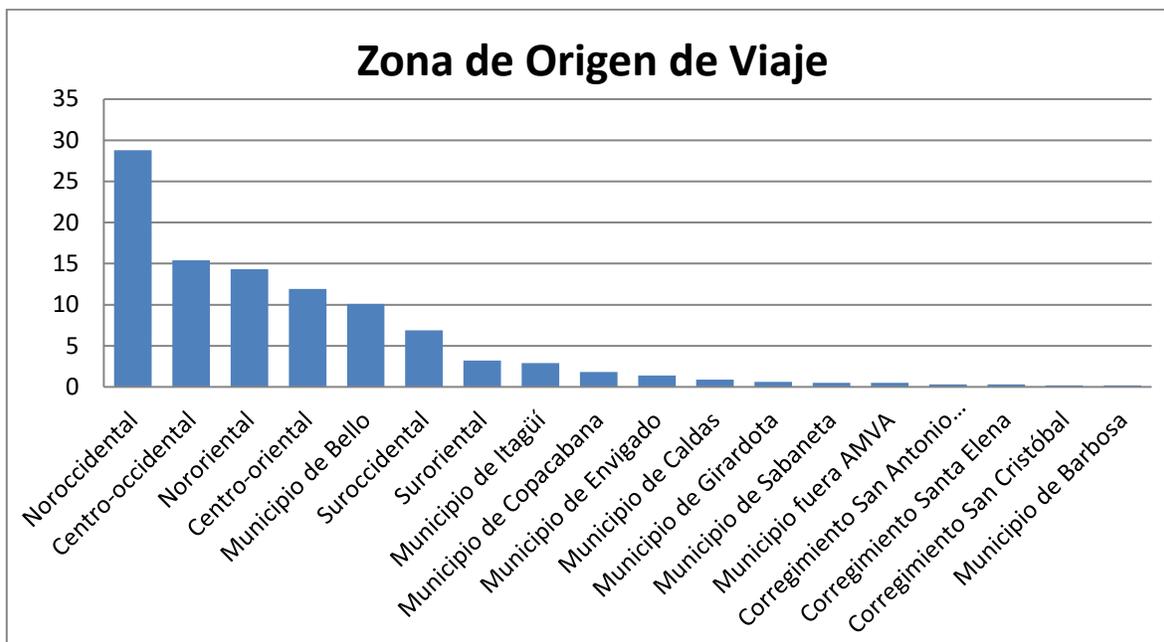
En la Tabla 11, se presenta el origen de los viajes que realiza la población del Tecnológico de Antioquia. Se muestra un indicativo del total de personas que acceden a partir de cada una de las zonas de la ciudad y corregimientos del Municipio de Medellín, inclusive de los Municipios pertenecientes al Área Metropolitana del Valle de Aburrá y fuera de esta.

Se observa entonces que de la zona que más acceden es la zona Noroccidental de la ciudad con un (28,8%) que comprende las comunas de Castilla, Doce de Octubre y Robledo. En esta zona, se encuentra ubicado el Tecnológico de Antioquia. En segundo lugar se encuentra la zona Centro-occidental (Laureles-Estadio, La América y San Javier) con un porcentaje de 15,4% seguido de la zona Nororiental (Popular, Santa Cruz, Manrique y Aranjuez) con un 14,3%.

Bello es el Municipio del Área Metropolitana desde el cual viaja más la población del Tecnológico de Antioquia con un 10,1%.

**Tabla 11.** Porcentaje de la población según el Origen del Viaje

Origen	Porcentaje
Noroccidental	28,8
Centro-occidental	15,4
Nororiental	14,3
Centro-oriental	11,9
Municipio de Bello	10,1
Suroccidental	6,9
Suroriental	3,2
Municipio de Itagüí	2,9
Municipio de Copacabana	1,8
Municipio de Envigado	1,4
Municipio de Caldas	0,9
Municipio de Girardota	0,6
Municipio de Sabaneta	0,5
Municipio fuera AMVA	0,5
Corregimiento San Antonio de Prado	0,3
Corregimiento Santa Elena	0,3
Corregimiento San Cristóbal	0,2
Municipio de Barbosa	0,2
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>



**Figura 42.** Zona de origen del viaje hacia el Tecnológico de Antioquia

Según la encuesta para la pregunta relacionada con el modo de transporte en el que accede al Tecnológico de Antioquia, el 61% de las personas encuestadas afirma que utiliza sistemas de transporte público colectivo, siendo el de mayor uso por los encuestados. En segundo lugar se presenta el uso de la moto con un 12,8%, seguido del 11,1% que se desplaza a pie. En cuanto al uso del Metro, se consideró éste como el modo de transporte principal incluyendo dentro de su porcentaje (5,5%) los que usan combinaciones como Metro-Taxi, Metro-Bus.

También fueron consideradas otro tipo de combinaciones en modos de transporte como se presenta en la Tabla 12.

**Tabla 12.** Distribución de los modos de transporte

Modo de transporte	Encuestados	Porcentaje
Bus	400	61
Moto	84	12,8
A pie	73	11,1
Metro	36	5,5
Vehículo particular	30	4,6
Taxi	20	3
Bicicleta	4	0,6
Bus-Taxi	3	0,5
Bus-Moto	2	0,3
Bus-A pie	2	0,3
Moto-Taxi	1	0,2
A pie-Vehículo particular	1	0,2
<b>TOTAL</b>	<b>656</b>	<b>100</b>

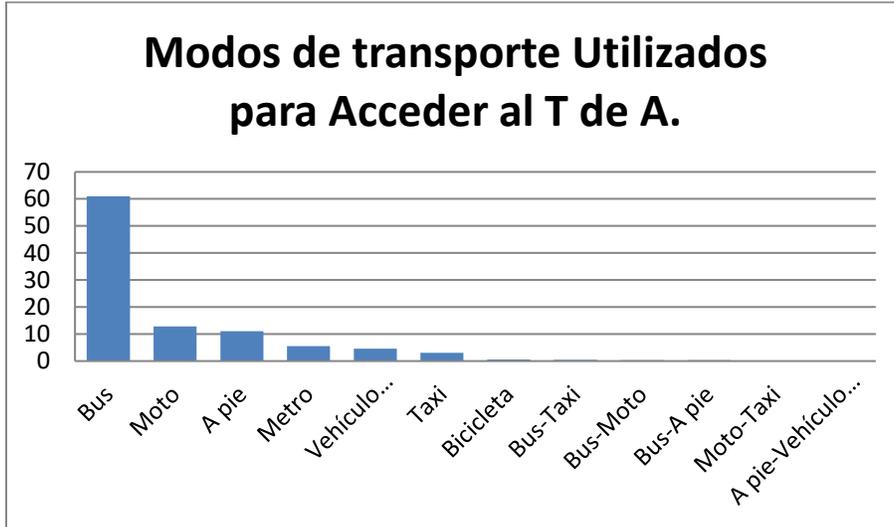


Figura 43. Modos de transporte utilizados para acceder al Tecnológico de Antioquia

A realizar el análisis de la información se observa que:

Los tres medios de transporte más utilizados para llegar a el Tecnológico de Antioquia como se muestra en los resultados de la encuesta son Transporte Público Colectivo, Moto y a Pie, es necesario realizar planes de contingencia que permitan a la comunidad del tecnológico de Antioquia mejorar la accesibilidad a estos modos de transporte.

Modo A Pie:

Como se ve en el Numeral 6.2.2, los espacios para el ingreso de los estudiantes, docentes y administrativos de la Institución Tecnológico de Antioquia no están adecuados los accesos peatonales, estos presentan déficit en la infraestructura existente, en la capacidad de servicio y en la geometría,

Se entiende que un 11% de la población (755 personas) realizan diariamente el ingreso y salida de la institución además del 61% (4147 personas) que llega del modo bus. Es necesario mejorar la accesibilidad y comodidad realizando rehabilitación de senderos peatonales, generando nuevos senderos peatonales en los accesos, realización de rampas de acceso para personas con movilidad reducida y despejando los espacios públicos aledaños a la institución

Modo Transporte Público Colectivo

Como se ve en el Numeral 6.2.1, la vía colectora calle 78B la cual es la vía aferente a la Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia, no cuenta con bahías de aproximación para el embarque y desembarque de pasajeros, estas bahías son necesarias para organización de espacio público, ya que brindará comodidad en el acceso a este modo de transporte y seguridad a los usuarios que lo utilizan.

Modo Moto.

El 12% de las personas que ingresa a la Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia ingresan por medio de este modo, los espacios adecuados para el parqueo de este modo necesitan de adecuación para alcanzar la demanda que en estos momentos necesita.

### **6.3. Tránsito**

Según la definición de Tránsito, que es el conjunto de desplazamientos de personas y vehículos en las vías terrestres, para garantizar que los desplazamientos sean seguros y cómodos para todos los actores de la vía (peatones, conductores, pasajeros), las vías deben contar con la información que los guíe en sus rutas, esta información se conoce como señalización.

Hay otros elementos de regulación del tránsito como los semáforos, cuyo objetivo es para el primero ordenar las corrientes vehiculares. También es importante conocer el impacto de la accidentalidad, su localización y cuáles son las principales clases de accidentes y su gravedad. Asimismo se estudia la ubicación y el número de celdas de estacionamiento, esto permite identificar la oferta de estacionamientos en la zona de estudio.

#### **6.3.1. Señalización**

Se conoce bajo el nombre de señalización el conjunto de amueblamientos y signos claros y precisos, que tienen por objeto controlar, prevenir, informar y proteger el movimiento de personas y vehículos, informando las previsiones y el estado de caminos y vías, a fin de garantizar la seguridad y comodidad en los desplazamientos.

##### **6.3.1.1. Señalización vehicular**

Es función de las señales de tránsito indicar al usuario de las vías las precauciones que debe considerar cuando se desplaza por una vía, las limitaciones que gobiernan el tramo de circulación y las informaciones estrictamente necesarias, dadas las condiciones específicas de la vía.



**Figura 44.** Señalización vehicular Calle 78B

Dentro de la señalización vehicular que se observa en las vías aledañas al equipamiento, se presentan señales como:

- **Señales verticales**

Se encuentran ubicadas señales preventivas de resalto, paso peatonal, separador. Algunas señales se encuentran tapadas por las ramas de los árboles y en regular estado, como se observa en las imágenes.





Figura 45. Señales preventivas

Señales reglamentarias de velocidad máxima 30 kilómetros por hora, prohibido girar a la izquierda.



Figura 46. Señales reglamentarias

- **Señales horizontales**

En la Calle 78B, se observan las líneas divisorias de sentido de circulación y línea de carril, resaltos y flechas, es necesario realizar mantenimiento a los pasos peatonales y al acopio de taxis.

La intersección semaforizada de la Carrera 72A tuvo una repavimentación y se borró parcialmente el rectángulo antibloqueo, las líneas de carril y el paso peatonal.

En el acceso vehicular principal a la Institución Universitaria se observan pasos peatonales y señales de Pare. El otro acceso no cuenta con señalización de piso.



Figura 47. Señalización acceso

### 6.3.1.2. Señalización interna

Todo equipamiento debe contar con señalización en sus vías vehiculares internas con el fin de garantizar la seguridad de conductores y peatones, esta señalización debe considerar, la ubicación de señales verticales que informen sobre lugares de estacionamiento, sentidos de circulación, cruce de peatones, velocidad máxima, además se debe realizar la señalización horizontal en los estacionamientos identificando cada celda especialmente los lugares destinados para personas discapacitadas, los sentidos de circulación, cruces peatonales.

Actualmente se pueden encontrar señales informativas y reglamentarias con fondo amarillo y letras negras y algunas señales de campañas de uso apropiado de las celdas de parqueo.





Figura 48. Señalización interna

En el capítulo de Propuesta API, se destaca el proyecto del Manual de Señalización del Tecnológico de Antioquia que busca estandarizar la nomenclatura interna que permita a los estudiantes y visitantes una mejor ubicación en el espacio.

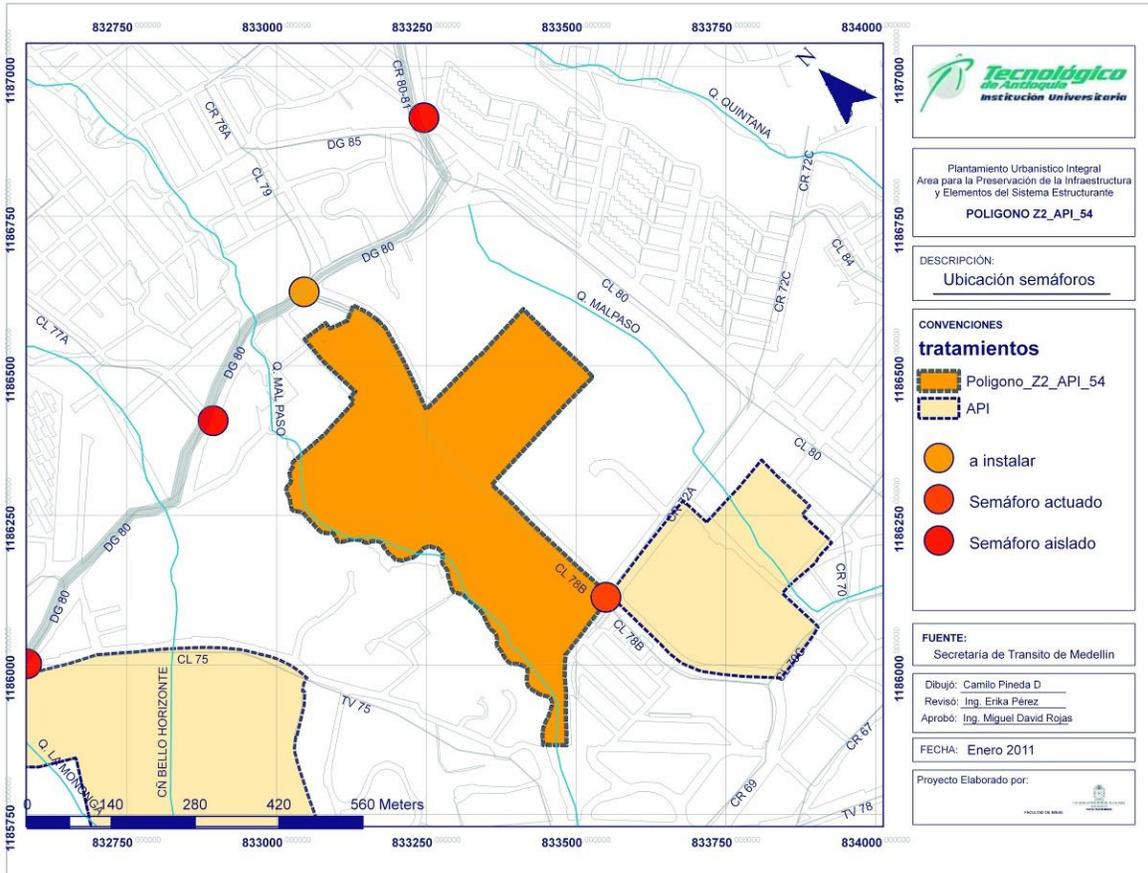
### 6.3.2. Semaforización

Este tipo de intersecciones existen especialmente en los cruces de las vías principales con las vías secundarias y colectoras; y entre las vías secundarias y las vías de menor jerarquía. El número de fases en las intersecciones semaforizadas de las vías principales varía entre dos y tres, mientras que en las intersecciones semaforizadas entre vías de un solo sentido, básicamente son de dos fases.



Figura 49. Semaforización en la zona

La intersección semaforizada de la Calle 78B con la Carrera 72A, regula los volúmenes vehiculares de estas dos vías, no cuenta con semáforos peatonales, pero le permite cruzar a los transeúntes de la zona por la ubicación de refugios que separan las maniobras de los vehículos para realizar los giros a derecha por prioridad.



**Figura 50.** Mapa de ubicación de semáforos  
**Fuente:** Secretaría de Transportes y Tránsito de Medellín, 2010.



**Figura 51.** Ubicación de refugios en la Carrera 72A con Calle 78B

Actualmente esta intersección opera en tres fases descritas a continuación (Secretaría de Transportes y Tránsito, 2010):

- **Fase I:** Derecho de paso con luz verde para los vehículos que circulan por la Calle 78B en dirección: oriente – occidente, occidente – oriente y occidente - sur, con un tiempo de verde mínimo de 14 segundos y máximo de 40 segundos según la demanda, 3 segundos de amarillo y tiempo de rojo variable.
- **Fase II:** Derecho de paso con luz verde para los vehículos que circulan por la Carrera 72A en dirección: norte – sur y norte - oriente, con un tiempo de verde mínimo de 10 segundos y máximo de 42 segundos según la demanda, 3 segundos de amarillo y tiempo de rojo variable.
- **Fase III:** Derecho de paso con luz verde para los vehículos que circulan por la Carrera 72A en dirección: sur - norte y sur - occidente, con un tiempo de verde mínimo de 6 segundos y máximo de 12 segundos según la demanda, 3 segundos de amarillo y tiempo de rojo variable.

### 6.3.3. Accidentalidad

De acuerdo con datos suministrados por la Secretaría de Transportes y Tránsito de Medellín, se puede realizar un análisis acerca de la accidentalidad en la Calle 78B entre la Carrera 72A y la Carrera 80.

**Tabla 13.** Registro histórico de accidentalidad (2008-2010)

<b>AÑO 2008</b>				
<b>Intersección o tramo</b>	<b>Solo daños</b>	<b>Heridos</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
Calle 78B con Carrera 72A	7	3	10	40,0%
Calle 78B entre Carreras 72A y 80	8	1	9	36,0%
Calle 78B con Carrera 80	3	3	6	24,0%
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

<b>AÑO 2009</b>				
<b>Intersección o tramo</b>	<b>Solo daños</b>	<b>Heridos</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
Calle 78B con Carrera 72A	10	6	16	45,7%
Calle 78B entre Carreras 72A y 80	2	8	10	28,6%
Calle 78B con Carrera 80	3	6	9	25,7%
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

<b>AÑO 2010 (Enero 1 al 30 de noviembre de 2010)</b>				
<b>Intersección o tramo</b>	<b>Solo daños</b>	<b>Heridos</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
Calle 78B con Carrera 72A	11	6	17	40,5%
Calle 78B entre Carreras 72A y 80	4	8	12	28,6%
Calle 78B con Carrera 80	5	8	13	31,0%
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Secretaría de Transportes y Tránsito de Medellín, 2010.

Durante el periodo analizado no se presentaron accidentes mortales registrados por la Secretaría de Transportes y Tránsito de Medellín verificados con los registros del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses.

En los tres años estudiados, se observa que en la intersección de la Calle 78B con la Carrera 72A se presenta el mayor porcentaje de accidentalidad.

Se presenta un incremento en la ocurrencia de accidentes en la Calle 78B entre los años 2008 al 2010, según los registros. Durante el año 2010, en las intersecciones de la Calle 78B con las Carreras 72A y 80, han aumentado el número de accidentes con heridos en choques.

En la Tabla 14, se presenta la accidentalidad por gravedad y clase de accidente de cada año estudiado, en estas podemos observar que para las dos intersecciones y el tramo entre estas el Choque es la clase de accidente más recurrente.

Tabla 14. Accidentalidad por gravedad y clase de accidente

CALLE 78B CON CARRERA 72A												
Clase de accidente	2008				2009				2010*			
	Solo daños	Heridos	Total	%	Solo daños	Heridos	Total	%	Solo daños	Heridos	Total	%
Choque	7	2	9	90%	10	4	14	87,5%	11	4	15	88,2%
Atropello	0	0	0	0%	0	1	1	6,3%	0	1	1	5,9%
Caída de ocupante	0	1	1	10%	0	0	0	0%	0	0	0	0%
Otro	0	0	0	0%	0	1	1	6,3%	0	1	1	5,9%
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>

CALLE 78B ENTRE CARRERAS 72A Y CARRERA 80												
Clase de accidente	2008				2009				2010*			
	Solo daños	Heridos	Total	%	Solo daños	Heridos	Total	%	Solo daños	Heridos	Total	%
Choque	8	1	9	100%	2	5	7	70%	4	3	7	58,3%
Atropello	0	0	0	0%	0	0	0	0%	0	3	3	25,0%
Caída de ocupante	0	0	0	0%	0	2	2	20%	0	2	2	16,7%
Otro	0	0	0	0%	0	1	1	10%	0	0	0	0%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

CALLE 78B CON CARRERA 80												
Clase de accidente	2008				2009				2010*			
	Solo daños	Heridos	Total	%	Solo daños	Heridos	Total	%	Solo daños	Heridos	Total	%
Choque	3	2	5	83,3%	3	3	6	66,7%	5	5	10	76,9%
Atropello	0	0	0	0%	0	2	2	22,2%	0	1	1	7,7%
Caída de ocupante	0	1	1	16,7%	0	1	1	11,1%	0	1	1	7,7%
Otro	0	0	0	0%	0	0	0	0%	0	1	1	7,7%
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

\*El registro del año 2010 es del periodo del 1 de enero al 30 de noviembre de 2010.

Fuente: Secretaría de Transportes y Tránsito de Medellín, 2010.

#### 6.3.4. Capacidad y Niveles de servicio

La metodología de cálculo de capacidades y niveles de servicio, se basa en el análisis de operación contenido en el Highway Capacity Manual 2000. El segmento en este caso comprende una sección transversal y un volumen de demanda constante además de mantener constante la composición vehicular.

Para el estudio de condiciones en que opera la vía, se requiere llevar a cabo el estudio de capacidades y niveles de servicio que determinan las condiciones de confort, de congestión, de velocidades de operación de la vía en medida que se incrementen los volúmenes de tráfico, este estudio se realiza durante la vida útil de la vía.

La metodología de cálculo de capacidades y niveles de servicio, se basa en el análisis de operación de un segmento de camino de dos vías de circulación contenido en el Highway Capacity Manual 2000. El segmento en este caso comprende una sección transversal homogénea en todo su recorrido y un volumen de demanda constante además de mantener constante la composición vehicular.

En el análisis se determinan si el segmento es en terreno montañoso o plano, se definen las direcciones de tráfico en el segmento de estudio, el objetivo del análisis es determinar el nivel de servicio de una facilidad existente que está operando bajo actuales o futuras condiciones de demanda de tráfico.

La información de entrada para el análisis comprende:

- Datos de la geometría del tramo
- Volumen de la demanda de tránsito
- Velocidad de operación

Esta evaluación de capacidad y niveles de servicio se realiza en las intersecciones que presentan conflicto en la zona de interés a evaluar. En el anexo 3 se presenta la información sobre capacidad y niveles de servicio para las intersecciones de interés pertenecientes a la zona.

El procedimiento para el cálculo de las capacidades y niveles de servicio de las carreteras de dos carriles, que con fines ilustrativos se describe a continuación, se basa en la metodología establecida en el indicado Manual de Capacidad de las Carreteras.

1. Resumen de los datos de los estudio de tránsito y de las características de la carretera:
  - Volumen de tránsito en la hora pico ( $v$ , en vehículos por hora).
  - Factor de hora pico (FHP).
  - Composición del tránsito (porcentaje de vehículos livianos, autobuses, camiones y vehículos recreativos).
  - Distribución direccional del tránsito.
  - Tipo de terreno, conocido por observación o resultados del estudio preliminar.

Los resultados obtenidos por la cualificación de las intersecciones que se realizaron utilizando el manual de Capacidades y nivel de servicio y la información suministrada por

le secretaria de transito de Medellín, dice que la vía se encuentra entre un nivel C y D, al realizar la cualificación se muestra que esta está en un nivel D producido por actividades externas a la vía de circulación, por ende el nivel de servicio de la vía no es el más adecuado, se mantendrá en los años de proyección a mediano plazo pero puede mejorar el nivel de servicio cuando entre en funcionamiento el sistema de transporte masivo de mediana capacidad que se encuentra proyectado

### 6.3.5. Estacionamientos

Según lo establecido en el Artículo 91 del Decreto 1521 de 2008, “Todos los equipamientos educativos que requieran de celdas de estacionamiento para vehículos livianos deberán disponer de un 5% de la obligación resultante para personas con movilidad reducida, con un mínimo de 2 celdas. Igualmente deberán disponer de un área adicional equivalente al 10% del área total de parqueaderos destinada al estacionamiento de motocicletas y bicicletas”.

Según el decreto 1521 de 2008, Artículo 7°. Las celdas para estacionamientos de vehículos livianos en establecimientos de educación, “para universidades públicas la relación será de una celda por cada setenta y cinco metros cuadrados (75 m<sup>2</sup>), construidos en ambientes A, B, C, D, F y complementarios, teniendo en cuenta que para los teatros coliseos o escenarios deportivos solo se cuentan las áreas de las graderías o espectadores, sin importar la ubicación en el territorio municipal”.

Teniendo en cuenta la Síntesis de Áreas de Ambientes Escolares del Tecnológico de Antioquia descrita en el numeral 7.4.2 en la Evaluación de Estándares por Ambientes Escolares, se tiene la Tabla 15.

**Tabla 15.** Áreas de estacionamiento para vehículos según la Evaluación de Estándares por Ambientes Escolares

AMBIENTE	m <sup>2</sup>
A	2.606,56
B	1.148,53
C	1.992,67
D	1.267,21
F	529,23
<b>Complementarios</b>	<b>2.416,17</b>
<b>Total Área</b>	<b>9.960,37</b>
<b>Celdas por cada 75 m<sup>2</sup></b>	<b>132,8 Celdas</b>

Según los requerimientos contemplados en la normatividad sobre estacionamientos en Instituciones de Educación Superior (IES) se establece una necesidad actual de celdas de parqueo de vehículos de aproximadamente 133 celdas.



Figura 52. Estacionamiento de motos y vehículos- Parqueadero 1



Figura 53. Estacionamiento de motos y vehículos- Parqueadero 2

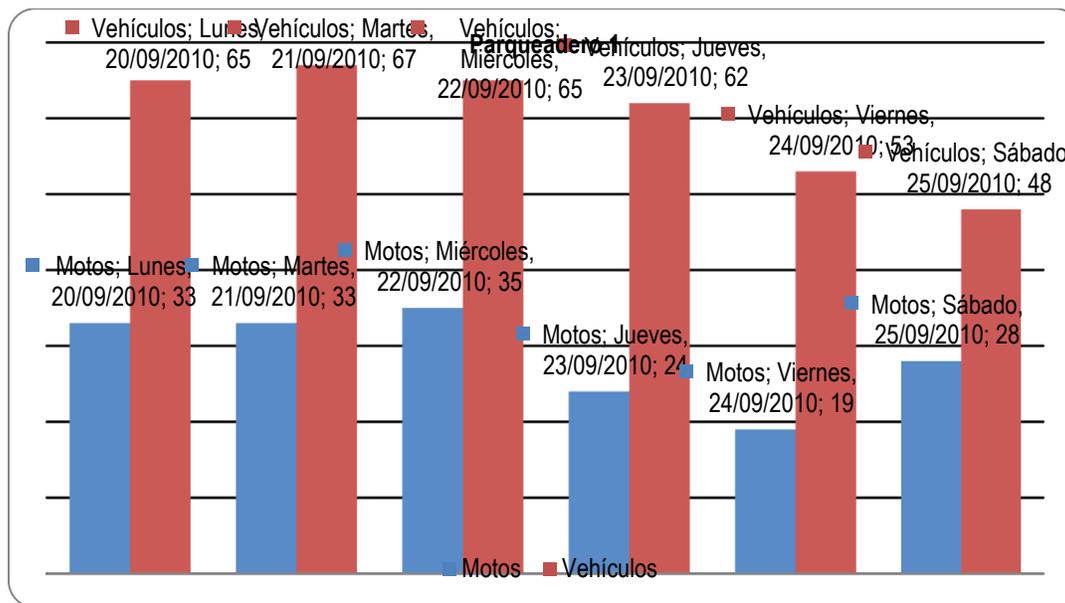
A continuación se presenta la relación de parqueaderos en horas de restricción de pico y placa, durante la semana del 20 al 25 de septiembre de 2010. Véase la Tabla 16:

- El Parqueadero 1, ubicado contiguo a la entrada principal, al considerar el valor máximo registrado, tiene una capacidad máxima para 35 motos y 67 vehículos.
- El Parqueadero 2, ubicado en las canchas, teniendo la misma consideración que el anterior, tiene una capacidad máxima para 390 motos y 63 vehículos.

**Tabla 16.** Relación de estacionamientos

Fecha	Parqueadero 1		Parqueadero 2		Total	
	Motos	Vehículos	Motos	Vehículos	Motos	Vehículos
Lunes, 20/09/2010	33	65	390	60	423	125
Martes, 21/09/2010	33	67	370	60	403	127
Miércoles, 22/09/2010	35	65	380	63	415	128
Jueves, 23/09/2010	24	62	299	55	323	117
Viernes, 24/09/2010	19	53	362	56	381	109
Sábado, 25/09/2010	28	48	384	55	412	103

Fuente: Tecnológico de Antioquia, 2010.



**Figura 54.** Utilización del Parqueadero 1

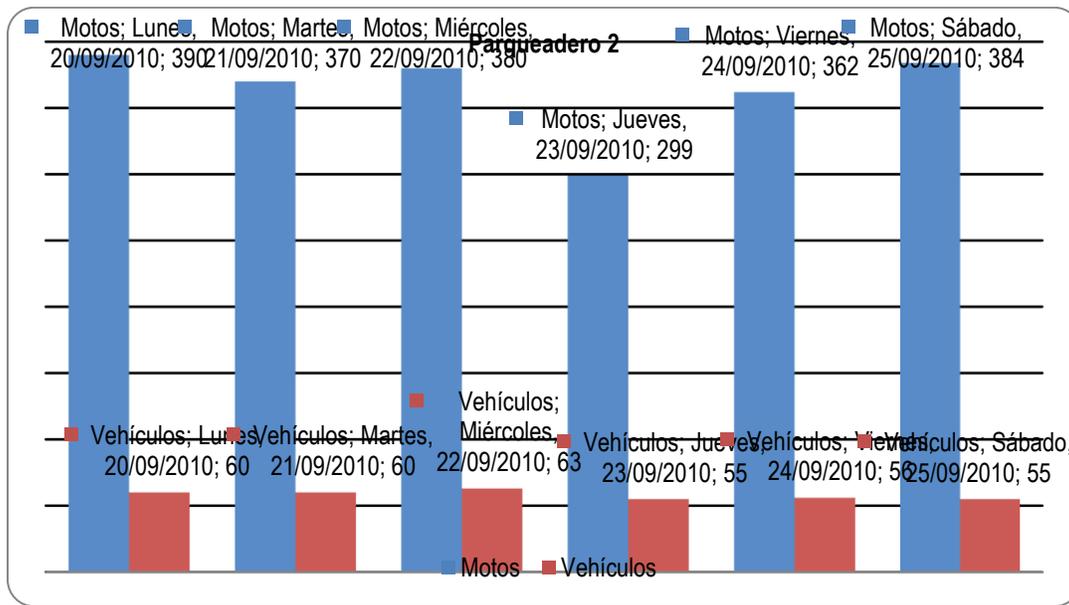
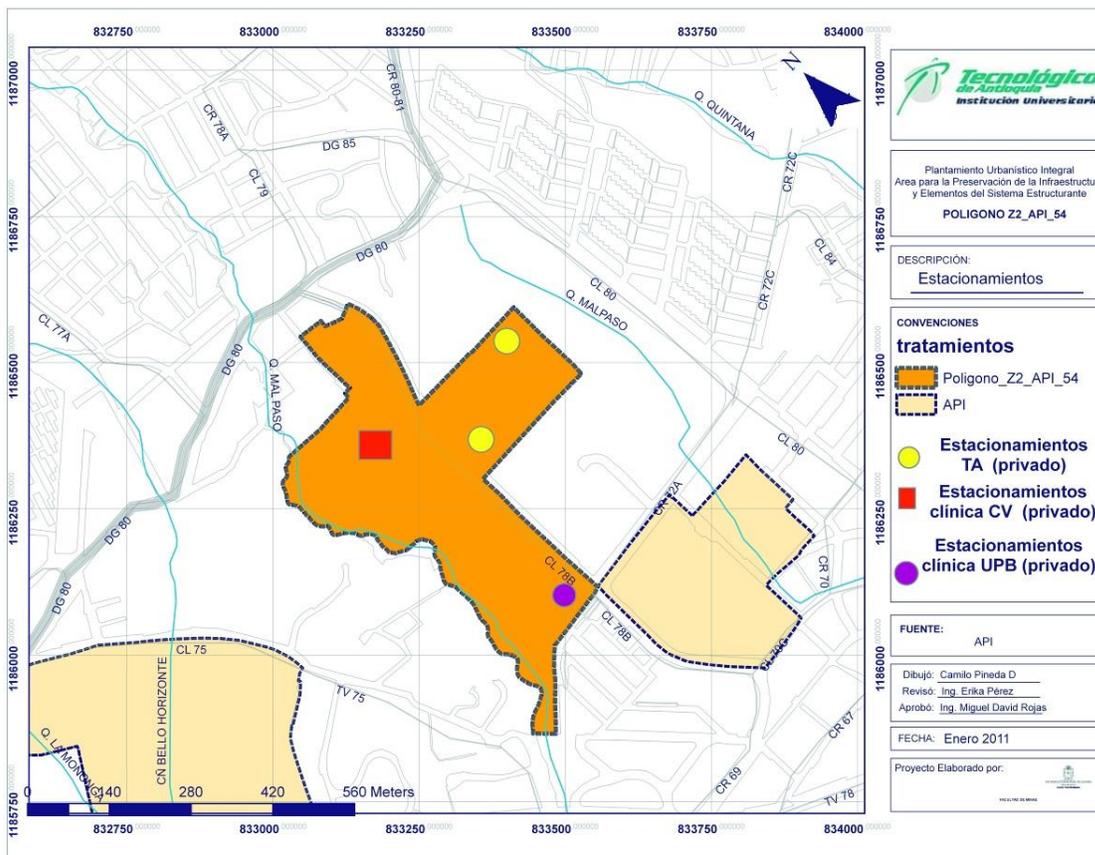


Figura 55. Utilización del Parqueadero 2



La distribución por modo de transporte utilizado por los estudiantes, docentes y empleados de la Institución, presentada en la encuesta, evidencian con un 12,8% de uso de la moto frente a un 4,6% de uso del vehículo particular, esto se debe principalmente a que a población universitaria se concentra en estratos 1, 2 y 3, en los cuales la adquisición de motos es más alta.

Por lo tanto en la formulación de propuestas en el tema de estacionamientos, los parqueaderos para vehículos livianos están en el límite de lo necesario sin embargo en el tema de parqueaderos para motos es crítico ya que en la actualidad la oferta de está por debajo de la demanda que se presenta en la Institución Universitaria. Se sugiere a la Institución rehabilitar los espacios existentes y adecuar nuevos espacios para generar parqueaderos de motos.

### 6.3.6. Estudios de tránsito

Con el fin de conocer el comportamiento de las intersecciones más complejas dentro del polígono, se solicitó a la Secretaría de Transportes y Tránsito información reciente de aforos vehiculares en los cruces de la Calle 78B con la Carrera 72A y la Carrera 80.

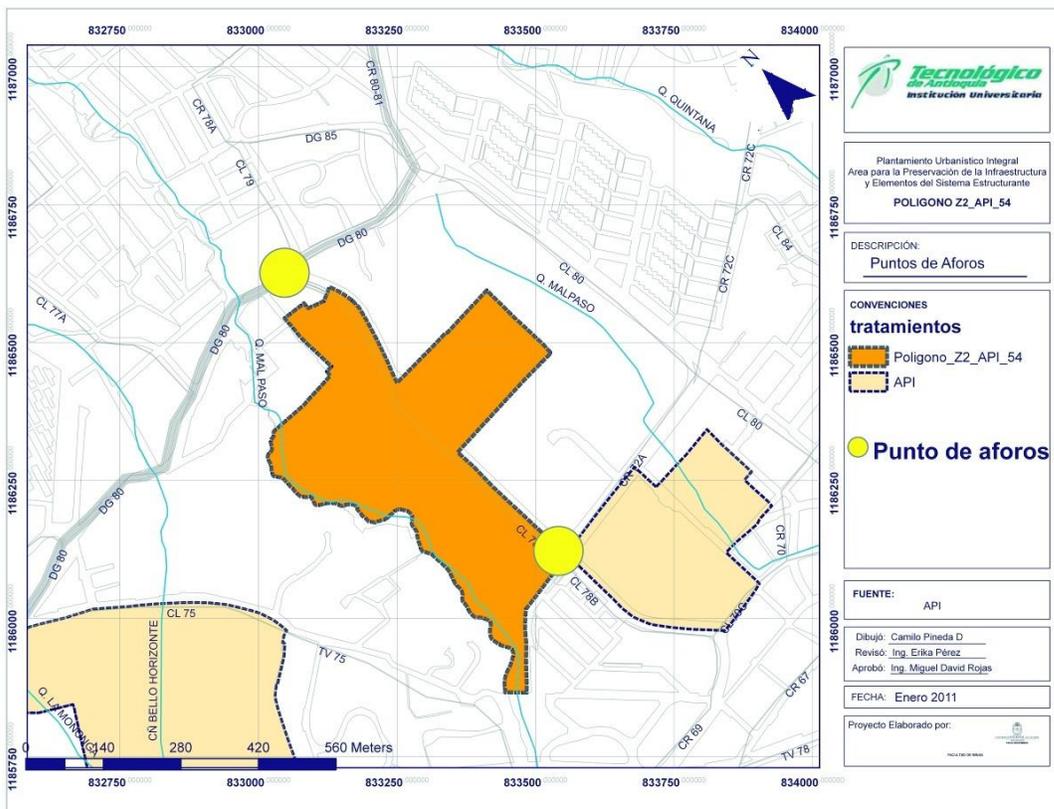


Figura 57. Ubicación de puntos de aforo vehicular  
Fuente: Elaboración propia

La información obtenida corresponde a aforos realizados en la hora pico de la tarde, donde se clasificaron los vehículos por maniobra en periodos de 15 minutos.

### Carrera 72A con Calle 78B

Aforo realizado el día 10 de noviembre de 2010 en el periodo comprendido entre las 5:00 pm y las 7:30 pm. Para el cual se obtuvo:

**Tabla 17.** Registro de volúmenes vehiculares de la Carrera 72A con Calle 78B

2010	VOLÚMENES VEHICULARES CR 72A - CL 78B			
	Total Volúmenes Equivalentes			
Intervalo	Acceso Oriente	Acceso Occidente	Acceso Norte	Acceso Sur
17:00 a 17:15	365	183	154	66
17:15 a 17:30	333	173	161	54
17:30 a 17:45	342	153	144	54
17:45 a 18:00	361	140	158	49
18:00 a 18:15	342	189	143	49
18:15 a 18:30	356	197	156	55
18:30 a 18:45	387	116	144	40
18:45 a 19:00	378	147	147	39
19:00 a 17:15	382	178	149	57
19:15 a 19:30	331	147	147	64

**Fuente:** Secretaría de Transportes y Tránsito de Medellín, 2010.

Usando las siguientes relaciones se obtiene la proyección del volumen vehicular para el año 2015, considerando un incremento anual del 3% en el parque automotor que circula por esta intersección.

Incremento anual (i)	<b>3%</b>	Volumen base	V
Año base	2010		
Año proyectado	<b>2015</b>	Volumen proyectado	$P = V(1+i)^n$
Periodo (n)	5		

**Tabla 18.** Proyección de volúmenes vehiculares de la Carrera 72A con Calle 78B para el año 2015

2015	VOLÚMENES VEHICULARES CR 72A - CL 78B			
	Total Volúmenes Equivalentes			
Intervalo	Acceso Oriente	Acceso Occidente	Acceso Norte	Acceso Sur
17:00 a 17:15	423	212	179	77
17:15 a 17:30	386	201	187	62
17:30 a 17:45	397	177	167	63
17:45 a 18:00	419	162	183	57
18:00 a 18:15	396	219	166	57
18:15 a 18:30	413	229	181	64
18:30 a 18:45	449	135	167	46
18:45 a 19:00	439	170	170	45
19:00 a 17:15	443	206	173	65
19:15 a 19:30	383	170	170	74

Para la proyección a 2020, tenemos:

Incremento anual (i)	3%	Volumen base	V
Año base	2010		
Año proyectado	<b>2020</b>	Volumen proyectado	$P = V(1+i)^n$
Periodo (n)	10		

**Tabla 19.** Proyección de volúmenes vehiculares de la Carrera 72A con Calle 78B para el año 2020

2020	VOLÚMENES VEHICULARES CR 72A - CL 78B			
	Total Volúmenes Equivalentes			
Intervalo	Acceso Oriente	Acceso Occidente	Acceso Norte	Acceso Sur
17:00 a 17:15	490	246	207	89
17:15 a 17:30	448	232	216	72
17:30 a 17:45	460	205	193	73
17:45 a 18:00	486	187	212	66
18:00 a 18:15	459	253	192	66
18:15 a 18:30	479	265	210	74
18:30 a 18:45	520	156	194	54
18:45 a 19:00	508	197	198	52
19:00 a 17:15	514	239	200	76
19:15 a 19:30	444	197	198	86

## Carrera 80 con Calle 78B

Aforo realizado el día 17 de noviembre de 2010 en el periodo comprendido entre las 4:30 pm y las 7:30 pm. Para el cual se obtuvo:

**Tabla 20.** Registro de volúmenes vehiculares de la Carrera 80 con Calle 78B

AÑO 2010	VOLÚMENES VEHICULARES CR 80 - CL 78B					
	Total Volúmenes Equivalentes					
Intervalo	Acceso 1	Acceso 2	Acceso 3	Acceso 4	Acceso 5	Acceso 6
16:30 a 16:45	250	171	28	64	117	41
16:45 a 17:00	254	143	34	55	144	43
17:00 a 17:15	254	160	40	63	174	48
17:15 a 17:30	297	141	20	86	192	40
17:30 a 17:45	275	141	40	76	200	0
17:45 a 18:00	297	170	36	78	198	0
18:00 a 18:15	283	250	47	91	236	0
18:15 a 18:30	305	149	32	84	196	0
18:30 a 18:45	285	152	29	92	204	41
18:45 a 19:00	284	166	38	113	230	47
19:00 a 19:15	254	145	42	95	186	50
19:15 a 19:30	249	155	34	99	210	47

Fuente: Secretaría de Transportes y Tránsito de Medellín, 2010.

Considerando las mismas proyecciones que en la intersección anterior se obtuvo para el año 2015:

Incremento anual (i)	3%	Volumen base	V
Año base	2010		
Año proyectado	<b>2015</b>	Volumen proyectado	$P = V(1+i)^n$
Periodo (n)	5		

**Tabla 21.** Proyección de volúmenes vehiculares de la Carrera 80 con Calle 78B para el año 2015

AÑO 2015	VOLÚMENES VEHICULARES PROYECTADOS CR 80 - CL 78B					
	Total Volúmenes Equivalentes					
Intervalo	Acceso 1	Acceso 2	Acceso 3	Acceso 4	Acceso 5	Acceso 6
16:30 a 16:45	290	199	32	74	135	48
16:45 a 17:00	294	165	39	64	167	49
17:00 a 17:15	295	185	46	73	202	56
17:15 a 17:30	344	164	23	99	223	46
17:30 a 17:45	319	164	46	88	232	0
17:45 a 18:00	345	197	42	91	229	0
18:00 a 18:15	328	289	54	105	274	0
18:15 a 18:30	354	173	37	97	227	0
18:30 a 18:45	331	176	33	107	236	48
18:45 a 19:00	329	192	44	131	267	54
19:00 a 19:15	294	168	49	110	215	57
19:15 a 19:30	288	180	39	115	243	54

Considerando las mismas proyecciones que en la intersección anterior se obtuvo para el año 2020:

Incremento anual (i)	3%	Volumen base	V
Año base	2010		
Año proyectado	<b>2020</b>	Volumen proyectado	$P = V(1+i)^n$
Periodo (n)	10		

**Tabla 22.** Proyección de volúmenes vehiculares de la Carrera 80 con Calle 78B para el año 2020

AÑO 2020	VOLÚMENES VEHICULARES PROYECTADOS CR 80 - CL 78B					
	Total Volúmenes Equivalentes					
Intervalo	Acceso 1	Acceso 2	Acceso 3	Acceso 4	Acceso 5	Acceso 6
16:30 a 16:45	337	230	37	86	157	55
16:45 a 17:00	341	192	46	74	194	57
17:00 a 17:15	342	215	54	85	234	65
17:15 a 17:30	399	190	26	115	258	54
17:30 a 17:45	370	190	54	102	268	0
17:45 a 18:00	400	229	49	105	266	0
18:00 a 18:15	380	335	63	122	317	0
18:15 a 18:30	410	200	43	112	263	0
18:30 a 18:45	383	204	39	124	274	55
18:45 a 19:00	381	223	51	151	309	63
19:00 a 19:15	341	194	57	128	250	67
19:15 a 19:30	334	209	45	133	282	62

El análisis detallado de las intersecciones se incluirá como ANEXO 3 – Estudio de intersecciones, donde se muestra el funcionamiento actual y la propuesta de intervención especialmente la ubicación de semáforos en el cruce de la Calle 78B con la Carrera 80.

#### 6.4. Movilidad

Según el Artículo 14° del Decreto 409 de 2007, las disposiciones de manejo del sistema de movilidad, se fundamentan en la concepción integral y equilibrada del espacio público como elemento articulador de las relaciones funcionales tanto vehiculares como peatonales y ambientales, de forma que se responda a las necesidades primarias de circulación con adecuada valoración del espacio público resultante, las calidades ambientales y paisajísticas.

Con este diagnóstico se pretende conocer la situación actual tanto de los sistemas públicos de transporte público e individual, como la influencia de los Sistemas masivos y de mediana capacidad con que contará la ciudad.

##### 6.4.1. Sistema de transporte público colectivo

Por la clasificación de la jerarquía vial de las vías de la zona de influencia del Tecnológico de Antioquia, las rutas de buses urbanas e integradas tienen sus recorridos definidos para realizarse por la Avenida 80, la Carrera 72A y la Calle 78B. Por lo que esta zona se ve atendida por 12 rutas de buses, que corresponden al 5,85 % de las rutas urbanas e integradas de Medellín. La mayoría de estas rutas conectan el noroccidente con el centro de la ciudad.



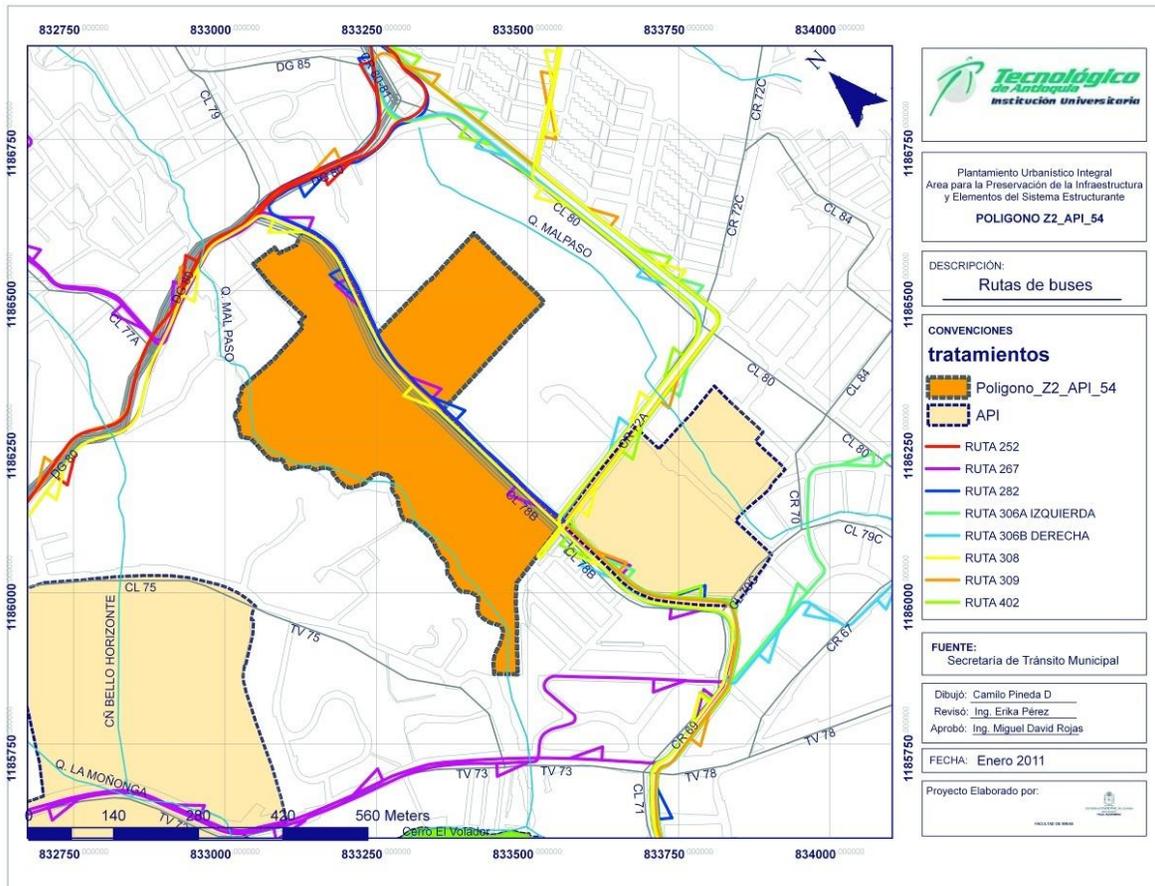
Figura 58. Buses en el Área de influencia.

En la Tabla 23 se discriminan las rutas que tienen su recorrido autorizado por las vías de la zona de influencia del Tecnológico de Antioquia:

**Tabla 23.** Rutas de buses y sentido de circulación

Cruce de Referencia	Rutas Autorizadas	Sentido de Circulación	
<b>Carrera 80 x Calle 78B</b>	252	Norte-Sur	Sur-Norte
	309	Norte-Sur	
	285	Norte-Sur	Sur-Norte
	282	Norte-Oriente	Oriente-Norte
	289	Norte-Sur	Sur-Norte
	288	Norte-Sur	Sur-Norte
	254	Norte-Sur	Sur-Norte
	267-Autorizada	Sur-Oriente	Oriente-Sur
	267-Real	Norte-Oriente	Oriente-Norte
<b>Carrera 72A x Calle 78B</b>	282	Occidente-Oriente	Oriente-Occidente
	308	Norte-Oriente	Occidente-Norte
	267	Occidente-Oriente	Oriente-Occidente
	402	Norte-Oriente	Oriente-Norte
	306B-Derecha	Norte-Oriente	
	306A-Izquierda	Oriente-Norte	
	309	Oriente-Norte	

De la distribución de rutas de la tabla anterior se debe tener en cuenta que cuando comience la operación del Sistema de Mediana Capacidad Metroplús, la Administración municipal junto con el Área Metropolitana entrarán a realizar una restructuración de las rutas urbanas con el fin de favorecer este sistema y desincentivar el uso del vehículo particular y a la vez mejorar la movilidad en la malla vial de la ciudad, lo que implica con esto que se van a reducir el número de rutas que van de las comunas al centro de la ciudad y se van a modificar parcialmente algunas rutas para que no compitan el sistema tradicional y el Metroplús por los mismos corredores.



**Figura 59.** Mapa de rutas de buses  
**Fuente:** Secretaría de Transportes y Tránsito de Medellín, 2010.

#### 6.4.2. Paraderos de buses

Estos elementos de amueblamiento público complementarios al sistema de transporte, como lo son las cubiertas y los tótems se han dispuesto para ordenar el cargue y descargue de pasajeros en las vías de la ciudad. Por lo general, están ubicados en andenes acondicionados para albergar las cubiertas donde es posible su instalación, y donde no hay el suficiente espacio se instalan los tótems donde se referencia para que ruta específica está autorizada la parada, en Figura 66 puede observarse la ubicación de estos amueblamiento en las inmediaciones del Tecnológico de Antioquia y en la Figura 67 puede observarse la distribución de estos:



Figura 60. Cubiertas en paraderos de buses

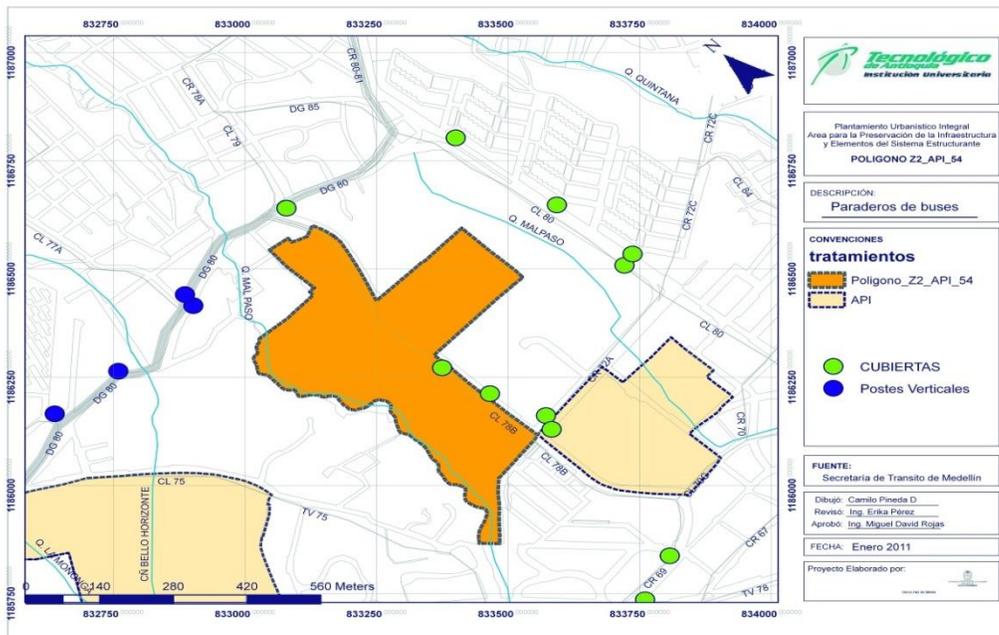


Figura 61. Mapa de localización de amueblamiento de paraderos de buses  
Fuente: Secretaría de Transportes y Tránsito de Medellín, 2010.

### 6.4.3. Sistema de transporte público individual

Dentro de la zona de influencia de este API existen 2 acopios sobre la Calle 78B autorizados por la Secretaría de Transportes y Tránsito de Medellín, también se encuentran ubicados otros acopios cercanos en la Carrera 72A y en la Calle 78B cercano a los Hospitales cercanos y que están debidamente identificados indicando la capacidad vehicular de cada uno de ellos, en la Tabla 24 se pueden observar sus ubicaciones y capacidades respectivas.

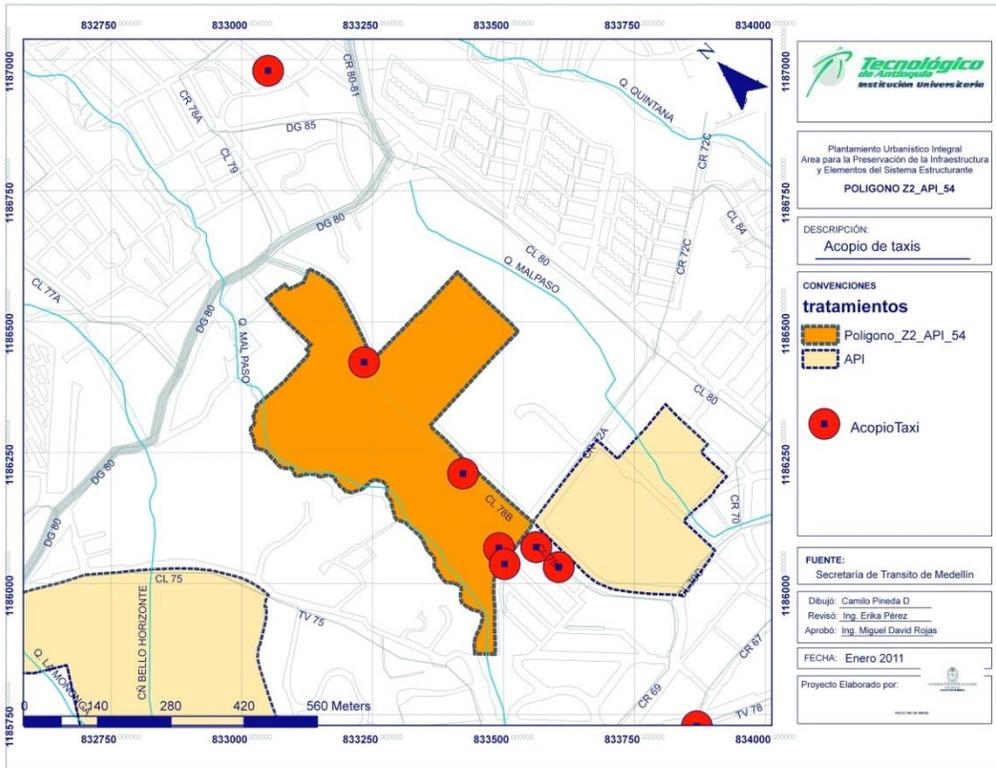
**Tabla 24.** Ubicación de Acopios de taxis autorizados

Dirección	Costado	No. de vehículos
Calle 78B x Clínica Cardiovascular	Sur	6
Facultad de Medicina UPB Calle 78B N° 72A-109	Sur	7
Calle 78B x Carrera 72A (Hospital P.T.U.)	Suroccidental	10
Calle 78B x Carrera 72A (Hospital P.T.U.)	Suroccidental	5
Carrera 72A x Calles 78 y 78B Clínica Universitaria Bolivariana	Occidental	3
Carrera 72A x Calles 78 y 78B Clínica Universitaria Bolivariana	Oriental	8

En la Figura 68 se observa el acopio de taxis autorizado frente a la Clínica Cardiovascular es normal ver que la capacidad real de los acopios está por encima de lo autorizado, esto se debe a que cuando no hay presencia de autoridad, se estacionan al final ayudando a la congestión de la zona y haciendo más compleja la movilidad por la Calle 78B:



**Figura 62.** Acopio de taxis autorizado

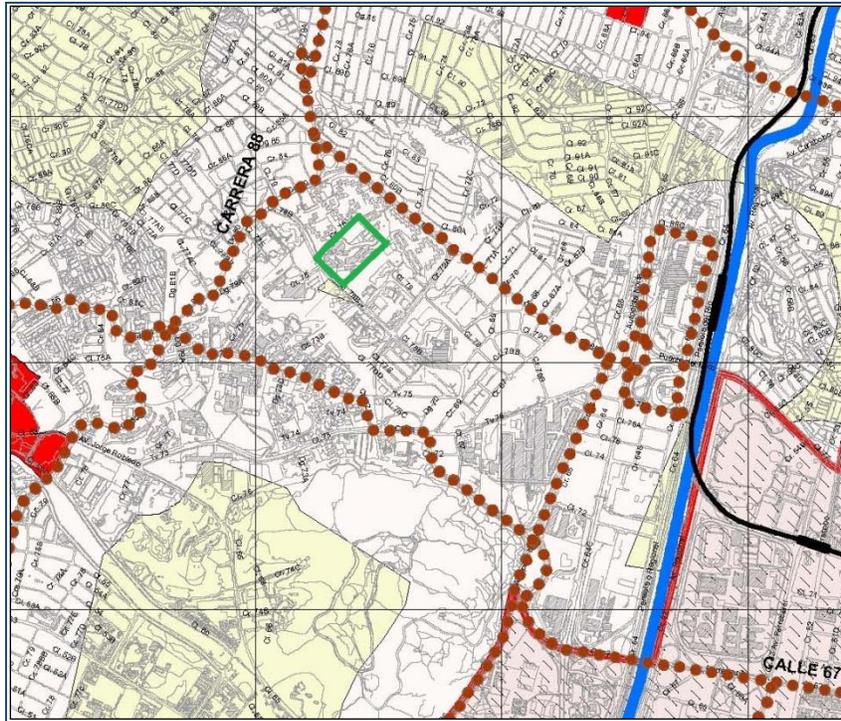


**Figura 63.** Mapa de acopios de taxis  
**Fuente:** Secretaría de Transportes y Tránsito de Medellín, 2010.

#### 6.4.4. Sistema de transporte de mediana capacidad

El Sistema de Transporte de Mediana Capacidad proyectado por la Administración municipal y que hace parte del SITVA (Sistema Integrado de Transporte del Valle de Aburrá) tiene planteado el proyecto de un corredor tipo tranvía, por la Carrera 80. Este proyecto tiene como fin articular la accesibilidad del resto de la ciudad por la zona occidental del Municipio de Medellín de norte a sur y lograr la integración de este medio de transporte con el Sistema Masivo de Transporte Metro de Medellín y ofrecerle a la ciudadanía alternativas de transporte de manera fácil, cómoda y económica que llegue cada vez a mayores sectores mejorando la calidad de vida para los beneficiados directamente e indirectamente con el proyecto.

Según la proyección de corredores de Transporte Público de Mediana Capacidad, como se muestra en la siguiente imagen, contempla en su trazado preliminar el recorrido por la Avenida 80 desde el sur de la ciudad hasta el norte cruzando con el corredor del Metroplús en la Calle 30, la Estación Floresta en la Calle 47D y empalmando con el corredor de la Calle 80 y la Carrera 73, que se integrarán con la Estación Caribe.



**Figura 64.** Proyección de corredores de Transporte Público de Mediana Capacidad  
**Fuente:** POT, 2006

Aunque de estos corredores no se tienen diseños definitivos, la Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia y todos los equipamientos de educación básica y superior ubicados en la zona noroccidental de la ciudad se verán beneficiados, además de incentivar el uso del servicio de transporte público que disminuye el uso del vehículo particular y aumenta la calidad ambiental especialmente en emisión de gases y ruido, esto también mejorará las condiciones de las Instituciones Hospitalarias de la zona.

Destacando la ubicación del Tecnológico de Antioquia respecto al corredor de la Carrera 80, los estudiantes y visitantes pueden recorrer una distancia accesible de aproximadamente 300 metros con una pendiente promedio de 10% para acceder por la portería principal.

Las propuestas presentadas anteriormente de señalización, semaforización, acopios de taxis y paraderos de buses, se encuentra en proceso de estudio y aprobación por parte de la secretaria de Transporte y Transito de la ciudad.

## 7. DIAGNÓSTICO COMPONENTE URBANÍSTICO

El objeto primordial de la elaboración del diagnóstico del componente urbanístico gira en torno al estudio y evaluación de los sistemas de espacios públicos o abiertos por un lado, y por otro, determinar las posibilidades reales de crecimiento del predio según la normativa vigente (POT), las expectativas de crecimiento y los proyectos ya establecidos por la Institución como necesidades inmediatas para cubrir los déficits que la misma ha identificado.

En este sentido, la estrategia para el desarrollo del diagnóstico del Componente Urbanístico se plantea en tres momentos o escenarios donde se evalúa la ocupación del predio, la distribución y cantidad de espacios o ambientes y las necesidades físicas que cada escenario plantea para el cumplimiento de los requisitos y a su vez garantizar la calidad ambiental y espacial para el óptimo desarrollo de la actividad educativa.

- **Escenario Actual**

Consiste en la determinación del estado actual del área de planificación en términos de:

- La composición general del área de planificación en lo natural y lo construido.
- Definición del sistema construido a partir de la elaboración del inventario de los edificios existentes, espacios y áreas.
- Análisis de ocupación y aprovechamiento del predio.
- Evaluación estándares por ambientes escolares según las disposiciones establecidas en el Decreto 409 de 2007.

- **Escenario Tendencial**

Consiste en la determinación del escenario planteado para el área de planificación a partir de:

- La identificación de los proyectos planteados por el Tecnológico de Antioquia.
- La elaboración del Cuadro de Áreas correspondiente a las áreas de los edificios existentes y la adición de los Proyectos planteados por el Tecnológico de Antioquia.
- La evaluación de estándares y la determinación de los requerimientos de áreas por Ambiente Escolar.
- Una síntesis de los déficits según el “Escenario Tendencial”.

- **Escenario Futuro**

Consiste en la formulación de una propuesta de ocupación del predio que atienda los déficits identificados para el “Escenario Tendencial”, cumpliendo con los requisitos normativos.

## 7.1. Información General

Antes de abordar el estudio del área de planificación se considera importante presentar una breve reseña histórica del predio que permite comprender cómo éste se ha desarrollado, como preámbulo para la evaluación urbanística objeto de este diagnóstico.

El predio del Tecnológico de Antioquia se encuentra ubicado en la ladera occidental del Valle de Aburrá, caracterizada por tener pendientes moderadas. Este sector, inicialmente perteneciente a la familia Cock, fue urbanizado de manera progresiva por dicha familia hasta ser incorporado dentro del perímetro urbano.

Posteriormente, en 1949 el predio en cuestión pasó a manos del departamento de Antioquia (Fondo Acumulativo Universitario, según escritura N° 5861 del 20 de diciembre de 1967, Notaría 6 de Medellín), entidad que en 1967 vendió el inmueble objeto de loteo, al colegio Columbus School, quienes trasladaron sus instalaciones del centro al sector de Robledo aproximadamente en 1970, pues la licencia para la construcción de esta institución fue expedida en el año de 1969 (Licencia de construcción N° 1669-69).

### Construcción del colegio Columbus School en 1969

- Dirección: Calle 78 con Cras 80 y 81
- Urbanización: Columbus School
- Licencia de construcción: N° 1669-69
- Construcción: 1° y 2° piso (avalúo 1.642.000.00)
- Frente: 125.00 m
- Fondo: 240.00 m
- Área lote: 38,400.00
- Área construida 1° piso: 3.809.40 m<sup>2</sup>
- Área pisos superiores: 296.0 m<sup>2</sup>
- Área construida total: 4.105.40 m<sup>2</sup>
- Área libre 1° piso: 34.394.50 m<sup>2</sup>

El Columbus School ocupó el predio alrededor de 30 años, tiempo en el cual construyó 12 de los 13 bloques existentes en la actualidad, concebidos con un estilo inglés y para la educación de niños y adolescentes.

- Adición en 1° piso: enero 18-1972 (343.00 m<sup>2</sup>)
- Adición en 1° y 2° piso: marzo 16-1978 (1.849.80 m<sup>2</sup>)
- Adición en 1° y 2° piso: enero 11-1980 (256.52 m<sup>2</sup>)

A mediados de la década de los 90 la Institución decide trasladarse al sector de las palmas en el Municipio de Envigado, y es el Tecnológico de Antioquia – Institución

Universitaria quien adquiere el predio en 1997 (Escritura 1358 del 18-11-1997 Notaría 24 de Medellín), por un valor de \$6'200.000.000.

#### **Ampliaciones y modificaciones hechas por el Tecnológico de Antioquia**

- Adición en 1° piso: cajero automático 1999 (10.26 m<sup>2</sup>)
- Adición en 1° y 2° piso: cafetería, auditorio y gimnasio. Abril 30-2002 (867.92 m<sup>2</sup> en total) Auditorio: 531.62 m<sup>2</sup> – Cafetería y gimnasio: 336.30 m<sup>2</sup>
- Adición en 1° piso: Kiosco de estudio. Julio 11-2002 (143.16 m<sup>2</sup>)
- Ampliación de mayor área en 1° piso: Zona Húmeda (piscina). Septiembre 9-2007 (66.85 m<sup>2</sup>)

#### **Cuadro de áreas actualizado (Matrícula solicitada en el 2006)**

Matrícula inmobiliaria N° 01 N-5007386

Nomenclatura: CII 78B N° 72A-220 Institución Educativa

- Frente: 125.00 m
- Fondo: 240.00 m
- Área lote: 38.400.00 m<sup>2</sup>
- Área total construida: 11.824,10 m<sup>2</sup>

## 7.2. Escenario Actual. Composición general del Área de Planificación

El propósito general del diagnóstico urbanístico que es la determinación del “Escenario Actual”, tiene por objeto establecer el estado en el que se encuentra el área de planificación, en términos de la evaluación de la ocupación del predio así como de la evaluación de estándares para la identificación de los requerimientos de áreas por Ambiente Escolar.

En este sentido, se presenta a continuación la composición general del área de planificación, identificada como el predio de la sede central del Tecnológico de Antioquia, el cual cuenta con un área neta de 37.992 m<sup>2</sup>, conformado por 13 bloques donde se desarrollan las actividades educativas y complementarias, y un área considerable de zonas libres con abundante arborización.

### Composición General del Área de Planificación

- 1- Admisiones y Registro – Caja  
Lab. Biología, Química y Histicototecnología
- 2- Bloque Administrativo
- 3- Ayudas Educativas – Archivo Central
- 4- Decanaturas Fac Educación y Ciencias Sociales  
Fac Informática, Fac Administración  
Fac Ciencias Forenses y de la Salud
- 5- Salas de Sistemas  
Lab Investigación Ambiental  
Dir Regionalización  
Lab Electrónica  
Fac Ciencias de la Tierra y del Amb  
Of Prácticas Institucionales
- 6- Dir Investigaciones  
Extensión Académica
- 7- Lab Patología  
Lab Toxicología
- 8- Aulas de Clase
- 9- Lab Morfofisiología  
Lab Criminalística
- 10- Coliseo y Gimnasio  
Auditorio Gilberto Echevri M  
Dir Bienestar y Extensión  
Consultorios Médicos y Odontológicos  
Cafetería Principal
- 11- Biblioteca Tecnológica
- 12- Aulas de Clase
- 13- Aulas de Clase



14

Figura 65. Composición general del Área de Planificación

Para la elaboración del presente diagnóstico urbanístico se aborda el área de planificación a partir de la concepción de sistemas implementada en la planeación y el ordenamiento territorial a nivel nacional y municipal, entendidos estos como; el **sistema de espacios públicos o abiertos** como elemento estructurante y del **sistema de espacios construidos** como el elemento estructurado, aspectos que se presentan a continuación.

### 7.3. Sistema de Espacios Públicos y Abiertos

El sistema de espacios públicos o abiertos, se constituye en el elemento fundamental para el ordenamiento y la planificación del territorio a nivel municipal. Se concibe como el elemento estructurante de este, y dentro del objeto de un API como área de preservación de la infraestructura y elementos del sistema estructurante, se constituye en el elemento fundamental objeto de actuaciones e intervenciones urbanísticas. Es por esto que resulta indispensable abordarlo desde la conceptualización que sobre este sistema se ha desarrollado.

Según el Artículo 5 del decreto 1504 de 1998 sobre los Elementos Constitutivos y Complementarios, el espacio público está conformado de la siguiente forma:

- **Elementos constitutivos naturales:**
  - a) Áreas para la conservación y preservación del sistema orográfico o de montañas, tales como: cerros, montañas, colinas, volcanes y nevados.
  - b) Áreas para la conservación y preservación del sistema hídrico
  - c) Áreas de especial interés ambiental, científico y paisajístico
  
- **Elementos constitutivos artificiales o construidos:**
  - a) Áreas integrantes de los sistemas de circulación peatonal y vehicular (...)
  - b) Áreas articuladoras del espacio público y de encuentro, tales como: parques urbanos, zonas de cesión gratuita al Municipio o distrito, plazas, plazoletas, escenarios deportivos, escenarios culturales y de espectáculos al aire libre.
  - c) Áreas para la conservación y preservación de las obras de interés público y los elementos urbanísticos, arquitectónicos, históricos, culturales, recreativos, artísticos y arqueológicos (...)
  - d) Áreas y elementos arquitectónicos espaciales y naturales de propiedad privada que por su localización y condiciones ambientales y paisajísticas, sean incorporadas como tales en los planes de ordenamiento territorial y los instrumentos que lo desarrollen, tales como cubiertas, fachadas, paramentos, pórticos, antejardines, cerramientos.
  - e) De igual forma se considera parte integral del perfil vial, y por ende del espacio público, los antejardines de propiedad privada.

- **Elementos complementarios**
  - a) Componentes de la vegetación natural e intervenida.
  - b) Componentes del amueblamiento urbano.
    - 1. Mobiliario.
    - 2. Señalización:

Adicionalmente establece en el párrafo del mismo artículo, que: Los elementos constitutivos del Espacio público, de acuerdo con su área de influencia, manejo administrativo, cobertura espacial y de población, se clasifican en:

- a) Elementos del nivel estructural o de influencia general, nacional, departamental, metropolitana, municipal o distrital o de ciudad.
- b) Elementos del nivel municipal o distrital, local, zonal y barrial al interior del Municipio o distrito.

En este sentido, el Artículo 55 del POT establece que el sistema del espacio público urbano está conformado por las áreas de esparcimiento público y de encuentro: parques, plazas, plazoletas, espacios cívicos, zonas verdes y miradores; estas pueden ser de origen natural o artificial.

### 7.3.1. Definición del Sistema para el Área de Planificación

Para efectos del presente planteamiento urbanístico, a partir de las anteriores definiciones se considera de gran importancia los factores de escala y de tipo de área de planificación del que se trata, un equipamiento de institución educativa, en la definición del sistema de espacios públicos y abiertos de la institución.

Como se ha indicado anteriormente, el desarrollo de un API como instrumento para la preservación de las infraestructuras, contempla el espacio público como uno de sus aspectos determinante y de mayor importancia. Sin embargo, el planteamiento que aquí se formula, es un caso atípico, pues se desarrolla la propuesta de crecimiento físico de uno de los cuatro predios que contempla el polígono Z2\_API\_54.

Resulta de gran importancia resaltar que las áreas libres y verdes, circulaciones y áreas recreativas de la institución, son áreas libres privadas de uso común del equipamiento, haciendo parte del indicador de área libre mínima de 4.0 m<sup>2</sup> por alumno, pero no hacen parte del sistema de espacio público de la ciudad.

Para el presente planteamiento el sistema de Espacios Públicos se concibe en dos ámbitos, referidos por un lado al **Espacio Público Exterior**, y por el otro, las **Áreas**

**Libres Comunes** igualmente identificadas como espacios de uso común (cubiertos y descubiertos), en donde tanto las dinámicas, como el uso que se da a estos espacios, se asemejan con algunas de las principales características del espacio público (de dominio público), como son los espacios de circulación, las áreas libres de uso común y las zonas verdes.

Dado lo anterior, y para efectos del análisis y desarrollo de las propuestas asociadas a las áreas de uso común, referidas tanto el espacio público efectivo exterior, como a las áreas libres comunes internas, ambos tipos de espacios libres de uso común, son analizados evaluados en los mismos términos, y son considerados una unidad funcional, articulada e interdependiente.

Sin embargo, se conservan las diferenciaciones técnicas y normativas entre los espacios públicos y los privados, contabilizando para el indicador de áreas libres internas las áreas que son estrictamente privadas(al interior del predio), mientras que, en términos del área del espacio público exterior, esta se concibe como espacio público efectivo, y constituye en un área que se integra al sistema de espacio público a nivel zonal y de ciudad, a través de su articulación con las propuestas urbanísticas de los otros predios del polígono de tratamiento, especialmente el de la Cardiovascular.

El **Sistema de Espacios Públicos y Áreas Libres Comunes**, se concibe como el conjunto de espacios comunes, tanto los que dan al exterior como los que se encuentran al interior de la institución, que, clasificados en las categorías, anteriormente descritas, conforma un sistema compuesto por los componentes natural y artificial, donde se identifican los siguientes elementos por aspecto:

**Tabla 25.** Definición del sistema de Espacios Públicos y Áreas Libres Comunes

Componente	Elementos del Espacio Público Efectivo	Elementos de las Áreas Libres Comunes
<b>Natural</b>	Zonas Verdes Antejardines	Jardines Antejardines
<b>Artificial</b>	Andenes	Circulaciones (cubiertas – descubiertas) Áreas Libres (cubiertas – descubiertas)

### 7.3.2. Sistema de Áreas Libres Comunes

El sistema de áreas libres comunes, en concordancia con su similitud con la estructura del sistema de espacios públicos exteriores, se encuentra constituido por: un componente natural conformado, por tratarse de un espacio interior, por jardines y antejardines; así mismo, el componente artificial, se encuentra constituido por los elementos de circulación y los espacios de permanencia, sean estos cubiertos o descubiertos, que cumplen con la función de permitir la movilidad, así como el encuentro, el esparcimiento y el disfrute.

Estos espacios de uso común, las áreas libres y de circulación, se identifican, técnica y normativamente como espacios funcionales indispensables en el desarrollo de la actividad educativa, para la movilidad y permanencia de la comunidad universitaria, en términos de los elementos artificiales o construidos del espacio libre.

Adicionalmente constituyen elementos que prestan importantes aportes y/o impactos a favor de la calidad del ambiente tanto en el interior como hacia el exterior del predio, como lo es la principal función del componente arbóreo, como elemento ambiental y paisajístico.

#### Componentes del Espacio Público

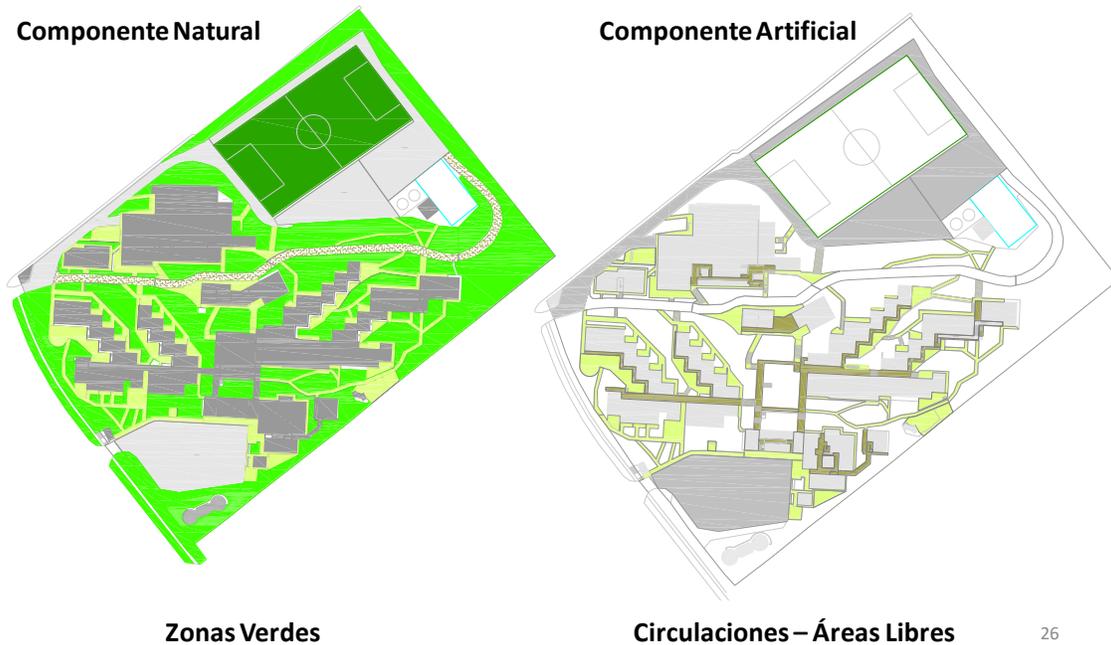


Figura 66. Sistema de Áreas Libres Comunes

### 7.3.2.1. Componente Natural.

El espacio público verde es un concepto que incluye lugares donde la naturaleza o plantaciones intencionadas con fines ornamentales constituyen el marco o estructura de las funciones sociales que cumplen dichos espacios. Parques, playas e instalaciones deportivas y recreativas tales como lugares para juegos infantiles, canchas de fútbol, basquetbol, tenis, patinaje, etc., son un elemento obligado para integrar esta definición.

Para el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, “las áreas verdes urbanas están concebidas como las superficies brutas de espacio público cuya cobertura predominante está constituida por vegetación o cuerpos de agua. Incluyen parques y jardines públicos, alamedas y corredores viales, cauces de aguas, rodas de los ríos, lagunas y también áreas sociales de carácter privado pero con acceso a segmentos significativos de la población”.<sup>7</sup>

La presencia de espacios verdes se plantea como una de las cuestiones de mayor importancia dentro del ámbito urbano, ya que no solo son utilizados por los habitantes de las ciudades para su esparcimiento, contemplación y práctica de actividades deportivas, sino que también cumplen una valiosa función para mejorar la calidad del ambiente, a través del aporte de oxígeno (son el pulmón de las ciudades), así mismo permiten la recarga del manto acuífero, la absorción de gases de combustión, la infiltración del agua en el suelo, como regulador de vientos, lluvias y ruidos y, desde luego mediante el embellecimiento urbano. (Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos de La Región Metropolitana del Valle de Aburrá. 2007)

Tipologías de los espacios verdes. El Jardín: Espacio verde público, en general de dimensiones reducidas y dispuesto de modo perimetral a los edificios fundacionales, como rasgo característico del trazado fundacional, con alto contenido cívico monumental.

#### **Aspectos a analizar**

Se considera fundamental abordar el análisis a partir de:

- Las características y el estado de las zonas verdes del espacio público o abierto.
- El resultado del Inventario de árboles (plan de manejo componente arbóreo).

---

<sup>7</sup> [Htt://web.minambiente.gov.co/oau/nivel3.php?indicador=SZVPC&observ=5](http://web.minambiente.gov.co/oau/nivel3.php?indicador=SZVPC&observ=5)

### 7.3.2.2. Componente Artificial

El componente Artificial del Espacio Público que se identifica para el área de planificación, no corresponde a la definición típica de este, debido a que, como se ha señalado, se trata de un predio privado de uso público. Sin embargo los espacios de circulación y áreas libre, se asocian en uso y funcionamiento a los espacios públicos como tales, y por lo tanto se identifican los siguientes tipos de espacios públicos o abiertos dentro del área de planificación:

- Circulaciones cubiertas
- Circulaciones descubiertas
- Áreas libres

#### Aspectos a analizar

Se considera fundamental abordar el análisis a partir de los siguientes elementos:

- Elementos complementarios (amueblamiento).
- Las características y el estado de los diferentes espacios del espacio público o abierto.



**Figura 67.** Sistema de Espacios Públicos o Abiertos en el Área de Planificación

**Tabla 26.** Definición del Sistema de Espacios Públicos o Abiertos en el Área de Planificación

Componentes del Sistema	Elementos del Sistema	Área (m <sup>2</sup> )
Componente Natural	Zonas Verdes	11.994,27
Componente Artificial	Circulaciones - Áreas Libres	14.929,79
<b>TOTAL</b>		<b>26.924,06</b>

### 7.3.2.3. Zonificación de las Áreas Libres Comunes

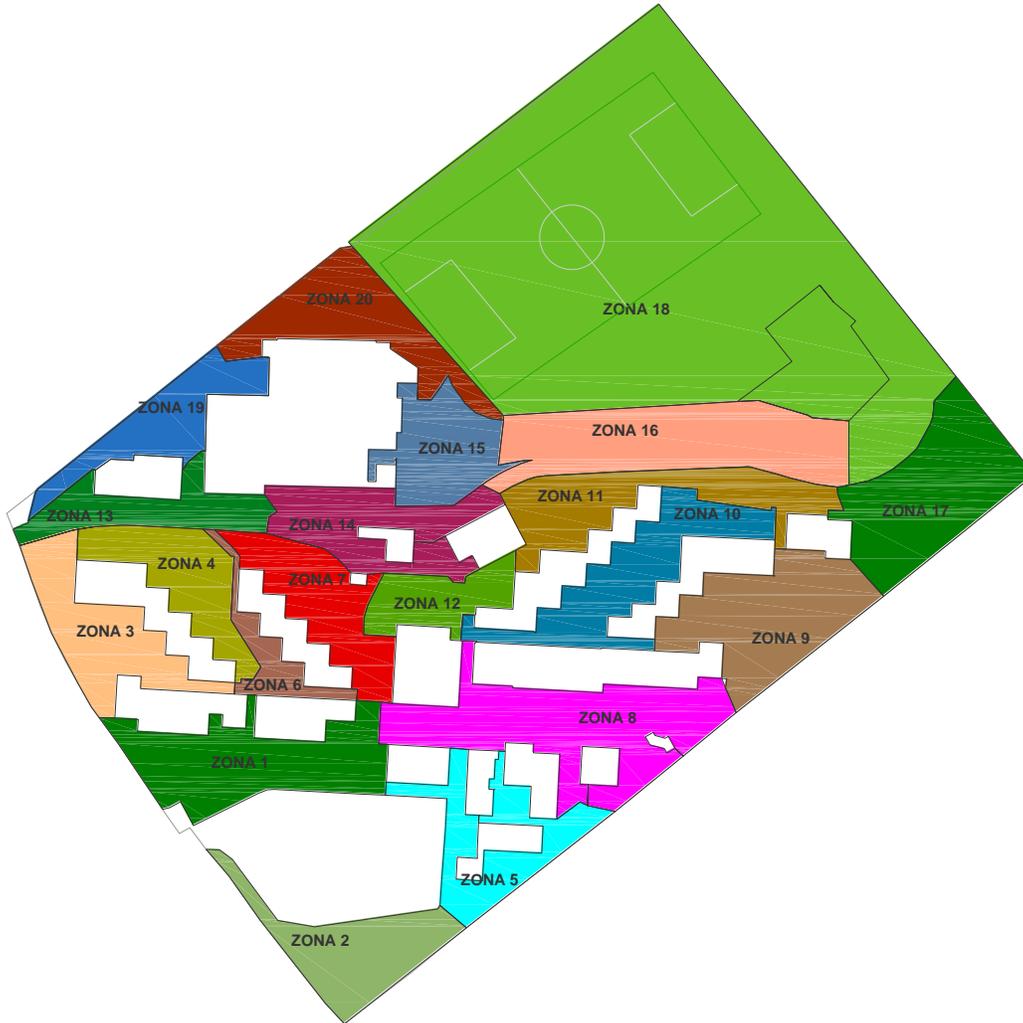
Como se indicó anteriormente, el objetivo principal del diagnóstico para el sistema de espacios públicos o abiertos, consiste en determinar la cantidad y el estado (la calidad) de estos espacios, a partir del análisis de los componentes natural y artificial, y la evaluación de los elementos del sistema.

Para la caracterización, evaluación y diagnóstico del sistema de espacios públicos o abiertos, se realiza en una zonificación de dichos espacios que obedece a las características espaciales y de ubicación que conforman cada zona. Se determinaron un total de 20 zonas de espacio público, las cuales fueron analizadas a partir de los componentes natural (zonas verdes) y artificial (circulaciones cubiertas y descubiertas, áreas libres). La caracterización de las zonas de espacio público se pueden observar con más detalle en el ANEXO 4 – Fichas de caracterización del espacio público.

**Tabla 27.** Zonas de Espacios Públicos

ZONA EP	
0	Exterior
1	Acceso portería 1
2	Kiosco
3	Área libre portería 2
4	Bloque 7 - posterior
5	Zona Frutas
6	Bloque 8
7	Bloque 8 - posterior
8	Bloque 5 - fotocopiadora
9	Bloque 5 - 13
10	Bloque 12 - 13
11	Bloque 12 - sendero
12	Biblioteca
13	Acceso portería 2 - auditorio
14	Biblioteca - cafetería
15	Cafetería
16	Sendero
17	Vivero
18	Cancha
19	Circulación vehicular acceso 2
20	Circulación vehicular cancha

Fuente Elaboración propia



**Figura 68.** Zonificación del Sistema de Áreas Libres Comunes

A continuación se presenta el estado actual del sistema de Áreas Libres Comunes del Tecnológico de Antioquia, a partir del análisis de los elementos básicos identificados, y que son: las zonas verdes como elemento del componente natural, y las circulaciones así como las áreas de permanencia (cubiertas y descubiertas), como elementos del componente artificial del espacio público.

### 7.3.3. Evaluación Componente Natural de las Áreas Libres Comunes.

El elemento que caracteriza el espacio público o abierto de la Institución es en definitiva el espacio verde o las zonas verdes que rodean todos los bloques de aulas y administrativos, conformadas por jardines con flores de diversas especies y un total de 436 individuos arbóreos que constituyen un elemento de gran valor en términos del ambiente, el clima y el paisaje.



Figura 69. Zonas verdes

En la Figura 76 se presenta una síntesis de las Áreas Verdes existentes en cada una de las zonas de espacio público anteriormente indicadas, que permite observar la distribución general de estas zonas en el predio, así como también la diferencia existente entre unas zonas de EP y otras, en cuanto al componente natural.

Zona EP	Área Zonas Verdes (M2)
1	986,74
2	467,25
3	477,80
4	547,69
5	273,69
6	0,00
7	567,20
8	847,47
9	909,16
10	418,05
11	841,88
12	388,38
13	87,21
14	159,12
15	379,19
16	1.028,59
17	1.338,59
18	1.666,10
19	582,10
20	28,06
<b>11.994,27</b>	

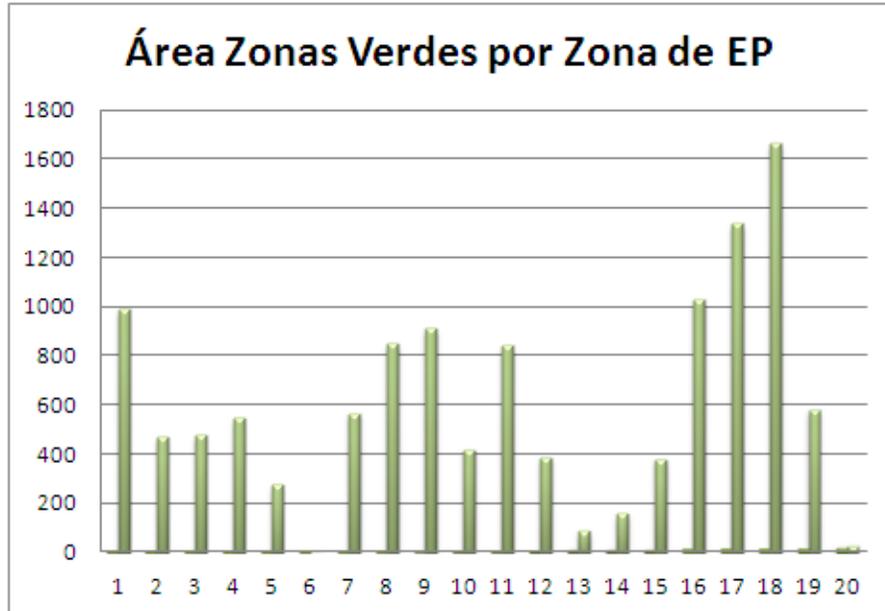


Figura 70. Área Zonas verdes por Zona de Espacios Públicos o Abiertos



Figura 71. Vista aérea del área de planificación

El componente natural del sistema de espacios públicos o abiertos del predio se caracteriza de la siguiente manera:

- Las zonas verdes se constituyen la mayoría como jardines o antejardines ubicados frente a los salones, garantizando confort visual y térmico a las aulas.
- Hay gran abundancia de árboles en gran cantidad de zonas, lo que genera abundantes sombras naturales, garantizando confort en días soleados y un paisaje natural y verde.
- Se ha hecho un esfuerzo notable en la Institución por el mantenimiento del paisaje natural (jardines) que ha caracterizado al predio.



**Figura 72.** Jardín Zona Verde Bloque 2



**Figura 73.** Palmera Bloque 8

#### **7.3.3.1. Caracterización de Zonas Verdes**

Para la evaluación del componente natural del espacio público se desarrolló el inventario de árboles expuesto en el diagnóstico del componente ambiental, enmarcado en la evaluación de las zonas de espacio público anteriormente señaladas.

De esta manera se pudo obtener una caracterización del estado de las zonas verdes del espacio público o abierto, complementado por el diagnóstico del componente arbóreo (Inventario Arbóreo) cuyo resultado es un plan de manejo arbóreo específico para cada una de las zonas, como se puede apreciar a continuación.

## 1. Acceso portería 1

### Caracterización

- Área verde donde se encuentra el referente arbóreo más importante del Tecnológico de Antioquia, representado en la ceiba pentandra que por sus características hace parte del patrimonio biológico de la Institución y requiere un tratamiento especial. En esta área encontramos además varios mangos, árboles maderables como el guayacán y ornamentales como la flor de reina y varias palmas.
- Por la ubicación de la zona (entrada principal a la Institución) tiene contacto directo con la vía vehicular y como resultado, tiene gran impacto paisajístico, de polución y auditivo.
- Las plantas inventariadas en esta área fueron 36, algunas están sembradas muy cerca entre ellas. La distancia mínima recomendada para árboles son seis metros y para arbustos cuatro.

### Recomendaciones

1. Realizar podas a la ceiba que permitan a vehículos pesados ingresar al parqueadero para no afectar algunas ramas (cortes parciales).
2. Crear una barrera viva para mitigar el efecto negativo del exterior de la Institución.
3. Realizar la tala de la leucaena ubicada detrás de la portería, la cual está creciendo entre la reja.



## 2 Kiosco

### Caracterización

- Pequeña franja verde la cual alberga cuatro árboles con una altura mayor de 10 metros, destacándose entre ellos la ceiba verde (*pseudobombax septenatum*) por ser un árbol nativo.
- Estos árboles están mal ubicados porque son especies que requieren zonas amplias que le permitan su desarrollo radicular (raíces) para obtener su debido anclaje al suelo.

### Recomendaciones

1. Tala de los cuatro árboles y reposición con especies arbóreas y arbustivas nativas y en vía de extinción en otro lugar de la institución, ya que esta zona verde se transformará en entrada principal de peatones y vehículos.
2. Se sugiere la siembra de especies de las familias de las magnoliaceas, podudocarpaceae y myristicaceae.



### 3 Área libre portería 2

#### Caracterización

- Área verde paralela a la vía vehicular la cual tiene un componente arbóreo de ocho árboles, diez palmas arecas y ocho arbustos. Cuatro de los árboles tiene importancia industrial por ser resinas para medicamentos, madera para objetos torneados, maderas para carpintería y construcción.
- En muy mal estado se encuentran dos guayacanes con un grado de afectación del 98%, tanto en su estructura física como biológica.
- En una jardinera ubicada en medio de la zona y con piso duro a su alrededor está un caucho (ficus elástica) el cual presenta afectaciones considerables en el tallo principal y ramas secundarias por perforaciones y pudrición, Además, la forma de este árbol es semiglobosa y sus ramas se encuentran debilitadas e inclinadas hacia un lado.
- El efecto ambiental que se produce en la acera (ventas callejeras y por la vía vehicular (humo, ruido y visual poco agradable), hacen de esta zona una de las más afectadas ambientalmente por efectos externos a la Institución. Es un área que requiere aislamiento del impacto ambiental para que se convierta en un lugar que se produzcan beneficios como privacidad y mejoramiento del paisaje interno para propiciar nuevos espacios para la academia y el descanso.

#### Recomendaciones

1. Reemplazar el caucho afectado por la acacia amarilla (caesalpinia peltophoroides), árbol de porte medio que tiene las siguientes características:
  - a. Raíces de crecimiento vertical.
  - b. Amplitud de copa que no perjudique las estructuras a su alrededor.
  - c. Floración abundante.
  - d. Caída de hojas que no tape los desagües de agua.
  - e. Copa de forma aparasolada.
  - f. Resistente a plagas y enfermedades.
2. Controlar las raíces del falso pimiento y realizar podas de mantenimiento.
3. Sembrar una barrera viva.



#### 4 Bloque 7 - posterior

##### Caracterización

- Se encuentran el mayor número de especies arbóreas con 48 especies, de las cuales 15 son palmas arecas ubicadas en el sendero de la paz al frente del Bloque 9. Del 30% restante de lo sembrado, se encuentra unos mal ubicados, pues están cerca de los senderos peatonales y otros porque son árboles muy grandes para el espacio en que se sembraron.
- Es un área verde con una moderada inclinación y la cobertura es pasto macana. Se destaca por su belleza la palma canaria (phoenix canariensis) ubicada entre los Bloques 1, 7 y 8, la cual se ha convertido en el transcurso de 10 años en un referente para los estudiantes.
- El 85% de las palmas arecas están en contacto con redes eléctricas .

##### Recomendaciones

1. Podar permanentemente los árboles y arbustos que se encuentran cerca de los senderos peatonales para controlar su crecimiento.
2. Reemplazar las palmas arecas por plantas de una altura máxima de un metro y con producción de flores que iniciarían el sendero de la paz.



### 5 Zona Frutas

#### Caracterización

- Tiene los árboles más altos y frondosos. Estas especies forestales (falsos laureles, ceiba, mango) en su mayoría tienen un crecimiento de raíces laterales los cuales continúan su crecimiento hacia el parqueadero y por debajo de los Bloques 3 y 4.
- El progresivo crecimiento de los árboles implican que sus raíces crezcan en proporción a su altura porque requieren de más anclaje y más búsqueda de nutrientes debido a su gran tamaño.
- Debajo del piso duro del parqueadero se encontró un porcentaje alto de raíces las cuales son el soporte de vida del 80% de las especies arbóreas ubicadas en las zonas 2 y 5.

#### Recomendaciones

1. Reemplazar los árboles por especies en vía de extinción que se conviertan en enriquecimiento florístico para la Institución y a nivel pedagógico, en referente investigativo forestal.
2. Sembrar una barrera viva.
3. La araucaria ubicada en parqueadero está en un proceso de inclinación hacia el Bloque 2 y 3, por lo tanto es importante efectuar su tala.



### 6 Bloque 8

#### Caracterización

- Pequeña área donde se encuentra un mango el cual tiene una cobertura a su alrededor piso duro.

#### Recomendaciones

1. Fertilización foliar con elementos menores y mayores.



### 7 Bloque 8 - posterior

#### Caracterización

- Es un área verde con una inclinación moderada y una cobertura en pasto, su componente arbóreo son 13 individuos más las palmas arecas que se encuentran ubicadas en la misma línea de siembra de la zona 4.
- Por su altura, las palmas están en contacto con las redes eléctricas.

#### Recomendaciones

1. Las palmas arecas tienen las mismas recomendaciones establecidas para la zona 4.



### 8 Bloque 5 - fotocopiadora

#### Caracterización

- Espacio verde ubicado entre los Bloques 2, 3, 4, 5 y 6 donde se encuentran 15 variedades de plantas. Se destaca un árbol (cordia sp, familia de las boraginaceas) del cual se han reportado en el área metropolitana del Valle de Aburrá solamente dos especies.
- Igualmente, tiene dos poderosas palmas adultas las cuales al observarse se siente la armonía entre las estructuras de la Institución y las palmas.

#### Recomendaciones

1. Reemplazar algunas especies por arbustos de porte medio a bajo, máximo 4 metros que no afecten las estructuras con sus raíces.
2. Talar el falso laurel (ficus benjamina) ubicado al lado de la fotocopiadora y realizar una reposición con una barrera viva entre el Tecnológico y la unidad residencial colindante.



### 9 Bloque 5 - 13

#### Caracterización

- Área verde con una parte semiplana y la otra con una inclinación moderada y limita en el sector oriental con la unidad residencial lo cual genera ruido e impacto visual poco deseable para una zona de estudio.
- Es una zona amoblada con varias bancas de cemento con poca posibilidad de sombra aunque allí se encuentran sembrados 25 especies arbóreas.

#### Recomendaciones

1. Reponer gradualmente los árboles y arbustos que brinden sombra y mejoren las condiciones climáticas y paisajísticas del sector.
2. Sembrar una barrera viva para brindar privacidad y mejorar el paisaje interno de la Institución.



### 10 Bloque 12 - 13

#### Caracterización

- Zona verde con 40 individuos forestales, once de ellos son árboles de porte medio a grande, ocho son palmas arecas y 21 son arbustos. Se aprecian como las especies se repiten en cada zona, como la palma areca, el falso laurel, la cheflera, el croto.
- En esta zona se realizarán cambios estructurales los cuales podrían ser una oportunidad para la renovación del componente arbóreo con el objetivo de enriquecer el componente florístico de los jardines de la Institución.

#### Recomendaciones

1. Realizar reposición de algunas especies que se repiten continuamente en la Institución.



### Zonas 11, 12, 13, 14, 15 y 16

#### Caracterización

- Las zonas corresponden a:
  - 11 Bloque 12 - sendero
  - 12 Biblioteca
  - 13 Acceso portería 2 - auditorio
  - 14 Biblioteca - cafetería
  - 15 Cafetería
  - 16 Sendero
- Estas zonas se caracterizan en su conjunto porque hacen parte del sendero de la paz. Este sendero las cruza paralelamente lo que las hace parte del mismo proyecto. Hay 96 individuos arbóreos, divididos así:
  - 16 variedades de árboles para un total de 56.
  - 5 variedades de palmas para un total de 28.
  - 4 variedades de arbustos para un total de 12.
- El conjunto de especies que componen las zonas se encuentra a lado y lado del sendero de la paz, los cuales se convierten en los soportes perfectos para colocar nuevas plantas sobre ellos, que harían parte del enriquecimiento florístico de la Institución y serían una parte del jardín temático del sendero. Por ejemplo, entre las zonas 11 y 16 el tema serían las orquídeas, ya que son de gran importancia cultural y agroindustrial.

#### Recomendaciones

1. Marcar las 25 variedades en las seis zonas donde se registre: nombre vulgar y científico, familia y usos y origen.
2. Sembrar orquídeas sobre los troncos de los árboles de las zonas 11 y 16 con el nombre vulgar y científico y la familia.



### 17 Vivero

#### Caracterización

- Espacio asignado por la Institución para el vivero, donde se encuentra un componente forestal de 25 individuos
- Se destaca un “arbusto originario de América Central y norte de Sudamérica, llamado liberal (euphorbia cotinifolia) su exudado es tóxico y urticante” .

#### Recomendaciones

1. Fortalecer el vivero con las especies recomendadas en este trabajo.



### 18 Cancha

#### Caracterización

- Área correspondiente a los alrededores de la cancha de fútbol en donde el 85% de los árboles sembrados son 26 urapanes, dos poma rosa, un eucalipto y cuatro mangos para un total de 33 individuos.
- Estos árboles están causando un proceso de erosión en los suelos cercanos a las graderías de la cancha. Sus raíces son de crecimiento lateral lo que acelera el proceso erosivo y por su altura, chocan contra los alambres de la luz. Los urapanes son árboles que alcanzan los 35 metros de altura y un metro de diámetro en el tronco.
- Es un espacio que requiere cambios que beneficien la parte paisajística y la conservación de suelos.

#### Recomendaciones

1. Talar los urapanes y hacer una reposición con una barrera viva.



### 19 Circulación vehicular acceso 2

#### Caracterización

- Compuesta por nueve individuos de especies ya existentes en otros lugares de la institución, tales como mangos, chefleras y urapanes.

#### Recomendaciones

1. Marcar uno de cada uno con los nombres vulgar y científico, familia, origen y uso.
2. Continuar con la idea de zonas temáticas en el sendero de la paz, ubicar esta zona como el final del sendero con la siembra de bromelias en cada árbol.



### 20 Circulación vehicular cancha

#### Caracterización

- Es un lugar con once poma rosas, que la hace una zona especial porque estos árboles producen frutos comestibles que atraen algunos roedores, aves, insectos y personas.

#### Recomendaciones

1. Abonar las pomas rosas con productos orgánicos.



### 7.3.4. Evaluación Componente Artificial del Sistema de Áreas Libres Comunes.

Como se indicó anteriormente, el componente artificial del sistema de espacios públicos o de las áreas libres comunes del área de planificación, está comprendido por las circulaciones y las áreas libres.



**Figura 74.** Elementos Artificiales del Sistema de Áreas Libres Comunes

A continuación se presenta una síntesis de la caracterización realizada para cada uno de estos elementos.



Consisten en todos aquellos corredores internos, cubiertos que facilitan la movilidad y la circulación al interior de los Bloques y entre ellos.

En términos generales son muy pocos los espacios de circulación cubierta, lo cual se presenta como un gran inconveniente en los días de lluvia.



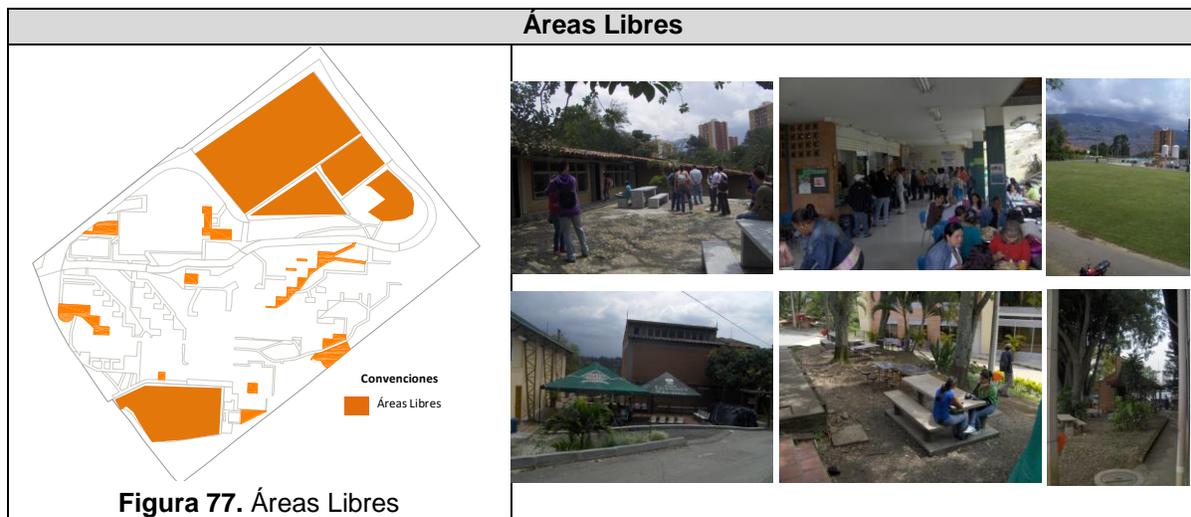
Constituyen la mayoría de espacios. Se dividen en 2 tipos de circulaciones:

*Circulaciones principales:*

Son aquellas que por sus dimensiones e importancia para la circulación, son las que presentan mayor tráfico y afluencia.

*Circulaciones secundarias:*

Circulaciones de menores dimensiones e importancia (menor tráfico) que no comunican espacios vitales, ubicadas la gran mayoría, en los antejardines frente a los Bloques de aulas.



El total del área de áreas libres existentes es considerable, ya que en esta categoría se incluyen todas aquellas áreas descubiertas que no sean de uso exclusivo de circulación, lo cual implica la inclusión de los parqueaderos y la cancha, que son espacios de gran área.

Sin embargo, no todas estas áreas son espacios en donde se puede permanecer al aire libre debido a la carencia de amueblamiento urbano que permita el desarrollo de actividades recreativas, de encuentro e incluso académicas.

### 7.3.4.1. Caracterización de las Zonas de Áreas Libres Comunes

Así mismo como se hizo para la evaluación de las zonas verdes, para el componente artificial del sistema se realizó el mismo ejercicio de caracterización a partir de la evaluación de los elementos anteriormente descritos (circulaciones cubiertas, descubiertas y áreas libres).

Zonas 1, 2, 3 Zonas que dan al exterior del Tecnológico de Antioquia	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las zonas 1 y 3 son presentan características de topografía favorables para desarrollar proyectos de adecuación y amueblamiento del EP. Esto permitirá un mayor aprovechamiento y una mayor apropiación del EP.</li> <li>Los pisos de estas zonas son en grama, los andenes en concreto, en la zona 3 hay piso duro pavimentado con piedras, esta área sirve como punto de reunión.</li> </ul>	
  	

Zonas 2, 5, 8, 9, 17. Corresponden al costado oriental del Tecnológico de Antioquia	
<ul style="list-style-type: none"> <li>También presentan condiciones adecuadas para generar una mayor apropiación del EP, en especial la zona 9.</li> <li>Los pisos en estas zonas son en grama, exceptuando los andenes en concreto, en la zona 5 atrás de la caseta de frutas el piso es en piedra, en la zona 8 la parte alrededor de la fotocopiadora es en piso duro (gres).</li> </ul>	
   	

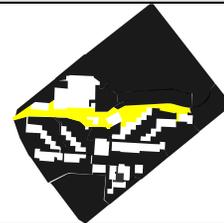
**Zonas 18, 19, 20. Estas zonas colindan con la Urbanización Altamira**

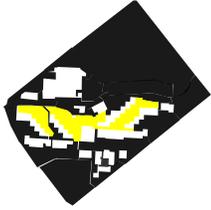
- Las zonas 19 y 20 tienen una topografía, en sus áreas libres inadecuada para proyectos de EP. En la zona 19 en la parte de atrás del Bloque 9 hay una pequeña área libre que se usa como sitio de reunión, es susceptible de mejoramiento.
- Son ideales para desarrollar proyectos de paisajismo y renovación de especies arbóreas.
- La zona 18 tiene algunas áreas susceptibles a mejoramiento en el extremo norte al lado de la cancha.
- Los pisos en estas zonas son en grama y tierra descubierta en las zonas verdes, duro en concreto en el área posterior del Bloque 9.



**Zonas 11, 13, 14, 15, 16.**

- En estas zonas se desarrollará el proyecto "Sendero de la paz".
- Son ideales para proyectos de paisajismo y renovación de especies.
- Los pisos aquí son en grama, menos los andenes que son en concreto.



Zonas 4, 6, 7, 10, 12,	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son la parte central del Tecnológico de Antioquia, hay algunas partes de la zona 10 al lado del Bloque 13 que son adecuadas para su amueblamiento. La zona 12, ubicada en la parte posterior de la biblioteca también puede servir para propósitos de tipo forestal y apropiación del espacio público. Las zonas 4 y 7 por su alta pendiente, excepto en las áreas contiguas a las aulas, son ideales para proyectos de paisajismo y renovación de especies.</li> <li>• Los pisos aquí son en grama y andenes en concreto, hay un área de la zona 10 en piso duro en concreto y con pisos con acabados.</li> </ul>	
	

Respecto a la movilidad peatonal, se puede decir que la infraestructura existente para este fin (andenes, caminos), en términos generales está bien diseñada y sirve para su función, pero no es suficiente para el volumen de peatones que circulan por estos.

Se recomienda adecuar el sistema de movilidad existente, al volumen actual de personas y teniendo en cuenta las proyecciones a futuro.

Se considera indispensable la adecuación y sobre todo el acondicionamiento de estos espacios, con el fin de que sean aprovechados al máximo por la comunidad universitaria.

Adicionalmente a esta caracterización y evaluación cualitativa, se presenta a continuación la evaluación detallada que se efectuó para cada una de las zonas, con base en la estructura de la base de datos del Taller de Espacio Público, como se presenta a continuación.

### 7.3.5. Evaluación Cuantitativa de las Áreas Libres Comunes

El diagnóstico cuantitativo de las áreas libres comunes, se centra en la valoración de los diferentes tipos de áreas identificadas en relación al total del área libre existente, y en la identificación del estado actual del indicador de área libre, para comprobar si cumple con las disposiciones normativas de un mínimo de 4,0 m2 por estudiante.

En tal sentido, a partir del diagnóstico elaborado se pudo determinar que el sistema está compuesto en un 49,27% de áreas libres, un 18,4% de circulaciones descubiertas, un 7,40% de circulaciones cubiertas y 24% de áreas o espacios libres, para un total de 25.016 m2 que constituyen el sistema de áreas libres del predio / polígono de planificación.

Tabla 28. Áreas por tipo de Área Libre

Escenario Actual		
Tipo de Área	Área (M2)	%
Z Verdes	12.325,32	49,27
Circulaciones Cubiertas	1.850,87	7,40
Circulaciones Descubiertas	4.603,32	18,40
Áreas Libres	6.236,70	24,93
<b>TOTAL</b>	<b>25.016,21</b>	<b>100</b>

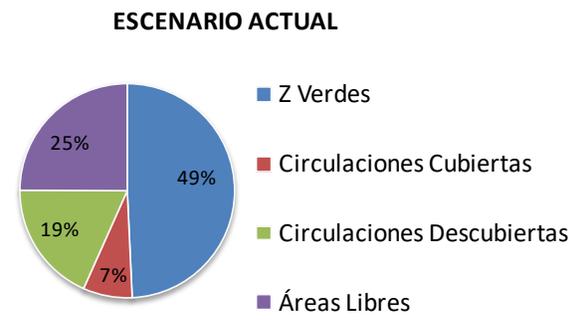


Figura 78. Áreas por tipo de espacio público

Frente a estas cifras, resulta pertinente aclarar que la escasez de circulaciones cubiertas se debe principalmente a la actual configuración del sistema construido, a partir de edificaciones de uno máximo dos pisos, cuyo sistema de circulación, en la mayoría de los casos se da manera externa al bloque, clasificando este tipo de circulación como circulación descubierta, por lo que se debe comprender el sistema de circulación incluyendo tanto las circulaciones cubiertas como descubiertas,

Se destaca en la estadística el gran porcentaje de zonas verdes, aspecto que confirma una vez más el enorme valor ambiental y paisajístico que comprende el área de planificación, tal como se expuso en el análisis del componente ambiental.

Normativamente se determina la exigencia para los equipamientos educativos, de un área mínima de áreas libres por estudiante de 4,0 m2. Si se retoman todos los tipos de Áreas libres privadas de uso común del equipamiento, equivalentes en el escenario actual a un total de 25.016,21 m2, en relación a los 5.656 alumnos matriculados, se puede establecer el indicador de área libre mínima en **4,42 m2 por alumno**, 0,42 m2 por encima del mínimo, como se puede apreciar en la siguiente tabla.

**Tabla 29.** Indicador de Áreas Libres Escenario Actual

indicador de área libre Escenario Actual		
Tipo de Área	Área (M2)	Área Libre / Estudiante
Z Verdes	12.325,32	4,33
Circulaciones Cubiertas	1.850,87	0,65
Circulaciones Descubiertas	4.603,32	1,62
Áreas Libres	6.236,70	2,19
<b>TOTAL</b>	<b>25.016,21</b>	<b>4,42</b>

### 7.3.6. Evaluación Cualitativa de las Áreas Libres Comunes

Para la evaluación de las Áreas Libres Comunes, se hizo utilización de la herramienta que viene construyendo el Taller de Espacio Público del Departamento Administrativo de Planeación, para la generación de una base de datos georeferenciada de los espacios públicos y equipamientos, actualizable, que permita no sólo un seguimiento a los indicadores de espacio público, sino también un seguimiento al estado y las necesidades de actuaciones en cada uno de los espacios incluidos en la base de datos.

Como el espacio que se está diagnosticando en este caso en particular, corresponde a las áreas libres dentro de un predio privado, los criterios de evaluación determinados en la base de datos se retomaron para efectuar la evaluación de calidad de los espacios públicos o abiertos para el área de planificación.

**Criterios Específicos<sup>8</sup>:** Son los criterios basados en la información específica recogida en la visita ocular de cada espacio público; determinando características cualitativas y cuantitativas, que se generarán mediante un análisis posterior a indicadores de estado, análisis de potencialidades, problemáticas y necesidades de cada zona.

Esta información se consolidará como una herramienta para diagnosticar e implementar acciones de mejoramiento, dotación, mitigación de riesgos, construcción adecuación o recuperación de los espacios públicos. Especialmente para dependencias como la Secretaria de Obras Públicas, dónde el mantenimiento e intervención del espacio público es una de sus prioridades.

<sup>8</sup> Base de Datos del Taller de Espacio Público – Suministrada por el DAP

Muchos de estos criterios tienen una valoración subjetiva; por lo anterior se plantean rangos y calificaciones numéricas que permiten ponderar y producir una apreciación sustentada dentro del proceso de diagnóstico.

El procedimiento que se estableció para la evaluación detallada del espacio público del área de planificación consistió en abordar cada una de las zonas anteriormente caracterizadas y evaluarlas en una escala de 1-5 según lo especificado a partir de los criterios establecidos por el Taller de Espacio Público y que son:

### **Aspectos a analizar**

1. Ocupación
2. Cerramiento
1. Estado (25%)
2. Convocatoria (5%)
3. Infraestructura de acceso (15%)
4. Amueblamiento urbano de servicio (12%)
5. Amueblamiento urbano de ornamentación (3%)
6. Elementos naturales (13%)
7. Pisos duros (13%)
8. Paramentos (5%)
9. Marcas urbanas (4%)
10. Contaminación visual (3%)
11. Porcentaje de piso duro
12. Porcentaje de zonas verdes

Finalmente se tabulan los datos y se determina la calificación para cada zona. En la Tabla 28 se presenta la síntesis de la evaluación de espacio público por zonas. Para mayor detalle ver ANEXO 4– Fichas de caracterización del espacio público.

**Tabla 30.** Síntesis de la evaluación del espacio público por zonas

ZONA EP		Calificación
0	Exterior	2,98
1	Acceso portería 1	3,86
2	Kiosco	4,18
3	Área libre portería 2	4,11
4	Bloque 7 - posterior	3,74
5	Zona Frutas	3,83
6	Bloque 8	3,12
7	Bloque 8 - posterior	3,54
8	Bloque 5 - fotocopiadora	3,87
9	Bloque 5 - 13	3,66
10	Bloque 12 - 13	3,66
11	Bloque 12 - sendero	4,13
12	Biblioteca	3,59
13	Acceso portería 2 - auditorio	3,92
14	Biblioteca - cafetería	3,50
15	Cafetería	3,30
16	Sendero	3,93
17	Vivero	3,09
18	Cancha	4,10
19	Circulación vehicular acceso 2	3,11
20	Circulación vehicular cancha	3,55
<b>PROMEDIO</b>		<b>3,65</b>

A partir de la aplicación de estos criterios de evaluación se identifican las siguientes debilidades y fortalezas, así como las actuaciones necesarias para el mejoramiento de las condiciones de los espacios públicos o abiertos del área de planificación.

#### Debilidades

- Invasión
- Amueblamiento Urbano
- Pisos
- Contaminación visual (puntual)

#### Fortalezas

- Convocatoria
- Elementos Naturales
- Paramentos

#### Actuaciones Necesarias

- Dotación y acondicionamiento del Espacio Público con Amueblamiento Urbano
- Elementos de mitigación de la Contaminación visual y auditiva

- Preservación y mantenimiento de los elementos naturales

#### 7.4. Sistema de Espacios Construidos

El sistema de espacios construidos está conformado por los 13 bloques existentes en el predio, los cuales albergan las diferentes actividades académicas, administrativas, recreativas, deportivas, entre otras.



**Figura 79.** El sistema de espacios construidos (B13)

El sistema de espacios construidos del Tecnológico de Antioquia se caracteriza por:

- **La Densidad de construcción**  
Los bloques, aunque son de 1 y 2 pisos, constituyen una masa bastante densa debido a que los techos a una y dos aguas, presentan unas alturas bastante generosas, que si bien hace que al interior del aula la temperatura se regule, en la parte estética, hace que la percepción sea de densidad de construcción.
- **Construcciones viejas**  
Los bloques donde se desarrolla la actividad universitaria fueron inicialmente concebidos para el colegio Colombus School, que funcionó en este predio desde finales de los años 70 hasta 1999, año en el cual el Tecnológico de Antioquia paso a ocupar estas instalaciones.

Desde que el Tecnológico se trasladó, se ha construido la biblioteca y se han hecho adecuaciones, reparaciones y algunas remodelaciones internas, pero no se han realizado nuevos desarrollos para el crecimiento de la Institución.

Lo anterior pone en evidencia que el sistema de espacios construidos merece y requiere de una intervención para el mejoramiento de la infraestructura construida de la Institución.

#### 7.4.1. Inventario de Bloques

Para la evaluación del sistema de espacios construidos se elabora un inventario de bloques en el cual se identifican los edificios existentes, junto con la descripción de los espacios y áreas que los componen. Este inventario se ilustra con más detalle en el ANEXO 5 – Inventario de Bloques y ANEXO 6 – Inventario fotográfico de Bloques.

**Tabla 31.** Edificios existentes y utilización de espacios

<b>BLOQUE 1</b>																												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;"><b>Cuadro de Áreas</b></th> </tr> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;"><b>Nº</b></th> <th style="text-align: center;"><b>ÁREA</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;"><b>ÁREAS</b></td> <td style="text-align: center;">1 PISO</td> <td style="text-align: center;">612,65</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2 PISO</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>AULAS</b></td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">265,19</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>LABORATORIOS</b></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">204,05</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>OFICINAS</b></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">54,32</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>BAÑOS</b></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">38,17</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>OTROS</b></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">38,17</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Cuadro de Áreas</b>				<b>Nº</b>	<b>ÁREA</b>	<b>ÁREAS</b>	1 PISO	612,65	2 PISO	0	<b>AULAS</b>	8	265,19	<b>LABORATORIOS</b>	2	204,05	<b>OFICINAS</b>	1	54,32	<b>BAÑOS</b>	2	38,17	<b>OTROS</b>	2	38,17
<b>Cuadro de Áreas</b>																												
	<b>Nº</b>	<b>ÁREA</b>																										
<b>ÁREAS</b>	1 PISO	612,65																										
	2 PISO	0																										
<b>AULAS</b>	8	265,19																										
<b>LABORATORIOS</b>	2	204,05																										
<b>OFICINAS</b>	1	54,32																										
<b>BAÑOS</b>	2	38,17																										
<b>OTROS</b>	2	38,17																										
																												
<b>UTILIZACIÓN DEL ESPACIO</b>																												
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Admisiones y Registro – Caja</li> <li>- Laboratorio de Biología, Química y Histocitotecnología</li> </ul>																												

**BLOQUE 2**



**Cuadro de Áreas**

	Nº	ÁREA
ÁREAS	1 PISO	163,70
	2 PISO	250,28
AULAS	0	0,00
LABORATORIOS	0	0,00
OFICINAS	15	281,92
BAÑOS	4	10,06
OTROS	1	6,03

**UTILIZACIÓN DEL ESPACIO**

- Bloque Administrativo

**BLOQUE 3**



**Cuadro de Áreas**

	Nº	ÁREA
ÁREAS	1 PISO	577,52
	2 PISO	197,30
AULAS	6	390,62
LABORATORIOS		
OFICINAS	4	66,98
BAÑOS	1	12,00
OTROS	2	108,49

**UTILIZACIÓN DEL ESPACIO**

- Ayudas Educativas – Archivo Central

#### BLOQUE 4



Cuadro de Áreas

	Nº	ÁREA
ÁREAS	1 PISO	100,21
	2 PISO	100,21
AULAS		
LABORATORIOS		
OFICINAS	2	151,97
BAÑOS	2	7,47
OTROS		

#### UTILIZACIÓN DEL ESPACIO

- Decanaturas Facultad Educación y Ciencias Sociales
- Facultad Informática, Facultad Administración
- Facultad Ciencias Forenses y de la Salud

#### BLOQUE 5



Cuadro de Áreas

	Nº	ÁREA
ÁREAS	1 PISO	796,92
	2 PISO	569,0133
AULAS	7	376,21
LABORATORIOS	2	98,26
OFICINAS	9	263,73
BAÑOS	4	76,11
OTROS	5	36,26

#### UTILIZACIÓN DEL ESPACIO

- Salas de Sistemas
- Laboratorio de Investigación Ambiental
- Dirección Regionalización
- Laboratorio de Electrónica
- Facultad Ciencias de la Tierra y del Ambiente
- Of Prácticas Institucionales

**BLOQUE 6**



**Cuadro de Áreas**

	Nº	ÁREA
<b>ÁREAS</b>	1 PISO	<b>357,53</b>
	2 PISO	<b>137,0124</b>
<b>AULAS</b>	<b>6</b>	<b>383,58</b>
<b>LABORATORIOS</b>		
<b>OFICINAS</b>	<b>1</b>	<b>334,82</b>
<b>BAÑOS</b>		
<b>OTROS</b>		

**UTILIZACIÓN DEL ESPACIO**

- Dirección Investigaciones
- Extensión Académica

**BLOQUE 7**



**Cuadro de Áreas**

	Nº	ÁREA
<b>ÁREAS</b>	1 PISO	<b>330,09</b>
	2 PISO	
<b>AULAS</b>	<b>3</b>	<b>98,31</b>
<b>LABORATORIOS</b>	<b>2</b>	<b>102,77</b>
<b>OFICINAS</b>	<b>6</b>	<b>104,38</b>
<b>BAÑOS</b>		
<b>OTROS</b>		

**UTILIZACIÓN DEL ESPACIO**

- Laboratorio de Patología
- Laboratorio de Toxicología

**BLOQUE 8**



**Cuadro de Áreas**

	Nº	ÁREA
<b>ÁREAS</b>	1 PISO	465,73
	2 PISO	
<b>AULAS</b>	12	398,64
<b>LABORATORIOS</b>		
<b>OFICINAS</b>	1	12,80
<b>BAÑOS</b>	1	17,17
<b>OTROS</b>	1	1,45

**UTILIZACIÓN DEL ESPACIO**

- Aulas de Clase

**BLOQUE 9**



**Cuadro de Áreas**

	Nº	ÁREA
<b>ÁREAS</b>	1 PISO	237,58
	2 PISO	126,3518
<b>AULAS</b>		
<b>LABORATORIOS</b>	2	212,38
<b>OFICINAS</b>	2	64,42
<b>BAÑOS</b>		
<b>OTROS</b>	3	42,53

**UTILIZACIÓN DEL ESPACIO**

- Laboratorio de Morfofisiología
- Laboratorio de Criminalística

**BLOQUE 10**



**Cuadro de Áreas**

	Nº	ÁREA
ÁREAS	1 PISO	1.945,14
	2 PISO	
AULAS		
LABORATORIOS		
OFICINAS		
BAÑOS		
OTROS		

**UTILIZACIÓN DEL ESPACIO**

- Coliseo y Gimnasio
- Auditorio Gilberto Echeverri M
- Dirección Bienestar y Extensión
- Consultorios Médicos y Odontológicos
- Cafetería Principal

**BLOQUE 11**



**Cuadro de Áreas**

	Nº	ÁREA
ÁREAS	1 PISO	406,86
	2 PISO	406,8622
AULAS		
LABORATORIOS		
OFICINAS		
BAÑOS		
OTROS		651,67

**UTILIZACIÓN DEL ESPACIO**

- Biblioteca Tecnológica

**BLOQUE 12**



**Cuadro de Áreas**

ÁREAS	Nº	ÁREA
	1 PISO	<b>387,67</b>
2 PISO		
<b>AULAS</b>	<b>7</b>	<b>361,45</b>
<b>LABORATORIOS</b>		
<b>OFICINAS</b>		
<b>BAÑOS</b>		
<b>OTROS</b>		

**UTILIZACIÓN DEL ESPACIO**

- Aulas de Clase

**BLOQUE 13**



**Cuadro de Áreas**

ÁREAS	Nº	ÁREA
	1 PISO	<b>499,94</b>
2 PISO	<b>518,73</b>	
<b>AULAS</b>	<b>13</b>	<b>716,15</b>
<b>LABORATORIOS</b>		
<b>OFICINAS</b>		
<b>BAÑOS</b>	<b>2</b>	<b>36,32</b>
<b>OTROS</b>	<b>4</b>	<b>74,48</b>

**UTILIZACIÓN DEL ESPACIO**

- Aulas de Clase

OTROS ESPACIOS



SENDERO PEATONAL



FOTOCOPIADORA



PORTERÍAS

OTROS ESPACIOS

	<p><b>KIOSCO DE ESTUDIO – FRUTAS</b></p>
	<p><b>CANCHA – PISCINA</b></p>

#### 7.4.2. Evaluación de Estándares por Ambientes Escolares

Una vez identificados los bloques y las áreas de los diferentes espacios y determinados los aprovechamientos actuales y posibilidades de crecimiento futuro, se centra la atención en la evaluación de las áreas a partir de los diferentes tipos de ambientes escolares, para establecer el cumplimiento de los estándares determinados por la ley.

Tal como se ha indicado, la NTC 4595 y el Decreto 409 de 2007 (fundamentado en la NTC), constituyen en los principales referentes normativos a seguir en esta evaluación. A continuación se presentan los tipos de ambientes pedagógicos establecidos por la NTC 4595, seguido de los estándares establecidos por el Decreto 409 de 2007 para los equipamientos educativos en el Municipio de Medellín.

La NTC 4595 y el Decreto 409 de 2007 establecen la clasificación de los ambientes escolares en ambientes escolares o pedagógicos básicos y complementarios.

#### **7.4.2.1. Ambientes escolares o pedagógicos**

Según la definición establecida en el Numeral 2 de la NTC 4595, un ambiente es un lugar o conjunto de lugares estrechamente ligados, en el que se suceden diferentes relaciones interpersonales y se llevan a cabo actividades pedagógicas o complementarias a éstas.

Estos se desarrollan en seis tipos de ambientes pedagógicos básicos de acuerdo con la actividad que se puede llevar a cabo en ellos y el número factible de personas en las distintas actividades. Sus diferencias más claras se presentan en el área de piso que requieren por persona, en las instalaciones técnicas y los equipos que demandan y en las características ambientales que deben procurar.

El establecimiento educativo debe comprometer todos los ambientes en los diferentes procesos pedagógicos, pero de acuerdo a la intensidad, éstos pueden ser básicos y complementarios.

En los ambientes pedagógicos básicos son:

- Tipo A (aulas de clase) y tipo C (aulas especializadas, laboratorios, aulas de tecnología, talleres de artes plásticas otros talleres) se desarrollan procesos de Enseñanza- Aprendizaje.
- Tipo B (sala de informática, biblioteca y sala de audio visuales) procesos de Autoaprendizaje e Investigación.
- Tipo D (patio de recreo, canchas deportivas y gimnasios) procesos de recreación y desarrollo físico.
- Tipo E (corredores, áreas libres y muros) procesos de extensión.
- Tipo F (teatros, aulas múltiples y salas de música) procesos de socialización.

En los ambientes pedagógicos complementarios se desarrollan los procesos de administración y gestión (rectoría, secretaría, coordinación, orientación pagaduría,...) y los procesos de bienestar (restaurante, cafetería, primeros auxilios, transporte,...).

**Tabla 32.** Ambientes pedagógicos básicos

Ambiente		Actividad	Nº personas	Área por Persona
<b>A</b>	Aulas	trabajo individual en pequeños grupos	hasta 50	1,8
<b>B</b>	Bibliotecas Aulas de informática Centros de ayudas educativas	trabajo individual en pequeños grupos	2 a 6	Centro de recursos: mínimo 20% del número de matrícula en una jornada (2,4 m <sup>2</sup> ) Salón computadores: 40 est (2,2m <sup>2</sup> )
<b>C</b>	Laboratorios de ciencias Aulas de tecnología Talleres de artes plásticas	trabajo individual en pequeños grupos	2 a 6	lab. Biología 2,2 lab. Física 2,2 lab. Química 2,2 lab. Integrado 2,3 aula de tecnología 2,3 - 2,5 taller dibujo 3 taller cerámica 3,5
<b>D</b>	Areas y campos deportivos	práctica de deportes recreación		4 m <sup>2</sup> por estudiante
<b>E</b>	Espacios de circulación Corredores	circulación		desde el 30% hasta un 40% del área total construida, cubierta y descubierta
<b>F</b>	Foros Teatros Aulas múltiples Salones de música		2 a 6	capacidad para 1/3 parte del nº total de estudiantes en la jornada de mayor número de estudiantes área no inferior a 1,4 m <sup>2</sup> por est

Fuente: NTC 4595 / Acuerdo 409 de 2007

**Tabla 33.** Ambientes Pedagógicos Complementarios

Ambiente	Espacios
<b>Administrativos</b>	Rectoría, Sala de espera, Secretarías,
<b>Bienestar estudiantil</b>	Servicio estudiantil: consejerías, consultorios, enfermería, sala de espera, oficinas varias
<b>Almacenamiento y transporte</b>	Servicios generales: almacenes de materiales, porterías, talleres de
<b>Servicios sanitarios</b>	

Fuente: NTC 4595 / Acuerdo 409 de 2007

#### 7.4.2.2. Estándares Establecidos por el Decreto 409 de 2007

El tipo y la cantidad de ambientes pedagógicos requeridos por los establecimientos educativos varía según el Proyecto Educativo Institucional, los servicios educativos ofrecidos, la administración del tiempo y el espacio escolar, así como la cantidad de alumnos matriculados, factores determinantes a la hora de definir los programas de espacios y áreas de las instituciones escolares (NTC 4595).

Tabla 34. Áreas Ambientes Escolares Básicos

Ambientes Básicos			
Ambiente	Espacios	Número máximo de estudiantes/maestro	Área (mt2 / estudiante)**
A	Aulas de clase	31	1.80
Ambiente	Espacios	Capacidad	Área (mt2 / estudiante)**
B	Centro de recursos	Mínimo el 20% del total de la capacidad de alumnos	2.4
	Salón de computadores	40 alumnos	2.2
Ambiente	Espacios	Área (mt2 /estudiante)**	
C*	Laboratorio biología	2.2	
	Laboratorio física	2.2	
	Laboratorio química	2.2	
	Laboratorio integrado	2.2	
	Aula de tecnología	2.2	
	Aula taller técnica y artística	3.0	
	Taller de cerámica escultura y modelado	3.5	
Ambiente	Espacios	Área (mt2 /estudiante)**	
D	Áreas y campos deportivos	4.00	
Ambiente	Espacios	Área	
E	Espacios de circulación Corredores	Entre un 30% y un 40% del área total construida	
Ambiente	Espacios	Área	
F	Foros Teatros Aulas múltiples Salones de música	Al menos 1 ambiente multifuncional con un área mínima de 120 m2	

Fuente: Decreto 409 de 2007

**Tabla 35. Áreas Ambientes Escolares Complementarios**

Ambientes Complementarios		
Ambiente	Espacios	Área
Administrativos	Rectoría, Sala de espera, Secretarías,	60%
Bienestar estudiantil	Servicio estudiantil: consejerías, consultorios, enfermería, sala de espera, oficinas varias	20%
Almacenamiento y transporte	Servicios generales: almacenes de materiales, porterías, talleres de	20%
Servicios sanitarios		

Servicios sanitarios							
Servicios sanitarios estudiantiles	Sanitarios		Orinales	Lavamanos		Duchas - vestidores	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
	1 cada 40 alumnos	1 cada 30 alumnas	1 cada 35 alumnos	1 cada 40 alumnos	1 cada 40 alumnas	5 alumnos por ducha hasta 40 alumnos	

Servicios sanitarios		
Administración y docencia	1 por cada 25 adultos	Mínimo 1 por sexo Acondicionados para personas con movilidad reducida

Duchas - vestidores	Batería doble de 4 duchas
	Dos aparatos
	6 metros lineales de asiento y casilleros para 20 personas

Fuente: Decreto 409 de 2007

#### 7.4.2.3. Evaluación Estándares Ambientes Pedagógicos “Escenario Actual”

Con base en lo expuesto anteriormente, en relación a los estándares establecidos por la ley, y luego de realizar la clasificación correspondiente de los espacios existentes en el establecimiento educativo, se determinan los siguientes resultados.

**Tabla 36.** Síntesis Áreas Ambientes Escolares Tecnológico de Antioquia

Ambiente	Descripción	Cantidad	%	Área M2	%		
<b>AMBIENTES ESCOLARES BÁSICOS</b>	<b>A</b> Aulas	56	28,43	2.613,80	6,88		
	<b>B</b> Bibliotecas	1	0,51	572,60	1,51		
		Aulas de informática	10	5,08	520,59	1,37	
	<b>C</b> Centros de ayudas educativas	1	0,51	55,34	0,15		
		Laboratorios de ciencias	9	4,57	1.956,04	5,15	
		Aulas de tecnología		0,00		0,00	
	<b>D</b> Talleres de artes plásticas	1	0,51	36,63	0,10		
		Áreas y campos deportivos	5	2,54	5.356,96	14,10	
	<b>E</b> Áreas libres			0,00	10.815,87	28,47	
		Espacios de circulación		0,00	11.982,61	31,54	
	<b>F</b> Corredores	Foros					
		Teatros	1	0,51	420,10	1,11	
		Aulas múltiples					
	Salones de música	2	1,02	109,13	0,29		
<b>Ambientes Complementarios</b>	<b>Administrativos</b> Rectoría Sala de espera Secretarías Coordinaciones Espacio para profesores Oficinas consejo directivo Pagaduría, Contabilidad Oficinas varias	51	25,89	1.633,59	4,30		
		<b>Bienestar estudiantil</b> <b>Servicio estudiantil:</b> consejerías consultorios enfermería sala de espera oficinas varias	10	5,08	258,38	0,68	
			Servicio de Cafetería	3	1,52	280,38	0,74
			<b>Almacenamiento y transporte</b> <b>Servicios generales:</b> almacenes de materiales porterías talleres de mantenimiento cobertizos para equipos bombas depósitos de basuras, aseo, etc.	21	10,66	243,81	0,64
		<b>Servicios sanitarios</b> Estudiantes		14	7,11	256,31	0,67
Administrativos - Empleados				12	6,09	39,22	0,10

**Fuente:** Elaboración API con base en la información planimétrica entregada por el Tecnológico de Antioquia

Sin embargo, para la realización de la evaluación de los estándares, es necesario determinar la cantidad de estudiantes que será el factor determinante de los indicadores a evaluar. De acuerdo al estudio previo, fundamentado en la normatividad, se determina la capacidad instalada real del establecimiento educativo en 2.849 estudiantes que pueden recibir clase simultáneamente.

Este cálculo fue elaborado con base en la información suministrada por el Tecnológico, referente a la capacidad de estudiantes por aula, presentada en el documento

denominado: “Descripción de la Planta Física” correspondiente al trabajo de Autoevaluación elaborado por la Institución, realizado para el segundo semestre de 2010.

**Tabla 37. Síntesis Evaluación Estándares “Escenario Actual”**

AMBIENTES ESCOLARES BÁSICOS							
<b>A</b>	Evaluación Áreas (mt2 / estudiante)				Capacidad	Descripción	Requerimiento Área (m2)
Área M <sup>2</sup>	Indicador	Estándar	Déficit	Superávit			
2.606,56	1,13	1,8	0,67				
2.606,56	0,91	1,8	0,89		2.315	Capacidad Salones según TA	1.560,44
					2.849	Capacidad Instalada (est)	2.521,64
<b>B</b>	Evaluación Áreas (mt2 / estudiante)				Capacidad	Descripción	Requerimiento Área (m2)
Área M <sup>2</sup>	Indicador	Estándar	Déficit	Superávit			
1.148,53	0,40	2	1,80				
					2.849	Capacidad Instalada (est)	5.119,27
<b>C</b>	Evaluación Áreas (mt2 / estudiante)				Capacidad	Descripción	Requerimiento Área (m2)
Área M <sup>2</sup>	Indicador	Estándar	Déficit	Superávit			
1.992,67	1,26	2,2	0,94				
					1.579	Est carreras que requieren lab	1.481,13
<b>D</b>	Evaluación Áreas (mt2 / estudiante)				Capacidad	Descripción	Requerimiento Área (m2)
Área M <sup>2</sup>	Indicador	Estándar	Déficit	Superávit			
5.356,96	1,88	4	2,12				
16.172,82	5,68	4		1,68	2.849	Capacidad Instalada (est)	6.039,04
					2.849	Capacidad Instalada (est)	0,00
<b>E</b>	Evaluación Áreas (mt2 / estudiante)				Capacidad	Descripción	Requerimiento Área (m2)
Área M <sup>2</sup>	Indicador	Estándar	Déficit	Superávit			
11.982,61	31,20	30-40%					
11.982,61	4,21	4		0,21	38.400	Área Total	0,00
					2.849	Capacidad Instalada (est)	0,00
<b>F</b>	Evaluación Áreas (mt2 / estudiante)				Capacidad	Descripción	Requerimiento Área (m2)
Área M <sup>2</sup>	Indicador	Estándar	Déficit	Superávit			
529,23	0,19	2	1,81				
					2.849	Capacidad Instalada (est)	

Ambientes Complementarios					
Ambiente	Área	%	Estándar %	Déficit	Superávit
Administrativos	1.633,59	67,61	60		7,61
Bienestar estudiantil	538,77	22,30	20		2,30
Almacenamiento y transporte	243,81	10,09	20	9,91	
	2.416,17				
Indicador	0,39				
Superávit	0,13				

Fuente: Elaboración API con base en la información planimétrica entregada por el Tecnológico de Antioquia

A partir de esta evaluación de estándares por tipos de ambientes escolares o pedagógicos, se pudo establecer que la Institución en su Escenario Actual se encuentra deficitaria en cuanto a los siguientes tipos de ambientes.

- **A** – Aulas de clase
- **B** – Aulas de informática
- **C** – Laboratorios y talleres
- **D** – Áreas y campos deportivos

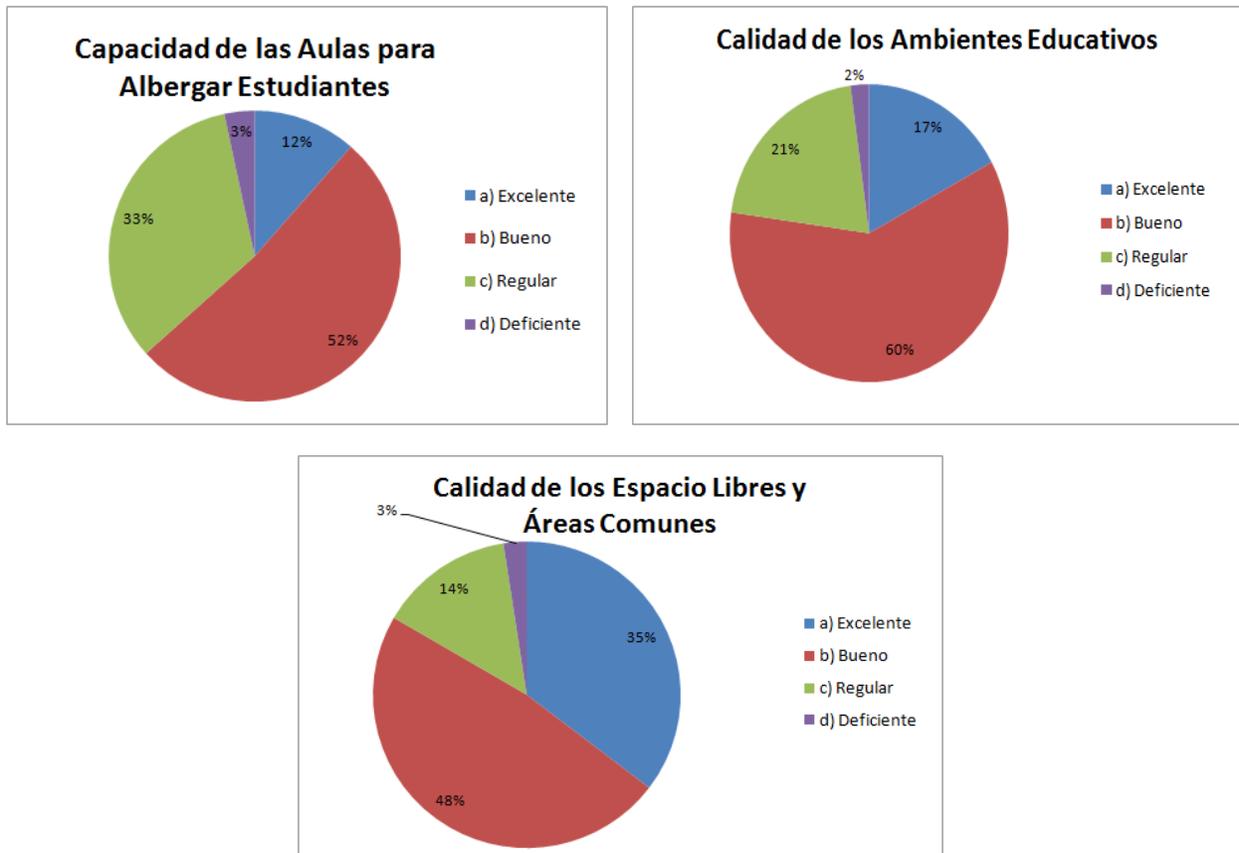
#### **7.4.3. Síntesis Evaluación Percepción – Comunidad Universitaria**

Adicionalmente, y en relación a la evaluación de los sistemas de espacios tanto libres como construidos, se realizó una encuesta de percepción a la comunidad universitaria donde se hicieron 3 preguntas básicas:

- a. ¿Cómo evalúa la capacidad de las aulas para albergar los estudiantes?
- b. ¿Cómo evalúa la calidad de los ambientes educativos?
- c. ¿Cómo evalúa la calidad de los espacios libres y áreas comunes?

Como se puede observar en la siguiente gráfica donde se presentan los resultados arrojados de un total de 656 encuestas (un 10% aprox. de la población), existe una alta percepción de la comunidad universitaria por la calidad de los ambientes educativos y de los espacios libres y áreas comunes.

En términos generales los encuestados fueron amables y reconocían el esfuerzo de la Institución por el mejoramiento y dotación tanto de los espacios académicos como de las áreas libres y zonas verdes.



**Figura 80.** Síntesis Evaluación Percepción – Comunidad Universitaria

Sin embargo, en cuanto a la capacidad de las aulas para albergar los estudiantes, fue el aspecto que mayor incertidumbre generaba en los encuestados, pues se presentan situaciones diferentes según el aula, por lo que en algunas el espacio no es suficiente frente a la cantidad de estudiantes, mientras que en otras aulas el espacio es suficiente y no se presenta como un inconveniente para el desarrollo de las actividades académicas.

#### 7.4.4. Análisis de Ocupación y Aprovechamiento del Predio

Uno de los aspectos fundamentales a considerar en el planteamiento del API del Tecnológico de Antioquia, se ubica en la identificación del estado actual del aprovechamiento del predio, y así poder establecer las posibilidades de crecimiento futuro según los aprovechamientos definidos por el POT (Acuerdo 046 de 2006).

- **Índice de Ocupación (I.O):**
  - Se refiere a la ocupación que se da en primer piso del lote.
  - Se determina a partir de un porcentaje del área total del lote.
- **Índice de Construcción (I.C):**
  - Se refiere a la cantidad de m<sup>2</sup> posibles de construir, sin exceder el índice de ocupación, indicando la posibilidad de crecimientos en altura.
  - Se determina a partir de un factor que indica el total de m<sup>2</sup> que se pueden construir, en relación al área total del predio.

En este sentido, el POT define para los equipamientos educativos el siguiente aprovechamiento:

- **Índice de ocupación:** 30%
- **Índice de construcción:** 1

El aprovechamiento de un predio se determina entonces a partir de la definición del índice de ocupación y de construcción actual, en relación al área construida en primer piso y el total del área del predio.

$$I.O = \text{Área total del predio} \times (\%)$$

$$I.C = \text{Área total del predio} \times (\text{factor})$$

A continuación se presenta en la Tabla 36 las áreas generales del Tecnológico, a partir del cual se determina el aprovechamiento actual del lote.

**Tabla 38.** Cuadro de Áreas Generales y Aprovechamientos “Escenario Actual”

ÁREAS "ESCENARIO ACTUAL"

BLOQUE	Área 1er piso	Área 2º piso	Área 3er piso	Área Total
1	818,21			818,21
2	278,88	250,28		529,16
3	577,52	75,03		652,55
4	173,20	85,33		258,53
5	1.162,96	569,01		1.731,97
6	513,65	137,01		650,66
7	380,40			380,40
8	532,24			532,24
9	237,58	126,35		363,93
10	1.973,35	150,64	361,35	2.485,34
11	441,35	406,86		848,21
12	467,58			467,58
13	666,41	518,73		1.185,14
<b>TOTAL</b>	<b>8.223,34</b>	<b>2.319,25</b>	<b>361,35</b>	<b>10.903,94</b>

frutas	74,83
kiosko	143,28
wc piscina	70,54
portería 1	21,94
portería 2	35,87
fotocopias	20,69

<b>TOTAL 1er PISO</b>	<b>8.590,50</b>
-----------------------	-----------------

<b>TOTAL CONST</b>	<b>11.250,41</b>
--------------------	------------------

Área Lote	37.992,00
-----------	-----------

- 3039,36 8% de sección

<b>Área Neta</b>	<b>34.952,64</b>
------------------	------------------

Área 1er piso	8.590,50
---------------	----------

Área Total Construida	11.250,41
-----------------------	-----------

Índice Ocupación Actual	24,58
-------------------------	-------

Índice Construcción Actual	0,30
----------------------------	------

Posibilidad de crecimiento

%	M2	
5,42	2.060,10	en primer piso

70,39	26.741,59	en total construi
-------	-----------	-------------------

**Fuente:** Elaboración API con base en la información planimétrica entregada por el Tecnológico de Antioquia

Como se puede observar, en la actualidad, los bloques construidos ocupan un área en primer piso de 8.590,50 m<sup>2</sup>. Así mismo, estas construcciones constituyen un área total de 11.250,41 m<sup>2</sup>.

Cabe resaltar que este índice de construcción de 1 indica que el área posible de construcción equivale al 100% del área del lote, lo que implica para este caso, un área total construida posible de 37.992 m<sup>2</sup> equivalente al área total del lote.

Según estos índices la posibilidad actual de crecimiento es:

- **En primer piso:** 2.060,10 m<sup>2</sup>
- **En área total construida:** 26.741,59 m<sup>2</sup>

## 7.5. Escenario Tendencial

“Escenario Tendencial” Consiste en la determinación del escenario planteado para el área de planificación a partir de la identificación de los proyectos propuestos por el Plan de Desarrollo 2011-2015 de la Institución y la elaboración del análisis de aprovechamientos correspondiente a las nuevas áreas ,incluyendo los nuevos edificios planteados.

### 7.5.1. Proyectos Planteados por el Tecnológico de Antioquia

Como se ha indicado anteriormente, el Tecnológico de Antioquia, dentro de sus procesos de autoevaluación permanente, ha detectado la necesidad prioritaria de incrementar sus instalaciones físicas con el fin de lograr sus proyecciones de incremento en la cobertura del servicio educativo que presta no sólo para la ciudad metropolitana, sino también para el departamento de Antioquia en sus subregiones.

Para efectos del presente trabajo y con base en las necesidades identificadas por las directivas de la Institución, se estableció el siguiente listado de proyectos, en el cual se determinan aquellos de carácter prioritario (en el corto plazo) y los de mediano plazo.

Dentro de los proyectos estipulados por el Tecnológico de Antioquia, en la Tabla 38 se observan los 5 considerados de carácter prioritario programados para su ejecución en el corto plazo y en la Tabla 39 los 15 programados para el mediano plazo.

**Tabla 39.** Planes y proyectos en ejecución para la conservación, expansión, mejoras y el mantenimiento de la planta física

PROYECTOS	VALOR (Millones)
Plan de desarrollo físico - API	70
Estudio de vulnerabilidad sísmica y patología de la sede Central	147
Construir el complejo financiero	384
Construcción de restaurante	471
Construcción de edificio académico administrativo	16.000

**Fuente:** Información suministrada por el Tecnológico de Antioquia

**Tabla 40.** Proyectos Prioritarios

Proyectos Corto Plazo	
1_cp	<b>Complejo financiero y centro de negocios</b> que comprende construcción y adecuación del bloque 3
2_cp	<b>Restaurante</b> que comprende construcción y adecuación, ubicado en la parte de atrás del boque 4
3_cp	<b>Sendero peatonal</b> parte alta con recorrido desde la portería 2 hacia la biblioteca central Gilberto Echeverry Mejía y luego hasta la piscina
4_cp	<b>Laboratorios, aulas de clase, auditorios y salas para sistema penal</b> acusatorio, infancia, cuya ubicación serán los bloques 1 y 7
5_cp	<b>Edificio académico administrativo</b> , compuesto por 6 pisos y 3 subterráneos para construcción y con ubicación en el área de parqueadero central. Esta construcción incluye la modificación del acceso al TA

**Fuente:** Información suministrada por el Tecnológico de Antioquia

**Tabla 41.** Proyectos Mediano Plazo

Proyectos Mediano Plazo	
6_mp	Señalización
7_mp	Bloque de posgrados de 5 pisos que implica construcción y adecuación en el bloque 2
8_mp	Adecuación bloque 1 oficinas de admisiones
6_mp	Mejorar las condiciones de accesibilidad interna para personas discapacitadas
7_mp	Construcción y adecuación del bloque 10 (bienestar y extensión) con el fin de crear más espacios para el desarrollo de actividades culturales y lúdicas
8_mp	Adecuación de la cancha de fútbol, sustituyendo la natural por sintética y adecuación de los espacios de parqueadero de motos en canchas deportivas
6_mp	Construcción y adecuación de un centro de acopio de residuos sólidos
7_mp	Embellecimiento de zonas verdes, mayor arborización
8_mp	Acondicionamiento del coliseo cubierto
6_mp	Recolección de aguas lluvias
7_mp	Adecuación de linderos parte baja, aledaño a la urbanización, senderos del palmar
8_mp	Construcción complejo deportivo y lúdico (placa polideportiva) frente a los tanques de reserva de agua
6_mp	Construcción segundos pisos en bloques para aulas
7_mp	Adecuación del bloque 4 (decanaturas) para auditorio y aulas de clase
8_mp	Pavimentación circunvalar con capa asfáltica con un recorrido que va desde la piscina pasando por la parte de atrás de la cancha de fútbol hasta la portería 2

**Fuente:** Información suministrada por el Tecnológico de Antioquia

Adicionalmente, dado a que el actual Plan de Desarrollo se encuentra en su último año de vigencia, la Institución se encuentra en estos momentos formulando el nuevo Plan de Desarrollo 2011 – 2015 “Educación sin Fronteras”, en el cual se identifican los 18 proyectos que se observan en la Tabla 40, de los cuales, gran parte se articulan con los proyectos anteriormente señalados.

**Tabla 42.** Proyectos Plan de Desarrollo

Proyectos Plan de Desarrollo 2011-2015 "Educación sin Fronteras"	
21_pd	Elaborar plan de ordenamiento físico de la institución
22_pd	Construir y dotar un edificio académico administrativo
23_pd	Construir y dotar un complejo financiero
21_pd	Construir y dotar un laboratorio de aguas y suelos
22_pd	Construir y dotar un laboratorio de física y termodinámica
23_pd	Construir y dotar un laboratorio de ciencias básicas
21_pd	Construir y dotar un laboratorio de redes y electrónica
22_pd	Construir y dotar un observatorio para el adulto mayor
23_pd	Construir y dotar un observatorio para el sistema penal acusatorio
21_pd	Construir y dotar un observatorio para infancia y familia
22_pd	Construir y dotar un observatorio para población vulnerable
23_pd	Adecuación de la oficina de admisiones y registro
21_pd	Construcción de un restaurante
22_pd	Adecuar el acceso principal y mejorar el paisajismo
23_pd	Instalar un sistema de circuito cerrado de televisión
21_pd	Construir y dotar un sendero peatonal
22_pd	Reforma de unidades sanitarias
23_pd	Pavimentación de la circunvalar

**Fuente:** Información suministrada por el Tecnológico de Antioquia

En la Figura 87 se puede observar la ubicación y ocupación en primer piso de estos proyectos, que constituyen el escenario tendencial que se desarrolla en este apartado.

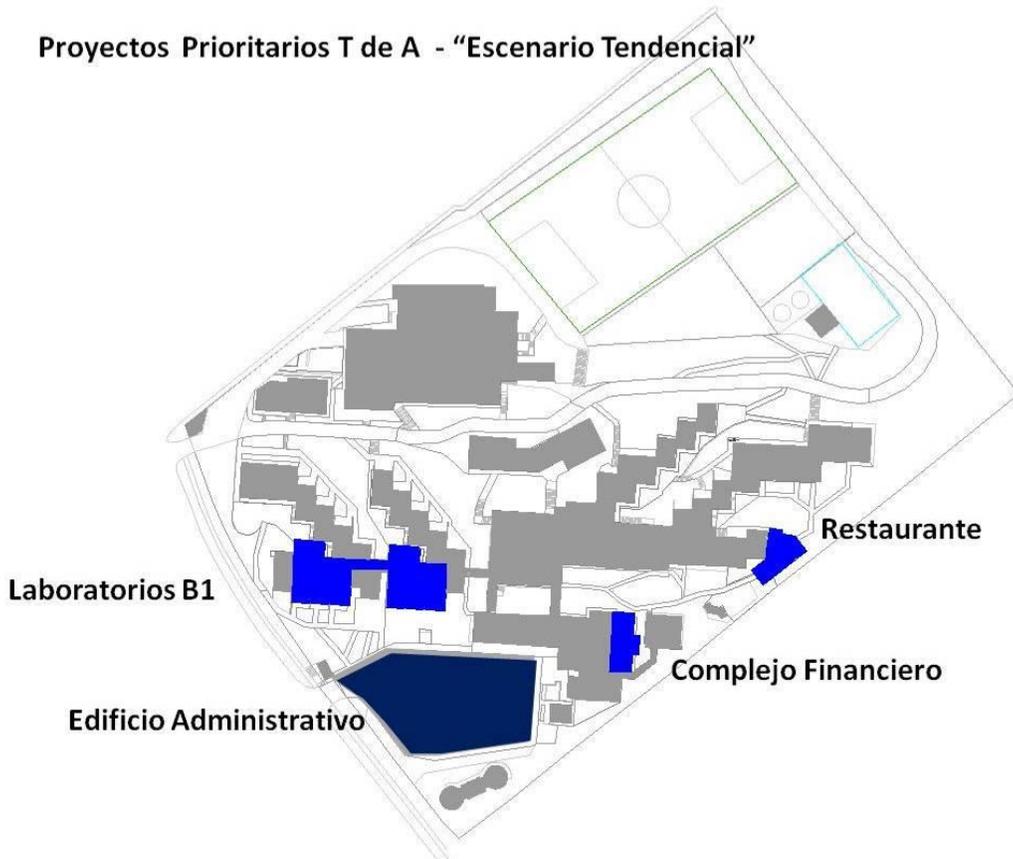


Figura 81. Proyectos prioritarios del Tecnológico de Antioquia

Una de las necesidades más apremiantes del establecimiento educativo en la actualidad, es la construcción de un nuevo bloque administrativo que albergue los espacios destinados a dicha actividad de una manera más cómoda y que a su vez permita liberar espacio para acondicionar como aulas de clase. A continuación se presentan las necesidades espaciales a resolver en este nuevo bloque administrativo.

Tabla 43. Espacios Estipulados para el Nuevo Bloque

EDIFICIO ACADÉMICO Y ADMINISTRATIVO			
No. Área	Descripción	Área requerida	Área Acumulada
1	Parqueadero vehículos en Sótanos (mínimo 200 celdas) 3 niveles <b>[13.75 m<sup>2</sup>/celda]</b>	5.718	5.718
2	Parqueadero para motos en sótano (mínimo 300 celdas) 1 nivel <b>[2.25 m<sup>2</sup>/celda]</b>	1.127	6.845
3	Área para auditorio - platea (208 sillas) wc h – wc d, lobby <b>[0.59 m<sup>2</sup>/silla]</b> , nivel cero, con acceso a discapacitados.	208	7.615
4	Área para auditorio - gradería (492 sillas) sala de proyección <b>[0.59 m<sup>2</sup>/silla]</b> , nivel cero, con acceso a discapacitados.	376	7.991
5	Terraza cubierta y libre de acceso, nivel cero del edificio, nivel cero, con acceso a discapacitados.	401	8.392
6	<b>Primer piso:</b> académico 40 oficinas para profesores, baños H y M, salón de reuniones para 10 personas <b>[9 m<sup>2</sup>/docente]</b> , zonas de descanso.	612	9.004
7	<b>Segundo piso:</b> académico para oficina de talento humano con 4 personas, 4 oficinas para convenios de 5 personas cada una, 1 oficina para prácticas institucionales 2 personas, 1 oficina para autoevaluaciones 2 personas, 1 salón de reuniones para 10 personas, baños H y M y oficinas disponibles a futuro. Zonas de descanso.	630	9.634
8	<b>Tercer piso:</b> Vice-rectoría académica con 2 asistentes, 5 decanaturas con 2 asistentes cada una, salón de reuniones para 10 personas, baños H y M, oficinas disponibles y zonas de descanso.	630	10.264
9	<b>Cuarto piso:</b> administrativo oficinas de bienestar y extensión, 1 oficina para coordinador de emprendimiento, 1 auxiliar administrativa de emprendimiento, 1 director de bienestar y extensión con secretaria y un asistente, 1 auxiliar administrativa de bienestar y 1 profesional especializado en extensión, 1 director de regionalización con secretaria, 5 operadores regionales y 1 profesional universitario, salón de reuniones para 10 personas, baños H y M, oficinas disponibles y zonas de descanso.	630	10.894
10	<b>Quinto piso:</b> administrativo Planeación, 1 oficina para el director de planeación, 1 auxiliar administrativa de planeación, 1 profesional universitario de planeación, 1 salón de soporte técnico, 1 director de control interno, con auxiliar administrativa de control interno, 1 director de investigación con 1 auxiliar administrativa de investigación, 1 oficina para comunicador con un auxiliar administrativo de comunicación, 1 salón de auditorías internas con 4 puestos de trabajo, 1 oficina de web máster y diseñador 2 personas, salón de reuniones para 10 personas, oficinas disponibles, baños H y M, y zonas de descanso.	630	11.524
11	<b>Sexto piso:</b> administrativo Secretario general 1 oficina para el secretario general con 1 auxiliar administrativo del secretario general, 3 oficinas para 3 abogados auxiliares, 1 coordinador jurídico con un auxiliar administrativo jurídico, 1 Director administrativo y financiero con un auxiliar administrativo y financiero, 2 oficinas para presupuestos, 2 oficinas para contabilidad, 2 oficinas para tesorería, 1 oficina de servicios generales, 1 salón de reuniones para 10 personas, baños H y M, zonas de descanso.	630	12.154
12	<b>Séptimo piso:</b> administrativo Rectoría 1 oficina para el rector con baño privado y cocineta, con estar y zona de esperas, recepción y secretaria del rector, 1 secretaria auxiliar, baño privado y cafetín, 1 oficina para conductores y 1 puesto independiente para empleada del servicio, zona de aseo y baños H y M, zona de esperas, 1 salón de reuniones para 20 personas y 1 salón de reuniones para 10 personas con posibilidad de integración espacial.	630	12.784
13	<b>Octavo piso:</b> Técnico equipos especiales, ascensores, aire acondicionado, cuartos eléctricos, etc.	216	13.000

Fuente: Información suministrada por el Tecnológico de Antioquia



Dado que es fundamental establecer las áreas que estos proyectos ocuparían, en la Tabla 42 se presentan los cuadros de áreas estipuladas para cada uno de los proyectos establecidos como proyectos prioritarios que se plantean desde la Institución, como solución o respuesta a las necesidades identificadas internamente.

**Tabla 44.** Áreas Proyectos Planteados por el Tecnológico de Antioquia

**1 ÁREA A REFORMAR EN EL PROYECTO COMPLEJO FINANCIERO Y DE NEGOCIOS**

Área piso1 (M2)		154,522		
			área nueva	29,94
			Capacidad	
SALON DE CONTABILIDAD	29,59	18		
LABORATORIO FINANCIERO Y CONTABLE	56,07	21		
PUNTO DE BOLSA SALA DE NEGOCIOS	43,18	22		
CUARTO TÉCNICO piso1	12,35			
CUARTO TÉCNICO piso2	5,47			
terracea	5,98			
TOTAL	152,64		1,88	

Ambiente
A
C
adm
almac
almac
área ilbre

Área total 2 piso (nuevo)	148,54	área nueva segundo piso
---------------------------	--------	-------------------------

**2 LABORATORIOS BLOQUE 1**

Área piso1 (nuevo)		101,68	
Área total 2 piso (nuevo)		722,71	
Aula 1 (piso2)	68,79		A
Aula 2 (piso2)	71,60		A
Aula 3 (piso2)	72,04		A
LABORATORIO DE CIENCIAS BÁSICAS GENERALES	71,10		C
LABORATORIO DE ELECTRÓNICA	62,92		C
LABORATORIO DE AGUAS Y SUELOS	81,26		C
circulaciones 1-a	99,10		circ cub
circulaciones 1-b	99,11		circ cub
TOTAL	625,92	96,79	

Área total 3 piso (nuevo)		647,14	Ambiente
FACULTAD DE EDUCACIÓN MADRES COMUNITARIAS	52,84		C
AUDITORIO Capacidad 154 personas	160,91		F
DEPOSITO	5,34		almac
BAÑOS HOMBRES (1 sanitario + 1 orinal)	5,34		sani
AUDITORIO Capacidad 84 personas	105,79		F
BAÑOS MUJERES (2 sanitarios)	5,34		sani
DEPOSITO	5,34		almac
LABORATORIO DIDACTICO SISTEMA PENAL ACUSATORIO	110,89		C
circulaciones 1-a	99,10		circ cub
circulaciones 1-b	99,11		circ cub
puente	27,67		circ cub
	677,66		

### 3 RESTAURANTE

Área total 1er piso (nuevo)		193,00	Ambiente
ZONA DE COMEDOR (26 mesas x 4 personas)	102,69		BE
PREPARACION ALIMENTOS	40,07		BE
Baños empleados (1 hombres - 1 mujeres)	9,44		sani
Circulación perimetral - cubierta	34,87		circ cub
	<b>187,06</b>		

### 4 EDIFICIO ACADÉMICO Y ADMINISTRATIVO

Área piso1 (nuevo)		1.906	AMBIENTE
Descripción	Área requerida		
Parqueadero	5.718		área libre
Parqueadero	1.127		área libre
Auditorio 280 sillas	208		F
Auditorio 492 sillas	376		F
Terraza cubierta	401		área libre - cubierta
oficinas profesores - salón reuniones	612		adm
oficinas varias	630		adm
vicerectoría	630		adm
oficinas varias	630		adm
oficinas varias	630		adm
oficinas varias	630		adm
oficinas varias	630		adm
equipos	216		almac
	<b>12.438,00</b>		

Fuente: Información suministrada por el Tecnológico de Antioquia

#### 7.5.2. Aprovechamientos “Escenario Tendencial”

Con el fin de establecer los aprovechamientos obtenidos como resultado la inclusión de estos proyectos a la planta física del establecimiento educativo, se presenta la Tabla 43 con las áreas del “Escenario Tendencial”, entendido como la suma de las áreas actuales y las áreas indicadas por la Institución para el desarrollo de los proyectos prioritarios en el desarrollo físico del establecimiento educativo.

Tabla 45. Cuadro de Áreas “Escenario Tendencial”

ÁREAS "ESCENARIO TENDENCIAL "								
BLOQUE	1er piso		2º piso		3er piso		Total	
	Existente	Nuevo	Existente	Nuevo	Existente	Nuevo	Existente	Nuevo
1	818,21	101,68		722,71		677,66	818,21	2.320,25
2	278,88		250,28				529,16	529,16
3	577,52	29,94	75,03	148,54			652,55	831,03
4	173,20		85,33				258,53	258,53
5	1.162,96		569,01				1.731,97	1.731,97
6	513,65		137,01				650,66	650,66
7	380,40						380,40	380,40
8	532,24						532,24	532,24
9	237,58		126,35				363,93	363,93
10	1.973,35		150,64		361,35		2.485,34	2.485,34
11	441,35		406,86				848,21	848,21
12	467,58						467,58	467,58
13	666,41		518,73				1.185,14	1.185,14
frutas	74,83						74,83	74,83
kiosko	143,28						143,28	143,28
wc piscina	70,54						70,54	70,54
portería 1	21,94						21,94	21,94
portería 2	35,87						35,87	35,87
fotocopias	20,69						20,69	20,69
Restaurante		193,00						193,00
Ed Adminis		1.906,00						12.438,00
<b>TOTAL</b>	<b>8.590,50</b>	<b>2.230,62</b>	<b>2.319,25</b>	<b>871,25</b>	<b>361,35</b>	<b>677,66</b>	<b>11.271,10</b>	<b>25.582,62</b>

<b>NUEVO TOTAL</b>	<b>10.821,12</b>	<b>3.190,50</b>	<b>1.039,01</b>	<b>25.582,62</b>
--------------------	------------------	-----------------	-----------------	------------------

<b>Área Neta</b>	<b>34.952,64</b>
------------------	------------------

<b>Área 1er piso Propuesta</b>	<b>10.821,12</b>
--------------------------------	------------------

<b>Área Total Construida</b>	<b>25.582,62</b>
------------------------------	------------------

<b>Índice Ocupación Propuesto</b>	<b>30,96</b>
-----------------------------------	--------------

<b>Índice Construcción Propuesto</b>	<b>0,73</b>
--------------------------------------	-------------

Posibilidad de crecimiento

%	M2	
-0,96	-335,33	en primer piso

26,81	9.370	en total construido
-------	-------	---------------------

Fuente: Elaboración API con base en la información suministrada por el Tecnológico de Antioquia

El resultado del análisis de aprovechamientos indica que con las áreas propuestas en primer piso, el índice de ocupación sería del 30.96% incrementándose en un 6.38% la ocupación en primer piso. Así mismo, el índice de construcción pasaría de 0.30 a 0.73.

En este escenario ya no se podría dar más crecimientos en primer piso, pues el índice de ocupación ya se sobrepasó, mientras que en términos del índice de construcción, aún se podría dar un crecimiento (por obvias razones en altura) de 9.360 m<sup>2</sup>.

### 7.5.3. Evaluación de Estándares “Escenario Tendencial”

Adicionalmente, tal como se realizó para el escenario actual, se efectúa la evaluación de los estándares de ambientes pedagógicos, incluyendo las propuestas de los proyectos prioritarios establecidos por el Tecnológico, tal como se puede observar en la Tabla 44.

**Tabla 46.** Síntesis Evaluación de Estándares Ambientes Básicos “Escenario Tendencial”

AMBIENTES ESCOLARES BÁSICOS								
A	Evaluación Áreas (mt <sup>2</sup> / estudiante)					Capacidad	Descripción	Requerimiento Área (m <sup>2</sup> )
	Área M <sup>2</sup>	Indicador	Estándar	Déficit	Superávit			
TOTAL	2.606,56	1,13	1,8	0,67		2.315	Capacidad Salones según TA	1.560,44
	2.606,56	0,91	1,8	0,89		2.849	Capacidad Instalada (est)	2.521,64
Total Propuesto	716,76							
<b>NUEVO TOTAL</b>	<b>3.323,31</b>	<b>1,17</b>	<b>1,80</b>	<b>0,63</b>		2.849	Capacidad Instalada (est)	<b>1.804,89</b>
B	Evaluación Áreas (mt <sup>2</sup> / estudiante)					Capacidad	Descripción	Requerimiento Área (m <sup>2</sup> )
	Área M <sup>2</sup>	Indicador	Estándar	Déficit	Superávit			
TOTAL	1.148,53	0,40	2	1,80		2.849	Capacidad Instalada (est)	5.119,27
<b>NUEVO TOTAL</b>								
C	Evaluación Áreas (mt <sup>2</sup> / estudiante)					Capacidad	Descripción	Requerimiento Área (m <sup>2</sup> )
	Área M <sup>2</sup>	Indicador	Estándar	Déficit	Superávit			
TOTAL	1.992,67	1,26	2,2	0,94		1.579	Est carreras que requieren lab	1.481,13
Total Propuesto	379,00							
<b>NUEVO TOTAL</b>	<b>2.371,67</b>	<b>1,50</b>	<b>2,20</b>	<b>0,70</b>		1.579	Est carreras que requieren lab	<b>1.102,13</b>
D	Evaluación Áreas (mt <sup>2</sup> / estudiante)					Capacidad	Descripción	Requerimiento Área (m <sup>2</sup> )
	Área M <sup>2</sup>	Indicador	Estándar	Déficit	Superávit			
TOTAL	5.356,96	1,88	4	2,12		2.849	Capacidad Instalada (est)	6.039,04
	16.172,82	5,68	4	1,68		2.849	Capacidad Instalada (est)	0,00
<b>NUEVO TOTAL</b>								
E	Evaluación Áreas (mt <sup>2</sup> / estudiante)					Capacidad	Descripción	Requerimiento Área (m <sup>2</sup> )
	Área M <sup>2</sup>	Indicador	Estándar	Déficit	Superávit			
TOTAL	11.982,61	31,20	30-40%			38.400	Área Total	0,00
	11.982,61	4,21	4		0,21	2.849	Capacidad Instalada (est)	0,00
F	Evaluación Áreas (mt <sup>2</sup> / estudiante)					Capacidad	Descripción	Requerimiento Área (m <sup>2</sup> )
	Área M <sup>2</sup>	Indicador	Estándar	Déficit	Superávit			
TOTAL	529,23	0,19	2	1,81		2.849	Capacidad Instalada (est)	
Total Propuesto	850,70							
<b>NUEVO TOTAL</b>	<b>1.379,93</b>	<b>0,48</b>	<b>2,00</b>	<b>1,52</b>		2.849	Capacidad Instalada (est)	

Fuente: Elaboración API con base en la información suministrada por el Tecnológico de Antioquia

Tabla 47. Síntesis Evaluación de Estándares Ambientes Complementarios “Escenario Tendencial

Ambientes Complementarios Existentes								
Ambiente	Indicador		Estándar		Déficit		Superávit	
	Área	%	%	Equivale en M2	%	Equivale en M2	%	Equivale en M2
Administrativos	1.633,59	67,61	60	1.449,70			7,61	183,89
Bienestar estudiantil	538,77	22,30	20	483,23			2,30	55,53
Almacenamiento y transporte	243,81	10,09	20	483,23	9,91	239,42		
<b>TOTAL</b>	<b>2.416,17</b>					<b>239,42</b>		
Indicador	0,39							
Estandar	0,26							
Superávit	0,13							
Servicios sanitarios								
Administrativos	3.960,44							
Bienestar estudiantil	142,76							
Almacenamiento y transporte	243,50							
<b>TOTAL PROPUESTO</b>	<b>4.346,70</b>							
Ambientes Complementarios Nuevos								
Ambiente	Indicador		Estándar		Déficit		Superávit	
	Área	%	%	Equivale en M2	%	Equivale en M2	%	Equivale en M2
Administrativos	5.594,04	82,72	60	4.057,72			22,72	1.536,31
Bienestar estudiantil	681,52	10,08	20	1.352,57	9,92	671,05		
Almacenamiento y transporte	487,31	7,21	20	1.352,57	12,79	865,26		
<b>NUEVO TOTAL</b>	<b>6.762,87</b>					<b>1.536,31</b>		
Indicador	1,10							
Estandar	0,26							
Superávit	0,84							

Fuente: Elaboración API con base en la información suministrada por el Tecnológico de Antioquia

Como se puede apreciar, los proyectos planteados aportan a la satisfacción de los déficits principalmente en ambientes A, B y C, que son precisamente los ambientes con mayores déficits, lo cual indica que dichos proyectos son pertinentes para su ejecución en el corto plazo, más no suficientes para la cobertura de los déficits establecidos en el presente análisis.

En este sentido, si bien los proyectos propuestos satisfacen en alguna medida los déficits existentes en el escenario actual, éstos no alcanzarían a suplir el total de áreas

necesarias para el cumplimiento de dichos estándares, como se puede observar en la Tabla 46.

**Tabla 48.** Síntesis Déficit “Escenario Tendencial”

	Ambiente	Descripción	Déficit M2
<b>AMBIENTES ESCOLARES BÁSICOS</b>	<b>A</b>	Aulas	1.804,89
	<b>B</b>	Bibliotecas Aulas de informática Centros de ayudas educativas	5.119,27
	<b>C</b>	Laboratorios de ciencias Aulas de tecnología Talleres de artes plásticas	1.481,13
	<b>D</b>	Áreas y campos deportivos	
	<b>E</b>	Espacios de circulación Corredores	
	<b>F</b>	Foros Teatros Aulas múltiples Salones de música	
<b>Ambientes Complementarios</b>	<b>Administrativos</b>	Rectoría Sala de espera Secretarías Coordinaciones Espacio para profesores Oficinas consejo directivo Pagaduría, Contabilidad Oficinas varias	0,00
	<b>Bienestar estudiantil</b>	<b>Servicio estudiantil:</b> consejerías consultorios enfermería sala de espera oficinas varias	671,05
	<b>Almacenamiento y transporte</b>	<b>Servicios generales:</b> almacenes de materiales porterías talleres de mantenimiento cobertizos para equipos bombas depósitos de basuras, aseo, etc.	865,26
	<b>TOTAL DÉFICIT</b>		<b>9.941,60</b>

**Fuente:** Elaboración API con base en la información suministrada por el Tecnológico de Antioquia

Finalmente, el resultado de la evaluación de estándares para el “Escenario Tendencial” deja como tarea para la formulación del API, la necesidad de proponer proyectos de

desarrollo físico a futuro que suplan las necesidades de áreas que los proyectos prioritarios no alcanzan a cubrir.

## 8. PROPUESTA API “ESCENARIO FUTURO”

El “Escenario Futuro”, consiste en la formulación de una propuesta de ocupación que incluya los proyectos planteados desde la institución (Plan de Desarrollo 2011-2015), que atienda los déficits identificados en el diagnóstico, que cumpla con los requisitos normativos, garantizando el equilibrio entre el crecimiento físico y la generación y el mejoramiento continuo del espacio público así como de la calidad y el potencial ambiental existente en el predio que ocupa el Tecnológico de Antioquia.

### 8.1. Objetivos

A partir de las necesidades y propuestas identificadas en cada uno de los diagnósticos temáticos anteriormente presentados, se plantean los objetivos o metas que se pretenden lograr con el desarrollo del API como planteamiento urbanístico integral que guiará el desarrollo físico de la sede central del Tecnológico de Antioquia, integrándolo al desarrollo urbanístico del sector. Estos objetivos generales son:

- **Dar solución a la problemática de accesibilidad y movilidad externa en coordinación con la Clínica Cardiovascular.**

El principal factor integrador del predio del Tecnológico de Antioquia como área de planificación, al resto del polígono al que pertenece (Z2\_API\_54), es indiscutiblemente el eje vial de la Cll 78B donde se encuentra en frente la Clínica Cardiovascular, compartiendo con dicha institución una problemática de movilidad y accesibilidad que debe ser resuelta de manera única ante las autoridades competentes. Ante esta situación, resulta indispensable que el planteamiento que presente cada institución contenga la misma solución vial sobre la Cll 78B, pues este es el único elemento común que se está afectando y ambas instituciones deben ejecutar la misma propuesta.

- **Equilibrio entre el desarrollo de proyectos arquitectónicos y los componentes de espacio público; circulaciones, áreas libres y zonas verdes.**

El crecimiento físico de la institución no puede limitarse a la construcción de edificios. Cada proyecto arquitectónico debe complementarse por propuestas de espacio público, ambientales y de movilidad. Es por esto que para la ejecución de cada proyecto se debe programar la ejecución de estos proyectos, como requisito indispensable.

- **¿Qué le ofrece el Tecnológico de Antioquia a la ciudad? Un Espacio público con Calidad Ambiental y Urbanística**

Como el objeto de un API como planteamiento urbanístico es en últimas la preservación la infraestructura y los elementos del sistema estructurante (el espacio público y los equipamientos), planeación municipal estableció como requisito indispensable que el Edificio Académico Administrativo, como proyecto emblemático de la institución, se constituya a su vez en una fachada que se integre al espacio público y que ofrezca el espacio y la calidad espacial suficiente para dar solución a las necesidades de la población universitaria cuando esta ingresa o sale de la universidad. Se considera fundamental, que este edificio no le dé la espalda a la ciudad, y que por el contrario, le ofrezca la solución y el mejoramiento no solo del aspecto de movilidad, sino también en términos de la generación y adecuación del espacio público.

## **8.2. Modelo de Ocupación Propuesto “Escenario Futuro”**

El modelo de ocupación que se propone en este planteamiento urbanístico está definido a partir de la **Articulación del Predio al Sistema Estructurante del Espacio Público**, la definición y consolidación de un **Sistema de Áreas Libres Comunes**, como se ha definido para el caso puntual del área de planificación, así como el planeamiento para el desarrollo futuro del **Sistema de Espacios Construidos**. El área de planificación se plantea a partir de los siguientes elementos y sistemas, junto con sus políticas generales asociadas:

### **1. Articulación del Predio al Sistema Estructurante del Espacio Público**

- Articulación al Tranvía de la Av. 80 a través del mejoramiento y adecuación de andenes desde la Cr 72ª hasta la Av. 80
- Solución integrada con la Clínica Cardiovascular, para la movilidad y accesibilidad a ambos predios, a través de la solución de los conflictos sobre la CII 78B.
- Articulación a la propuesta de espacio público, integrado ambos equipamientos por medio en la continuidad del espacio público y facilidad de movilidad en el sector y la CII 78B.
- Diseño y construcción de la “Plazoleta de Bienvenida” a la Institución, como parte de la imagen institucional y como respuesta y oferta a la ciudad en términos de un espacio público de calidad ambiental y urbanística.

### **2. Sistema de Áreas Libres Comunes**

- Un sistema de espacios naturales (zonas verdes) y artificiales, (áreas libres y espacios de permanencia) debidamente dotados y acondicionados ya sea para estudio, la recreación, el esparcimiento, etc.

- Un componente ambiental que garantice la calidad ambiental que ha caracterizado al predio, potenciando la riqueza natural y paisajística así como los recursos académicos de la institución a través de la facultad de ciencias de la tierra y el ambiente.
- Un sistema de espacios de circulación que facilite el acceso, la movilidad, el desplazamiento y la adecuada circulación de la comunidad universitaria.

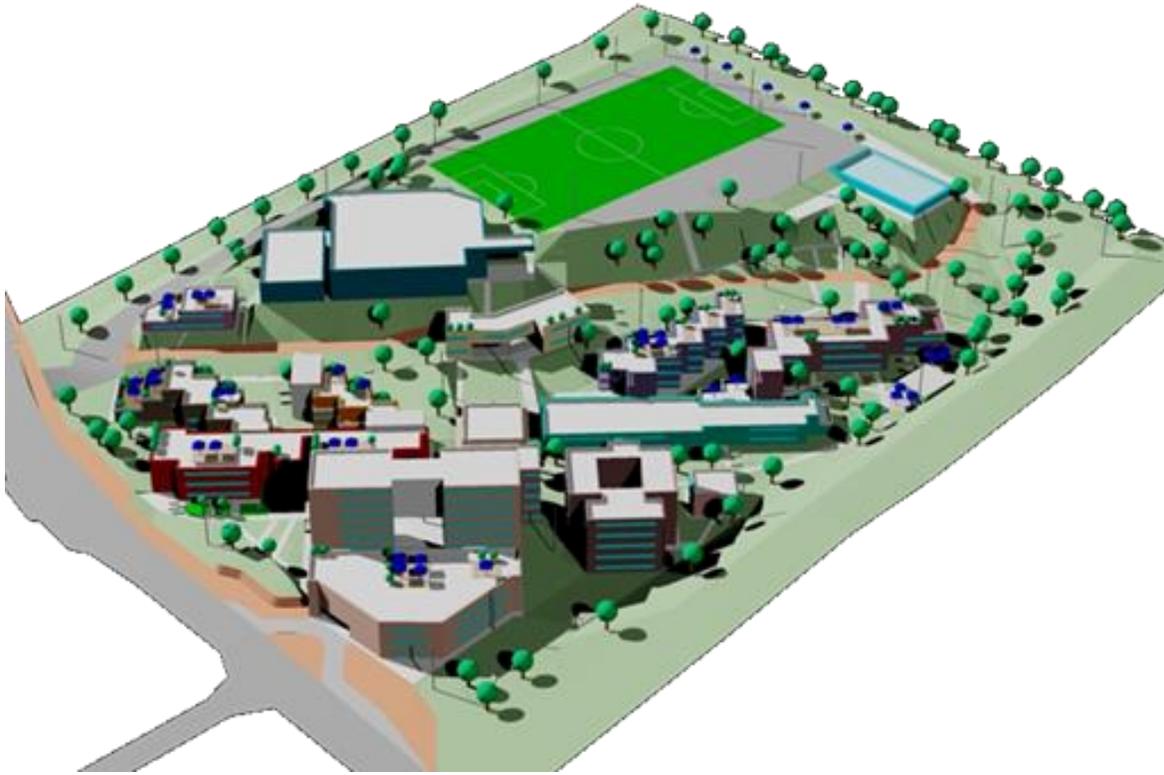
### 3. Sistema de Espacios Construidos

- Un sistema de espacios construidos que garantice la cobertura proyectada por la institución al largo plazo, a través de la generación de nuevos espacios – nuevos edificios, que a su vez contribuyan al mejoramiento de la calidad de los ambientes escolares y complementarios, con la incorporación de sistemas, técnicas y tecnologías sostenibles y amigables con el medio ambiente.

**Tabla 49.** Elementos del Modelo de Ocupación para el “Escenario Futuro”

Sistema	Comp	Elementos
<b>Espacio Público</b>	<b>Espacio Público Exterior</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Articulación al Tranvía de la Av. 80</li> <li>- Solución de la problemática de movilidad y de accesos</li> <li>- Articulación a la propuesta de espacio público, integrado</li> <li>- Plazoleta de bienvenida – espacio público con calidad ambiental y urbanística</li> </ul>
<b>Áreas Libres Comunes</b>	<b>Artificial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas libres comunes</li> <li>- Dotación y acondicionamiento (amueblamiento)</li> <li>- Terrazas como espacios libres (cubiertos y descubiertos)</li> <li>- Circulaciones internas</li> <li>- Movilidad</li> <li>- Pisos – iluminación – señalización</li> <li>- Accesibilidad personas con discapacidad</li> </ul>
	<b>Natural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zonas verdes privadas – jardines</li> <li>- Plan de manejo arbóreo</li> <li>- Diversificación componente arbóreo</li> <li>- Paisajismo</li> </ul>
<b>Espacios Construidos</b>	<b>Bloques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprovechamientos crecimiento futuro (proyectos arquitectónicos)</li> <li>- Proyectos prioritarios – existentes</li> <li>- Proyectos planteados por el API ante los resultados del escenario tendencial</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recomendaciones para el crecimiento futuro</li> <li>- Eficiencia – sostenibilidad – técnicas y procesos constructivos</li> <li>- Referentes arquitectónicos</li> <li>- Establecimiento de “Criterios Institucionales” – estilo</li> <li>- Cumplimiento normativa NSR-10</li> </ul>

Estos elementos se materializan en una serie de estrategias, proyectos y recomendaciones que buscan el logro del siguiente modelo de ocupación.



**Figura 82.** Modelo de Ocupación Propuesto

A continuación se definen cada uno de estos sistemas y sus componentes en términos de:

1. La definición del sistema en el escenario futuro.  
Descripción de cómo es el sistema una vez se hayan logrado los objetivos (ejecutado las acciones)
2. Los objetivos específicos del componente para el plan.  
Objetivos arrojados por el diagnóstico para la solución de problemáticas (necesidades) y/o la potenciación de las fortalezas identificadas.



Figura 83. Planta General Modelo de Ocupación Propuesto

### 8.3. Articulación del Predio al Sistema Estructurante del Espacio Público

El predio en cuestión se encuentra vinculado a un componente del espacio público, que resulta de gran importancia en el sector y que por eso se ha determinado la formulación de un API como tratamiento para el sector donde se encuentran ubicados el Tecnológico de Antioquia, La Clínica Cardiovascular, La Clínica Universitaria Bolivariana y la Facultad de medicina UPB, El Noviciado San Estanislao Kotska.

Se trata de la calle 78B, sobre la cual se encuentran ubicadas las 2 porterías del T de A y el acceso de la Clínica Cardiovascular, y que se constituye en el aspecto central a considerar y a preservar por el planteamiento del API de las diferentes instituciones involucradas, con el fin de dar solución y respuesta a las necesidades y problemáticas que sobre este importante eje vial se identifican, para la preservación de los elementos del sistema estructurante, o sea, del espacio público.

Como se indicó anteriormente, el predio del T de A, se vincula al Sistema Estructurante del Espacio Público a través de la conexión peatonal existente sobre el corredor de la Calle 78B, hacia donde se encuentra la fachada principal (y única fachada del predio), que permite comunicación directa con la Cr 80 y el cruce con la Cr 72A, los principales nodos de articulación del sector con la ciudad, mediante la facilidad en la accesibilidad al sistema de transporte público.

Como principales acciones para la adecuada articulación del área de planificación (el Tde A) y su consecuente aporte al sistema estructurante del espacio público, se plantean las siguientes:

- **Articulación al Tranvía de la Av. 80**

Uno de los aspectos más relevantes en cuanto a la conformación del espacio público en el área de planificación, es la relación del polígono del API y del T de A con el Tranvía proyectado a pasar por la Carrera 80 a unos escasos 200 m de la institución. Esta articulación es de gran importancia, dado a que mucha de la población universitaria se desplaza a pie o en medios de transporte público, y con la puesta en funcionamiento de este Tranvía, su uso por parte de la gente del T de A con seguridad será bastante frecuente. Es por esto que se considera de gran importancia la adecuación de los andenes de la Cll 78B especialmente del andén del costado norte, que se encuentra bastante deteriorado y cuenta con gran número de escaleras, dificultando en gran medida la movilidad peatonal.

- **Solución integrada de la accesibilidad y movilidad**

Dado a que el área de planificación de este API está constituida por uno de los predios del polígono en cuestión, y la formulación del plan no ha sido desarrollada de manera conjunta, se ha realizado un esfuerzo en establecer canales de comunicación con los equipos consultores, que se encuentran formulando las propuestas para los demás predios del polígono, aunque cada cual se encuentra en etapas diferentes del proceso.

Lo anterior, en busca de determinar unos criterios conjuntos, además de plantear una solución técnicamente correcta, para frente a los diferentes aspectos que si no son abordados de manera conjunta, no se logra una propuesta urbanística integral, e integradora, que aporte a la ciudad, a través del cumplimiento del deber cívico de la generación y adecuación de espacios urbanos de calidad que se articulen de manera positiva al sistema estructurante del espacio público de la ciudad, y más puntualmente de la zona donde se localiza el polígono del área de planificación, y que vincule urbanística y espacialmente los equipamientos entre sí.

- **Articulación de la propuesta de espacio público integrado**

Con el objeto de generar un sistema de espacio público integrado al interior del polígono de intervención que se articule de manera coherente al sistema estructurante, se considera de gran importancia elaborar el planteamiento de espacio público exterior, considerando las pautas de diseño establecidas por el proyecto del API de la Clínica Cardiovascular, quien al ser el líder en la formulación del plan, es quien define aspectos y lineamientos básicos a considerar en el diseño, en este caso posterior, del espacio público.

Lo anterior se refiere a una necesidad de diseño, enfocada a considerar los trazos y los estilos del diseño del espacio público de la clínica Cardiovascular, en el momento de elaborar el diseño y el trazado del espacio público exterior que se plantee para los accesos al T de A, de tal forma que se garantice armonía en la calidad espacial y urbanística del entorno zonal.

- **Diseño y construcción de la “Plazoleta de Bienvenida” a la Institución**

Generación y dotación de Espacio público efectivo y de calidad ambiental y urbanística, vinculado al acceso principal del T de A, que garantice el cumplimiento normativo de disponer de espacio suficiente para albergar la población universitaria en las “horas pico”, así como con el cumplimiento del área requerida para este fin según lo dispuesto en el decreto 409 de 2007, a través del diseño y la construcción de una plazoleta de bienvenida a la institución. Esta plazoleta se constituirá en un espacio público de referencia para toda la zona, que se constituye de generosos espacios tanto de permanencia como de circulación, y que contiene un componente paisajístico que le imprimirá la importancia misma de la institución a un espacio de alta calidad ambiental y urbanística para el sector en general.

#### **8.4. Sistema de Áreas Libres Comunes**

En la formulación del presente planteamiento urbanístico, debido a su condición de tratarse del desarrollo de una propuesta para un predio en particular, el sistema de espacios públicos y abiertos, como también se había señalado en el diagnóstico, se concibe como aquellas áreas y espacios comunes al interior de la institución, que cumplen las funciones de circulación y esparcimiento propias del espacio público.

Para el sistema de espacios públicos y abiertos, a partir de los resultados arrojados por el diagnóstico, se plantea la necesidad de la adecuación y el mejoramiento permanente de estos espacios, que si bien son abundantes, requieren de la dotación necesaria para ser debidamente aprovechados.

Adicionalmente se propone la generación de nuevos espacios públicos o abiertos, siguiendo la pauta ya marcada por la institución con el planteamiento del sendero de la paz como un sendero ecológico que le aporta en gran medida a resolver los aspectos negativos identificados en el diagnóstico de este componente.

En la siguiente imagen se puede observar cómo se conformará el sistema de espacios públicos o abiertos en el Escenario Futuro planteado, a partir de los elementos de circulaciones, áreas libres y zonas verdes.



Figura 84. Sistema de Espacios Públicos o Abiertos en el Escenario Futuro

#### 8.4.1. Componente natural

El componente natural en el Escenario Futuro se establece como el componente que determina la calidad espacial y ambiental del predio y de la institución, potenciándolo

como beneficio ambiental que le ofrece a la comunidad universitaria, al polígono al que pertenece, al sector de Robledo y a la ciudad en general.



**Figura 85.** Componente Natural del Sistema de Espacios Públicos o Abiertos

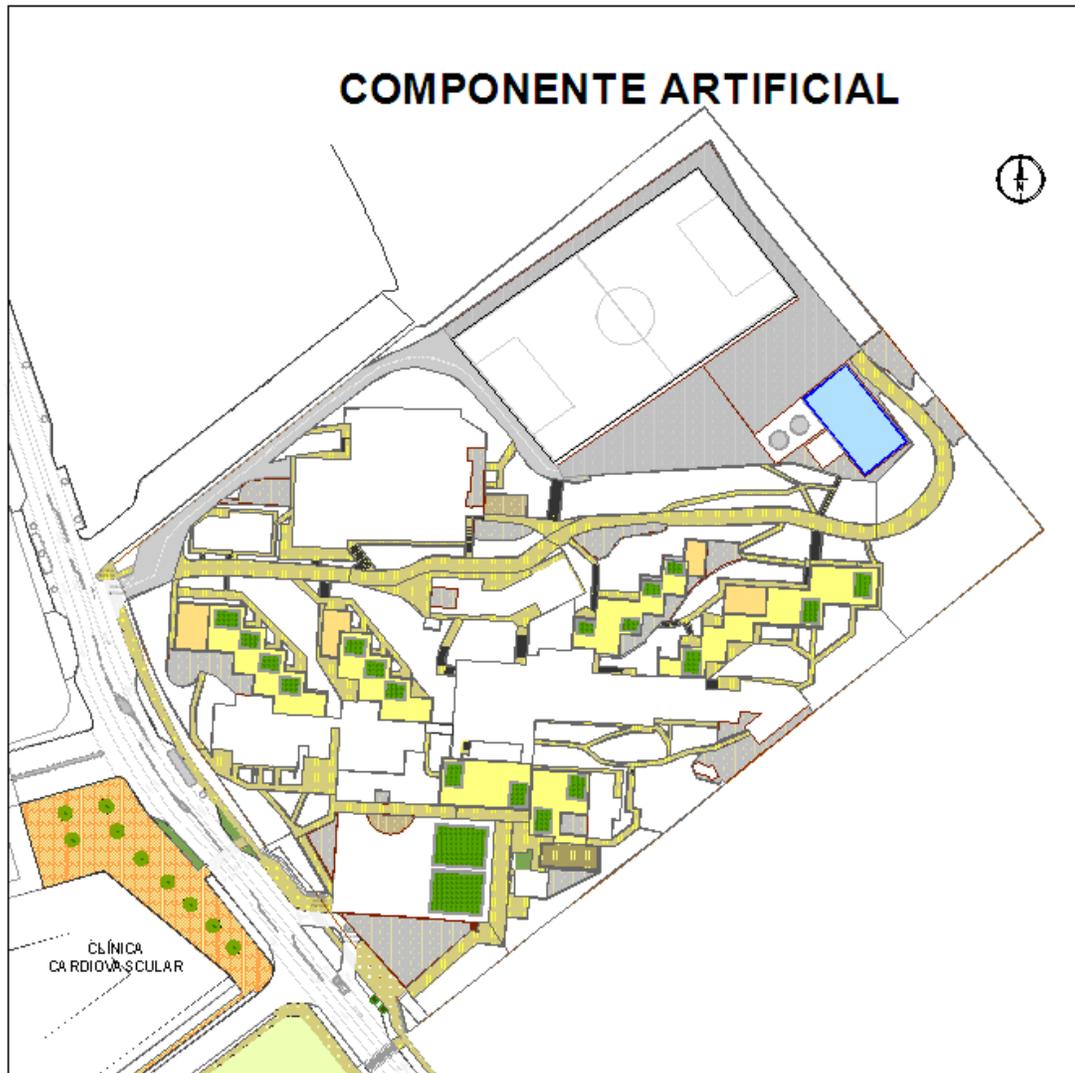
Para el componente natural se establecen las siguientes acciones estratégicas

- Garantizar la calidad ambiental que ha caracterizado al predio, por medio del adecuado manejo de los recursos naturales así como la protección y potenciación del componente arbóreo, a partir de los planteamientos elaborados desde el componente ambiental como lo son; el Plan de Manejo Arbóreo, la propuesta de Diversificación del componente arbóreo, y la apuesta por el Paisajismo y el embellecimiento del elemento natural, como un valor agregado que la institución le ofrece al sector y a la ciudad.

- Potenciar los recursos académicos institucionales para el manejo de los elementos naturales del espacio público, incorporando de manera estratégica y planificada a la facultad de ciencias de la tierra y el ambiente en el proceso de gestión ambiental universitaria del Tecnológico de Antioquia – SIGAUTA.
- Resolver el impacto ambiental (auditivo y de contaminación) generado por la cl. 78b y las unidades residenciales vecinas con una solución de arquitectura ecológica o sostenible, que replantea la propuesta inicial de un Cerco Vivo como barrera natural sobre las áreas afectadas, y formula el desarrollo de dobles fachadas con muros vivos que mitiguen los impactos y favorezcan positivamente el ambiente interior de los nuevos edificios que se desarrollen como parte del plan de desarrollo, y que permite fortalecer la facultad de ciencias de la tierra en investigación y propuestas, que eventualmente se pueden perfilar como ejemplos a seguir para otras instituciones educativas de la ciudad.
- Realizar un plan de recopilación de trabajos académicos y proyectos planteados por docentes de la facultad, que aporten a la gestión ambiental institucional para establecer cuáles son los proyectos o las propuestas existentes que beneficiarían a la institución en términos de la mitigación de impactos ambientales negativos, el ahorro energético, la disminución del consumo de recursos, el manejo y la reutilización de desechos, para su inclusión en el Sistema de Gestión Ambiental
- Potenciar el aspecto paisajístico, con la asesoría y acompañamiento del personal de la facultad de ciencias de la tierra y el ambiente.

#### **8.4.2. Componente artificial**

Este sistema se caracteriza por continuar la permeabilidad de los bloques para la circulación peatonal, conservando los espacios públicos existentes y potenciándolos a partir de su mejoramiento, acondicionamiento y la dotación de elementos del espacio público que permitan su uso, disfrute y aprovechamiento.



**Figura 86.** Componente Artificial del Sistema de Espacios Públicos o Abiertos

Actualmente, la institución se encuentra desarrollando uno de los más importantes proyectos que han realizado en materia de adecuación y mantenimiento de sus *Áreas Libres Comunes*, a través de la adecuación de la principal circulación que atraviesa el predio, como un sendero peatonal denominado “Sendero de La Paz”. Este proyecto plantea la generación de espacios de permanencia denominados “Terrazas de Estudio” dotados y acondicionados con bancas y mobiliario (para más detalle ver lineamientos de proyectos).

En este sentido, se retoma este importante proyecto y su planteamiento como modelo a seguir para el planteamiento a futuro de este componente.

El planteamiento que se genera para el componente artificial indica los siguientes elementos o frentes de actuación.

#### **8.4.2.1. Áreas libres y espacios comunes**

Para el componente de áreas libres, el planteamiento urbanístico establece las siguientes acciones

- **Habilitación de Terrazas como espacios libres (cubiertos y descubiertos)**

Dado a que el crecimiento físico a futuro está planteado a partir del crecimiento en altura, se considera pertinente y conveniente incorporar en los diseños arquitectónicos de estos, el elemento terraza como una oportunidad para generar espacios libres, bastante necesitados principalmente por los estudiantes.

Estas terrazas cuando sean cubiertas podrán constituirse en zonas de estudio con mesas para este fin, tal como funciona en la actualidad el Kiosco ubicado en la zona 2. Por su parte cuando sean descubiertas, podrán incorporarse elementos complementarios, naturales y artificiales como plantas ornamentales, mesas con sillas, e incluso elementos transitorios de sombra como lo son las sombrillas o parasoles.

- **Dotación y acondicionamiento (amueblamiento)**

Como se ha indicado, la principal acción que debe emprenderse en cuanto al sistema de espacios públicos es la dotación de amueblamiento urbano, incluyendo las propuestas arrojadas por el proyecto del Sendero de La Paz, como iniciativa de la misma institución.

#### **8.4.2.2. Circulaciones (movilidad – accesibilidad)**

Respecto a las circulaciones, la movilidad y la accesibilidad, tanto para personas con discapacidad como para el resto de la población, es indispensable el acondicionamiento de los pisos, la iluminación, la señalización, etc., de los espacios de circulación, para que estos sean adecuados para el tráfico que soportan, y el que soportarán a futuro, y que permitan un desplazamiento confortable para todos.

Adicionalmente, se deben garantizar las celdas de parqueo necesarias según lo establecido en el diagnóstico, para el crecimiento futuro de la infraestructura física.

Finalmente, el sistema de espacios públicos o abiertos en el escenario futuro, se constituye de un total de 11,484.10 m<sup>2</sup> de zonas verdes, 5.472,18 m<sup>2</sup> de circulaciones descubiertas, 1.343,12 m<sup>2</sup> de circulaciones cubiertas y 8.870,05 m<sup>2</sup> de áreas libres, como se puede observar en la siguiente tabla síntesis de las zonas de espacios públicos o abiertos en el escenario futuro.

**Tabla 50.** Síntesis Zonas de Espacio Público

Zona EP	Área	Z Verdes	Área	Circulacion Descubierta	Área	Circulacion Cubierta	Área	Área Libre	Área
1	1.734,64	9	838,71	4	529,68	2	235,78	2	103,43
2	784,17	1	223,05	1	131,61	0		1	437,95
3	797,92	2	442,53	2	76,55	1	65,80	1	200,09
4	782,27	6	553,82	2	227,25	0		0	
5	840,57	1	340,93	5	413,85	1	49,09	1	63,41
6	165,96	0	0,00	1	89,06	1	50,13	0	
7	865,42	5	579,73	1	223,97	2	76,98	0	
8	1.706,78	6	996,30	2	219,85	3	222,60	2	236,37
9	1.219,33	5	766,81	3	195,78	2	161,26	0	
10	1.054,83	4	418,54	2	161,87	2	257,65	1	172,29
11	1.033,69	4	740,81	3	145,66	0		3	137,00
12	518,11	2	388,38	2	85,46	1	43,97	0	
13	653,71	4	77,21	3	409,74	1	19,53	0	
14	845,02	2	159,12	2	335,21	1	110,11	1	44,60
15	756,88	2	295,95	2	182,48	1	50,52	3	239,28
16	1.598,96	5	1.029,76	2	520,85	0		0	
17	1.376,76	1	1.366,11	0		0		0	
18	10.203,73	3	1.768,83	1	346,04	0		6	7.119,18
19	734,88	1	6,65	2	113,90	0		1	116,44
20	1.036,27	1	487,86	1	1.063,37	0		0	
0	1.438,27								
	<b>30.148,14</b>	<b>64</b>	<b>11.481,10</b>	<b>41</b>	<b>5.472,18</b>	<b>18</b>	<b>1.343,42</b>	<b>22</b>	<b>8.870,05</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 8.4.2.3. Estacionamientos

El crecimiento en la población del Tecnológico de Antioquia debe ir acorde con la construcción de la infraestructura física y en la cual se encuentran proyectadas las zonas de estacionamientos.

Como se evaluó en el diagnóstico de movilidad, el número de estacionamientos proyectados también debe cumplir con lo contemplado en la normatividad actual y según el crecimiento de la planta física, se tiene contemplado en el proyecto del edificio administrativo, la habilitación de sótanos de parqueaderos para reponer la cantidad de celdas que desaparecen en el área de construcción y habilitando nuevas celdas.

De acuerdo a la normatividad vigente para el número de celdas de estacionamiento de vehículos con las que deben contar las Instituciones de Educación Superior y que se mencionó en el diagnóstico según la clasificación las nuevas áreas por tipo de ambiente planteadas en la Evaluación de Estándares “Escenario Tendencial”, quedan así:

**Tabla 51.** Áreas de estacionamiento para vehículos de acuerdo a la Evaluación de Estándares “Escenario Tendencial”

AMBIENTE	m <sup>2</sup>
A	3323,31
B	1148,53
C	2371,67
D	1267,21
F	1379,93
<b>Complementarios</b>	6762,87
<b>Total Área</b>	<b>16253,52</b>
<b>Celdas por cada 75 m<sup>2</sup></b>	<b>217 Celdas</b>

Desde el marco normativo regido a partir del Plan de Ordenamiento Territorial POT del Municipio de Medellín, y del Decreto 409 de 2007 y el decreto 1521 de 2008, Artículo 7°, con respecto a las celdas de parqueo, se tienen las siguientes consideraciones:

Decreto 1521 de 2008. Artículo 4: “Para efectos normativos relacionados con exigencia de estacionamientos al servicio de los proyectos localizados cerca de los sistemas de transporte público masivo de mediana capacidad, se establecen distancias de doscientos cincuenta (250) metros como área de influencia inmediata de los sistemas Metro, Metrocable y Metroplús y de quinientos (500) metros como área de influencia secundaria, tomados desde los linderos de los lotes de cada una de las estaciones.”

Como se consideró en el diagnóstico, el Tecnológico de Antioquia está ubicado aproximadamente a 300 m del futuro corredor de Metroplús, por lo tanto, está ubicado en el área de influencia secundaria del Sistema de Mediana Capacidad, lo que permite realizar los recorridos peatonales desde el Metroplús hasta la Institución, aunque no tiene incidencia para la disminución de celdas de estacionamiento.

A continuación se presentan las plantas de los sótanos propuestos en los diseños del edificio administrativo. Cada planta de sótano cuenta con un área aproximada de 1800 m<sup>2</sup>.

En el Parqueadero de motos se proyecta la ubicación de 310 celdas para el estacionamiento de motos además de 21 celdas para autos y 2 destinadas para personas con movilidad reducida (PMR).

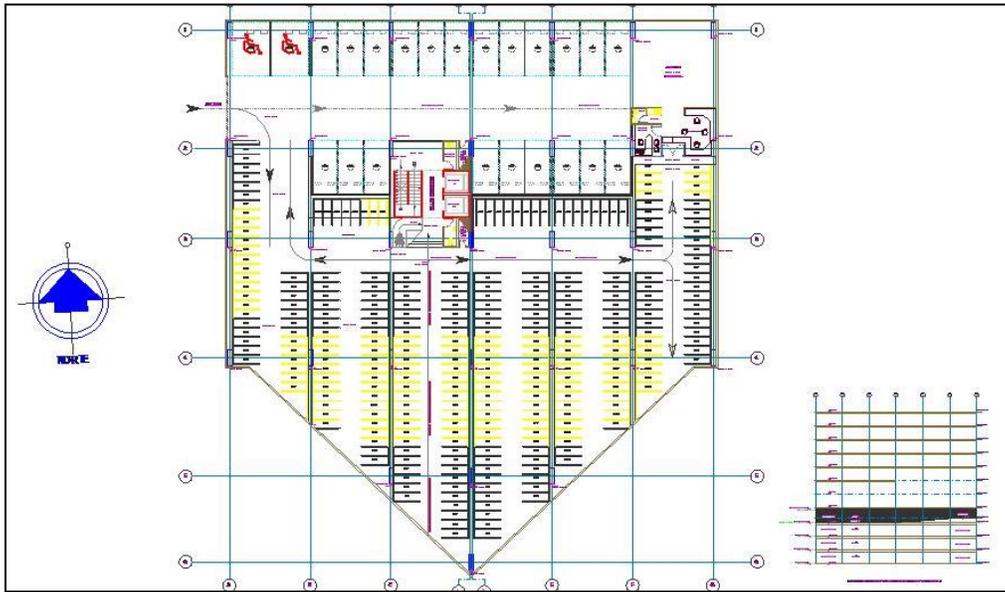


Figura 87. Parqueadero de motos

En el Sótano 1, se proyecta la ubicación de 60 celdas para autos y 2 celdas para personas con movilidad reducida (PMR).

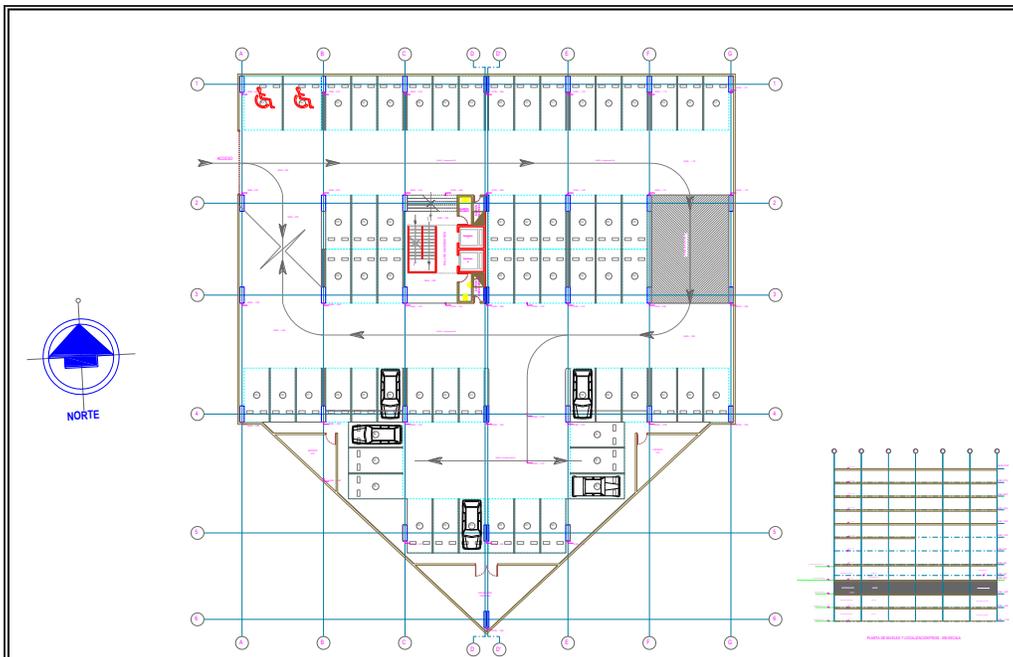


Figura 88. Estacionamientos Sótano 1.

En el Sótano 2, se proyecta la ubicación de 63 celdas de estacionamiento de autos.

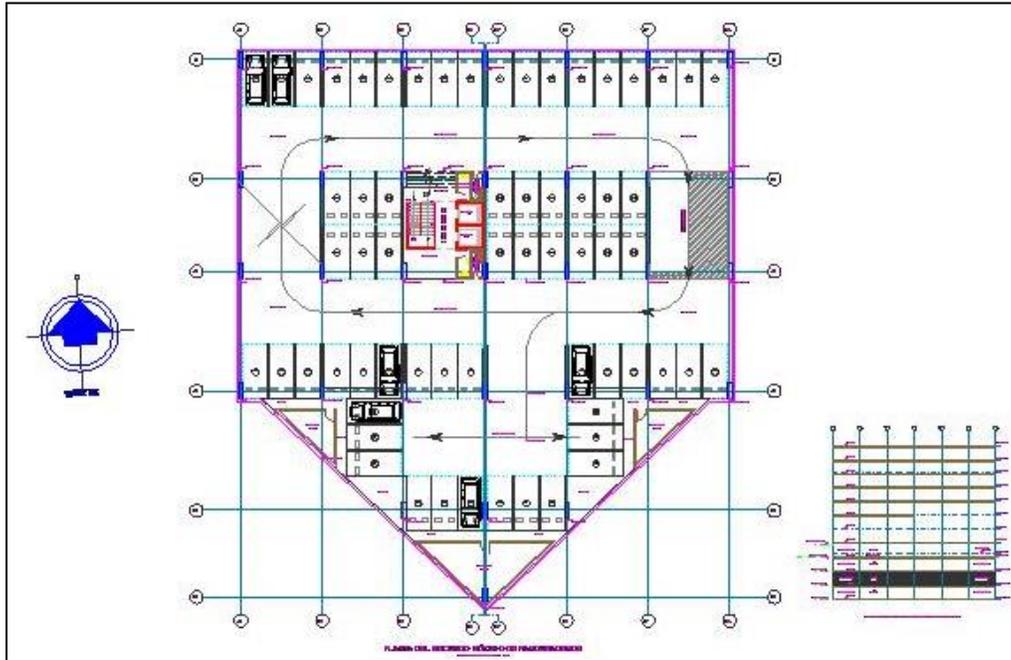


Figura 89. Estacionamientos Sótano 2.

En el Sótano 3, se proyecta la ubicación de 66 celdas de estacionamiento de autos.

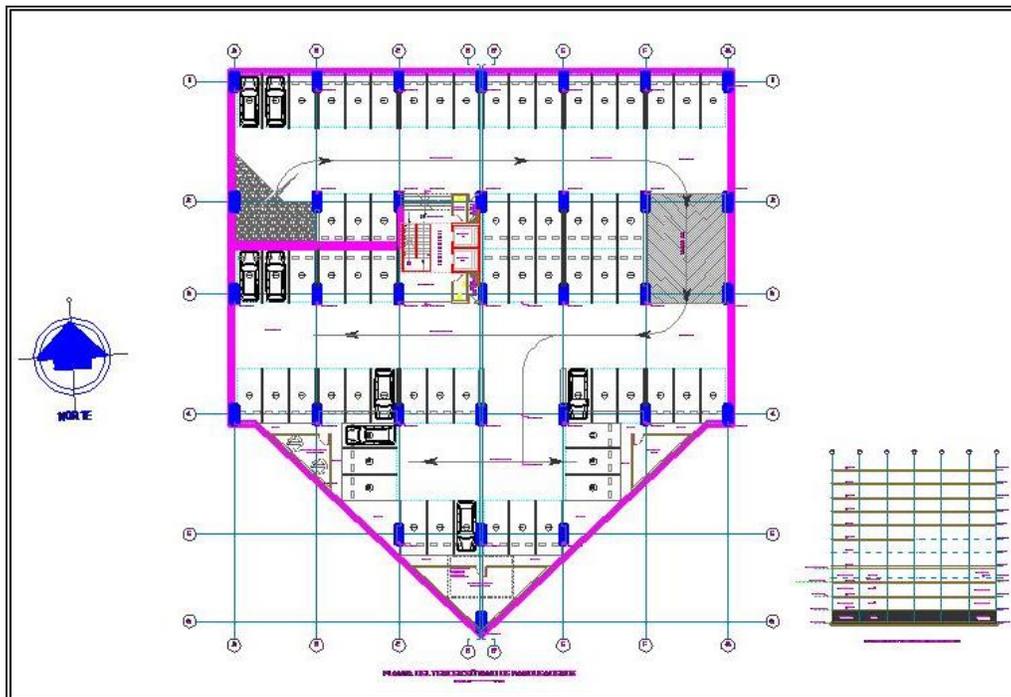


Figura 90. Estacionamientos Sótano 3.

Se estima según lo proyectado por el Tecnológico de Antioquia construirá que el nuevo edificio administrativo contará con la siguiente distribución de celdas de estacionamientos.

**Tabla 52.** Distribución de celdas del nuevo edificio administrativo

CELDAS POR TIPO DE VEHÍCULO	EDIFICIO ADMINISTRATIVO	PARQUEADERO CANCHAS	TOTAL DE CELDAS DE ESTACIONAMIENTO
Autos	210	63	273
Motos	289	390	679
PMR	4	0	4

La diferencia con lo requerido en la normatividad para celdas de estacionamiento de vehículos es de 52 celdas, pero considerando el porcentaje de motos que ingresan a la Institución, se consideró en los diseños aumentar el número de celdas de motos e incluir en los sótanos del nuevo edificio administrativo un piso para ubicar 310 motos más incluyendo las que se quitan por la construcción del edificio en el parqueadero actual (35 celdas).

- **Control de ingresos y salidas del estacionamiento**

El control se realizará dentro del edificio para evitar formación de colas que interfieran con la movilidad de la Calle 78B, con este sistema se permitirá el ingreso de vehículos y motocicletas hasta alcanzar la capacidad máxima.

- **Estacionamientos en la fase de construcción del edificio administrativo**

Para evitar problemas durante el periodo de construcción, el acceso vehicular se realizará por la portería alterna y se habilitará la cancha de fútbol para el estacionamiento temporal de vehículos, una vez se habiliten los parqueaderos en los sótanos del Edificio Administrativo, se adecuará la cancha nuevamente para la práctica deportiva.

### 8.5. Sistema de Espacios Construidos

El sistema de espacios construidos, compuesto por los bloques de aulas y edificios de apoyo es el elemento fundamental tanto del diagnóstico como de la propuesta de ocupación a futuro.

Se plantea un sistema de bloques ubicados con base en el emplazamiento actual, ya que se considera adecuado para la topografía pendiente, y adicionalmente se garantiza que no se sobrepase el índice de ocupación en primer piso, reafirmando la ocupación actual del predio por medio de una densificación de las áreas o espacios educativos, pero conservando la estructura funcional y ambiental de las áreas libres y de circulación, anteriormente indicadas.

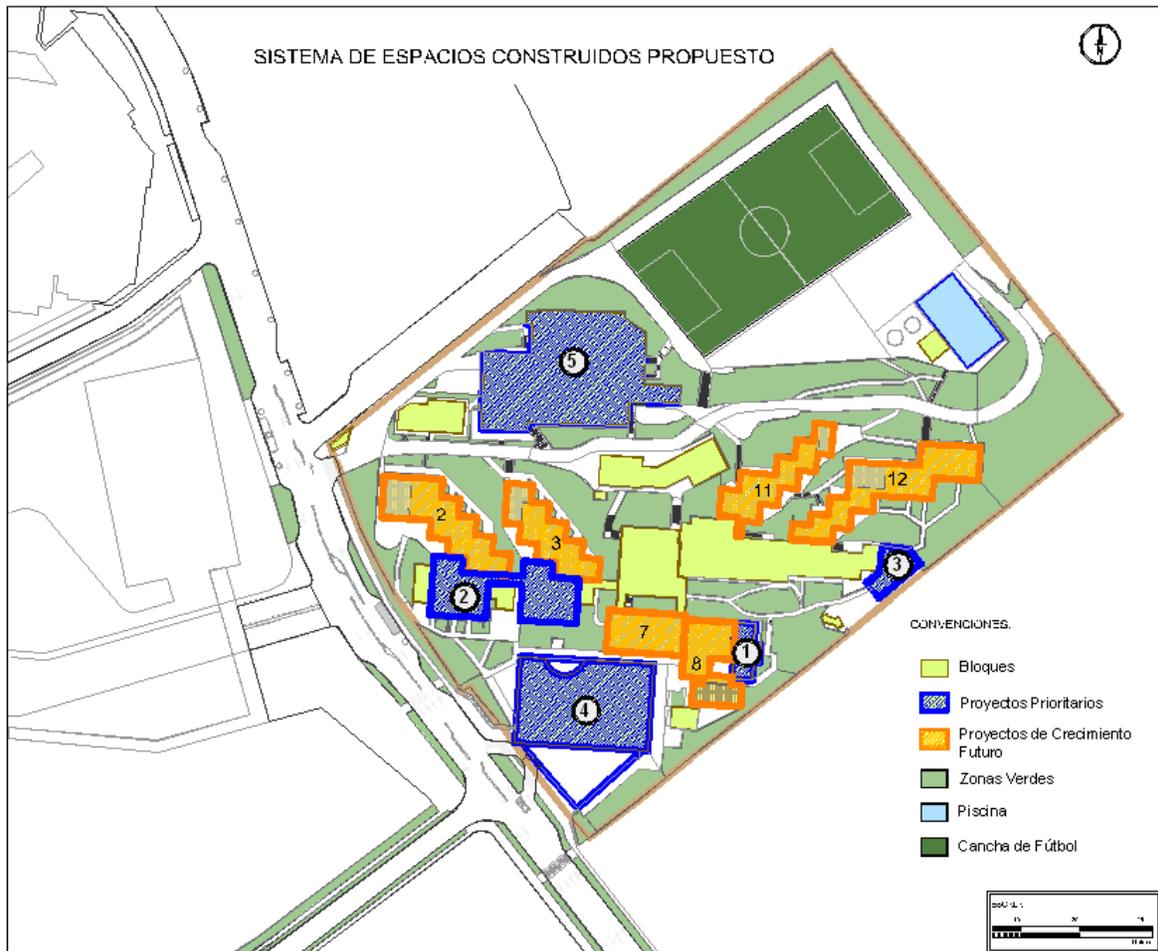


Figura 91. Sistema de Espacios Construidos en el Escenario Futuro

Dado que a partir del diagnóstico se pudo establecer que las necesidades espaciales de la institución giran en torno a las aulas de clase, el planteamiento para este sistema consiste en el crecimiento en altura de los principales bloques de aulas.

En este sentido se identificaron los siguientes elementos a partir de los cuales se define la ocupación del área de planificación. Estos elementos corresponden a

- **Las posibilidades de crecimiento.**

A partir de los resultados del diagnóstico. La ocupación del predio en primer piso. Aprovechamientos definidos para el escenario futuro

- **Numeración de los bloques (proyecto de señalización)**

Actualmente se está terminando la propuesta de la re numeración de los bloques que comenzará a regir a partir del 2011. Este cambio afecta en gran medida el componente construido, re-significando los espacios y alterando la ubicación de los bloques.

- **Proyectos Arquitectónicos (Crecimiento futuro)**

Consiste en el conjunto de proyectos planteados por el API como planteamiento urbanístico que garantiza un desarrollo equilibrado.

Éstos se dividen en dos grupos o tipos de proyectos:

- **Proyectos prioritarios** – existentes (planteados desde la institución).
- **Proyectos planteados por el API**–Los planteamientos que formula el API en respuesta a las necesidades de espacios físicos arrojados por el diagnóstico y que dan respuesta a los resultados del escenario tendencial.

- **Recomendaciones**

Se establecen unas recomendaciones para que el desarrollo a futuro garantice el mejor desarrollo de los espacios – calidad y eficiencia de los edificios – para ofrecer excelencia en la calidad en el servicio educativo (que se presta para a nivel departamental)

- **Propuesta “Criterios Institucionales” – “Manual de Estilo”**

Dada la transformación a la que estará sometido el sistema construido se considera pertinente la elaboración, por parte de la institución, de un Manual de Estilo a través del cual se determinen las características tipológicas, técnicas y tecnológicas que deben incluir los nuevos edificios proyectados.

### 8.5.1. Aprovechamientos definidos para el escenario futuro

Los aprovechamientos determinados para el área de planificación, establecen que la ocupación en primer piso, o el Índice de Ocupación, no deberá exceder el 30% del área del lote. Adicionalmente, se determina que el total de área construida, o el índice de construcción, es equivalente a un factor 1, indicando que la máxima ocupación del predio puede ser equivalente al área que tiene el predio; o sea 37.992 m<sup>2</sup> construidos totales.

Como se había indicado anteriormente, el estado actual de los aprovechamientos del predio se determinó en un índice de ocupación cercano al 25% dejando aún un 5% de posibilidad de ocupar área en primer piso, equivalente a unos 2.000 m<sup>2</sup>. En cuanto al índice de ocupación, también se determinó que de los 37.992 m<sup>2</sup> construidos totales se ha desarrollado únicamente alrededor de un 30% del total de área posible de desarrollar, determinando la posibilidad del desarrollo de alrededor de 25.000 m<sup>2</sup> en nuevos proyectos. (Ver Cuadro de Áreas Generales y Aprovechamientos “Escenario Actual” numeral 7.4.4)

El presente planteamiento urbanístico para el desarrollo físico del predio, establece un modelo de ocupación en el cual se hace uso total del índice de ocupación permitido. Esto implica que las áreas construidas en primer piso no podrán incrementarse, una vez se hayan construido los proyectos establecidos como “proyectos prioritarios-existent”, los cuales consisten en los proyectos que ya tenía planteados la institución para su crecimiento, previamente a la elaboración del presente API.

En el escenario a futuro, adicionalmente a los 13 bloques y 5 espacios complementarios (kiosko, porterías, baños, etc.), que actualmente ocupan un área en primer piso de 8.590,50 m<sup>2</sup>, se determina el desarrollo de nuevas construcciones que le suman área construida en primer piso al índice de ocupación, y otros desarrollos que utilizan el área ya ocupada en primer piso, pero aumentan área total construida, adicionando pisos nuevos al bloque actual.

Los nuevos desarrollos que le agregarán área construida en primer piso al índice de ocupación serán:

- Complejo Financiero: 30 m<sup>2</sup>
- Restaurante: 168,89 m<sup>2</sup>
- Edificio Académico Administrativo: 1.136,28 m<sup>2</sup>
- Laboratorios: 101,68 m<sup>2</sup>

**Para un TOTAL ADICIONAL EN PRIMER piso de: 1.436,85 m<sup>2</sup>**

En este sentido, en la siguiente tabla se establece la ocupación definida para el escenario futuro, especificando las áreas ocupadas en primer piso para cada bloque, así como el

total construido, donde se define para el predio área de planificación, en el “Escenario Futuro”, un índice de ocupación del 28,39% y un índice de construcción de 0,92.

Tabla 53. Cuadro de Áreas y Aprovechamientos definidos para el “Escenario Futuro”

Numeración Actual	Nueva Numeración	Área P1	Área P2	Área P3	Área P4	Área P5	Área Sótano	Área Total
1	1	918,21	728,28	728,28				2.374,77
2	7	373,04	373,04	373,04	373,04	373,04		1.865,22
3	8	577,52	454,13	454,13	331,87	331,87		2.149,53
4	9	173,20	85,33					258,53
5	10	1.162,96	569,01					1.731,97
6	6	513,65	137,01					650,66
7	3	380,40	380,40	302,38				1.063,17
8	2	531,13	531,13	411,33				1.473,58
9	4	237,58	240,73	114,38	114,38	114,38	89,91	911,36
10	5	1.973,35	338,35	468,60	107,25			2.887,55
Biblioteca	Biblioteca	441,35	441,35					882,70
12	11	467,58	459,76	397,59				1.324,93
13	12	665,93	766,81	766,81				2.199,55
X	Ed. Adm	1.136,28						11.965,44
X	Restaurante	168,89						168,89
frutas	frutas	74,83						74,83
kiosko	X							0,00
wc piscina	wc piscina	70,54						70,54
portería 1	X							0,00
portería 2	portería 2	35,87						35,87
fotocopias	fotocopias	20,69						20,69
<b>TOTAL</b>		<b>9.923,01</b>	<b>5.505,33</b>	<b>4.016,54</b>	<b>926,54</b>	<b>819,29</b>		<b>32.109,79</b>

<b>Área Neta</b>	<b>34.952,64</b>		
<b>Área Construida 1er piso Propuesta</b>	<b>9.923,01</b>		
<b>Área Total Construida Propuesta</b>	<b>32.109,79</b>	en primer piso	<b>1,61</b> <b>562,78</b>
<b>Índice Ocupación Propuesto</b>	<b>28,39</b>	en total construido	<b>8,13</b> <b>2.843</b>
<b>Índice Construcción Propuesto</b>	<b>0,92</b>		

Fuente: Elaboración API

### 8.5.2. Numeración de los bloques (proyecto de señalización)

La primera transformación a la cual estará sometido el componente construido, es la correspondiente al proyecto de re numeración de los bloques y la incorporación de un sistema de señalización que redefinirá la concepción espacial que hasta ahora se ha tenido sobre los elementos del sistema de espacios construidos (los bloques y edificios).

A continuación se presenta un extracto del proyecto (aún en elaboración) presentado ante la institución en el mes de diciembre de 2010.

#### **Propuesta de la transformación de la numeración de los bloques<sup>9</sup>**

Después de analizar en planos y en sitio las ventajas y perjuicios que tiene a la fecha la numeración existente en el Tecnológico de Antioquia se llegaron a las siguientes conclusiones:

- No existe una clara identificación de los mismos ni por el nuevo visitante ni por quienes frecuentan la institución.
- La numeración no tiene una aparente continuidad para quien habita el espacio, aparte de ser confusa la manera como se dictaron las normas para el establecimiento de dicha numeración.

Son estas algunas de las razones que llevo a nuestro grupo interdisciplinar a establecer un método de numeración que llevara en lo posible una continuidad clara al momento de numerar los bloques, así también que dicha numeración fuera sencilla de identificar y de asimilar por quien habite o visite el campus.

#### **Metodología**

Se establecieron 3 cuadrantes de numeración y se intentaron establecer en dichos cuadrantes unos centros de movilidad peatonal cotidianos y de la memoria de quienes habitualmente están en la institución.

Después de establecer dichos cuadrantes compuestos en algunos de 4 y en otros de 5 bloques se procedió a numerarlos buscando la mayor coherencia en la continuidad entre cuadrantes de manera que en las posible siempre los bloques estén consecutivamente sin importar el lugar donde el sujeto este establecido en el espacio.

---

<sup>9</sup> Elaborada por El Arquitecto Jorge Pérez



**Figura 92.** Numeración Proyectada

## Manual de Señalización

Este Manual se aborda desde el convencimiento de que la Señalética no sólo está al servicio de la orientación de las personas, sino que es un instrumento idóneo para establecer un sentimiento de apropiación personalizado vinculado a Tecnológico de Antioquia.

Asumiendo que la Señalética es economía, el Manual huye de efectismos e intenta establecer una propuesta de diseño razonada y consecuente con la personalidad de la ciudad.

## Función del Manual

Este Manual tiene una función de guía general para la definición de las características del diseño y las pautas a seguir en cada uno de los sistemas de señalización que contempla.

Se fundamenta en la determinación de unas constantes que garanticen:

- Proporcionar soluciones de diseño para que todas las personas, con independencia de sus condiciones de edad, género o capacidades.
- Posibilitar que las personas usuarias puedan desenvolverse en un sistema de señalización, discriminándolo de otros que convivan en un mismo entorno.

### Monolitos

- Área informativa complementaria
- Texto información Frutiger Roman 15 mm de altura
- Separación entre idiomas: 30 mm
- Teléfono información Frutiger Roman 30 mm de altura
- Símbolo teléfono 60 mm de altura
- Filete vertical 6 mm de ancho, 130 mm de alto Wifi 40mm de altura
- Símbolo información: 70 mm de diámetro
- Flecha 36 mm de longitud 0,1040 mm de altura
- Símbolo teléfono: 70 mm de altura
- Área Corporativa
- Símbolo: 100 mm de altura
- Q-R-Code
- Símbolo: 80 mm de altura



### Kioscos Digitales



Figura 93. Ubicación de los Kioscos Digitales

## Informadores y Guías Externas

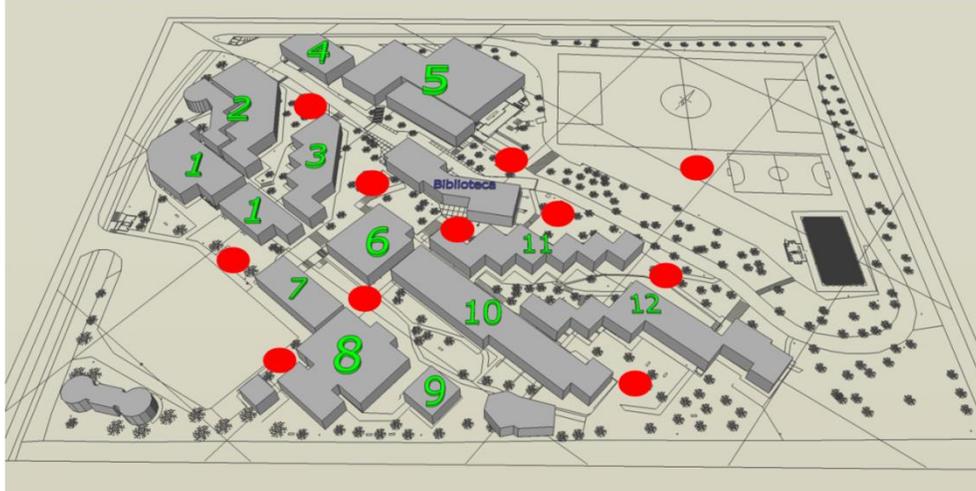


Figura 94. Ubicación informadores y guías externas

## Puntos Informadores y Detalles

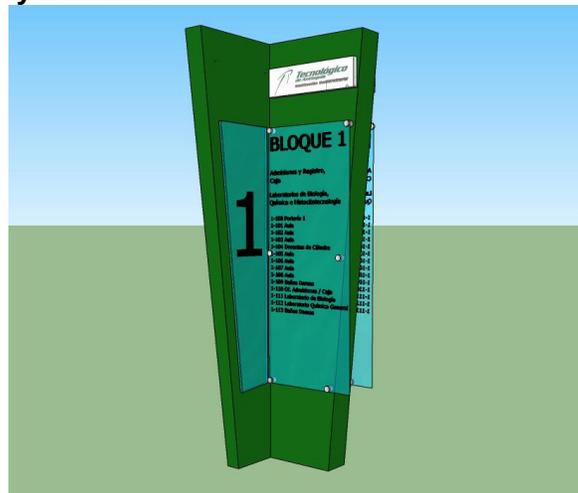


Figura 95. Puntos Informadores

### 8.5.3. Crecimiento futuro (proyectos arquitectónicos)

Como se ha indicado anteriormente, el crecimiento físico a futuro del área de planificación se encuentra determinado por dos tipos de actuaciones. Aquellas planteadas desde el plan de desarrollo de la misma institución, denominados Proyectos Prioritarios, y los proyectos que surgen a partir de las necesidades de espacio y las proyecciones que se tienen de la misma universidad para el crecimiento luego de la ejecución de los proyectos prioritarios.

#### 8.5.4. Proyectos prioritarios – existentes

Son aquellos proyectos arquitectónicos existentes, planteados por el Tecnológico de Antioquia y que la misma institución define como prioritarios. A continuación se presentan las propuestas ya elaboradas para estos proyectos, que serían las primeras en ser desarrolladas en la ejecución del API como planteamiento urbanístico para el desarrollo físico del Tecnológico.

##### 8.5.4.1. Sendero de La Paz

Este es un proyecto de espacio público que se planteó desde comienzos de 2010, al cual las directivas de la universidad le han dado un impulso fuerte, categorizándolo como una de las actuaciones más importantes en este sentido, dentro del plan de desarrollo.

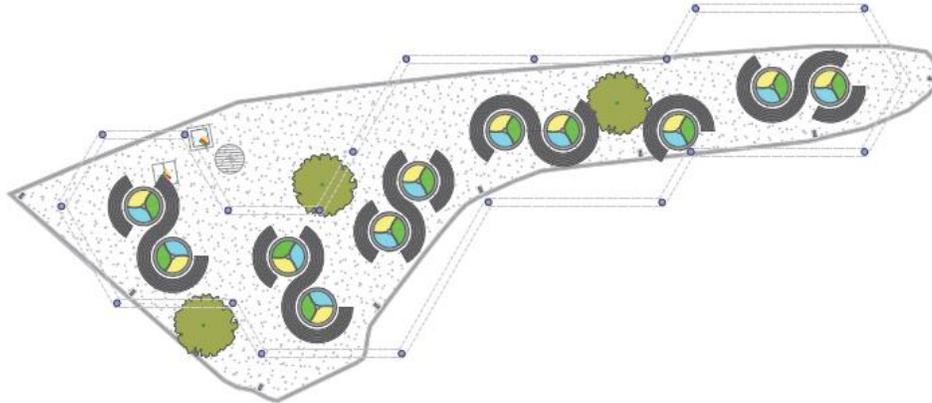


Figura 96. Representación Digital del Sendero de La Paz

Este proyecto plantea la generación de espacios de permanencia, denominados “Terrazas de Estudio”, ubicados en puntos estratégicos del recorrido del sendero, considerados estos espacios muy apropiados para la satisfacción de una de las necesidades más apremiantes de la Institución, como lo son los espacios libres dotados y acondicionados para la permanencia y el estudio independiente.

A continuación se presentan extractos de la propuesta presentada a la Institución a finales del segundo semestre del 2010.

TERRAZA DE ESTUDIO BIBLIOTECA



La terraza de estudio Biblioteca, tiene piso en triturado, cubierta con estructura metálica color negro, con teja en policarbonato color bronce, tiene un diseño especial de acuerdo al espacio, a la distribución del mobiliario y a la ubicación de los árboles.

Tiene un total de 11 mesas circulares y 22 bancas curvas, pero su distribución y cantidad pueden variar en cualquier momento. Tiene luminarias en el perímetro. Los tomas eléctricos para que los usuarios conecten sus portátiles, pueden ubicarse en la base de las

luminarias, debajo de las mesas o en las columnas de la estructura de la cubierta.

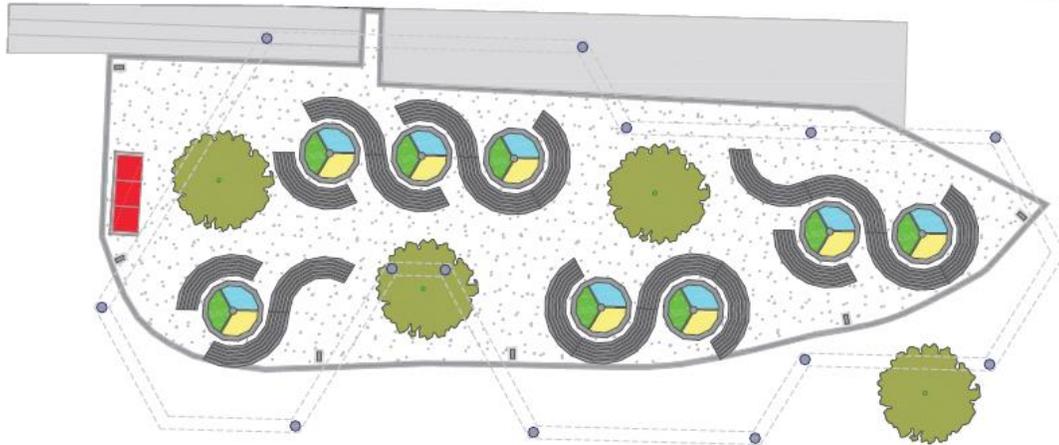


IMÁGENES DE LA PROPUESTA

Figura 97. Terraza Biblioteca

### TERRAZA DE ESTUDIO CAFETERÍA

Institución Universitaria



La terraza de estudio Cafetería, tiene piso en triturado, cubierta con estructura metálica color negro, con teja en policarbonato color bronce, tiene un diseño especial de acuerdo al espacio, a la distribución del mobiliario y a la ubicación de los árboles.

Tiene un total de 8 mesas circulares y 18 bancas curvas, pero su distribución puede variar en cualquier momento. Tiene una basurera para clasificación de residuos y luminarias en el perímetro. Los tomas eléctricos para que los

usuarios conecten sus portátiles, pueden ubicarse en la base de las luminarias, debajo de las mesas o en las columnas de la estructura de la cubierta.



IMÁGENES DE LA PROPUESTA

Figura 98. Terraza cafetería

### TERRAZA DE ESTUDIO AGRONOMÍA

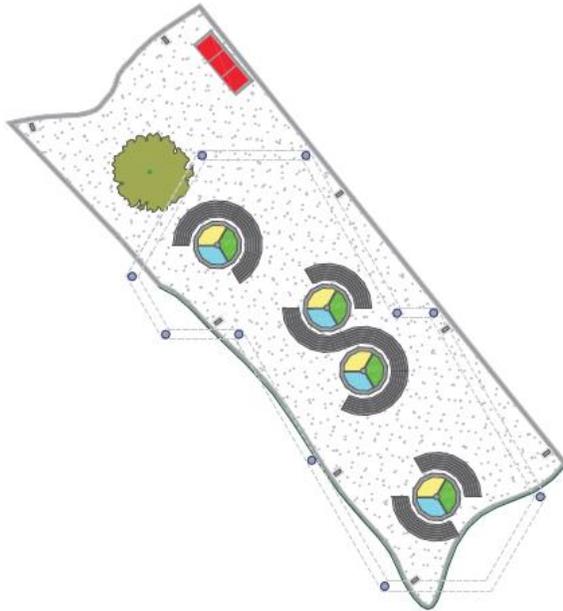


FOTO ESTADO ACTUAL

La terraza de estudio Agronomía, tiene piso en triturado, cubierta con estructura metálica color negro, con teja en policarbonato color bronce, tiene un diseño especial de acuerdo al espacio, a la distribución del mobiliario y a la ubicación de los árboles.

Tiene un total de 4 mesas circulares y 8 bancas curvas, pero su distribución y cantidad pueden variar en cualquier momento.

Tiene basurera para clasificación de los residuos, luminarias en el perímetro.

Los tomas eléctricos para que los usuarios conecten sus portátiles, pueden ubicarse en la base de las luminarias, debajo de las mesas o en las columnas de la estructura de la cubierta.

A diferencia de las dos anteriores este lugar tiene una hermosa y agradable visual sobre la ciudad.

### TERRAZA DE ESTUDIO PISCINA

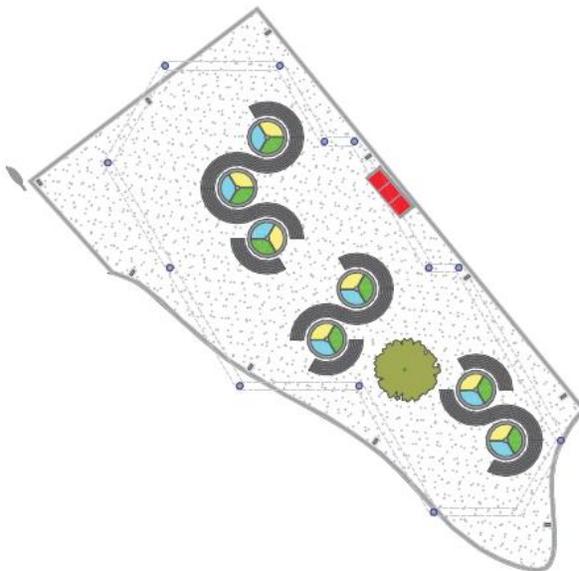


FOTO ESTADO ACTUAL

La terraza de estudio Piscina, tiene piso en triturado, cubierta con estructura metálica color negro, con teja en policarbonato color bronce, tiene un diseño especial de acuerdo al espacio, a la distribución del mobiliario y a la ubicación de los árboles.

Tiene un total de 7 mesas circulares y 14 bancas curvas, pero su distribución y cantidad pueden variar en cualquier momento.

Tiene basurera para clasificación de los residuos, luminarias en el perímetro.

Los tomas eléctricos para que los usuarios conecten sus portátiles, pueden ubicarse en la base de las luminarias, debajo de las mesas o en las columnas de la estructura de la cubierta.

Al igual que la terraza de estudio Agronomía, este lugar tiene una hermosa y agradable visual sobre la ciudad.

Figura 99. Terrazas Agronomía – Piscina

#### 8.5.4.2. Complejo financiero

Otro proyecto importante es el complejo financiero, ubicado en el actual Bloque 3, en donde se generarán espacios adecuados para la formación de administradores. A continuación se presenta una imagen de la propuesta aprobada por la Institución para este espacio.



Figura 100. Imagen Adecuación Complejo Financiero

#### 8.5.4.3. Restaurante

Así mismo, la Institución tiene proyectada una gran inversión en la construcción de un restaurante escolar de unos 168,89 m<sup>2</sup> que podrá atender a la población universitaria de una manera más apropiada que como funciona actualmente la cafetería central, donde se presenta gran congestión al medio día. Este restaurante mitigará en gran medida esta grave situación en la Institución.

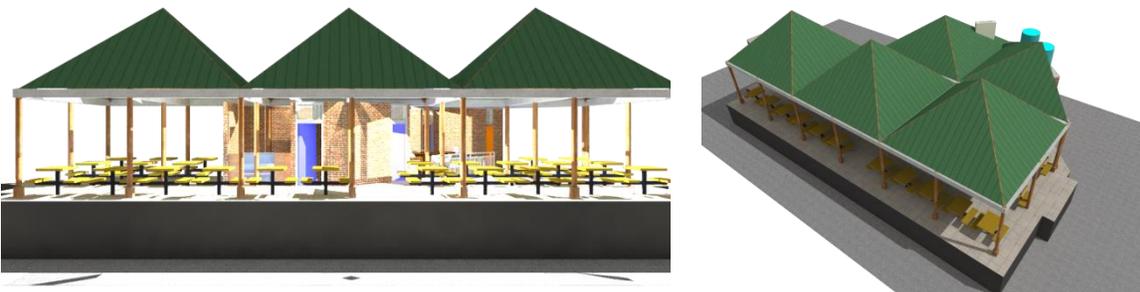


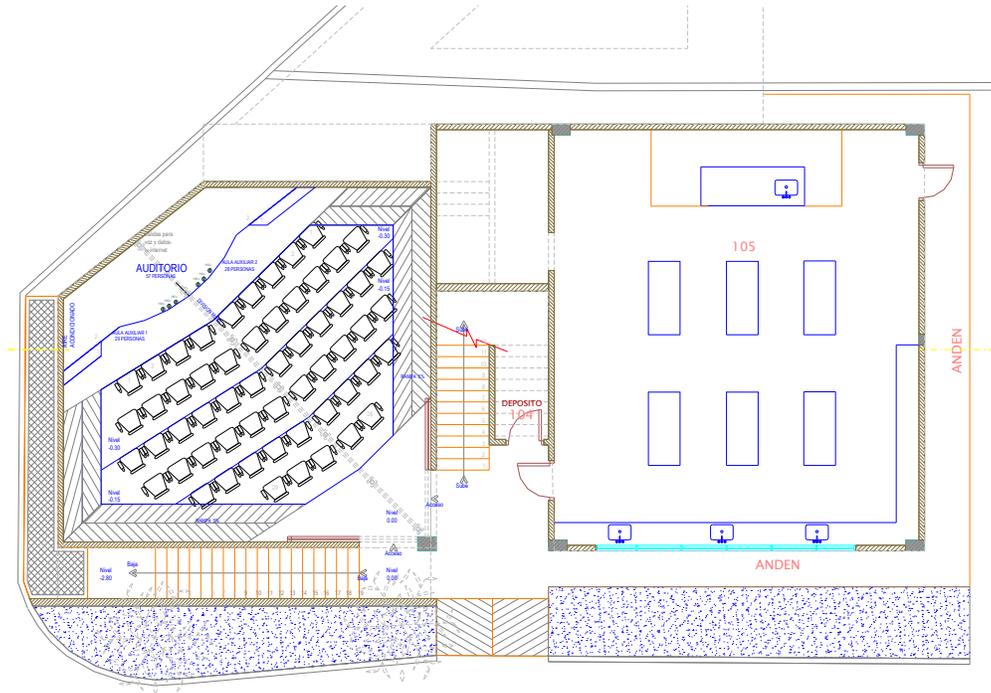
Figura 101. Imagen 3D Restaurante

#### 8.5.4.4. Ampliación Bloque 9

La ampliación planeada para el actual bloque 9, donde actualmente funcionan 2 importantes laboratorios de la facultad de ciencias forenses, consta de la ampliación en área construida total de este bloque, que actualmente cuenta con sólo 2 pisos, y que pasará a tener un total de 4 pisos, y un total de 911,36 m<sup>2</sup>, donde habrá 1 auditorio, 6 aulas con capacidad para total de 126 estudiantes, y una terraza de estudio de 95 m<sup>2</sup>, distribuidos de la siguiente manera.

CUADRO DE AREAS- BLOQUE 9	
DESCRIPCION	ÁREA EN M2
<b>Sótano</b>	
Área total de bodega	30,94
Área total de oficina	52,64
Área total servicios sanitarios	6,33
Área total construida del SOTANO	89,91
<b>1er piso</b>	
AUDITORIO	91,4
<b>2do piso</b>	
Área total de rampa al piso 2	42,38
Área total de aulas, circulacion en piso y areas de estudio	114,38
Aula 1	40,53
Aula 2	40,53
Área total de estudio y circulaciones	33,32
<b>3er piso</b>	
Área total de rampa al piso 3	82,78
Área total de aulas, circulacion en piso y areas de estudio	114,38
Aula 3	40,53
Aula 4	40,53
Área total de estudio y circulaciones	33,32
<b>4to piso</b>	
Área total de rampa al piso 4	82,78
Área total de aulas, circulacion en piso y areas de estudio	114,38
Aula 5	40,53
Aula 6	40,53
Área total de estudio y circulaciones	33,32
<b>5to SERVICIOS Y AREA DE ESTUDIO</b>	
Área total de rampa al piso 5	82,78
Área total de servicios y areas de estudio	95,96
Área total de servicios sanitarios	18,96
Área total de cuartos de servicios	7,96

**Figura 102.** Cuadro de áreas ampliación actual bloque 9



PLANTA PRIMER PISO  
BLOQUE - 9

Figura 103. Imagen planta primer piso

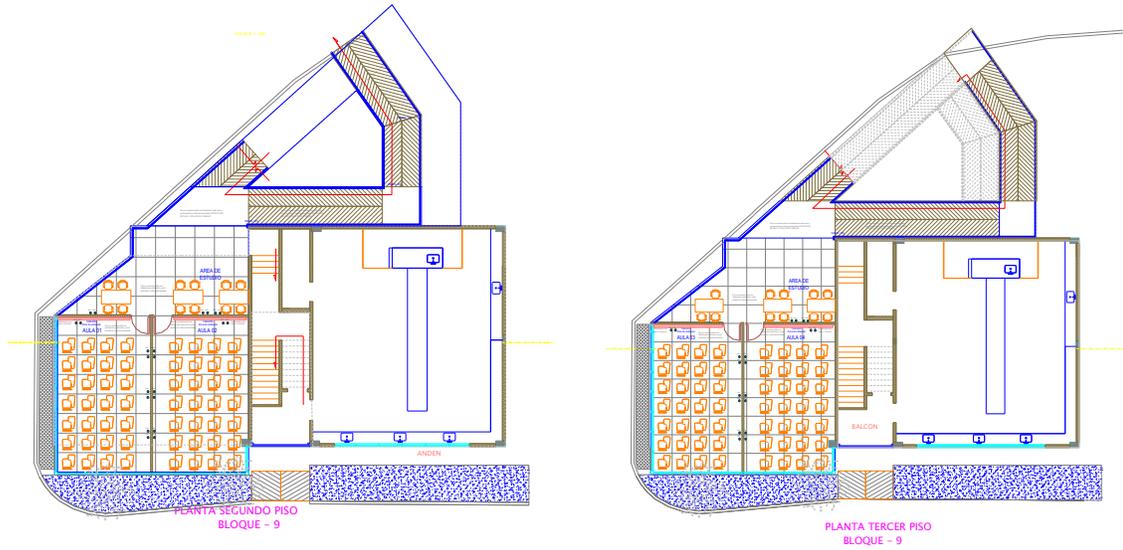


Figura 104. Imagen plantas segundo y tercer piso

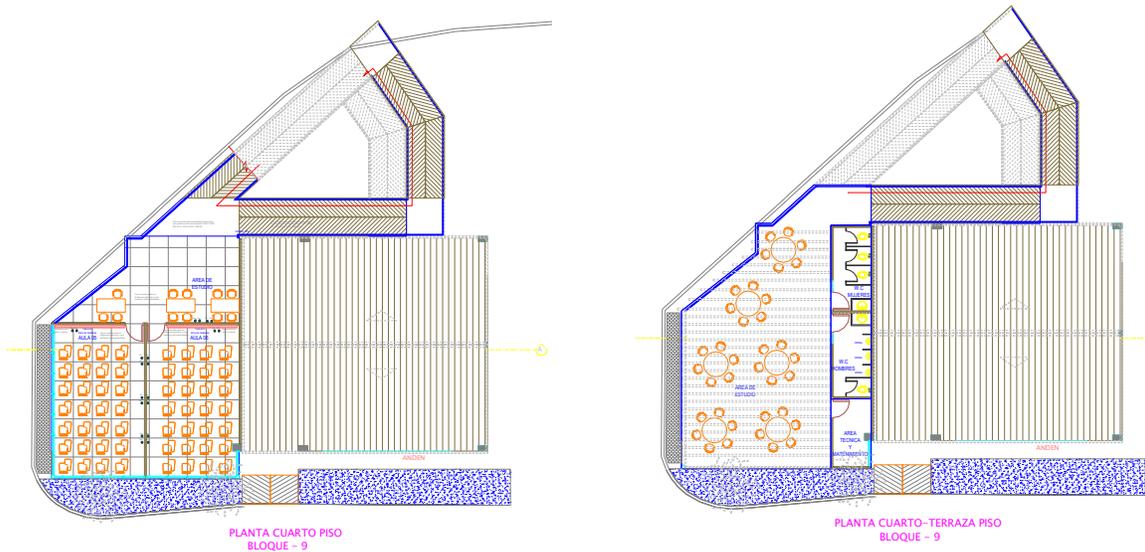


Figura 105. Imagen cuarto y quinto piso

#### 8.5.4.5. Edificio Académico Administrativo

Dadas las condiciones actuales de los espacios administrativos complementarios, ubicados de manera dispersa, ocupando espacios de aulas y con unos espacios bastante reducidos, las directivas de la Institución determinaron inminente la construcción de un edificio administrativo que reúna estas funciones en un solo bloque, agilizando de esta manera los procesos, y liberando espacios para aulas.

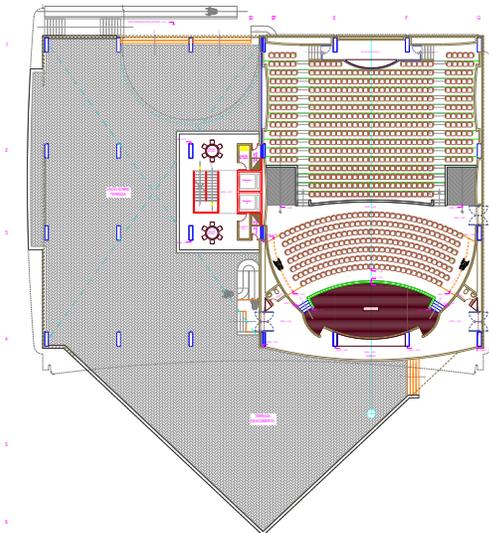


Figura 106. Teatro Platea – Área Libre

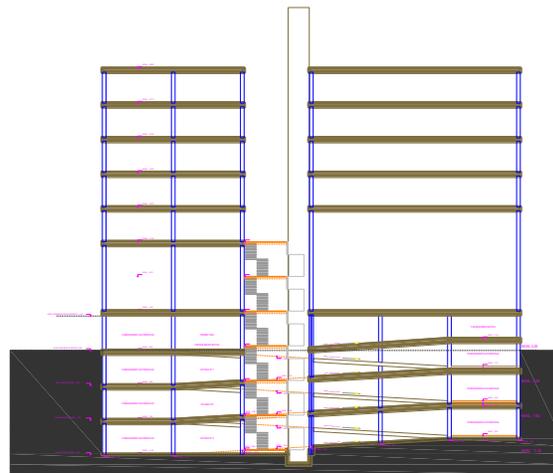


Figura 107. Niveles propuesta inicial

Este edificio tendrá el siguiente programa y espacios para cada uno de sus 9 pisos y 4 sótanos:

NIVEL	CONTIENE	ÁREA CONSTRUIDA DESCUBIERTA	ÁREA CONSTRUIDA CUBIERTA	NIVEL DE PISO ACABADO
	URBANISMOS	1,012.49		
SOTANO 3	PARQUEADERO CARROS Y CUARTO DE BOMBAS	26.28	1,712.87	-13.50m a -12.00m
SOTANO 2	PARQUEADERO CARROS Y SUBESTACIÓN ELÉCTRICA		1,712.87	-10.50m a -9.00m
SOTANO 1	PARQUEADERO CARROS Y BODEGA		1,712.87	-7.50m a -6.00m
SEMISOTANO	PARQUEADERO MOTOS, ARCHIVO Y ALMACEN		1,712.87	-4.50m a -3.00m
PISO 1	PLAZOLETA Y AUDITORIO	784.85	1,136.28	0.00m
PISO 2	TALENTO HUMANO, CONVENIOS Y AUDITORIO		828.55	8.00m
PISO 3	DIRECCIONES		872.89	12.00m
PISO 4	VICERRECTOR, DECANO Y DOCENTES		843.82	16.00m
PISO 5	PLANEACIÓN FINANCIERA Y CONTROL INTERNO		780.09	20.00m
PISO 6	RECTORIA, SECRETARIA GENERAL Y JURIDICA	332.14	498.00	24.00m
PISO 7	PISO TECNICO		96.02	28.00m
PISO 8	SALA DE MAQUINAS		58.31	31.00m
PISO 9	CUBIERTA			34.00m
<b>TOTALES</b>		<b>14,120.20</b>	<b>11,965.44</b>	

Figura 108. Programa Edificio Académico Administrativo

#### 8.5.4.6. Acondicionamiento y ampliación del coliseo cubierto

Es preciso que se realice el acondicionamiento del coliseo cubierto (actual Bloque 10), según las indicaciones y especificaciones técnicas que arroje como resultado el estudio contratado para tal efecto, cuando este sea entregado y aprobado por la Institución.

Adicionalmente se propone que en la renovación de este importante espacio se tengan en cuenta las recomendaciones arquitectónicas elaboradas como parte del presente API, como lo son la incorporación de elementos verdes o naturales en las cubiertas y fachadas, así como la generación de cubiertas habitables como espacios libres, para esparcimiento y de estudio.



**Figura 109.** Estado Actual del Coliseo Cubierto

Ante la situación actual de este bloque, el T de A, ha planteado la ejecución de un proyecto de adecuación y ampliación del gimnasio, ubicado en el costado oriental del bloque 10 (coliseo), sobre lo que actualmente es un área de mesas y de permanencia de la cafetería.



**Figura 110.** Localización Adecuación del Gimnasio

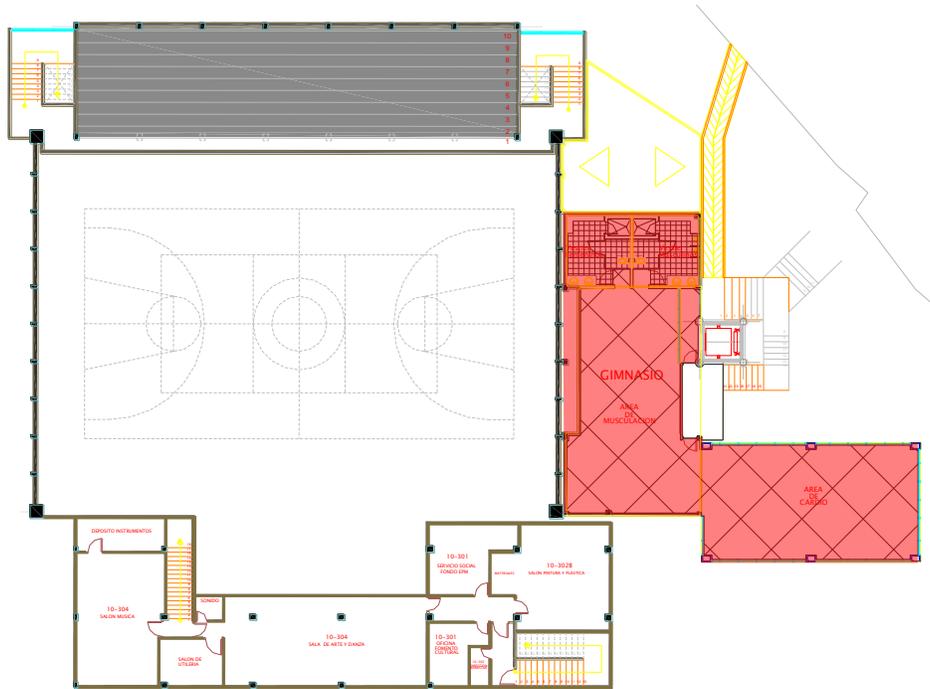


Figura 111. Adecuación del Gimnasio

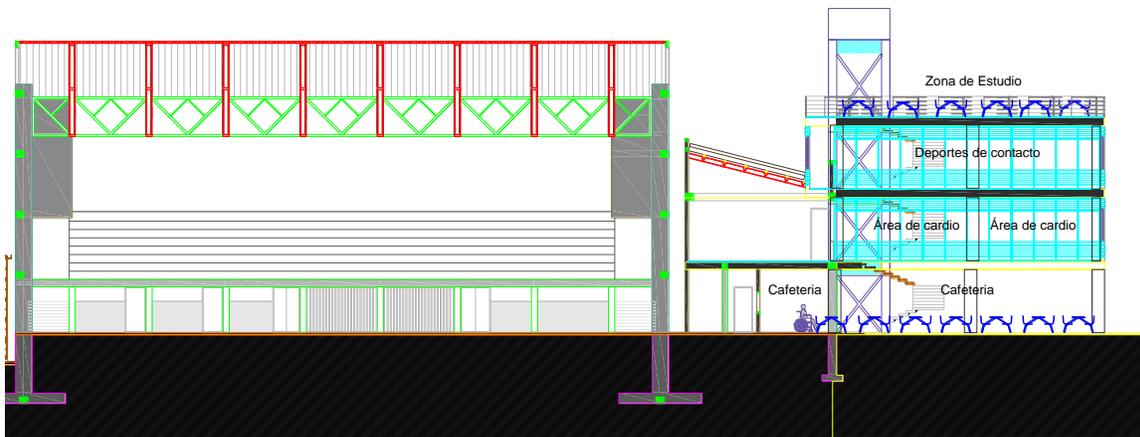


Figura 112. Adecuación del Gimnasio

#### 8.5.4.7. Laboratorios Bloque 1

Dado que una de las carencias detectadas en el diagnóstico es la falta de laboratorios, la ampliación del actual Bloque 1 para la generación de laboratorios y auditorios, se considera fundamental para el óptimo desarrollo físico de la Institución y el cumplimiento con las áreas requeridas por la ley.

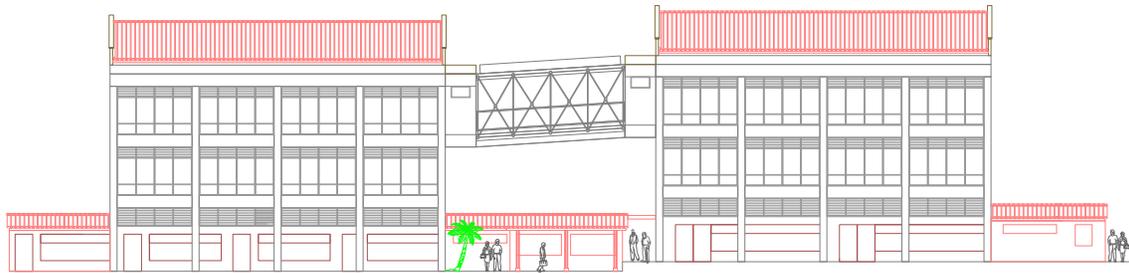


Figura 113. Fachada Principal

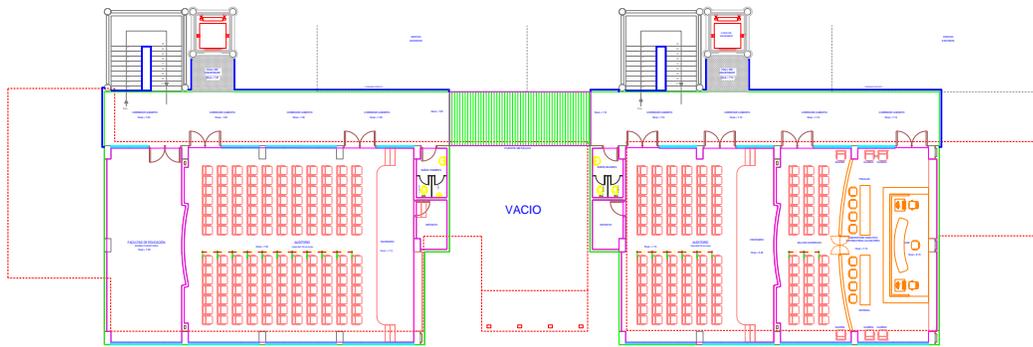


Figura 114. Planta Piso 3

#### 8.5.5. Proyectos planteados por el API ante los resultados del escenario tendencial

Se presenta una propuesta viable, la cual se centra en la generación de ambientes pedagógicos básicos de tipo A correspondientes a aulas de clase, a ambientes pedagógicos tipo B; aulas de informática y centros de ayudas educativas y a ambientes pedagógicos tipo C; laboratorios y aulas de tecnología, ya que estos ambientes son los más importantes en términos de la capacidad instalada (cantidad de estudiantes recibiendo clase simultáneamente).

A continuación se presentan las principales acciones planteadas desde el componente construido para el mejor desarrollo a futuro de este componente, y que se sintetizan en las siguientes:

#### 8.5.5.1. Crecimiento en altura – proyectos bloques de aulas

La opción de crecimiento se encuentra en el crecimiento en altura y la generación de bloques de aulas de varios niveles sobre la base actual de los bloques existentes, y sin ocupar más área en primer piso.



**Figura 115.** Bloques propuestos para crecimiento en altura

**Bloque 3:** (antes B8)

Crecimiento a 3 pisos – para aulas de clase (aprovechar el ascensor planteado en el edificio de laboratorios del Bloque 1)

**Bloques 7 - 8:** (antes B2-3)

Crecimiento a 5 pisos – para aulas de postgrado (incluye los 100 m<sup>2</sup> del Bloque 4)

**Bloque 2:** (antes B7)

Crecimiento a 3 pisos – para aulas de clase

**Bloque 11:** (antes B12)

Crecimiento a 3 pisos – para aulas de clase

**Bloque 12:** (antes B13)

Crecimiento a 3 pisos – para aulas de clase

**8.5.5.2. Propuesta de generación de áreas libres (cubiertas y descubiertas) en los nuevos desarrollos**

Dada la necesidad de este tipo de espacios, se plantea que en los desarrollos en altura se deben dejar terrazas descubiertas o semidescubiertas que permitan la función de áreas libres y de áreas de estudio como áreas de espacios comunes (cubiertos y descubiertos)



**Figura 116.** Sistema de terrazas generado en los nuevos edificios

Esta propuesta se vincula con el componente ambiental por medio de la propuesta de acondicionar estas áreas como terrazas verdes o ajardinadas, como parte de la contribución en la generación de nuevas áreas libres con el carácter “verde” que ha caracterizado a la Institución en esta locación.

Las terrazas ajardinadas son en síntesis, áreas verdes instaladas en las azoteas o terrazas de los edificios, aprovechando un espacio que habitualmente no tiene ningún uso. En si consiste en disponer de todo lo necesario (tierra, agua, nutrientes) para que sea posible la vida de las plantas en las azoteas en condiciones semejante a como lo podrían hacer en tierra firme. Con las terrazas ajardinadas se hace posible cambiar los

habituales paisajes estériles y grises de las azoteas de las ciudades por otros verdes y llenos de vida, y reinsertar la naturaleza en la ciudad.

Las terrazas ajardinadas presentan numerosos beneficios ambientales tanto a nivel interno del edificio como en el externo, a la ciudad. Al tratarse de instalar espacios naturales donde anteriormente se encontrarían materiales duros, las terrazas ajardinadas reducen y mitigan los efectos negativos que tienen estos sobre el medio ambiente.



Figura 117. Ejemplos de Terrazas y Muros Verdes<sup>10</sup>

A continuación se presentan algunas de las ventajas que tiene la incorporación de terrazas ajardinadas o verdes en el diseño de un edificio, tanto para la ciudad como para el edificio mismo en términos de los beneficios ambientales.<sup>11</sup>

### Ventajas en la ciudad

- Reduce los niveles de contaminación del aire
- Producen oxígeno. Las plantas en su proceso fotosintético toman  $\text{CO}_2$  de la atmósfera y lo convierten en oxígeno. Una instalación masiva de azoteas verdes en las ciudades tendría un efecto importante en la reducción en los niveles de  $\text{CO}_2$  a la atmósfera
- Regula el clima local. La radiación solar tiene un efecto diferente si cae sobre el cemento, el hormigón/concreto o sobre el asfalto que si lo hace sobre la tierra con una cubierta vegetal. La radiación caída sobre la cubierta vegetal se transforma en menor medida en calor y es absorbida y aprovechada por las plantas y por el sustrato. Además, las plantas liberan una cierta cantidad de humedad a la atmósfera. En esencia, con la proliferación masiva de azoteas verdes, las ciudades

<sup>10</sup>Tomadas de: <http://www.decudeco.com/fachadas-vegetales-en-edificios-vertical-garden.html>

<sup>11</sup> Tomadas de: <http://www.sitiosolar.com/las%20azoteas%20ajardinadas.htm>

reducirían enormemente su efecto de burbuja de calor y alterarían en menor medida en el clima de una región.

- Reduce los niveles de ruido. Las cubiertas vegetales reducen los niveles generales de ruido al absorber las ondas sonoras, al contrario de lo que ocurre con el cemento que las rebota. Además con la proliferación de jardines los pájaros encuentran acomodo y las ciudades se llenan de sus cantos, sonido siempre más natural y agradable que el ruido de un motor.
- Alivia y reduce los niveles de agua de tormentas en las alcantarillas. Las azoteas ajardinadas absorben y retienen en buena medida el exceso de agua que llega a las alcantarillas durante las tormentas fuertes, evitando las inundaciones y los embalsamientos de agua. De esta manera en vez de caer el agua directamente sobre un tejado impermeable sin jardín y de ahí dirigirse toda ella a los puntos de desagüe y al alcantarillado, esta queda retenida en el sustrato de la azotea ajardinada. Parte de esta agua es absorbida por la planta, otra parte retorna a la atmósfera por evaporación y otra parte es retenida en la tierra y drenada más lentamente siendo mucho más fácilmente asimilada por las alcantarillas.
- Función social de contacto con la naturaleza. Al reintroducir los espacios verdes en las ciudades se retorna a un contacto con la naturaleza y sensibiliza a la población en su reintegración y trato con ella
- Favorece la fauna urbana que controla plagas. Los jardines alojan a pájaros e insectos que pueden restablecer un cierto equilibrio natural que evite la proliferación incontrolada de insectos molestos e insalubres (moscas, mosquitos etc.)



Figura 118. Implantación de terrazas verdes en ciudades

### Ventajas en los edificios

También existe una serie de ventajas que las azoteas ajardinadas aportan al ambiente en el interior de los edificios así como a sus habitantes.

- Mejora el aislamiento en el interior del edificio. la cubierta vegetal y sobretodo el sustrato sobre el que se asienta son un excelente aislante térmico. De esta manera se consigue tener casas más cálidas en invierno y más frescas en verano, reduciendo el uso de elementos de climatización con el consiguiente ahorro de dinero y de emisiones de  $\text{CO}_2$  a la atmósfera.
- Protege del exceso de radiación solar en el verano sobre el edificio. Las plantas captan la radiación solar y hacen sombra sobre el sustrato y por tanto sobre el edificio, haciendo una labor similar al de un toldo.
- Mejora y alarga la vida de la capa impermeable del edificio. En las azoteas convencionales sin jardín, la radiación ultravioleta del sol degrada, con el paso del tiempo, la capa impermeable que protege al edificio de la filtración de agua, volviéndola quebradiza. Esta capa impermeable quebradiza es entonces menos resistente a los movimientos de dilatación y contracción provocados por los bruscos cambios de temperatura entre el día y de la noche de las tejas o losas sobre los que está colocada cuarteándose y permitiendo el paso del agua.

- Por el contrario, en las azoteas ajardinadas la capa impermeable queda protegida con la colocación de la tierra que alberga las plantas, evitando físicamente que la radiación solar UV llegue hasta ella y la degrade. Además, al ser el sustrato un elemento aislante neutraliza los cambios bruscos de temperaturas y evita la dilatación y la contracción de las tejas o losas. El resultado es un alargamiento considerable de la vida útil de la superficie impermeable.
- Crea espacios de recreo y relajación para los habitantes del edificio. Un jardín en la azotea se convierte en un espacio privado donde los habitantes del inmueble pueden relajarse, pasear, leer, tomar el sol. Pueden favorecer asimismo los contactos sociales en el caso de ser un edificio habitado por varias unidades familiares.
- Permite el cultivo de alimentos. En la parte ajardinada se hace posible cultivar verduras y frutas, propiciando el autoconsumo de productos naturales.
- Incrementa el valor de una propiedad. Una azotea ajardinada puede dar más valor a un inmueble por aportar todo el cúmulo de ventajas arriba expresadas.

### **Tipos y soluciones de jardines en azoteas.**

Existen diversas variedades de jardines que se pueden colocar en las azoteas de los edificios, casi tan variados como los que se pueden ofrecer los jardines en tierra. Entre ellos se destacan.

- **Jardín de esparcimiento.**

Jardines para el disfrute y relajación de los habitantes del edificio.

Se pueden conformar empleando diversas especies vegetales y distintos criterios estéticos en función del clima y de los recursos que se deseen emplear para su cuidado. Se recomienda emplear mayormente flora local o en áreas de lluvias escasas o estacionales. Otro requisito es que sean resistentes al viento, pues en las alturas la fuerza del viento siempre es mayor que a nivel del suelo

- **Huertas.**

También es posible instalar en la zona ajardinada de la azotea una huerta y así lograr un cierto nivel de autoconsumo de productos naturales.

En principio se pueden cultivar los mismos vegetales de los que se podrían cultivar en una huerta a ras de suelo. Es incluso posible instalar una red de riego por goteo o emplear el riego por goteo solar, técnica muy sencilla y económica que solo requiere de botellas de plástico y que permite gastar hasta 10 veces menos agua empleando además la energía del sol.

Puede ser interesante colocar una pila de compostaje o bermicompostaje por el cual los desechos vegetales de la huerta o los desechos orgánicos de la basura de los habitantes del edificio se conviertan en abono natural para las plantas.

- **Invernaderos.**

En la azotea, aprovechando la gran insolación que existe en este espacio puede ser interesante la instalación de un invernadero para el cultivo de plantas exóticas o para la obtención de verduras fuera de temporada.

- **Estanques con animales.** como elemento estético complementario al jardín es viable la colocación de estanques con peces e incluso de pequeñas cascadas.



Figura 119. Ejemplos de sistemas de muros verdes



Figura 120. Propuesta de terrazas ajardinadas

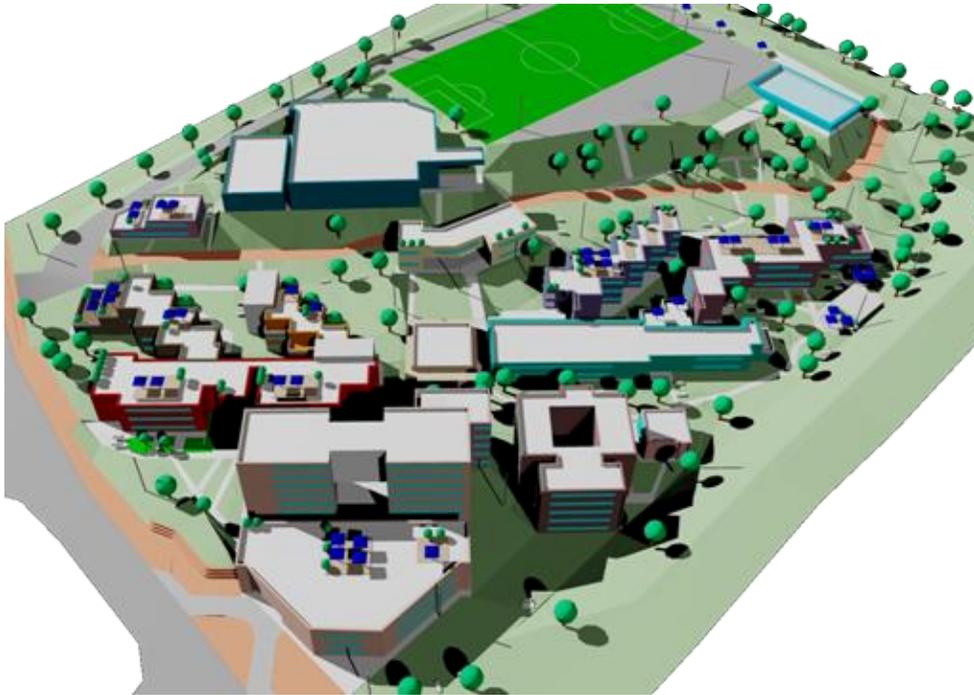


Figura 121. Modelación de la Propuesta API “Escenario Futuro”

#### 8.5.5.3. Recomendaciones

Como tercer elemento constitutivo del planteamiento del componente construido para los proyectos de crecimiento a futuro, se encuentran una serie de recomendaciones que buscan consolidarse a futuro como un manual de estilo para la renovación de la infraestructura física de la institución.

El planteamiento de crecimiento a futuro no se limita a establecer el crecimiento físico de los bloques. Adicionalmente, plantea una serie de condiciones y recomendaciones, así como unos proyectos complementarios, que buscan que el crecimiento sea planificado con base en criterios específicos, establecidos a partir de las conclusiones de los diagnósticos.

Estos criterios, recomendaciones y lineamientos se sintetizan en:

**a. Cumplimiento normativa (NSR-10, Acuerdo 409, NTC 4595-4596)**

El pasado mes de diciembre del 2010 salió al público la actualización de en la normatividad sismo-resistente para el país. Resulta indispensable que los proyectos aquí planteados den cumplimiento a esta normativa en todos los sentidos, para garantizar la seguridad y la integridad de toda la comunidad universitaria.

**b. Referentes arquitectónicos**

Recomendaciones de tipologías y estilos arquitectónicos.

Se propone la definición de criterios básicos de tipologías y estilos arquitectónicos acordes con las necesidades físicas, y que también contribuyan al mejor desarrollo de la función educativa (mejoramiento de la calidad espacial de los ambientes educativos).

**c. Eficiencia – sostenibilidad – técnicas y procesos constructivos**

Recomendaciones de sostenibilidad – rendimiento energético.

A partir de lo manifestado por parte de la Institución en cuanto a la incorporación de elementos ecológicos de sostenibilidad, eficiencia energética, reducción en el consumo de recursos, etc., en el desarrollo de los proyectos, y también como parte de los lineamientos para los proyectos de crecimiento físico, se plantean recomendaciones de este tipo que deberán ser retomadas en el momento del diseño de cada uno de los edificios de aulas en altura.

**d. Establecimiento de “Criterios Institucionales” – estilo**

Propuesta “Proyecto Manual de Estilo”.

Las recomendaciones de tipologías y estilos arquitectónicos se plantean como el punto de partida para la elaboración de un documento tipo manual, que defina unos lineamientos específicos relativos a la imagen Institucional (lenguaje arquitectónico), y a los criterios para la toma de decisiones técnicas para el desarrollo de los proyectos de crecimiento físico.

## 8.6. Objetivos y Estrategias por Componente

Síntesis de los objetivos y estrategias para cada uno de los sistemas y sus componentes se presentan en la Tabla 52.

**Tabla 54.**Objetivos y Estrategias para el Sistema de Espacios Públicos o Abiertos

<b>Sistema de Espacios Públicos o Abiertos</b>				
<b>Componente</b>	<b>Elementos</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Acciones</b>
<b>Artificial</b>	Espacio público (exterior)	Solución urbanística de acceso	Propiciar una fachada urbana que brinde a la ciudad un espacio público de calidad y a la institución un espacio de bienvenida agradable y funcional	Generación de una Plazoleta de bienvenida Diseño del paisajismo exterior
		Solución de la problemática de movilidad exterior	Solución en conjunto con la Clínica Cardiovascular.	Solución de bahías para buses, cruces peatonales.
	Áreas libres (espacios comunes)	Mejoramiento del estado y dotación de amueblamiento	Plan de acondicionamiento y dotación amueblamiento.	Establecer un plan de acción partir de las recomendaciones planteadas para cada zona.
		Generación de nuevos espacios comunes en el crecimiento futuro	Generación de terrazas como espacios libres (cubiertos y descubiertos).	Diseño de los edificios considerando las terrazas como potencial para la generación de nuevos espacios comunes.
	Circulaciones (Movilidad )	Mejoramiento del estado de las circulaciones	Plan de acondicionamiento del espacio público.	Incluir en el plan acondicionamiento, el mejoramiento de los pisos, la iluminación y la señalización de circulaciones.
		Mejorar la accesibilidad personas con discapacidad	Acondicionamiento de circulaciones para personas con discapacidad.	Diseño de una ruta de movilidad para personas con discapacidad.
			Recomendaciones para proyectos nuevos.	Incorporar las recomendaciones de movilidad para personas con discapacidad en los diseños de los proyectos arquitectónicos.
		Garantizar las celdas de parqueo según las necesidades de la Institución	Establecer la cantidad de celdas de parqueo necesarias para el crecimiento futuro.	Garantizar las celdas de parqueo necesarias según lo establecido en el diagnóstico, para el crecimiento de la infraestructura física.

Sistema de Espacios Públicos o Abiertos				
Componente	Elementos	Objetivos	Estrategias	Acciones
Natural	Zonas verdes	Resolver el problema de contaminación y de ruidos que afectan los bloques más cercanos al perímetro del predio	Mitigar el impacto ambiental (auditivo y de contaminación) generado por la Cll. 78B y las unidades residenciales vecinas mediante soluciones verdes incorporadas al diseño de los nuevos desarrollos físicos (nuevos bloques)	Desarrollar el Proyecto de un Cerco Vivo sobre las áreas afectadas, con la siembra de especies vegetales que contribuyan mitigar dichos impactos.
		Potenciar el aspecto paisajístico	Desarrollar un Proyecto de paisajismo.	Plantear los objetivos y estrategias para el aspecto paisajístico, con la asesoría y acompañamiento del personal de la Facultad de Ciencias de la Tierra y el Ambiente.
		Mantenimiento y mejoramiento del componente arbóreo	Plan de manejo arbóreo.	Establecer un plan de acción a partir de las recomendaciones del inventario de árboles.
		Diversificación componente arbóreo	Proyecto de diversificación con especies nativas y en vía de extinción.	Semilleros de nuevas especies. Proyectos de investigación con estudiantes y docentes.
		Fortalecimiento o del SIGAUTA y del potencial académico	Aprovechar los recursos humanos de la facultad de ciencias de la tierra y el ambiente para el diseño e implementación de un proyecto de diversificación bajo la dirección de la Facultad.	Hacer la gestión para el diseño y ejecución del proyecto a partir de los integrantes del Grupo de Gestión Ambiental existente en la Institución.
		Inclusión de los proyectos o propuestas existentes en el Sistema de Gestión Ambiental	Realizar un plan de recopilación de trabajos académicos y proyectos planteados por docentes de la Facultad, que aporten a la gestión ambiental institucional.	Establecer cuáles son las propuestas existentes que beneficiarían a la Institución en términos de la mitigación de impactos ambientales negativos, el ahorro energético, la disminución del consumo de recursos, el manejo y la reutilización de desechos.

**Tabla 55.** Objetivos y Estrategias para el Sistema de Espacios Construidos

<b>Sistema de Espacios Construidos</b>				
<b>Componente</b>	<b>Elementos</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Acciones</b>
Bloques	Crecimiento futuro (proyectos Arq)	Desarrollo de las necesidades establecidas por el Tecnológico en materia de espacios físicos	Ejecución de los Proyectos Prioritarios conjuntamente con los proyectos complementarios de los otros componentes.	Garantizar el cumplimiento del índice de ocupación y de construcción. Desarrollar los proyectos complementarios de los otros componentes (espacio público-áreas libres, movilidad y medio ambiente).
		Dar solución – respuesta a las necesidades de espacios determinadas por el diagnóstico	Proyectos planteados por el API ante los resultados del escenario tendencial (Crecimiento en altura).	Incluir estos proyectos dentro de los planes de crecimiento físico (ejecución del API como plan de desarrollo físico para el Tecnológico).
		Recomendaciones Para que el desarrollo a futuro incorpore criterios que garantice el mejor desarrollo de los espacios – calidad y eficiencia de los edificios – para ofrecer excelencia en la calidad en el servicio educativo (que se presta a nivel departamental)	Se establecen unas recomendaciones para que el desarrollo a futuro Garantice calidad y eficiencia de los edificios Referentes arquitectónicos Eficiencia – sostenibilidad – Técnicas y procesos constructivos Cumplimiento normativa NSR-10.	Incorporar estas recomendaciones en el diseño de los proyectos de crecimiento a futuro, con el objeto de mejorar los ambientes escolares, beneficiando la calidad del servicio.
			Propuesta “Criterios Institucionales” – “Manual de Estilo”.	Establecimiento de “Criterios Institucionales” – “Manual de Estilo”.

## 8.7. Lineamientos de proyectos

Las propuestas anteriormente señaladas se clasifican en dos tipos de proyectos, los proyectos prioritarios para la Institución y los proyectos por componente, resultado de los diagnósticos respectivos a estos.

- **Proyectos prioritarios**

Son aquellos proyectos arquitectónicos existentes, planteados por el Tecnológico de Antioquia, que la misma Institución define como prioritarios. Para estos, se han definido unas propuestas complementarias que garantizan el equilibrio en el desarrollo urbanístico desde los componentes ambientales, de espacio público y movilidad.

- **Proyectos planteados por el API**

Adicionalmente a los proyectos prioritarios, el diagnóstico arroja unas necesidades, que como se indicó anteriormente, son incluidas en la propuesta del planteamiento urbanístico, junto con las propuestas complementarias planteadas desde cada componente, que deberán ser parte integral de los proyectos de crecimiento futuro.

### 8.7.1. Proyectos Prioritarios

Como se ha indicado, la Institución tiene planteadas una serie de acciones ya identificadas y establecidas como proyectos a desarrollar en el corto plazo como solución a las problemáticas y necesidades de generación de nuevos espacios.

1. Complejo financiero
2. Restaurante escolar
3. Acondicionamiento y ampliación del bloque 10 (coliseo)
4. Edificio administrativo
5. Ampliación Bloque 9
6. Laboratorios Bloque 1

Estos proyectos arquitectónicos, al plantearse inicialmente por fuera del marco del API, deben ser complementados por propuestas de los otros componentes (espacio público, medio ambiente y movilidad), con el objeto de garantizar la integralidad del proyecto de acuerdo con las necesidades y propuestas que en cada componente, se presenten para cada proyecto.

Resumiendo, cada proyecto prioritario debe ser presentado y acompañado de las propuestas complementarias de espacio público, ambientales y de movilidad, como se puede observar en la Tabla 54.

**Tabla 56.** Proyectos Prioritarios

Componente Construido	Componente Espacio Público	Componente Ambiental	Componente Movilidad
1. Complejo financiero	Sendero de La Paz	Paisajismo costados del sendero (siembra de 3 especies)	Mantenimiento y reparación de pisos en circulaciones
2. Restaurante	Generación y adecuación del espacio público entorno al restaurante	Elementos de mitigación de la contaminación visual y auditiva	Mantenimiento y reparación de pisos en circulaciones
3. Acondicionamiento y ampliación del bloque 10 (coliseo)	Proyecto de dotación y acondicionamiento del espacio público con amueblamiento urbano	Proyecto de tala y reposición	Mantenimiento y reparación de pisos en circulaciones
4. Edificio Administrativo	Generación de espacio público plazoleta de acceso	Paisajismo acceso principal	Solución movilidad vehicular y peatonal en el acceso principal
5. Ampliación Bloque 9	Acondicionamiento del área libre en torno al bloque	Acondicionamiento “verde” que mitigue los efectos del ruido y la contaminación al bloque	Generación de condiciones de movilidad para todo tipo de público en torno y dentro del bloque
6. Laboratorios	Acondicionamiento del área libre en torno al bloque	Elaboración del Proyecto académico Facultad Ciencias de la Tierra y el Ambiente	Mejorar condiciones de accesibilidad interna para personas discapacitadas

Para la ejecución de uno de los proyectos más importantes del desarrollo físico del T de A y que es el **EDIFICIO ACADÉMICO-ADMINISTRATIVO**, se deben realizar las siguientes acciones, como parte integral de la propuesta y como parte de los requisitos planteados por Planeación Municipal, para garantizar el cumplimiento de la normatividad y del sentido del planteamiento de un API como instrumento para el manejo de Áreas de Preservación de la Infraestructura y elementos del sistema estructurante.

### 8.7.2. Solución de movilidad y de acceso a la institución

- **Accesibilidad Peatonal**

El nuevo acceso principal del Tecnológico de Antioquia, debe permitir el acceso eficiente de las personas, con un ancho mínimo de 3,00 m, rampas de conexión desde el andén, evitando los conflictos entre peatones y vehículos, para garantizar la seguridad vial.

A partir de la intervención general que sufrirá el sector con el futuro corredor del Tranvía de la Avenida 80, se debe garantizar la conexión óptima y accesible desde el Tecnológico de Antioquia mediante un sistema de andenes mejorado y que cumpla con las

especificaciones del Manual del espacio público, especialmente en el costado norte, ya que en las condiciones actuales existen escalas y deterioro considerable de los andenes.

El sendero peatonal del costado norte debe contar con un andén de mínimo 2.00m de ancho, con franja táctil y ubicando en los tramos con escalas, rampas que cumplan con pendientes de 10% máximo para facilitar el desplazamiento de personas con movilidad reducida.

En el cruce de los ingresos vehiculares de la Institución educativa y la Urbanización del costado occidental, se deben dar continuidad en los puntos de transición de la calzada con el andén mediante vados.

El acceso noroccidental se debe adecuar para que cumpla con una portería peatonal de mínimo 2,50 m, con transición accesible desde el andén para permitir el acceso de personas con movilidad reducida.

El cruce peatonal sobre la calzada vehicular debe priorizarse en condiciones de seguridad para los peatones utilizando un pompeyano que les garantice continuidad al mismo nivel entre la portería y el sendero peatonal. Al igual que las circulaciones entre bloques, se debe considerar un ancho mínimo de 2,00 m, ubicación de franja táctil y materiales antideslizantes para esta conexión.

- **Red peatonal interna**

La red de circulaciones al interior del Tecnológico de Antioquia que conectan los diferentes bloques y espacios, deben contar con las condiciones necesarias de seguridad y accesibilidad para las personas que por ellas circulen, deben cumplir con el ancho mínimo de 2,00 m, franja táctil y material antideslizante, además de disponer de transiciones mediante rampas en los lugares donde hay cambios de alturas.

Cada que se realice la intervención física en un bloque, se debe incluir la adecuación y mejoramiento de las circulaciones internas y aledañas para garantizar la conectividad eficiente e incluyente del Campus del Tecnológico de Antioquia. Estas intervenciones deben considerarse también en el crecimiento en altura considerando ingresos a los pisos superiores mediante ascensores o rampas.

Uno de los proyectos propuestos es el Sendero de la Paz, que busca generar un eje peatonal estructurante al interior del Tecnológico de Antioquia que conecte los bloques y se consolide como un espacio público de interacción de estudiantes, profesores y personal administrativo y que en caso de emergencia permita el ingreso de ambulancias o carros de bomberos para acceder a los bloques en forma más rápida.



**Figura 122.** Accesos y Movilidad Peatonal Propuesto  
Fuente: API

- **Accesibilidad vehicular**

El nuevo acceso principal del Tecnológico de Antioquia, contará también con acceso vehicular que conectará directamente con el propuesto Edificio Académico Administrativo que contará con sótanos de parqueaderos. Este nuevo acceso tendrá una vía de mínimo 7 metros de calzada que accederá desde la calle 78B permitiendo las maniobras de ingreso y salida desde y hacia el oriente y occidente del polígono del API. La portería deberá contar con bahías de aproximación y salida para no obstaculizar el flujo de la calle 78B.

Frente al equipamiento en la calle 78B se tiene proyectado un sistema de refugios con bahías generando un tercer carril que permitirá las maniobras de ingreso y salida en giros izquierdos tanto al Tecnológico de Antioquia como a la Clínica Cardiovascular, dejando un carril en cada sentido para la circulación continua.

El acceso noroccidental, también debe ser adecuado para generar bahía de ingreso desde el oriente y el respectivo refugio con bahías que permita realizar las maniobras de giros izquierdos en forma segura.

- **Red vehicular interna**

La movilidad vehicular al interior se concentra en los tramos de vía desde los accesos hacia las zonas de estacionamiento, funcionarán en una sola calzada bidireccional de mínimo 6 metros de ancho. En los puntos de cruce con senderos peatonales se adecuará un pompeyano que obligue a la disminución de la velocidad de los vehículos y permita a los peatones cruzar a nivel sobre las vías.

- **Articulación con los Sistemas de Transporte Publico**

Con la reestructuración de los accesos y del espacio público externo al Tecnológico de Antioquia, fue necesario reubicar los paraderos de buses en ambos costados de la calle 78B, considerando también las intervenciones propuestas por la Clínica Cardiovascular, en el plano siguiente se muestra gráficamente la ubicación. Estos paraderos contarán con cubiertas y mobiliario de Espacio público.



Figura 123. Paraderos de buses propuestos.

Los acopios de taxis se modificarán según lo proyectado conjuntamente con la propuesta de la Clínica para que al interior de esta se habilite el acopio de taxis que opera actualmente sobre la calle 78B en el costado sur.

El otro acopio autorizado en el costado sur frente a la Facultad de Medicina de la UPB se conservará en las condiciones actuales. Gráficamente se puede observar en la siguiente gráfica

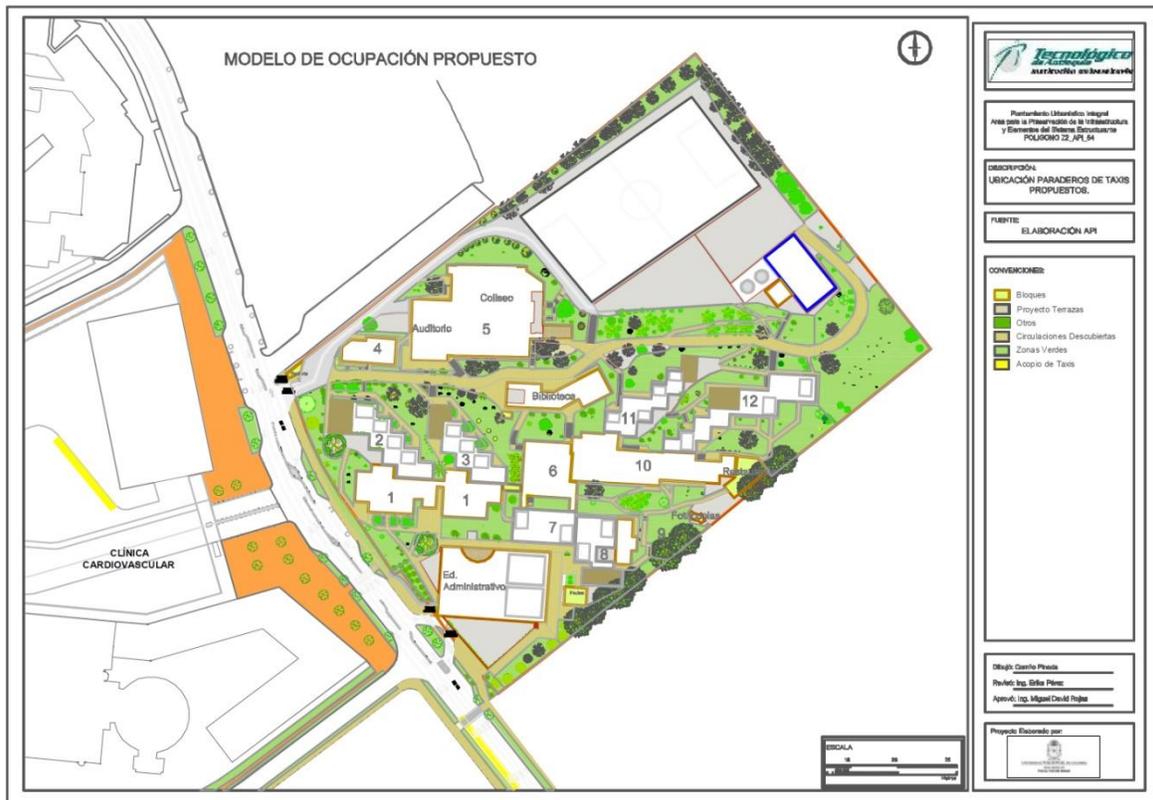


Figura 124. Acopios de taxis propuestos.

- **Señalización externa propuesta**

Zona escolar:

Se remarcarán la señalización horizontal de Zona Escolar en ambos carriles, ubicando también la señal reglamentaria de velocidad máxima de 30 km/h. Adicionalmente se ubicarán la señal preventiva de zona escolar (SP-47), señal reglamentaria de velocidad máxima (SR-30).

#### Pasos peatonales:

Los pasos peatonales serán señalizados horizontalmente para indicar a los peatones los lugares seguros para el cruce de la vía.

#### Acopio de taxis:

Se demarcará horizontalmente y verticalmente con la señal informativa de Acopio de Taxis (SI-09).

#### Paradero de buses

Se reubicará la cubierta existente sobre el costado norte en la nueva bahía para cargue y descargue de pasajeros ubicada al occidente del acceso principal, la bahía se señalizará horizontalmente con las siglas P/B.

#### Flechas de sentido de circulación

En los refugios construidos para que los vehículos realicen la maniobra de giro izquierdo se señalizarán horizontalmente con flechas que indican el sentido del giro.

En los tramos se ubicarán flechas de circulación de frente para la circulación continua.

#### Líneas de carril

Se utilizarán líneas amarillas para dividir los sentidos de circulación. En los puntos donde se realizan las maniobras de giro se utiliza línea discontinua, en los demás tramos línea continua.

Las líneas blancas se ubicarán para la división de carriles en el mismo sentido de circulación. Las bahías de buses, de acceso y salida se señalizarán con líneas discontinuas. Antes y después de los pasos peatonales la línea divisoria de carril se trazará continua.

- **Señalización interna propuesta**

Al interior del Tecnológico de Antioquia, se debe señalar horizontalmente las flechas de sentidos de circulación y las líneas de división de carril, pasos peatonales en los pompeyanos y límites de velocidad 20 km/h.

Debe considerarse en la señalización vertical, señales reglamentarias de velocidad máxima y señales informativas de estacionamientos.

El proyecto de señal ética incorporará la demarcación de los bloques y demás áreas del Campus.

### 8.7.3. Solución de fachada y oferta de espacio público a la ciudad: “Plazoleta de Bienvenida”

Dado que el edificio administrativo es una construcción imponente, por sus dimensiones y en especial por su ubicación en la parte más visible de la universidad, es necesario que en el proyecto arquitectónico, se dé solución al tema de la fachada hacia la calle y que por medio de este se de la generación de oferta de espacio público dotado y acondicionado como el beneficio que el proyecto le aporta a la ciudad.

Esta plazoleta, en cumplimiento de lo estipulado por el decreto 409 de 2007, en cuanto al área que debe dejarse como espacio público de acceso en instituciones educativas, tal como lo indica el Artículo 94 de dicho decreto:

**Otras disposiciones:** *El atrio para equipamientos o establecimientos educativos es un área de seguridad que mitigará los impactos en las horas “pico” (entrada y salida de estudiantes). Todo equipamiento o establecimiento de educación básica y media deberá disponer de un área de atrio equivalente al 10% del total del área de los ambientes tipo A la cual deberá quedar contigua al acceso peatonal principal.*

En este sentido, en el escenario actual se estableció que el área total de ambientes tipo A era de unos 2.613,80 m<sup>2</sup>, identificándose así mismo, un déficit de estos ambientes escolares de unos 1.804,89 m<sup>2</sup>. Para el escenario futuro aquí planteado, se asume que ese déficit será cubierto con el desarrollo de los proyectos aquí consignados, lo cual deja establecido un área de ambientes tipo A equivalente a unos 4.418,69 m<sup>2</sup>.

Siguiendo lo establecido en la ley, así como las observaciones realizadas por el Departamento Administrativo de Planeación y Unidad de Ordenamiento Territorial ante la formulación del presente API respecto al desarrollo del Edificio Académico-Administrativo que tiene prevista la institución, se establece que la “Plazoleta de Bienvenida” al T de A que acompañará la construcción del edificio señalado, deberá cumplir con las siguientes condiciones:

1. Comprender un área total de **441 m<sup>2</sup>**.
2. De los cuales aproximadamente un **75%** equivalentes a unos **331 m<sup>2</sup>** deberán reservarse para suelo duro y su debida dotación como espacios de permanencia.
3. El **25%** de esta área, equivalente a unos **110 m<sup>2</sup>**, deberá reservarse para zonas verdes.
4. En estas zonas verdes se deberá elaborar una **Propuesta Paisajística**, que represente la institucionalidad del Tecnológico de Antioquia, dando una cara verde y amable a la ciudad.

#### 8.7.4. Propuestas de Crecimiento Futuro planteadas por el API

A partir de los resultados del diagnóstico urbanístico se pudo determinar que el Tecnológico de Antioquia sí puede crecer en su planta física de la sede central de Robledo. Se concluyó que los proyectos ya existentes, planteados por la misma Institución, algunos en considerable estado de desarrollo, pueden ejecutarse, pues el índice de ocupación lo permite. Adicionalmente, se pudo establecer que además del crecimiento físico a partir de los proyectos prioritarios, la Institución necesita incrementar sus espacios o ambientes pedagógicos para cumplir con la demanda actual, y especialmente si se considera que para el año 2015 el Tecnológico planea tener una cobertura en esta sede de unos 7.000 estudiantes.

Según lo anterior, se plantea para el crecimiento físico del predio, el crecimiento en altura de los bloques existentes, con el objeto de garantizar las áreas necesarias para brindar un óptimo desarrollo de la actividad educativa.

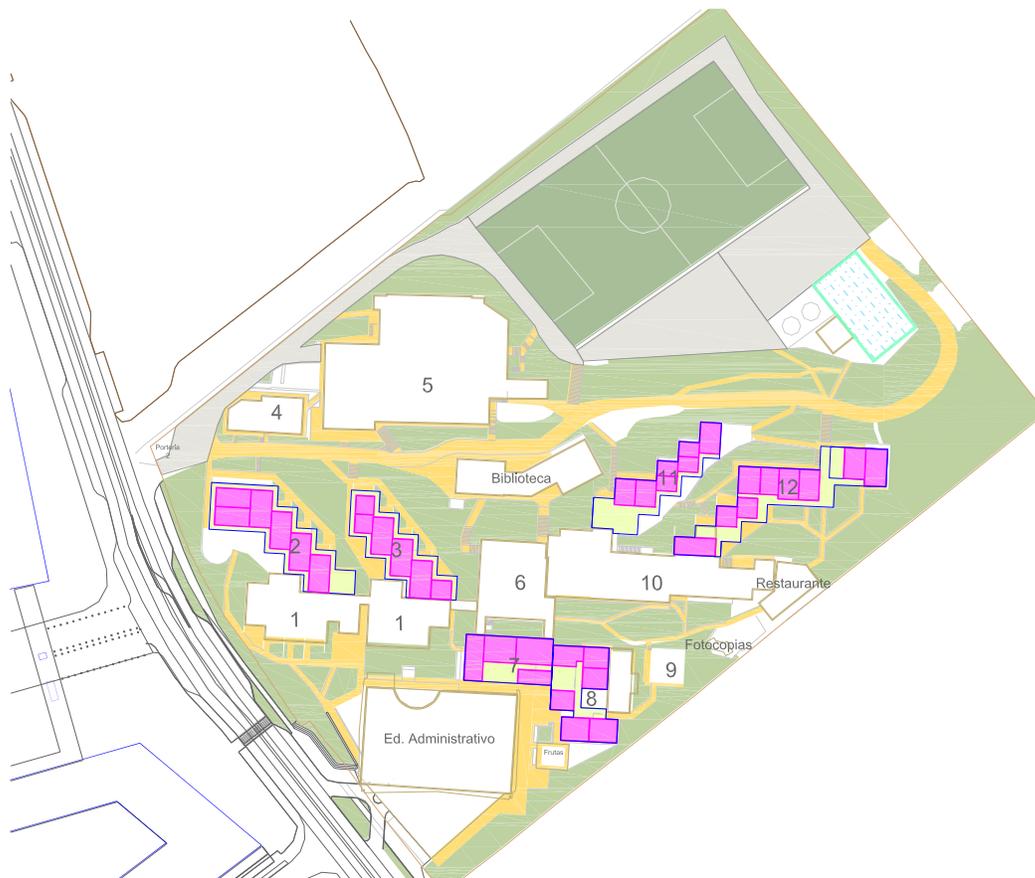
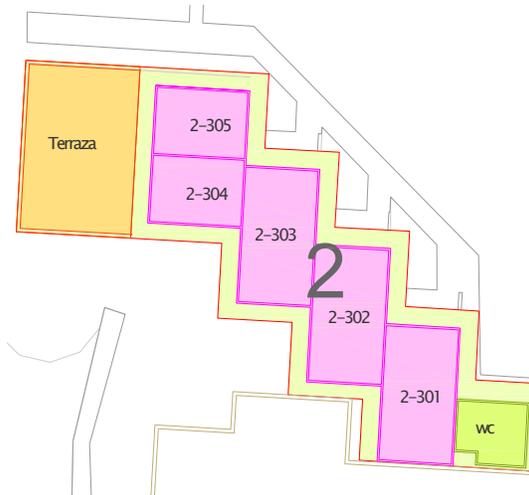


Figura 125. Propuesta API “Escenario Futuro”

En síntesis, las propuestas de Crecimiento Futuro planteadas por el API, son los proyectos arquitectónicos surgidos a partir del resultado del diagnóstico del sistema construido (evaluación de estándares), adicionales a los ya planteados por la Institución (denominados proyectos prioritarios), a través de los cuales se plantea el crecimiento a futuro de la planta física de la sede central del Tecnológico de Antioquia.

**Estas propuestas son:**

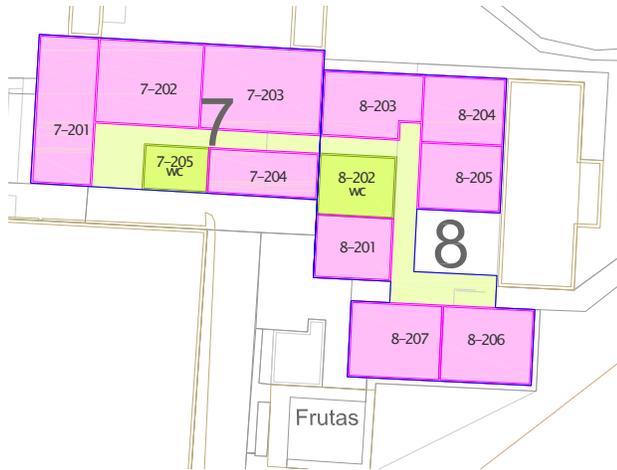
- **Bloque 2:** (antes B8) crecimiento a 3 pisos – para aulas de clase (aprovechar el ascensor planteado en el edificio de laboratorios del Bloque 1)



Bloque 2					
Piso	Total	Aulas	Circu	Á Libres	Serv
1	531,13	392,51	82,95		30,
2	643,49	392,51	82,95		30,
3	643,41	270,27	68,43	135,40	30,
<b>Terraza</b>	510,05			510,05	
<b>TOTAL</b>	<b>2.328,08</b>	<b>1.055,29</b>	<b>234,33</b>	<b>645,45</b>	<b>92,</b>

**Figura 126.** Propuesta de crecimiento Bloque 2

- **Bloques 7-8:** (antes B2-3) crecimiento a 5 pisos – para aulas de postgrado (incluye los 100 m<sup>2</sup> del Bloque 4)

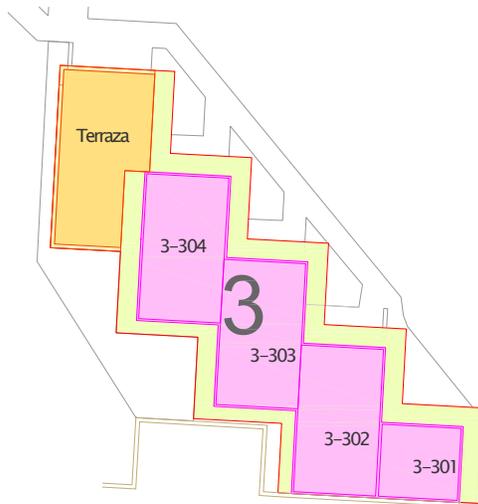


Bloque 7					
Piso	Total	Aulas	Circu	Á Libres	Serv Sani
1	373,31	292,16	53,77		23,33
2	373,04	292,16	53,77		23,33
3	373,04	292,16	53,77	122,20	23,33
4	373,04	292,16	53,77		23,33
5	373,04	292,16	53,77		23,33
Terraza				373,04	
<b>TOTAL</b>	<b>1.865,48</b>	<b>1.460,78</b>	<b>268,86</b>	<b>495,24</b>	<b>116,64</b>

Bloque 8					
Piso	Total	Aulas	Circu	Á Libres	Serv Sani
1	577,52	359,12			38,17
2	429,32	359,12	69,85		38,17
3	429,32	359,12			38,17
4	343,70	219,18			38,17
5	343,70	219,18			38,17
Terraza				343,70	
<b>TOTAL</b>	<b>2.123,56</b>	<b>1.515,71</b>	<b>69,85</b>	<b>343,70</b>	<b>190,87</b>

Figura 127. Propuesta de crecimiento Bloques 7-8

- **Bloque 3:** (antes B8) crecimiento a 3 pisos – para aulas de clase



Bloque 3					
Piso	Total	Aulas	Circu	Á Libres	Serv Sa
Piso 1	532,24	380,40			
Piso 2	475,87	301,50	60,78		
Piso 3	475,87	256,44	46,01	77,95	
Terraza				380,34	
<b>TOTAL</b>	<b>1.483,99</b>	<b>938,34</b>	<b>106,80</b>	<b>458,29</b>	<b>0,00</b>

Figura 128. Propuesta de crecimiento Bloque 3

- **Bloque 11:** (antes B12) crecimiento a 3 pisos – para aulas de clase

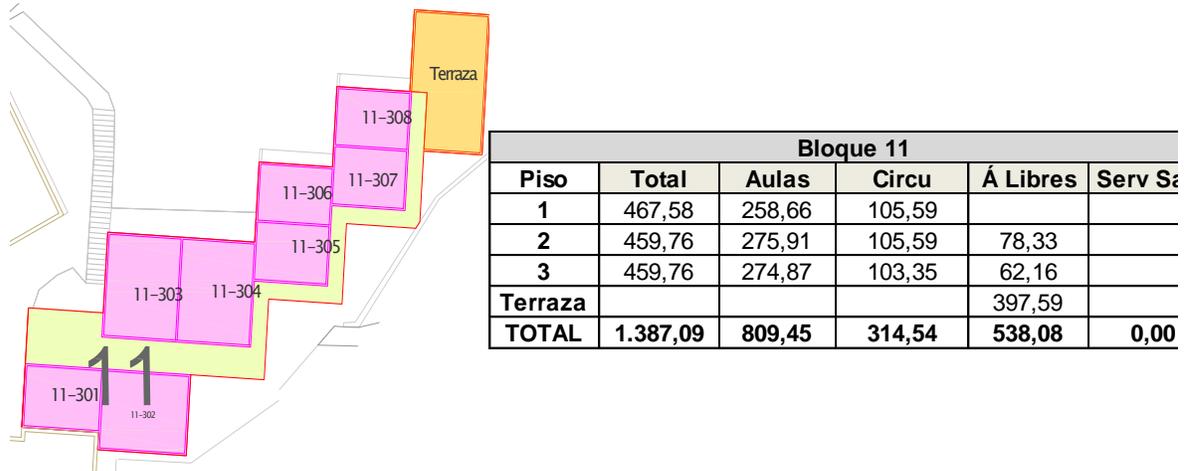


Figura 129. Propuesta de crecimiento Bloque 11

- **Bloque 12:** (antes B13) crecimiento a 3 pisos – para aulas de clase

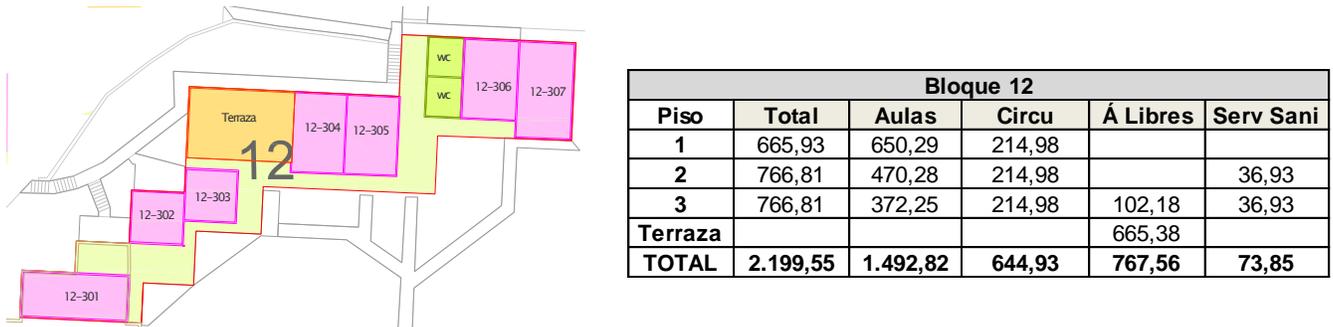


Figura 130. Propuesta de crecimiento Bloque 12

#### **8.7.5. Gestiones realizadas para la adquisición del terreno aledaño**

Como parte de la propuesta de solución a la problemática de los parqueos en la institución, se considera pertinente mencionar que la institución ha realizado ya desde hace algún tiempo, varios trámites con el objeto de acceder al predio contiguo al T de A, el cual cuenta con una valla de curaduría anunciando la construcción de un conjunto residencial, pero que hace varios años se encuentra en un proceso legal debido a problemas económicos de la constructora y las consecuentes indemnizaciones.

El T de A ha manifestado su interés de adquirir este predio al señor Julián Restrepo, gerente de la empresa Equiformas S.A. quien informó que dicho predio pertenece a esta empresa junto con la empresa Edicreto y que en este momento no era posible ninguna conversación en este sentido, debido al litigio jurídico anteriormente indicado.

En el momento en que las condiciones legales de este predio sean favorables para su negociación, el TdeA estaría interesado en entrar en este proceso siendo una excelente oportunidad para la institución de poder generar no sólo nuevos bloques, sino también más espacios de parqueo y áreas libres, en el desarrollo a largo plazo del predio.

## 8.8. Ejecución por Fases de Desarrollo

El desarrollo de la presente propuesta de crecimiento físico del Tecnológico de Antioquia se propone a ser desarrollada por fases o etapas de desarrollo que garanticen el óptimo desarrollo urbanístico del área de planificación.

**Tabla 57.** Etapas de ejecución por fases de desarrollo por componente

N°	Componente Construido	Componente Espacio Público	Componente Ambiental	Componente Movilidad
1	Complejo financiero	Sendero de La Paz	Paisajismo costados del sendero (siembra de 3 especies)	Mantenimiento y reparación de pisos en circulaciones
2	Restaurante	Generación y adecuación del área libre entorno al restaurante	Ejecución del proyecto de Elementos de mitigación de la Contaminación visual y auditiva	Mantenimiento y reparación de pisos en circulaciones
3	Acondicionamiento del coliseo cubierto	Proyecto de dotación y acondicionamiento del área libre con amueblamiento urbano	Proyecto de tala y reposición	Mantenimiento y reparación de pisos en circulaciones
4	Edificio Administrativo	Generación de espacio público plazoleta de acceso	Paisajismo acceso principal	Solución movilidad acceso principal
5	Ampliación Bloque 9	Acondicionamiento del área libre en torno al bloque		
6	Laboratorios	Acondicionamiento del área libre en torno al bloque	Elaboración del Proyecto académico Facultad Ciencias de la Tierra y el Ambiente	Mejorar condiciones de accesibilidad interna para personas discapacitadas
7	Adecuación espacios liberados para aulas	Acondicionamiento del área libre	Construcción y adecuación de un centro de acopio de residuos sólidos	Garantizar la adecuada movilidad en estos espacios
8	Bloque posgrados 5 pisos B7	Adecuación de la cancha de fútbol (grama natural por sintética)	Preservación y mantenimiento de los elementos naturales	Garantizar condiciones de accesibilidad interna para personas discapacitadas
9	Const. 5 pisos B 8	Construcción complejo deportivo y lúdico (placa polideportiva)		
10	Const. pisos 2 y 3 para aulas B 3	Acondicionamiento del área libre en torno al bloque		
11	Const. pisos 2 y 3 para aulas B 2			
12	Const. pisos 2 y 3 para aulas B 11			
13	Const. piso 2 para aulas B 12			

Este planteamiento urbanístico está conformado por los 4 componentes, y que todo proyecto arquitectónico debe ser complementado con proyectos desde los otros 3 componentes, resulta consecuente el planteamiento del desarrollo o ejecución por etapas, comprendidas por los proyectos de cada componente.

Frente a esto se debe tener presente que cada proyecto arquitectónico queda “amarrado” a proyectos de espacio público, ambiente y movilidad, y deberán ser ejecutados en los mismos tiempos de los proyectos arquitectónicos, los cuales serán exigidos para la aprobación del proyecto arquitectónico como tal (son requisito).

### **8.9. Modelo de Gestión y financiación**

El modelo de gestión y financiación de los proyectos será acorde con el presupuesto oficial de la Institución y sus propios instrumentos de financiación.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA PARRADO Pedro Nel. Los espacios pedagógicos como escenarios de Formación Integral. Secretaría de educación de Bogotá, 2005.

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA, Normas Colombianas de diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR-98, Ley 400 de 1997.

DECRETO 1504 DE 1998: “Por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial”.

DECRETO 409 de 2007. Por el cual se expiden las Normas Específicas para las actuaciones y procesos de urbanización, parcelación y construcción en los suelos urbano, de expansión y rural del Municipio de Medellín.

DECRETO 449 de 2006. Plan Maestro de Equipamientos Educativos de Bogotá Distrito Capital.

GONZÁLEZ SERNA, Marcela y GÓMEZ, Luis Carlos. Propuesta de plan de manejo arbóreo de las zonas verdes del Tecnológico de Antioquia institución universitaria. Medellín: Tecnológico de Antioquia, 2009 (mecanografiado).

INCONTEC, NTC 45 95 – 45-96. Ingeniería Civil y Arquitectura. Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares.

Ley 9 de 1989 “Ley de reforma urbana”.

Ley 30 de 1991 Por la cual se organiza el Servicio Público de la Educación Superior.

Ley 115 de 1994 Por la cual se expide la ley general de educación.

Ley 388 de 1997 “Por la cual se modifica la ley 9ª DE 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones”.

MORALES, León y VARÓN, Teresita. Árboles ornamentales en el Valle de Aburrá, elementos de manejo. Medellín: Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2006.

Norma Técnica Colombiana NTC 4595. Ingeniería Civil y Arquitectura. Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares.

Plan Maestro de Equipamientos Educativos PMEE, Universidad Nacional, documento de trabajo. [www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-96894\\_Archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-96894_Archivo_pdf.pdf).

Plan Sectorial de Educación 2004-2008, Bogotá: Una Gran Escuela.

Plan Maestro de Equipamientos Educativos PMEE, Universidad Nacional, documento de trabajo.

RIVERA, Álvaro. Construyendo Pedagogía: Estándares básicos para construcciones escolares Bogotá: Secretaría de Educación 2000.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL DISTRITO CAPITAL Estándares Básicos para Construcciones Escolares. Informe publicado en el 2000. Bogotá.