PLAN PARCIAL DE RENOVACIÓN URBANA

CAR – UNIVERSIDAD LIBRE

Presentado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca y la Universidad Libre

Bogotá, marzo de 2019

DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE DE FORMULACIÓN DEL PLAN PARCIAL DE RENOVACIÓN URBANA CAR – UNIVERSIDAD LIBRE
VERSIÓN 2

Contenido

1. PRESENTACIÓN 7
2. LINEAMIENTOS NORMATIVOS 12
2.1. Incorporación al tratamiento de renovación urbana 14
2.2. Condiciones de permanencia de uso 15
2.3. Segregación uso dotacional e incorporación de usos complementarios 16
3. DELIMITACIÓN Y AMBITO DE APLICACIÓN 17
4. PROYECTO URBANISTICO Y AREAS GENERALES 21
4.1. Cuadro de áreas general 21
5. SISTEMAS GENERALES 25
5.1. PATRIMONIO CONSTRUIDO 25
5.1.1. Reseña Historica 26
5.1.3. Condiciones normativas del componente patrimonial 35
5.1.4. Definición de los lineamientos de intervención 43
5.2. SISTEMA AMBIENTAL 53
5.2.1. Elementos De La Estructura Ecológica Principal 53
5.2.2. Criterios De Sostenibilidad Ambiental Y Ecourbanismo 55
5.2.2.1. Evaluación de impactos ambientales 67
5.2.2.2. Jerarquización de los impactos ambientales 81
5.2.2.3. Análisis de impactos ambientales 83
5.3. SISTEMA DE MOVILIDAD 92
5.3.1. Sistema De Movilidad 92
5.3.2. Sistema De Transporte 97

5.3.2.1. Articulación con proyectos del sistema de movilidad: TM Carrera 7ª y Metro. 97

5.3.2.2. Articulación con ciclorutas existentes y proyectadas 103

5.4. SISTEMA DE ESPACIO PÚBLICO 105

5.4.1. Cesiones de Espacio Público 114

5.4.2. Configuración del Espacio Público 118

5.4.3. Metodologìa para el cálculo de las Áreas Privadas Afectas al Uso Público (APAUP) 119

5.4.3.1. APAUPS Obligatorias 120

5.4.3.2. APAUPS opcionales 120

5.4.4. Cubierta peatonal sobre deprimido 124

5.4.5. Metodologìa para el cálculo de espacio público por habitante. 125

5.5. SISTEMA DE SERVICIOS PÚBLICOS 126

5.5.1. Sistema De Acueducto 126

5.5.1.1. Distribución urbanística por usos y áreas. 126

5.5.1.2. Población prevista. 128

5.5.1.3. Calculo de caudales. 129

5.5.2. Sistema De Alcantarillado Sanitario. 133

5.5.2.1. Areas aferentes. 134

5.5.2.2. Densidades de población. 135

5.5.2.3. Caudales proyectados. 136

5.5.3. Sistema De Alcantarillado Pluvial. 141

5.5.3.1. Sistema de drenaje urbano sostenible. 142

5.5.3.2. Áreas aferentes. 143

5.5.3.3. Caudales proyectados. 143

5.5.3.4. Diseños de red y alcantarillado para el pp car – universidad libre y desarrollo urbano de la zona de influencia del proyecto. 146

Diseño sistema de acueducto 146

5.5.3.5. Diseño sistema sanitario. 153

5.5.3.6. Diseño sistema pluvial. 154

5.5.4. Plan General De Obras Plan Parcial Car – Universidad Libre. 156

5.5.5. Memorias De Cálculo 158

5.5.5.1. Memorias de cálculo de ingeniería básica redes de acueducto 158

5.5.5.2. Memorias de cálculo de ingeniería básica redes de alcantrillado sanitario .. 159
5.5.5.3. Memorias de cálculo de ingeniería básica redes de alcantarillado pluvial ... 160
5.5.6. Sistema De Redes Eléctricas ... 162
5.5.6.1. Redes eléctricas en media y baja tensión ... 162
5.5.6.2. Reglamentos obligatorios ... 163
5.5.6.3. Redes en media tensión y baja tensión existentes ... 166
5.5.6.4. Iluminación perimetral e internas en el edificio CAR y Guadalupe ... 169
5.5.6.5. Canalizaciones ... 169
5.5.6.6. Instalaciones internas de los edificios ... 170
5.5.6.7. Red de iluminación perimetral ... 171
5.5.6.8. Redes eléctricas del proyecto ... 171
5.5.6.9. Proyección de transformador ... 171
5.5.7. Residuos Sólidos ... 177
6. PLANTEAMIENTO URBANÍSTICO ... 181
6.1. Estructura Urbana Actual ... 181
6.2. Usos propuestos en el plan parcial ... 184
6.2.1 Vivienda (31,4% de la mezcla de usos) ... 184
6.2.2 Dotacional Escala Metropolitana (38,8% de la mezcla de usos) ... 185
6.2.3 Servicios Empresariales y Personales (27,1% de la mezcla de usos) ... 186
6.2.4 Comercio escala zonal (2,7% de la mezcla de usos) ... 186
6.2.5 Equipamiento comunal público (0,5% adicional a la mezcla de usos) ... 186
6.3. Àrea total construida por uso ... 188
6.4. Edificabilidad total ... 188
6.5. Normas volumétricas ... 189
6.5.1. Tipología torres aisladas sobre plataforma ... 189
6.5.2. Tipología torre sobre plataforma ... 189
7. ESTRATEGIA DE GESTIÓN Y SANEAMIENTO PREDIAL ... 192
7.1. Estrategia de gestión del suelo ... 192
7.2. Estudio de títulos y estrategia de saneamiento predial ... 194
8. PROPUESTA DEL SISTEMA DE REPARTO EQUITATIVO DE CARGAS Y BENEFICIOS ... 197
8.1. Definición de los productos inmobiliarios ... 197

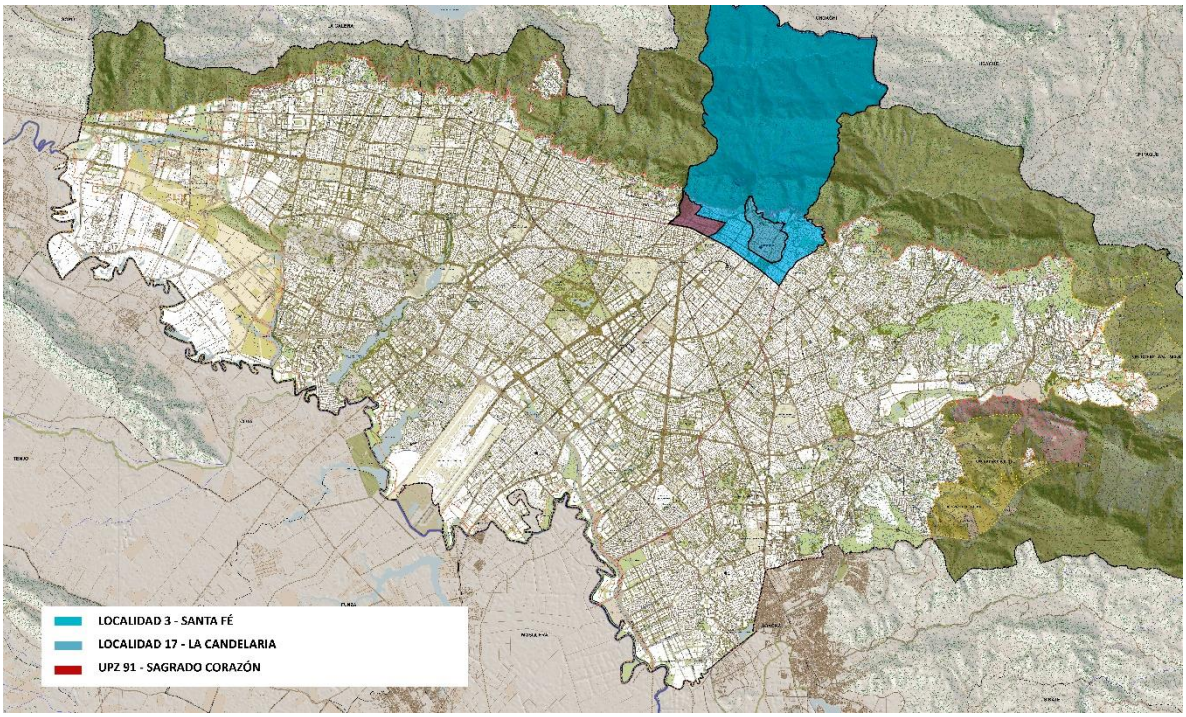
8.2. Suelo objeto de reparto 197
8.3. Cargas del plan parcial 204
8.3.1. Cargas generales 206
8.3.2. Cargas locales 208
8.4. Beneficios 212
8.5. Estrategia de financiación 213
8.6. Participación en plusvalía 215
8.6.1. Avalúos comerciales 215
8.6.2. Costos directos de construcción 216
8.6.3. Costos indirectos 216
8.6.4. Valor residual del suelo 217
8.6.5. Factores de conversión de usos. 217
9. PLAN DE GESTIÓN SOCIAL 219
9.1. Alcance: 219
9.2. Objetivo General: 219
9.3. Objetivos Específicos 219
9.4. Programas Del Plan De Gestión Social 220
9.4.1. Programa de Información y divulgación 220
9.4.1.1. Objetivo Específico 220
9.4.1.2. Metas: 221
9.4.1.3. Estrategia de Información: 221
9.4.1.4. Estrategia de comunicaciones 223
9.4.2. Programa de Coordinación interinstitucional 225
9.4.2.1. Objetivo Específico 225
9.4.2.2. Meta: 226
9.4.2.3. Acciones: 226
9.4.3. Programa de Participación Comunitaria 227
9.4.3.1. Objetivo: 227
9.4.3.2. Meta: 228
9.4.3.3. Estrategias 228
9.4.4. Programa Atención Población Afectada 229
9.4.4.1. Objetivo 230

9.4.4.2. Meta 230
9.4.4.3. Estrategias: 230
9.4.5. Programa de seguimiento y Monitoreo 232
9.4.5.1. Objetivo 232
9.4.5.2. Meta 232
9.4.5.3. Estrategias. 233
9.5. Conclusiones generales 233
10. BIBLIOGRAFÍA 235

1. PRESENTACIÓN

El Plan Parcial de Renovación Urbana PPRU Corporación Autónoma Regional – Universidad Libre, en adelante PPRU CAR - UL está localizado en el el barrio Sagrado Corazón en el Centro Internacional de Bogotá en la manzana catastral 00810104, al cual le aplican las condiciones del Sector Normativo 2, subsector de usos IV, área de Actividad Central, Zona Centro Tradicional, y con Tratamiento de Renovación Urbana según Decreto Distrital 110 de 2018. La UPZ 91 Sagrado Corazón reglamentada mediante el Decreto Distrital 492 de 2007 se ubica en el costado norte de la localidad de Santa Fé, limitando con la localidad de Chapinero al norte, con la localidad de Teusaquillo al occidente, con los cerros orientales y la UPZ Macarena al oriente y con la UPZ Las Nieves en el costado sur. Tiene una extensión de 146 ha., que equivalen al 3,2% del total del suelo de la localidad.

Plano N° 1. Localización UPZ Sagrado Corazón



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD. 2019

Con el Decreto 492 de 2007 se adoptó la Operación Estratégica Centro (Centro Histórico-Centro Internacional), el Plan Zonal del Centro y la normativa en cuanto a estructura urbana, usos, edificabilidad y usos y edificabilidad de los Bienes de Interés Cultural de las Unidades de Planeamiento Zonal 91 Sagrado Corazón, 92 La Macarena, 93 Las Nieves, 94 La Candelaria, 95 Las Cruces y 101 Teusaquillo. En el articulo 33 el mencionado decreto se

definen los criterios de ordenamiento de cada UPZ que responden a "*características homogéneas en los aspectos morfológicos, funcionales y de estructura urbana y orientan las decisiones normativas de las UPZ para garantizar su coherencia interna en el modelo de ordenamiento y en los demás instrumentos que desarrollen el Plan de Ordenamiento Territorial. Los criterios de ordenamiento de acuerdo con su objetivo se clasifican en cuatro categorías patrimonio, vivienda, servicios y comercio*".

En cuanto a la UPZ 91 - Sagrado Corazón, se definen los siguientes criterios de ordenamiento:

"*a. Consolidar el sector como área empresarial y financiera en el Centro para que, junto a la oferta cultural existente y a los servicios complementarios que estos generan, se constituya en un sector competitivo que ofrezca a la ciudadanía en general múltiples opciones.*

b. Recualificar el espacio público.

c. Promover la vivienda y sus servicios complementarios para lograr un equilibrio de usos en el área.

d. Fomentar el desarrollo de los predios vacíos para proyectos estructurantes que consoliden el sector.

e. Consolidar las ventajas económicas y tecnológicas para mejorar su posición nacional e internacional, y fortalecer y desarrollar alta conectividad con el aeropuerto Eldorado.

f. Priorizar procesos de renovación urbana en áreas del sector que por sus condiciones y localización pueden generar mejores aprovechamientos a los existentes, complementados con usos comerciales y de vivienda, mediante procesos de gestión interinstitucional y privada en los sectores definidos como los de San Martín, Samper Mendoza y la Estrella, entre otros.

g. Fortalecer los usos dotaciones culturales."

La UPZ Sagrado Corazón es un área de gran importancia urbanística y arquitéctónica tanto por su valor histórico como por su ubicación estratégica a pocas manzanas del Centro Internacional, del Parque Nacional y de los corredores de transporte de la Carrera 7ª, la Carrera 13 y la Avenida Caracas. No obstante, actualmente cuenta una población flotante muy alta, lo que supone un gran reto para mantener la estabilidad y sostenibilidad del sector por fuera de los horarios laborales de las empresas que tienen sus sedes administrativas en la zona. Por lo que, se hace necesario tomar medidas para generar nuevo espacio público, así como diversificación de los usos existentes en el área.

Con el Decreto Distrital 110 de 2018 se incorporó al tratamiento de renovación urbana la zona ubicada entre las calles 36 y 39 y entre la carrera séptima y la carrera trece, permitiendo desde el punto de vista normativo y jurídico, aprovechar la condición del Edificio Esso de Colombia, ubicado en la carrera séptima # 36-45, para suplir la necesidad de una nueva sede por parte de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), así como del Edificio Guadalupe, ubicado en la Calle 37 No. 7-43, para la próxima sede de posgrados de la Universidad Libre, y dar respuesta a algunas necesidades presentes en el barrio Sagrado Corazón de Bogotá.

De acuerdo con lo anterior, el objetivo del presente Plan Parcial es generar las nuevas sedes institucionales mencionadas, generando una propuesta de renovación en donde también se genere vivienda y espacio público, para atender la demanda que existe en el sector al tiempo que se actualiza la imagen institucional.

El objetivo del PPRU CAR - UL se encuentra enmarcado en el Plan de Desarrollo Distrital 2016 – 2020: Bogotá mejor para todos (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.), que reconoce dentro de sus pilares la Democracia Urbana. En el plan de desarrollo se reconoce "*una gran oportunidad de gestión, en consideración a la extensión del centro de la ciudad más allá de su referente tradicional, en sectores que se caracterizan por baja ocupación, concentración de población flotante (1,9 millones) y menor población residente (259.587) en cerca de 70 mil hogares en 48.696 viviendas, de los cuales el 73% está en estratos 2 y 3, el 13,8%, vive en la pobreza y el 1% en indigencia*". En consecuencia, el desarrollo, consolidación y renovación urbana de áreas estratégicas de la ciudad son las prioridades dentro del eje de Democracia Urbana de la administración pública actual. Lo anterior con el fin de propiciar un "*reordenamiento de la estructura urbana de zonas estratégicamente ubicadas de la ciudad que han perdido funcionalidad, calidad habitacional, presentan deterioro de sus actividades, o en las que se ha degradado el espacio libre o el espacio edificado*" (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2016).

Los edificios Esso de Colombia y Guadalupe, además de tener una ubicación estratégica, poseen condiciones de ocupación y estado físico que representan un gran potencial para llevar a cabo una operación de renovación urbana que permita llevar a cabo el propósito de generar una sede nueva para la CAR y para la Universidad Libre y generar beneficios para el desarrollo del sector, aumento de la calidad de vida, puesta en valor de los elementos patrimoniales de su entorno y oferta de vivienda y sobre todo espacio público. Esta iniciativa de carácter institucional parte de la intención de generar diversidad de usos en un sector empresarial y de oficinas actualmente en pérdida de dinámica económica.

Plano N° 2. Delimitación del plan parcial CAR – UL

Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD. 2019

De acuerdo a la localización del PPRU CAR-UL, la articulación con los sistemas estructurantes de espacio público, movilidad y servicios públicos, es fundamental para que el resultado de su aplicación resulte en una renovación equilibrada de este sector de la UPZ 91 Sagrado Corazón.

Por otra parte, independientemente de la volumetría resultante de la aplicación de las normas propuestas de edificabilidad, ocupación y aislamientos contenidas en este Documento Técnico de Soporte, es necesario que las áreas privadas útiles ubicadas en los primeros pisos de las edificaciones tengan un carácter comercial. Las áreas y condiciones del uso se desarrollarán más adelante. Así mismo se recomienda que la ocupación de los primeros pisos de estas edificaciones tenga una ocupación menor a la permitida y resultante de la disposición de las Áreas Privadas Afectas al Uso Público (APAUP) con el fin generar mayores áreas de uso público efectivo para estimular las actividades urbanas que se generarán a partir de los usos específicos que dispondrá cada uno de los proyectos del Plan Parcial.

De igual manera, la incorporación y divulgación de las obras incluidas en la sección de Cargas Generales y Locales del presente documento, es fundamental para la articulación con los proyectos urbanos en planeamiento y ejecución que serán desarrollados a continuación.

2. LINEAMIENTOS NORMATIVOS

La normatividad establecida en el Decreto Distrital 190 de 2004 (POT) sobre la renovación urbana tiene como pilar fundamental la necesidad de implementar la renovación urbana como un aspecto fundamental para llevar a cabo los objetivos del ordenamiento señalados en el componente general del Plan de Ordenamiento territorial, ya que es la herramienta propicia para intervenir aquellas zonas de las ciudad que presentan condiciones de deterioro físico, funcional, económico y/o ambiental, y a la vez permite evidenciar las potencialidades del territorio y la subutilización del tipo y clasificación del suelo. En estas condiciones, es preciso remitirnos a la normatividad del Distrito Capital en lo referente con la política de renovación urbana aplicable al Plan Parcial denominado "CAR – Universidad Libre":

Artículo 159. Política de Renovación Urbana (artículo 110 del Decreto 619 de 2000 compilado por el Decreto 190 de 2004.

Artículo 110. Política de Renovación Urbana.

La Renovación Urbana tiene como objetivo propiciar un reordenamiento de la estructura urbana de zonas estratégicamente ubicadas de la ciudad que han perdido funcionalidad, calidad habitacional, presentan deterioro de sus actividades, o en las que se ha degradado el espacio libre o el espacio edificado; zonas del suelo urbano que por procesos de deterioro urbanístico y social se encuentran abandonadas y con un aprovechamiento muy bajo en relación con su potencial, asociado a su ubicación dentro de la ciudad y a la disponibilidad de redes de comunicación y servicios públicos.

Para lograr el anterior objetivo la política de Renovación Urbana se propone:

Efectuar actuaciones públicas que conlleven el desarrollo de proyectos integrales de renovación.

Estimular la vinculación del capital privado mediante la reducción de factores de incertidumbre

Promover la aplicación de una normativa sencilla y transparente.
Agilizar los procesos y trámites

Brindar apoyo técnico y operativo a la ejecución de proyectos por medio de la empresa de Renovación Urbana, encargada de gestionar, liderar, promover y coordinar esos proyectos.

Entonces en el PPRU "CAR- Universidad Libre" da alcance a lo establecido en la normatividad del ordenamiento del Distrito Capital, ya que lo que se propone es llevar a cabo un mejoramiento integral en espacio público, articular nuevos usos modificando los espacios construidos y que se encuentran en un alto nivel de deterioro permitiendo un nuevo desarrollo vanguardista especialmente en el campo ambiental, inmobiliario y de servicios aprovechando las condiciones que se presentan en el área de influencia.

Ahora las modalidades y áreas de aplicación del Tratamiento de Renovación están consignadas en el artículo 374 del Decreto 190 de 2004 (artículo 363 del Decreto 619 de 2000) que estipula:

El tratamiento de renovación urbana tendrá las siguientes modalidades para las diferentes áreas de aplicación:

MODALIDADES	ÁREAS DE APLICACIÓN
1. De redesarrollo	Sectores donde se requiere un reordenamiento para generar un nuevo espacio urbano, con sustitución total o parcial de los sistemas generales, del espacio edificado, e introducción de nuevos usos con un aprovechamiento constructivo más alto, generando el espacio público requerido.
2. De reactivación	Sectores donde se requiere la habilitación y mejoramiento parcial del espacio público con sustitución parcial y paulatina del espacio edificado. Incluye intensificación en la utilización del suelo y de las condiciones de edificabilidad (ocupación y construcción).

Parágrafo. Todos los proyectos que concluyan un proceso de Renovación Urbana, pasarán al tratamiento de Consolidación Urbanística.

Artículo 375. Zonas objeto de inclusión posterior en el Tratamiento de Renovación Urbana (artículo 364 del Decreto 619 de 2000, modificado por el artículo 244 del Decreto 469 de 2003).

De conformidad con lo señalado en el numeral 2.7 del artículo 15 de la Ley 388 de 1997, se permitirá la incorporación posterior al tratamiento de renovación urbana de los sectores en los que se genere un impacto propicio, por efecto de las decisiones de planeamiento, la construcción, transformación, eliminación o supresión de un elemento de los sistemas generales de la ciudad definidos por este Plan (malla vial arterial o infraestructura de los sistemas de transporte masivo, equipamientos, espacio público y otros), o en las zonas industriales con tendencia al cambio de uso. La inclusión de las zonas en el tratamiento de renovación urbana se hará mediante Decreto del Alcalde Mayor.

Parágrafo. Las zonas industriales que se incluyan en el tratamiento de renovación urbana, lo harán siempre en la modalidad de Redesarrollo.

Artículo 376. Normas generales para el Tratamiento de Renovación Urbana (artículo 365 del Decreto 619 de 2000). El tratamiento de Renovación Urbana se tiene las siguientes normas generales:

1. (Modificado por el artículo 245 del Decreto 469 de 2003). Los usos a implantar en las zonas de renovación se definirán en los planes parciales o en las fichas normativas, de conformidad con las nuevas condiciones y con el potencial de desarrollo que permitan el

reordenamiento de dichas zonas, debidamente sustentadas en los estudios específicos que soporten tal decisión.

2. Las normas urbanísticas generales serán desarrolladas a través de las fichas de lineamientos urbanísticos para Planes Parciales de Renovación.

3. Para la modalidad de Reactivación se elaborarán fichas normativas, las cuales definirán las condiciones en las cuales pueden desarrollarse los proyectos individuales. Estas fichas establecerán el tamaño mínimo de los predios, los índices máximos de construcción y ocupación y demás normas volumétricas.

4. Para la modalidad de Redesarrollo se debe elaborar un Plan Parcial, el cual reglamentará los sectores comprendidos por ella, mediante una norma específica.

5. (Modificado por el artículo 245 del Decreto 469 de 2003). La exigencia de estacionamientos en los proyectos de renovación urbana formará parte de la reglamentación urbanística del plan parcial o ficha normativa. Se permitirá en ambos casos, el pago compensatorio de estacionamientos a los fondos creados para tal fin y, previo estudio de cada caso, se podrá plantear la localización de estacionamientos en el área de influencia que defina las fichas normativas o los planes parciales.

Parágrafo: Los sectores con tratamiento de renovación urbana se encuentran señalados en el plano denominado "Programa de Renovación Urbana.

El artículo 245 del Decreto 469 de 2003 compilado el l Decreto 190 de 2004, señaló:

1. Los usos a implantar en las zonas de renovación se definirán en los planes parciales o en las fichas normativas, de conformidad con las nuevas condiciones y con el potencial de desarrollo que permitan el reordenamiento de dichas zonas, debidamente sustentadas en los estudios específicos que soporten tal decisión.

6. La exigencia de estacionamientos en los proyectos de renovación urbana formará parte de la reglamentación urbanística del plan parcial o ficha normativa. Se permitirá en ambos casos, el pago compensatorio de estacionamientos a los fondos creados para tal fin y, previo estudio de cada caso, se podrá plantear la localización de estacionamientos en el área de influencia que defina las fichas normativas o los planes parciales"

2.1. Incorporación al tratamiento de renovación urbana

La incorporación al tratamiento de renovación urbana del plan parcial denominado “CAR – Universidad Libre” está sustentado desde el punto de vista jurídico en el Decreto Distrital 100 de 2018, que justifica la incorporación al tratamiento de renovación urbana del área de la UPZ No. 91 de Sagrado Corazón, teniendo en cuenta la vetustez de la edificación de la CAR y de algunas de las edificaciones al interior del área objeto del plan parcial entre ellos

el edifico Guadalupe, bien por problemas estructurales o falta de instalaciones técnicas adecuadas a los estándares de eficiencia energética y espacios libres mal utilizados, y a su vez el DTS demuestra las condiciones que permiten y potencian redesarrollos urbanísticos frente a la Avenida Alberto Lleras Camargo- Carrera Séptima, y que aseguran la transformación y aprovechamiento de sectores estratégicos como este, que sean capaces de movilizar la oferta de tierra y atraer recursos privados a través del desarrollo de proyectos inmobiliarios que redunden en la mejora de las condiciones de habitabilidad, equilibrio ambiental, generación de espacio público, movilidad, y seguridad.

Por lo tanto, la Dirección de Patrimonio y Renovación Urbana de la Secretaría Distrital de Planeación evaluó las condiciones normativas del Sector Normativo 2 de la UPZ 91 Sagrado Corazón, de lo cual se concluyó que con la incorporación al tratamiento de renovación urbana y su redesarrollo a través de plan parcial se estimulará la articulación de los sectores urbanos con relación a los usos del suelo, densidades, generación de espacio público y reparto equitativo de cargas y beneficios, y así lograr el aprovechamiento de los predios que cuentan con una localización estratégica y que sus edificaciones se encuentran en estado de obsolescencia o antigüedad. De tal manera, dicha intervención de renovación urbana contribuirá al desarrollo urbanístico, económico y social del Distrito Capital.

2.2. Condiciones de permanencia de uso

Dentro del análisis predial del Plan Parcial se pudo establecer que de conformidad con la información que reposa en el archivo predial catastral, físico, base de datos del Sistema Integrado de Información Catastral – SICC de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital - UADEC, se encontró que el edificio de la CAR, desde las vigencias 1999, 2000, 2001, 2002 y 2003 nació jurídicamente por englobe de los predios con matrícula inmobiliaria 50C625174 y 50C-688715, mediante escritura 2926 del 27 de octubre de 2004 Notaria 11 de Bogotá, y fue inscrito en el archivo predial catastral mediante resolución magnética No. 55504 del 20 de junio de 2005, por tal razón para la vigencia 1999 a 2003 no registraba información catastral.

Por tanto, para el predio con Matricula Inmobiliaria 50C-625174 los usos para la vigencia 1999 -2000 corresponde a oficinas y consultorios y destino Industria. Para la vigencia 2001 – 2003 los usos fueron corredor comercial, oficinas y consultorios, destino; comercio en corredor comercial. Para la vigencia 2001-2003 los usos eran corredor comercial, oficinas y consultorios, destino; dotacional público.

Para el predio con Matricula Inmobiliaria 50C688715 para la vigencia 1999 a 2000 no registra uso, destino; recreación al público. Para la vigencia 2001 a 2003 no registra uso, destino; urbanizado no edificado. Para la vigencia 2003 no registra uso, destino; lote del estado.

Se concluye entonces, que actualmente la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, puede desarrollar el índice de construcción dado por la UPZ en concordancia con el Plan de Ordenamiento Territorial vigente y mejorarlo con la rentabilidad el nuevo uso, teniendo en cuenta la vocación del Plan Parcial de Renovación Urbana.

2.3. Segregación uso dotacional e incorporación de usos complementarios

Por lo tanto e Plan Parcial " CAR – Universidad Libre" dispondrá del uso múltiple en un porcentaje que permita dar cumplimiento al objeto para la cual fue creada sin necesidad segregar el mismo para dotar el plan de usos complementarios que satisfagan el alcance de la incorporación al tratamiento de renovación urbana establecido.

3. DELIMITACIÓN Y AMBITO DE APLICACIÓN

El PPRU CAR -Universidad Libre tiene los siguientes límites:

LÍMITE	URBANIZACIÓN/ ESTRUCTURA
Por el Oriente	Avenida Alberto Llegas Camargo – Troncal Carrera Séptima
Por el Occidente	Carrera 8ª - RUPI 485-2
Por el Norte	Calle peatonal - RUPI 485 - 4
Por el Sur	Calle 36 – RUPI 4401

El área total del PPRU CAR – UL está distribuida entre áreas públicas y privadas de la siguiente forma:

ÁREAS PRIVADAS					
Naturaleza jurídica del predio	**Predio No.**	**Nombre**	**Identificación**	**Área (m2)**	**Área (Ha)**
Privado	1	CAR	Folio de Matrícula Inmobiliaria 50C - 1617870	6.050,83	0,61
Privado	2	Ed. Guadalupe*	Ver Nota 1	1.313,11	0,13
TOTAL				**7.363,94**	**0,74**
ÁREAS PÚBLICAS					
Naturaleza jurídica del predio	**Predio No.**	**Nombre**	**Identificación**	**Área (m2)**	**Área (Ha)**
Público	3	Avenida Alberto Llegas Camargo – Troncal Carrera Séptima	RUPI 485-1	1.070,99	0,11
Público	4	Calle 36	RUPI 4401	1.108,95	0,11
Público	5	Espacio Público Consolidado	-	133,13	0,01
Plano N° 2. Delimitación del plan parcial CAR - UL				**2.313,07**	**0,23**

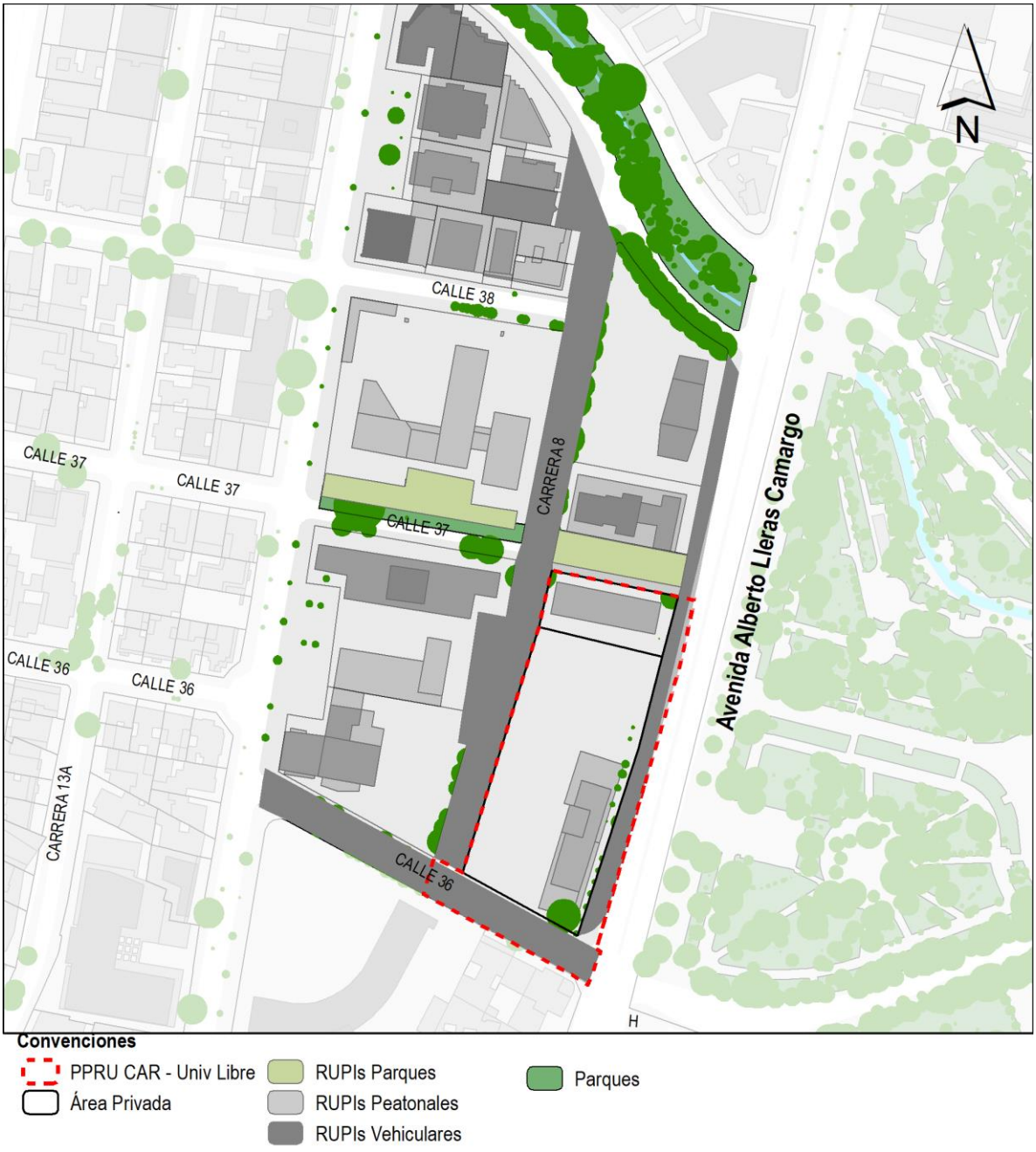
TOTAL					
TOTAL ÁREA PLAN PARCIAL				**9.677,02**	**0,97**

*

Nota 1 - Los siguientes folios de matrícula inmobiliaria constituyen el total de la PH del Ed. Guadalupe:					
050C - 00357950	050C - 00358177	050C - 00358178	050C - 00357951	050C - 00357953	050C - 00357955
050C - 00357956	050C - 00357957	050C - 00357958	050C - 00357959	050C - 00357960	050C - 00357952
050C - 00357949	050C - 00357947	050C - 00357948	050C - 00357954	050C - 00358179	050C - 00358180

Las áreas discriminadas en el cuadro anterior se encuentran por completo dentro del ámbito del Plan Parcial, en el caso de los predios predios. Por su parte, los predios públicos que se encuentran dentro del inventario del espacio público de la DADEP, que corresponden a los Registros Únicos de Propiedad Inmueble (RUPI) 485-1 y 4401, se toman parcialmente, como se muestra en el plano siguiente:

Plano N° 3. Delimitación de los predios privados y de los predios públicos



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD. 2019

En el marco del plan parcial, las áreas de espacio público existente cambian parcialmente de uso, de vahicular a andenes, pero no cambian de naturaleza jurídica. Por el contrario. del producto del reparto de cargas y beneficios, el plan parcial cede unas áreas de espacio público que complementan las existentes, como se detalla en los siguientes capítulos. Adicionalmente y en vista de mitigar los impactos en movilidad, se plantea una intervención de la Carrera

8va donde se construirán un deprimido y una superficie de acceso público peatonal para garantizar el libre recorrido y disfrute.

4. PROYECTO URBANISTICO Y AREAS GENERALES

En el presente capitulo se presentan los cuadros de áreas del plan parcial. Se debe tener en cuenta que las áreas de la Carrera 7ª y de la Calle 36 se incluyen parcialmente dentro del polígono de delimitación, tal como se mencionó anteriormente.

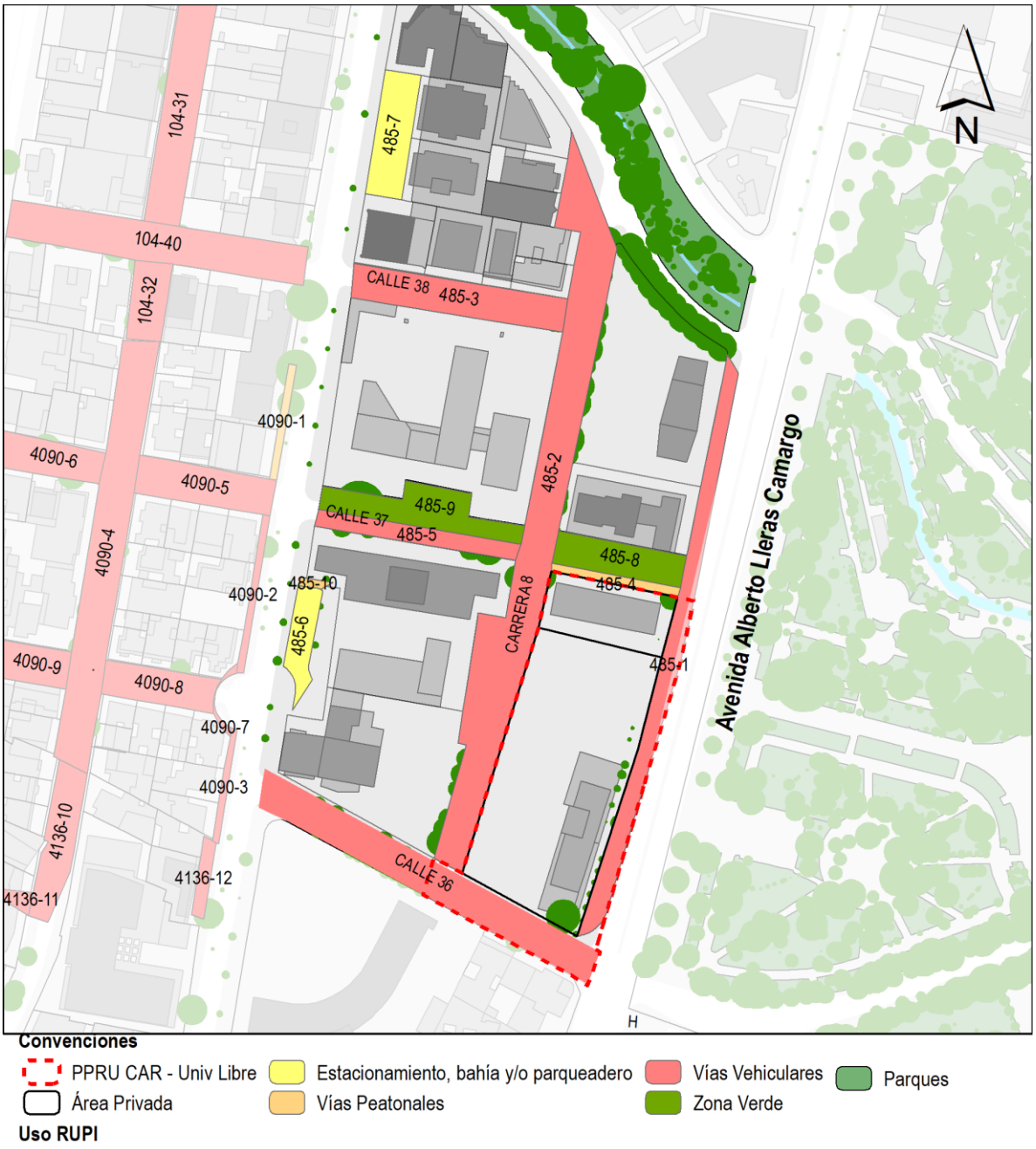
4.1. Cuadro de áreas general

De acuerdo a las áreas iniciales el PPRU CAR – Universidad Libre sumen 9.677,02 m2 que serán redistribuidos para garantizar la ejecución del proyecto de construcción de la Estación Calle 36 de la troncal de Transmilenio, garantizar el correcto funcionamiento del tránsito con la introducción de los nuevos usos y edificabilidad propuesta y la generación de espacio público para el disfrute de la ciudadanía. Con estos principios el Plan Parcial se configurará de la siguiente forma:

No.	Área	M2	Ha
1	**Área Bruta**	**9.677,02**	**0,97**
2	**Cargas generales**	**1.356,33**	**0,14**
2.1	Reserva Vial Carrera 7ma	1.356,33	0,14
3	**Área Neta**	**8.320,68**	**0,83**
4	**Cargas Locales**	**3.369,14**	**0,34**
4.1	Control ambiental	1.020,39	0,10
4.2	Vías Locales	1.160,11	0,12
4.2.1	*Calle 36 (vehicular)*	1.160,11	0,12
4.3	Espacio Público	1.188,64	0,12
4.3.1	*Parque de bolsillo*	559.15	0.06
4.3.2.	*Plazoleta*	629.49	0.06
5	**Área útil**	**4.951,55**	**0,50**
6	**Áreas fuera del ámbito**	**2.818,64**	
6.1.	Deprimido Carrera 8	2.818,65	

Como se expresó anteriormente no se afectará el espacio público existente, la propuesta toma la estructura del espacio público actual para desarrollar sus requerimientos en lo que actualmente conforma el área privada de los predios.

Plano N° 4. Delimitación de los predios privados y de los predios públicos por RUPIS



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD. 2019

Entre los RUPIs 485-1 (Cra 7ma) y 4401 (Calle 36) existe un espacio que hace parte del espacio público consolidado, pero no está inventariado, como se aprecia a continuación. Esta área de 133,13 m2 se cotabiliza como Espacio Público Consolidado y mantiene el carácter público actual.

Plano N° 5. Delimitación de los predios privados y de los predios públicos por RUPIS dentro del ámbito del PPRU

Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD. 2019

De acuerdo al anterior plano, las áreas públicas corresponden a una fracción de los RUPIs de la Calle 36 y la Cra séptima, tal como se aprecia en el Cuadro de definición de RUPIs en el área de influencia y ámbito del PPRU.

CUADRO DE ÁREAS - DEFINICIÓN DE RUPIS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA Y ÁMBITO				
RUPI	**Uso**	**Área total**	**Área dentro del ámbito**	**Área fuera del ámbito**
485-1	VIAS VEHICULARES (Cra 7ma)	1,694.00	1,070.99	623.01
485-2	VIAS VEHICULARES (Cra 8va)	4,762.29	0.00	4,762.29
485-3	VIAS VEHICULARES (Calle 38)	1,253.85		1,253.85
485-4	VIAS PEATONALES (Calle 37)	189.00		189.00
485-5	VIAS VEHICULARES (Calle 37)	599.80		599.80
485-8	ZONA VERDE (Cra 7-8)	729.00		729.00
485-9	ZONA VERDE (Cra 8-13)	994.14		994.14
4401	VIAS VEHICULARES (Calle 36)	2,247.00	1,108.95	1,138.05

5. SISTEMAS GENERALES

5.1. PATRIMONIO CONSTRUIDO

El artículo 123 del Plan de Ordenamiento Territorial, Decreto 190 de 2004 define que "*el patrimonio cultural del Distrito Capital está constituido por los bienes y valores* culturales que poseen un especial interés histórico, artístico, arquitectónico, urbano, arqueológico, testimonial y documental, además de las manifestaciones musicales, literarias y escénicas y las representaciones de la cultura popular." (….) "*El objetivo básico, en relación con el patrimonio construido, es su valoración, conservación y recuperación, para hacer posible su disfrute como bien cultural y garantizar su permanencia como símbolo de identidad para sus habitantes*".

El Artículo 126 del mencionado decreto identifica y delimita los Bienes de Interés Cultural localizados en el territorio de Santa Fe de Bogotá Distrito Capital dentro de los cuales se encuentra el Sagrado Corazón, catalogado como Sector de Interés Cultural. Este se encuentra incluido dentro de la centralidad Centro (Centro histórico - Centro internacional) definida mediante el artículo 23 que porta sobre los componentes de la estructura socio económica y espacial. De acuerdo al artículo 24 del mencionado decreto, "*Las determinaciones de ordenamiento para las centralidades tienen como objetivo consolidar espacial y funcionalmente las áreas actuales de las mismas e incentivar la localización y disposición ordenada de nuevas actividades, que refuercen o complementen las existentes, con el fin de garantizar el cumplimiento de su papel dentro de la estrategia general para el ordenamiento del Distrito Capital*". Su uso principal actual es el Institucional comercial, su función en la estrategia de ordenamiento es la integración nacional e internacional y las directrices principales para su desarrollo son:

1. Proteger el Patrimonio cultural
2. Promover la renovación urbana

Adicionalmente, el artículo 71 del Decreto 190 de 2004, define las directrices para el desarrollo de las operaciones estratégicas. En cuanto a la Operación Estratégica Centro (Centro Histórico - Centro Internacional, se encuentran:

1. Fortalecer y posesionar el centro como nodo internacional, nacional y regional.
2. Proteger el Patrimonio cultural.
3. Promover la renovación urbana.

Adicionalmente, en el mencionado sector de interés cultural se localizan varios inmuebles de interés cultural del orden distrital y nacional. En el presente capítulo presentaremos en una

primera parte, las condiciones de la evolución histórica del sector de interés cultural y en particular del ámbito donde se localiza el PPRU CAR – UL, en una segunda parte las condiciones normativas de los inmuebles de interés cultural del ámbito nacional y distrital y por último, desarrollaremos los lineamientos de intervención que se proponen para el plan parcial teniendo en cuenta la primacía del componente patrimonial.

5.1.1. Reseña Historica

En el Documento Técnico de Soporte presentado por ECOPETROL en Agosto 8 de 2017 mediante el cual se hace la "*Solicitud de inclusión de predios al tratamiento de renovación urbana*" se incluyen las condiciones de desarrollo histórico y urbanístico de los predios de la entidad en mención, así como los del PPRU CAR-Universidad Libre, Ministerio de Ambiente y el Edificio Lutaima. A continuación se reseñan los apartes del DTS que tienen que ver con las condiciones del desarrollo urbanístico e histórico del sector:

Fuente: IDECA / UAECD, 2014. (http://mapas.bogota.gov.co/)

"El sector en estudio es resultado de uno de los procesos de urbanización más interesantes de Bogotá. Su desarrollo refleja las rápidas transformaciones ocurridas entre los años veinte y los noventa del siglo pasado, en coincidencia con la elaboración de los primeros planes urbanísticos para la ciudad, y la construcción de importantes vías que conectaron sectores en desarrollo hacia el norte con el centro tradicional. Esta condición determinó el destino

del sector del Sagrado Corazón, como una zona con gran potencial para la generación de plusvalías y para la diversidad de usos. Una breve reseña histórica da luces acerca de su vocación inicial y orienta críticamente las acciones futuras en el sector".

5.1.1.1.El Colegio del Sagrado Corazón La Magdalena

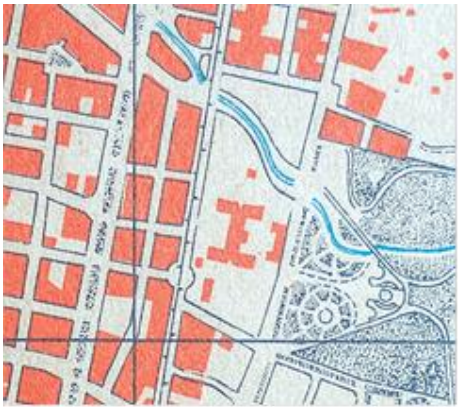


Fig. 1 (izq.): El Colegio del Sagrado Corazón en el plano de Bogota. (IGAC, 1946)
Fig. 2 (der.): Colegio del Sagrado Corazón La Magdalena c. 1936 (Archivo de José vicente Ortega Ricaurte, Soc. de Mejoras y Ornato de Bogotá. D.C

"Hacia comienzos del siglo XX, la congregación de las Hermanas de la Caridad del Sagrado Corazón de Jesús edificó el colegio en los terrenos de su propiedad, en lo que entonces eran los primeros loteos suburbanos de Bogotá, en los inicios de su expansión hacia el norte. El edificio principal, cuyo diseño se atribuye al arquitecto italiano Pietro Cantini, se localizaba hacia el centro del predio, coincidiendo, excepto por la manzana ubicada en la Carrera 13 con Calle 39, con el área para la cual se presenta este estudio. (figs. 10 y 12).

En torno al Colegio se desarrollaron entre los años treinta y cuarenta, los barrios de La Magdalena y La Merced, siguiendo pautas de la llamada "City Beautiful" anglosajona. La proximidad del Parque Nacional, creado a partir de 1933 y diseñado por Pablo de La Cruz, generó un atractivo medioambiental para los desarrollos inmobiliarios destinados a estratos medios y altos de la sociedad".

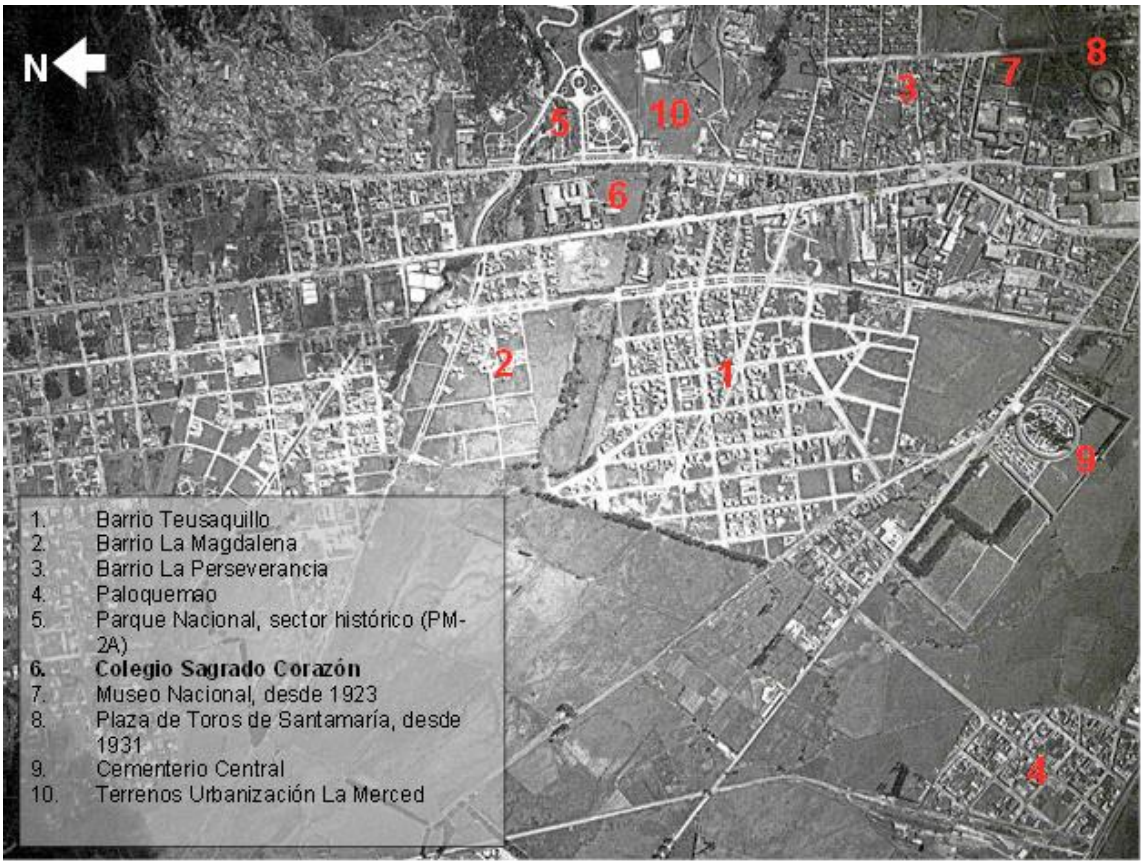


Fig. 3: Aerofoto del sector centro-norte de Bogotá, 1936. (Archivo IGAC)

"En una fotografía aérea tomada en 1936, el colegio aparece al centro de una zona en pleno proceso de urbanización. Se reconocen los barrios de La Magdalena y Teusaquillo al occidente, el Parque Nacional y los terrenos del futuro barrio La Merced al oriente y la extensión de la ciudad más al norte hacia el sector de Chapinero. Asimismo, se reconocen la avenida Caracas con su nuevo perfil de avenida-parque, y la consolidación de los perfiles de las carreras 7a. y 13 como vías estructurantes de la ciudad, entre el centro tradicional y el norte. Otros elementos que comparecen en el contexto del Sagrado Corazón son el barrio popular de La Perseverancia, el Museo Nacional (instalado en 1948 en el antiguo Panóptico de Cundinamarca) y la Plaza de Toros La Santamaría".

5.1.1.2.Los barrios residenciales en torno al Sagrado Corazón

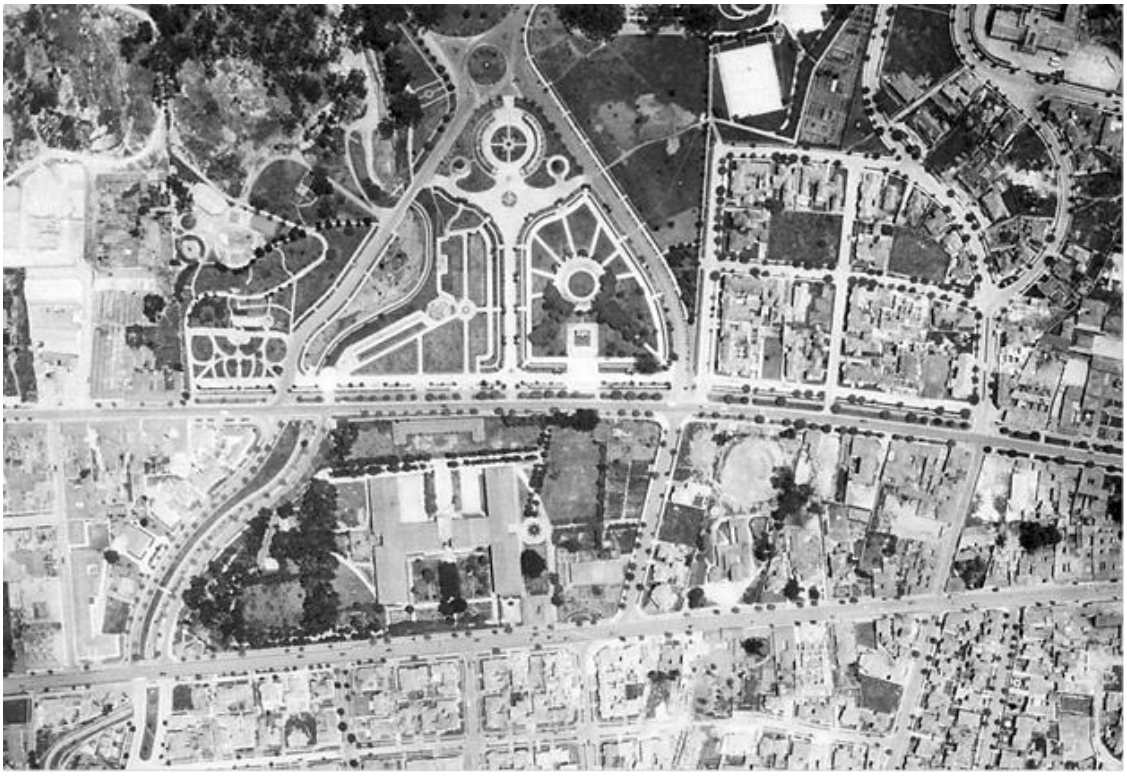


Fig. 4: Aerofoto del sector del Sagrado Corazón, 1948. (Arhcivo fotográfico IGAC)

"La consolidación del entorno del Sagrado Corazón se logra con la incorporación del barrio La Merced hacia el oriente de la carrera. 7ª y la conformación del barrio de La Magdalena al occidente de la carrera 13, hacia finales de los años treinta. Estos barrios forman unidades urbanísticas y medio ambientales reconocibles, de alto valor urbano y arquitectónico. El edificio del colegio y las amplias áreas verdes que lo rodeaban eran el centro focal y simbólico de todo el sector. La instalación de la Universidad Javeriana al norte del Parque Nacional hacia 1941 y el inicio de una mayor urbanización al norte de la ciudad motivaron cambios profundos en la valorización comercial de todo el sector. La mayor infraestructura vial y los desarrollos urbanísticos de finales de la década de los treinta determinaron el destino del terreno del colegio, que dejó su sede a finales de los años cuarenta".

5.1.1.3.La Urbanización del Sagrado Corazón.

"Entre 1940 y 1960, los planes urbanísticos para Bogotá (Soto-Bateman, Brunner, Soc. Colombiana de Arquitectos, Le Corbusier, Plan Piloto Distrital 1957-58) determinaron usos, modelos de ocupación, estructuras viales, alturas y otros elementos normativos con los cuales se preveía el futuro desarrollo del predio del Sagrado Corazón. El proceso de urbanización y venta por lotes se inició a mediados de los años cincuenta, época en la que se trazaron las calles actuales con las cuales se conformaron cinco grandes manzanas. La construcción de edificios de 4 y 5 pisos se inicia en la manzana noroccidental del antiguo predio, caracterizada desde entonces por un loteo denso. Simultáneamente, en el extremo sur-oriental se construyó, aislado y en un lote de grandes dimensiones sobre la carrera 7ª, el edificio de la compañía petrolera Esso Colombiana."

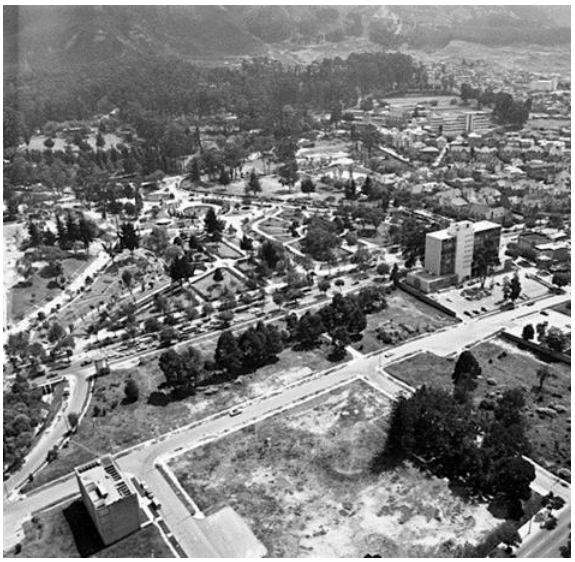


Fig. 5 (izq.): Foto aérea hacia el S-Oriente, c. 1950. En primer plano el edificio de renta "Logroño", al fondo el edificio de la Esso Colombiana. (Foto: Daniel Rodríguez, colección Museo de Bogotá, IDPC)

Fig. 15 (der.): Foto aérea hacia el Occidente, c.1960. Los edificios de la Esso y Ecopetrol en un extremo del sector. (Foto: Saúl Ordúz, colección Museo de Bogotá, IDPC)

"Ecopetrol adquirió los terrenos ubicados sobre la carrera 13 y reservó la esquina suroccidental para su sede principal, cuyo edificio refrendó la tipología aislada y marcó la naturaleza de relaciones que el sector debía tener con el espacio público: cesión de antejardines, plazoletas y áreas de estacionamiento en superficie.

Durante la década de los años sesenta, con un marco normativo adaptado a la nueva situación, se continuó la consolidación del sector con el ***Edificio Colgas*** *y su edificio anexo de servicios comerciales adosado al de Ecopetrol, formando una plazoleta pública; y el* ***Edificio Teusacá****, actualmente propiedad de Ecopetrol, antigua sede de la Pan American Life Insurence Co., que se encuentra ubicado en la esquina de la Carrera 7ª con Avenida 39 (Figs. 20 y 21). La continuidad del tipo edificatorio aislado aseguró una baja ocupación del suelo y transparencias y traspasos visuales hacia el Parque Nacional y los cerros orientales. La edificación de las manzanas sobre la Carrera 7ª se completó durante los años setenta con la construcción, en los lotes más pequeños, de dos edificios de propiedad horizontal,* ***Lutaima y Guadalupe".***

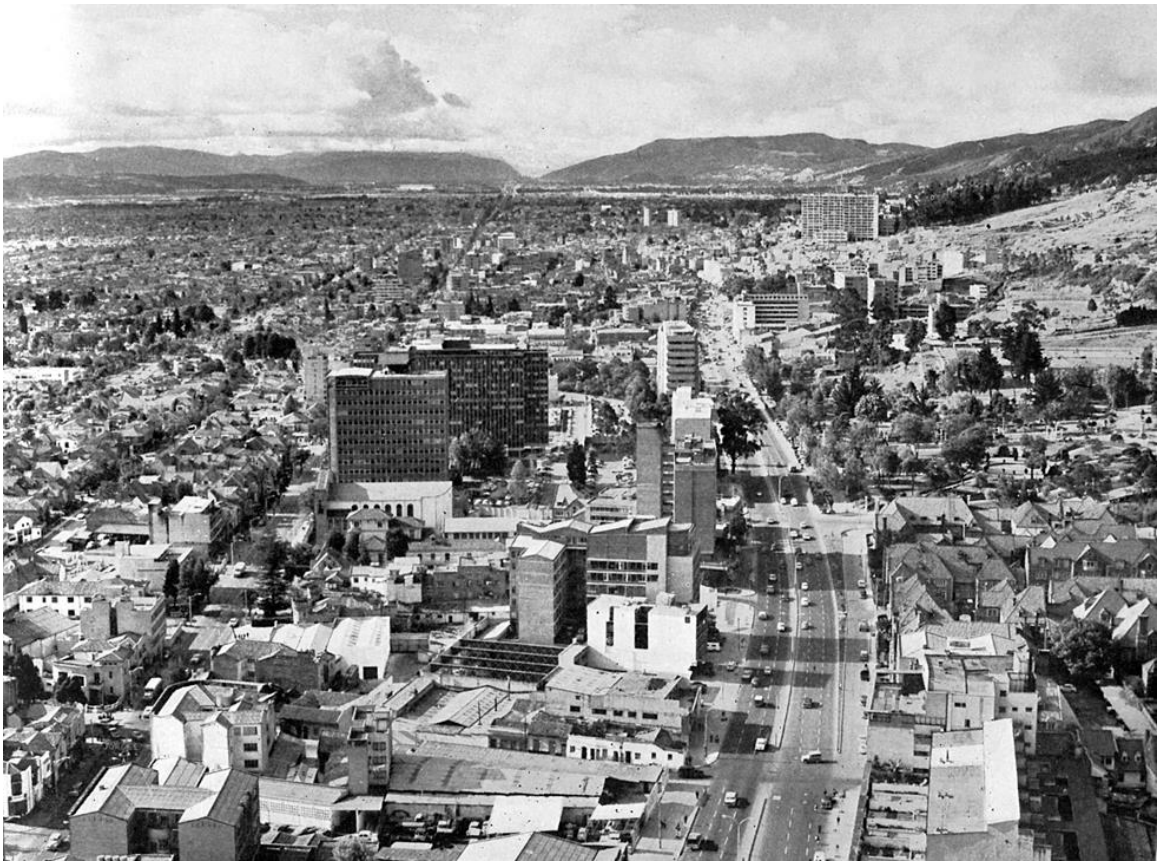


Fig. 6: Vista aérea del sector del Sagrado Corazón mirando hacia el norte, en 1970. A la derecha, el Parque Nacional y el barrio La Merced. Los edificios más altos de la zona eran los del sector del SC. (Foto: Leo Matiz. Tomada de AA. VV. Bogotá Metrópoli Moderna. Imagen de una ciudad en marcha. ST editores, Bogotá, 1970.)

5.1.1.4.Edificios representativos

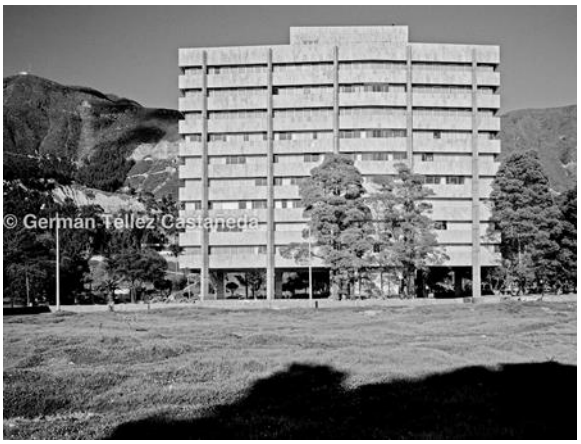
- ***ECOPETROL***

Edificio Ecopetrol. Cuéllar Serrano Gómez, arqs. (Paul Beer, 1955. Archivo Fotográfico Cuéllar Serrano Gómez)

- ***COLGAS***

Figs. 9 y 10: Edificio Colgas. Llorente y Ponce de León, arqs. (Archivo Fotográfico Germán Téllez C., 1967)

- ***TEUSACA (Pan American Life indurance Co.)***



Figs. 11 y 12: Edificio Teusacá (Pan American Life Insurance Co.). Esguerra Sáenz Urdaneta Samper, arqs. (Archivo Fotográfico Germán Téllez C., 1967)

- ***CAR (ESSO)***

Fig. 13: Edificio de la Esso Colombiana. D. Lathrop, arq. Nótese el espacio central vacío (hoy cerrado) que permitía pasar a través del edificio hacia un estacionamiento público. (Foto: Paul Beer. Tomada de AA. VV. Bogotá Metrópoli Moderna. Imagen de una ciudad en marcha. ST editores, Bogotá, 1970.)

5.1.1.5.Cambios Urbanos en el sector y en la ciudad.

Fig. 14: Vista aérea del sector comprendido entre los barrios San Martín al sur y Sagrado Corazón al norte en 1980. En primer plano, el Parque Nacional. Nótese la densificación y las mayores alturas en los sectores vecinos al SC. (Fuente: IGAC. Bogotá, vuelo a la historia. Villegas Editores, Bogotá, 2010.)

"Durante los años setenta y ochenta se construyó la sede del consulado y la Embajada de los Estados Unidos en la manzana 1 (Calle 38 con carrera 13) marcando la consolidación definitiva del sector. En el área de influencia, las alturas de edificios de oficinas y residenciales superaron los 20 pisos (UGI, Banco de Bogotá).

El sector del Sagrado Corazón, por la naturaleza de sus funciones, hace parte del continuo urbano de escala metropolitana formado por el llamado Centro Internacional, San Martín y Marly, en Chapinero (Fig. 21). La intensidad y diversidad de usos en el entorno y la mayor accesibilidad logradas con la implementación de sucesivas mejoras en el transporte público, le dieron al sector su actual aspecto: un centro corporativo de baja densidad en medio de una ciudad heterogénea, en parte protegida por normas de conservación y en parte librada a las fuerzas del mercado inmobiliario, con mayores alturas y mayores coeficientes de ocupación y de construcción.

Las últimas transformaciones en el sector han sido funcionales y normativas, sin producir por ahora cambios importantes en su estructura física. La destinación del edificio de la Esso como sede de la CAR, y la de la antigua embajada, ahora Ministerio de Ambiente, se suman a la actual legislación (Decreto 492 de 2007), que determinó mediante una ficha normativa limitaciones en altura (10 pisos) y la continuidad de la tipología aislada para nuevas construcciones. Adicionalmente, como ya se mencionó, el edificio sede de Ecopetrol fue declarado Bien de Interés Cultural de Carácter Nacional (Res. 051 / 1994 y Res. 0193 de 2005 del Ministerio de Cultura)".

Fig. 15: Vista aérea del sector mirando hacia el sur-oriente. Los nuevos edificios vecinos de más de 20 pisos aparecen en la foto de 1992. En primer plano, el edificio UGI, al fondo, la sede del Banco de Bogotá. (Fuente: Osorio, J. et. et alt. Bogotá a vuelo de Cóndor, Bogotá, 1994.)

5.1.3. Condiciones normativas del componente patrimonial.

En este subcapítulo se definen las condiciones normativas que desde el componente patrimonial deben ser tenidas en cuenta en la definición de los lineamientos de intervención

del PPRU CAR – UL. En primer lugar, se presenta el contexto de la UPZ Sagrado Corazón y del Sector de Interés Cultural Sagrado Corazón, se define la presencia de Bienes de Interés Cultural y Nacional en el ámbito del proyecto y se concretan las directrices que darán lugar a la ocupación del predio y a su relación con el entorno dentro del cual se encuentra el plan parcial de renovación urbana de Ecopetrol.

5.1.3.1.UPZ 91 - Sagrado Corazón

En la UPZ 91, Sagrado Corazón se localizan 198 Inmuebles de Interés Cultural; entre ellos, el Museo Nacional (Antiguo Panóptico Nacional), el Parque Nacional Olaya Herrera y su Teatro Infantil, el Centro Internacional, la Iglesia San Diego, el Edificio Ecopetrol, el Edificio de la Sociedad colombiana de Arquitectos, el Conjunto Residencial El Parque, la Plaza de Toros de Santa María son representantes de la categoría Conservación Monumental; dentro de la categoría de Conservación Integral se encuentran el Teatro Teusaquillo, el colegio María Auxiliadora (parte antigua), el Planetario Distrital, el Kiosco de la Luz, entre otros.

El área delimitada por el PPRU CAR-UL está conformada por los siguientes inmuebles, pertenecientes a la manzana catastral 14 del barrio Sagrado Corazón, de la UPZ 091 Sagrado Corazón.

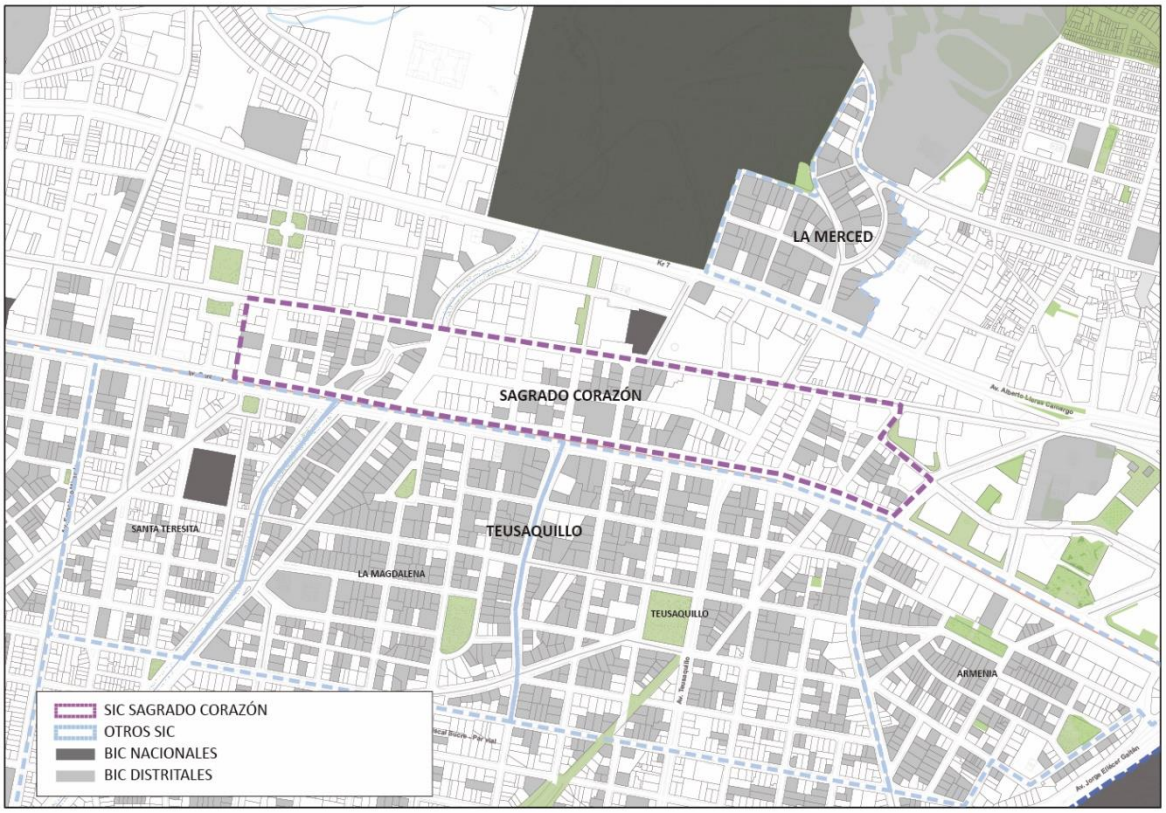
No.	UPZ	Código Sector	Barrio	Manzana	Lote	Dirección Catastral	CHIP
091	Sagrado Corazón	8101	Sagrado Corazón	14	3	CL 37 7 37 OF 1	AAA0087DSNN
091	Sagrado Corazón	8101	Sagrado Corazón	14	3	CL 37 7 43 OF 201	AAA0087DSPP
091	Sagrado Corazón	8101	Sagrado Corazón	14	3	CL 37 7 43 OF 202	AAA0087DSRU
091	Sagrado Corazón	8101	Sagrado Corazón	14	3	CL 37 7 43 OF 301	AAA0087DSSK
091	Sagrado Corazón	8101	Sagrado Corazón	14	3	CL 37 7 43 OF 302	AAA0087DSTO
091	Sagrado Corazón	8101	Sagrado Corazón	14	3	CL 37 7 43 OF 401	AAA0087DSUZ
091	Sagrado Corazón	8101	Sagrado Corazón	14	3	CL 37 7 43 OF 402	AAA0087DSWF
091	Sagrado Corazón	8101	Sagrado Corazón	14	3	CL 37 7 43 OF 501	AAA0087DSXR
091	Sagrado Corazón	8101	Sagrado Corazón	14	3	CL 37 7 43 OF 502	AAA0087DSYX
091	Sagrado Corazón	8101	Sagrado Corazón	14	3	CL 37 7 43 OF 601	AAA0087DSZM
091	Sagrado Corazón	8101	Sagrado Corazón	14	3	CL 37 7 43 OF 602	AAA0087DTAW
091	Sagrado Corazón	8101	Sagrado Corazón	14	3	CL 37 7 43 OF 701	AAA0087DTBS
091	Sagrado Corazón	8101	Sagrado Corazón	14	3	CL 37 7 43 OF 702	AAA0087DTCN
091	Sagrado Corazón	8101	Sagrado Corazón	14	3	CL 37 7 43 OF 801	AAA0087DTDE
091	Sagrado Corazón	8101	Sagrado Corazón	14	3	CL 37 7 43 OF 802	AAA0087DTEP
091	Sagrado Corazón	8101	Sagrado Corazón	14	3	CL 37 7 43 OF 901	AAA0087DTFZ
091	Sagrado Corazón	8101	Sagrado Corazón	14	3	CL 37 7 43 OF 902	AAA0087DTHK
091	Sagrado Corazón	8101	Sagrado Corazón	14	3	CL 37 7 49 LC 2	AAA0087DSOE
091	Sagrado Corazón	8101	Sagrado Corazón	14	4	KR 7 36 45	AAA0183BUFZ

Consultado el inventario de Bienes de Interés Cultural del Distrito Capital, adoptado por el Decreto Distrital 606 de julio 26 de 2001 *"Por medio del cual se adopta el inventario de algunos Bienes de Interés Cultural, se define la reglamentación de los mismos y se dictan otras disposiciones",* e incorporado al Decreto Distrital 560 de septiembre 28 de 2018 *"Por medio del cual se define la reglamentación urbanística aplicable a los Bienes de Interés Cultural del ámbito Distrital y se dictan otras disposiciones",* se pudo establecer que dentro del área delimitada por el Plan Parcial de Renovación Urbana no se localiza ningún Bien de Interés Cultural del ámbito Distrital y tampoco existe colindancia con alguno de ellos.

5.1.3.2.Sector de Interés Cultural Sagrado Corazón

El Sector de Interés Cultural Sagrado Corazón tuvo su origen en los años treinta, y está conformado por los barrios Samper, Sagrado Corazón y Sucre, dentro de las localidades Santa Fé y Chapinero. Está localizado en una zona estratégica de la ciudad y tiene un área de 13,63 Ha, de manera que este sector representa el 0,04% del área total de Bogotá y el 1,63% del total del suelo urbano conformado por los Sectores de Interés Cultural.

El SIC contiene gran cantidad de riqueza arquitectónica, teniendo en cuenta que 90 de sus predios son Inmuebles de Interés Cultural, los cuales representan el 27% del área total del sector, lo que a su vez significa que este SIC contiene el 1,98% de los Inmuebles de interés Cultural de la ciudad. Sus valores están determinados por su trazado urbano, su arquitectura, el conjunto urbano y la función que cumple dentro del ordenamiento de la localidad y la ciudad. El sector está conformado por una franja del tejido urbano original, el cual presenta un trazado en retícula que mantiene las continuidades con el tejido del desarrollo al que pertenece, aunque sobre el borde norte ha sido modificado al adoptar la forma del cauce del canal arzobispo. La arborización en los andenes y antejardines de las casas del Sector del Sagrado Corazón hace parte también de las características del trazado urbano del mismo.



De acuerdo con los criterios de valoración establecidos dentro del marco del sistema nacional de patrimonio, el SIC Sagrado Corazón conserva un valor histórico y simbólico, aunque el estético se ha visto afectado por la construcción de edificaciones que se han dado en el tiempo, las cuales han afectado su escala y homogeneidad al no desarrollarse de manera armónica con la arquitectura existente en el sector.

Así mismo, la estratégica localización del SIC Sagrado corazón hace de este un lugar privilegiado debido a su cercanía al centro de la ciudad y al centro internacional, los cuales cuentan con una amplia oferta de comercio, servicios e instituciones que son generadores de empleo y por ende el Sagrado Corazón cobra importancia al reducir las distancias y desplazamientos entre los centros de empleo y las zonas residenciales.

Sin embargo, dentro del SIC, el uso original correspondiente al residencial, ha cambiado en muchos casos a usos como el comercial y de servicios, y aunque se han mantenido una gran cantidad de inmuebles de interés cultural en condiciones de calidad urbana y arquitectónica, se considera necesario fortalecer y retomar el uso residencial como un uso que genera apropiación y que para este caso específico es vital para que este SIC cumpla con la función de soporte para las zonas de empleo que se encuentran tan próximas a él.

En relación con el modelo territorial, el SIC cuenta con la presencia del Canal Arzobispo, el cual articula a nivel urbano los cerros con el Río Bogotá a través de los cauces de la red hídrica que finalmente desemboca en el mismo. En cuanto a la Estructura Funcional y de Servicios, se encuentra rodeado de vías de la malla vial arterial e intermedia con una amplia oferta de transporte público masivo de tipo Transmilenio, SITP y posteriormente Metro. También cuenta con una alta oferta de dotacionales metropolitanos y cuenta con una alta dinámica social, por ser un epicentro de la actividad comercial, financiera y de servicios de la ciudad y por albergar un importante número de instituciones de educación superior. Sin embargo, no cuenta con parques, plazas ni áreas verdes de disfrute público. Con respecto a la Estructura Socioeconómica, el SIC Sagrado Corazón hace parte de una centralidad de integración internacional y nacional. La directriz para esta centralidad según lo contenido en el POT consiste en Proteger el Patrimonio cultural y promover la renovación urbana como se mencionó anteriormente. A pesar de que este territorio cuenta con aproximadamente 25.000 residentes, se estima que a diario confluyen al mismo, cerca de un millón de personas entre empleados, dueños de establecimientos comerciales, vendedores ambulantes, estudiantes universitarios y ciudadanos que demandan servicios o están en tránsito, camino a otras localidades.

Por lo que se refiere a la distribución socio económica actual, el 54,6% de las manzanas del SIC se encuentran en estrato 3, y aunque el sector aún mantiene el uso residencial, este ya no es el predominante al sólo ocupar el 25%. Actualmente el SIC presenta amenazas por impactos ambientales, transformaciones sin una debida valoración, el desconocimiento, la falta de apropiación, la falta de sostenibilidad del patrimonio cultural y la falta de incentivos para conservarlo, así como por el cambio del uso residencial a otros usos y las implicaciones que esto trae como lo es el estacionamiento en las calles causando problemas en la movilidad.

Sin embargo, el SIC cuenta con grandes oportunidades urbanas, dentro de las cuales se encuentran el fortalecimiento de su articulación funcional con la ciudad, el fomento de proyectos que amplíen la oferta de vivienda en el sector, renovar las zonas en desuso o que han perdido su dinámica, recuperar ambientalmente los elementos paisajísticos (canal Arzobispo, separadores, arborización en antejardín, etc…) con el fin de consolidar la función y potencial del SIC dentro del contexto urbano.

5.1.3.3.Bienes de Interés Cultural del orden nacional y distrital

Dentro del ámbito del PPRU CAR-UL no se localizan Bienes de Interés Cultural del ámbito Nacional o Bienes de Interés Cultural. No obstante, en aplicación de lo dispuesto en el artículo primero de la Resolución 1359 de mayo 24 de 2013, *"Por la cual se delimita el área afectada y la zona de influencia de los bienes de interés cultural del ámbito nacional que no*

cuentan con estas áreas definidas", el área delimitada por el Plan Parcial de Renovación Urbana "CAR-UNIVERSIDAD LIBRE", se localiza entre dos (2) Bienes de Interés Cultural del ámbito Nacional o Bienes de Interés Cultural con Categoría Monumental (CM), denominados EDIFICIO ECOPETROL y PARQUE NACIONAL ENRIQUE OLAYA HERRERA, cuyos datos prediales se relacionan a continuación:

Localización del área delimitada por el Plan Parcial de Renovación Urbana y los Bienes de Interés Cultural del ámbito Nacional inmediatos

NUMERO UPZ	NOMBRE UPZ	CODIGO BARRIO	NOMBRE BARRIO	MODALIDAD	CATEGORIA	MANZANA	LOTE	DIRECCIÓN CATASTRAL	DIRECCION DECLARATORIA	OTRA DIRECCION DECLARATORIA	OBSERVACIONES	CHIP
091	Sagrado Corazón	8101	Sagrado Corazón	IIC	CM	12	2	KR 13 36 24	Carrera 13 No. 36-24	Carrera 13 No. 36-24 / 08 / 44 / Dirección actual: Carrera 13 No. 36-24 / 26 / 30 / 44, Calle 36 No. 8-62 / Carrera 8 No. 36-11 / 39	Edificio Ecopetrol	AAA0158MWAF
091	Sagrado Corazón	8102	Parque Nacional Oriental	IIC	CM	1		AK 7 37 04	CARRERA 7 entre Calle 35 Y 39 hasta la cota 2700 entre Calle 36 y Chorro de Padilla	CARRERA 7 entre Calle 35 Y 39 hasta la cota 2700 entre Calle 36 y Chorro de Padilla / Dirección actual: Avenida Carrera 7 No. 37-04	Parque Nacional Olaya Herrera / Teatro Infantil del Parque Nacional Enrique Olaya Herrera	AAA0087EDJH

a. Edificio ECOPETROL

El Edificio **ECOPETROL**, localizado en la Carrera 13 No. 36-24 se encuentra declarado Bien de Interés Cultural del ámbito Nacional, mediante el Decreto Nacional 1082 de octubre 19 de 1995 *"Por el cual se declaran como Monumento Nacional, inmuebles representativos de la arquitectura moderna en Colombia",* en virtud de lo cual, a la luz del Plan de Ordenamiento Territorial, tiene asignada la Categoría de Conservación Monumental (CM).

De acuerdo con lo establecido en el artículo 380. Clasificación de los Inmuebles en el Tratamiento de Conservación del Decreto Distrital 190 de junio 22 de 2004 *"Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003"*, la Categoría de Conservación Monumental (CM)) corresponde a *"Inmuebles declarados, propuestos para ser declarados, o los que en adelante se declaren por el Gobierno Nacional como Bienes de Interés Cultural del Ámbito Nacional o Monumentos Nacionales, localizados al interior de sectores de interés cultural o fuera de ellos."*

El Edificio ECOPETROL no tiene delimitada su Zona de Influencia, por lo que en aplicación de lo dispuesto en la Resolución Nacional No. 1359 de mayo 24 de 2013 *"Por la cual se delimita el área afectada y la zona de influencia de los Bienes de Interés Cultural del ámbito Nacional que no cuentan con estas áreas definidas",* parte del área delimitada por la intención del Plan Parcial de Renovación Urbana "ECOPETROL" se localiza dentro de la **Zona de Influencia** del Edificio ECOPETROL, Bien de Interés Cultural del ámbito Nacional, teniendo en cuenta que según lo dispuesto en el artículo (ibídem), la cual *"…Está comprendida por 100 metros lineales contados a partir de la finalización del área afectada por cada una de sus fachadas, hasta formar un polígono, y toma predios completos en los casos en que estos se vean afectados parcialmente",* en virtud de lo cual la propuesta que se presenta para la formulación del Plan Parcial de Renovación Urbana "CAR-Universidad Libre", debe contar con concepto técnico de la Dirección de Patrimonio del Ministerio de Cultura, con respecto a la posible afectación del citado Bien de Interés Cultural del ámbito Nacional.

El Decreto Distrital 190 de junio 22 de 2004 *"Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003",* en concordancia con lo dispuesto por la Ley General de Cultura, establece en su artículo 313 lo siguiente

"Artículo 313. Disposiciones para los Bienes de Interés Cultural del Ámbito Nacional (artículo 304 del Decreto 619 de 2000).

Son disposiciones aplicables para los Bienes de Interés Cultural del Ámbito Nacional entre otras las siguientes:

1. Las intervenciones en los Bienes de Interés Cultural de Ámbito Nacional y en el espacio público y en inmuebles localizados en sus áreas de influencia, son competencia del Gobierno Nacional, en cabeza del Ministerio de Cultura. Sin embargo, el Distrito podrá actuar sobre éstos cuando exista delegación expresa del Ministerio.

2. Las normas que defina el Gobierno Nacional para las áreas de influencia de los Bienes de Interés Cultural del Ámbito Nacional, prevalecerán sobre las establecidas para dichos sectores en el presente Plan de Ordenamiento Territorial."

En cumplimiento de lo dispuesto en el Decreto Nacional 1080 de mayo 26 de 2015 *"Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura",* las intervenciones a realizar en *el inmueble patrimonial y en los predios localizados en su zona de influencia, deben contar con concepto favorable de la Dirección de Patrimonio del Ministerio de Cultura, previo a la expedición de la licencia de construcción respectiva.*

b. Parque Nacional Olaya Herrera

Por su parte, el **Parque Nacional Enrique Olaya Herrera**, localizado en la Avenida Carrera 7 No. 37-04, se encuentra declarado Bien de Interés Cultural del ámbito Nacional, mediante el Decreto Nacional 1756 de septiembre 26 de 1996 *"Por el cual se declaran como Monumento Nacional inmuebles localizados en Palmira-Valle, Medellín-Antioquia, Honda-Tolima, Santafé de Bogotá y Lorica-Córdoba y para los dos últimos se delimita su área de influencia",* asignándosele la Categoría de Conservación Monumental (CM). Al interior del Parque, se localiza el Teatro Infantil del mismo, también declarado Bien de Interés Cultural del ámbito Nacional mediante el Decreto Nacional 1082 de octubre 19 de 1995 *"Por el cual se declaran como Monumento Nacional, inmuebles representativos de la arquitectura moderna en Colombia".*
El Parque Nacional Enrique Olaya Herrera tiene delimitada su Zona de Influencia en el artículo 1º del Decreto Nacional 1756 de 1996, de la siguiente manera:

"De la parte baja del Parque Nacional Olaya Herrera de Santafé de Bogotá, comprendida entre las carreras 5 a 7 y las calles 36 a 39, la delimitada entre la carrera 5 y Avenida Circunvalar, es decir, el área original de dicho parque".

Por tal motivo, el área delimitada por el Plan Parcial de Renovación Urbana "CAR-Universidad Libre", no se localiza en la Zona de Influencia del Parque Nacional Enrique Olaya Herrera, en virtud de lo cual no requiere concepto previo de la Dirección de Patrimonio del Ministerio de Cultura, con respecto a este Bien de Interés Cultural del ámbito Nacional.

Los Bienes de Interés Cultural del ámbito Nacional, no pueden ser demolidos ni puede ser modificada su volumetría. Las intervenciones que en ellos se pretendan realizar y en los predios localizados en su Zona de Influencia, deben contar con concepto de la Dirección de Patrimonio del Ministerio de Cultura, como requisito para la solicitud de licencia de construcción ante una Curaduría Urbana, en cumplimiento de lo dispuesto en el Decreto Nacional 1080 de mayo 26 de 2015 *"Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura".*

5.1.4. Definición de los lineamientos de intervención

El artículo Artículo 382 del Decreto 190 de 2004 define las normas generales para el tratamiento de conservación para el manejo de los inmuebles clasificados como de conservación monumental, integral o tipológica, localizados en sectores de interés cultural. Al respecto, se debe tener en cuenta la siguiente disposición: "*1. Las intervenciones en los bienes de interés cultural, así como las obras nuevas que se realicen en sectores de interés cultural, deben propender por la conservación de las características morfológicas del sector y en particular del espacio público. Por tanto, deben tener en cuenta los ritmos, proporciones, materiales y composición de las fachadas, cubiertas, paramentos, aislamientos, antejardines, andenes y en general los elementos que conforman la morfología del sector*."

En este orden de ideas, es importante hacer énfasis en lo contenido en el Artículo 380 del mencionado Decreto donde se dispone la clasificación de los inmuebles en el tratamiento de conservación y en particular los niveles permitidos de intervención para los inmuebles sin valores patrimoniales o para predios que no se han desarrollado (Nivel 4) que aplica a los "*inmuebles localizados en sectores de interés cultural que no poseen valores arquitectónicos ni de inserción en el conjunto, por ser edificaciones nuevas o por haber sufrido intervenciones que desvirtuaron completamente su valor cultural*."

En cuanto a las acciones definidas para este tipo de inmuebles, se definen las siguientes: "*Deben integrar el inmueble al contexto en que se localiza, a partir del respeto por las características del sector. Las acciones pueden ser dirigidas a transformar el inmueble en algunas partes o en su totalidad, caso en que deben acoger la norma para obra nueva".*

5.1.4.1.Principios normativos de la política de patrimonio

En primera instancia, es fundamental considerar las características del sector de interés cultural Sagrado Corazón y los Bienes de interés cultural del ámbito nacional y distrital como **elementos del sistema patrimonial que estructuran y determinan las condiciones de intervención** para la propuesta de movilidad, espacio público, volumetría, condiciones ambientales y demás lineamientos de diseño que se plantearán en el PPRU CAR – UL.

Con esta propuesta, el PPRU CAR-UL cumple con los objetivos del artículo 309 del Plan de Ordenamiento Territorial, Decreto 190 de 2004, donde se define el programa de intervención en el patrimonio construido de acuerdo a la pertinencia de los siguientes puntos:

a. ***Diseñar y realizar actuaciones urbanísticas sobre el patrimonio construido que estimulen la inversión privada, valoricen los entornos y revitalicen los inmuebles y sectores aledaños;***

El plan parcial es una iniciativa urbanística de carácter público–privada que, si bien no contempla intervenciones directamente sobre bienes o inmuebles de interés cultural, está enfocada en la rehabilitación y puesta en valor de una pieza significativa del sector de interés cultural del Sagrado Corazón mediante la constitución del borde occidental del Parque Nacional y la generación de un proyecto de usos mixtos con espacio público. La pieza actualmente se encuentra constituida por los dos edificios donde funcionaban, en el primero, la ESSO Colombia y luego la CAR y en el segundo, el edificio Guadalupe, anteriormente destinado a oficinas, hoy ocupado en algunos pisos por la Universidad Libre. En este sentido, se propone cambiar unas estructuras edilicias en desuso y que han perdido funcionalidad por su condición evidente de vetustez, por unas edificaciones de alto valor arquitectónico y ambiental que contribuirán a darle valor al sector y a los dos Momumentos Nacionales colindantes con el proyecto. Todo esto en el marco de una propuesta con altos estándares de integración paisajística y de espacio público que permitirá a los peatones, la libre circulación en y desde el proyecto.

b. ***Dotar a los sectores de interés cultural, de las condiciones de funcionamiento vial, de servicios públicos, de equipamientos y de calidad espacial del entorno entre otras, que se requieren para que sean lugares de alta actividad urbana;***

El PPRU CAR - UL prevé la adecuación y mejoramiento del sistema vial mediante la construcción de un deprimido en la Carrera octava lo cual permitirá solucionar los accesos y salidas a los estacionamientos por un sótano y generar un espacio peatonal a nivel que integre los diferentes espacios públicos y afectos al uso público que se plantean en el proyecto. También se incluye dentro de la propuesta, un espacio público de conexión entre la salida de la Estación del Transmilenio Carrera 7ª por la calle 36 con carrera 7ª por donde podrán distribuirse los flujos peatonales para dirigirse, por el occidente, hacia la carrera 13 o la Avenida Caracas. Es importante resaltar que este proyecto tiene la intención clara de generar una mínima ocupación en huella de las edificaciones para liberar la mayor cantidad de espacio público. Así mismo, se mejorarán las condiciones de las redes de acueducto y alcantarillado existentes para cumplir con la normativa actual en cuanto a servicio públicos.

En cuanto a la actividad urbana, el PPRU CAR – UL plantea un programa de usos mixtos que incluye vivienda, comercio de escala zonal, equipamientos tales como sedes administrativas y educativas y servicios personales y empresariales. Con esta propuesta de usos se generan las condiciones necesarias para que se desarrollen actividades en horas de la

noche y fines de semana. Es importante recordar que actualmente los edificios del plan parcial se encuentran desocupados y vacíos, por lo cual no se desarrollan actividades en horarios no laborales ni los fines de semana. Sin duda, con esta intervención se repotenciará un sector que requiere un mayor dinamismo por su localización estratégica frente al Parque Nacional y a la Carrera 7ª.

Adicionalmente, se integran a la propuesta del PPRU CAR – UL, los lineamientos de la política sobre patrimonio construido definidos en el artículo 160 del Decreto 190 de 2004 y los objetivos del Patrimonio Cultural Material contenidos en el artículo 188, que son: 1. Consolidar el centro tradicional como principal nodo histórico, simbólico, cultural y turístico de la Ciudad y del país; 2. Reforzar la actividad económica, social y cultural de los centros fundacionales; 3. Poner en valor las cualidades y el potencial cultural, urbanístico, económico y turístico de los sectores e inmuebles de interés cultural; 4. Integrar el patrimonio al espacio público y a la infraestructura cultural y turística de Bogotá y la región; 5. Simplificar y agilizar el manejo del patrimonio cultural construido y 6. Generar mecanismos que aporten a su sostenibilidad física y económica a largo plazo, mediante instrumentos de gestión, financiación, evaluación y seguimiento, de la siguiente manera:

En cuanto a la valoración, protección y difusión del patrimonio construido para que los habitantes puedan reconocer los espacios tradicionales que son símbolos de su identidad cultural, el plan parcial contribuye a generar una oferta de usos y espacios diversificados para el distrute del patrimonio por parte de todos los ciudadanos en un sector que hoy se encuentra en desuso y subutilizado, a pesar de su localización estratégica y a su proximidad con elementos del sistema de patrimonio y de la estructura ecológica principal y de espacio público.

Si bien como se dijo anteriormente, el plan parcial no genera una intervención directa sobre bienes de interés cultural del orden nacional o distrital, el proyecto se base en la premisa de que "*la conservación del patrimonio es un proceso dinámico que forma parte del desarrollo de la ciudad y por tanto, el incentivar o fortalecer el desarrollo de usos y actividades a través de los cuales los sectores se integren a la dinámica urbana a la vez que garanticen la permanencia de los inmuebles con valor patrimonial*". Con respecto a este punto, toma aún más importancia la intención de repotenciar un sector que se encuentra actualmente en desuso mediante la generación de nuevas edificaciones que albergarán usos mixtos. De esta manera se garantiza la localización de actividades que le dan vida de manera continua tanto al Parque Nacional como al Sector de Interés Cultural para darles un mayor posicionamiento en el contexto de la localidad, mayor espacio de reconocimiento a los bienes de interés cultural y una visibilidad más importante frente a la comunidad.

En este proyecto de iniciativa pública y privada, la administración distrital participa en la gestión de la formulación del plan parcial de renovación urbana con el objetivo de garantizar

que las actuaciones urbanas que ahí se prevén estén enfocadas en mejorar el entorno y recuperar los valores del sector para revertir los procesos de deterioro y generar un impacto positivo en la calidad de vida de la población residente o usuaria de los servicios de la zona. En este orden de ideas, los lineamientos de diseño deben propender por consolidar el conjunto urbano en términos de unidad de paisaje, trazado, perfil urbano, implantación, volúmenes, materiales, uso, edificabilidad para así contribuir al reconocimiento de sus valores históricos, culturales, simbólicos y patrimoniales.

5.1.4.2.Principios de diseño y de composición

La primera condición que se debe tener en cuenta para estructurar la propuesta de intervención en este sector, es la primacía que tiene en el desarrollo histórico de la arquitectura moderna de la ciudad de Bogotá. En efecto, después de la segunda mitad del siglo XX se construyeron obras arquitectónicas representativas de la modernidad tanto en tamaño como en calidad, para las sociedades privadas y para las instituciones públicas del Estado. Ejemplos de esta iniciativa son el Centro Administrativo Nacional – CAN, el Conjunto Bavaria en el Centro Internacional y los edificios del sector donde se ubica Ecopetrol.

Como ha venido sucediendo con el conjunto del CAN y del Centro Internacional, el sector de Ecopetrol también conoce una vetustez de sus edificaciones, tanto que varias de ellas han tenido que ser abandonadas porque sus condiciones estructurales ya no permiten el funcionamiento de oficinas o de servicios, para lo cual fueron diseñadas. Actualmente, tanto

la CAR como la Universidad Libre están localizadas temporalmente en otros sectores de la ciudad.

5.1.4.3.Consolidar el paisaje urbano.

La primera intención es entonces mantener las características urbanísticas y arquitectónicas que dieron origen a su desarrollo guardando coherencia con los lineamientos que generaron esta pieza de ciudad: esto es, generar una densificación ordenada y respetuosa de su entorno consolidando las construcciones en altura y liberando espacio público. En efecto, como lo expresa Ricardo Alonso en su libro Ricardo - Ciudad para la memoria: Virgilio Barco y la construcción de Bogotá - [1], "*A finales de la década del cincuenta se dio la presencia de arquitectura hecha en Colombia por profesionales norteamericanos. Se construyeron edificios en Bogotá "hechos en Estados Unidos", como la sede de la Esso y el Banco de Bogotá. Fue notoria la invasión del espacio aéreo urbano. Tuvo gran impulso el concurso para la construcción del nuevo edificio de Avianca que superaría con sus cincuenta pisos los veintitrés del Banco de Bogotá, que durante años había dominado el horizonte bogotano. En la década del sesenta la competencia por la altura de los edificios se hizo cada vez más importante en el concepto de las construcciones.* Además de la referencia que se enuncia en este párrafo respecto a algunos edificios localizados en este sector de estudio, se evidencia que la misma lógica la tuvieron los desarrollos del Centro Internacional y posteriormente las Torres del Parque de Rogelio Salmona, a pocas cuadras del ámbito en mención.

En este orden de ideas, la propuesta consiste en consolidar la forma urbana reforzando el carácter de ocupación que tiene actualmente el sector con una nueva propuesta arquitectónica mas adaptada a las necesidades actuales en términos de ecoeficiencia y sostenibilidad ambiental. En la práctica se retoma el modelo del Centro Internacional donde se plantea una plataforma de usos comerciales y de servicios de libre tránsito y circulación peatonal. Encima de esta se localizarán las torres de usos de vivienda, dotacionales y oficinas.

[1] Ciudad para la memoria: Virgilio Barco y la construcción de Bogotá. Ricardo Alonso. Alcaldía Mayor de Bogotá, 1999 - 191 páginas

5.1.4.4.Conformación del borde occidental para el disfrute y puesta en valor del Parque Nacional.

Sin duda, uno de los potenciales contextuales mas importantes que tiene el sector a intervenir es el Parque Nacional y su prolongación hacia los Cerros Orientales. La respuesta a este componente ambiental y paisaístico se verá reflejado en el diseño que se proponga para el proyecto tanto respecto a su contexto físico, como al ambiental. De esta manera, se privilegiará la articulación con el entorno para aprovechar sus potencialidades, las cuales se

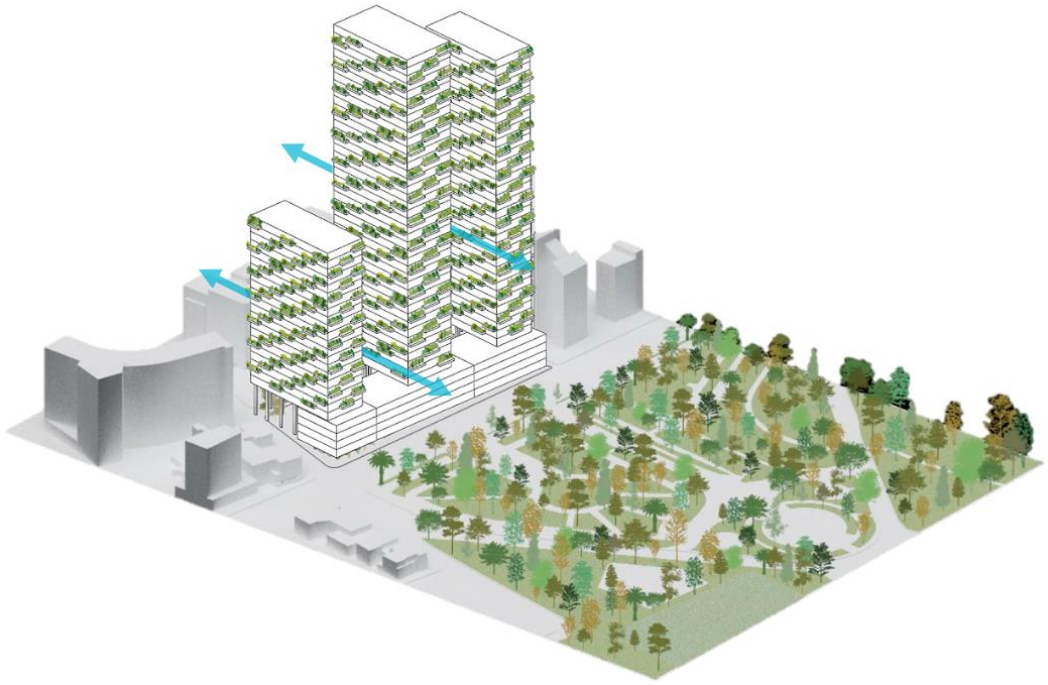
pondrán en evidencia con el diseño del espacio público. En cuanto al componente patrimonial, El Parque Nacional hace parte de la Estructura Ecológica Principal: se vuelve evidente que los espacios públicos generados en el Plan Parcial establecerán relaciones claras de circulación, permanencia y aglomeración de personas para poner en relación las conexiones que articulen la biodiversidad existente y proyectada. En cuanto a este ultimo punto, se plantea en la propuesta una plataforma de cuatro pisos sobre la cual se generará una terraza de acceso al público desde la cual se podrá observar tanto el Parque Nacional como los Cerros Orientales.

5.1.4.5.Integración visual del Parque Nacional con el edificio Ecopetrol

La articulación con el Parque Nacional pretende proveer continuidad visual y conectividad ambiental, en la medida en que a través de los ejes viales de la Calle 37 y la Calle 36, junto a la localización del parque de bolsillo al costado norte y la plazoleta al sur del ámbito de aplicación del Plan Parcial, se permite la visualización del Parque y de los Cerros Orientales desde la Avenida Caracas y la Carrera 13. Asimismo, las bases de diseño y criterios ambientales para su construcción como Bosque Vertical, brindará un encuentro amigable entre el Parque Nacional y la ciudad.

Por otro lado, la localización del parque de bolsillo del costado sur tiene como principal argumento resaltar estratégicamente el BIC de Ecopetrol por medio de la apertura de la visual que se tiene de este desde la Carrera Séptima y la Calle 36. Finalmente, como respuesta

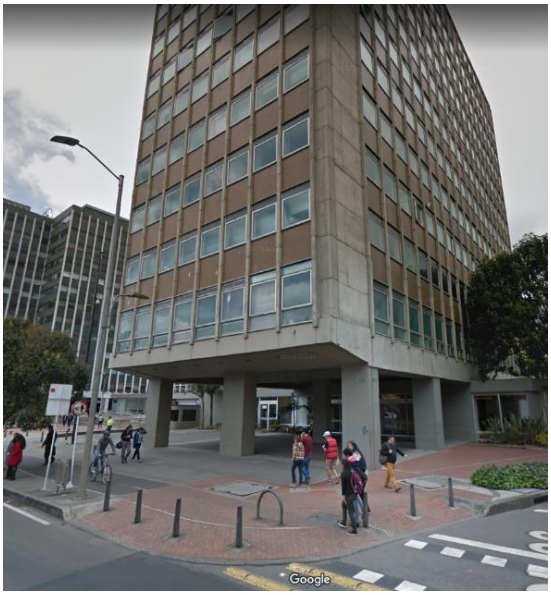
volumétrica permitida en colindancia con este y con la Institución Universitaria Colombia, se establecerá un aislamiento.



En este sentido, la edificabilidad propuesta se encuentra en armonía con los BICs existentes ya que se ponen en evidencia las visuales y se generan espacios para su contemplación y conexión. El plan parcial CAR – UL se plantea como un elemento de articulación entre los diferentes elementos de su entorno.

5.1.4.6.Generación de espacio público para el disfrute de los Bics

Actualmente el primer piso del ámbito del plan parcial es inaccesible a la circulación peatonal y los predios se encuentran rodeados de rejas. Los andenes no superan el 1.5 metros de ancho sobre la Calle 36 y la Carrera 8ª. Solo existe una circulación peatonal que conecta la Calle 37 en sentido occidente – oriente con la Carrera 7ª. Los predios están ocupados por edificaciones aisladas que configuran un borde discontinuo sobre la Carrera 7ª.



Esta relación con el espacio público difiere radicalmente de la planteada por el edifico Ecopetrol, el cual conforma una esquina permeable apoyándose en el primer piso solo con elementos estructurales, generando un área cubierta para la circulación y la algomeración de personas. En esta propuesta, el edificio tiene una relación privilegiada con el espacio público y el espacio verde de su primer piso ya que a través de el se permite el libre acceso peatonal

Este principio de ocupación del primer piso manejado como un lineamiento para el proyecto que desarrolle el plan parcial CAR – UL teniendo en cuenta además, que los primeros pisos de las edificaciones tendrán comercios en primeros pisos para darle vitalidad al espacio.

5.2. SISTEMA AMBIENTAL

5.2.1. Elementos De La Estructura Ecológica Principal

Los artículos 17 y 75 del Decreto Distrital 190 de 2004 definen como elementos que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal los cuatro componentes siguientes:

1. Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital
2. Parques Urbanos
3. Corredores Ecológicos
4. Área de Manejo Especial del río Bogotá

En el área delimitada del PPRU CAR – UL se encuentra el Corredor Ecológico Vial correspondiente al **Control Ambiental de la Avenida Alberto Llegas Camargo – Troncal Carrera Séptima**, elemento que hace parte de la Estructura Ecológica Principal.

4.1.1.	Control ambiental	1.020,39 m2

Este elemento es contínuo sobre el frente del PPRU entre las calles 36 y 37, con una dimensión mínima de 5m de ancho contados a partir del extremo noroccidental de la Reserva Vial de la troncal de la carrera séptima de Transmilenio, y una dimensión máxima de 7m de ancho contados a partir del perfil contínuo de 3m contenidos en el diseño geométrico de la estación de la Calle 36, en el costado occidental de la Avenida Carrera Séptima. En este tramo alcanza una dimensión de 144m lineales sobre la carrera séptima.

Plano N° 6. Localización del Control Ambiental sobre la Avenida Alberto Lleras Camargo- Troncal Carrera Séptima

Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD. 2019

5.2.2. Criterios De Sostenibilidad Ambiental Y Ecourbanismo

El PPRU CAR- Universidad Libre, como instrumento de planificación urbana delimita las unidades de actuación urbanística manteniendo integrada las políticas de desarrollo de la ciudad revitalizando los sectores involucrados. En ellos se incorporan lineamientos para su formulación y desarrollo orientados a implementar estrategias basadas en la política de ecourbanismo, construcción sostenible y medidas de mitigación frente al cambio climático mejorando la calidad de vida de los habitantes de Bogotá D.C.

El proyecto PPRU CAR- Universidad Libre incorpora las estrategias de sostenibilidad presentadas en la tabla a continuación:

Tabla. Estrategias de sostenibilidad adoptadas por el PPRU CAR- Universidad Libre.

Componente	**Determinante**	**Estrategia**	**Etapa**
Hidrosférico	Eficiencia en el consumo de agua del paisajismo.	El agua lluvia será utilizada para riego de árboles, arbustos, palmas y áreas verdes; ésta será almacenada en las edificaciones. La vegetación deberá ser nativa, perenne y resistente a la sequía, con poco requerimiento de agua.	Diseño y construcción
	Gestión y aprovechamiento del agua lluvia e Implementación de los Sistemas Urbanos de drenaje sostenible - SUDS.	**En andenes y franjas de control ambiental**: - Cajas contenedoras de raíces en todos los andenes para el diseño paisajístico. - En franja en todas las manzanas al interior del PPRU CAR-Universidad Libre y en las vías de la malla vial arterial. - **En malla vial arterial,** manejo de escorrentía hacia la franja de control ambiental.	Formulación Licencias urbanísticas y arquitectónicas
		Arbolado: La selección de la vegetación se	Licencias urbanísticas y arquitectónicas

		realizará considerando las condiciones de humedad de la zona, en procura de un bajo requerimiento de agua. El arbolado de origen nativo en andén contará con caja contenedora de raíces, que permitirá retener mayor cantidad de agua para aprovechamiento por parte de los individuos arbóreos.	Diseño y construcción
		En áreas urbanizables y zonas de equipamiento: Cada área construida contará con sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias, el ingeniero hidrosanitario definirá la suficiencia o necesidad de implementar superficies permeables en el espacio público de uso privado para garantizar el caudal máximo de entrega a la red de aguas lluvias. En otras palabras, se implementarán tanques de almacenamiento de agua lluvia, balcones verdes en las edificaciones, superficies permeables en espacios privados de uso público, como sistemas filtrantes y/o de almacenamiento temporal en todas las edificaciones para garantizar el caudal máximo de entrega de agua lluvia por domiciliaria. La tipología de sistema y el	Licencias urbanísticas y arquitectónicas Diseño y construcción

		dimensionamiento se definirá en la etapa de diseño y construcción.	

Componente	**Determinante**	**Estrategia**	**Etapa**
Biosférico	Implementación de balcones verdes.	Se implementarán balcones verdes en las edificaciones de uso dotacional y de servicios. La intervención se realizará con plantas de origen nativo, que ayudan a obtener muchos beneficios, tales como la renovación del aire, humidifica el ambiente, limpia la atmósfera, reduce el ruido, mejora el ánimo y el bienestar, aísla térmicamente y detiene los vientos fuertes, regular la temperatura, absorben contaminantes de la atmósfera y mejoran el paisajismo urbano. La vegetación será perenne, resistente a la sequía, con poco requerimiento de agua. Se empleará diversidad de especies de plantas en el diseño paisajístico para favorecer la biodiversidad y la estética. Se debe aplicar diversos conceptos verdes para el	Diseño y Construcción

		correcto funcionamiento del espacio y desarrollar mediante la selección de plantas, hierbas y arbustos un lugar en donde el habitante encuentre soluciones a afecciones diversas, ya sea problemas de salud, contaminación sonora, contaminación visual o como un modo de mantener activa su mente	

Componente	Determinante	Estrategia	Etapa
Atmosférico	Confort acústico	El uso de la modelación acústica permite realizar los diseños acústicos, arquitectónicos y urbanísticos necesarios en cada unidad de gestión.	Licencias urbanísticas y arquitectónicas
		La arborización de las franjas de control ambiental le permitirá cumplir sus funciones ambientales, brindando un aislamiento paisajístico y acústico.	
		La arborización en andenes con interdistancias entre 10 y 6 metros atenuará el ruido vehicular.	
Ahorro y uso eficiente de agua y energía	Decreto 1285 del 2015, Resolución 549 del 2015 y Decreto 1077 de 2015: Porcentajes obligatorios de ahorro en agua y energía.	Ahorro Agua: - Dispositivos de bajo consumo de agua (grifería, sanitarios, duchas, sistemas de riego) - Aprovechamiento de agua	Diseño y construcción

<table>
<tr>
<td></td>
<td>Ahorro en Agua con respecto a la línea base para Clima Frío
<table>
<tr><td>Edificación</td><td>% mínimo</td></tr>
<tr><td>Oficinas
Centros comerciales
Vivienda no VIS</td><td>30
25

25</td></tr>
</table>
</td>
<td>lluvia en edificaciones - Jardinería exterior.

Ahorro Energía: - Controles de iluminación exterior - Controles de iluminación en edificaciones - Escaleras eléctricas y ascensores eficientes energéticamente - Sistemas de iluminación eficientes y de energías renovables, en espacio público y en edificaciones - Diseño bioclimático.
En la construcción de los edificios de tiene proyectado instalar paneles solares que son un sistema generador de energía que tiene sus placas solares fotovoltaicas instaladas en la cubierta. El entorno urbano proporciona espacios vacíos en la parte alta de determinadas edificaciones y puede evitar, de manera inherente, el uso potencial del suelo y la generación de efectos ambientales negativos, siendo la energía solar fotovoltaica una de las fuentes renovables más amigables con el medio ambiente.</td>
<td></td>
</tr>
</table>

Componente	Determinante	Estrategia	Etapa

Socioeconómico y cultural	Prácticas sostenibles en el espacio público	Mezcla armónica de usos: Se propone una incorporación armónica de la oferta de nuevos equipamientos como la zona residencial, de oficinas, comercial y de esparcimiento. Se promueve en la ejecución del PRRU CAR- Universidad Libre, la conectividad con usos existentes y el transporte público por medio de la integración al diseño de elementos como andenes conectados con las estaciones de Transmilenio y las vías principales, donde se encuentran ubicados paraderos de rutas de SITP y transporte público.	Licencias urbanísticas y arquitectónicas Diseño y Construcción
		Transporte: La ubicación estratégica del PPRU CAR-Universidad Libre, brinda una articulación física y funcional con la ciudad: - Mejoramiento del espacio público (en área y calidad) - Diversificación en la oferta de servicios del sector a través de los nuevos equipamientos. - Presencia institucional en el sector -Cercanía a los servicios ofertados por sectores contiguos (centro comercial San Martin y oferta educativa).	Formulación Licencias urbanísticas y arquitectónicas

	Promover el uso de las bicicletas	El proyecto BiciCAR, de uso sano y recreativo de la bicicleta, promoverá un mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del sector.	
		En los espacios de estacionamiento de las edificaciones del proyecto se destinará un área para cicloparqueaderos para visitantes y residentes.	

Componente	Determinante	Estrategia	Etapa
Impactos ambientales	Generación de residuos, escombros y Residuos peligrosos	Los responsables de la etapa de construcción, emplearán las siguientes guías técnicas para prevenir, mitigar y controlar los impactos asociados a la generación de residuos y escombros: - Guía para la elaboración del Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en obra - Guía de manejo ambiental para el sector de la construcción - Las actividades de construcción gestionarán de acuerdo a los requerimientos normativos todos los residuos generados durante la etapa. **MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN PPRU CAR-UNIVERSIDAD LIBRE.** Los procesos de construcción y demolición generan residuos identificados como RCDs (Residuos de construcción y demolición).	Construcción

		El manejo y gestión de este tipo de residuo está reglamentado por la Resolución 0472 de 2017 y en el Distrito Capital por el Decreto 0586 de 2015 de la Alcaldía Mayor de Bogotá. Los Residuos de construcción y demolición — RCD (anteriormente conocidos como escombros) de acuerdo a la Resolución 0472 de 2017 son los residuos sólidos provenientes de las actividades de excavación, construcción, demolición, reparaciones o mejoras locativas de obras civiles o de otras actividades conexas, entre los cuales se pueden encontrar los siguientes tipos: Residuos de construcción y demolición —RCD- susceptibles de aprovechamiento: 1.1 Productos de excavación y sobrantes de la adecuación de terreno: coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos productos de la excavación, entre otros. 1.2. Productos de cimentaciones y pilotajes: arcillas, bentonitas y demás. 1.3. Pétreos: hormigón, arenas, gravas, gravillas, cantos, pétreos asfalticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de	

		mezcla de cementos y concretos hidráulicos, entre otros. 1.4. No pétreos: vidrio, metales como acero, hierro, cobre, aluminio, con o sin recubrimientos de zinc o estaño, plásticos tales como PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas y cauchos, compuestos de madera o cartón-yeso (drywall), entre otros. 2. Residuos de construcción y demolición —RCD- no susceptibles de aprovechamiento: 2.1. Los contaminados con residuos peligrosos. 2.2. Los que por su estado no pueden ser aprovechados. 2.3. Los que tengan características de peligrosidad, estos se regirán por la normatividad ambiental especial establecida para su gestión. Para la ejecución de las obras de demolición de la edificación se implementará las acciones necesarias para evitar y minimizar los posibles impactos ambientales negativos a generar. Para ello se implementará la demolición por etapas, así: 1. Etapa de Planeación 2. Identificación y clasificación de residuos a generar 3. Desmantelamiento 4. Demolición	

		5. Disposición final o aprovechamiento Cada una de estas etapas comprende la ejecución de diversas actividades que estarán encaminadas a disminuir los impactos y riesgos potenciales. En la etapa de planeación se determinaran las acciones técnicas que se realizarán para la demolición de la edificación (mecánica, manual, implosión). Una vez definidas las técnicas de demolición se identificarán qué tipo de residuos se generarán, con el fin de proceder a establecer las medidas de manejo que se ejecutarán para cada tipo de residuo. (RCD, peligroso, orgánico, etc). En la etapa de desmantelamiento se realizará la separación de aquellos residuos que no podrán ser dispuestos como RCD y que requieren un tratamiento especial por sus características. (Vidrio, madera, metal, peligroso, etc). Una vez se realice la anterior etapa se procederá a la demolición total de la edificación y se procederá a realizar la disposición en sitios autorizados para su tratamiento o disposición final, de acuerdo a la normatividad vigente. Para lo anterior se requerirá contar con los certificados de recibo de los residuos por parte de los gestores autorizados.	

	Manejo sostenible de los recursos naturales.	Los responsables de la etapa de construcción, solicitarán todos los permisos requeridos ante la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá D.C., para garantizar el seguimiento y control a lo largo de la etapa. Se usarán materiales de fuentes renovables provenientes de fuentes autorizadas. El proyecto de construcción formulará sus programas de uso eficiente y ahorro de agua y energía.	

Componente	**Determinante**	**Estrategia**	**Etapa**
Otros	Incentivos Ambientales	Se sugiere que dentro de los lineamientos para el diseño y la construcción de las edificaciones que conforman las diferentes unidades de gestión, los constructores saquen provecho de los diferentes incentivos ambientales tales como el programa de reconocimiento BOGOTÁ CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE, con forme a lo dispuesto en la Resolución 3654 de 2014.	Construcción
Otros	Factores de amenaza Ley 400 de 1997 Resolución 600 de 2015.	Para las edificaciones, en etapa de diseño y construcción, se tendrán en cuenta las regulaciones vigentes sobre construcciones sismorresistentes, así como las recomendaciones geotécnicas de diseño y	

		construcción de excavaciones y rellenos, estructuras de contención, cimentaciones, rehabilitación y la definición del espectro de diseño sismo resistente que permitan soportar los efectos por sismos u otras amenazas geotécnicas desfavorables.	
Otros	Factores de amenaza Ley 400 de 1997 Resolución 600 de 2015	Factores de amenaza Ley 400 de 1997 Resolución 600 de 2015	Diseño y construcción
		Formulación de los planes de emergencia y contingencia en obra.	

Componente	Determinante	Estrategia	Etapa
Infraestructura de telecomunicaciones	Manejo de infraestructura de telecomunicaciones	La instalación de infraestructura de telecomunicaciones, se tendrá como referente el Código de Buenas Prácticas para el Despliegue de infraestructura de redes de comunicaciones y se seguirán los principios de mimetización, camuflaje y de compartir infraestructura recomendados en el Manual de Mimetización y Camuflaje de las estaciones de Telecomunicaciones inalámbricas para el Distrito Capital (Secretaría Distrital de Planeación, 2011b), o las guías técnicas y regulaciones vigentes.	**Construcción y operación**

Tomado de: Elaboración propia (2018) (Agencia Nacional Inmobiliaria Virgilio Barco Vargas, 2017).

5.2.2.1.Evaluación de impactos ambientales

Con base en la correspondiente información analizada sobre las características de la zona a intervenir, se hizo la identificación y evaluación de los impactos causados por las diferentes actividades a desarrollar en el transcurso del proyecto. A continuación se detallan las actividades a llevar a cabo en función de la etapa constructiva del proyecto.

- Etapa 0: Construcción deprimido carrera octava en articulación con PP Ciudad Empresarial Ecopetrol
- Etapa 1: Demolición antigua sede CAR y construcción de espacio público y calzadas viales.
- Etapa 2: Construcción nueva sede CAR
- Etapa 3: Construcción edificio Universidad Libre
- Etapa 4: Demolición edificio Guadalupe y construcción Proyecto Inmobiliario.

El impacto ambiental que las actividades producen en el medio donde se realizan las obras, se analizan considerando:

- El carácter de la acción en sí mismo.
- La fragilidad ecológica donde se va a llevar a cabo la acción.
- La calidad ecológica que tenga el lugar donde se desarrolla la acción.

Entre los componentes ambientales a tener en cuenta dependiendo de los sistemas referenciados y los posibles impactos a generar por las actividades a desarrollar se tienen las siguientes categorías:

Tabla. Impactos por componente Ambiental

COMPONENTE AMBIENTAL	SISTEMA	ELEMENTO	IMPACTOS
	FÍSICO ABIOTICO		Contaminación fisicoquímica.
			Cambio del drenaje natural
			Alteración / contaminación de aguas subterráneas Aumento en el consumo del recurso

		AGUA	Aumento en el consumo del recurso
		SUELO Y SUBSUELO	Contaminación por la generación de residuos
			Cambios en la geomorfología del área intervenida
			Pérdida de capa orgánica e inorgánica
			Cambio de uso del suelo
		AIRE	Generación de Ruido por uso de vehículos y maquinaria
			Generación de Partículas, y gases por emisiones
		RECURSOS NATURALES	Consumo de Materiales
			Consumo de combustibles (GLP, Gasolina)
	FÍSICO BIÓTICO	**VEGETACION**	Ampliación de cobertura vegetal
			Aumento de áreas verdes y siembra de especies según paisajismo del proyecto.
		FAUNA	Alteración de hábitats
			Alteración de Comunidades
			Refugio y fuente de alimento para fauna del área.
			Migración de especies
			Generación de vectores (Moscas, Roedores)
		PAISAJE	Mejora de la Percepción visual del sector
			Artificialización del entorno
			Contrastes visuales
	SOCIO – ECONÓMICO	**BIENESTAR SOCIO – ECONOMICO**	Aumento de riesgos a la salud pública y laboral
			Demanda de servicios públicos
			Procesos de migración
			Deterioro de la infraestructura vial por paso de vehículos Incremento de riesgos y accidentalidad
			Incremento de riesgos y accidentalidad
			Generación de empleo local
			Generación de molestias en la comunidad por la actividad o paso de los vehículos
			Aumento de ingresos para la comunidad

Tomado: Elaboración propia. 2018. (Agencia Nacional Inmobiliaria Virgilio Barco Vargas, 2017, pág. 86)

Para conocer el impacto ambiental causado por los trabajos de apertura y acceso al sitio de ejecución del proyecto, se consideró la afectación positiva como negativa según el componente social, biótico y abiótico y aquellos otros que deben considerarse en el desarrollo del proyecto.

Con el fin de efectuar una calificación de impactos se definieron en primer lugar los indicadores ambientales que son los elementos del medio fácilmente medibles y cuyo valor puede ser alterado por una o varias acciones del proyecto y se puede predecir con cierto grado de precisión su variación originada o producida por el proyecto. La interacción entre factores de análisis y las actividades del proyecto e impactos forman la lista de verificación que tiene como finalidad identificar los impactos asociados, los cuales una vez identificados se procederá a evaluarlos cualitativa y cuantitativamente.

Para la identificación de los impactos ambientales ocasionados por la operación del proyecto, se enlistaron de un lado los componentes del medio ambiente, y de otro las acciones del proyecto, con el propósito de identificar de manera preliminar las posibles interrelaciones resultantes, con lo cual se genera una primera aproximación sobre los elementos del ambiente (Indicadores) que puedan resultar modificados en una u otra dirección (positiva o negativamente) como consecuencia de las diferentes etapas del proyecto. La definición de estos parámetros surge de la posibilidad que tiene el proyecto de afectar el medio y sus elementos, entendiendo esta afectación en términos de la vulnerabilidad de cada elemento del medio ante la incidencia, persistencia y magnitud de una determinada actuación.

De acuerdo con lo anterior, la Tabla a continuación presenta en forma de matriz las etapas a desarrollar en el proyecto y los indicadores ambientales de posible alteración y la interacción entre los mismos indican la identificación de una posible alteración por las diferentes actividades.

Tabla – Etapas proyecto PP UNILIBRE / Matriz las actividades a desarrollar en el proyecto PPRU Sagrado Corazón. Elaboración propia

ELEMENTO	**IMPACTOS**	**ETAPAS DEL PROYECTO**				
		Etapa 0: Construcción deprimido carrera octava en articulación con PP Ciudad	Etapa 1: Demolición antigua sede CAR y construcción de espacio público y	Etapa 2: Construcción nueva sede CAR	Etapa 3: Construcción edificio Universidad Libre	Etapa 4: Demolición edificio Guadalupe y construcción Proyecto

		Empresarial Ecopetrol	calzadas viales			Inmobiliario
AGUA	Contaminación fisicoquímica.	X	X	X	X	X
	Cambio del drenaje natural	X	X	X	X	X
	Alteración / contaminación de aguas subterráneas Aumento en el consumo del recurso	X	X	X	X	X
	Aumento en el consumo del recurso	X	X	X	X	X
SUELO Y SUBSUELO	Contaminación por la generación de residuos	X	X	X	X	X
	Cambios en la geomorfología del área intervenida	X	X	X	X	X
	Pérdida de capa orgánica e inorgánica	X	X	X	X	X
	Cambio de uso del suelo	X	X	X	X	X
AIRE	Generación de Ruido por uso de	X	X	X	X	X

	vehículos y maquinaria					
	Generación de Partículas, y gases por emisiones	X	X	X	X	X
RECURSOS NATURALES	Consumo de Materiales	X	X	X	X	X
	Consumo de combustibles (GLP, Gasolina)	X	X	X	X	X
VEGETACION	Ampliación de cobertura vegetal	X	X	X	X	X
	Aumento de áreas verdes y siembra de especies según paisajismo del proyecto.	X	X	X	X	X
FAUNA	Alteración de hábitats	X	X	X	X	X
	Alteración de Comunidades	X	X	X	X	X
	Refugio y fuente de alimento para fauna del área.	X	X	X	X	X
	Migración de especies	X	X	X	X	X
	Generación de vectores (Moscas, Roedores)	X	X	X	X	X

PAISAJE	Mejora de la Percepción visual del sector	X	X	X	X	X
	Artificialización del entorno	X	X	X	X	X
	Contrastes visuales	X	X	X	X	X
BIENESTAR SOCIO – ECONOMICO	Aumento de riesgos a la salud pública y laboral	X	X	X	X	X
	Demanda de servicios públicos	X	X	X	X	X
	Procesos de migración	X	X	X	X	X
	Deterioro de la infraestructura vial por paso de vehículos Incremento de riesgos y accidentalidad	X	X	X	X	X
	Incremento de riesgos y accidentalidad	X	X	X	X	X
	Generación de empleo local	X	X	X	X	X
	Generación de molestias en la comunidad	X	X	X	X	X

	por la actividad o paso de los vehículos					
	Aumento de ingresos para la comunidad	X	X	X	X	X

Tabla 20. Matriz las actividades a desarrollar en el proyecto PPRU Sagrado Corazón. Elaboración propia.

5.2.2.1.1. Evaluación cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales

La identificación de impactos se elaboró con base en la información preliminar de lo cual se obtuvo la definición de impactos, así como el tipo de elemento posiblemente afectado. Una vez identificados los impactos, se empleó la Metodología de evaluación multifactorial para impactos ambientales. Para la implementación de esta metodología se elaboró la matriz de identificación de efectos ambientales, que tiene por finalidad relacionar los componentes considerados con las actividades y el proceso sin calificarlos de manera positiva o negativa. En esta calificación se consideran los efectos ambientales más relevantes o de mayor significado dentro de los posibles rangos asociados al desarrollo del proyecto.

Para la cuantificación de los efectos esperados se utilizan los diferentes parámetros y escalas de valoración:

Tipo efecto: Se definen como las consecuencias directas de la realización del proyecto y se consideran positivas y negativas.

***Presencia (Pr)*:** Es la probabilidad de que un efecto pueda darse y se califica entre la siguiente escala.

Muy Probable	**Mp**	0.7 – 0.9
Probable	**P**	0.3 – 0.7
Poco Probable	**Pp**	0.1 – 0.3

Desarrollo (De): Valora el tiempo en que el impacto tarda en desarrollarse completamente.

ESCALA	CALIFICACIÓN	PERIODO	RANGO
Muy rápido	**MR**	< 1 Mes	0.8 - 1.0
Rápido	**R**	1-6 Meses	0.5 - 0.8
Medio	**M**	6-12 Meses	0.3 - 0.5
Lento	**L**	12-24 Meses	0.2 - 0.3
Muy lento	**ML**	> 24 Meses	0.1 - 0.2

Duración (Du): Califica periodo, existencia del impacto y todas sus consecuencias independientes de toda acción de mitigación, se califica en la siguiente escala.

ESCALA	CALIFICACIÓN	PERIODO	RANGO
Permanente	**P**	> 10 Años	0.8 - 1.0
Larga	**L**	7-10.Años	0.7 – 0.8
Media	**M**	4.0-7.0 Años	0.4 - 0.7
Corta	**C**	1.0-4.0 Años	0.1 - 0.4
Muy Corta	**MC**	< 1 Año	0.1

Magnitud Relativa (Mr): Califica la dimensión del cambio ambiental producido sobre un determinado recurso

ESCALA	CALIFICACIÓN	RANGO
Muy Alta	**MA**	8.0 - 10.
Alta	**At**	6.0 - 8.0
Media	**Me**	4.0 - 6.0
Baja	**Bj**	2.0 - 4.0
Muy Baja	**Mb**	0.0 - 2.0.

Una vez determinados los parámetros de evaluación cualitativa se proceden a enlistar las diferentes etapas y actividades del proyecto, a las cuales se les aplican los parámetros anteriormente descritos y se califican de acuerdo con la siguiente matriz de evaluación cualitativa de impactos ambientales.

Tabla. Matriz de evaluación cualitativa de impactos ambientales

	SISTEMA	ELEMENTO	IMPACTOS	TIPO EFECTO	PRESENCIA	DESARROLLO	DURACION	MAGNITUD RELATIVA
				Tp	Pr	De	Du	Mr
COMPONENTE AMBIENTAL	FÍSICO ABIOTICO	AGUA	**Contaminación fisicoquímica.**	(-)	P	L	Mc	At
			Cambio del drenaje natural	(-)	Mp	R	P	MA
			Alteración / contaminación de aguas subterráneas Aumento en el consumo del recurso	(-)	Pp	ML	MC	Bj
			Aumento en el consumo del recurso	(-)	Mp	R	P	Me
		SUELO Y SUBSUELO	**Contaminación por la generación de residuos**	(-)	Mp	Mr	P	Me
			Cambios en la geomorfología del área intervenida	(-)	Pp	R	P	Mb
			Pérdida de capa orgánica e inorgánica	(-)	Pp	L	M	Mb
			Cambio de uso del suelo	(+)	Mp	MR	P	MA
		AIRE	**Generación de Ruido por uso de vehículos y maquinaria**	(-)	Mp	R	C	Bj

			Generación de Partículas, y gases por emisiones	(-)	Mp	R	C	Me
		RECURSOS NATURALES	**Consumo de Materiales**	(-)	Mp	MR	C	MA
			Consumo de combustibles (GLP, Gasolina)	(-)	Mp	R	C	Me
	FÍSICO BIÓTICO	**VEGETACION**	**Ampliación de cobertura vegetal .**	(+)	Mp	L	P	MA
			Aumento de áreas verdes y siembra de especies según paisajismo del proyecto.	(+)	Mp	MR	P	MA
		FAUNA	**Alteración de hábitats**	(-)	P	M	C	Mb
			Alteración de Comunidades	(-)	Pp	R	C	At
			Refugio y fuente de alimento para fauna del área.	(+)	Mp	MR	P	MA
			Migración de especies	(-)	Pp	M	C	Bj
			Generación de vectores (Moscas, Roedores)	(-)	P	L	C	Bj
		PAISAJE	**Mejora de la Percepción visual del sector**	(+)	Mp	MR	P	MA
			Artificialización del entorno	(-)	Mp	MR	P	At
			Contrastes visuales	(-)	Mp	MR	MC	MA
	SOCIO – ECONÓMICO	**BIENESTAR SOCIO – ECONOMICO**	**Aumento de riesgos a la salud pública y laboral**	(-)	P	R	MC	Mb
			Demanda de servicios públicos	(-)	Mp	R	P	At

			Procesos de migración	(-)	P	R	C	Bj
			Deterioro de la infraestructura vial por paso de vehículos Incremento de riesgos y accidentalidad	(-)	Mp	M	C	Me
			Incremento de riesgos y accidentalidad	(-)	P	M	MC	Me
			Generación de empleo local	(+)	Mp	Mr	P	Me
			Generación de molestias en la comunidad por la actividad o paso de los vehículos	(-)	P	R	M	Bj
			Aumento de ingresos para la comunidad	(+)	Mp	Mr	P	At

Tomado de: Elaboración propia. 2018.

Los parámetros de evaluación cuantitativa son los mismos utilizados en la evaluación cualitativa, pero se cambia el rango por un valor numérico el cual da como resultado la importancia como Calificación Ambiental.

La calificación ambiental corresponde a una expresión numérica de la interacción o acción de los criterios que caracterizan el impacto ambiental. La expresión de valoración y constantes para la calificación ambiental es la siguiente:

ECUACIÓN	**FACTOR DE PONDERACIÓN**	
Ca = tp*Pr * [a *(De * Mr /10) + (b*Du)]	**(a)**	**0,7**
	(b)	**0,3**

Donde,
Ca = Calificación ambiental expresado entre 0.1 y 1.0
Tp= Tipo de Efecto
Pr = Presencia o probabilidad de ocurrencia.
De = Desarrollo
Mr = Magnitud relativa.
Du = Duración

Una vez desarrollada la calificación se establece la importancia de los efectos, teniendo en cuenta la escala de valores descrita en la Tabla a continuación.

Tabla. Importancia del efecto de calificación ambiental

ESCALA	CALIFICACIÓN	RANGO
Muy Baja	Mb	0.0 – 0.2
Baja	B	0.3 – 0.5
Media	Md	0.6 – 0.8
Alta	AL	0.9 – 1.0

De esta forma, se obtiene la importancia ambiental estimada por la Calificación ambiental del impacto, tal como se muestra en la matriz de evaluación cuantitativa de impactos ambientales descrita en la Tabla a continuación.

Tabla. Importancia del efecto de calificación ambiental

COMPONENTE AMBIENTAL	SISTEMA	ELEMENTO	IMPACTOS	TIPO	PRESENC	DESARRO	DURACIO		MAGNIT	Calificació	PRIORIZACIÓN
				tp	Pr	De	Du		Mr	Ca	
	FÍSICO ABIOTICO	AGUA	**Contaminación fisicoquímica**	(-)	0,4	0,2	0,1		6	0	MUY BAJA
			Cambio del drenaje natural	(-)	0,8	0,5	0,8		8	0,4	BAJA

			Alteración / contaminación de aguas subterráneas Aumento en el consumo del recurso	(-)	0,1	0,2	0,1		3	0	MUY BAJA
			Aumento en el consumo del recurso	(-)	0,7	0,8	1		5	0,4	BAJA
		SUELO Y SUBSUELO	**Contaminación por la generación de residuos**	(-)	0,7	0,6	0,8		4	0,3	BAJA
			Cambios en la geomorfología del área intervenida	(-)	0,1	0,6	0		6	0	MUY BAJA
			Pérdida de capa orgánica e inorgánica	(-)	0,1	0,7	0,9		1	0	MUY BAJA
			Cambio de uso del suelo	(+)	0,9	0,8	1		10	0,8	MEDIA
		AIRE	**Generación de Ruido por uso de vehículos y maquinaria**	(-)	0,7	0,5	0,4		2	0,1	MUY BAJA
			Generación de Partículas, y gases por emisiones	(-)	0,8	0,5	0,1		5	0,2	MUY BAJA
		RECURSOS NATURALES	**Consumo de Materiales**	(-)	0,9	0,8	0,4		8	0,5	BAJA
			Consumo de combustibles (GLP, Gasolina)	(-)	0,7	0,5	0,1		4	0,1	MUY BAJA
	FÍSICO BIÓTICO	**VEGETACION**	**Ampliación de cobertura vegetal**	(+)	0,9	0,3	0,8		10	0,4	BAJA
			Aumento de áreas verdes y siembra de especies según paisajismo del	(+)	0,9	1	1		10	0,9	ALTA

			proyecto (Coberturas verticales).								
		FAUNA	**Alteración de hábitats**	(-)	0,5	0,4	0,1		2	0	MUY BAJA
			Alteración de Comunidades	(-)	0,2	0,6	0,4		6	0,1	MUY BAJA
			Refugio y fuente de alimento para fauna del área	(+)	0,9	1	1		9	0,8	MEDIA
			Migración de especies	(-)	0,1	0,4	0,3		2	0	MUY BAJA
		PAISAJE	**Generación de vectores (Moscas, Roedores)**	(-)	0,3	0,3	|		3	0	MUY BAJA
			Mejora de la Percepción visual del sector	(+)	0,9	1	1		9	0,8	MEDIA
			Artificialización del entorno	(-)	0,8	0,8	0,9		7	0,5	BAJA
			Contrastes visuales	(-)	0,8	0,9	0,5		8	0,5	BAJA
	SOCIO – ECONÓMICO	**BIENESTAR SOCIO – ECONOMICO**	**Aumento de riesgos a la salud pública y laboral**	(-)	0,6	0,8	0,1		2	0,1	MUY BAJA
			Demanda de servicios públicos	(-)	0,8	0,7	1		8	0,6	MEDIA
			Procesos de migración	(-)	0,4	0,6	0,3		4	0,1	MUY BAJA
			Deterioro de la infraestructura vial por paso de vehículos Incremento de riesgos y accidentalidad	(-)	0,7	0,4	0,3		6	0,2	MUY BAJA
			Incremento de riesgos y accidentalidad	(-)	0,6	0,4	0,1		5	0,1	MUY BAJA

			Generación de empleo local	(+)	0,9	0,8	1		5	0,5	BAJA
			Generación de molestias en la comunidad por la actividad o paso de los vehículos	(-)	0,6	0,5	0,5		4	0,2	MUY BAJA
			Aumento de ingresos para la comunidad	(+)	0,8	0,8	1		8	0,6	MEDIA

5.2.2.2.Jerarquización de los impactos ambientales

La jerarquización de impactos es una herramienta con el fin de establecer prioridades de conservación y manejo puesto que en la calificación y el impacto se ve cuáles son los que ameritan mayores esfuerzos de manejo como prevención, mitigación, corrección, y compensación. El análisis de jerarquización de impactos se presenta la Tabla a continuación.

Tabla. Jerarquización de los impactos ambientales

COMPONENTE AMBIENTAL	SISTEMA	ELEMENTO	IMPACTOS	TIPO EFECTO	Calificación	Priorización
				Tp	Ca	
	FÍSICO ABIOTICO	AGUA	**Contaminación fisicoquímica.**	(-)	0	MUY BAJA
			Cambio del drenaje natural	(-)	0,4	BAJA
			Alteración / contaminación de aguas subterráneas Aumento en el consumo del recurso	(-)	0	MUY BAJA
			Aumento en el consumo del recurso	(-)	0,4	BAJA
		SUELO Y SUBS	**Contaminación por la generación de residuos**	(-)	0,3	MUY BAJA

			Cambios en la geomorfología del área intervenida	(-)	0	MUY BAJA
			Pérdida de capa orgánica e inorgánica	(-)	0	MUY BAJA
			Cambio de uso del suelo	(+)	0,8	MEDIA
		AIRE	**Generación de Ruido por uso de vehículos y maquinaria**	(-)	0,1	MUY BAJA
			Generación de Partículas, y gases por emisiones	(-)	0,2	MUY BAJA
		RECURSOS NATURALES	**Consumo de Materiales**	(-)	0,5	BAJA
			Consumo de combustibles (GLP, Gasolina)	(-)	0,1	MUY BAJA
	FÍSICO BIÓTICO	**VEGETACION**	**Ampliación de cobertura vegetal**	(+)	0,4	BAJA
			Aumento de áreas verdes y siembra de especies según paisajismo del proyecto.	(+)	0,9	ALTA
		FAUNA	**Alteración de hábitats**	(-)	0	MUY BAJA
			Alteración de Comunidades	(-)	0,1	MUY BAJA
			Refugio y fuente de alimento para fauna del área.	(+)	0,8	MEDIA
			Migración de especies	(-)	0	MUY BAJA
			Generación de vectores (Moscas, Roedores)	(-)	0	MUY BAJA
		PAISAJE	**Mejora de la Percepción visual del sector**	(+)	0,8	MEDIA
			Artificialización del entorno	(-)	0,5	BAJA
			Contrastes visuales	(-)	0,5	BAJA
	SOCIO – ECONÓMICO	**BIENESTAR SOCIO – ECONOMI**	**Aumento de riesgos a la salud pública y laboral**	(-)	0,1	MUY BAJA
			Demanda de servicios públicos	(-)	0,6	BAJA

			Procesos de migración	(-)	0,1	MUY BAJA
			Deterioro de la infraestructura vial por paso de vehículos Incremento de riesgos y accidentalidad	(-)	0,2	MUY BAJA
			Incremento de riesgos y accidentalidad	(-)	0,1	MUY BAJA
			Generación de empleo local	(+)	0,5	BAJA
			Generación de molestias en la comunidad por la actividad o paso de los vehículos	(-)	0,2	MUY BAJA
			Aumento de ingresos para la comunidad	(+)	0,6	MEDIA

Tomado: Elaboración propia. 2018 (Agencia Nacional Inmobiliaria Virgilio Barco Vargas, 2017, pág. 94)

Dado que las obras a realizar se limitan área del polígono descrita como el área de influencia directa, con movimientos de tierra y realización de pilotaje y la construcción del sobre la misma, se considera que el proyecto presenta un impacto ambiental MEDIO-BAJO.

Una vez identificados y evaluados tanto cualitativa como cuantitativamente los posibles impactos a generar, se realiza un análisis de sobre las razones que llevaron a dichas calificaciones de acuerdo a los diferentes elementos.

5.2.2.3.Análisis de impactos ambientales

A continuación, se presenta una descripción de los impactos ambientales en los medios abióticos, bióticos y socioeconómicos que se presentan debido a la ejecución de la obra, pero también se recomienda la ejecución de buenas prácticas ambientales durante el desarrollo de la misma promoviendo en cada uno de los recursos potencialmente afectados, previniendo, reduciendo y controlando actividades a fin de evitar o minimizar dichos impactos.

Impactos sobre el suelo

El suelo en el área del proyecto es afectado por la remoción del mismo, toda vez que es indispensable para la apertura de accesos y realización de excavaciones y obras que permitan construir los pilotes de la obra, y refuerzos estructurales.

Para las excavaciones propias de la etapa de construcción, diseñarán e implementarán las medidas de reducción del riesgo por excavaciones y sus respectivos planes de emergencia y contingencia, basados en los lineamientos técnicos para reducir los riesgos en esta actividad, adoptadas por la Resolución 600 de 2015.

En cuanto a la generación de residuos la cual se presentará desde el inicio hasta el final del proyecto se considera que dado que existe empresas ya encargadas de la gestión integral de estos y que se debe llevar un control exhaustivo para el control de éstos se prevé que el impacto será bajo.

El impacto con la ejecución del PPRU CAR- UNIVERSIDAD LIBRE será positivo ya que el área se proveerá de la diversificación de espacios y servicios para el sector.

Acciones específicas para mitigación de impactos sobre el suelo:

• Una adecuada gestión de usos del suelo se realiza efectuando un correcto acopio de materiales y respetando las zonas destinadas a ello para reducir la ocupación del mismo. • Acopiar selectivamente los diferentes tipos de tierra extraídos en los procesos constructivos en función de las posibilidades de reutilización. • Depositar los restos vegetales en un contenedor aparte para facilitar su posterior compostaje. • Reservar la capa superficial del suelo que es rica en nutrientes (aprox. los 20 primeros cm), siempre que haya espacio suficiente en la obra, y aprovecharla para trabajos de jardinería posteriores. • Evitar derrames de aceites y líquidos de las maquinarias recolectándolos para su posterior entrega a los gestores autorizados. • No verter los restos de hormigón, mortero, yeso, cal, y restos de aguas de limpieza en el desagüe, en sanitarios, o en el suelo. • Los vehículos que efectúen el transporte de tierras y escombros lo harán en las debidas condiciones para evitar el vertido accidental de su contenido, adoptando las precauciones necesarias para impedir que se ensucie la vía pública. • Conservar las plantas y árboles que pudieran verse dañados por los movimientos de la maquinaria.

Impacto sobre aguas superficiales y subterráneas

El suministro de agua potable para la obra será a partir de la red ya existente y a partir del suministro de carrotanques en el caso de la etapa de construcción si se requiere; por esta razón el consumo tiene un impacto bajo en el desarrollo del proyecto

En términos generales, las actividades de desarrollo del proyecto propenderán a mantener las condiciones hidrológicas de la zona con la captación de aguas lluvias, y con la implementación de los SUDS (Sistemas Urbanos de Drenajes Sostenible) esto mejorará la calidad del agua que se recarga en zonas blandas, y la que será conducida por los colectores pluviales generando un impacto bajo y medio bajo al proyecto.

Acciones específicas para mitigación de impactos sobre aguas superficiales y subterráneas:

En cuanto al uso eficiente de agua:
• Cerrar el paso de agua inmediatamente después de su uso.
• Utilizar mangueras con llave de paso a la entrada y a la salida para facilitar el cierre y reducir las pérdidas o goteos.
• Controlar que la cantidad de agua utilizada para la preparación de mezclas, humedecimiento de áridos, limpieza y otras actividades, sea la adecuada a las necesidades.
• Reutilizar, siempre que sea posible, el agua de limpieza, almacenándola en recipientes que faciliten la decantación de los sólidos.
En cuanto a vertimientos líquidos en la obra:
• No verter en el suelo, ni en cursos de agua, ni en la red de saneamiento restos de aceites, combustibles o productos peligrosos que puedan encontrarse en la obra.
• Reducir los vertidos en volumen: Evitando el vertido de aguas que contengan cemento u otros productos procedentes de la limpieza de maquinaria y herramientas, recolectando dichos líquidos para su posterior evacuación controlada.
• Reducir los vertidos en peligrosidad: Evitando derrames de combustible o de aceites, colocando piletas de contención de líquidos.
• Controlando el agua en las operaciones de limpieza y remoción, reutilizándola si fuera posible y tratándola antes de verterla a cauce público si no cumple las limitaciones de vertidos.

Impactos paisajísticos

En los sitios donde se construyen las obras, generalmente hay una alteración del paisaje debido a la interferencia con el trazado, que hace necesario remover vegetación o introducir nuevos elementos que no existían antes.

La construcción de nuevas estructuras y el depósito de materiales de insumos y residuos, a través de un adecuado manejo, tienden a no incrementar cambios drásticos en el paisaje.

Una intervención racional y la adecuación del paisaje posterior a la terminación de la obra, permitirá que la comunidad que habita la zona sienta un mejoramiento de su entorno.

Acciones específicas para mitigación de impactos paisajísticos:

• La vegetación en su diseño paisajístico ayudara a regular la temperatura, absorber contaminantes de la atmósfera, mejorando la calidad del aire absorbiendo dióxido de carbono y emitiendo oxígeno. • La siembra de árboles nuevos en el área de ejecución del proyecto PPRU CAR-Universidad Libre, debe ser estratégica para que su sombra brinde los mayores beneficios posibles. Algunos árboles cambian su color y textura durante el año, lo que fomenta la belleza escénica. • La sombra de los árboles ayuda con la temperatura del aire y del suelo, lo que a su vez va a disminuir la pérdida de humedad de las plantas cercanas. • Los arboles pueden funcionar como cortavientos con lo que reducen su velocidad, esto al mismo tiempo reduce la pérdida de humedad de las plantas cercanas, y también brinda protección al suelo contra la erosión debida al viento. • Los arbustos son importantes para dar al paisaje textura y color; además proveen sombra al suelo. • El césped es una de las opciones más utilizadas a pesar de que es una de las que más mantenimiento requiere. Aporta un toque de embellecimiento al paisaje en áreas verdes y puede ser usado en áreas de alto tráfico.

Impacto sobre el componente atmosférico

Durante el avance del proyecto, las alteraciones que puede sufrir el componente atmosférico, son contempladas en la utilización de maquinaria encargada de la conformación de las obras.

La calidad de aire se verá alterada por el incremento de los niveles de emisión de partículas, generadas por los movimientos de tierra, tratamiento de materiales y el incremento de tráfico rodado.

El componente más afectado por la alteración de la calidad del aire es el humano porque afecta la salud de pobladores y trabajadores, acarreando una compleja serie de consecuencias igualmente negativas para los diferentes sectores sociales y económicos de la zona y para el proyecto mismo.

Por tal motivo se han identificado como puntos de mayor sensibilidad los asentamientos que se encuentran en las cercanías a la obra.

Para evitar los efectos de polvo, la vía, accesos y desvíos desprovistos de capa de rodadura deberán mantenerse constantemente humedecidos; asimismo, las velocidades en los sectores de obra deberán ser restringida.

Para evitar incrementar de manera sustantiva los niveles de inmisión, los vehículos y maquinaria deberán estar sujetos a un mantenimiento periódico que garantice su adecuado estado de carburación

Acciones específicas para mitigación de impactos atmosféricos:

En cuanto a las reglas generales para reducir emisiones: • En días de fuertes vientos, evitar trabajar en las zonas en las que la población circundante se encuentre expuesta.• Tener siempre en cuenta la dirección del viento para evitar exposiciones a terceros.• Proteger los acopios con lonas y humedecerlos para evitar pérdidas por arrastre del viento.• Regar cuando las operaciones de excavación o la circulación de vehículos puedan generar polvo.• Disponer de las medidas correctoras necesarias para asegurar que los niveles de concentración de los contaminantes, no sólo se ajustan a los límites exigibles según el marco normativo, sino que se procurará una mejora sostenida. En cuanto al Material Particulado: • Evitar la emisión de partículas de cemento y polvo durante la elaboración de morteros, durante la limpieza y preparación de las bases (lijado, cepillado) y durante las operaciones de corte de los propios materiales.• Evitar el contacto con partículas provenientes de la reparación o sustitución de materiales que contienen amianto/asbesto, como los tanques de fibrocemento, tuberías, techos y otros.• Humedecer las superficies a tratar, que prevean la generación de polvo (no hay que olvidar que la inhalación de partículas de cemento puede derivar en enfermedades pulmonares). • Incorporar sistemas

de aspiración en las máquinas para cortar, perforar y usar lijadoras con sistemas incorporados de captación del polvo.
• Regar periódicamente las zonas de paso de vehículos, siempre que no estén pavimentadas, poniendo especial atención en los puntos de acceso a las obras situadas en entorno urbano.
• En la evacuación vertical de escombros, utilizar tubos con conexiones estancas entre sí y colocar una lona de protección en el contenedor para evitar la proyección de polvo
Con respecto a los Humos de Motores de Combustión
• Son los humos de escape de la maquinaria y vehículos, siendo una buena práctica aplicable el adecuado mantenimiento de los mismos, y el uso racional de los combustibles manteniendo los equipos apagados durante los periodos de espera.• Dióxido de carbono y monóxido de carbono (CO2 y CO) • Evitar emisión de gases por mala combustión de las maquinarias. • Emplear combustibles menos contaminantes.• NOX, SOX: Reducir las emisiones manteniendo desconectados los aparatos con motores de combustión interna cuando no se estén utilizando.

Otras Emisiones:

• Compuestos Orgánicos Volátiles - Emisiones de COV (Componentes Orgánicos Volátiles) de los materiales de uso de selladores, pinturas, barnices, masillas, adhesivos del asfalto, solventes orgánicos y otros.• Clorofluorocarbonos- CFC: Evitar la emisión prescindiendo de aerosoles y manteniendo adecuadamente los equipos que los incluyan en sus sistemas de refrigeración.

En cuanto a las condiciones y medio ambiente de trabajo:

• Realizar monitoreos del nivel de calidad de aire y efectuar mediciones de exposición laboral.• Utilizar siempre los EPP acordes a los riesgos que implique estar expuestos a emisiones de material particulado o sustancias químicas.

5.2.2.4.Impactos debido al ruido

En la etapa constructiva del proyecto la maquinaria pesada tiende por si sola a incrementar los niveles sonoros, independientemente a que su carburación o sistemas de silenciadores se encuentren en buen estado.

El incremento de los niveles sonoros en algunos casos no podrá ser reducido debido a que equipos como maquinaria pesada por si solos producen ruidos durante su desplazamiento y

funcionamiento, el personal a cargo de este tipo de equipo deberá estar protegido con protectores auditivos para minimizar el impacto.

Asimismo, deberá respetarse los horarios de restricción de ruido, para evitar la perturbación de los habitantes del sector.

Acciones específicas para mitigación de impactos de ruido:

• Evitar la generación de ruidos molestos en el medio ambiente laboral y al vecindario. • Reducir, en primera instancia, el ruido en su fuente de generación, luego mitigarlo en el medio de propagación y como última línea de defensa colocar EPP al personal. • Reducir el ruido utilizando la maquinaria y herramientas solo cuando sea necesario y mantenerlas apagadas en periodos de espera. • Regular la velocidad de la maquinaria, actuando en la fuente de generación. • Realizar mantenimiento preventivo de los equipos para generar menos ruido por mal funcionamiento. • Se evitará realizar los trabajos más ruidosos en las horas de descanso o de menor actividad del entorno, como, por ejemplo: durante las primeras horas de la mañana o por la noche. • Realizar en talleres aislados las operaciones de corte de materiales. • Realizar un aislamiento o apantallamiento acústico temporal de las operaciones que lo permitan.

5.2.2.5.Impactos sobre la flora y la fauna

Se deben considerar las diversas maneras de afectación hacia la flora y fauna presentes en el área del proyecto, corresponden a aquellas actividades permanentes y transitorias de construcción, montaje y otras donde se delimitaron los trabajos de cada etapa, las cuales causan remoción y desgaste de la capa vegetal.

La fauna sufre poca afectación por la disminución del hábitat causado por la presencia de agentes antrópicos que producen ruido y actividad no convencional al entorno natural.

La remoción de cobertura vegetal de la zona intervenida y alteración del paisaje son consecuentes en el impacto sobre la flora y la fauna.

El ruido perturba a determinada distancia los hábitats de la fauna existente, adaptándola a otras condiciones y actividades diferentes, desplazándola hacia el Parque Nacional donde puede hallar refugio natural.

Los árboles existentes que presentan importancia ecológica serán trasladados según aprobación de los permisos solicitados.

Las nuevas especies que se incorporen, serán nativas para promover los servicios ambientales y la conectividad ecológica en la zona del proyecto, fortaleciendo la estructura ecológica principal del área de influencia.

Acciones específicas para mitigación de impactos sobre la flora y la fauna:

• Para preservar la fauna autóctona se planificará una estrategia de conservación con su desplazamiento hacia el Parque Nacional. Con el fin de favorecer a todas las aves que utilizan los recursos afectados por la construcción del PPRU CAR- UNIVERSIDAD LIBRE es favorable llevar a cabo acciones que las beneficien a largo plazo: En caso de traslado de aves se llevaran las nidadas desde el árbol a trasladar o a talar a un centro de atención veterinaria (Unidades de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS), Centro de Fauna de la SDA o Centro de atención y valoración de Fauna Silvestre (CAV Fauna) de la CAR , no se llevaran a otro árbol. Esto último solo en casos en que los polluelos emitan alguna vocalización fuerte y la distancia sea muy próxima a la inicial verificando que los padres los ubiquen. Para el caso del manejo de los huevos se realizara lo siguiente acción: Acordar con el área forestal encargada de la ejecución del proyecto para trasladas o talar de último los árboles con nido activo, para esperar a que los huevos o neonatos se desarrollen hasta la formación de plumas y ubicar nidos vacíos y removerlos antes de que sean usados nuevamente para anidar. (SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE, 2013). • La tala, trasplante o traslado de especies, requiere la obtención de los respectivos permisos ante la Secretaria Distrital de Ambiente. Estas actividades deben efectuarse por parte de personal capacitado y con experiencia para este tipo de trabajo. • Evitar la circulación de vehículos y de materiales y su almacenamiento por zonas verdes. Para ello debe se realizará de manera anticipada la protección de la cobertura vegetal a trasladar y conservar, el descapote y almacenamiento del material orgánico del suelo para su posterior reconfiguración. • Reutilizar los cespedones resultantes para la conformación de las zonas verdes del

proyecto. En caso de no poder ser utilizados en la misma obra, se emplearán en otros proyectos o en zonas que requieran mejoras paisajísticas y rápido establecimiento de la cobertura vegetal.
• El personal asignado para el cuidado y manejo de las zonas verdes, estará capacitado para ello.
• Realizar en el sitio, el trozado de la madera y el chipeado de ramas y follaje en los casos de poda, traslado o tala. En caso de no ser posible por restricciones de movilidad o ruido, se retirará el material dentro de las 24 horas siguientes hasta un sitio autorizado y realice allí dichas actividades.
• Proteger con cerramiento los árboles que permanezcan en el sitio. Indique con avisos sobre los cuidados requeridos. Independientemente del tratamiento autorizado, mientras el individuo arbóreo permanezca en la obra y no represente riesgos, se deberá mantener en perfectas condiciones.

5.2.2.6.Impactos sociales

La futura fuente de empleo directo promoverá mayores servicios de la zona para la población. Así mismo, la generación de expectativas por parte de la población son determinantes en la ejecución del mismo.

De otra parte, con la diversificación en la oferta de servicios, la comunidad será muy beneficiada, teniendo en cuenta que la mayoría de los habitantes requieren de actividades comerciales y dotacionales.

En todas la etapas del proyecto se ejecutará un Plan de Gestión Social, que contendrá las acciones de mitigación de impactos sociales, los cuales serán de constante retroalimentación con la comunidad beneficiada con la ejecución del proyecto.

Acciones específicas para mitigación de impactos sociales:

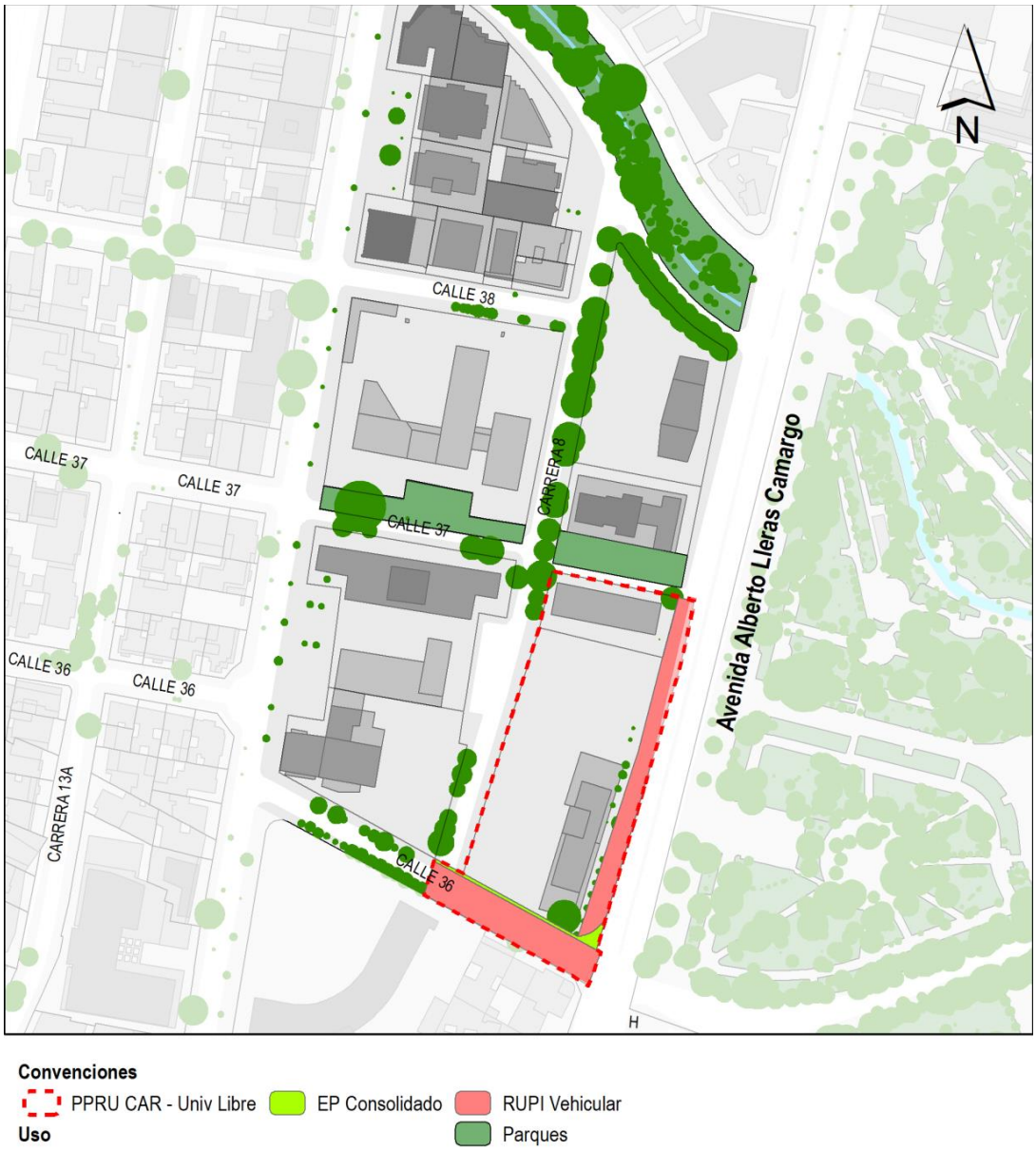
Toda obra de construcción se desempeña en un entorno social. Habrá que tener en cuenta, para el desempeño de buenas prácticas ambientales, a la población circundante, en la zona de ejecución del proyecto donde se efectuará la construcción y/o demolición. La vida y la salud de las personas es lo primero que hay que proteger al hablar de buenas prácticas ambientales.

5.3. SISTEMA DE MOVILIDAD

5.3.1. Sistema De Movilidad

El Subsistema Vial está conformado por la malla vial arterial y por la malla vial intermedia y local tal como se presenta en el siguiente cuadro y plano.

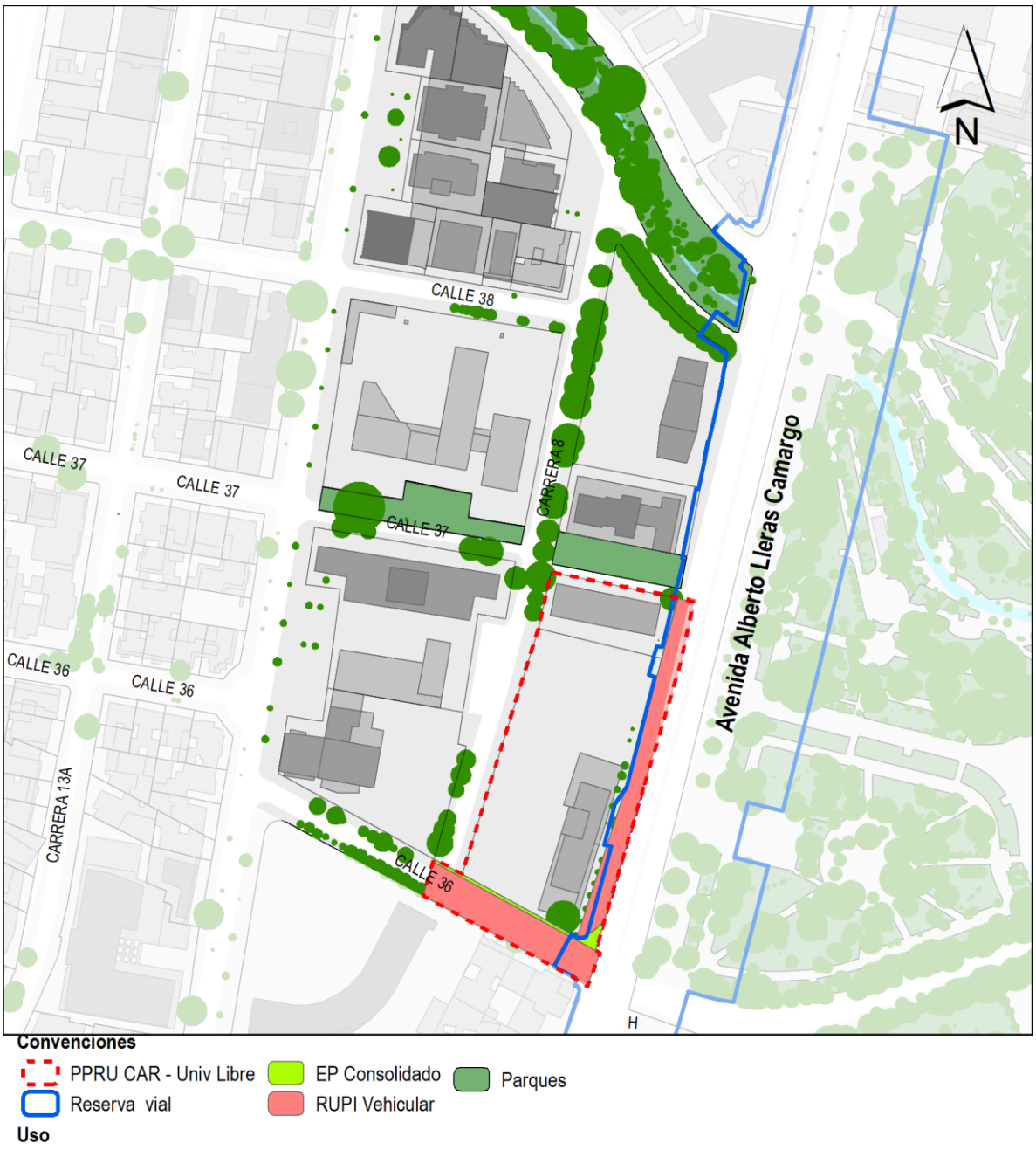
Plano N° 7. Delimitación de los predios públicos por RUPIS dentro del ámbito del PPRU



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD. 2019

La reserva vial toma parte de lo que hoy se considera Cra séptima (RUPI 485-1), Calle 36 (RUPI 4401) y del área privada como se observa a continuación:

Plano N° 8. Afectación de la Reserva Vial sobre los predios públicos y privados dentro del ámbito del PPRU



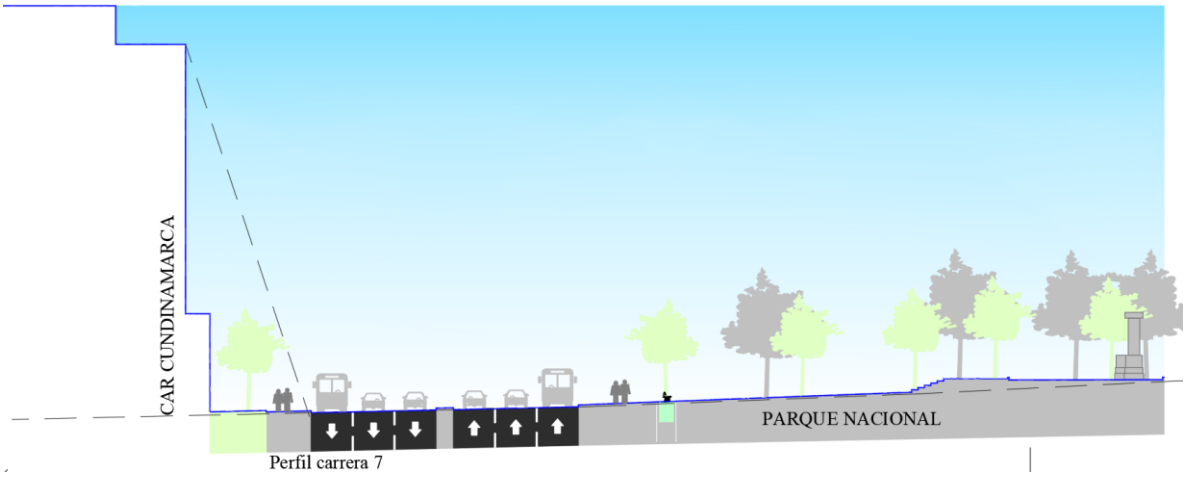
Elaboración propia en base a información cartográfica de SDP y UAECD. 2019

La reserva vial se toma como un área de cesión obligatoria para garantizar su geometría, que toma 1.356,33 m2 del Plan Parcial para generar calzadas (EP no redefinido) y andenes (EP con cambio de uso- existente y EP redefinido con cambio jurídico – área privada) de la siguiente forma:

GENERACIÓN DE ESPACIO PÚBLICO DEL PLAN PARCIAL							
Área		Existent	Redefinición del espacio público (M2)			Área propuesta	
No.	Área	Área	EP no redefinido	EP con cambio de uso	EP redefinido con cambio jurídico	M2	Ha
1	**Área Bruta**	-	-	-	-	**9,677.02**	**0.97**
2	**Cargas generales**	-	-	-	-	**1,356.33**	**0.14**
2.1	Malla vial arterial - Avenida Alberto Lleras Camargo	1,070.99	712.05	510.35	133.93	1,356.33	0.14

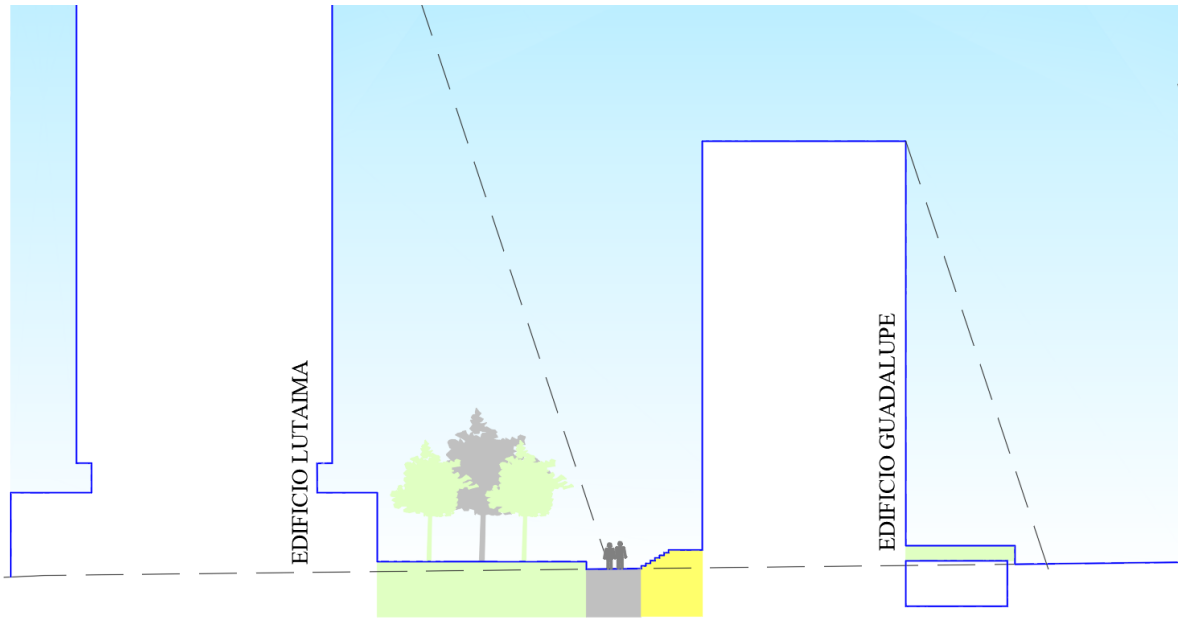
A continuación, se muestran equememáticamente los perfiles viales existentes, levantados a partir de la cartografía de Planeación Distrital y Catastro Distrital y recorridos fotográficos:

Plano N° 9. Perfil vial existente de la Avenida Carrera Séptima entre calles 36 y 37



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD. 2019

Plano N° 10. Perfil vial existente de la calle 37 entre carreras séptima y octava



Perfil calle 37 peatonal

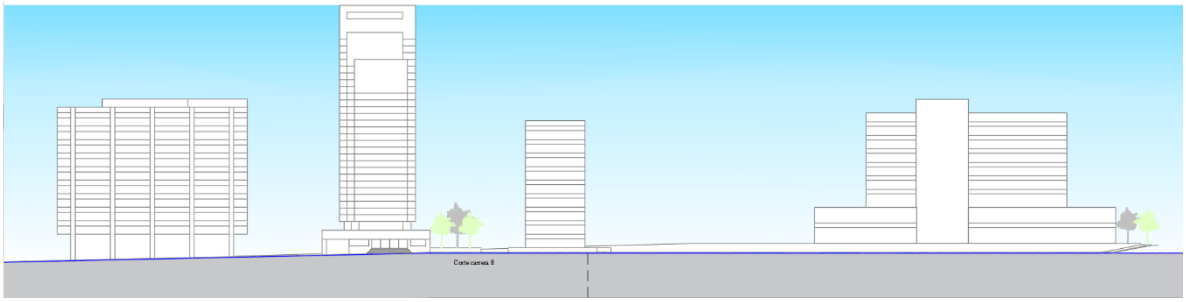
Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD. 2019

Plano N° 11. Perfil vial existente de la carrera octava entre calles 36 y 37

Perfil carrera 8

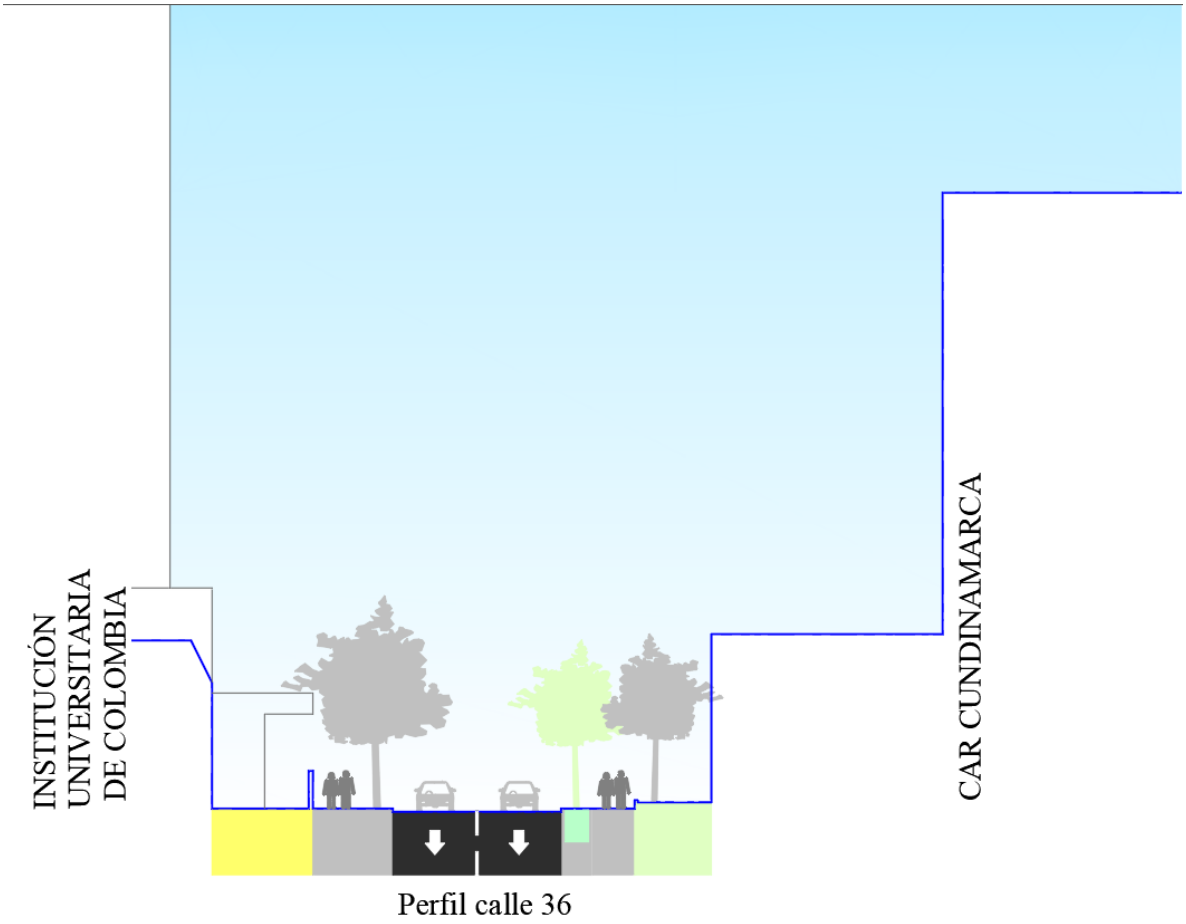
Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD. 2019

Plano N° 12. Perfil vial existente longitudina de la carrera octava entre calles 36 y diagonal 40al



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD. 2019

Plano N° 13. Perfi vial existente de la calle 36 entre carreras séptima y octava



Perfil calle 36

Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD. 2019

5.3.2. Sistema De Transporte

5.3.2.1. Articulación con proyectos del sistema de movilidad: TM Carrera 7ª y Metro.

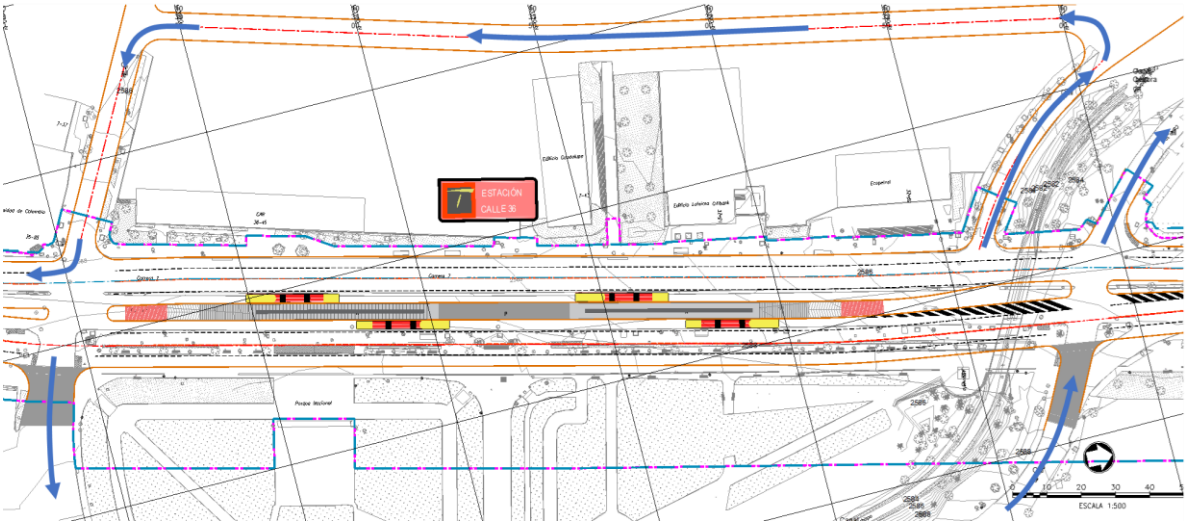
En abril del año 2018 se recibió por parte del Instituto de Desarrollo Urbano el diseño geométrico de la Troncal de Transmilenio por la carrera séptima, el cuál contenía los cambios de morfología urbana, tránsito vehicular y rutas de transporte público que modificarán las condiciones actuales de la manzana dónde se localiza el PPRU CAR – Universidad Libre.

Los cambios en primera instancia modifican la morfología de todas las manzanas y separadores de la carrera séptima, las manzanas sobre la carrera octava entre la calle 36 y el Río Arzobispo, y la calle 36 entre la carrera octava y séptima.

Los separadores de la carrera séptima entre calle 36 y Río Arzobispo se convertirán en la Estación Calle 36 con salidas peatonales sobre el Río Arzobispo y la calle 36. El perfil del Parque Nacional se reducirá para dar paso a dos calzadas extra necesarias para el funcionamiento de la Estación Calle 36.

Desde el componente de movilidad, como se explica en el Estudio de Tránsito, anexo a este documento, los retornos en la carrera séptima desaparecerán y se formará un circuito alrededor de la Estación Calle 36 conformado por la carrera octava que pasará a tener una dirección de norte a sur, continuando por la calle 36, cruzando la carrera séptima y continuando a través del Parque Nacional para volver a salir a la carrera en la diagonal 40 a y finalmente tomar el Río Arzobispo cuyas calzadas quedarán en dirección oriente occidente, tal como se muestra en el Plano 2, Diseño geométrico estación Calle 36.

Plano N° 14. Diseño geométrico estación Calle 36



Elaboración propia con base a la información del IDU. 2019

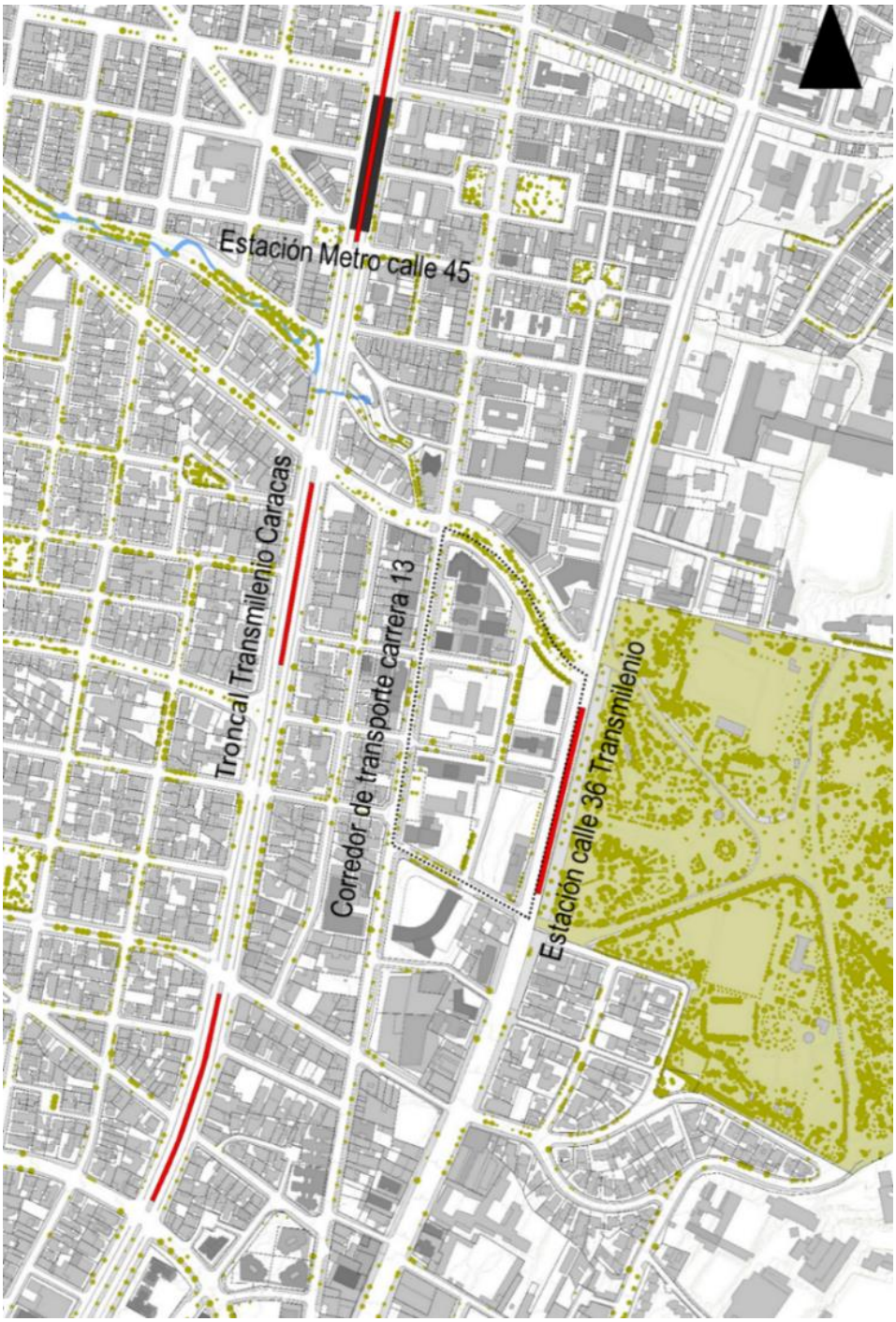
Por otra parte, la Avenida Caracas será intervenida durante la construcción del Metro de Bogotá, proyecto estrella de la Alcaldía de Bogotá que conectará el sur occidente de la ciudad con el centro empresarial de la calle 72. De acuerdo al plano 4, Estaciones Metro de Bogotá, a menos de mil metros se ubicará una estación elevada que permitirá acceder a este sistema de transporte.

Plano N° 15. Estaciones proyectadas del Metro de Bogotá

Tomado de la página del metrodebogota.gov.co/estaciones. 2019

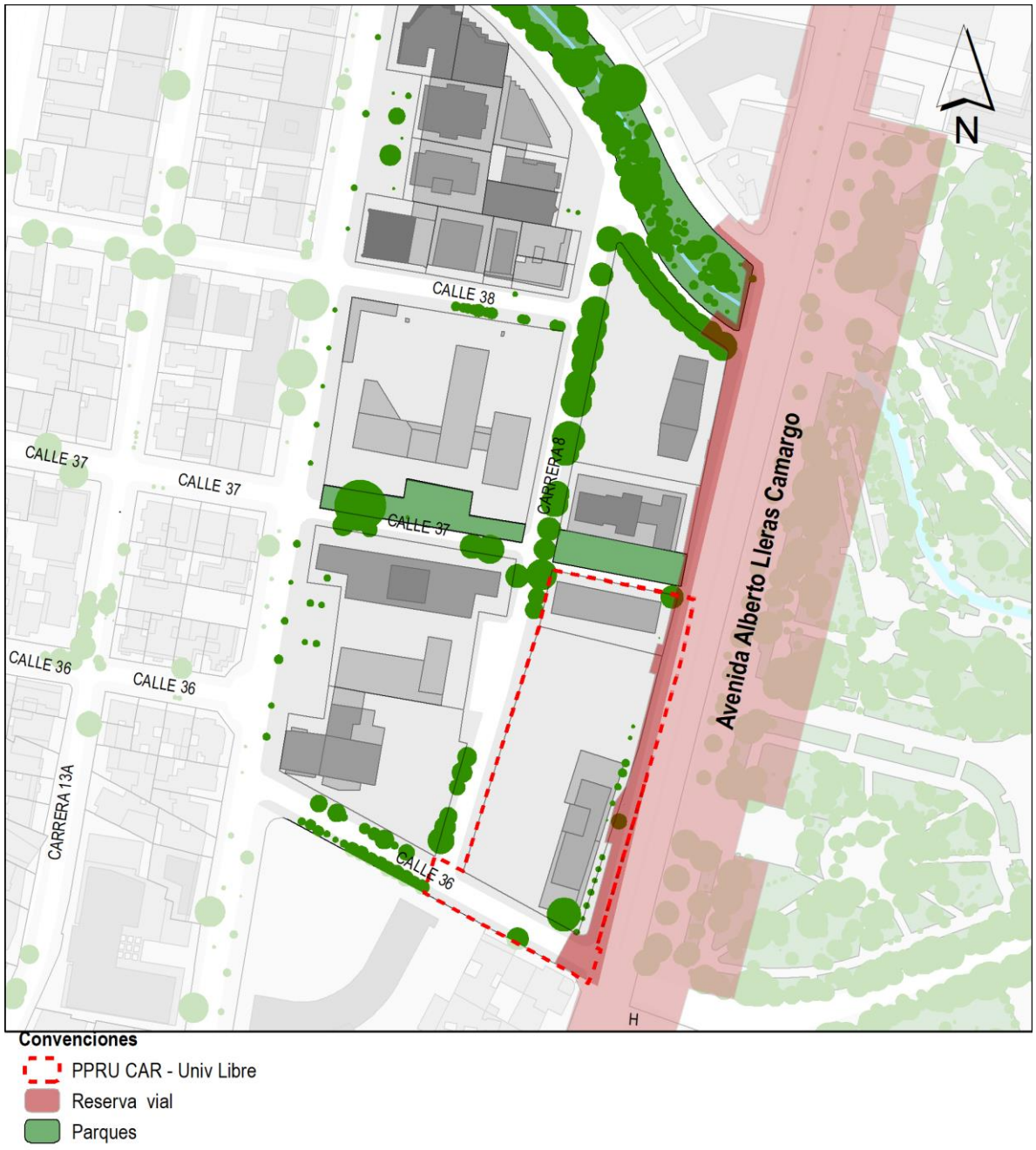
Por tanto, se establece la necesidad de conservar la continuidad peatonal de la calle 36 con la avenida Caracas y la continuidad vehicular de la calle 37 con la avenida Caracas, de tal forma que los usuarios y habitantes de los proyectos formulados desde el Plan Parcial tengan una fácil accesibilidad a los distintos medios de transporte. Entre los cuales se conservarán las rutas de buses por la carrera 13, tal como se muestra en el plano 4, Medios de transporte UPZ 91 Sagrado Corazón.

Plano N° 16. Medios de transporte UPZ 91 Sagrado Corazón



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD. 2019

Plano N° 17. Reserva Vial de la Troncal Carrera 7ª e implicación en el proyecto.

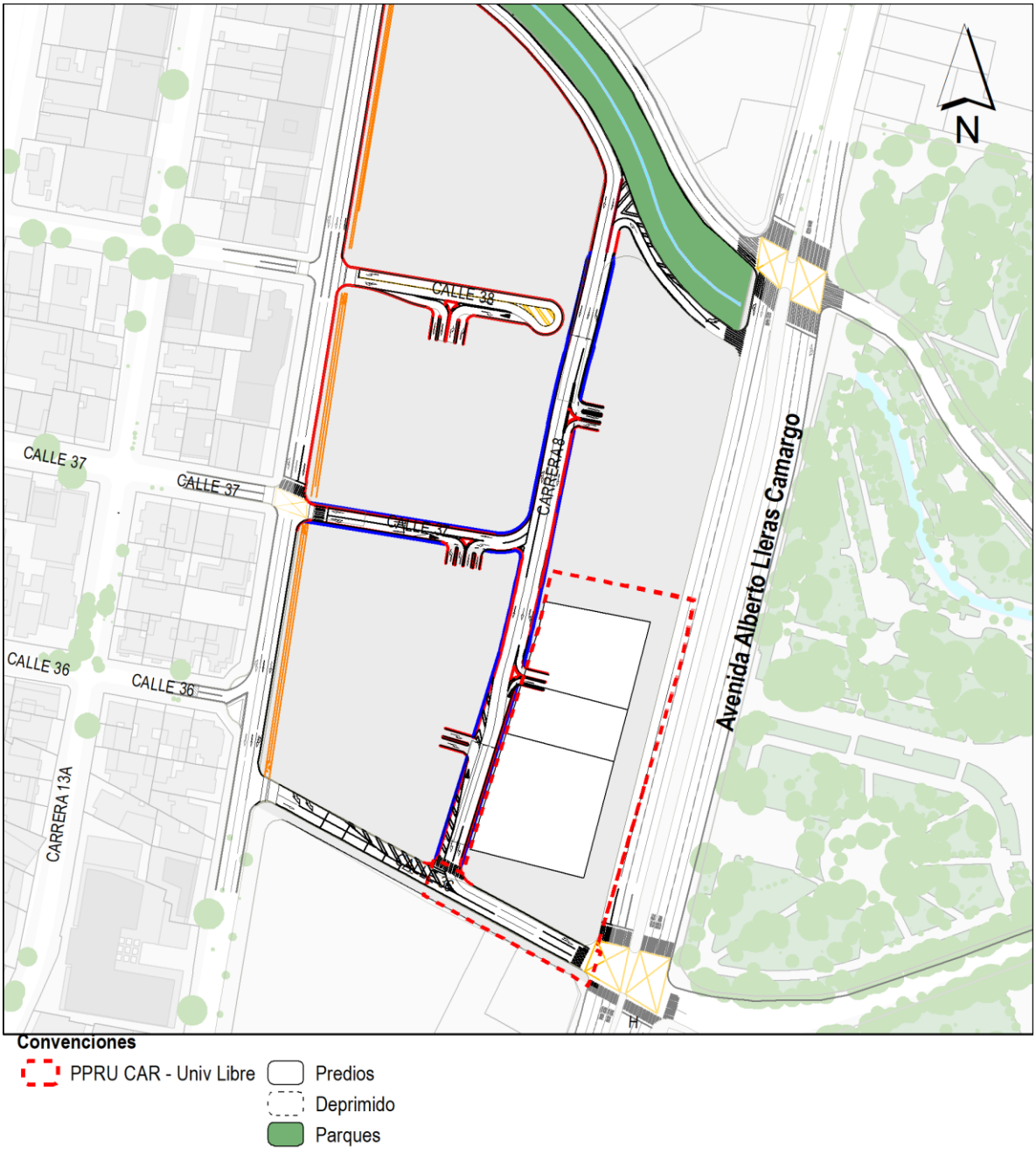


Elaboración propia en base a información cartográfica de SDP, IDU y UAECD. 2019

Por último, de acuerdo a la estrategia de desarrollo urbano y solución de movilidad contratada de manera conjunta con Ecopetrol, se propone subterranizar los flujos vehiculares producto de la población atraída y generada por parte de los PPRU CAR – Universidad Libre y CEE

y el circuito propuesto por el diseño de movilidad de la Troncal carrera séptima de Transmilenio. Dicha propuesta permitirá generar accesos vehiculares de manera subterránea a cada una de las edificaciones de los Planes Parciales y liberar las áreas ocupadas hoy como calzadas a nivel, como espacio público efectivo para disfrute de la ciudad (ver plano 5, Localización deprimido carrera octava).

Plano N° 18. Localización del deprimido y de los accesos a los edificios

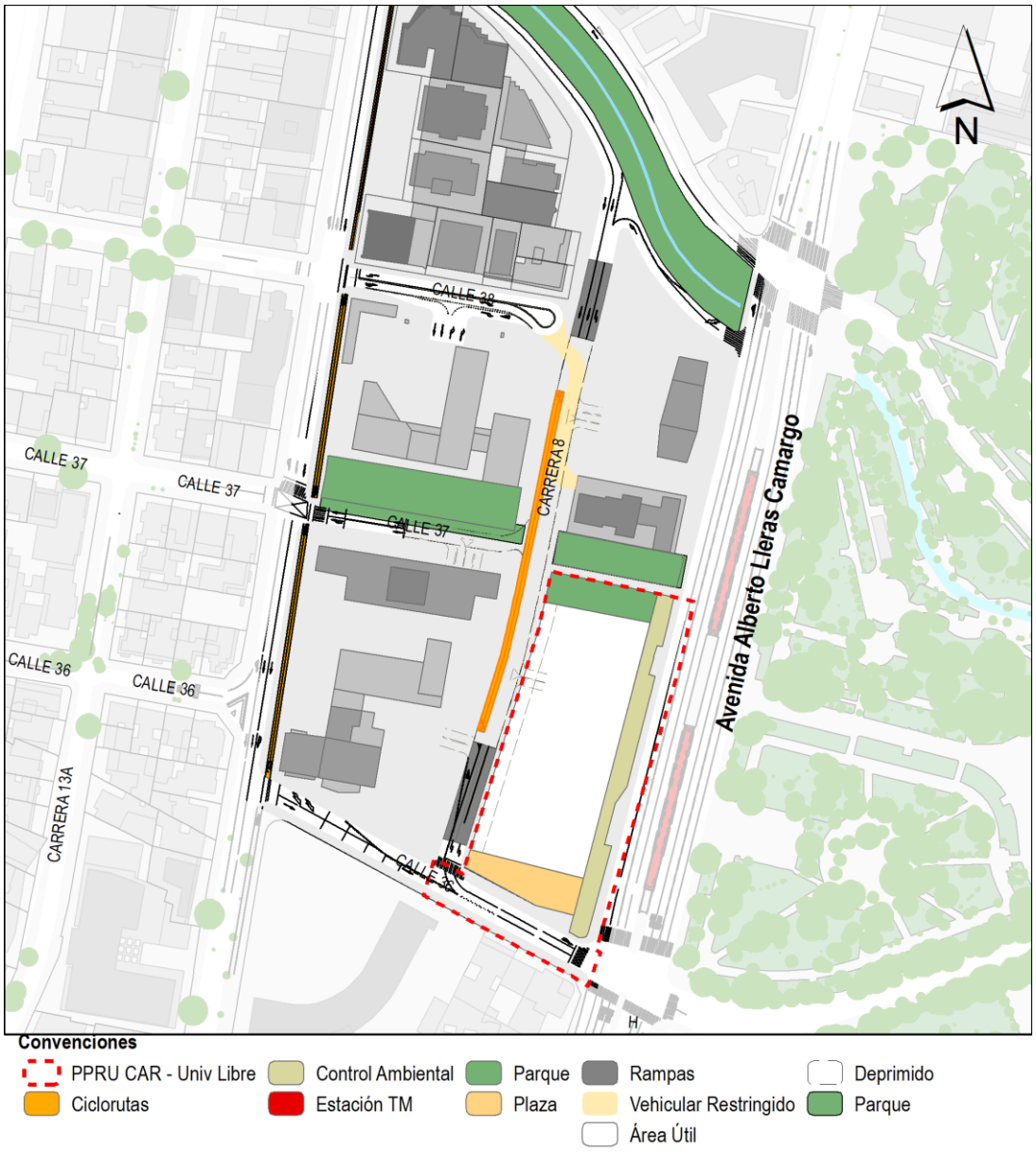


Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

5.3.2.2.Articulación con ciclorutas existentes y proyectadas

Sobre el deprimido que genera accesos a los predios privados de manera subterránea, la formuación del presente Plan Parcial contempla la construcción de una cubierta transitable a nivel de peatón donde se desarrollarán actividades públicas y se reforzará la estructura del espacio público.

Plano N° 19. Localización ciclorutas y conectividad del EP con el área útil



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

Hacia el costado occidental de dicha cubierta se localiza una cicloruta lineal de 144m de longitud, entre las rampas de entrada y salida del deprimido de la carrera octava para compementar la cicloruta existente en el costado oriental de la Cra 13, de tal forma que además de los accesos vehiculares, puedan existir accesos para peatones y bicicletas en los edificios que se localizan y se construirán sobre la carrera octava producto de este PPRU o otras iniciativas urbanas.

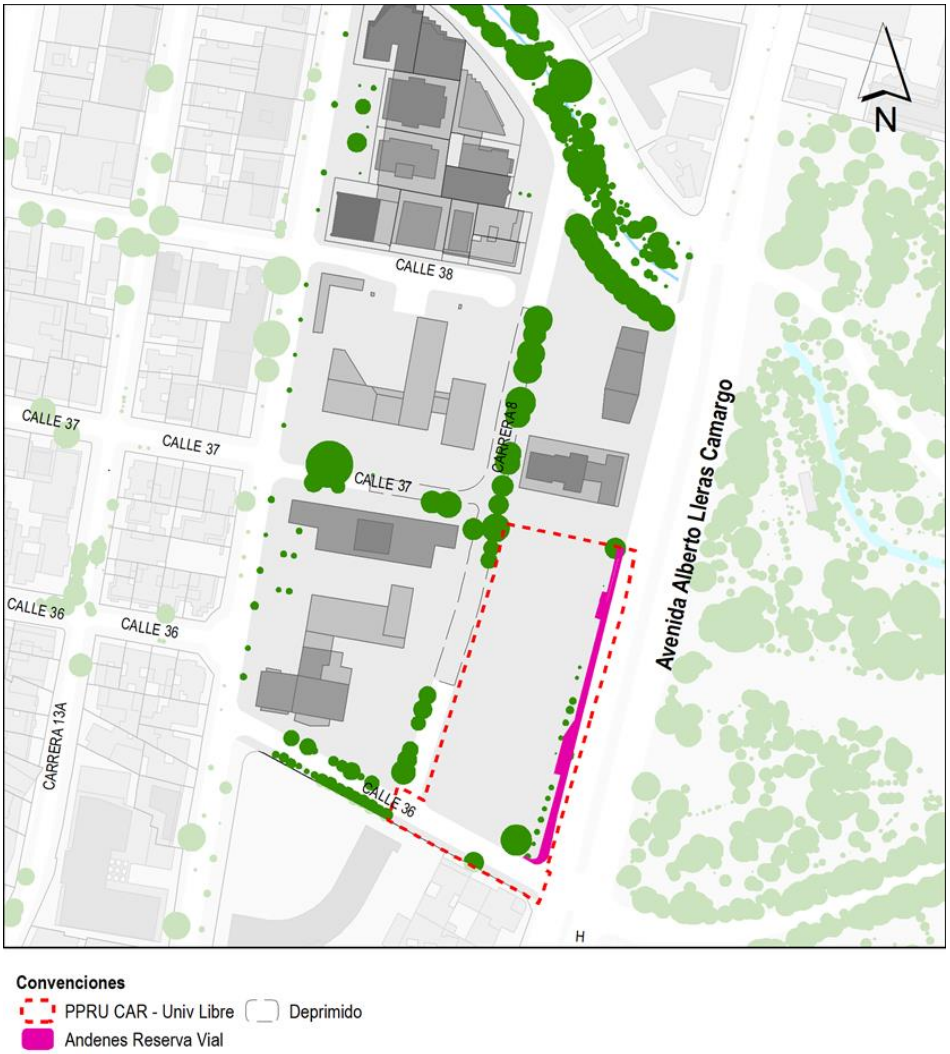
Además, desde la calle 38 se localizan dos carriles de carácter vehicular restringido que garantizaran el acceso vehicular al edifico Lutaima, que estará rodeado por espacio público.

5.4. SISTEMA DE ESPACIO PÚBLICO

Los principios para la distribución de áreas construidas y áreas libres responden a la afectación de la nueva reserva vial de la Carrera Séptima, modificada a través del diseño de la troncal de Transmilenio, al cumplimiento de los controles ambientales requeridos para las vías de la malla vial arterial y a las cesiones de espacio público que se localizan perimetralmente al área privada inicial, de tal manera que fortalecen la estructura del espacio público con las siguientes acciones:

-un perfil continuo de 3 metros de andén sobre la Carrera Séptima:

Plano N° 20. Localización de andenes del diseño de la reserva vial



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

-un control ambiental de 5 metro mínimo y 7 metros máximo sobre la Carrera Séptima:

Plano N° 21. Localización del control ambiental

Convenciones

PPRU CAR - Univ Libre Deprimido

Control Ambiental

- Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

- un parque en el extremo norte para ampliar el tamaño del parque de bolsillo de la calle 37 (RUPI 485-8) entre carreras octava y séptima

Plano N° 22. Localización del parque propuesto junto a la calle 37 peatonal

Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

- una plazoleta al sur del área privada, así como el perfil de la calle 36 para permitir mejores visuales a los edificios patrimoniales de Ecopetrol y la Institución educativa Universitaria de Colombia, asì:

Plano N° 23. Localización de la plaza propuesta sobre la calle 36

Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

- Ampliación del andén de norte de la Calle 36 a 5m contínuos

Plano N° 24. Localización del sobre ancho de andén propuesto para la calle 36

Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

- Adecuación y mantenimiento de las calzadas existentes

Plano N° 25. Localización las calzadas vehiculares conservadas en la calle 36

Convenciones

PPRU CAR - Univ Libre | Calzada | Deprimido

Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

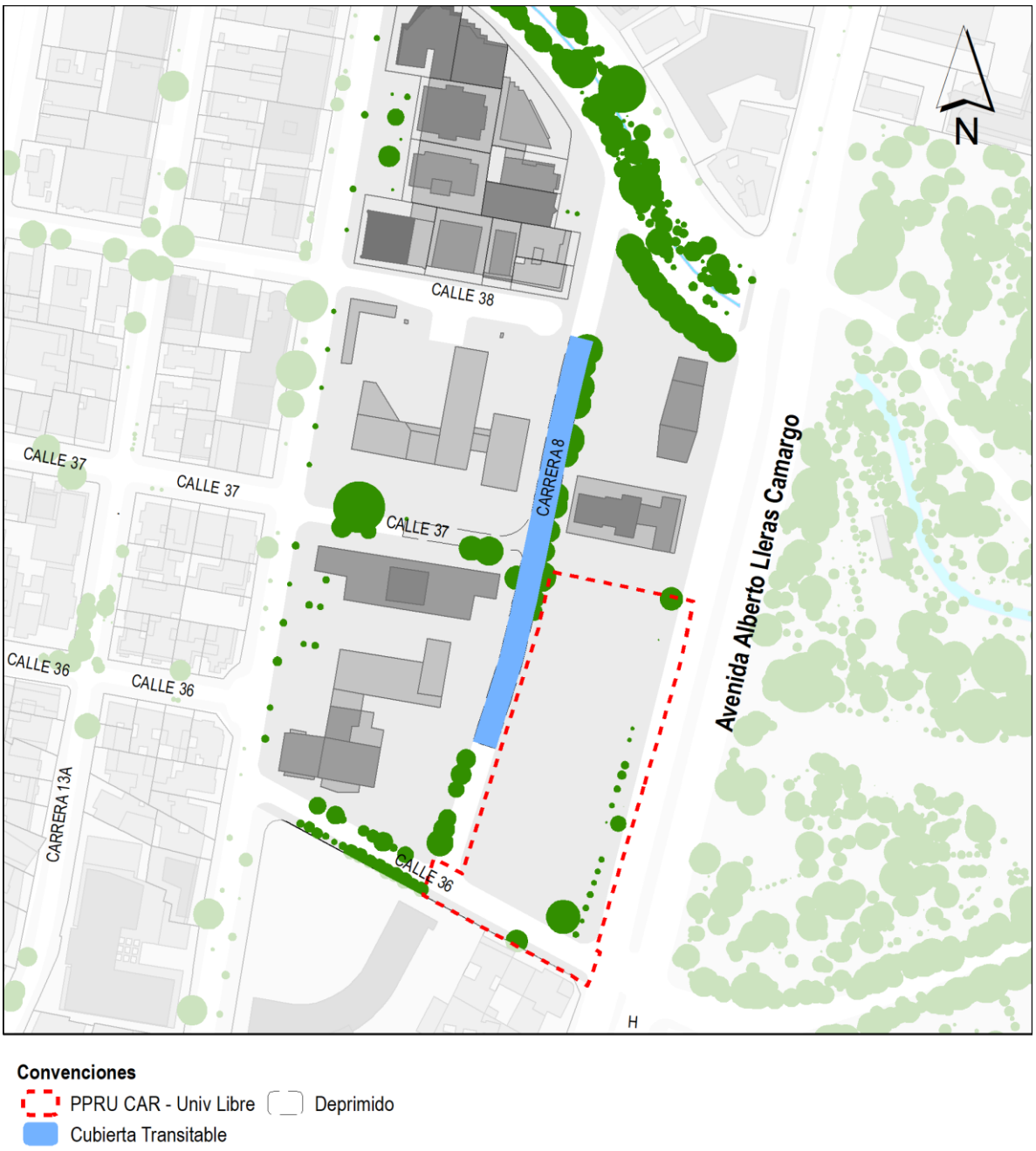
- Articulación con el sardinel propuesto por el diseño de la troncal de Transmilenio de la carrera séptima

Plano N° 26. Localización de la calzada propuesta en el diseño de la troncal de Transmilenio

Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

- Construcción de una plataforma transitable sobre el deprimido de la carrera octava

Plano N° 27. Localización la cubierta transitable a nivel peatonal



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

Finalmente, la propuesta del espacio público conforma un cinturón alrededor del área útil que aislará por completo el proyecto que se desarrollará en el Plan Parcial.

Plano N° 28. Distribución del espacio público

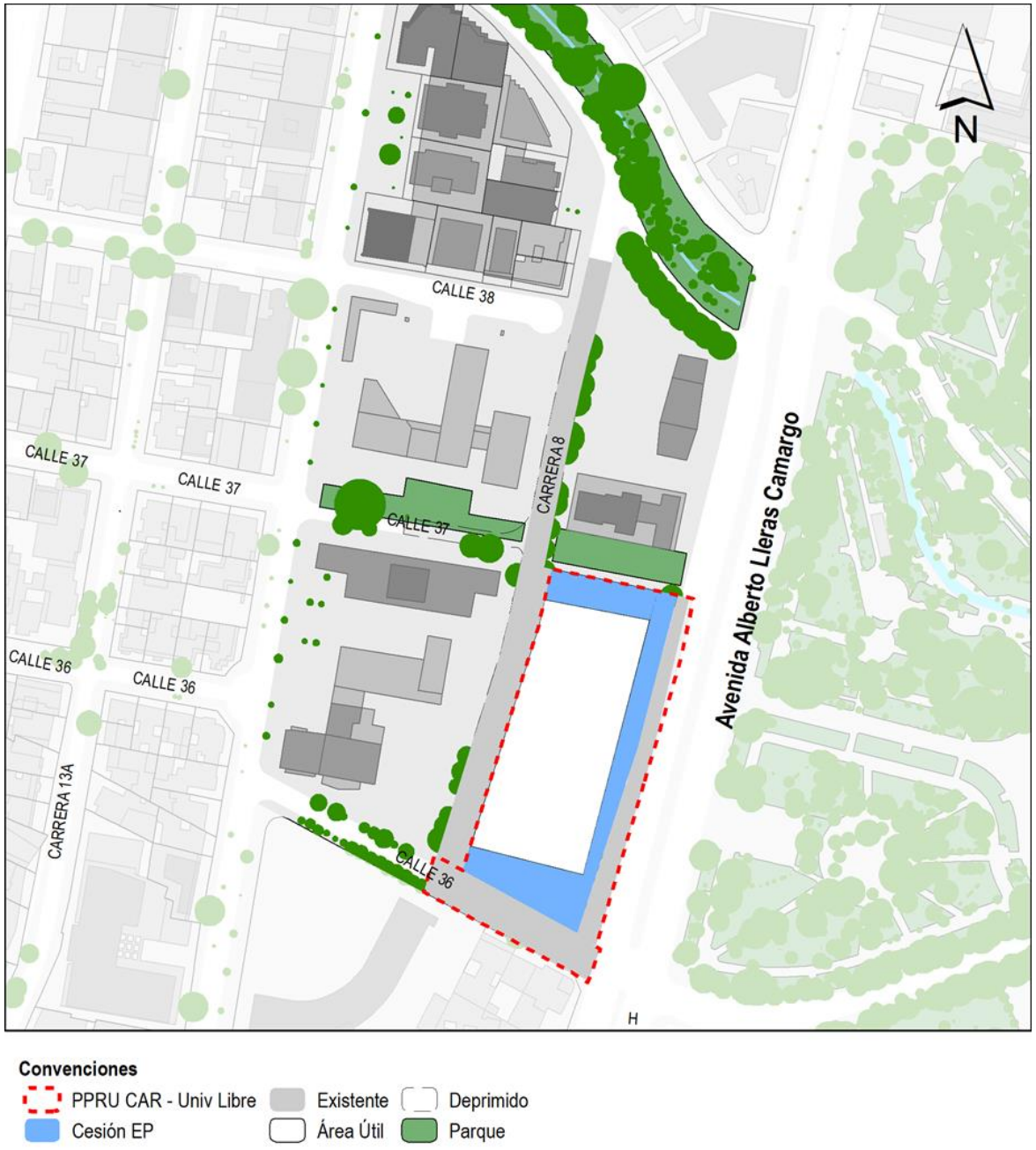
Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

5.4.1. Cesiones de Espacio Público

Las áreas indicadas a continuación corresponden al espacio público propuesto y son producto de las cesiones gratuitas que propone el plan parcial:

ELEMENTO	M2
Control Ambiental – Avenida Alberto Lleras Camargo	1.020,39
Parque de bolsillo	559,15
Plazoleta / Plaza	629,49
Sobre ancho de andén Calle 36	184.24
TOTAL	**2.393.27**

Plano N° 29. Distribución de Espacio Público existente y generado por el PPRU

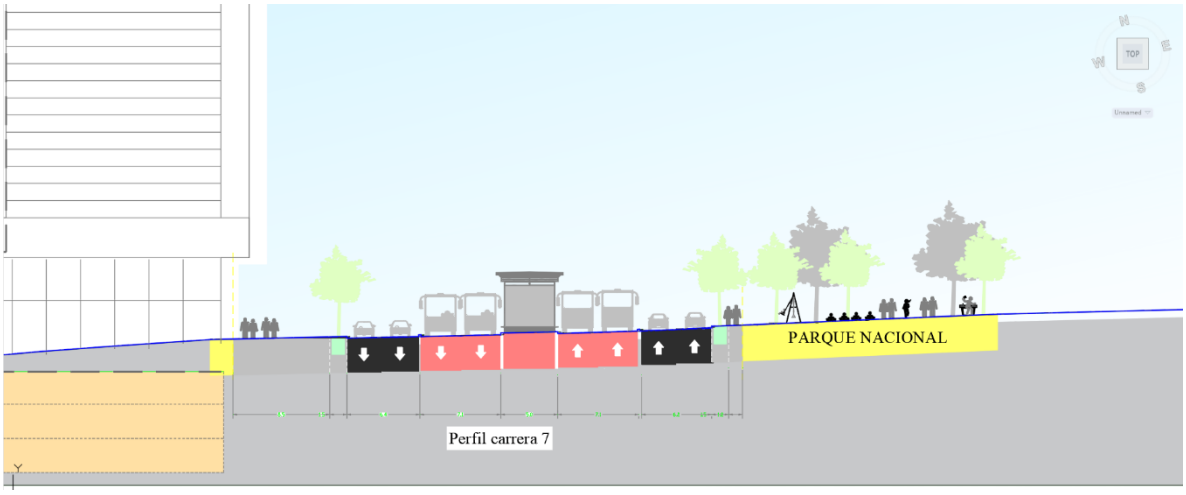


Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

En la propuesta, el diseño de la Troncal de la Carrera Séptima es complementado por el control ambiental; el perfil de la calle 36 es complementado por la plazoleta; el área libre de la calle 37 peatonal pasa a ser de 30 mestros de ancho desde el edificio Lutaima y el

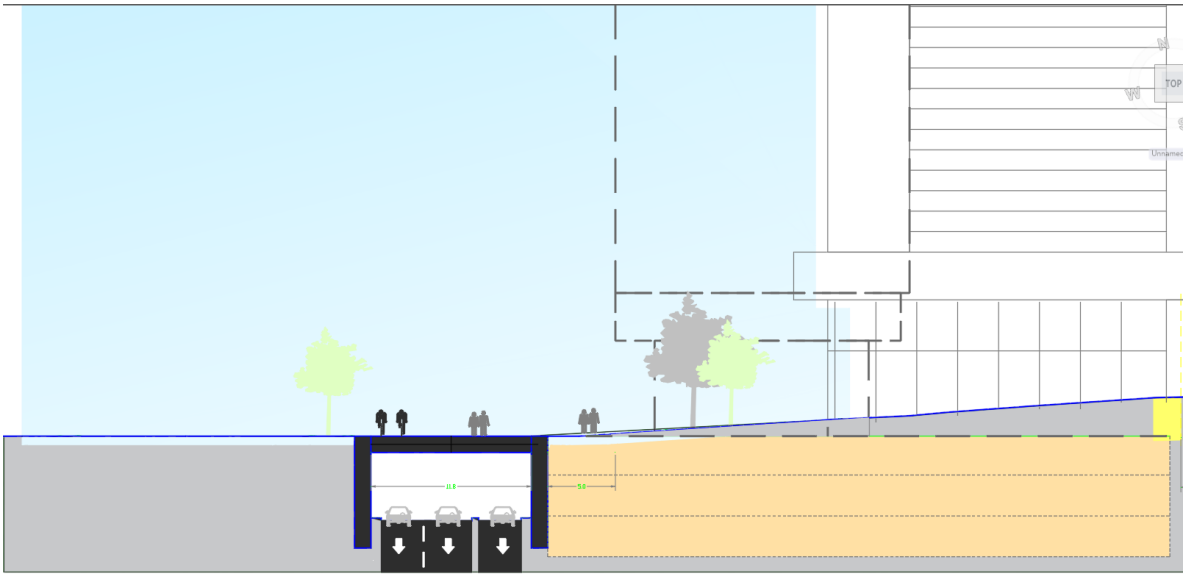
deprimido con cubierta a nivel de peatón conlinda con un área privada afecta al uso público de 5metro contínuos de ancho.

Plano N° 30. Perfil vial del diseño geométrico de la troncal de la carrera séptima de TM



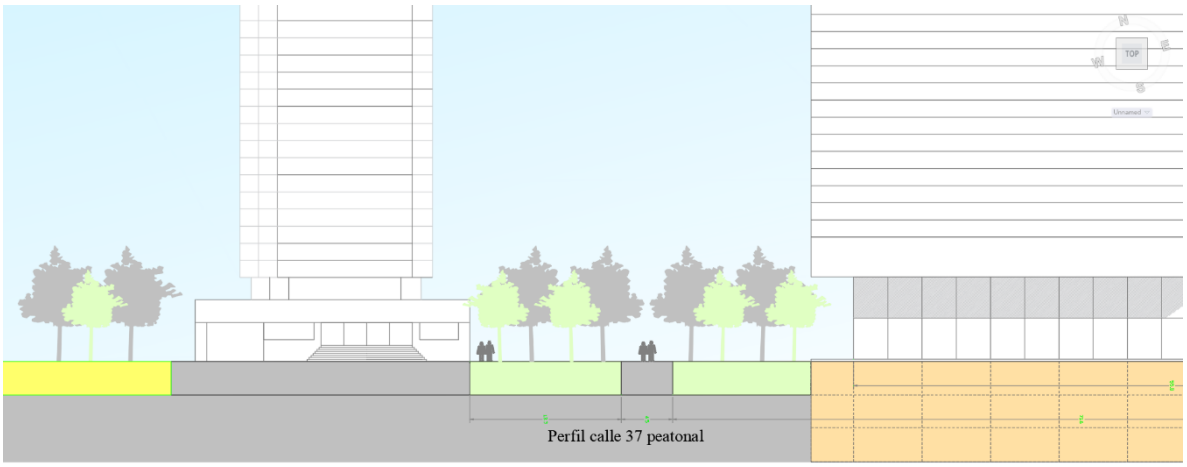
Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

Plano N° 31. Perfil vial propuesto de la carrera octava



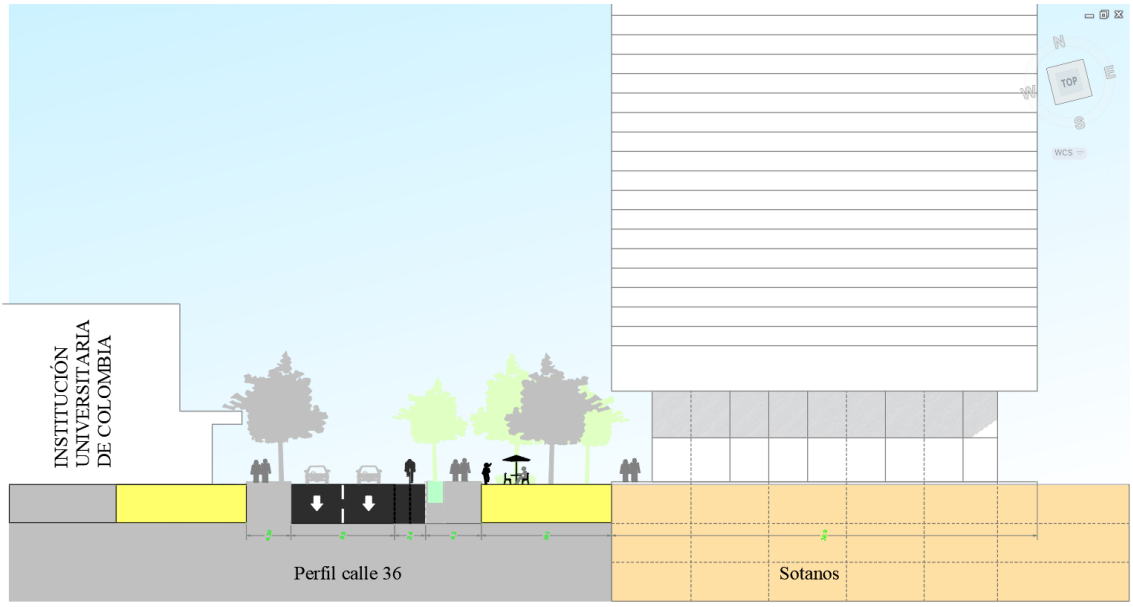
Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

Plano N° 32. Perfil vial propuesto para la calle 37



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

Plano N° 33. Perfil vial propuesto para la calle 36

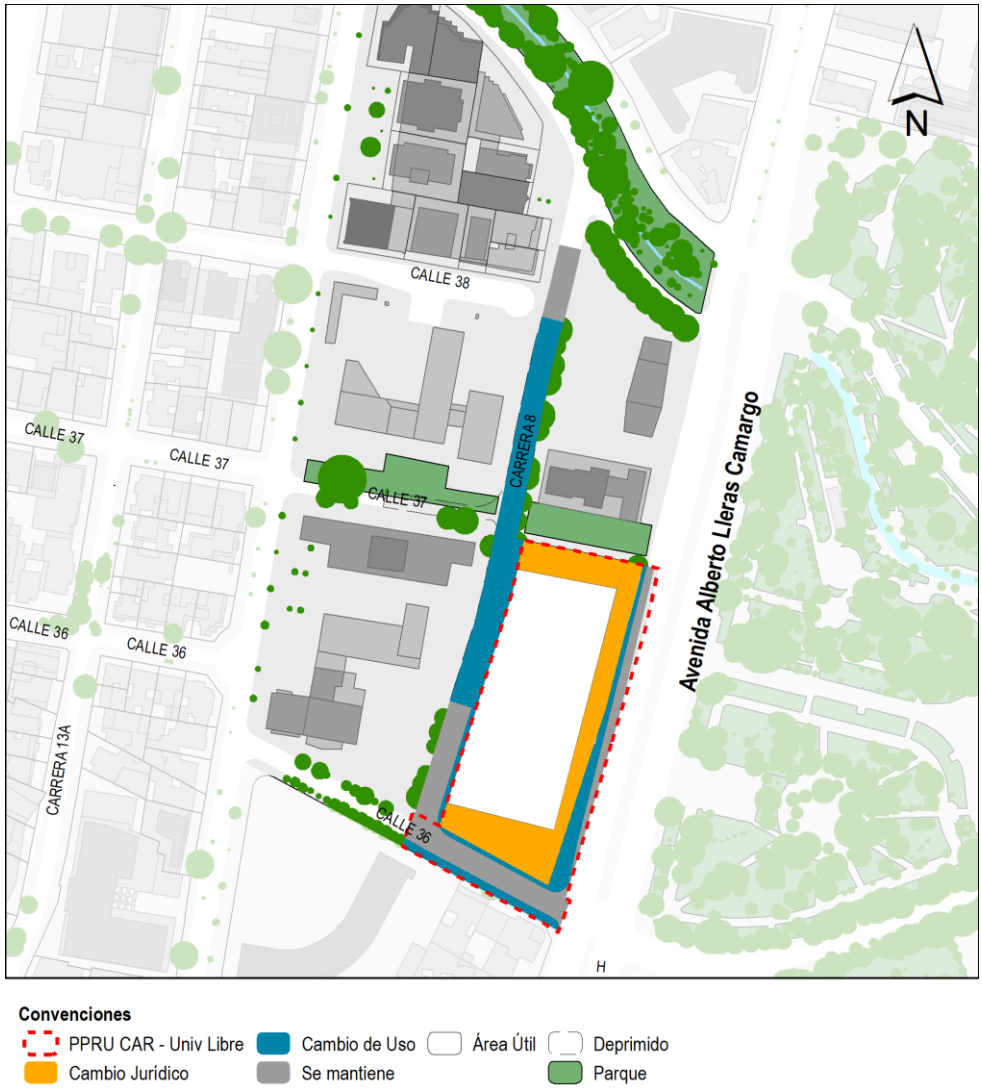


Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

5.4.2. Configuración del Espacio Público

Cómo se ha descrito anteriormente, el Espacio Público mantendrá la estructura existente, y se generará nuevo espacio público cedido que cambiará su naturaleza de privado a público. Además, para garantizar que el área techada sobre el deprimido se convierta en Espacio Público Efectivo, se cambiará la destinación actual de secciones de lo que se considera vehicular en la actualida para el uso exclusivo de andén. De tal forma, se fortalecerá y ampliarán los andenes existentes, vinculando las manzanas del oriente de la carrera octava con las manzanas del occidente.

Plano N° 34. Configuración del Espacio Público



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

Dicha estrategia toma los 2313,07 m2 actuales de espacio público y usa 9,57,69m2 como andenes y le suma 2412,30m2 de área privada, como control ambiental, sobre ancho de andén, plaza y parque como se ha descrito. Adicionalmente se adecuarán 1989,80m2 de la carrera octava para generar la cubierta transitable y andenes de conexión.

Configuración Espacio Público

GENERACIÓN DE ESPACIO PÚBLICO DEL PLAN PARCIAL							
Área		Existent	Redefinición del espacio público (M2)			Área propuesta	
No.	Área	Área	EP no redefinido	EP con cambio de uso	EP redefinido con cambio jurídico	M2	Ha
1	**Área Bruta**	**-**	**-**	**-**	**-**	**9,677.02**	**0.97**
2	**Cargas generales**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1,356.33**	**0.14**
2.1	Malla vial arterial - Avenida Alberto Lleras Camargo	1,070.99	712.05	510.35	133.93	1,356.33	0.14
3	**Área Neta**	**-**	**-**	**-**	**-**	**8,320.68**	**0.83**
4	**Cargas Locales**	**-**	**-**	**-**	**-**	**3,369.14**	**0.34**
4.1	Control ambiental - Avenida Alberto Lleras Camargo	-	-	114.90	905.49	1,020.39	0.10
4.2	Malla vial intermedia y local	-	-	-	-	1,160.11	0.12
4.2.1	Calle 36 (vehicular)	1,108.95	643.42	332.44	184.24	1,160.11	0.12
4.2.2	EP Consolidado (Calle 36)	133.13					
5	**Áreas de mitigación**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1,188.64**	**0.12**
5.1	Cesiones de espacio público	-	-	-		1,188.64	0.12
5.1.1	Parque de bolsillo				559.15	559.15	0.06
5.1.2	Plaza				629.49	629.49	0.06
6	**Áreas fuera del ámbito (Cra 8va)**	**2,818.64**				**2,818.64**	**0.28**
6.1	Deprimido Cra 8va	-			-	2,818.64	0.28
6.1.1	Rampas	-	726.75		-	726.75	0.07
6.1.2	Calzadas con techo para uso peatonal	-	-	1,686.87	-	1,686.87	0.17
6.1.3	Andenes			302.93		302.93	0.03
6.1.4	Calzada vehicular		102.08			102.08	0.01
7	**Área útil**	**-**	**-**	**-**	**-**	**4,951.55**	**0.50**
8	Áreas Privadas Afectas al Uso Público	-	-	-	759.39	759.39	0.08
9	**TOTAL**	**2,313.07**	**1,355.48**	**957.69**	**2,412.30**		

5.4.3. Metodologìa para el cálculo de las Áreas Privadas Afectas al Uso Público (APAUP)

En el plan parcial se define el uso dotacional de escala metropolitana cuyas condiciones se detallan en el capítulo de usos del suelo. El dotacional de escala metropolitana requiere para mitigar sus impactos, la destinación de áreas privadas afectas al uso público que permitan la aglomeración de personas y la distribución de usuarios en el espacio para mejorar las condiciones de prestación del servicio. La necesidad en área para el tipo de dotacional se calcula teniendo en cuenta un indicador de 0.90 m2 por cada persona que conforma la población flotante. La población flotante se calcula en el Estudio de Tránsito como la cantidad de personas atraídas o generadas en la hora diaria más congestionada entre semana por cada uso del Plan Parcial, distribuido como se observa en la anterior tabla.

5.4.3.1.APAUPS Obligatorias

En el siguiente cuadro se presenta el **requerimiento normativo** para el cálculo de APAUPs del dotacional de escala metropolitana

Tipo de población	Personas	Lote 1 - CAR	Lote 2 - U. Libre	Lote 3
Población flotante	**843,8**	**413,1**	**430,6**	**0,0**
Del Uso: Dotacional de Escala Metropolitana	843,8	413,1	430,6	0,0

POBLACIÓN	Número de personas para mitigación de impactos
TOTAL	**844**
Requerimiento de APAPUP en metros cuadrados (932 * 0.90)	**759.6 m2**

La localización de estas APAUPS es indiciativa, pero se propone un APAUP para complementar los 5 metros de anden sobre la carrera octava.

Espacio público - Población flotante x 0.90 (M2)	m2	Lote 1 - CAR	Lote 2 - U. Libre	Lote 3
Área Privada Afecta al Uso Público Obligatoria	**759,6**	**371,83**	**387,57**	**0,00**
Del Uso: Dotacional de Escala Metropolitana	759,6	371,83	387,57	0,00

5.4.3.2.APAUPS opcionales

Si bien para los usos de servicios empresariales y personales y comercio de escala zonal no es requerimiento normativo plantear este tipo de áreas, el PPRU CAR-UL propone aplicar la misma formula en función de la población flotante por uso definida en el Estudio de Trànsito. En el siguiente cuadro se presenta el **requerimiento adicional** para el cálculo de APAUPs de los servicios empresariales y personales y el comercio de escala zonal

Tipo de población	Personas	Lote 1 - CAR	Lote 2 - U. Libre	Lote 3
Población flotante	**728,4**	**654,9**	**28,5**	**45,1**
Del Uso: Servicios Empresariales y Personales	588,6	588,6	0,0	0,0
Del Uso: Comercio de Escala Zonal	139,8	66,2	28,5	45,1

POBLACIÓN	Número de personas para mitigación de impactos
TOTAL	**729**
Requerimiento de APAUP en metros cuadrados (932 * 0.90)	**656.1 m2**

La localización de las APAUPS es indicativa y se distribuyen de la siguiente manera en los 3 lotes.

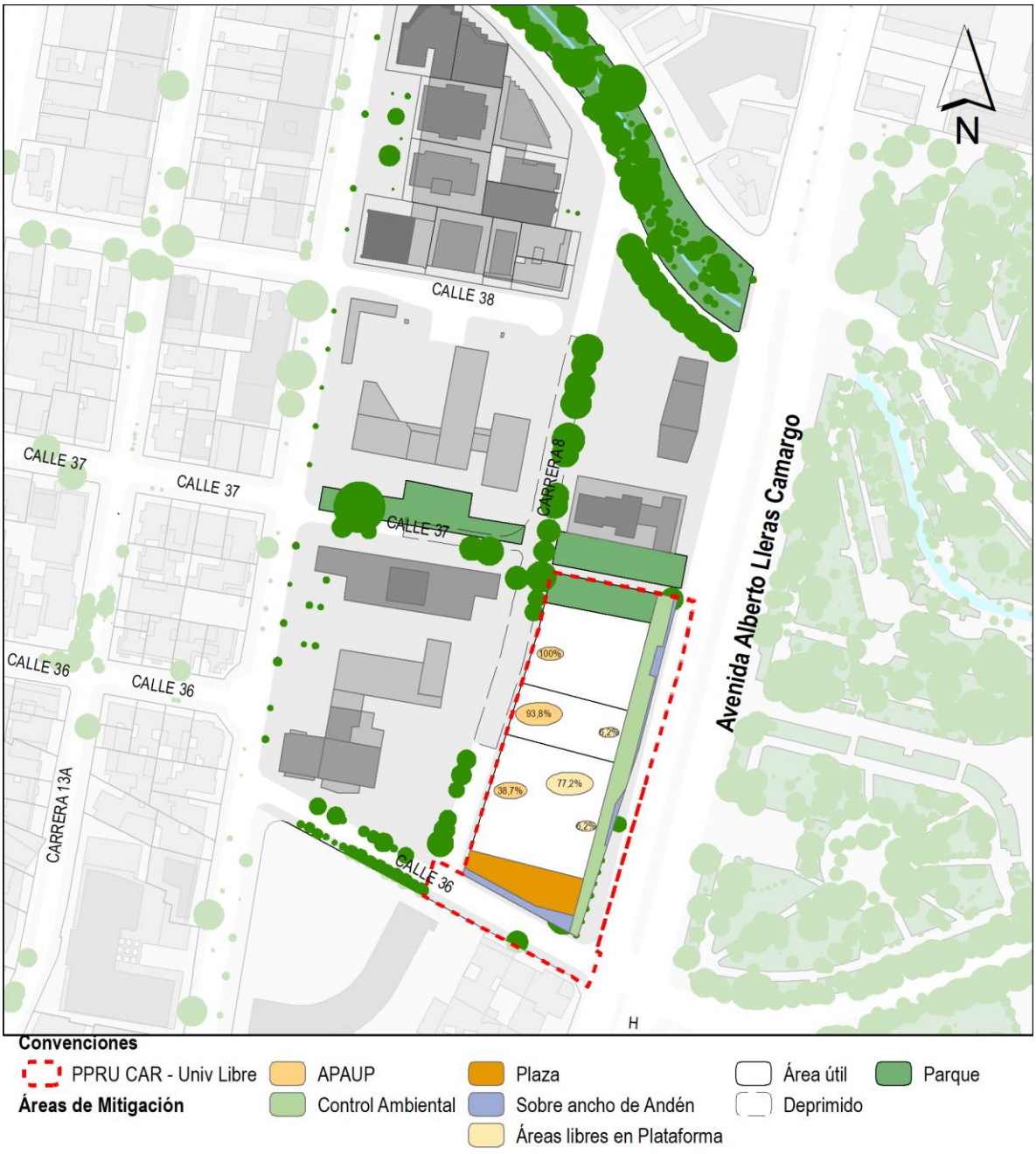
Espacio público - Población flotante x 0.90 (M2)	m2	Lote 1 - CAR	Lote 2 - U. Libre	Lote 3
Área Privada Afecta al Uso Público Opcional	**655,1**	**589,4**	**25,6**	**40,6**
Del Uso: Servicios Empresariales y Personales	529,77	529,77	0,00	0,00
Del Uso: Comercio de Escala Zonal	125,82	59,62	25,63	40,57

Plano. Áreas de mitigación

Los espacios destinados a APAUP obligatorias, tendrán que cumplirse en primer nivel como área libre. Una parte de dichas áreas deberán destinarse a conformar un área libre de 5m de ancho desde el borde occidental del Plan Parcial sobre la carrera octava.

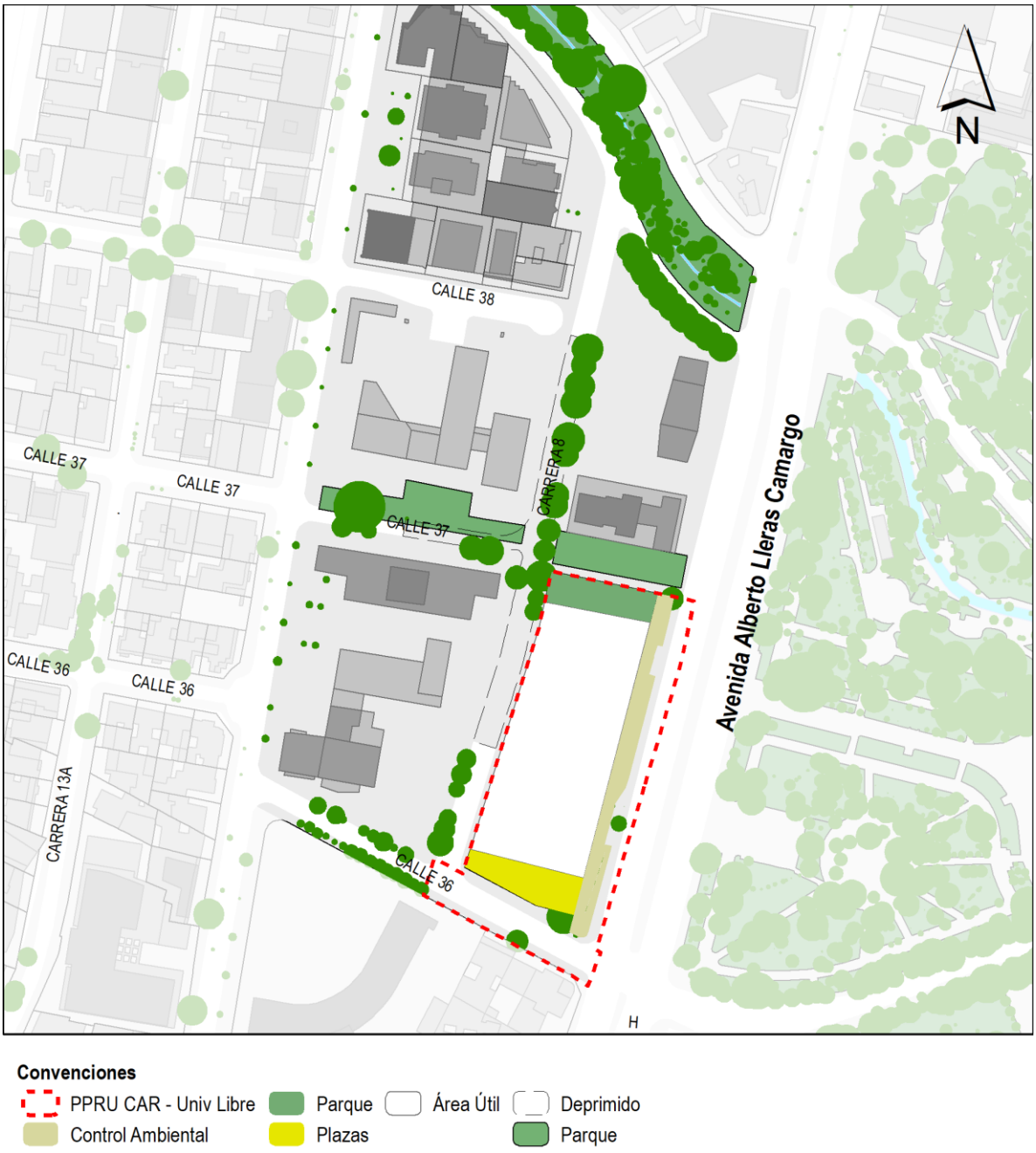
Por su parte, las APAUP opcionales podrán cumplirse en áreas libres en otros niveles, a manera de terrazas, siempre y cuando se garantice su libre acceso peatonal.

Plano N° 35. Acciones de mitigación del uso



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

Plano N° 36. Cobertura vegeral exigida



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

5.4.4. Cubierta peatonal sobre deprimido

Por su parte, la cubierta peatonal sobre el deprimido podrá utilizarse para contabilizar el indicador de espacio público por habitante, en los usos de vivienda.

Plano N° 37. Espacio Público efectivo generado sobre el deprimido de la carrera octava

Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

5.4.5. Metodologìa para el cálculo de espacio público por habitante.

Teniendo en cuenta la política de consolidación de metas establecida por el Plan Maestro de Espacio Pùblico, la relación existente entre la densidad poblacional y la cantidad de metros cuadrados de zonas verdes proyectadas, el PPRU CAR-UL genera la siguiente relación de espacio público por habitante.

En primer lugar, se presenta la metodología para calcular el espacio público y las áreas privadas afectas al uso público que se contabilizan en el cálculo.

ESPACIO PÚBLICO Y ÁREAS PRIVADAS AFECTAS AL USO PÚBLICO	**Area m2**
Control Ambiental – Avenida Alberto Lleras Camargo	1.020,39
Parque de bolsillo	559,15
Plazoleta / Plaza	629,49
Sobre ancho de andén Calle 36	184.24
Áreas privadas afectas al uso público – obligatorias	759.6
Áreas privadas afectas al uso público – opcionales	656.1
TOTAL	**2.209,03**
*Cubierta transitable sobre deprimido.	1.686,87
***TOTAL INCLUYENDO CUBIERTA TRANSITABLE SOBRE DEPRIMIDO**	**3.895,90**

Posteriormente, se calcula el indicador de espacio público por habitante el cual arroja el siguiente resultado:

CÁLCULO DEL NÚMERO DE HABITANTES RESIDENTES	
Espacio público y áreas privadas afectas al uso público	**2.209.03**
Número de unidades de vivienda proyectadas	420 unidades
Indicador habitantes/hogar (Encuesta Multipropòsito (2017)	2.50
Número de habitantes resultante	1.050
Indicador de espacio público resultante	2.10
*Indicador incluyendo cubierta transitable sobre deprimido	3.71

5.5. SISTEMA DE SERVICIOS PÚBLICOS

5.5.1. Sistema De Acueducto

Para el servicio de acueducto y alcantarillado, el plan parcial de Renovación urbana CORPORACION AUTONOMA REGIONAL – U. LIBRE cuenta con la factibilidad de prestación de servicio allegada mediante oficio 3010001 – 2018 emitido por la EAAB. La factibilidad cuenta con un alcance emitido por la misma EAAB con número S-2018-147467, cuya vigencia se extiende por un periodo de cinco (5) años a partir de su expedición.

El sistema de acueducto para conexión está conformado de la siguiente forma:

- Redes secundarias: son tuberías de diámetro de 16",12", 10" y 8" en PVC. En este caso Sobre la AK7 entre CL36 – CL37 tubería proyectada de 12" PVC y 6" PVC existente, Sobre Calle 36 Ø16" PVC proyectada.
- Redes menores de Distribución, se refiere a las tuberías en PVC de 6" y diámetros menores, tubería existente sobre la CL36 – CL38 y KR7 – KR13, 6" PVC entre CL36 – CL 37 Peatonal, y entre Avenida KRA 7 y Carrera 8 existentes.
- Accesorios: Se contemplan Tes normales, Tes reducidas, codos 90°, codos de 45°, codos de 22.5° y reducciones para Diametro de 3" PVC en acometida.
    - Acometida: El tramo de tuberia que conectara el predio de CAR Sede Central, U Libre Sede Central en 3"PVC.

5.5.1.1.Distribución urbanística por usos y áreas.

De acuerdo a la propuesta urbanística se tienen los siguientes usos y áreas de afectación dentro de la delimitación de la zona del proyecto, esta información se encuentra descrita en la tabla 1 y 2.

Tabla 1. Cuadro de Áreas Plan Parcial CAR - U. Libre.

CUADRO GENERAL DE ÁREAS - PROPUESTA URBANA DEL PLAN PARCIAL							
ÁREA		**M2**	**Ha**	**% / AB**	**% / AN**	**% / CL**	**% / AU**
No.	**Área**						
1	**Área Bruta**	**11,446.74**	**1.14**	**100%**	-	-	-
2	**Cargas generales**	**1,328.26**	**0.13**	**12%**	-	-	-
2.1	Reserva Vial Carrera 7ma	1,328.26	0.13	88%	-	-	-
3	**Área Neta**	**10,118.48**	**1.01**	**45%**	**100%**	-	-

4	**Cargas Locales**	**5,166.17**	**0.52**	**-**	**51%**	**100%**	**-**
4.1	Control ambiental	1,020.71	0.10	-	-	20%	-
4.2	Vías Locales	2,953.70	0.30	-	-	57%	-
4.2.1	Calle 36 (vehicular)	1,158.66	0.12	-	-	22%	-
4.2.2	Carrera 8va (vehicular)	1,795.04	0.18	-	-	35%	-
4.3	Espacio Público	1,191.76	0.12	-	-	-	-
4.3.1	Parques de bolsillo	1,191.76	0.12	-	-	-	-
5	**Área útil**	**4,952.31**	**0.50**	**-**	**49%**	**-**	**-**
6	**Áreas Privadas Afectas al Uso Público**	**1,414.98**	**0.14**	**-**	**-**		**14%**

Tomado de: Elaboración Propia.

Tabla 2. Áreas Iniciales – Ámbito de Aplicación del Plan Parcial

ÁREAS INICIALES - ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PLAN PARCIAL						
Naturaleza jurídica del predio	**Predio No.**	**Nombre**	**Identificación**	**Área (m2)**	**Área (Ha)**	**%**
Privado	1	CAR	Folio de Matrícula Inmobiliaria 50C - 1617870	6,050.83	0.61	82%
Privado	2	Ed. Guadalupe	Ver Nota 1	1,313.11	0.13	18%
Total Área Privada				**7,363.94**	**0.74**	**100%**
Público	3	Carrera 8va	RUPI 485-2	1,795.24	0.18	44%
Público	4	Carrera 7ma	RUPI 485-1	1,073.73	0.11	26%
Público	5	Calle 36	RUPI (incorporado)	1,213.11	0.12	30%
Total Area Pública				**4,082.09**	**0.41**	**100%**
TOTAL ÁREA ÁMBITO DE APLICACIÓN				**11,446.03**		
				1,14 Ha		

Tomado de: Elaboración Propia.

5.5.1.2.Población prevista.

El proyecto contempla que las estructuras serán habitadas de acuerdo al tipo de uso que se tiene proyectado, por tal razón el diseño del sistema de acueducto se realiza tomando en consideración la propuesta urbanística, en la cual se contempla los siguientes usos: residencial, comercial y servicios empresariales (oficinas).

La cantidad de viviendas se estimó de acuerdo a la relación Area Total/ Area Vivienda y a la superficie mostrada en los planos urbanísticos. Para la estimación de la cantidad de habitantes se definio una densidad de 4 personas por vivienda, el cual es el indicador utilizado por la EAAB para sus cálculos de población.

Tabla 3. Población Permanente y Flotante por Prevista por lote y uso.

CÁLCULO DE ESPACIO PÚBLICO POR TIPO DE POBLACIÓN				
Tipo de población	**Personas**	**Lote 1 - CAR**	**Lote 2 - U. Libre**	**Lote 3 - CAR**
Población residente	1050.0	0.0	0.0	1050.0
Población flotante	**1572.2**	**534.8**	**459.1**	**578.2**
Del Uso: Dotacional de Escala Metropolitana	932.3	501.7	430.6	0.0
Del Uso: Servicios Empresariales y Personales	500.1	0.0	0.0	500.1
Del Uso: Comercio de Escala Zonal	139.8	33.2	28.5	78.1
Espacio público - Población flotante x 0.90 (M2)	**m2**	**Lote 1 - CAR**	**Lote 2 - U. Libre**	**Lote 3 - CAR**
Área Privada Afecta al Uso Público	**1414.98**	**481.36**	**413.19**	**520.42**
Del Uso: Dotacional de Escala Metropolitana	839.07	451.50	387.57	0.00
Del Uso: Servicios Empresariales y Personales	450.09	0.00	0.00	450.09
Del Uso: Comercio de Escala Zonal	125.82	29.86	25.63	70.33

Espacio público - Población residente x 2.29 (M2)	**Área**
Área de la propuesta urbanística	2,412.17
Reserva vial Cra 7ma	133.93
Controles ambientales	905.81
Sobre ancho andén Calle 36	180.67
Parques/Plazas	1,191.76

Tomado de: Elaboración Propia.

El cálculo de la demanda se hará para los usos residenciales, ya que los demás usos serán calculados a partir de ponderaciones entre la población denominada flotante y la dotación de acuerdo al tipo de uso.

5.5.1.3.Calculo de caudales.

Nivel de complejidad.

En la resolución 1096 de 2000 " Por la cual se adopta el Reglamento Tecnico para el Sector de Agua potable y Saneamiento Basico – RAS" del entonces Ministerio de Desarrollo Economico, se establece la clasificación de los proyectos de acueducto en un nivel de complejidad dependiendo del número de habitantes y su capacidad económica, dado que el sitio del proyecto se ubica en la localidad de Santa Fe y de acuerdo a los usos del suelo establecidos, se puede indicar que la capacidad econoica de los usuarios del sistema sera ALTA para un periodo de diseño de 30 años.

Sin embargo, dado que la resolución 0330 de 2017, modifica aspectos del RAS, en específico a la dotación neta máxima (120 L/hab-dia, para localidades por encima de los 2000 msnm) para establecer el caudal medio diario (Qmd), Caudal Maximo Diario (QMD) y Caudal Maximo Horario (QMH), este ultimo es el caudal de diseño para las redes de distribución, esto en caso se deba realizar una intervención y cambio de alguna de las redes de distribución del acueducto publico circundante al proyecto.

En cuanto, a las redes de tuberia interna en especifico desde la acometida de conexión al acueducto publico al tanque de almacenamiento y de allí hacia cada uno de los puntos de suministro dentro de la (s) edificio (nes).

Dotación y caudal Lote 3 - CAR.

El calculo de caudal residencial para lineas de acueducto según los establece el RAS, es el caudal máximo horario, sin embargo, dado que la línea de acueducto no sera de uso exclusivo para el proyecto de PPCAR – U. Libre, se debe establecer con la empresa de servicios públicos local el Diametro adecuado caso sea necesario cambiar alguna de las redes de distribución de agua del acueducto publico.

Tabla 4. Calculo de Caudal Lote 3 – CAR

TASA DE CRECIMIENTO RESIDENCIAL		1.00 %	**COEFIECIENTE DE CONSUMO MÁXIMO DIARIO (K1)**		1.3	**METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR**		2625
TASA DE POBLACIÓN FLOTANTE, MIGRATORIOA Y/O TURISTICA		1.0 %	**COEFIECIENTE DE CONSUMO MÁXIMO HORARIO (K2)**		1.6	**DOTACIÓN NETA MÁXIMA (L/hab-día)**		75.00
POBLACIÓN ACTUAL		0	**METODO DE PROYECCION ADOPTADO**					
AÑO	**POBLACION (hab)**	**POBLACIÓN FLOTANTE (hab)**	**POBLACIÓN TOTAL (hab)**	**PÉRDIDAS (%)**	**DOTACIÓN BRUTA INTEGRADA (L/hab.dia)**	**CAUDAL MEDIO (L/s)**	**CAUDAL MÁXIMO DIARIO (L/s)**	**CAUDAL MÁXIMO HORARIO (L/s)**
2018	1050	578.2	1,050	25%	100.0	1.88	2.45	3.92

Tomado de: Elaboración Propia (2018).

Dotación y Caudal Lote 2 – U. Libre

Tabla 5. Calculo de Caudal Lote 2 – U. Libre.

TASA DE CRECIMIENTO RESIDENCIAL		1.00 %	**COEFIECIENTE DE CONSUMO MÁXIMO DIARIO (K1)**		1.3	**METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR**		2625
TASA DE POBLACIÓN FLOTANTE, MIGRATORIOA Y/O TURISTICA		1.0 %	**COEFIECIENTE DE CONSUMO MÁXIMO HORARIO (K2)**		1.6	**DOTACIÓN NETA MÁXIMA (L/hab-día)**		75.00
POBLACIÓN ACTUAL		0	**METODO DE PROYECCION ADOPTADO**					
AÑO	**POBLACION (hab)**	**POBLACIÓN FLOTANTE (hab)**	**POBLACIÓN TOTAL (hab)**	**PÉRDIDAS (%)**	**DOTACIÓN BRUTA INTEGRADA (L/hab.dia)**	**CAUDAL MEDIO (L/s)**	**CAUDAL MÁXIMO DIARIO (L/s)**	**CAUDAL MÁXIMO HORARIO (L/s)**
2018	0	459.1	459.1	25%	100.0	0.531	0.691	1.105

Tomado de: Elaboración Propia (2018).

Dotación y Caudal Lote 1 – CAR

Tabla 6. Calculo de Caudal Lote 1 – CAR.

TASA DE CRECIMIENTO RESIDENCIAL		1.00 %	**COEFIECIENTE DE CONSUMO MÁXIMO DIARIO (K1)**		1.3	**METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR**		2625
TASA DE POBLACIÓN FLOTANTE, MIGRATORIOA Y/O TURISTICA		1.0 %	**COEFIECIENTE DE CONSUMO MÁXIMO HORARIO (K2)**		1.6	**DOTACIÓN NETA MÁXIMA (L/hab-día)**		75.00
POBLACIÓN ACTUAL		0	**METODO DE PROYECCION ADOPTADO**					
AÑO	**POBLACION (hab)**	**POBLACIÓN FLOTANTE (hab)**	**POBLACIÓN TOTAL (hab)**	**PÉRDIDAS (%)**	**DOTACIÓN BRUTA INTEGRADA (L/hab.dia)**	**CAUDAL MEDIO (L/s)**	**CAUDAL MÁXIMO DIARIO (L/s)**	**CAUDAL MÁXIMO HORARIO (L/s)**
2018	0	534.8	534.8	25%	100.0	0.619	0.805	1.287

Tomado de: Elaboración Propia (2018).

Demanda total.

De acuerdo a los cálculos presentados en los números anteriores, la demanda total del proyecto según sus usos sera:

Tabla 7. Caudales totales PP CAR – U. Libre.

Lote	Qmd (L/s)	QMD (L/s)	QMH (L/s)
Lote 1 – CAR	0.61	0.80	1.28
Lote 2 – U- Libre	0.531	0.691	1.105
Lote 3 - CAR	1.88	2.45	3.92

Tomado de: Elaboración propia (2018).

5.5.2. Sistema De Alcantarillado Sanitario.

Para el diseño del sistema de alcantarillado sanitario del Plan Parcial de Renovación Urbana CAR – U. Libre, se tiene para la conexión sobre la AKR7 Red Troncal Interceptor Izquierdo Arzobispo 1.05 m Ladrillo de ancho o 16” Gres Red Local; 12” Gres entre AKR7 – KR8 hacia KR13; 12” PVC sobre KR8 entre CL38 – CL36 en dirección; 10” Gres sobre AKR7 – KR8 sobre CL37 Peatonal.

Se establece que el diámetro de la tubería de acometida para aguas se encuentra entre 12 a 16” PVC para los Lotes 1 –CAR, Lote 2 – U.Libre y Lote 3 -CAR cada uno, sin embargo según concepto de recomendaciones de la Direccion Servicio Acueducto y Alcantarillado Zona 2, oficio 32300-2018-0423 de 16 de Abril de 2018, de acuerdo al sistema de alcantarillado el Plan Parcial de Renovacion Urbana Ecopetrol Predio CAR, debe tener en cuenta las siguientes consideraciones técnicas para el drenaje sanitario:

- Red de Ø12”, Ø16 y Ø20” existente por la carrera 13 entre Avenida Calle 39 y Calle 36.
- Red de Ø16” existente por la Avenida Carrera 7 entre Avenida 39 y Calle 36.
- Red de Ø10”, Ø12” y Ø18” existente por la calle 36 entre Avenida Carrera 7 y Carrera 13.

El concepto de recomendaciones de la dirección Red Troncal de Alcantarillado, oficio 2551001-2018-01353 del 28 de Junio de 2018, proyecto que el Plan de renovación Urbana Ecopetrol Predio CAR descargara al interceptor Izquierdo Arzobispo, obteniendo como

resultado que no presentan diferencias significativas respecto al comportamiento sin este caudal.

La resolución 0330 de 2017, establece en el articulo 144. Conexiones domiciliarias, la conexión domiciliario a la red de alcantarillado sanitario debe cumplir con los siguientes parámetros:

- El diámetro interno real mínimo de la tubería es 140mm.
- La pendiente mínima de la tubería es 2%.
- Entrega a Gravedad.
- Se debe proveer caja de inspección
- Para colectores con diametro superiores a 600mm se tiene que implementar una manija de acometida multiple que va hasta el pozo de inspección.

5.5.2.1.Areas aferentes.

Las áreas aferentes consideradas en el diseño, son las que se encuentran ilustradas en los planos de áreas de drenaje del plan parcial de renovación urbana CAR – U.Libre o en el cuadro de áreas del mismo.

Ilustración 1. Areas de Drenaje Sanitario.

Tomado de: Elaboración propia (2018).

5.5.2.2.Densidades de población.

De acuerdo a los usos proyectados en la propuesta urbanística del PPRU – CAR Sede Central y los parámetros típicos establecidos en las diferentes fuentes de información como el DANE, Normas NSR 10, Tabla K 3.3 – 1.

Tabla 8. Parametros de acuerdo al uso proyectado.

Áreas, Población, Ocupación			Referencia
Residencial	4	Hab/Vivienda	DANE 2010
Comercial	10	Persona/m2	Densidad ocupacional
Oficinas	6	Persona/m2	Densidad ocupacional

Tomado de: Elaboración propia (2018)

5.5.2.3.Caudales proyectados.

Caudal Lote 1- CAR..

Tabla 9. Calculo de caudal de aguas residuales domésticas.

Caudal de aguas residuales domésticas.

$$Q = \frac{C_R * P * D_{neta}}{86400}$$

QD (L/s)		**0**
CR	0.85	
Población	0	
Dneta	120	

Tomado de: Elaboración propia (2018)

Caudal de uso institucional, servicios empresariales y personales.

El RAS establece que el agua de las diferentes instituciones varía de acuerdo con el tipo y tamaño de las mismas, dentro de las cuales pueden mencionarse escuelas colegios, universidades, hospitales, hoteles, cárceles, etc. Los aportes de aguas residuales

institucionales deben determinarse para cada caso en particular, con base en la información de consumo de entidades similares registrado en la localidad.

En todo caso, a modo de insumo informativo se determinó una caudal de aguas residuales uso institucional, servicios empresariales y personales, usando una dotación de 0.45 L/s-ha

Tabla 10. Calculo de caudal de aguas residuales institucionales.

Caudal de aguas institucionales, servicios empresariales y personales.

$$Qin = CR * Dneta * A$$

Qin (l/s)		0.88
CR	0.85	
Dneta	0.45	
A (Ha)	2.30729	

Tomado de: Elaboración propia (2018)

Caudal de uso comercial.

A modo de insumo informativo se determino una caudal de aguas residuales comercial, usando una dotación de 0.45 L/s-ha.

Tabla 11. Calculo de caudal de aguas comerciales.

Caudal de aguas comerciales

$$Qco = CR * Dneta * A$$

Qco (l/s)		0.018
CR	0.85	
Dneta	0.45	
A (Ha)	0.04746	

Tomado de: Elaboración propia (2018)

Caudal Lote 2- U libre.

Tabla 12. Calculo de caudal de aguas residuales domésticas.

Caudal de aguas residuales domésticas.

$$Q = \frac{C_R * P * D_{neta}}{86400}$$

QD (L/s)		**0**
CR	0.85	
Población	0	
Dneta	120	

Tomado de: Elaboración propia (2018)

Caudal de uso institucional, servicios empresariales y personales.

El RAS establece que el agua de las diferentes instituciones varía de acuerdo con el tipo y tamaño de las mismas, dentro de las cuales pueden mencionarse escuelas colegios, universidades, hospitales, hoteles, cárceles, etc. Los aportes de aguas residuales institucionales deben determinarse para cada caso en particular, con base en la información de consumo de entidades similares registrado en la localidad.

En todo caso, a modo de insumo informativo se determinó una caudal de aguas residuales uso institucional, servicios empresariales y personales, usando una dotación de 0.45 L/s-ha

Tabla 13. Calculo de caudal de aguas residuales institucionales.

Caudal de aguas institucionales, servicios empresariales y personales.

$$Qin = CR * Dneta * A$$

Qin (l/s)		0.76
CR	0.85	
Dneta	0.45	
A (Ha)	1.98	

Tomado de: Elaboración propia (2018)

Caudal de uso comercial.

A modo de insumo informativo se determino una caudal de aguas residuales comercial, usando una dotación de 0.45 L/s-ha.

Tabla 14. Calculo de caudal de aguas comerciales.

Caudal de aguas comerciales

$$Qco = CR * Dneta * A$$

Qco (l/s)		0.015
CR	0.85	
Dneta	0.45	
A (Ha)	0.0407	

Tomado de: Elaboración propia (2018)

Caudal Lote 3 - CAR.

Tabla 15. Calculo de caudal de aguas residuales domésticas.

Caudal de aguas residuales domésticas.

$$Q = \frac{C_R * P * D_{neta}}{86400}$$

QD (L/s)		**1.24**
CR	0.85	
Población	1050	
Dneta	120	

Tomado de: Elaboración propia (2018)

Caudal de uso institucional, servicios empresariales y personales.

El RAS establece que el agua de las diferentes instituciones varía de acuerdo con el tipo y tamaño de las mismas, dentro de las cuales pueden mencionarse escuelas colegios, universidades, hospitales, hoteles, cárceles, etc. Los aportes de aguas residuales institucionales deben determinarse para cada caso en particular, con base en la información de consumo de entidades similares registrado en la localidad.

En todo caso, a modo de insumo informativo se determinó una caudal de aguas residuales uso institucional, servicios empresariales y personales, usando una dotación de 0.45 L/s-ha

Tabla 16. Calculo de caudal de aguas residuales institucionales.

Caudal de aguas institucionales, servicios empresariales y personales.

$$Qin = CR * Dneta * A$$

Qin (l/s)		1.06
CR	0.85	
Dneta	0.45	
A (Ha)	2.76	

Tomado de: Elaboración propia (2018)

Caudal de uso comercial.

a modo de insumo informativo se determinó una caudal de aguas residuales comercial, usando una dotación de 0.45 L/s-ha.

Tabla 17. Calculo de caudal de aguas comerciales.

Caudal de aguas comerciales

$$Qco = CR * Dneta * A$$

Qco (l/s)		0.043
CR	0.85	
Dneta	0.45	
A (Ha)	0.112	

Tomado de: Elaboración propia (2018)

5.5.3. Sistema De Alcantarillado Pluvial.

Para el diseño del sistema de alcantarillado Pluvial del PPRU – CAR Sede Central, se proyectó la ubicación de Acuaceldas para mitigar, almacenar y reutilizar el volumen de aguas lluvias, el excedente de aguas lluvias se evacuara a los tramos locales de alcantarillado, tal

como lo recomienda en el oficio 301001-2018 correspondiente a la Factibilidad de servicios emitida por la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogota EAAB. Donde recomienda que se deben separar las aguas residuales de las aguas lluvias, de acuerdo a lo estipulado con la norma NS-085, y aplicar amortiguación y retención para reducir los picos máximos de lluvias en el sistema de recolección de aguas residuales pluviales.

Para tal caso se dispone de red de alcantarillado Pluvial local sobre la KR8 en 16" PVC y 20"PVC.

5.5.3.1.Sistema de drenaje urbano sostenible.

El plan de renovación urbana CAR Sede Central debe ser consecuente con las políticas de buenas prácticas de manejo de aguas lluvias, promovido desde la administración pública según el Decreto 528 de 2014 "Por medio del cual se establece el sistema de Drenaje Pluvial Sostenible (…)", por lo cual se ha previsto la utilización de sistemas de drenaje sostenible SUDS, tanto en los espacios privados tal como se indica en este numeral y en los espacios públicos, en los cuales se deben construir elementos de atenuación de hidrogramas y elementos de control de sedimentos.

Los sistemas propuestos corresponden a áreas verdes de almacenamiento y retención como son pequeños humedales artificiales, estructuras de detención compuesta por elementos que permitan el almacenamiento de agua durante la tormenta y luego la evacuen lentamente al sistema de alcantarillado, atenuando asi el hidrograma de creciente y zanjas vegetadas. Con este tipo de estructuras se tendrá ademas control de contaminación como es control de sedimentos.

En las áreas privadas se requiere adecuación de estructuras de detención, retención e infiltración de aguas lluvias, ademas de superficies filtrantes en las zonas de parqueo, almacenamientos superficiales conformados en las zonas verdes y el uso de techos verdes en las cubiertas, de forma tal que se garantice que el caudal máximo de salida al sistema de alcantarillado sea menor o igual al especificado para cada domiciliaria en la tabla 15.

Tabla 18. Caudales máximos aportantes por Domiciliaria para el PP CAR – U.Libre

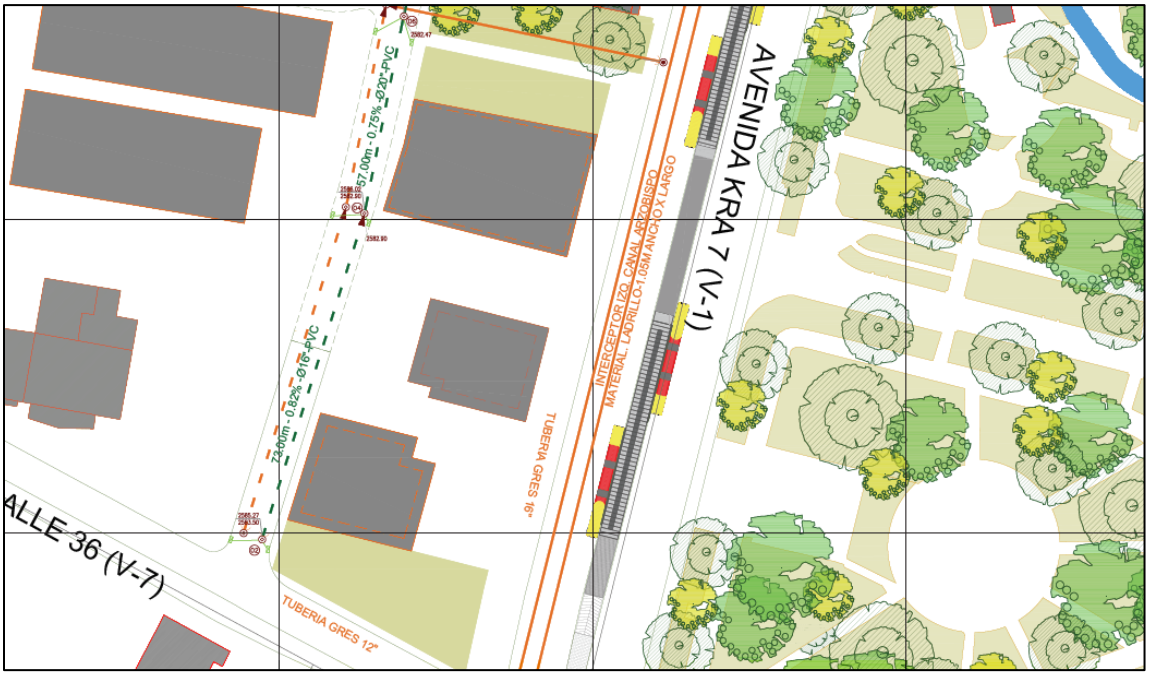
Predio	Área (Ha)	Caudal (l/s)
CAR – U. Libre	0.61	286.04
Zona Común	0.20	204.24
TOTAL	0.81	490.28

Tomado de: Elaboración propia (2018)

5.5.3.2.Áreas aferentes.

Las áreas de drenaje corresponden a las áreas que aportan escorrentía superficial directa a la red de alcantarillado pluvial, se determinaron por medición directa de los planos del proyecto basados en la topografía del sector y para su delimitación se tuvo en cuenta el sistema de drenaje natural de la zona de estudio.

Ilustración 2. Áreas de Drenaje Sanitario.



Tomado de: Elaboración propia (2018).

5.5.3.3.Caudales proyectados.

Para la estimación del caudal de diseño de aguas lluvias, se utiliza el método Racional, el cual calcula el caudal pico de aguas lluvias con base en la intensidad media del evento de precipitación, con una duración igual al tiempo de concentración del área de drenaje y un coeficiente de escorrentía (Literal D.4.3.2. – RAS 2000). La ecuación del método racional es:

Q=C*I*A

Donde:
Q: Descarga estimada en un sitio determinado (l/s)
C: Coeficiente de escorrentía (adimensional) (se estimara de acuerdo con lo especificado mas adelante)
I:: Intensidad de la lluvia, para un duración igual al tiempo de concentración de la cuenca y para el periodo de retorno determinado (l/s)
A: Area de la cuenca (Ha).

Intensidad de la Lluvia: Curva de Intensidad, Duracion y Frecuencia.

Las curvas IDF son la herramienta típica para el cálculo de la intensidad de la lluvias en un punto asociado a diferentes periodos de retorno y a una duración de tormenta determinada. Las características hidrológicas de la cuenca se basaron en las curvas IDF suministradas por la Empresa de Acueducto de Bogotá mediante oficio de Disponibilidad de Servicios S-2018-147467. Los coeficientes de la ecuación para diferentes periodos de retorno se ilustran a continuación:

Tabla 19. Datos Tecnicos Factibilidad de Servicio .

TR	C1	X0	C2	I (mm/h)
3.00	2567.77922	22.7	-0.98639	116.76
5.00	2727.62259	21.3	-0.97731	135.70
10.00	2926.36696	20.3	-0.96635	157.65
25.00	3238.56608	19.3	-0.95847	187.42
50.00	3192.60937	17.4	-0.93903	215.48

Tomado de: Factibilidad de Servicios S-2018-147467 Expedida por la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogota – EAAB.

Coeficiente de escorrentía.

El coeficiente de escorrentía esta en función del tipo de suelo, de la impermeabilidad de la zona y de la pendiente del terreno. Estas características determinan la fracción de lluvia que se convierte en escorrentía.

Tabla 20. Coeficientes de Escorrentia.

Tipo de Superficie	C
Cubiertas	0.90
Pavimentos asfalticos y superficies de concreto	0.80
Vias adoquinadas	0.75
Zonas comerciales o industriales	0.75
Residencial, con casas contiguas, predominio de zonas duras	0.70
Residencial multifamiliar, con bloques contiguos y zonas duras entre estos.	0.70
Residencia Unifamiliar, con casas contiguas y predominio de jardines	0.55
Residencial, con casas rodeadas de jardines o multifamiliares apreciablemente separados.	0.45
Residencial, con predominio de zonas verdes y parques – cementerios.	0.30
Laderas sin vegetacion	0.60
Laderas con vegetacion	0.30
Parques recreacionales	0.30

Tomado de: Normas NS-085 de la EAAB.

Tabla 21. Coeficientes Adoptados.

Tipo de cobertura	C
Vias pavimentadas en concreto	0.8
Cubiertas verdes	0.5
Parques	0.3

Tomado de: Elaboración propia (2018).

Periodo de Retorno.

Se estimó de acuerdo con la importancia de las áreas tributarias y con los daños, perjuicios o molestias que las inundaciones periódicas pueden ocasionar a los habitantes, tráfico vehicular, comercial, etc. Acorde con lo anterior el periodo de retorno que adopto es de 25 años según lo requiere la resolución 0330 de 2017.

Metodologia de Calculo.

- Se determinó toda el área de drenaje correspondiente al proyecto.
- Se trazaron las redes de evacuación y se determinaron las áreas aferentes a cada tramo de tuberia.
- Se definio el coeficiente de impermeabilidad teniendo en cuenta las condiciones futuras del suelo de las áreas que conforman el proyecto.
- Se determinaron las intensidades de lluvias correspondiente a cada tramo de tuberia.
- Se calcularon los caudales de escorrentía para cada tramo de la red de aguas lluvias.
- Teniendo en cuenta el caudal a transportar y las cotas de terreno, se determinaron los diámetros y pendientes adecuados para cada tramo de tuberia, verificando el cumplimiento de todos los parámetros establecidos por la NS-085 y la resolución 0330 de 2017.

5.5.3.4.Diseños de red y alcantarillado para el pp car – universidad libre y desarrollo urbano de la zona de influencia del proyecto.

Diseño sistema de acueducto.

Dimensionamiento hidráulico red de distribución.

- Material de las Tuberías Proyectadas.

Se seleccionó como material de las tuberías a instalar el PVC al cual, de acuerdo a la norma NS-036 de la EAAB, debe asignársele un coeficiente de rugosidad de 0.06mm cuando se utiliza la ecuación de Darcy – Weisbach para las perdidas por fricción y se considera el reemplazo de la totalidad de tuberías instaladas de asbesto cemento dentro del área de influencia del proyecto, de tal manera que este tipo de elementos no generen riesgos para la salud de los usuarios.

En cuanto a la red interna de suministro de agua potable, de acuerdo a la Norma Técnica Colombia NTC 1500 se instalara tubería PVC con coeficiente de rugosidad de 150 cuando se utiliza la ecuación de Flamant, especial para tuberías de diámetro mayor o igual 2”, para diámetros menores un coeficiente de rugosidad de 0.0001 según la fórmula de Flamant.

Modelación hidráulica.

A continuación se especifican los criterios utilizados para verificar que las obras proyectadas cumplan con la función de abastecer agua potable a toda el área del proyecto, sin afectar el área de influencia inmediata. La red de distribución existente en asbesto cemento de 12” sobre la AKR7, 4” sobre la KR8, 4” entre CL36 entre AKR7 y KR8, además de 4” asbesto cemento entre la AKR7 y KR8 en dirección a la CL37. Se reemplazaría el material por PVC cuyos diámetros internos serán semejantes a los diámetros internos de la tubería asbesto cemento existente.

El modelo hidráulico inicial se construyó de acuerdo a los diámetros existentes en el escenario actual, y a partir de estos y de la asignación de demandas para el Predio Guadalupe y el Predio CAR, se modifican dichos diámetros para cumplir las condiciones de servicio exigidas por el EAAB. Es importante recalcar que la presión de servicio de las redes cercanas al proyecto establecen la óptima selección de una adecuada red para el proyecto, por tanto es necesario tener dichos datos, para asi construir un modelo hidráulico por medio de un software de uso público.

Asignación de demandas.

Ilustración 3. Localización de demandas.

Tomado de: Elaboración propia (2018).

La asignación de demandas se realizó al predio CAR, teniendo en cuenta la consideración que el diámetro de las líneas de distribución deben ser el doble del diámetro de las acometidas, la ilustración 1, se trata de un modelo esquemático, no se tienen en cuenta las presiones de servicios de las diferentes líneas de acueducto cercanas al proyecto, dado que dentro del oficio de disponibilidad de servicios emitida por la entidad local no se establecen las presiones de servicios para dichas redes de tuberia.

Resultados de la modelacion hidraulica.

Ilustración 4. Diámetros sistema de acueducto predio CAR – U. Libre

Tomado de: Elaboración Propia. (2018).

Debido a que la red secundaria ubicada sobre la AKR7, redes menores entre CL36 a CL38 sobre la KR8 se cambiaría por una tubería de Material PVC, es necesario modelar el sector para establecer las presiones de la red de tubería en la zona en base a los cambios de material dichos, así a partir de la topología de la información topográfica y de catastro, por medio de un análisis del sistema de acueducto se realizara un modelo en periodo extendido mediante software EPANET

- Presiones.

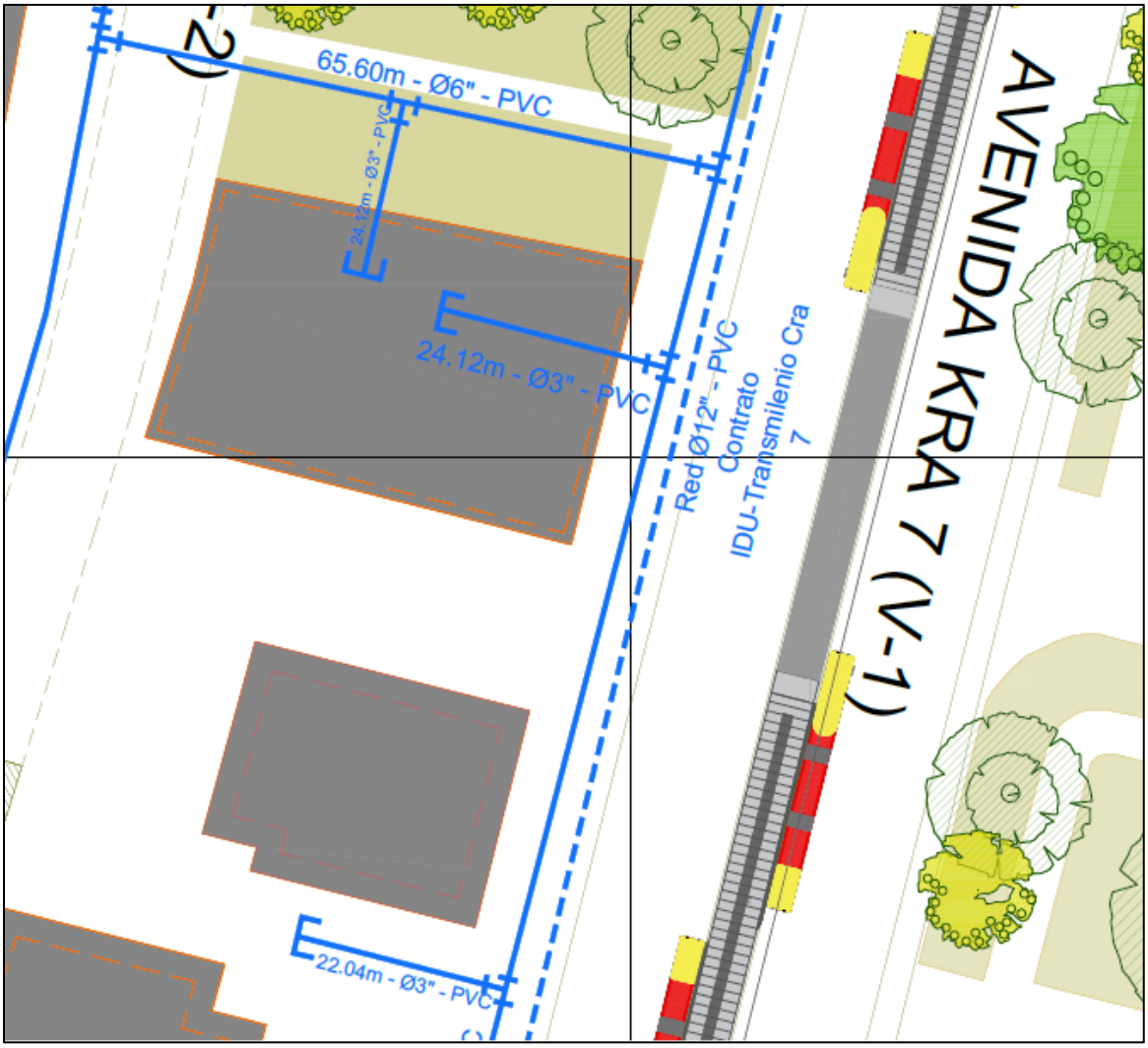
  De acuerdo a una modelación hidráulica bajo la condición de caudal Maximo Horario durante un periodo de 24 horas para las condiciones futuras, utilizando los factores de consumo ya establecidos para el proyecto, se deberá determinar la presión máxima y minima a la cual los nodos de acometida estarán sometidos. Ademas de establecer las condiciones de flujo en la red cuyo cambio de material se hara de asbesto cemento a PVC o PEAD, según lo establezca el diseño hidráulico.

  Debido a que las edificaciones dentro del proyecto contaran con mas de 25 pisos cada una, el sistema de presión para la red interna de suministro de agua no dependerá de la presión de servicio de sistema de acueducto urbano, sino del sistema de Bombeo diseñado.

- Diámetros.

  Verificados los requerimientos de presión y velocidad, se definen los diámetros finales del sistema, inicialmente se propone usar los mismo diámetros útiles con la diferencia que el material de tuberia será PVC o PEAD.

Ilustración 5. Diámetros sistema de acueducto predio CAR – U. Libre



Tomado de: Elaboración Propia. (2018).

- Hidrantes.

  De conformidad con lo establecido en la norma técnica NS-036 de la EAB, “En las zonas industriales y comerciales de alto valor, e institucionales como edificios públicos, escuelas, colegios, entre otros, debe ponerse un hidrante en cada bocacalle y a una distancia no mayor a 100 metros. En las zonas con bloques multifamiliares debe colocarse un hidrante por lo menos cada 150 metros. En zonas donde no exista este tipo de edificios, se debe colocar un hidrante por lo menos cada 200 metros.” Se debe tener en cuenta la ubicación de los hidrantes donde la EAAB precisa la

instalación de hidrantes cuyo diámetro es de 4” por lo que las conexiones se deberán realizar sobre tuberías de 6”.

- Valvulas de Cierre.

  Para mejorar el funcionamiento y operación de la red, se hace necesaria la instalación de válvulas de cierre temporal, en este caso si las redes que se cambiarían por nuevas de material PVC tienen válvulas de cierre que establezcan la sub-sectorización hidráulica del sistema, estas se deben mantener.

  Ahora, las acometidas también tendrán válvulas de cierre que permitan el paso o cierre temporal del flujo de agua hacia las edificaciones o tanques de almacenamiento de agua potable dentro del Predio CAR.

- Macro medición.

  La implementación de macro medidores se hace con el fin de obtener y analizar los datos operacionales del sistema de acueducto, tales como caudales, presiones y niveles de agua en el sistema de abastecimiento. Aunque con la instalación de los macro medidores no se reducen las perdidas en el sistema, son indispensables para tomar acciones razonables y desde el punto de vista económico, para reducir las pérdidas.

  Deberán proyectarse según el uso del predio 3 macro medidores electromagnéticos, sobre las líneas de acometida derivadas de las redes de acueducto cercanas al área del proyecto.

- Acometidas.

  Se asumió que para todos los casos de distribución interna de agua potable esta se realizara mediante Bombeo y Tanques independientes de almacenamiento como medio de conexión entre el medidor y los usuarios, en ese sentido el volumen del tanque debe satisfacer la demanda diaria completa de acuerdo a los lineamientos del reglamento técnico RAS y la resolución 0330 de 2017. Con base en datos obtenidos en otros proyectos, se considera un valor adecuado de 10 horas para el llenado del tanque y a partir de este realizar el dimensionamiento de las conexiones domiciliarias.

  La definición del diametro de la acometida, se realiza según la ecuación de continuidad y despejando el área teniendo como variables el caudal de demanda y

rangos de velocidad permitidos, en esto ultimo se considero hacer el calculo para intervalos de 0.5 m/s hasta el limite de 2.5 m/s.

$$d = \frac{1}{0.0254} * \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}}$$

Donde:

d: Diametro acometida (Pulg)
Q: Caudal de demanda (m3/s)
V: Velocidad del flujo (m/s)

En el caso en que el diámetro obtenido superara el diámetro de la red de distribución en más del doble, se debe tener en cuenta tener más de una acometida.

Los resultados de cálculo de acometida para cada predio se muestran a continuación.

Tabla 22. Calculo de volumen de tanques de almacenamiento según uso.

		Horas llenado Tanque	10	Estimación diámetros acometidas para diferentes velocidades							
Lote	QMD (l/s)	Volumen de almacenamiento (m3)	Qacometida (l/s)	V=0.5m/s	V=1m/s	V=1.5m/s	V=2.0m/s	V=2.5m/s	Ø Acometida	V (m/s)	Observación
Lote 1 – CAR	0.80	69,12	1.92	2.75	1.95	1.6	1.4	1.23	3	0.5	Individual
Lote 2 – U.Libre	0.70	60,5	1.68	2.6	1.85	1.5	1.3	1.16	3	0.5	Individual
Lote 3 - CAR	2.45	211.7	5.88	4.8	3.4	2.8	2.40	2.16	3”	1.5	Individual

Tomado de: Elaboración Propia, 2018.

Se establece una acometida para cada Lote de 3” PVC

5.5.3.5.Diseño sistema sanitario.

Ilustración 6. Diámetros sistema de alcantarillado sanitario y pluvial predio CAR – U. Libre

Tomado de: Elaboración Propia. (2018)

Diseño de las redes.

El dimensionamiento de las redes de alcantarillado sanitario se realizó teniendo en cuenta que el proyecto se va a desarrollar en un terreno plano y por esta razón los colectores se diseñan con pendientes mínimas para poder conectarse con las redes Interceptor IZQ. Canal Arzobispo o Tuberia Gres 16” sobre la Av KR7, Tuberia proyectada 12”PVC sobre la KR8, Tuberia Existente Gres 10” sobre la Calle 37 Peatonal.

El dimensionamiento interno de desagüe de aguas residuales debe tener en cuenta el tipo de construcción de las edificaciones para establecer las pendientes, el material PVC, además del número de unidades sanitarias con su descarga.

Cumpliendo con los requisitos mínimos de esfuerzo cortante, para garantizar que los sedimentos que ingresen al sistema puedan moverse por acción del flujo hacia aguas debajo de las tuberías.

Ilustración 7. Diámetros sistema de alcantarillado sanitario y pluvial predio CAR – U. Libre Urbanismo

Tomado de: Elaboración Propia. (2018)

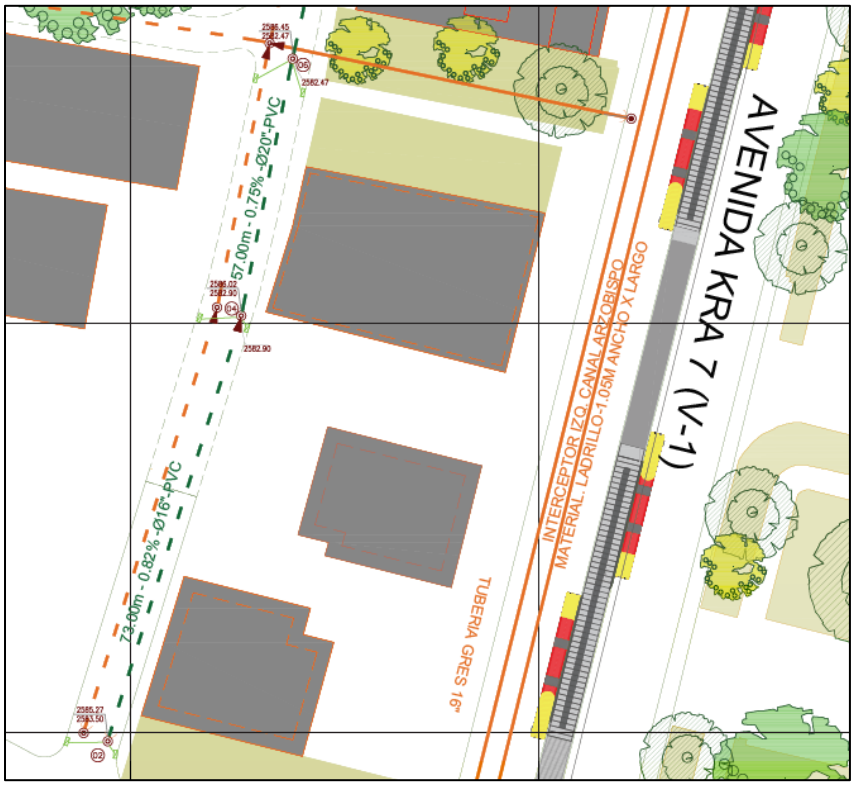
5.5.3.6.Diseño sistema pluvial.

Diseño de las redes.

El dimensionamiento de las redes de alcantarillado pluvial se efectua teniendo en cuenta que el proyecto se va a desarrollar en un terreno plano, por esta razón los colectores se diseñan con pendientes minimas garantizando una velocidad mínima que genere autolimpieza en la tuberia (0.5 m/s) para poder conectarse a los colectores locales cercanos, con el fin que estos conduzcan las aguas lluvias hacia el cuerpo de agua más cercano como lo es el canal Arzobispo.

Teniendo en cuenta que sobre la KR8 desde la calle 36 hasta la Diagonal 40ª se tendrá una red de alcantarillado pluvial de tramo inicial 16” con posterior cambio a 20” PVC.

Ilustración 8. Diámetros sistema de alcantarillado sanitario y pluvial predio CAR – U. Libre Urbanismo



Tomado de: Elaboración Propia. (2018)

El dimensionamiento interno de la red de evacuación de aguas lluvias se plantea utilizar parte de las aguas lluvias por medio de la captación y almacenamiento, es posible que se requiera un sistema de Bombeo de aguas lluvias para su reutilización.

Dentro de los sistemas de drenaje sostenibles urbanos a considerar se plantea utilizar sistemas de Techos Verdes o Cubiertas Vegetalizadas, acuaceldas, drenes filtrantes y en general todo lo que se requiera para que el predio descargue un caudal máximo.

5.5.4. Plan General De Obras Plan Parcial Car – Universidad Libre.

En este capítulo se describe de forma general la ejecución de las obras de acueducto y alcantarillado propuestas, además del sistema de suministro de agua potable y desagüe de aguas residuales lluvias como parte del sistema hidrosanitario de las edificaciones dentro del Predio objeto del Plan Parcial de Renovación Urbana CAR.

5.5.4.1.Sistema de acueducto.

El sistema de acueducto contempla la sustitución de las redes de distribución locales entre AKR7, KR8 entre CL36 a CL38 cuyo material actual es en asbesto cemento en diámetros 12”, 4” a tuberías del mismo diámetro útil en material PVC o PEAD con el fin de evitar riesgo a la salud de los usuarios. Es importante resaltar que dichas redes locales son redes secundarias y menores del proyecto las constituyen las tuberías de diámetros de 6 pulgadas.

La ejecución de estas obras considera el desarrollo de las siguientes actividades generales:

- Replanteo Topografico de redes.
- Corte y Demolicion Pavimento Asfaltico.
- Excavacion Mecanica.
- Retiro de tuberia existente en Asbesto Cemento.
- Instalacion de Tuberia PVC o PEAD.
- Instalacion de válvulas
- Relleno de Zanja.
- Reposicion de Pavimento Asfaltico.
- Instalacion de hidrantes.
- Macromedidores

A nivel interno, el sistema de suministro de agua potable para las edificación dentro del Predio CAR objeto del Plan Parcial de Renovacion Urbana, tendrá tuberia de ½”, ¾”, 1”,dependiendo de los resultados del diseño hidrosanitario, se debe contemplar algunos micromedidores, válvulas de cierre, tipo cheque para la acometida, y lo mas importante un sistema de Bombeo y presion de agua potable con base en los lineamientos establecidos en la NTC 1500.

5.5.4.2.Alcantarillado sanitario.

Se tiene proyectado un colector de aguas residuales cuyo diámetro puede estar entre 12 a 16" este hará de acometida de aguas residuales para las descargas provenientes de las edificaciones dentro del predio del Plan Parcial de Renovación Urbana CAR. Dependiendo del resultado del diseño de la acometida para aguas residuales esta se conectara al colector 16"Gres sobre la AKR7 entre CL36 – CL37, 14"Gressobre la KR8 entre CL36 – CL37.

La ejecución de estas obras considera el desarrollo de las siguientes actividades generales:

- Replanteo Topografico de redes.
- Corte y Demolicion Pavimento Asfaltico.
- Excavacion Mecanica.
- Demolicion de alcantarillado existente o conexión a alcantarillado sanitario.
- Instalacion de tuberia y construcción de pozos.
- Relleno Zanja
- Reposicion de Pavimento asfaltico.

Se tiene contemplado que la red de desagüe interna de las edificaciones dentro de Predio CAR objeto del Plan Parcial de Renovación Urbana tendrá diámetros de 2", 4" y 6", posiblemente 8" esto dependerá del número de bajantes de aguas residuales dentro de la edificación y el trazado de la tubería por piso, además de la tuberia de ventilación de la red de desagüe de aguas residuales, caja inspección cuya conexión se hará al colector de aguas residuales definido según resultados de diseño.

5.5.4.3.Alcantarillado pluvial.

El sistema de alcantarillado pluvial contempla la conexión del sistema de desagüe de aguas lluvias interno de las edificaciones dentro del Plan Parcial de Renovación Urbana CAR por medio de una tubería de diámetro 12" a 16" hacia colectores locales de aguas lluvias sobre la AKR7, KR8 entre CL36 – CL38, con el fin de evacuar dichas aguas hacia cuerpo de agua más cercano en este caso el canal Arzobispo.

La ejecución de estas obras considera el desarrollo de las siguientes actividades generales:

- Replanteo Topográfico de redes.
- Corte y Demolición Pavimento Asfaltico.

- Excavación Mecánica.
- Demolición de alcantarillado existente o conexión a alcantarillado pluvial.
- Instalación de tubería y construcción de pozos.
- Relleno Zanja
- Reposición de Pavimento Asfaltico.

La red interna de desagüe de aguas lluvias contempla la tubería de 2”, 4”, 6” y 8” posiblemente 10” o más dependiendo de los resultados del cálculo hidrosanitario para desagüe de aguas lluvias interno del predio objeto del Plan Parcial de Renovación Urbana CAR, de la misma manera, se contempla un sistema sostenible de drenaje de aguas lluvias cuya función será mitigar los picos de aguas lluvias y mantener en óptimas condiciones de funcionamiento el desagüe. Para tal caso se tiene un sistema de techos verdes, reutilización de aguas lluvias, acuaceldas, etc.

5.5.5. Memorias De Cálculo

5.5.5.1.Memorias de cálculo de ingeniería básica redes de acueducto

		Horas llenado Tanque	10	Estimación diámetros acometidas para diferentes velocidades							
Lote	QMD (l/s)	Volumen de almacenamiento (m3)	Qacometida (l/s)	V=0.5m/s	V=1 m/s	V=1.5m/s	V=2.0m/s	V=2.5m/s	Ø Acometida	V (m/s)	Observación
Lote 1 – CAR	0.80	69,12	1.92	2.75	1.95	1.6	1.4	1.23	3	0.5	Individual
Lote 2 – U.Libre	0.70	60,5	1.68	2.6	1.85	1.5	1.3	1.16	3	0.5	Individual
Lote 3 - CAR	2.45	211.7	5.88	4.8	3.4	2.8	2.40	2.16	3”	1.5	Individual

5.5.5.2.Memorias de cálculo de ingeniería básica redes de alcantrillado sanitario

ALCANTARILLADO SANITARIO CAR - U.LIBRE

Densidad de población Mayor a 750 Hab/ha

Tramo		Area (Ha)		Q unitario	Q dis	Long	Pend	Clase Tubería			D Real	n	Qo	Q dis/Qo	Y/D Real	Y	D/D Real	D
DE:	A:	Propia	Total	L/ha/s	l/s	m	%	Material	Diám Conc (pg)	Diám Flexib (mm)	m		l/s			m		
1	3	0.60	0.60	22.37	13.42	57.03	0.18	PVC	12	284	0.28	0.010	46.08	0.29	0.42	0.12	0.31	0.09
3	5	0.60	1.20	19.74	23.69	79.98	0.20	PVC	12	284	0.28	0.010	48.58	0.49	0.55	0.16	0.45	0.13
5	7	0.94	2.14	17.78	38.06	97.85	0.15	PVC	14	327	0.33	0.010	61.27	0.62	0.64	0.21	0.55	0.18
7	10	0.30	2.44	17.37	42.38	14.95	0.18	PVC	14	327	0.33	0.010	67.11	0.63	0.64	0.21	0.56	0.18
10	11	0.40	2.84	16.90	47.99	82.95	2.97	PVC	14	327	0.33	0.010	272.62	0.18	0.32	0.10	0.23	0.08
11	13	1.08	3.92	15.94	62.50	63.98	0.97	Concreto	20	595	0.50	0.013	371.89	0.17	0.31	0.16	0.23	0.11
13	Int	0.20	4.12	15.80	65.10	70.00	0.94	Concreto	20	595	0.50	0.013	366.09	0.18	0.32	0.16	0.23	0.12
5	17	0.30	0.30	25.35	7.60	93.21	3.19	PVC	12	284	0.28	0.010	194.00	0.04	0.14	0.04	0.10	0.03

ALCANTARILLADO SANITARIO CAR - U.LIBRE

Tramo		F	Vo	Vr / Vo	Vr	Cota Clave		Caida	Cota Rasante		Recubrimiento		V2/2g	Cota Energía		Dpozo	Dpozo/Diam	K
DE:	A:		m/s		m/s	Superior	Inferior	(m)	Superior	Inferior	Superior	Inferior		Superior	Inferior			
1	3	0.56	0.73	0.72	0.53	2584.00	2,583.90	0.10	2585.27	2586.02	1.27	2.12	0.01	2,583.85	2,583.75			
3	5	0.59	0.77	0.86	0.66	2583.90	2,583.74	0.16	2586.02	2586.45	2.12	2.71	0.02	2,583.80	2,583.64			
5	7	0.50	0.73	0.92	0.67	2583.74	2,583.59	0.15	2586.45	2585.55	2.71	1.96	0.02	2,583.65	2,583.50			
7	10	0.56	0.80	0.92	0.74	2583.59	2,583.56	0.03	2585.55	2585.14	1.96	1.58	0.03	2,583.50	2,583.47			
10	11	2.28	3.25	0.62	2.02	2583.56	2,581.10	2.46	2585.14	2582.35	1.58	1.25	0.21	2,583.54	2,581.08	1.20	3.67	1.20
11	13	1.12	1.89	0.61	1.16	2581.10	2,580.48	0.62	2582.35	2581.97	1.25	1.49	0.07	2,580.83	2,580.21	1.20	2.40	1.20
13	Int	1.07	1.86	0.62	1.16	2580.45	2,579.79	0.66	2581.97	2580.79	1.52	1.00	0.07	2,580.18	2,579.52	1.20	2.40	1.20
5	17	2.21	3.06	0.39	1.20	2584.99	2,582.02	2.97	2586.45	2583.12	1.46	1.10	0.07	2,584.82	2,581.85	1.20	4.23	1.20

Tramo		Q/Diam2*(g Diam)^0.5	Yc	Vc	Hcrit	He	Hw	Cota clave
DE:	A:							
1	3							
3	5							
5	7							
7	10							
10	11	0.25	0.16	1.13	0.23	0.00	0.28	2,583.49
11	13	0.11	0.17	1.08	0.23	0.00	0.27	2,581.10
13	Int	0.12	0.17	1.10	0.23	0.00	0.28	2,580.36
5	17	0.06	0.07	0.67	0.09	0.00	0.11	2,581.67

5.5.5.3.Memorias de cálculo de ingeniería básica redes de alcantarillado pluvial

ALCANTARILLADO PLUVIAL
CAR

Intensidad [l/Ha/s] = (C1(Duración+X0)^C2)*2.77					
	Tr	**C1**	**X0**	**C2**	
	3	2567.779	22.7	-0.98	73.24
	5	2727.623	21.3	-0.97	83.69
100	**10**	2926.367	20.3	-0.96	95.60

NODO	
Coord-Norte	997,360
Coord-Este	990,169

231.82

Tramo															Long	Pend	Clase Tubería		
De	A	Tipo	Propia	Propia	Afluente	Afluente	Afluente Urb.	Afluente	Total	Total	Total Urb.	Total	Total	Tr	m	%	Material	Diám Conc	Diám Flexib
			Zona dura	Zona verde	Zona dura	Urbanizada	con vegetación	Zona verde	Zona dura	Urbanizada	con Veget.	Zona verde						(pg)	(mm)
2	4	Ini	0.880	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0	0.88				0.88	5	73.00	0.82	PVC	16	362
4	6	Sec	0.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0	1.08				1.08	5	57.00	0.75	PVC	18	407
6	8	Sec	0.400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0	1.48				1.48	5	82.00	0.70	PVC	20	595
8	Canal	Sec	1.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	2.56				2.56	5	31.00	0.90	PVC	20	595

ALCANTARILLADO PLUVIAL
CAR

Tramo		D Real	n		Intens	Coef	Coef	Coef	Coef	Coef	Q dis	Qo	Vo	Q/Qo	Y/Diám	Y	Vr/Vo	Vr	D/Diám
De	A	(m)		Total	l/Ha/s	Zona dura	Urbanizada	Urb. Con vegetación	Zona verde	Ponderado	l/s	l/s	m/s					m/s	
2	4	0.36	0.010	15.00	231.82	0.80	0.75	0.50	0.40	0.80	163.20	187.87	1.83	0.87	0.80	0.29	1.02	1.85	0.85
4	6	0.41	0.010	15.66	227.82	0.80	0.75	0.50	0.40	0.80	196.84	245.56	1.89	0.80	0.76	0.31	0.99	1.88	0.74
6	8	0.60	0.010	16.16	224.84	0.80	0.75	0.50	0.40	0.80	266.21	653.10	2.35	0.41	0.50	0.30	0.81	1.90	0.39
8	Canal	0.60	0.010	16.88	220.73	0.80	0.75	0.50	0.40	0.80	452.05	740.54	2.66	0.61	0.63	0.38	0.91	2.44	0.54

ALCANTARILLADO PLUVIAL
CAR

Tramo		D	F	Caida	Cota Clave		Cota Rasante		Recubrimiento		V2/2g	Cota Energía		Theta	Radio	Fuerza
De	A			(m)	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior		Superior	Inferior		Hidráulico	Tractiva
2	4	0.31	1.06	0.60	2583.50	2,582.90	2585.27	2586.02	1.77	3.12	0.17	2,583.60	2,583.00	4.43	0.11	0.90
4	6	0.30	1.10	0.43	2582.90	2,582.47	2586.02	2586.45	3.12	3.98	0.18	2,582.99	2,582.56	4.24	0.12	0.92
6	8	0.23	1.26	0.57	2582.47	2,581.90	2586.45	2585.55	3.98	3.65	0.18	2,582.36	2,581.79	3.16	0.15	1.05
8	Canal	0.32	1.38	0.28	2581.90	2,581.62	2585.55	2585.00	3.65	3.38	0.30	2,581.99	2,581.71	3.70	0.17	1.53

ALCANTARILLADO PLUVIAL
CAR

Tramo		Dpozo	Dpozo/Diam	K	Q/Diam2*(gDiam)^0.5	Yc	Vc	Hcrit	He	Hw	Cota clave
De	A										sugerida
2	4	1.20	3.31	1.20	0.66	0.30	1.80	0.46	0.07	0.67	(0.30)
4	6	1.20	2.95	1.20	0.59	0.32	1.80	0.48	0.06	0.65	2,582.58
6	8	1.20	2.02	1.20	0.31	0.33	1.66	0.47	0.02	0.59	2,582.38
8	Canal	1.20	2.02	1.20	0.53	0.44	2.06	0.65	0.06	0.86	2,581.34

5.5.6. Sistema De Redes Eléctricas

5.5.6.1.Redes eléctricas en media y baja tensión

El presente capítulo relacionado con el levantamiento de infraestructura eléctrica correspondiente a las redes eléctricas asociadas a los Centros de Distribución (CD) N° 34309 y 34313 dentro del área de influencia delimitada entre la calle 36 y calle 37 por la carrera 7, la calle 36 y calle 37 por la carrera 8 y el tramo de vía por la carrera 8 desde la calle 37 hasta la calle 38 según nomenclatura urbana de la ciudad de Bogotá D.C, y se define mediante un análisis por observación y caracterización en base a normatividad eléctrica vigente de la norma adoptada por el Operador de Red Enel-Codensa SA ESP.

En el diagnóstico y caracterización se integra las peculiaridades de las redes eléctricas existentes que sirven a las cargas eléctricas dentro del área de influencia considerando sistemas de elevación o ascensores, iluminación interna de edificios e iluminación perimetral del área, también considerando las características y dimensionamiento de redes en media y baja tensión tanto para sistemas subterráneos, sistemas aéreos y redes trenzadas, transformadores existentes tanto de uso privado y transformadores de propiedad del operador de red que alimentan usuarios. Este diagnóstico se adelanta considerando la normatividad eléctrica vigente.

La normatividad eléctrica vigente de carácter obligatorio como lo es el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE (2013), el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP (2016), la Norma Técnica Colombiana – NTC 2050 (ICONTEC, 1998), el código eléctrico Nacional y las Normas propias vigentes del operador de red – Normas Enel-Codensa (Codensa, 2018) permiten la caracterización de las redes eléctricas y de esta manera se destaca aspectos no técnicos fuera de norma.

La red eléctrica del sector tiene los siguientes componentes.

- Redes eléctricas en media tensión aéreas
- Redes eléctricas en media tensión subterráneos
- Ductos y canalizaciones
- Sistemas de iluminación
- Transformadores eléctricos en poste de uso particular
- Subestaciones eléctricas subterráneas de uso dedicado

5.5.6.2.Reglamentos obligatorios

La humanidad tiene una alta dependencia de la energía eléctrica, lo que sucedería si este insumo esencial para mover el desarrollo de los países llegase a faltar no es imaginable. La enorme importancia que el suministro de electricidad tiene para el hombre hoy no tiene límite, hace confortable la vida cotidiana en los hogares, mueve el comercio y hace posible el funcionamiento de la industria y la producción. El crecimiento de un país depende de su grado de industrialización y la curva de este insumo puede medir el nivel de crecimiento industrial (Unidad De Planeacion Minero Energetica , 2016).

1. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE: Anexo General del RETIE Resolución 9 0708 de Agosto 30 de 2013 con sus Ajustes (2013, pág. 8) según el Ministerio de Minas y Energía, el objeto fundamental del reglamento es establecer las medidas tendientes a garantizar la seguridad de las personas, de la vida tanto animal como vegetal y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico. Sin perjuicio del cumplimiento de las reglamentaciones civiles, mecánicas y fabricación de equipos.

   Adicionalmente, señala las exigencias y especificaciones que garanticen la seguridad de las instalaciones eléctricas con base en su buen funcionamiento; la confiabilidad, calidad y adecuada utilización de los productos y equipos, es decir, fija los parámetros mínimos de seguridad para las instalaciones eléctricas.

   Igualmente, es un instrumento técnico-legal para Colombia, que sin crear obstáculos innecesarios al comercio o al ejercicio de la libre empresa, permite garantizar que las instalaciones, equipos y productos usados en la generación, transmisión, transformación, distribución y utilización de la energía eléctrica, cumplan con los siguientes objetivos legítimos:

   - La protección de la vida y la salud humana.
   - La protección de la vida animal y vegetal.
   - La preservación del medio ambiente.
   - La prevención de prácticas que puedan inducir a error al usuario.

2. Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP (2016), Según el Ministerio de Minas y Energía el objeto fundamental del reglamento es establecer los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado público, tendientes a garantizar: Los niveles y calidades de la energía lumínica requerida en la actividad visual, la seguridad en el abastecimiento

energético, la protección del consumidor y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos originados por la instalación y uso de sistemas de iluminación.

3. Normas técnicas y resoluciones aplicables

- Norma Técnica Colombiana – NTC 2050 (ICONTEC, 1998, pág. 26): Es una herramienta fundamental para el sector eléctrico nacional en general y para los profesionales que se desempeñan en esta área, ya que establece los requisitos que unos deben solicitar y otros deben aplicar, brindando transparencia en los procesos de contratación y calidad en la ejecución de los trabajos, todo enfocado al beneficio de los clientes y usuarios en todos los niveles.

- Norma Técnica Colombiana – NTC 4552 (ICONTEC, 2008, pág. 2): Con el fin de proteger contra Descargas Atmosféricas. Esta Norma establece la metodología que debe ser utilizada para propender por la seguridad de las personas ubicadas en estructuras de uso común, expuestas a impactos directos o indirectos de rayos.
- Esta Norma es aplicable al diseño, construcción, inspección y mantenimiento de un sistema integral de protección contra rayos para estructuras de uso común, tales como teatros, centros educativos, iglesias, supermercados, centros comerciales, áreas deportivas al aire libre, parques deportivos, aeropuertos, hospitales, prisiones.

- Normas de la Comisión Electrotecnia Internacional – IEC – ISO (ICONTEC , 2005): (Organización Internacional de Normalización) e IEC (Comisión Electrotécnica Internacional) forman el sistema especializado para la normalización mundial. Los organismos nacionales miembros de ISO o IEC participan en el desarrollo de las Normas Internacionales a través de comités técnicos establecidos por la organización respectiva, para tratar con campos particulares de la actividad técnica. Los comités técnicos de ISO e IEC colaboran en campos de interés mutuo. Otras organizaciones internacionales, públicas y privadas, vinculadas a ISO e IEC, también participan en el trabajo. En el campo de la evaluación de la conformidad, el Comité de ISO para la evaluación de la conformidad (CASCO) es responsable del desarrollo de Normas y Guías Internacionales.

- Normas del operador de red Enel-Codensa (Codensa, 2018): Tienen el objetivo de gestionar los documentos normativos de la empresa, Realizar la evaluación

técnica de las ofertas de materiales y equipos adquiridos por la empresa para la ejecución de los proyectos y mantenimiento, Participar en comités técnicos de Normalización Nacional relacionados con el alcance de los documentos Normativos propios.

- Resolución 549 de 2015: Según el plan de acción indicativo de eficiencia energética 2017-2022 (Unidad De Planeacion Minero Energetica , 2016) En materia de edificaciones sostenibles, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, bajo la Resolución 549 de 2015, expidió la guía de ahorro de agua y energía, la cual contiene exigencias en materia de reducción de consumos de estos servicios, discriminando el tipo de edificaciones (centros comerciales, oficinas, hoteles, instituciones educativas y hospitales) y el clima (frío, templado, cálido seco y cálido húmedo), tiene como objetivo principal: Establecer los porcentajes mínimos y medidas de ahorro en agua y energía a alcanzar en las nuevas edificaciones y adoptar la guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones (Ministerio De Vivienda,Ciudad y Territorio , 2015).

Adicional,nete, para la proyección de redes eléctricas en el área de influencia del Plan parcial se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Se deben tener espacios disponibles para las canalizaciones de la subterranización de las redes de media tensión, baja tensión y alumbrado público existentes en el área de influencia. Lo anterior, en cumplimiento del RETIE y de las normas CODENSA S.A Generalidades 3.2.1 Cámaras y Ducterías y la CS150 Distribución típica de ductos y cámara.

- Es importante prever los espacios físicos en los andenes de acuerdo a la normatividad vigente para las canalizaciones (6D6” , 1D3”) de las redes eléctricas en la zona de influencia del Plan Parcial “CAR-UNIVERSIDAD LIBRE “, lo anterior en caso de que no existan canalizaciones eléctricas disponibles con las características indicadas anteriormente.

- Todas las subestaciones de los proyectos que hagan parte del plan parcial de renovación urbana deben ser de entrada/salida, para permitir la derivación de los circuitos que alimentan la zona de influencia.

- El uso de cajas de maniobras debe cumplir con la norma CODENSA ET512 “ Caja de Maniobra”, de antemano se recuerda que no es permitido el uso de barrajes de media tensión en los diseños eléctricos.

- Se recomienda reservar un espacio disponible, para la instalación de un equipo de maniobra RMU que permita aumentar la confiabilidad y la calidad del servicio de la zona, es decir, construcción de suplencias de uso. La disponibilidad de este espacio debe ser dentro de la subestación proyectada en la zona dispuesta para las celdas de Media Tensión.

- Para efectos del diseño eléctrico de redes y alumbrado público, se deberá radicar en formato digital los diseños asociados al proyecto, donde se verificará el cumplimiento de las normas técnicas (RETIE, RETILAP, NTC 2050, Normas CODENSA S.A. E.S.P., ubicada en la Avenida Suba No. 128 A – 22 piso 2.

- Al finalizar la construcción del proyecto con el diseño eléctrico aprobado y factibilidad vigente, se deberá solicitar el recibo de la obra donde se revisa y aprueba la conexión de acuerdo a las condiciones de servicio emitidas y el diseño aprobado por CODENSA S.A. E.S.P.

5.5.6.3.Redes en media tensión y baja tensión existentes

Las instalaciones eléctricas en baja y media tensión dentro de los edificio CAR y edificio Guadalupe de la carrera 7 # 36 – 45 y Calle 37 N° 7 - 43 respectivamente según nomenclatura de ciudad de Bogotá DC, fueron diseñadas y construidas desde el año 1957 cuando se construyó esta infraestructura, también existen fechas de construcción de redes en media tensión entre los años 1969 y 1988 por parte de Enel-Codensa dentro y fuera de las subestaciones eléctricas. Las instalaciones eléctricas del edificio CAR y edificio Guadalupe corresponden al montaje de dos subestaciones de 500 kVA y 225 kVA con la distribución de sistema eléctrico subterráneo en media tensión y sistema en baja tensión al interior de los edificios. No existe fuente de información técnica al alcance que permita hacer chequeo y diagnóstico, entonces se hará solicitudes de planos y archivos con especificaciones técnicas de redes al operador de red.

Enel-Codensa es una compañía dedicada a la distribución y comercialización de energía y fue creada en al año 1997 (Nuestra Historia , 2015), cuyas normas eléctricas de la época han venido siendo modificadas, las redes existentes se construyen sin obligación y cumplimiento de reglamentación RETIE que fue creado mediante decreto 18039 del año 2004, del Ministerio de minas y energía (Codensa , S.f).

El sistema eléctrico del área de influencia corresponde a:

- Redes subterráneas de distribución a 11,4 kV
- Canalizaciones , ductos y cámaras de inspección o registro
- Redes de alumbrado publico
- Redes de distribución en baja tensión 208/120 voltios
- Subestaciones de distribución con tensión de alimentación a 11,4 kV
- Circuitos primarios subterráneos a 11,4 kV que alimentan los predios CAR y Guadalupe.
- Transformadores de distribución con potencias de 500 kVA y 225 kVA que alimentan cargas internas de edificios.
- Celdas de entrada/salida, cajas de maniobra, protección y medida para los transformadores de distribución.
- Circuitos subterráneos en baja tensión desde transformadores de distribución

El área de influencia está alimentada por circuitos que confluyen en los (Centros de Distribución) CDs 34309 CAR que provienen desde los CDs 34310, 34313 y 34308 y CD 34313 Guadalupe alimentado por CDs 34312 y 34314.
Se obtiene diagramas unifilares de la información existente en subestaciones eléctricas de edificio CAR y edificio Guadalupe que se muestran en imágenes 3.4-2 y 3.4-2 tomadas de tableros de distribución Enel-Codensa (2011).

Imagen 3.4-1: Diagrama unifilar de Centros de Distribución que alimentan subestación eléctrica CAR.

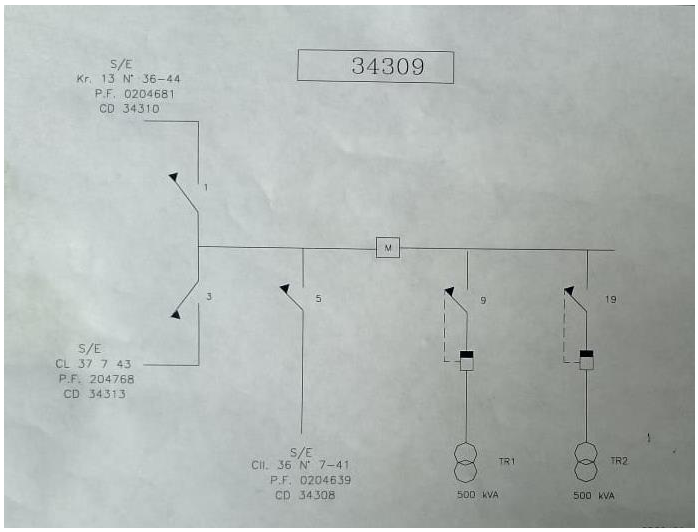
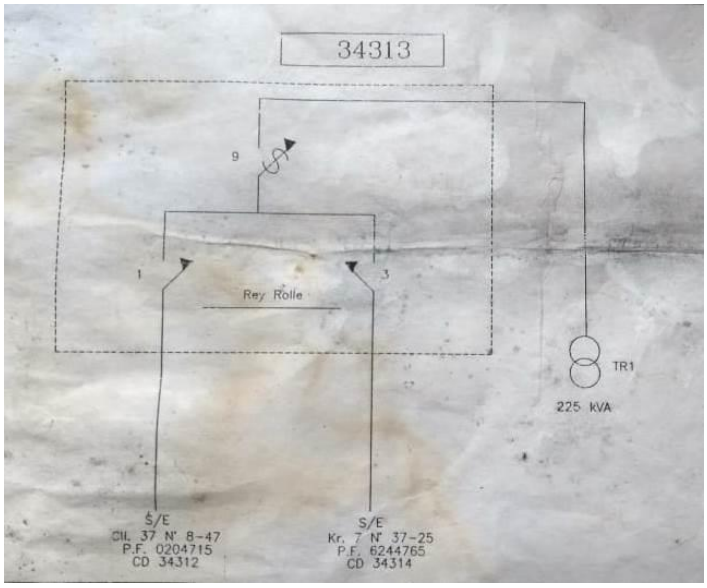


Imagen 3.4-2: Diagrama unifilar de Centros de Distribución que alimentan subestación eléctrica en edificio Guadalupe.



Los circuitos que alimentan el área de influencia no fueron construidos bajo normatividad Enel-Codensa y datan desde los años 69 y la vigencia del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas inicia desde el año 2013. Por tal razón no hay cumplimiento de esta norma obligatoria.

En el capítulo N° 3 del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE (2013, págs. 85-86), dice que los productos objeto del RETIE, es decir los de mayor utilización en instalaciones eléctricas, listados en la Tabla 2.1 de la página 10 de este reglamento, deben cumplir los criterios generales numerados desde la letra "*a"* hasta la letra "*k"* de la pág. 85 y 86 del reglamento, además de los requisitos particulares para cada producto, luego dentro del área de influencia se hallan circuitos eléctricos sujetos al cumplimiento del reglamento técnico.

Dentro del área de influencia se cuenta con un sistema de generación eléctrica o grupo electrógeno que soporta eventuales salidas de servicio de la red pública por daños internos o fallas externas. En el caso del edificio CAR existe un sistema de generación Diésel de 400 kVA asociado al sistema de transferencia manual dentro de las instalaciones en sótano.

5.5.6.4.Iluminación perimetral e internas en el edificio CAR y Guadalupe

Los sistemas de iluminación del edificio CAR tienen grande deficiencia en cumplimiento de norma RETILAP (2016) ya que consta de iluminación en mercurio. Estas lámparas están fuera de reglamento por ser de baja eficiencia y altamente contaminantes a la salud y al medio ambiente, mientras los sistemas de iluminación del edificio Guadalupe están en mejor condición técnica.

Lámparas incandescentes halógenas: De conformidad con la ley 697 (2001) sobre el Uso Racional y Eficiente de la Energía – URE y los decretos 3450 (2008) y 2331 (2007) que ordenan la sustitución de bombillas de baja eficiencia lumínica, las lámparas incandescentes halógenas tienen restringida su utilización en sistemas de iluminación. Por tal razón su importación, comercialización y uso no está permitida para ser dispuestas en los sistemas de iluminación general objeto del presente reglamento, es decir aquellos que sirven de iluminación para facilitar la realización de actividades humanas que impliquen trabajo visual (Resolucion 40122, 2016).

5.5.6.5.Canalizaciones

Los circuitos en media tensión denominados Colgas que alimentan el área de influencia provienen desde la subestación Carrera Quinta e ingresan al edificio CAR por sistemas de ductos subterráneos desde los CD (Centros de Distribución) 34308, 34310, 34313 y hacen ingreso al edificio Guadalupe desde los CDs 34312 y 34314. Actualmente existe inconveniente con la operación de la celda de entrada/salida sin identificar que forma parte del sistema eléctrico proveniente de CD 34310 ó 34308 ya que estaría ubicada en predio privado con difícil acceso para el Operador de Red donde el dueño no se permite el ingreso al sótano. Esta situación ha generado condición de riesgo en el servicio permanentemente en el suministro de energía al edificio CAR.

Dentro de la norma Enel-Codensa vigente al año 2018 está el contenido de Distribución Típica de Ductos y Cámaras desde el numeral CS 150 (2011) hasta el numeral CS 453 (2011). Este capítulo de dicha norma presenta cambios con respecto a las canalizaciones existentes desde los CDs hasta el área de influencia. El operador de red estará en la necesidad de evaluar la conveniencia y/o la obligatoriedad en readecuar los circuitos alimentadores ante la próxima necesidad de suministro de energía para garantizar la calidad de servicio según se describe en resolución de la Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG 069 (2004).

5.5.6.6.Instalaciones internas de los edificios

No existe mayor fuente de información acerca de los circuitos eléctricos internos del edificio CAR. Los planos existentes presentan daños en la legibilidad que medianamente orientan la distribución de carga sobre la base de diseño. Los cambios efectuados en el sistema de distribución durante los años pasados deberían estar actualizados como parte del manejo de la información técnica, pero no hubo este cuidado o la información está muy reservada y a la fecha se desconoce las condiciones de carga y demás detalles de cada circuito.

La gestión de mantenimiento interno es una actividad que ha venido siendo relevada de acuerdo a las contrataciones y en es este tránsito se pierde volumen de información que es vital para análisis y diagnóstico en cuanto a las memorias de cálculo, vida útil de elementos remodelaciones, remplazos de elementos eléctricos, sistemas de puesta a tierra, entre otras.

La distribución eléctrica en edificio Guadalupe está en mejor condición de servicio según la inspección realizada. Se esperaba encontrar archivos de planos pero este inmueble está totalmente desocupado y la información no estuvo disponible.

Por la inspección es posible describir las siguientes consideraciones:

- Se desconoce los mantenimientos de los sistemas de protección de puesta a tierra de los edificios ya que no se localiza registros o evidencias de las rutinas efectuadas para mantener el sistema en condiciones de seguridad.
- Los sistemas de protección contra cortocircuito y sobrecarga de edificio CAR requieren de reemplazos por cumplimiento de vida útil. Se considera que un sistema de protección tiene un número de operaciones que al ser cumplidas se requiere reemplazo y no existe evidencia de las rutinas de mantenimiento efectuadas.
- No existe o no está al alcance las memorias de cálculo de instalaciones eléctricas internas y la evidencia de los aumentos de cargas de los circuitos que puede haber generado un deterioro en los cableados que pone en riesgo la continuidad del servicio ante fallas eléctricas.
- Hay evidencia de faltas en aplicación de normatividad en seguridad industrial. Se detecta fuertes calentamientos en la subestación eléctrica de edificio CAR que dejan olor a cableados u otros elementos recalentados que requerían estudios de carga de los circuitos, calibración de instrumentos para evidenciar fases sobrecargadas, estudios de termografía para descartar el riesgo y tomar medidas correctivas al respecto.

5.5.6.7.Red de iluminación perimetral

Para aportar al programa CAR de uso eficiente y ahorro de energía cuyo objetivo es "Desarrollar estrategias y actividades destinadas a estimular a los funcionarios y contratistas a aplicar hábitos que permitan disminuir el consumo de energía mediante el ahorro y uso eficiente al interior de las instalaciones centrales, Direcciones Regionales y Laboratorio Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR", (Corporacion Autonoma Regional de Cundinamarca- CAR)fuente: Programa de uso y ahorro de energía – CAR) se espera hacer implementación de iluminación perimetral fotovoltaica. Estas luminarias perimetrales tendrán su propio panel solar y el banco de baterías necesario para acumular la energía necesaria usada durante las horas de la noche.

5.5.6.8.Redes eléctricas del proyecto

Se gestiona factibilidad de servicio de energía eléctrica para el proyecto Plan Parcial CAR – Universidad Libre mediante oficio CAR N° 20182158286 de 09/11/2018 emitido a Enel-Codensa.

5.5.6.9.Proyección de transformador

El proyecto Plan Parcial CAR – Universidad libre contempla montar unidades de generación solar mediante la instalación de paneles fotovoltaicos en las placas superiores de los edificios. Esta posibilidad se plantea según la resolución CREG 030 de 2018 con la cual se regulan las actividades de autogeneración a pequeña escala y de generación distribuida en el Sistema Interconectado Nacional. (Comision de Regulacion de Energia y Gas , 2018).

Enel-Codensa ha desarrollado diferentes proyectos fotovoltaicos en Bogotá con lo que ha ganado experiencia y le ha permitido medir variables económicas y eléctricas. (ENEL, 2018)

El proyecto fotovoltaico se conformaría como un sistema eléctrico bidireccional con el cual se hará generación durante el día sin acumuladores de energía. A la fecha se tiene propuesta económica de Enel-Codensa para el sistema fotovoltaico, esta propuesta permite proyectar la capacidad de potencia por edificio contando con un área total de 3145 m^2. Estas unidades de generación fotovoltaica entrarían a soportar el sistema eléctrico para consumo interno aportando al dimensionamiento del transformador.

Las áreas disponibles para establecimiento de sistema solar se muestran en la columna 2 de la tabla 3.4-22. Para estimar la potencia de generación solar, Codensa considera a través de propuesta económica que para generación de 1 kW se requiere 8 m^2. Este estimado aplica para la localización geográfica específica donde se quiere hacer la implementación.

Tabla N° 3.4-22: Áreas disponibles y estimado de potencia a instalar por edificio.

EDIFICIO	AREA m^2	POTENCIA kW
Edificio CAR	842	105.25
Edificio Universidad Libre	720	90
Proyecto de vivienda	1583	197.9
Total	3145	393.15

Al final del análisis eléctrico se puede tener un estimado porcentual de la potencia solar respecto a la necesidad eléctrica real.

A fin de predimensionar el transformador del proyecto Plan Parcial CAR – Universidad Libre se obtuvo la información para determinar las cargas (kVA) de cada uno de los edificios del proyecto según su área y tipo de servicio.

Las áreas y servicios empleadas para los cálculos se obtuvieron de las ocupaciones de la proyección urbanística del proyecto.

Tabla 3.4-23 Descripción Edificios.

DESCRIPCION	EDIFICIO 1. CAR	EDIFICIO 2 U. LIBRE	EDIFICIO 3. VIVIENDA
Pisos visibles	25	25	32
Sótanos	2	2	2
Total Pisos	27	27	34
Total Área Construida m^2	22.009,01	18.880,23	51.216,96

Tabla 3.4-24. Descripción uso del Edificios.

DESCRIPCION	EDIFICIO 1. CAR			EDIFICIO 2 U. LIBRE			EDIFICIO 3. VIVIENDA		
	Porcentaje	Cantidad Pisos	m^2	Porcentaje	Cantidad Pisos	m^2	Porcentaje	Cantidad Pisos	m^2
Vivienda	0,0%	0	0	0,0%	0	0	47,1%	16	23100,00
Dotacional(oficinas)	82,2%	22,2	17000	82,6%	22,3	14592	0,0%	0	0
Empresarial	0,0%	0	0	0,0%	0	0	34,7%	11,8	16946,79
Comercio	2,2%	0,6	474,6	2,2%	0,6	407	2,4%	0,8	1118,01
Comunal Privado	7,0%	1,9	1456,22	7,0%	1,9	1249,95	9,1%	3,1	4392,90
Sótanos	7,4%	2	3078,2	7,4%	2	2630,89	5,9%	2	5659,25
TOTALES	98,9%	26,7	22009,02	99,3%	26,8	18879,84	99,1%	33,7	51216,96

Para considerar la demanda de los usuarios característicos se utilizaron los siguientes índices de cargas según tipo de servicio por edificación que se ajusta a la característica del proyecto Plan Parcial CAR – Universidad Libre. Ver tabla 3.4-25: (Agencia Nacional Inmobiliaria Virgilio Vargas, 31 agosto 2017)

Tabla 3.4-25. Demanda en VA/m2 por tipo de servicio. (Agencia Nacional Inmobiliaria Virgilio Vargas, 31 agosto 2017)

TIPO DE SERVICIO	VA/m^2
Comercio	55
Gobierno	50
Hospitales	55
Oficinas	45
Vivienda	# Usuarios

Según la tabla del modelo PPRU Ciudad CAN, se describe el cuadro de cargas por metro cuadrado (m^2) como resultado de la experiencia de constructores y consultores y permite establecer valores aproximados de la carga en las edificaciones del proyecto Plan Parcial CAR – Universidad Libre.

Para uso residencial la demanda se calcula con otra metodología, apoyada en la estratificación socioeconómica, las cargas eléctricas de las zonas Comunales y el número de usuarios en cada edificio. Con el área total del edificio de vivienda, para el cálculo de VA/m^2 para el número de usuarios (viviendas), se considera que cada unidad de vivienda tiene un área privada de 55 m^2, que la estratificación socioeconómica será 5 y del área total de vivienda se considera que el 80% será área habitada.

Tabla 3.4-26. Número de usuarios (viviendas).

# DE USUSARIOS RESIDENCIAL POR EDIFICIO - VIVIENDAS								
EDIFICIO 1. CAR			EDIFICIO 2 U. LIBRE			EDIFICIO 3. VIVIENDA		
Total m^2	Área m^2	Total Usuarios	Total m^2	Área m^2	Total Usuarios	Total m^2	Área m^2	Total Usuarios
0	NA	NA	0	NA	NA	18.480	55	336

Para la carga en VA/m^2 de una vivienda proyectada a estrato 5 del proyecto Plan Parcial CAR – Universidad Libre, se tomará la metodología “Carga máxima para el sector residencial” con la cual se hace dimensionamiento de transformadores de distribución y redes de uso de BT para el sector residencial en la jurisdicción del sistema de Enel-Codensa. De esta manera buscamos la columna de Carga de servicios Comunales igual a cero ya que el cálculo de carga por estos servicios se realizara de otra manera; en dicha tabla bajamos hasta encontrar el número de clientes asociados al proyecto que son 336 usuarios, y como no se encuentra el valor exacto entonces se debe seleccionar el valor próximo más alto que es 364. Ver tabla xxxx Carga máxima para el sector residencial (ENEL-CODENSA, 2010)

Tabla N° 3.4-27 Carga máxima para el sector residencial

E S T R A T O 5															
Carga Servicios Comunes por TRANSFORMADORES [KVA]	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3	1.4
	Número de Clientes del Proyecto														
15	25	21	19	16	15	13	12	11	10	10	9	8	8	8	7
30	46	40	35	31	28	25	23	21	20	18	17	16	15	14	14
45	75	64	57	50	45	41	38	35	32	30	28	26	25	24	22
75	113	97	85	76	68	62	57	53	49	46	43	40	38	36	34
112.5	182	156	137	122	110	100	92	84	78	73	69	65	61	58	55
150	246	212	187	167	150	137	125	116	108	100	94	89	84	79	75
225	316	272	238	212	191	174	159	147	137	127	119	112	106	101	95
300	364	314	275	245	221	201	184	170	158	147	138	130	123	116	110
400	648	561	494	440	397	361	331	306	284	265	248	234	221	209	199
500	800	689	605	538	485	441	404	373	347	324	303	286	270	256	243
630	1015	880	776	693	626	571	524	484	450	420	394	371	351	332	316
750	1208	1047	923	825	745	679	624	576	536	500	469	442	417	395	376

Fuente: Norma Enel - Codensa. (ENEL-CODENSA, 2010)

Este cuadro establece el dimensionamiento de transformadores de distribución y redes de uso de baja tensión para el sector residencial, a ser instalados en el sistema de Enel-Codensa. Se escoge un transformador de 300 KVA con capacidad para atender 364 usuarios según la norma Enel-Codensa, por consiguiente se tiene 0.824 kVA/Usuario y el proyecto requiere atender realmente 336 usuarios y conociendo que cada usuario tiene un área de 55 m^2 resulta 14,9 VA/m^2.

La otra variable del cálculo de la carga de los edificios es la carga de los Servicios Comunales, que para el presente proyecto se asume en 1000 VA/usuario debido a los equipos de bombeo, ascensores, alumbrado y otros usos comunales. Este valor está basado en estadísticas y estudios particulares de Enel-Codensa. (ENEL-CODENSA, 2010)

Tabla 3.4-28. VA/m^2 Servicios Comunales en Edificio 3.

EDIFICIO 3. VIVIENDA				
# Usuarios	VA /Usuario	Totales VA	Área servicios Comunes privados m^2	VA/m^2
336	1000	336.000	4392,90	76,4

Como no se cuenta con usuarios residenciales en los edificios 1 y 2 se toma el mismo valor de VA/m^2 para Edificio 1-CAR y Edificio 2-Universidad Libre para servicios Comunales así: ver tablas siguientes VA/m^2 Servicios Comunales en Edificio 1 y 2

Tabla N° 3.4-29. VA/m^2 Servicios Comunales en Edificio 1.

EDIFICIO 1. CAR
VA /m^2
76,4

Tabla 3.4-30. VA/m^2 Servicios Comunales en Edificio 2.

EDIFICIO 2 U. LIBRE
VA/m^2
76,4

Para los Sótanos será una zona Comunal Privada y se le asignara 76,4 VA/m^2. Entonces el cuadro completo que relaciona las cargas contempladas por metro cuadrado (m^2), para determinar valores aproximados de la carga en las edificaciones que hacen parte del proyecto sería:

Tabla 3.4-31: Valores en VA/m^2 para todas las áreas del proyecto

TIPO DE SERVICIO	VA/m^2
Comercio	55
Gobierno	50
Hospitales	55
Oficinas	45
Vivienda	14,9
Comunal Privado	76,4
Sótanos	76,4

El cálculo se realiza para definir la cantidad de cuentas de usuarios que se tendrán en cada uno de los edificios y determina el tamaño del transformador para cada torre. A continuación, se presentan los cálculos realizados. Ver Tabla N° 3.4-32. Especificación VA de cada edificio.

Tabla N° 3.4-33. Especificación VA de cada edificio.

TIPO DE SERVICIO	EDIFICIO 1. CAR			EDIFICIO 2 U. LIBRE			EDIFICIO 3. CAR		
	Área m^2	VA/m^2	TOTAL VA	Área m^2	VA/m^2	TOTAL VA	Área m^2	VA/m^2	TOTAL VA
Vivienda	0	0	0	0	0	0	23100	14,9	344190
Dotacional(oficinas)	17000	45	765000	14592	45	656640	0	0	0
Empresarial	0	0	0	0	0	0	16946,79	45	762605,55
Comercio	474,6	55	26103	407	55	22385	1118,01	55	61490,55
Comunal Privado	1456,22	76,4	111255,20	1249,5	76,4	95461,8	4392,9	76,4	335617,56
Sótanos	3078,2	76,4	235174,48	2630,89	76,4	201000	5659,25	76,4	432366,7
TOTALES	22009,02	x	1137532,7	18879,39	x	975486,8	51216,95	x	1936270,3

Tabla 3.4-34. Total kVA y MVA de cada edificio.

POTENCIA ELECTRICA	EDIFICIO 1. CAR	EDIFICIO 2 U. LIBRE	EDIFICIO 3. VIVIENDA
TOTAL KVA	1137,5	975,4	1936,2
TOTAL MVA	1,5	1,00	2,00

En la tabla (Valor porcentual de suplencia solar por edificio) se relaciona en resumen la potencia de los transformadores requeridos por cada edificio y la potencia solar que puede aportar el sistema eléctrico de la red pública durante las horas del día.

5.5.7. Residuos Sólidos

En este capítulo se relacionan los residuos correspondientes a los denominados RCD (Residuos de Construcción y Demolición); teniendo en cuenta la Resolución No. 472 del 28 de febrero de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones.

Presentamos algunas definiciones contenidas en la Resolución y que son de gran importancia para enfocar el tema:

1- Residuos de Construcción y Demolición (RCD) (anteriormente conocidos como escombros): Son los residuos sólidos provenientes de las actividades de excavación, construcción, demolición, reparaciones o mejoras locativas de obras civiles o de otras actividades conexas, entre los cuales se pueden encontrar los siguientes tipos:

Residuos de Construcción y Demolición (RCD), susceptibles de aprovechamiento:

- Productos de excavación y sobrantes de la adecuación de terreno: coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos productos de la excavación, entre otros.

- Productos de cimentaciones y pilotajes: arcillas, bentonitas y demás.

- Pétreos: hormigón, arenas, gravas, gravillas, cantos, pétreos asfálticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos, entre otros.

- No pétreos: vidrio, metales como acero, hierro, cobre, aluminio, con o sin recubrimientos de zinc o estaño, plásticos tales como PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas y cauchos, compuestos de madera o cartón-yeso (drywall), entre otros.

Residuos de Construcción y Demolición (RCD) no susceptibles de aprovechamiento:

- Los contaminados con residuos peligrosos.

- Los que por su estado no pueden ser aprovechados.

- Los que tengan características de peligrosidad, estos se regirán por la normatividad ambiental especial establecida para su gestión.

2- Generador de RCD: Es la persona natural o jurídica que con ocasión de la realización de actividades de construcción, demolición, reparación o mejoras locativas, genera RCD.

3- Gestión integral de RCD: Es el conjunto de actividades dirigidas a prevenir, reducir, aprovechar y disponer finalmente los RCD.

4- Gestor de RCD: Es la persona que realiza actividades de recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento y/o disposición final de RCD.

5- Plantas de aprovechamiento: Son las instalaciones en las cuales se realizan actividades de separación, almacenamiento temporal, reutilización, tratamiento y reciclaje de RCD.

6- Aprovechamiento de RCD: Es el proceso que comprende la reutilización, tratamiento y reciclaje de los RCD, con el fin de realizar su reincorporación al ciclo económico.

7- Programa de manejo ambiental de RCD: (antes denominado programa de manejo ambiental de materiales y elementos en la Resolución No. 541 de 1994), es el instrumento de gestión que contiene la información de la obra y de las actividades que se deben realizar para garantizar la gestión integral de los RCD generados

Para el caso del Plan Parcial CAR – Universidad Libre, se debe elaborar el Programa de manejo ambiental de RCD de la obra a construir, el cual debe estar orientado a la gestión integral de los residuos sólidos en lo que tiene que ver con:

- Prevención y reducción.
- Recolección y transporte.
- Almacenamiento.
- Aprovechamiento.
- Disposición final.

Se deberá formular, implementar y mantener actualizado el Programa de Manejo Ambiental de RCD; dicho programa deberá ser presentado a la autoridad ambiental competente con una antelación de 30 días calendario al inicio de las obras para su respectivo seguimiento y control.

Así mismo, el reporte de su implementación con sus respectivos soportes deberá ser remitido a la autoridad ambiental competente dentro de los 45 días calendario siguientes a la terminación de la obra.

Dependiendo de la duración de las obras, en los años posteriores se deberá garantizar un incremento anual de dos puntos porcentuales, hasta alcanzar como mínimo un 30% de RCD aprovechables en peso del total de los materiales usados en la obra.

Se relacionan a continuación los sitios aprobados para la disposición de RCD (fuente página web de la CAR).

SITIOS DISPOSICIÓN FINAL DE RCD

NOMBRE O RAZON SOCIAL	MUNICIPIO	LOCALIZACIÓN	APROBACION	MATERIALES A DISPONER
MAGIR S.A.S. - ESP	Soacha	Vereda Panamá	Resolución 0680 de 01/04/2016	Escombros, concretos y agregados sueltos de construcción, capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación, ladrillo,
LA ESCOMBRERA	Girardot	Vereda Potrerillo	Resolución 1296 de 23/05/2017	Escombros, concretos y agregados sueltos de construcción, capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación, ladrillo, acero, concreto y similares
EL VINCULO	Soacha	KM. 1.4 VIA SOACHA SIBATE	Resolución 1536 DE 2015 Alcaldía Soacha	Escombros, concretos y agregados sueltos de construcción, capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación, ladrillo, acero, concreto y similares
AGREGADOS Y RELLENOS TERRENA S.A.S. EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS E.S.P.	Mosquera	Vereda Balsillas	Resolución No 2051 del 03/08/2017 PMRRA	Escombros, concretos y agregados sueltos de construcción, capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación, ladrillo, acero, concreto y similares
FUNDACIÓN DÍA AZUL FUTURO VERDE	Sibaté	Vereda Chacua, predio El Triunfo	Resolución 472 de 2017	Escombros, concretos y agregados sueltos de construcción, capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación, ladrillo, acero, concreto y similares

6. PLANTEAMIENTO URBANÍSTICO

En el siguiente subcapítulo se presentan los lineamientos normativos y urbanísticos del PP CAR – U Libre

6.1.Estructura Urbana Actual

Teniendo en cuenta las condiciones de uso actuales del ámbito del plan parcial, en cuanto a las áreas construidas se observa el siguiente aprovechamiento: mientras el edificio Guadalupe tiene un índice de construcción de 3.99, del 5.50 permitido por la UPZ 91 Sagrado Corazón, el edificio de la CAR sólo posee un índice de construcción de 0.96 sobre el área del suelo, lo cual se puede observar en la siguiente tabla:

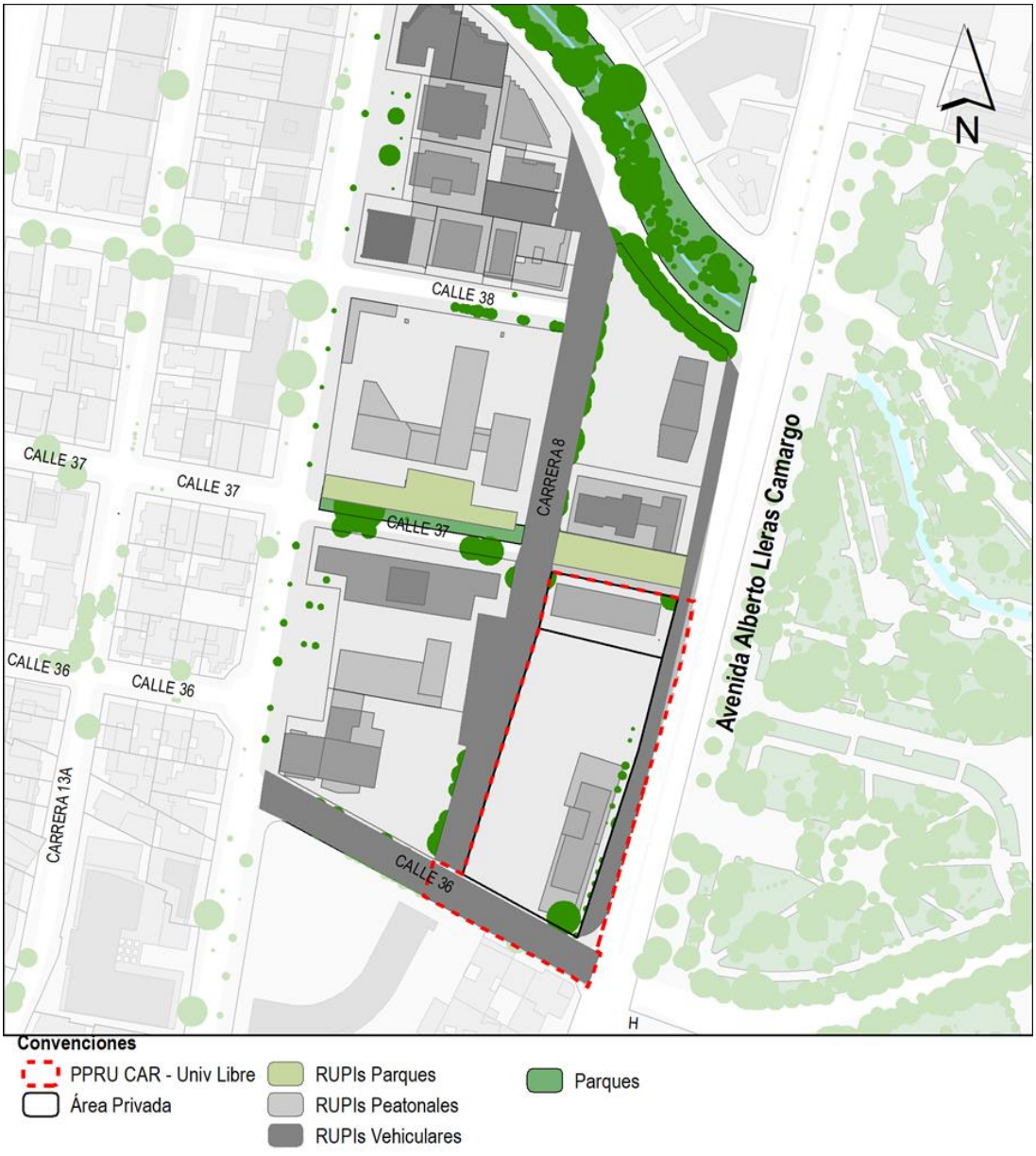
ÁREAS INICIALES - ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PLAN PARCIAL						
Naturaleza jurídica del predio	**Predio No.**	**Nombre**	**Identificación**	**Área (m2)**	**Área (Ha)**	**%**
Privado	1	CAR	Folio de Matrícula	6,050.83	0.61	82%
Privado	2	Ed.	Ver Nota 1	1,313.11	0.13	18%
Total Área Privada				**7,363.94**	**0.74**	**100%**

Nota 1 - Los siguientes folios de matrícula inmobiliaria constituyen el total de la PH del		
050C - 00357950	050C - 00357956	050C - 00357949
050C - 00358177	050C - 00357957	050C - 00357947
050C - 00358178	050C - 00357958	050C - 00357948
050C - 00357951	050C - 00357959	050C - 00357954
050C - 00357953	050C - 00357960	050C - 00358179
050C - 00357955	050C - 00357952	050C - 00358180

Teniendo en cuenta el concepto emitido por la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital N° 2019EE148 O 1 del primero de enero de 2019, el ámbito del plan parcial no tiene condición de permanencia..

Con el instrumento de plan parcial de renovación urbana se abre la posibilidad asignarle a los predios la norma urbanística que permite desarrollar un proyecto de usos mixtos donde el área útil resultante se localiza en el centro del área privada original. Esta área sirve para el planteamiento de tres lotes con usos y fines distintos, que les permita a sus desarrolladores tener libertad en los tiempos de ejecución, el diseño y la propiedad, de la siguiente manera:

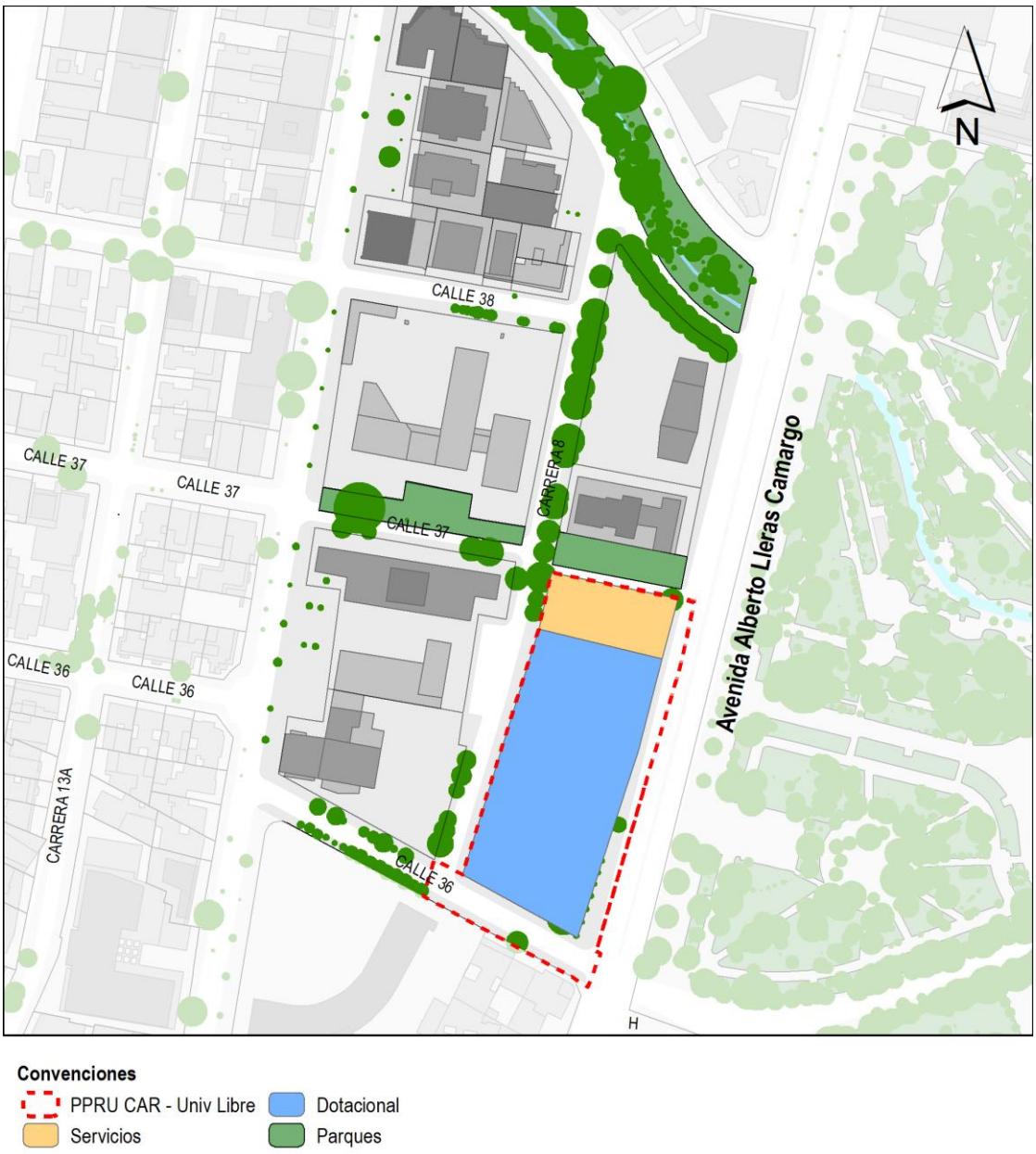
Plano N° .38. Áreas privadas inciales



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

En la actualidad los predios de la CAR y la Universidad Libre cuentan con un uso dotacional y de servicios respectivamente, en una proporción de 82% a 18%. Dado que el suelo de la CAR no cuenta con obligación de permanencia (ver estrategia de gestión) se pretende unificar el área privada para generar 3 proyectos de oficinas, educativo y residencia.

Plano N° 39. Usos actuales



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

6.2.Usos propuestos en el plan parcial

A continuación, se presenta el cuadro de usos aplicable al PPRU CAR – UL.

USOS	ESCALA CLASIFICACIÓN
Residencial	Multifamiliar
EQUIPAMIENTO COLECTIVO	
Educativo	Metropolitana
SERVICIOS URBANOS BÁSICOS	
Servicios de la administración pública	Metropolitana
	Urbana
COMERCIO Y SERVICIOS	
Servicios Empresariales	
Servicios financieros	Metropolitana
	Urbana
	Zonal
Servicios empresariales e inmobiliarios	Urbana
Servicios de logística	Urbana
Servicios personales	
Servicios alimentarios	Zonal
Servicios técnicos especializados	Zonal
	Vecinal
Comercio	
Almacenes, supermercados y centros comerciales desde 500 m2 hasta 2000 m2 de áreas de ventas	Zonal
Locales con área de ventas de hasta 500 m2	Vecinal

Elaboración propia en base a información cartográfica de SDP y UAECD

6.2.1 Vivienda (31,4% de la mezcla de usos)

En el lote 3 del proyecto, localizado en el extremo norte del Plan Parcial, se destinarán **23.100,00 m2 de área total construida para uso residencial multifamiliar** donde podrán

desarrollarse hasta 420 unidades de vivienda con un área vendible de 55 m2 en promedio. Teniendo en cuenta la Encuesta Multipropósito (2017), para este sector ubicado en la Localidad de Santa Fe, se calculan 2,5 personas por hogar. En consecuencia, el Plan Parcial recibirá 1.050 nuevos habitantes.

Con el objetivo de darle mayor flexibilidad a la mezcla de usos del Plan Parcial, en el capítulo de reparto se propone una fórmula para convertir los m2 de vivienda en otros usos para que en un futuro, el proyecto tenga la posibilidad de adaptarse a nuevas condiciones del mercado inmobiliario.

6.2.2 Dotacional Escala Metropolitana (38,8% de la mezcla de usos)

El uso dotacional de escala metropolitana tiene un área total construida de 28.592,61 m2 repartidos de la siguiente manera:

USOS DOTACIONALES DEL PLAN PARCIAL	
Uso	**Total Plan Parcial Área (M2)**
Oficinas administrativas Corporación Autónoma regional	14,000.00
Sede de posgrados Universidad Libre	14,592.61
Dotacionales de Escala Metropolitana	**28.592,61**

1. Dotacional de escala metropolitana: donde se localizaràn las nuevas oficinas de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca y otras entidades orientadas a los temas de manejo ambiental en 14.000,00 m2 y
2. Equipamiento educativo de escala metropolitana, concretado en la nueva sede de posgrados de la Universidad Libre con 14.592,61 m2.

Se propone incluir dentro de los usos complementarios del plan parcial los equipamientos de servicios complementarios de escala vecinal, para dar viabilidad a la presencia de equipamientos de carácter privado que puedan atender las necesidades que requiera la comunidad que habitará el Plan Parcial y el sector.

6.2.3 Servicios Empresariales y Personales (27,1% de la mezcla de usos)

En el plan parcial se propone un máximo de 19.946,79 m2 para servicios empresariales y personales.

6.2.4 Comercio escala zonal (2,7% de la mezcla de usos)

Con el ánimo de desarollar un proyecto activo, los primeros pisos de cada edificación se destinarán al uso de comercio local, con un total de 2 mil metros cuadrados, distribuidos equitativamente entre los tres lotes de acuerdo a su porcentaje de participación en la Repartición de Cargas y Beneficios, tal como lo describe el plano de Usos Propuestos.

6.2.5 Equipamiento comunal público (0,5% adicional a la mezcla de usos)

Finalmente, el PPRU CAR-UL contempla la construcción de un equipamiento comunal de 400 m2 construidos localizado en el Lote 3, que corresponde a una cesión pública destinada a un equipamiento en función del análisis del déficit de equipamientos para la UPZ 91 Sagrado Corazón suministrado por la Dirección de Planes Maestros de la Secretaría Distrital de Planeación.

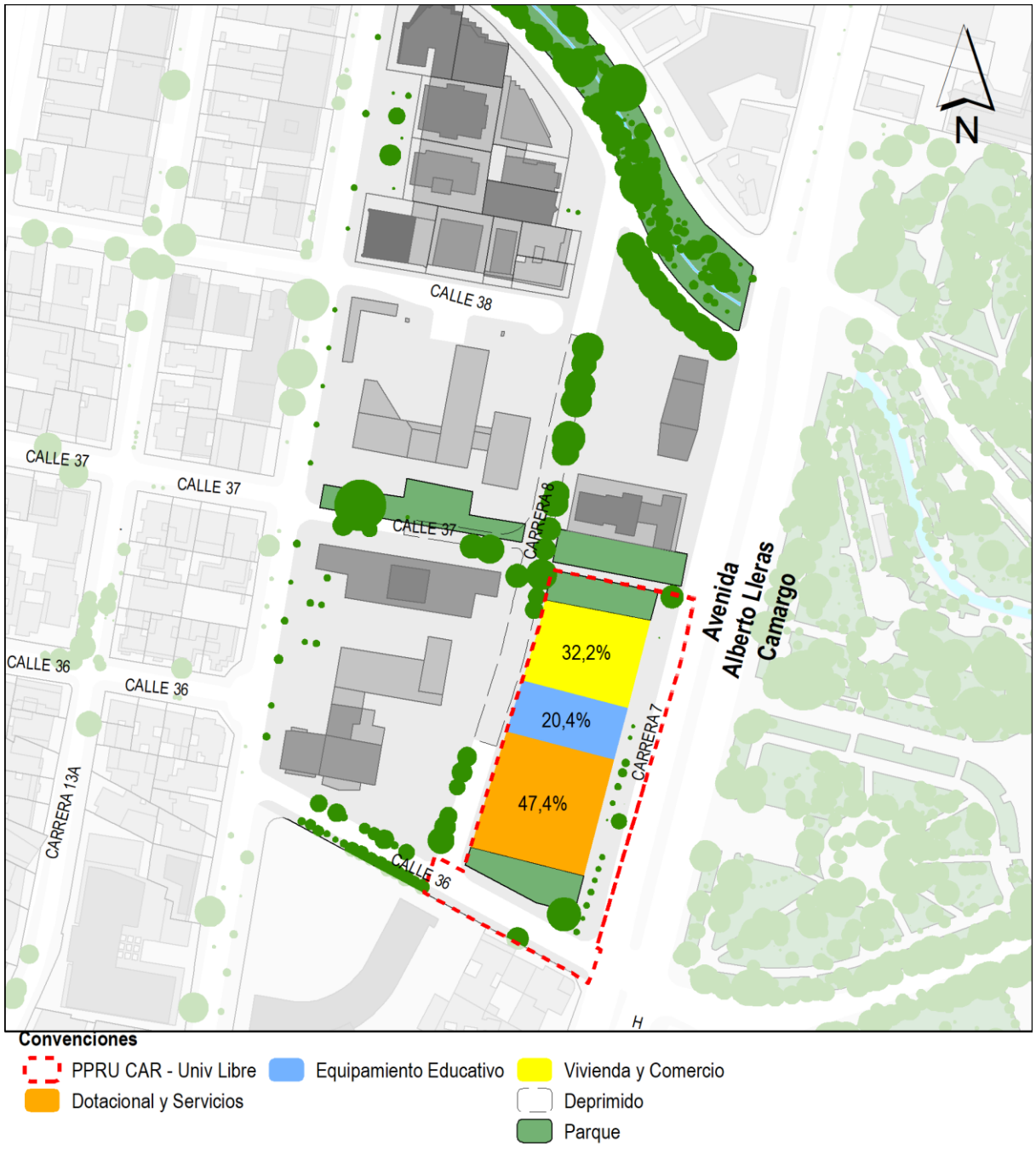
- El primer lote se ubica en el costado sur, próximo a la calle 36 y albergará las nuevas oficinas de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca en los pisos superiores, con un espacio adicional en los pisos inferiores posiblemente para oficinas de servicios empresariales y personales;

- En diagonal se ubica la segunda torre que contiene las áreas del segundo lote: la nueva sede de posgrados de la Universidad Libre, que tendrá en su totalidad áreas destinadas al uso académico de la Universidad;

- El tercer lote corresponde a un espacio para el desarrollo inmobiliario, de un proyecto que puede contener hasta 420 unidades habitacionales.

- Finalmente, para generar dinamámicas urbanas en el espacio público generado, cada predio tendrá un porcentaje de área comercial de escala zonal, con un máximo de 2000m2, proporcional al tamaño de su predio.

Plano N° 40. Usos propuestos



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

6.3.Área total construida por uso

A continuación, se presenta el resumen de los usos planteados para cada lote que hace parte del PPRU CAR-UL en área total construida. Esto es, de acuerdo con el numeral 3 del artículo 2 del decreto 080 de 2016, "…*Para efectos de la aplicación del índice de construcción, es la parte edificada que corresponde a la suma de la superficie de todos los pisos. Excluye azoteas, hall de cubierta, áreas duras sin cubrir o techar, áreas de las instalaciones mecánicas, depósitos que se encuentren en pisos de la edificación que no contengan usos habitables, y que a su vez no colinden con unidades privadas habitables, puntos fijos, el área de los estacionamientos y de circulación vehicular y el área de equipamiento comunal privado ubicada en un piso como máximo, así como el área de los estacionamientos y de circulación vehicular ubicados en semisótanos y sótanos".*

USOS DEL PLAN PARCIAL				
Uso	Lote 1 - CAR	Lote 2 - U. Libre	Lote 3	Total Plan Parcial
	Área (M2)	Área (M2)	Área (M2)	Área (M2)
Área útil suelo	2.346,32	1.008,61	1.596,62	4.951,55
Residencial			23.100,00	23.100,00
Dotacional de Escala Metropolitana	14.000,00	14.592,61		28.592,61
Servicios Empresariales y Personales	19.546,79			19.546,79
Comercio de Escala Zonal	947,71	407,39	644,90	2.000,00
Cesión de equipamiento comunal público	400	0	0	400,00
Total	34.894,51	15.000,00	23.744,90	73.639,40

La edificabilidad se repartirá de manera proporcional en 3 lotes que deberán cumplir con las normas volumétricas. El diseño arquitectónico propenderá por la homogeneidad del conjunto.

6.4.Edificabilidad total

El Plan Parcial, tiene una edificabilidad total de 84.685,31 m2 y un área total construida de 73.639,40 m2, incluyendo la cesión de equipamiento de 400 m2.

El Índice de construcción aplicable es de 11.40 sobre área para calculo del indice, que incluye el área útil, las cesiones de espacio público y las áreas privadas afectas al uso pùblico.

INDICES DEL PLAN PARCIAL	
Área para cálculo del índice (m2)	**8.320,68**
Edificabilidad total	73.639,40
Índice de Ocupación	Máximo 0.65
Índice de Construcción	8,85

Las alturas de las edificaciones dependen de la aplicación de las normas sobre aislamientos definidas en el presente plan parcial. El índice de ocupación es resultante, pero será máximo del 0.65.

6.5.Normas volumétricas

A continuación, se presentan las normas volumétricas que aplican para el plan parcial CAR – UL.

6.5.1. Tipología torres aisladas sobre plataforma

La plataforma será continua desde el parque de bolsillo hasta la plazoleta frente a la Calle 36. Su índice de ocupación no podrá ser superior al 0.65 del área útil del predio.

Sobre la plataforma, se desarrollarán tres torres que deberán disponer de mínimo 15,50 metros de aislamiento entre ellas.

Sobre la plataforma se generará una terraza de acceso público a la cual se podrá acceder para observar los componentes patrimoniales Parque Nacional y Cerros Orientales de Bogotá.

6.5.2. Tipología torre sobre plataforma

La plataforma será continua desde el parque de bolsillo hasta la plazoleta frente a la Calle 36. Su índice de ocupación no podrá ser superior al 0.65 del área útil del predio.

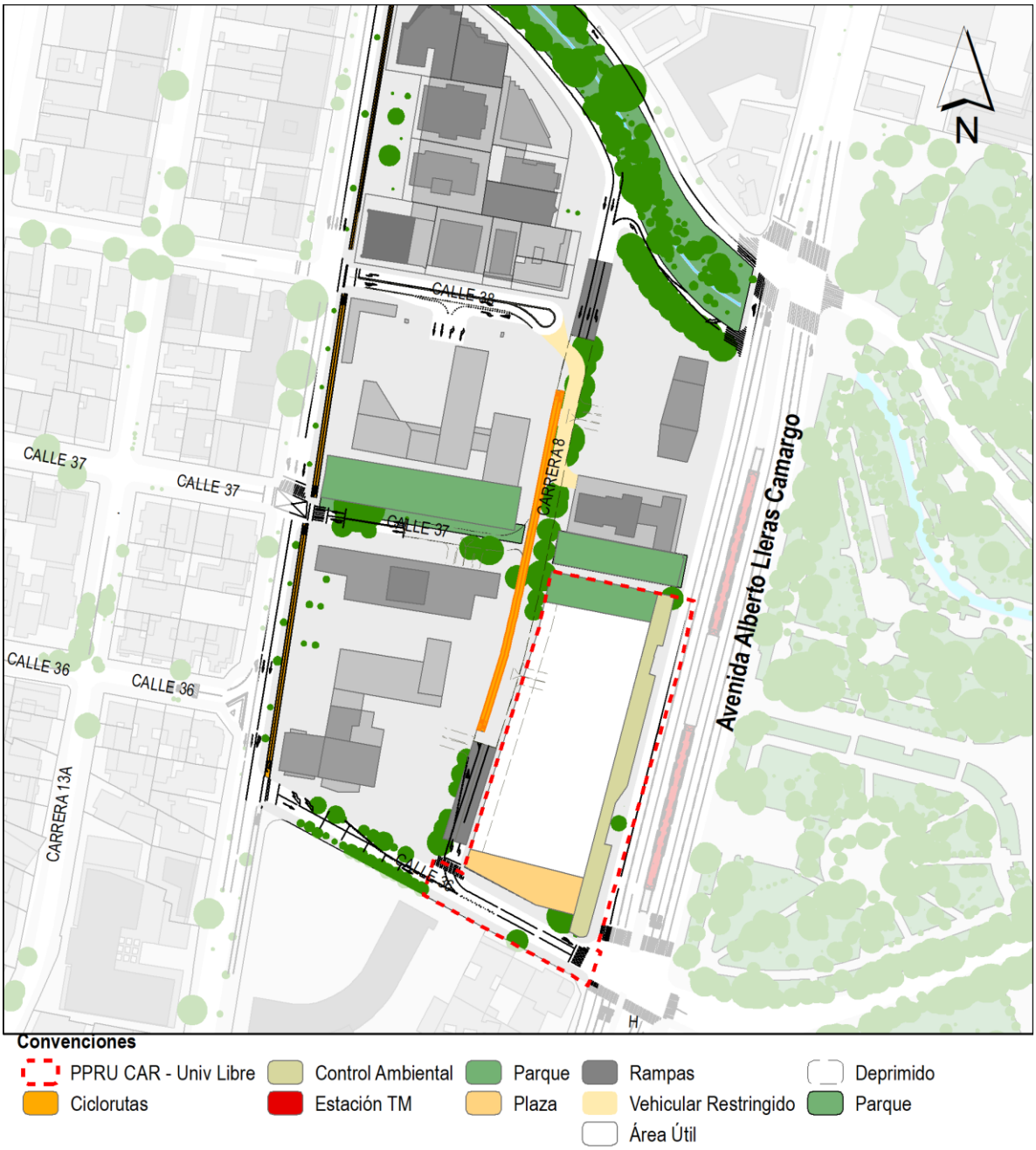
Sobre la plataforma, se podrá desarrollará una sola edificación manteniendo la terraza de acceso público a la cual se podrá acceder para observar los componentes patrimoniales Parque Nacional y Cerros Orientales de Bogotá.

Además de los aislamientos entre edificaciones propuestas, se debe garantizar un aislamiento de 30 metros con todas las edificaciones con carácter de permanencia (Edificio Lutaima, Edificio Ecopetrol BIC nacional, Universitaria de Colombia BIC Distrital).

Plano N° 41. Lineamientos de aislamientos alrededor de edificaciones permanentes

Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

Plano N° 42. Propuesta urbanística



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

7. ESTRATEGIA DE GESTIÓN Y SANEAMIENTO PREDIAL

7.1.Estrategia de gestión del suelo

Los Planes Parciales son los instrumentos mediante los cuales se desarrollan y complementan las disposiciones de los planes de ordenamiento territorial P.O.T. y son sus características propias y de conveniencia sobre la ejecución del proyecto, las que determinan las formas de ejecución de los Planes Parciales, la cual puede llevarse a cabo a través de unidades de actuación urbanística y/o mediante unidades de gestión.

El Plan Parcial "CAR – Universidad Libre" de conformidad con la Ley 388 de 1997 y el Decreto 2181 de 2006 modificado por los Decretos 4300 de 2007 y 1478 de 2013 compilados en el Decreto único reglamentario del sector vivienda 1077 de 2015, se ejecuta a partir de unidades de actuación urbanística.

*"**Artículo 39º.- Unidades de Actuación Urbanística.** Los planes de ordenamiento territorial podrán determinar que las actuaciones de urbanización y de construcción, en suelos urbanos y de expansión urbana y de construcción en tratamientos de renovación urbana y redesarrollo en el suelo urbano, se realicen a través de unidades de actuación urbanística.*

Como Unidad de Actuación Urbanística se entiende el área conformada por uno o varios inmuebles, explícitamente delimitada en las normas que desarrolla el plan de ordenamiento que debe ser urbanizada o construida como una unidad de planeamiento con el objeto de promover el uso racional del suelo, garantizar el cumplimiento de las normas urbanísticas y facilitar la dotación con cargo a sus propietarios, de la infraestructura para el transporte, los servicios públicos domiciliarios y los equipamientos colectivos mediante reparto equitativo de las cargas y beneficios.

Parágrafo.- Las cargas correspondientes al desarrollo urbanístico que serán objeto de reparto entre los propietarios de inmuebles de una Unidad de Actuación incluirán entre otros componentes las cesiones y la realización de obras públicas correspondientes a redes secundarias y domiciliarias de servicios públicos de acueducto, alcantarillado, energía y teléfonos, así como las cesiones para parques y zonas verdes, vías vehiculares y peatonales y para la dotación de los equipamientos comunitarios.

Las cargas correspondientes al costo de infraestructura vial principal y redes matrices de servicios públicos se distribuirán entre los propietarios de toda el área beneficiaria de

las mismas y deberán ser recuperados mediante tarifas, contribución de valorización, participación en plusvalía, impuesto predial o cualquier otro sistema que garantice el reparto equitativo de las cargas y beneficios de las actuaciones".

El desarrollo de la gestión del suelo se llevará a cabo mediante la Unidad de Actuación Urbanística compuesta por los predios del Edificio Guadalupe y el Edificio de la CAR el cual fue englobado en el año 2004 en un solo inmueble o globo de terreno, con una extensión superficiaria aproximada de SEIS MIL CINCUENTA METROS CUADRADOS CON OCHENTA Y CUATRO CENTIMETROS (6.050.84 Mts 2).

De acuerdo al estudio de títulos realizado al inmueble de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, Se pudo evidenciar que este se encuentra saneado en cuanto a su titulación y dominio y en cuanto a la Calle 36 entre Carrera 7 y 8 se le solicitó a la DADEP del Distrito, la toma de posesión de la misma en la medida que dicha cesión no ha sido incorporada al inventario del Distrito Capital.

De conformidad con el artículo 2.2.4.1.6.2.1 de la Ley 1077 de 2015, el proyecto de delimitación de las unidades de actuación urbanística será presentado ante la oficina de planeación municipal o distrital o la dependencia que haga sus veces, por las autoridades competentes o por los particulares interesados de acuerdo con los parámetros previstos en el correspondiente plan parcial, por tanto, así se procederá con la Unidad de Actuación Urbanística del Plan Parcial "CAR – Universidad Libre"

Las Unidades de Actuación Urbanística que componen el Plan Parcial "CAR – Universidad Libre" serán urbanizadas y construidas como unidades de planeamiento independiente. En consecuencia, para efectos de su desarrollo, cada propietario podrá solicitar una única licencia de urbanización o contar con la aprobación de un único proyecto general, en los términos del artículo 48 del Decreto Nacional 1469 de 2010, o la norma que la modifique, complemente o derogue, sin que se requiera previamente adelantar el procedimiento administrativo al que se refiere el capítulo VI del Decreto Nacional 2181 de 2006.

Por esta razón el Plan Parcial, será ejecutado por etapas, las cuales podrán desarrollarse simultáneamente o en diferente orden siempre y cuando sean autosuficientes en el cumplimiento de sus cesiones obligatorias y se cumpla con el porcentaje de aporte a cargas generales para el acceso a la edificabilidad.

7.2.Estudio de títulos y estrategia de saneamiento predial

El predio de la CAR pertenece a un solo propietario, y de conformidad con el estudio de títulos, este fue englobados mediante Escritura Pública No. 2926 del 27 de octubre de 2004, de la Notaría Primera del Circulo de Bogotá, y el predio quedó con número de Matrícula Inmobiliaria 50 C 1617870 de fecha 16 de diciembre de 2004 de la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de Bogotá Zona Centro.

Verificado el Certificado de Tradición de la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de Bogotá Zona Centro, vigente, el citado predio, se observa que:

- *NO PRESENTA LIMITACIONES AL DOMINIO.*
- *NO REGISTRA PROCESOS JUDICIALES EN CURSO.*
- *NO REGISTRA MEDIDAS CAUTELARES A LA FECHA.*

(ver Anexo. Estudio de Títulos Predio CAR)

En cuanto al Edificio Guadalupe, dentro del trámite notarial tendiente a titular el dominio de cada uno de los bienes inmuebles que conforman la propiedad horizontal del Edificio a favor de la Universidad Libre como nuevo propietario, se procederá a elevar a escritura pública cada uno de los actos para protocolizar su registro en la oficina de instrumentos públicos. Las Oficinas 601 y 602 cuentan con Sentencia Judicial que resolvió el juicio de sucesión, por lo que se encuentra en liquidación de impuestos a favor de la DIAN, y resuelto este asunto se procederá a transferir el dominio a favor de la U. Libre.

Tabla 7.1-1 Proceso de titulación de dominio del Ed. Guadalupe. Trámite Notaría 23 de Bogotá D.C.

INMUEBLE	No. MATRICULA	PROPIETARIO	COMPRADOR	ACTUACIÓN RECIENTE SEPT/2018	PENDIENTE
LOCAL 1	50C-357951	DOSCA LTDA	U. LIBRE	FIRMA COMPRAVENTA	ESCRITURA Y REGISTRO
LOCAL 2	50C-357952	DOSCA LTDA	U. LIBRE	FIRMA COMPRAVENTA	ESCRITURA Y REGISTRO
OFICINA 201	50C-357953	DOSCA LTDA	U. LIBRE	FIRMA COMPRAVENTA	ESCRITURA Y REGISTRO
OFICINA 202	50C-357954	CLEMENCIA R.	U. LIBRE	FIRMA COMPRAVENTA	ESCRITURA Y REGISTRO
OFICINA 301	50C-357955	DOSCA LTDA	U. LIBRE	FIRMA COMPRAVENTA	ESCRITURA Y REGISTRO
OFICINA 302	50C-357956	DOSCA LTDA	U. LIBRE	FIRMA COMPRAVENTA	ESCRITURA Y REGISTRO
OFICINA 401	50C-357957	DOSCA LTDA	U. LIBRE	FIRMA COMPRAVENTA	ESCRITURA Y REGISTRO
OFICINA 402	50C-357958	DOSCA LTDA	U. LIBRE	FIRMA COMPRAVENTA	ESCRITURA Y REGISTRO
OFICINA 501	50C-357959	DOSCA LTDA	U. LIBRE	FIRMA COMPRAVENTA	ESCRITURA Y REGISTRO
OFICINA 502	50C-357960	DOSCA LTDA	U. LIBRE	FIRMA COMPRAVENTA	ESCRITURA Y REGISTRO
OFICINA 601		GABRIEL PAEZ Y OTROS	U. LIBRE	CON SENTENCIA JUDICIAL	ESCRITURA Y REGISTRO
OFICINA 602		GABRIEL PAEZ Y OTROS	U. LIBRE	CON SENTENCIA JUDICIAL	ESCRITURA Y REGISTRO
OFICINA 701	50C-358179	PROYECTOS RESTREPO SAS	U. LIBRE	FIRMA COMPRAVENTA	ESCRITURA Y REGISTRO
OFICINA 702	50C-358180	PROYECTOS RESTREPO SAS	U. LIBRE	FIRMA COMPRAVENTA	ESCRITURA Y REGISTRO
OFICINA 801	50C-357947	INV. URIBE RESTREPO SAS	U. LIBRE	FIRMA COMPRAVENTA	ESCRITURA Y REGISTRO
OFICINA 901	50C-357949	ALEJANDRO MARTINEZ M.	U. LIBRE	FIRMA COMPRAVENTA	ESCRITURA Y REGISTRO
OFICINA 902	50C-357950	ALEJANDRO MARTINEZ M.	U. LIBRE	FIRMA COMPRAVENTA	ESCRITURA Y REGISTRO

Por otro lado, teniendo en cuenta que la Calle 36 comprendida entre las Carrera 7 y 13 no había sido incorporada al inventario general del patrimonio inmobiliario distrital del nivel central de espacio público a cargo de la DADEP del Distrito Capital, se solicitó al Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público la elaboración del estudio técnico jurídico que conllevara a determinar la toma de posesión de la mencionada cesión, lugar donde se ubica la Sede Principal de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR.

El Departamento Administrativo de la Defensoría de Espacio Público – DADEP del Distrito Capital, mediante radicado 20182010116381 del 12 de septiembre de la presente anualidad, comunicó a la CAR que efectuadas las consultas, revisiones y consolidación de información y documentación tanto del Sistema de Información de la Defensoría de Espacio Público como de su archivo físico, así como del archivo de la Secretaría Distrital de Planeación, junto con los documentos aportados por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, se efectuó el correspondiente estudio técnico – jurídico en el que se concluye la procedencia de la incorporación de la vía Calle 36 comprendida entre la Carrera 7 y la Carrera 13 al inventario General del Espacio Público y Bienes Fiscales del Sector Central del Distrito Capital a cargo del DADEP. Por lo anterior se adelantará la Toma de Posesión.

Entonces, una vez saneada la mencionada toma de Posesión, es procedente a ajustar la cartografía de Plan Parcial CAR – Universidad Libre, en cuanto a espacio público se refiere.

8. PROPUESTA DEL SISTEMA DE REPARTO EQUITATIVO DE CARGAS Y BENEFICIOS

8.1.Definición de los productos inmobiliarios

De acuerdo con lo establecido en los numerales 2 y 6 del artículo 19 de la Ley 338 (Congreso de Colombia, 1997), un plan parcial debe incluir los mecanismos que garanticen el reparto equitativo de cargas y beneficios que determinarán la forma en que los propietarios de los inmuebles incluidos dentro del área de planificación del plan parcial asumirán los costos asociados a la ejecución de las infraestructuras públicas requeridas para el desarrollo urbanístico de dicho ámbito espacial, la forma en que el Estado destinará o no recursos para la ejecución de obras consideradas de urbanismo primario y, en contraprestación a ello, la asignación de los aprovechamientos urbanísticos que le permitirán a los propietarios obtener ingresos suficientes para garantizar el cierre económico de la operación referida.

La distribución equitativa de cargas y beneficios constituye un principio rector que fundamenta el ordenamiento territorial colombiano según lo dispone el artículo 2 de la Ley 388 (Congreso de Colombia, 1997), hecho que posibilita que todos los actores que participan en la gestión y desarrollo de un plan parcial se organicen bajo unas mismas reglas, se opere en la perspectiva de un trato igualitario de los aportantes frente a la norma urbanística y se garantice que todos los propietarios de los bienes inmuebles involucrados en el plan parcial obtengan una tasa de beneficio correlativa a su aporte.

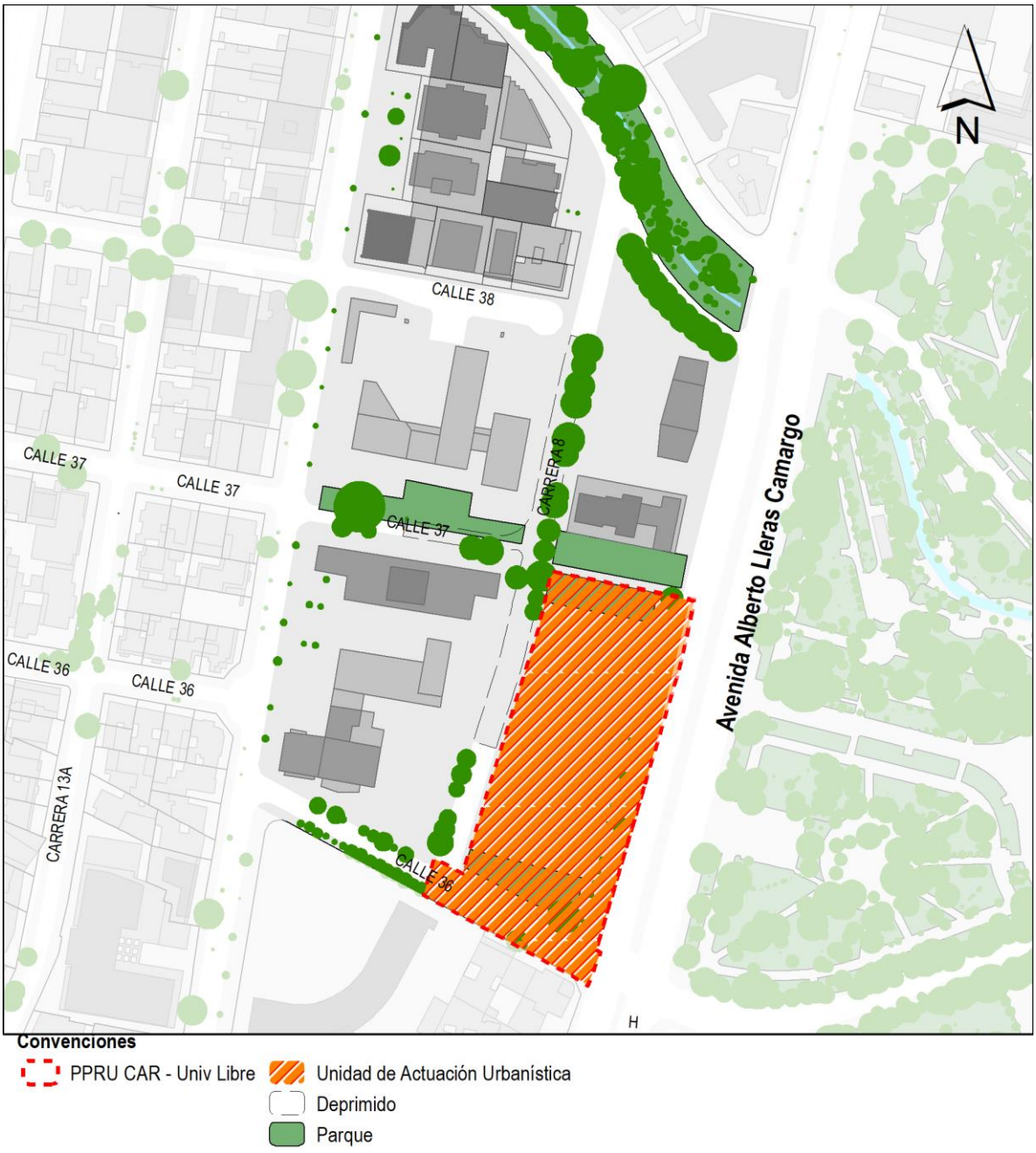
8.2. Suelo objeto de reparto

El área bruta del plan parcial “CAR” propuesta es de 11.446,74 m2 correspondiente a 2 lotes repartidos en 2 predios, sin embargo, es de considerar que no todo el suelo es objeto de reparto de cargas y beneficios, en la medida que, en aplicación de lo establecido en el artículo 28 del Decreto Distrital 80 (Bogotá, 2015) se han definido los siguientes tipos de áreas de manejo diferenciado: se han definido los siguientes tipos de áreas de manejo diferenciado:

a) Áreas excluidas del reparto: Correspondiente al área del Plan Parcial
b) Áreas incluidas en el reparto sólo como beneficios.

Así las cosas, el área total objeto de reparto del plan parcial corresponde a la resultante de: descontar del área bruta 11.446,74 m2, el suelo correspondiente al área total “área objeto de reparto” equivale a 7.363,94 m2. Estos se distribuirán en 1 Unidad de Gestión según se expresa en el planteamiento urbanístico. Aproximadamente el 64,33% % del área bruta.

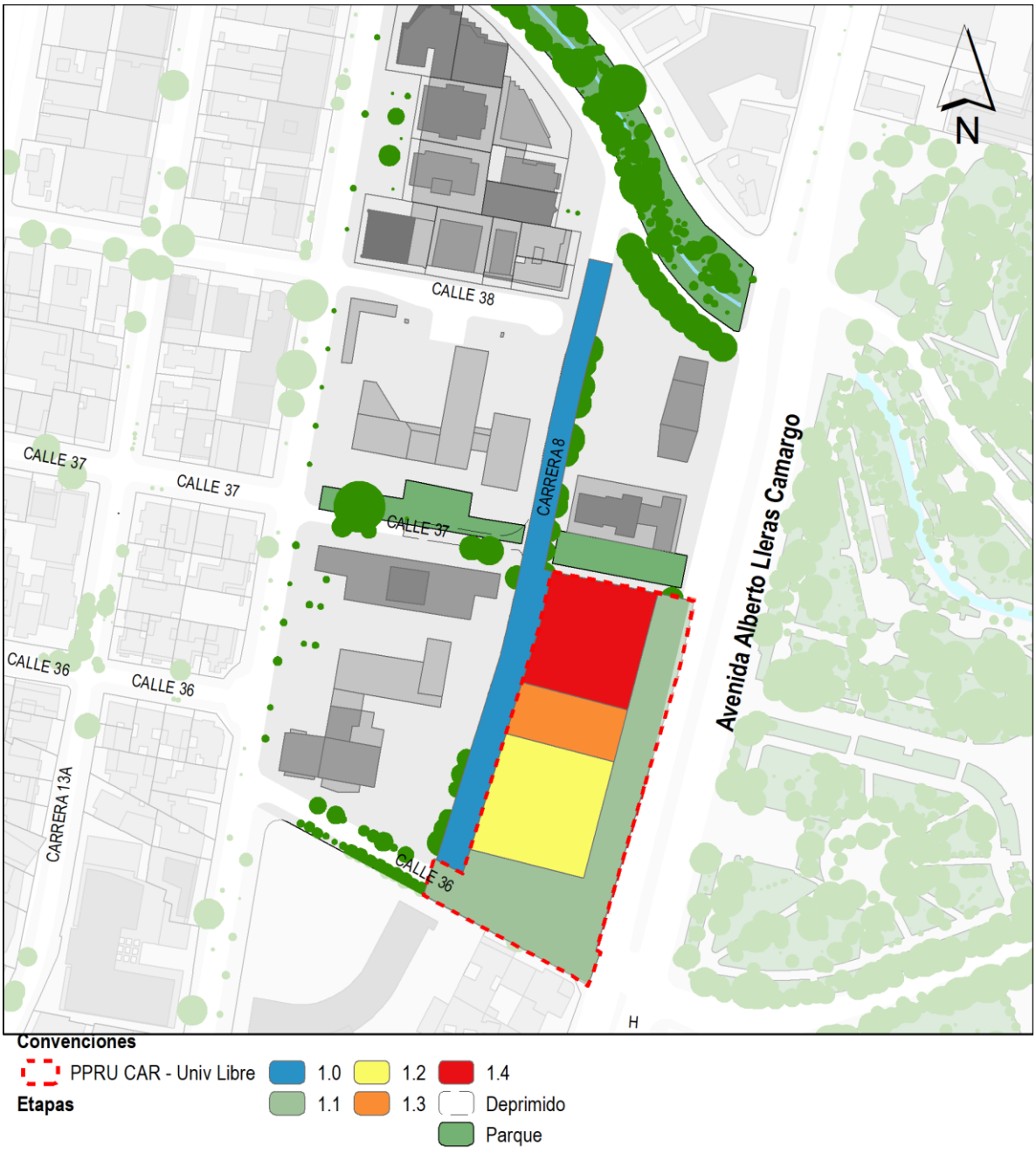
Plano 43. Unidad de actuación urbanística



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

UNIDAD DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA			
No.	**Contenido**	**m2**	**Ha**
1	**Unidad de Actuación Urbanística**	**9,677.02**	**0.97**

Plano 44. Estrategia de gestión



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

ETAPAS DE GESTIÓN DE UAU			
ETAPA		M2	Ha
No.	Contenido		
0	Deprimido Cra 8va	1.659,94	0,17
1	Construcción Espacio público	4.269,55	0,43
2	Demolición y nueva sede CAR	1.539,07	0,15
3	Sede posgrados Universidad Libre	1.315,45	0,13
4	Proyecto inmobiliario	2.662,73	0,27

Tabla 8-1 Propietarios

UAU	PROPIETARIO	FOLIO DE MATRICULA INMOBILIARIA	CHIP	DIRECCION	ÁREA DE TERRENO OBJETO DE REPARTO (m2) : A	ÁREA DE TERRENO que no es OBJETO DE REPARTO (m2) : B	TOTAL ÁREA DE TERRENO (A+B)	% EN EL ÁREA DEL PPRU	AVALÚO DE REFERENCIA M2 DE TERRENO	TOTAL AVALÚO DE REFERENCIA TERRENO	ÁREA CONSTRUIDA (m2)	AVALÚO DE REFERENCIA M2 DE CONSTRUCCIÓN (estimado)	TOTAL AVALÚO DE REFERENCIA CONSTRUCCIÓN (estimado)	TOTAL VALOR DEL APORTE (A*VALOR M2 TERRENO) + (TOTAL CONSTRUCCIÓN)
1	UNIVERSIDAD LIBRE	050C00357951	AAA0087DSNN	CL 37 7 37 OF 1	108,60		108,60	1,48%	2.720.000	295.392.000,00	249,70	2.907.686,19	726.049.241,64	1.021.441.241,64
	UNIVERSIDAD LIBRE	050C00357953	AAA0087DSPP	CL 37 7 43 OF 201	72,60		72,60	0,99%	2.720.000	197.472.000,00	250,30	3.255.401,93	814.827.103,08	1.012.299.103,08
	UNIVERSIDAD LIBRE	050C00357954	AAA0087DSRU	CL 37 7 43 OF 202	62,50		62,50	0,85%	2.720.000	170.000.000,00	215,70	3.255.959,49	702.310.461,99	872.310.461,99
	UNIVERSIDAD LIBRE	050C00357955	AAA0087DSSK	CL 37 7 43 OF 301	72,60		72,60	0,99%	2.720.000	197.472.000,00	250,30	3.227.190,60	807.765.807,18	1.005.237.807,18
	UNIVERSIDAD LIBRE	050C00357956	AAA0087DSTO	CL 37 7 43 OF 302	62,50		62,50	0,85%	2.720.000	170.000.000,00	215,70	3.227.748,17	696.225.280,27	866.225.280,27
	UNIVERSIDAD LIBRE	050C00357957	AAA0087DSUZ	CL 37 7 43 OF 401	72,60		72,60	0,99%	2.720.000	197.472.000,00	250,30	3.255.401,93	814.827.103,08	1.012.299.103,08
	UNIVERSIDAD LIBRE	050C00357958	AAA0087DSWF	CL 37 7 43 OF 402	62,50		62,50	0,85%	2.720.000	170.000.000,00	215,70	3.255.959,49	702.310.461,99	872.310.461,99
	UNIVERSIDAD LIBRE	050C00357959	AAA0087DSXR	CL 37 7 43 OF 501	72,60		72,60	0,99%	2.720.000	197.472.000,00	250,30	3.255.401,93	814.827.103,08	1.012.299.103,08
	UNIVERSIDAD LIBRE	050C00357960	AAA0087DSYX	CL 37 7 43 OF 502	62,50		62,50	0,85%	2.720.000	170.000.000,00	215,70	3.255.959,49	702.310.461,99	872.310.461,99
	UNIVERSIDAD LIBRE	050C00358177	AAA0087DSZM	CL 37 7 43 OF 601	72,60		72,60	0,99%	2.720.000	197.472.000,00	250,30	3.255.401,93	814.827.103,08	1.012.299.103,08
	UNIVERSIDAD LIBRE	050C00358178	AAA0087DTAW	CL 37 7 43 OF 602	62,50		62,50	0,85%	2.720.000	170.000.000,00	215,70	3.255.959,49	702.310.461,99	872.310.461,99
	UNIVERSIDAD LIBRE	050C00358179	AAA0087DTBS	CL 37 7 43 OF 701	72,60		72,60	0,99%	2.720.000	197.472.000,00	250,30	3.255.401,93	814.827.103,08	1.012.299.103,08
	UNIVERSIDAD LIBRE	050C00358180	AAA0087DTCN	CL 37 7 43 OF 702	62,50		62,50	0,85%	2.720.000	170.000.000,00	215,70	3.255.959,49	702.310.461,99	872.310.461,99

	UNIVERSIDAD LIBRE	050C00357947	AAA0087D TDE	CL 37 7 43 OF 801	72,60		72,60	0,99%	2.720.000	197.472.000,00	250,30	3.255.401,93	814.827.103,08	1.012.299.103,08
	UNIVERSIDAD LIBRE	050C00357948	AAA0087D TEP	CL 37 7 43 OF 802	62,50		62,50	0,85%	2.720.000	170.000.000,00	215,70	3.255.959,49	702.310.461,99	872.310.461,99
	UNIVERSIDAD LIBRE	050C00357949	AAA0087D TFZ	CL 37 7 43 OF 901	72,60		72,60	0,99%	2.720.000	197.472.000,00	250,30	3.255.401,93	814.827.103,08	1.012.299.103,08
	UNIVERSIDAD LIBRE	050C00357950	AAA0087D THK	CL 37 7 43 OF 902	62,49		62,49	0,85%	2.720.000	169.972.800,00	215,70	3.256.070,78	702.334.467,25	872.307.267,25
	UNIVERSIDAD LIBRE	050C00357952	AAA0087D SOE	CL 37 7 49 LC 2	93,50		93,50	1,27%	2.720.000	254.320.000,00	214,80	3.232.477,52	694.336.171,30	948.656.171,30
	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL CUNDINAMARCA CAR	**050C01617870**	AAA0183B UFZ	KR 7 36 45	6050,84		6.050,84	82,51 %	1.955.000	11.829.392.200,00	**6387,4**	1058962,67	6.764.018.158,36	18.593.410.358,36
TOTAL PPRU							**7.333,73**			**15.318.853.000,00**	**10.579,90**		**20.308.381.619,50**	**35.627.234.619,50**

Nota1: Los datos fueron tomados de los Certificados catastrales (Departamento Administrativo de Catastro Distrital, 2017)

Tabla 8-2 Aportes

TIPO APORTE	VALOR TOTAL
TERRENO	$ 15.318.853.000
CONSTRUCCION	$ 20.308.381.620
TOTAL	**$ 35.627.234.620**

La información anterior presenta la unidad de gestión que conforma el plan parcial CAR Se detalla que el valor del suelo objeto de reparto (11.446,74 m2) asciende a la suma de COP $15.318.853.000 cuya área de edificación asciende a COP $ 20.308.381.620 para un total de COP $35.627.234.620, a precios del año 2017.

Para la valoración de los aportes en suelo se tomó como referencia el valor por metro

Cuadrado comercial del suelo determinado por los Avalúos Catastrales. (Departamento Administrativo de Catastro Distrital, 2017)

Tabla 8-3. Cuadro general de áreas

CUADRO GENERAL DE ÁREAS - PROPUESTA URBANA DEL PLAN PARCIAL							
ÁREA		M2	Ha	% / AB	% / AN	% / CL	% / AU
No.	Área						
1	**Área Bruta**	**9,677.02**	**0.97**	**100%**	**-**	**-**	**-**
2	**Cargas generales**	**1,356.33**	**0.14**	**14%**	**-**	**-**	**-**
2.1	Reserva Vial Carrera 7ma	1,356.33	0.14	14%	-	-	-
3	**Área Neta**	**8,320.68**	**0.83**	**86%**	**100%**	**-**	**-**
4	**Cargas Locales**	**3,369.14**	**0.34**	**-**	**40%**	**100%**	**-**
4.1	Control ambiental	1,020.39	0.10	-	-	30%	-
4.2	Vías Locales	1,160.11	0.12	-	-	34%	-
4.2.1	Calle 36 (vehicular)	1,160.11	0.12	-	-		-
4.3	Espacio Público	1,188.64	0.12	-	-	35%	-
4.3.1	Parque de bolsillo	559.15	0.06	-	-	17%	-
4.3.2	Plazoleta	629.49	0.06			19%	
5	**Áreas fuera del ámbito (Cra 8va)**	2,818.64	0.28	-	-		-
6	**Área útil**	**4,951.55**	**0.50**	**-**	**60%**	**-**	**100%**
7	**Áreas Privadas Afectas al Uso Público**	**759.39**	**0.08**	**-**	**-**		**15%**

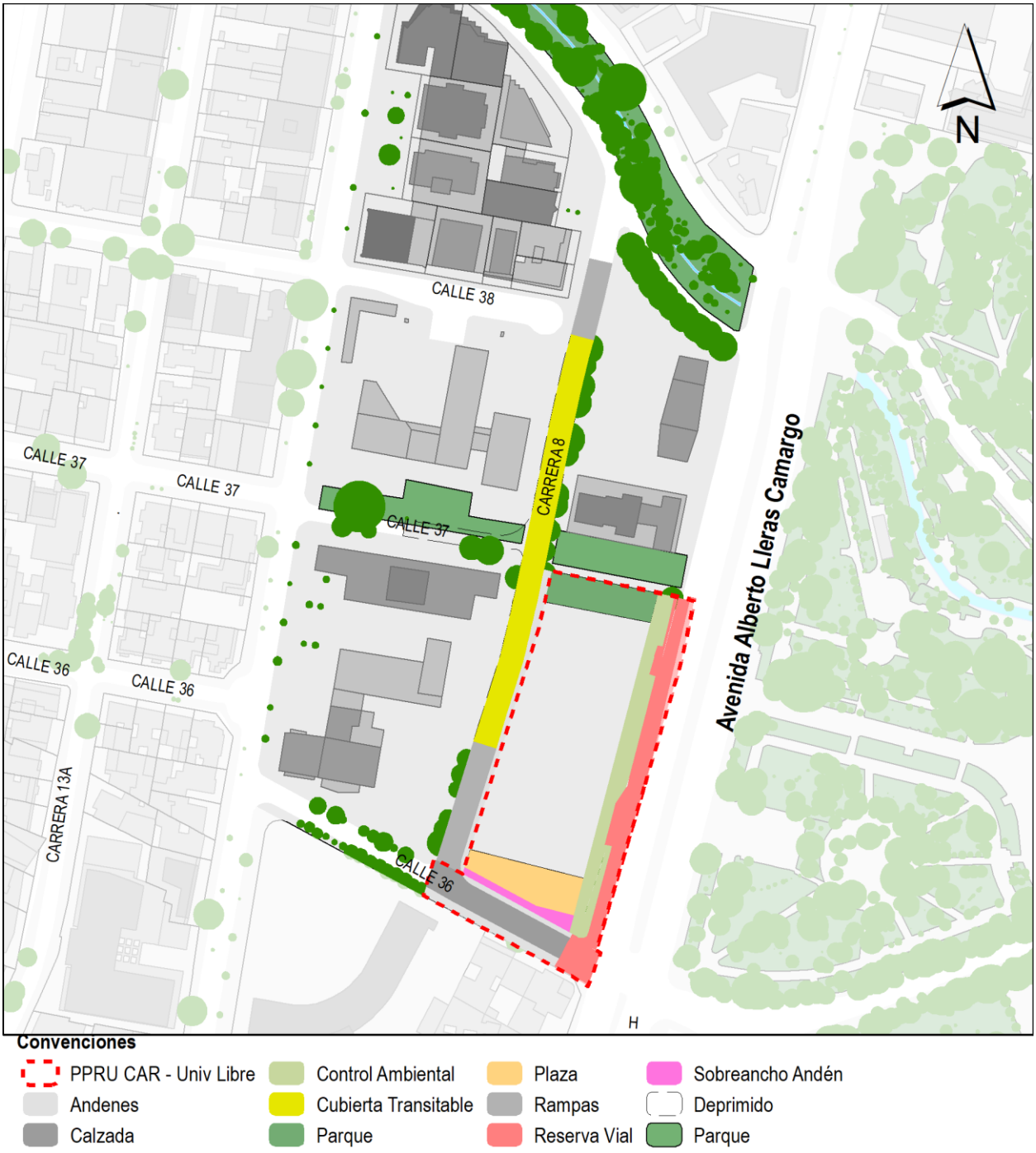
8.3. Cargas del plan parcial

Las cargas corresponden a las obligaciones urbanísticas o cesiones obligatorias que fueron establecidas por la Ley 9 (Congreso de Colombia, 1989) con fines urbanísticos y se pueden entender como una contraprestación a la que se obligan los propietarios de los predios al solicitar el correspondiente permiso o licencia urbanística dado el beneficio que reciben con la posibilidad de urbanizar o edificar el bien inmueble. Así mismo, se conciben como un mecanismo de financiación no tributario del desarrollo urbano mediante el cual es posible generar espacio público, redes secundarias y domiciliarias de servicios públicos, vías locales (vehiculares y/o peatonales) y suelo para equipamientos públicos.

Si se analizan los artículos 37 al 39 de la Ley 388 (Congreso de Colombia, 1997), se podría inferir que las cargas constituyen todos los costos necesarios para generar espacios e infraestructuras de soporte de la vida urbana colectiva, de tal forma que se garantice la provisión de bienes y servicios de uso común, siendo así esencial determinar a cargo de quién corresponderá la ejecución de las inversiones (bien a los interesados en el desarrollo urbanístico del área o bien al conjunto de ciudadanos).

Para la definición y el análisis de las mencionadas cargas se consideraron las disposiciones contenidas en la Ley 388 (Congreso de Colombia, 1989), en el Decreto Distrital 190 (Alcaldia Mayor De Bogotá, 2004), Plan de Ordenamiento Territorial POT vigente y lo aprobado en el estudio de tránsito que forma parte integral del DTS del PPRU-CAR U. LIBRE. En correspondencia con lo anterior, se identifican como cargas urbanísticas asociadas las siguientes:

Plano 45 Cargas del plan parcial



Elaboración propia con base a información cartográfica de SDP y UAECD.2019

CARGAS GENERALES Y LOCALES			
No.	**Obra**	**Área**	**Ha**
1	**Cargas generales**	**1,356.33**	**0.14**
1.1	Reserva Vial Carrera 7ma	1,356.33	0.14
2	**Área Neta**	**8,320.68**	**0.83**
3	**Cargas Locales**	**3,369.14**	**0.34**
3.1	Control ambiental	1,020.39	0.10
3.2	Vías Locales	1,160.11	0.12
3.2.1	Calle 36 (vehicular)	1,160.11	0.12
3.3	Espacio Público	1,188.64	0.12
3.3.1	Parque de bolsillo	559.15	0.06
3.3.2	Plazoleta	629.49	0.06
4	**Cargas fuera del ámbito (Cra 8va)**	**2,818.64**	**0.28**
4.1	Deprimido Cra 8va	2,818.64	0.28
4.1.1	Rampas	726.75	0.07
4.1.2	Calzadas con techo para uso peatonal	1,686.87	0.17
4.1.3	Andenes	302.93	0.03
4.1.4	Calzada vehicular	102.08	0.01

8.3.1. Cargas generales

El artículo 34 del Decreto 190 de 2004 establece que: “Para los efectos de los sistemas de distribución equitativa de cargas y beneficios se consideran cargas generales, a ser repartidas en escala de ciudad y/o escala zonal, las que se enumeran a continuación, las cuales se distribuirán entre los propietarios de toda el área beneficiaria de las mismas, y deberán ser recuperadas mediante tarifas, contribución de valorización, participación distrital en las plusvalías, o cualquier otro sistema que garantice el reparto equitativo de cargas y beneficios de las actuaciones entre todos los beneficiados de las mismas.

- La infraestructura vial arterial, que incluye tanto al suelo como el costo de construcción.
- Las redes matrices de servicios públicos domiciliarios, que incluye tanto el suelo como el costo de construcción.
- Los elementos de la estructura ecológica principal de conformidad con las políticas y normas específicas en materia de compensaciones y transferencia de derechos adicionales de construcción.
- Las compensaciones, incentivos o estímulos a los propietarios de inmuebles de interés cultural, de conformidad con la legislación nacional y con las políticas y normas específicas en materia de compensaciones y transferencia de derechos adicionales de construcción.
- Los costos asociados a la formulación y gestión del plan zonal."

El Artículo 36 del Decreto 190 de 2004 especifica que el reparto de cargas y beneficios se implementará también para el tratamiento de renovación urbana con modalidad de redesarrollo con el propósito de contribuir "a la adecuación de las infraestructuras viales y de servicios públicos domiciliarios, a la dotación de equipamientos y a la generación y recuperación del espacio público."

Teniendo en cuenta lo anterior, se determinaron las siguientes cargas generales para el presente plan parcial. Las cargas generales que se exponen en la siguiente tabla, serán ejecutadas por los promotores del plan parcial en contraprestación a la plusvalía que se aplique a los predios por cuenta del presente plan.

Tabla 8-4 Cargas Generales

CONCEPTO CARGA GENERAL	AREA (m2)		COSTO M2 CONSTRUCCIÓN	TOTAL COSTO (Pesos)	
	UAU	TOTAL PLAN PARCIAL		UAU	TOTAL PLAN PARCIAL
Reserva víal Cra 7ma	1328,43	1328,4303	921.000	1.223.484.306	1.223.484.306
TOTAL CARGAS GENERALES	1328,4303	1328,4303		1.223.484.306	1.223.484.306

Costos tomados de (Empresa de Renovacion y Desarrollo Urbano de Bogotá, 2018)

Se pretende intervenir y realizar la adecuación de la Carrera séptima en el área de influencia del plan parcial.

8.3.2. Cargas locales

El artículo 35 del decreto 190 de 2004 establece que "Para la aplicación de los sistemas de distribución equitativa de cargas y beneficios se consideran cargas de carácter local, que se distribuirán entre todos los propietarios de una Unidad de Actuación Urbanística o cualquier otro sistema de gestión individual o asociada, las siguientes:

- Construcción o adecuación de malla vial local e intermedia
- Construcción o adecuación de espacio público efectivo
- Las redes secundarias de servicios públicos y domiciliarios.
- Las cesiones y la dotación de equipamientos de educación, salud, cultura, centros asistenciales, seguridad y demás servicios de interés público y social.
- Los costos asociados a la formulación y gestión del Plan Parcial.
- Los costos asociados a la gestión del suelo.
- Los costos asociados a la gestión Social y mitigación de Impactos".
-

Teniendo en cuenta lo anterior, se dterminaron las siguientes cargas locales

Tabla 8-5 Cargas Locales

CONCEPTO CARGA LOCAL	AREA (m2)		COSTO M2 CONSTRUCCIÓN (COP Miles)	TOTAL COSTO URBANISMO (COP Miles) (COP Miles)	
	UAU	TOTAL PLAN PARCIAL		UAU	TOTAL PLAN PARCIAL
Vias Locales		0,00		0,00	0,00
Calle 36 Vehicular	978,27	978,27	921.000,00	900.990.446,10	900.990.446,10
Deprimido				0,00	0,00
Carrera 8 andenes	506,42	506,42	921.000,00	466.412.820,00	466.412.820,00
Rampas 8%	726,83	726,83	1.177.063	855.519.168,09	855.519.168,09
Calzadas	1.686,73	1.686,73	1.293.712	2.182.142.841,76	2.182.142.841,76
Cesiones Espacio Público					0,00

Reserva vial Cra 7ma	133,93	133,93	921.000,00	123.349.990,50	123.349.990,50
Controles Ambientales	886,38	886,38	243.000,00	215.390.947,50	215.390.947,50
Espacio Publico	1.506,12	1.506,12	1.551.136,00	2.336.196.068,66	2.336.196.068,66
Demolicion	2,00	2,00	2.206.886.650,00	4.413.773.300,00	4.413.773.300,00
Formulacion Plan Parcial	1,00	1,00	322.680.000,00	322.680.000,00	322.680.000,00
Plan de gestion Social	1,00	1,00	2.294.600.448,00	2.294.600.448,00	2.294.600.448,00
TOTAL CARGAS LOCALES		**6.428,68**		**14.111.056.030,61**	**14.111.056.030,61**

Costos Tomados de (Empresa de Renovacion y Desarrollo Urbano de Bogotá, 2018) (Proscenio, 2018)

Las cargas locales están compuestas por el control ambiental, la malla vial local el espacio público y el deprimido.

Las Cargas de Formulación corresponden a los estudios técnicos y diseños que fueron necesarios para la formulación y modificación del presente plan parcial, entre los cuales se encuentran:

Tabla 8-6 Costos de formulación

ENTIDAD	OBJETO DEL CONTRATO	DURACIÓN Y VIGENCIA	MONTO DEL CONTRATO
CAR	Prestación de servicios profesionales para Ia elaboración de los estudios y diseños de tránsito para el proyecto urbanístico plan parcial de Ia Sede Central de Ia Corporación en Ia ciudad de Bogotá y seguimiento al desarrollo del mismo en Ia Secretaria Distrital de Planeación.	12 meses Octubre 2017 – Noviembre 2018	$85.680.000
CAR	Prestación de servicios profesionales para la formulación y revisión del plan parcial para la construccion de la nueva sede de la CAR en el predio ubicado en la carrera 7 n° 36-45.	6 meses Febrero – agosto 2018	$39.000.000
CAR	Prestación de servicios profesionales de Arquitectura para Ia elaboración de Ia propuesta del Plan Parcial para ia construcción de la Nueva Sede de Ia CAR en el predio Ubicado en Ia Carrera 7 No. 36 45 en Bogotá.	4 meses Octubre 2018 – Febrero 2019	$26.000.000
CAR	Prestación de servicios profesional para el apoyo en los componentes arquitectonico y urbanístico	4 meses	$16.000.000

	del proceso de formulación y socialización de plan parcial, aprobación y construcción de Ia nueva sede en Ia Carrera 7 No. 36- 45, liderado por Ia Dirección Administrativa y Financiera	Octubre 2018 – Febrero 2019	
U Libre	La prestación de servicios profesionales por el CONTRATISTA, a Ia CONTRATANTE de manera independiente y autónoma, es decir sin que exista dependencia y subordinación, para el acompañamiento y asesoría en los procesos de formulación dei plan parcial de renovación urbana y estructuración del Edificio Guadalupe, ubicado en la Calle 37 # 7-37 de Ia ciudad de Bogotá D.C.	6 meses Septiembre 2018 – Marzo 2019	$48.000.000
U Libre	La prestación de servicios profesionales por el CONTRATISTA, a Ia CONTRATANTE de manera independiente y autónoma, es decir sin que exista dependencia y subordinación, para el acompañamiento y asesoría en los procesos de formulación dei plan parcial de renovación urbana y estructuración del Edificio Guadalupe, ubicado en la Calle 37 # 7-37 de Ia ciudad de Bogotá D.C.	6 meses Septiembre 2018 – Marzo 2019	$42.000.000
U Libre	La prestación de sus servicios profesionales como contratista en la seccional de Bogotá, para recopilar información necesaria para las bases y supuestos de la estimación presupuestal, participar en Ia socialización dei diseño para obtener insumos, hipótesis, conjetura y asunciones para Ia estimación, investigar precios del mercado para darles ei valor a los items incluidos en el alcance del presupuesto del Plan Parcial de Renovación Urbana de la Universidad.	5 meses Febrero – junilo 2019	$42.000.000
	TOTALES	8	$ 322.680.000

Se desarrolló un plan de gestión social para la mitigación de impactos y se implementó un acompañamiento por parte de un consultor para facilitar el contacto previo y acercamiento con los propietarios con el fin de asegurar una adecuada gestión del suelo como se expresa en la siguiente tabla:

Tabla 8-7 Plan Gestión Social

Plan de Gestión Social Plan Parcial CAR – U Libre
PPRU SAGRADO CORAZÓN

PROGRAMA	ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL X AÑO
CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA INTERVENCIÒN	Inventario de infraestructura pública y privada del àrea de influencia directa e indirecta	Profesional	1	7.284.168	7.284.168
	Realizar caracterización socioeconómica de los actores sociales e institucionales ubicados en el área de influencia del proyecto	Profesional	1	7.284.168	7.284.168
PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN - ASESORÍA SOCIAL Y TÉCNICA	Logistica para jornadas de socialización del Proyecto con actores de zona de influencia directa e indirecta (Incluye salón, equipos, materiales y refrigerios, para promedio 100 personas x jornada)	Jornadas	5	2.250.000	11.250.000
	Reuniones informativas del proyecto con actores sociales e institucionales * Administradores, dueños y arrendatarios de edificios * Entidades (Alcaldía Local, Bancos, Universidad, ministerio de Ambiente, ANLA, Secretarías del Distrito - Planeación, Movilidad, Servicios Públicos, ambiente, etc) * Vendedores ambulantes. * Comerciantes del Sector (Incluye salón, equipos, materiales, logistica para 50 personas x reunión)	Reuniones	10	1.125.000	11.250.000
	Audiencia de socialización con SDP y actores de zona directa e indirecta del proyecto. Al inicio y cierre del proyecto (Incluye salón, equipos, accesorios, materiales y refrigerios para 200 personas.)	Audiencias	2	$4.500.000	9.000.000
	Arriendo Instalación funcionamiento de un PAC Móvil (Punto de Atención a la Comunidad).	Arriendo	12	9.000.000	108.000.000
	Profesional para atención punto (Trabajador Social, Sociologo o Antropologo)	Profesional	12	4.286.977	51.443.724
	Profesional para Programa Información y comunicación (Trabajador Social, Sociologo, Comunicador social)	Profesional	12	5.223.495	62.681.940
	Profesional para Programa Asesoría social (Trabajador social, Sociologos, Antropologo)	profesional	12	5.223.495	62.681.940
	Piezas de divulgación	Pendones, afiches, folletos	100	102.000	10.200.000
	Boletín de noticias sobre el proyecto.	Boletines	12	210.000	2.520.000
	Video para socializar proyecto	videos	5	$1.800.000	9.000.000
PROGRAMA DE INFORMACIÓN JURÍDICA	Profesional jurídico para atención y asesoría jurídica e inmobiliaria	Profesional	1	$5.622.969	67.475.628
PROGRAMA DE ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN	Profesional para Programa Organización y participación (Sociologo, Trabajador social, Antropologo)	Profesional	1	$5.223.495	67.475.628
	Profesional para realizar visitas para elaboración Actas de Vecindad en los predios ubicados en la zona directa e	Profesional	1	$5.223.495	20.893.980

	indirecta del proyecto. (Arquitecto o Ingeniero Civil)				
	Logistica para reuniones de participación (Incluye lugar, equipos, materiales, refrigerios para 50 personas x reunión)	Reuniones	10	$ 1.125.000	11.250.000
	Logistica recorridos de obra con la comunidad (Incluye logistica, alquiler elementos de seguridad industrial, hidratación para 20 personas x recorrido)	Recorridos	6	$3.000.000	18.000.000
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Profesional para Programa de Seguimiento y Monitoreo	Profesional	6		35.958.936
	Comites de obra				
	Comité de Seguimiento				
	Informes Mensuales				
	Informe final			$5.993.156	
COSTOS PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL					**573.650.112**

8.4. Beneficios

El artículo 38 del Decreto 190 define los beneficios de la siguiente manera: “Son beneficios objeto de distribución equitativa los aprovechamientos del suelo asignados por el Plan Parcial, entendiendo por tal el número de metros cuadrados de edificación autorizados, teniendo en consideración los usos previstos.”

Teniendo en cuenta lo anterior, se determinó el siguiente esquema de beneficios generados por el plan parcial:

Tabla 8-8 Beneficios

USO	ÁREA VENDIBLE (m2) (M2)		PRECIO DE VENTA POR M2	TOTAL VENTAS ESTIMADAS (M2)	
	UAU	TOTAL PPRU		UAU	TOTAL PPRU
Vivienda	**23.100**	**23.100**	**8.205.844,05**	**189.554.997.658,69**	**189.554.997.658,69**
Dotacional escala Metropolitana	**14.000**	**14.000**		-	-
Equipamiento Educativo	**14.593**	**14.593**			
Servicios Empresariales y Personales	**19.947**		**10.620.000,00**	**211.834.941.660,00**	**211.834.941.660,00**

Servicios de Parqueaderos	**239**	**239**	**30.000.000,00**	**7.170.000.000,00**	**7.170.000.000,00**
Comercio escala Zonal	**2.000**	**2.000**	**9.875.210,00**	**19.750.420.000,00**	**19.750.420.000,00**
TOTAL PPRU	**73.878**	**53.932**		**428.310.359.318,69**	**428.310.359.318,69**

Para el cálculo del valor de ventas asociado a las áreas resultantes del plan parcial, se utilizaron valores de referencia tomados de información de mercado asociados a los usos relacionados.

Tabla 8-9 estudio de mercado

	AREA	Precio
Nro de Datos =	8	8
Promedio =	60,93	8.205.844,05
Desv Estandar =	35,89	1.214.450,70
Coeficiente de Variación =	58,91%	14,80%
Límite Superior	96,82	9.420.294,76
Límite Inferior	25,03	6.991.393,35
VALOR ADOPTADO	60,93	8.205.844,05

Los Valores que se adoptaron corresponden al promedio de los estudios presentados más una desviación estándar, esto entendiendo que las condiciones de mercado y definición de los productos inmobiliarios que se desarrollaran en cada uso planteado, Para el cálculo del valor comercial del uso dotacional se hicieron consultas con empresas de construcción tanto nacionales como internacionales donde se determinaron valores por orden de magnitud de los costos asociados a su desarrollo sin incluir utilidades.

8.5. Estrategia de financiación

Para el PPRU CAR se tienen 8 propietarios dentro del área a construir los cuales tiene un aporte en suelo de la siguiente manera:

Tabla 8-10. Aporte por propietario

NOMBRE PROPIETARIO	Area de Terreno	Area construida
UNIVERSDAD LIBRE	1282,89	4192,5
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL CUNDINAMARCA CAR	6050,84	6387,4
TOTAL	7.334	10.580

Fuente (Departamento Administrativo de Catastro Distrital, 2017)

El objetivo de lograr una gestión asociada de forma voluntaria, considera las siguientes opciones de restitución de aportes de suelo:

- Pago de aportes en suelo resultante. Como regla general, la restitución de los aportes de suelo para la ejecución de la integración inmobiliaria, se efectuará mediante la transferencia de lotes de terreno resultantes. En todos los casos, el modelo analizará las condiciones de los proyectos de las entidades públicas y la forma como estos se pueden implantar en el suelo resultante.
- Pago de aportes mediante intercambio por área construida. En este caso se hará a prorrata del valor del aporte conforme a las reglas del reparto de cargas y beneficios.
- Pago de aportes de inversión, en metros cuadrados construidos en edificaciones sometidas a régimen de propiedad horizontal. Estos pueden estar representados en derechos de beneficio dentro del modelo fiduciario definido para la gestión contractual de las etapas de desarrollo y construcción dentro de cada una de las unidades de actuación urbanística o unidades de gestión.
- Pago de aportes mediante reconocimiento de derechos fiduciarios en edificaciones sometidas a régimen de propiedad horizontal. Derecho Fiduciarios.

Para el caso específico del PPRU CAR se llegó al acuerdo de realizar el pago de aportes mediante intercambio por área construida. Como la estrategia más beneficiosa para cada uno de los participantes del Plan Parcial.

Tomando en consideración que el presente Plan Parcial será desarrollado a través de una Unidad de Actuación Urbanística, se deberán definir las estrategias que se plantearán para efectos de lograr la financiación requerida para su ejecución.

No obstante, para efectos de financiar la ejecución de las unidades de actuación urbanística, además de los aportes en dinero que podrán realizar los propietarios vinculados voluntariamente, se podrá acudir a la vinculación de inversionistas y/o a la obtención de créditos, con el propósito de obtener los recursos económicos necesarios, tanto para contar con el dinero necesario para llevar

a cabo las diferentes alternativas de gestión del suelo, como para las cargas generales y locales, así como los demás costos requeridos para la ejecución del proyecto respectivo. Los mencionados inversionistas serán invitados por la correspondiente asociación gestora quien determinará las condiciones de vinculación.

De igual manera, y de conformidad con lo preceptuado por el artículo 38 del Decreto Distrital 190 de 2004, las entidades públicas podrán asumir la financiación de las cargas generales o locales que correspondan a los propietarios.

8.6.Participación en plusvalía

Dentro del proceso de formulación del plan parcial se hizo un ejercicio preliminar para el cálculo de plusvalía, mediante la comparación de los valores residuales del suelo para cada unidad de actuación urbanística, obtenidos de la comparación entre el potencial de desarrollo relacionado con la norma actual Decreto 190 de 2004 y la modificación presentada del plan parcial.

La metodología utilizada se compone de los siguientes aspectos:

- Determinar el valor residual del suelo con la norma actual Decreto 190 de 2004 a través de avalúos comerciales.
- Comparar el valor residual de la norma actual con el valor residual calculado en el presente documento.

8.6.1. Avalúos comerciales

Se tomó como valor de avaluó comercial lo estipulado en los avalúos catastrales de los predios en gestión.

Tabla 8-11. Valor aporte

PROPIETARIO	TOTAL VALOR DEL APORTE (Valor m2 terreno) + (total construcción)
CAR USO DOTACIONAL	$ 18.593.410.358
U LIBRE USO EDUCATIVO	$ 17.033.824.261
TOTALES	$ 35.627.234.620

8.6.2. Costos directos de construcción

Son aquellos costos en los cuales se incurre para construir cada una de las unidades inmobiliarias. Tienen en cuenta las materias primas, mano de obra, transporte, almacenaje de materiales, entre otros costos directos. Al igual que los precios de ventas, los costos directos de construcción para cada uno de los tipos de unidades inmobiliarias fueron obtenidos mediante la comparación de proyectos de construcción con características similares. Adicionalmente se proyectaron las áreas reales de construcción para aplicar costos por m2 correspondientes a la realidad del mercado.

Tabla 8-12. Costos directos

Costos directos	**M/2**	**Costo**	**Valor Plan Parcial**
Vivienda Estrato 5	25.410	1.700.000	43.197.000.000
Oficinas	21.941	1.500.000	32.912.208.450
oficinas institucionales	15.400	1.150.000	17.710.000.000
Equipamiento educativo	16.052	1.150.000	18.459.650.901
Comercio escala Local	2.200	1.100.000	2.420.000.000
Sótanos	14.855	1.550.000	23.025.721.200
Equipamiento comunal privado	7.105	1.350.000	9.591.942.858
Equipamiento comunal publico	400	9.500.000	3.799.958.200
Totales	**102.964**	**-**	**151.116.481.608,45**

8.6.3. Costos indirectos

Los costos indirectos son aquellos en los que se incurre para la correcta gestión del proyecto tales como honorarios de gerencia, de construcción, promoción y ventas, gastos notariales, honorarios de diseño Imprevistos y otros, estos se determinaron como porcentajes asociados a las ventas totales estimadas.

Tabla 8-13. Costos Indirectos

ANÁLISIS DE COSTOS INDIRECTOS (VIVIENDA)	**COSTOS**
COSTOS DIRECTOS	**156.626.040.516**
IMPUESTO DE DELINEACIÓN URBANA (CD)	4.698.781.215
LICENCIA - CURADURIA - CARGO FIJO	1.279.627
LICENCIA - CURADURIA	432.164.067

GASTOS NOTARIALES Y DE REGISTRO (VENTAS)	4.283.086.905
HONORARIOS DE COSTRUCCION (CD)	15.662.604.052
HONORARIOS PROYECTO ARQUITECTONICO (CD)	3.423.639.315
HONORARIOS DE GERENCIA DE PROYECTO (VENTAS)	10.707.717.262
HONORARIOS DE ESTUDIOS Y DISEÑOS TECNICOS - ING DE DETALLE (CD)	7.831.302.026
COSTOS FINANCIEROS	10.145.024.735
VENTAS, COMISIONES, PUBLICIDAD	12.849.260.714
TOTALES	**70.034.859.917**

8.6.4. Valor residual del suelo

Con la información que se determinó de beneficios, cargas, costos directos e indirectos, se hace un cálculo de la viabilidad del proyecto mediante el cual se determina el valor residual del suelo correspondiente a los beneficios obtenidos por el plan parcial de la siguiente forma:

ACTIVIDAD	CONCEPTO	
VENTAS	$	428.308.690.481
COSTOS DE CONSTRUCCIÓN	$	156.626.040.516
COSTOS INDIRECTOS	$	70.034.859.917
CARGAS	$	25.007.394.021
UTILIDAD ESPERADA	$	128.492.607.144
VALOR RESIDUAL DEL SUELO	$	48.147.788.883

8.6.5. Factores de conversión de usos.

Partiendo del supuesto de que Ia operación de cambios en Ias proporciones de Area construida y vendible de cada Producto inmobiliario particular tiene un impacto en los ingresos proyectados del PPRU CAR – UNIVERSIDAD LIBRE si se les considera de forma aislada, pero no definen una alteración global del equilibrio económico dei proyecto en tanto existen valores diferenciales para cada producto considerado que permiten compensar dicho cambio, es posible proponer Ia definición de una razón de equivalencia para Ia sustitución de productos inmobilianos, basada en Ia aplicación de factores de conversión de usos que se generan mediante Ia division de los valores de venta por metro cuadrado dei uso inicial sabre el correspondiente al uso a convertir, de lo cual se obtiene Ia siguiente tabla:

Tabla 8-14. Conversion de Usos

TIPO	VALOR M2	Vivienda	Oficinas empresariales	Oficinas institucionales	Equipamiento educativo	Comercio escala Local
Vivienda Estrato 5	8.205.844	1,00	0,77	1,37	1,37	0,83
Oficinas empresariales	10.620.000	1,29	1,00	1,77	1,77	1,08
Oficinas institucionales	6.000.000	0,73	0,56	1,00	1,00	0,61
Equipamiento educativo	6.000.000	0,73	0,56	1,00	1,00	0,61
Comercio escala Local	9.875.210	1,20	0,93	1,65	1,65	1,00

9. PLAN DE GESTIÓN SOCIAL

El Plan de Gestión Social tiene como propósito prevenir, reducir, controlar y/o mitigar de manera oportuna y eficiente el impacto que genera el Plan Parcial de Renovación Urbana CAR-Universidad Libre, y que la comunidad del área de influencia del proyecto conozca el plan parcial a través de una estrategia participativa efectiva que involucre a los actores sociales e institucionales de la zona, durante las etapas de implementación del plan parcial.

En el área de influencia directa se identificó la población que se puede ver afectada durante las etapas de ejecución del plan parcial. Se debe tener en cuenta que se pueden presentar impactos negativos en especial durante las etapas de construcción del deprimido, demolición e implosión de los edificios.

A continuación se detalla el alcance, objetivos, programas, metas y estrategias del Plan de Gestión Social.

9.1. Alcance:

El presente documento establece los lineamientos de la gestión social del plan parcial y los requisitos mínimos para prevenir, reducir, controlar y/o mitigar de manera oportuna y eficiente los impactos que genera el proyecto en sus diferentes etapas.

9.2. Objetivo General:

Adelantar estrategias de intervención social orientados a brindar una amplia y suficiente información a los actores sociales e institucionales, ubicados en el área de influencia del Plan Parcial y generar canales de comunicación permanente para socializar las etapas y acciones propias de implementación del plan parcial y la mitigación de sus impactos.

9.3. Objetivos Específicos

- Fortalecer la comprensión de las etapas del Plan Parcial y los beneficios a nivel ambiental, económico y social para el sector, la ciudad y sus pobladores, con miras a buscar la permanencia de los actores y mejorar la oferta de servicios y actividades en el área del plan parcial.

- Adelantar la estrategia de comunicaciones que permita lograr una comunicación clara y permanente, con los actores sociales ubicados en el área de influencia del Plan Parcial.

- Generar un trabajo coordinado con las entidades del nivel distrital, que permita un trabajo armónico para garantizar la movilidad, el acceso de los propietarios y arrendatarios a sus viviendas y negocios, el uso permanente de los servicios públicos y en general para lograr el apoyo en la gestión y ejecución del proyecto.

- Atender las peticiones, quejas y reclamos de los pobladores del sector y comunidad en general, y propender por su bienestar, conocimiento y atención de sus expectativas respetando y protegiendo el entorno natural y urbano.

- Implementar un programa de seguimiento y monitoreo para evaluar de manera permanente el impacto del proyecto y de las acciones de carácter socioeconómico, para corregir y mejorar la gestión social adelantada durante las etapas del proyecto.

El Plan de Gestión Social está enmarcado en el Decreto 080 de 2016, que en este caso y siguiendo los parámetros del respectivo decreto, se establecen los siguientes programas:

9.4. Programas Del Plan De Gestión Social

9.4.1. Programa de Información y divulgación

Se busca mantener informados a los actores del área directa, indirecta y comunidad en general del plan parcial, que permita una efectiva interacción a través de mecanismos y canales de comunicación y efectivos, para lograr una permanente interlocución entre los ejecutores del proyecto, con las actores sociales e institucionales del ámbito del plan parcial a lo largo de todas las etapas del proyecto.

9.4.1.1. Objetivo Específico

Brindar la información y socialización del Plan parcial para atender las necesidades de información y gestión con los actores sociales e institucionales, que habitan en el área de influencia directa del proyecto.

Etapa de Ejecución:

El programa de Información y divulgación se realizará durante las siguientes etapas:

- Etapa 0: Construcción deprimido carrera octava en articulación con PP Ciudad Empresarial Ecopetrol

- Etapa 1: Demolición antigua sede CAR y construcción de espacio público y calzadas viales.
- Etapa 2: Construcción nueva sede CAR
- Etapa 3: Construcción edificio Universidad Libre
- Etapa 4: Demolición edificio Guadalupe y construcción Proyecto Inmobiliario.

9.4.1.2. Metas:

- 100% de la población ubicada en el área de influencia del proyecto logre un conocimiento amplio y suficiente del proyecto, que identifique las bondades y beneficios para la ciudad y los residentes del sector
- Brindar la información requerida, respecto a los tramites y permisos otorgados en cumplimiento del Plan Parcial, que estará a disposición de la ciudadanía para su conocimiento
- Atender el 100% de las solicitudes, quejas o reclamos que presenten los habitantes del sector
- 100% de quienes habitan en el área del proyecto, conozcan cómo y por qué se adelantará la tala o traslado de los árboles ubicados en la zona.

9.4.1.3. Estrategia de Información:

- **PUNTO DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD**

***** Garantizar un espacio físico de atención a la comunidad, el cual debe ser atendido por el profesional del área social del contratista de obras, quien atenderá, recibirá y tramitará todas las inquietudes de la comunidad. El punto de atención debe estar ubicado dentro del área de influencia directa del proyecto, en un sitio de fácil acceso, el cual contara con todos los accesorios, equipos y elementos para brindar una atención óptima

*Tener a disposición de la ciudadanía en el punto de atención la documentación, licencias y permisos otorgados para consulta y atención de requerimientos sobre el particular.

* A través de la creación de un correo electrónico y línea telefónica de atención al usuario, para uso exclusivo del Plan parcial, mediante los cuales se podrá conocer y dar respuesta a las inquietudes de los propietarios, arrendatarios, residentes y no residentes del ámbito de influencia, en especial del edificio Lutaima por ser los más cercanos a la zona de influencia directa del proyecto.

* Cuando se requiera la realización de trabajos nocturnos, se debe informar al 100% de los propietarios con mínimo tres días de anticipación a través de volantes, así como contar con la autorización de las autoridades locales respectivas.

- **JORNADAS DE SOCIALIZACIÓN**

*Generar un espacio informativo para dar a conocer los alcances y beneficios del Plan Parcial, así como escuchar y atender las inquietudes y temores de los propietarios, arrendatarios y habitantes, generando un espacio de diálogo y confianza a través de lo dispuesto en el proyecto en materia de espacio público, movilidad, medio ambiente y efectos económicos del proyecto.

*Adelantar reuniones con las entidades locales para dar a conocer los pormenores de las obras y actividades del plan parcial y atender de manera oportuna y efectiva las inquietudes y peticiones

*Adelantar jornadas de sensibilización y atención de requerimientos que garanticen la información y comprensión ciudadana, sobre la tala o traslado de árboles que minimicen la oposición de la comunidad cuando se ejecute esta labor

*Reuniones individuales o colectivas con el fin de informar sobre los avances del proyecto a los propietarios y arrendatarios que se vean impactados por la ejecución de las etapas del Plan Parcial

* Jornadas con vendedores ambulantes ubicados en el área de influencia del proyecto para socializar los pormenores de las obras y actividades del plan parcial y atender de manera oportuna y efectiva las inquietudes y peticiones.

*Reuniones, jornadas de socialización con la comunidad académica sobre el diseño del edificio de la Universidad Libre, dando a conocer los pormenores de la obra de construcción del edificio y el cronograma

*Crear una herramienta informativa que permita recopilar las propuestas e ideas de directivos, funcionarios, contratistas y usuarios, frente a las necesidades y diagnóstico de las áreas y servicios requeridos para contar con oficinas de última tecnología, totalmente incluyentes y sostenibles ambientalmente para el diseño del nuevo edificio de la entidad.

*Elaborar un video con los renders de los planos del edificio para socializarlos en las jornadas de socialización del proyecto.

- **ATENCIÓN A PQRS**

  *Atender el 100% de las Peticiones, Quejas y Reclamos que presenten los residentes y ciudadanos, cumpliendo los elementos de eficiencia, eficacia y efectividad a las peticiones de la comunidad

  *Implementar el seguimiento a las PQRS a fin de garantizar el pleno ejercicio del derecho fundamental a la atención de las peticiones, presentadas de manera verbal o por los diferentes canales oficiales de las entidades responsables del PPRU.

9.4.1.4. Estrategia de comunicaciones

La estrategia de comunicaciones se adelantara de manera general y transversal a todos los programas y gestión del plan parcial de acuerdo a las necesidades comunicativas, conforme a la ejecución de las diferentes etapas del plan parcial y su objetivo fundamental es brindar información clara, ágil y oportuna a los actores sociales e institucionales, cuyo propósito es garantizar una efectiva divulgación y retroalimentación sobre la formulación y etapas de ejecución del plan parcial, utilizando los diferentes canales oficiales, como son, canal presencial, telefónico, virtual, por oficio y redes sociales, se contará con:

- Oficina de Atención al Usuario
- Página web de CAR y Universidad Libre
- Sistema de documentación y correspondencia
- Correos institucionales
- Material POP
- Comunicados y notas periodísticas
- Redes sociales
- Maqueta del proyecto

El público objetivo para la implementación de esta Estrategia son los actores sociales e institucionales ubicados en el área de influencia del proyecto, los servidores de la CAR, funcionarios y estudiantes de la Universidad Libre, medios de comunicación, ciudadanía en general y potenciales inversionistas y/o desarrolladores interesados en la ejecución del Plan Parcial.

Acciones transversales

- Mantener comunicación permanente a través de las oficinas de comunicación de las entidades del nivel nacional, distrital y local, que tienen relación con el Plan Parcial, para emitir mensajes unificados que respondan a los objetivos de esta estrategia.

- A través de la página WEB de la CAR y Universidad Libre, divulgar información sobre la aprobación del plan parcial y la información de las licencias y permisos otorgados
- Visitas de campo involucrando a periodistas de las entidades distritales para socializar el avance de cada etapa, buscando que promuevan la divulgación del mismo y sus beneficios para la promoción de mejores condiciones ambientales y urbanísticas para la ciudad.
- Generar y fortalecer la imagen corporativa del Plan Parcial, para ser divulgado en página WEB de la CAR y Universidad Libre, y en todos los eventos internos, externos y en las piezas comunicativas, informativas, de señalización y didácticas, según los lineamientos del Manual de Imagen de cada entidad.
- Elaboración de boletines informativos de forma virtual para ser publicados en la página WEB de las entidades, relacionados con el avance de las obras de cada una de las etapas del proyecto
- Elaboración de videos para dar a conocer a la comunidad el diseño y generalidades de las obras, para su amplia divulgación en medios de comunicación interno y externo de las entidades.
- Instalación de vallas informativas para dar a conocer datos básicos del plan parcial, las cuales se ubicarán en sitios estratégicos en el área de influencia directa del proyecto cumpliendo con los requisitos y normativa sobre la materia.

Acciones Específicas en las etapas de ejecución:

- **Comunicados:** Realización de comunicados y piezas informativas divulgadas por todos los canales institucionales de la CAR y la Universidad Libre, para dar a conocer de manera detallada el inicio de cada etapa del plan y el cronograma respectivo.
- **Cerramiento:** El cerramiento del área total del proyecto, se deberá realizar utilizando material amigable con el ambiente, con un diseño armónico, creativo y amigable con el entorno, adicionalmente, se adelantará actividad pedagógica y visita de campo con los actores sociales e institucionales en torno al cerramiento del proyecto.
- **Encuentros con Periodistas:** Se propone la realización de encuentros con los periodistas, que permita la interacción con los ejecutores del plan parcial, para garantizar una información fidedigna sobre los aspectos relevantes del plan, que a su vez puedan ser comunicados a los públicos por parte de los medios de comunicación.
- De acuerdo con el estado y desarrollo de cada etapa del Plan Parcial, se promoverán columnas de opinión y entrevistas con el fin de dar a conocer las características que hacen diferente al proyecto, por ejemplo, en materia de infraestructura y beneficios ambientales.
- **Material POP :** A través de **volantes** divulgativos para ser entregados de manera individual, se mantendrá informado a todos los actores sociales e institucionales ubicados en el área de influencia directa del proyecto, las fechas y horarios en que se restringirá el acceso de movilidad peatonal y de vehículos en el sector, durante la construcción del

deprimido y establecer las alternativas de ingreso a los edificios, viviendas o negocios, de forma que no se afecten las actividades diarias que deben adelantar los dueños o arrendatarios de los mismos, como también las novedades en los servicios públicos que serán suspendidos temporalmente por la demolición o las obras de construcción, así como la gestión que se adelantará para garantizar en particular el servicio de agua. Todas las piezas comunicativas que se elaboren deben incluir el alcance, usos, áreas, beneficios, etapas, acciones y actores involucrados, entre otros.

- Con la emisión de **afiches** se mantendrá informados a los administradores, para su ubicación en las entradas de los edificios y establecimientos sobre el servicio de parqueaderos, indicando las fechas que estos no se podrán utilizar e indicando las alternativas de parqueo para garantizar el servicio a los residentes del sector, así como la suspensión de los servicios públicos en el sector y las alternativas de disponibilidad d

- **Maquetas:** Ubicación de Maquetas en el punto de atención a los usuarios del plan parcial, dando a conocer el diseño arquitectónico de las nuevas sedes y del proyecto en su conjunto, relacionando de manera específica las ventajas y aportes al desarrollo urbanístico de la ciudad, con edificio ecosostenibles, amables con el usuario y ciudadanos en general, generando conectividad entre la institucionalidad y la ciudad.

9.4.2. Programa de Coordinación interinstitucional

Se adelantará el programa con las entidades que puedan apoyar el desarrollo del plan parcial y la coordinación para el enlace con programas distritales sociales y económicos, que permita establecer las alternativas para atender las principales necesidades de los actores sociales e institucionales ubicados en el área del proyecto.

9.4.2.1. Objetivo Específico

Generar espacios de coordinación institucional, donde las diferentes entidades del nivel Local y Distrital puedan vincularse de manera activa con la gestión de programas distritales para atender las necesidades de los habitantes y desarrollar acciones que contribuyan a superar y atender de manera efectiva los impactos generados por el plan parcial.

Etapa de Ejecución:

El programa de Coordinación Interinstitucional se realizará durante las siguientes etapas:

- Etapa 0: Construcción deprimido carrera octava en articulación con PP Ciudad Empresarial Ecopetrol
- Etapa 1: Demolición antigua sede CAR y construcción de espacio público y calzadas viales.
- Etapa 2: Construcción nueva sede CAR
- Etapa 3: Construcción edificio Universidad Libre
- Etapa 4: Demolición edificio Guadalupe y construcción Proyecto Inmobiliario.

9.4.2.2. Meta:

Coordinar con el 100% de las entidades distritales competentes la gestión interinstitucional, para la atención e implementación de programas, proyectos o actividades que minimicen los impactos generados por el desarrollo de las obras en cada una de las etapas de desarrollo del plan parcial

9.4.2.3. Acciones:

- **Directorio:** Generar un directorio con las entidades del Distrito para el contacto en caso de requerir la atención de emergencias, así también se generará un directorio con la totalidad de los actores sociales que se encuentran ubicados en el área de influencia directa del proyecto y de los actores institucionales de las entidades del nivel nacional, distrital y local.
- **Servicios Públicos:** Coordinar con empresas de servicios públicos (Acueducto, Alcantarillado, Energía y telefonía), para garantizar la atención de la prestación de los servicios que sean suspendidos por el desarrollo de las obras.
- Divulgación con antelación a los residentes sobre la suspensión de los servicios públicos, indicando fechas y horarios de suspensión y restablecimiento de los servicios.
- **Movilidad:** Coordinar con Secretaría de Movilidad del Distrito, Campañas de conocimiento, respeto y uso adecuado de la señalización, así como rutas y horarios de desvió y de prevención de accidentes durante la ejecución de la obra del deprimido de la carrera 8ª, acorde a lo establecido en el estudio de tránsito, a través de volantes y boletines informativos para ser distribuidos a los residentes del área de influencia y publicados en página WEB de las entidades del plan parcial.
- **Parqueaderos:** Coordinación con establecimientos del orden público o privado que brinden el servicio de parqueo, toda vez que los accesos a los edificios de viviendas, oficinas y negocios se verán afectados temporalmente durante las etapas de construcción

del deprimido, con lo cual se pretende mitigar el impacto económico a los residentes del sector.

- **Implosión Edificio CAR:** Coordinar con el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER y la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo y Desastres - UNGRD, para adelantar la coordinación respectiva para la implosión del edificio de la CAR, de forma segura y cumpliendo todas las normas que regulan la materia.
- Coordinar la presencia de las entidades como bomberos, defensa civil y Cruz Roja y coordinar los servicios de urgencias de los hospitales o clínicas ubicados en el sector, así como la Policía Nacional y de Seguridad vial, para estar listos en la atención de cualquier urgencia o eventualidad que se presente
- **Vendedores Ambulantes:** Adelantar las acciones de coordinación interinstitucional con el IPES, para brindar la asesoría, que permita la reubicación de los vendedores ambulantes y de restablecimiento de las condiciones iniciales a la ejecución del plan parcial
- **Proyecto Inmobiliario:** Coordinar con CAMACOL y otras entidades para explorar posibles inversionistas para la implementación del proyecto inmobiliario
- **Arqueología Preventiva:** Establecer la existencia de bienes o contextos arqueológicos en el área de influencia del Plan Parcial y formular el correspondiente Plan de Manejo Arqueológico.
- Someter a aprobación del Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH, las actividades del Programa de Arqueología Preventiva y del Plan de Manejo Arqueológico, que impliquen actividades de intervención sobre contextos o bienes arqueológicos y solicitar ante el ICANH la respectiva autorización de intervención.

9.4.3. Programa de Participación Comunitaria

Este programa para facilitar la interacción con las veedurías ciudadanas o grupos de interés conformados en el área de influencia del plan parcial, de forma que se garantice el cumplimiento de las normas establecidas respecto a los mecanismos de participación ciudadana.

9.4.3.1. Objetivo:

Permitir y facilitar la interacción con las veedurías ciudadanas o grupos de interés conformados en el área de influencia del plan parcial, de forma que se garantice la comunicación directa, la activa participación y compromiso de la comunidad, frente al conocimiento y empoderamiento de la infraestructura de servicios que brindará el proyecto.

Etapa de Ejecución:

El programa de Participación comunitaria se realizará durante las siguientes etapas:

- Etapa 0: Construcción deprimido carrera octava en articulación con PP Ciudad Empresarial Ecopetrol
- Etapa 1: Demolición antigua sede CAR y construcción de espacio público y calzadas viales.
- Etapa 2: Construcción nueva sede CAR
- Etapa 3: Construcción edificio Universidad Libre
- Etapa 4: Demolición edificio Guadalupe y construcción Proyecto Inmobiliario.

9.4.3.2. Meta:

- Garantizar la participación de la comunidad y atender el 100% de los requerimientos presentados por las veedurías o grupos de interés sobre la ejecución de las etapas del plan parcial
- Incrementar el capital social de los actores del área de influencia en acciones de participación ciudadana y consolidación del territorio a partir de estrategias de apropiación del plan parcial.

9.4.3.3. Estrategias

Recorridos de campo

- Reuniones con integrantes de veeduría o grupos de interés, a las áreas o predios afectados por la obra del deprimido, para atender los requerimientos y establecer alternativas para mitigar los impactos generados, suscribiendo actas definiendo los compromisos adquiridos, sobre los cuales se deberá realizar el respectivo seguimiento.
- Recorridos de reconocimiento del área con el fin de identificar los puntos críticos de intervención con la obra del deprimido, así como establecer las alternativas para mitigar los impactos de ruido, emisión de partículas, movilidad y accesos al área de intervención, entre otros.

Actas de vecindad

- Elaborar actas de vecindad antes y después de la realización de las obras de demolición y construcción que evidencie el estado de los predios, edificaciones y negocios de forma que se genere un informe detallado del estado de cada uno de los predios, ubicados en el área de influencia directa del proyecto, que incluya registro fotográfico y fílmico como soporte

Comité de veeduria

- Apoyar la conformación de un comité de veeduría para el seguimiento a los programas y estrategias establecidos en el plan parcial y la gestión adelantada por el operador del proyecto para mitigar los impactos en las diferentes etapas de ejecución del plan parcial.
- Estrategia de convocatoria para las reuniones informativas grupales o individuales para dar a conocer los pormenores de las obras a ejecutarse en desarrollo del plan parcial.
- Jornadas de socialización del Plan Parcial y reuniones informativas de avance de las obras ejecutadas en cada una de las etapas del proyecto, con los grupos sociales de interés y comité de veedores del sector.
- Capacitación a los integrantes del comité de veeduría sobre el componente ambiental para mayor conocimiento y apropiación.
- Fortalecer el ejercicio proactivo y propositivo de control social por parte de la ciudadanía en el marco de la ejecución del Plan Parcial
- Realizar audiencias de socialización con Secretaria Distrital de Planeación para socializar el plan parcial durante la ejecución y/o avance de las obras.

Jornadas de evento de cierre y entrega de obras

- Convocar a los integrantes del comité de veedurías, actores sociales e institucionales al evento masivo de entrega e inauguración de las obras.
- Convocar a los funcionarios, contratistas y usuarios al evento de entrega e inauguración de los edificios de la CAR y Universidad Libre.
- Realizar registro fílmico y fotográfico del evento de cierre y entrega de las obras de uso público y de los edificios, evidenciando el antes y después de las acciones ejecutadas.

9.4.4. Programa Atención Población Afectada

Este programa definirá las condiciones para la atención y mitigación de los impactos ambientales y socioeconómicos generados por el plan parcial a los habitantes del sector y comunidad

9.4.4.1. Objetivo

Atender de manera oportuna los aspectos financieros, legales y psicosociales con el fin de lograr conocer las afectaciones a la población del área de influencia directa del proyecto y en consecuencia, adelantar las acciones necesarias para atender y minimizar el impacto en la calidad de vida de sus pobladores.

9.4.4.2. Meta

- Atender de manera eficiente y eficaz al 100% de la población por posible afectación a la salud pública y laboral por los programas, obras o actividades generadas en cumplimiento del plan parcial.
- Coordinar con el 100% de las entidades distritales competentes aquellos impactos que se puedan generan por el plan parcial, en especial en las etapas de construcción del deprimido y demolición de los edificios.

Etapa de Ejecución: El programa de atención a la población afectada se realizará durante las siguientes etapas:

- Etapa 0: Construcción deprimido carrera octava en articulación con PP Ciudad Empresarial Ecopetrol
- Etapa 1: Demolición antigua sede CAR y construcción de espacio público y calzadas viales.
- Etapa 2: Construcción nueva sede CAR
- Etapa 3: Construcción edificio Universidad Libre
- Etapa 4: Demolición edificio Guadalupe y construcción Proyecto Inmobiliario.

9.4.4.3. Estrategias:

- **Protocolos de Seguridad:** Dar a conocer los protocolos que se deben cumplir para proteger la salud, integridad personal y los bienes de las personas que habitan en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, en la ejecución de las obras de demolición o implosión del edificio de la CAR. Se debe contar en estas jornadas informativas con personal experto en este tipo de acciones, para generar datos ciertos y confiables y evitar zozobra que se pueda generar en los habitantes del sector.

- **Prevención de riesgos por seguridad y accidentalidad:** En coordinación con la Secretaría de Movilidad, requerir al operador del proyecto la Implementación del Plan Estratégico de Seguridad vial, para darlo a conocer a la comunidad y a los residentes del sector para su implementación y seguimiento por parte de la entidad ejecutora.

- **Prevención de accidentes ocupacionales:** El desarrollador del proyecto deberá implementar un Plan de emergencias, que incluya un programa de capacitación a los trabajadores sobre prevención de accidentes laborales, así como conformar brigada de seguridad y dotación de elementos de protección personal de obligatorio cumplimiento conforme al profesiograma de las actividades relacionadas con el proyecto, obras y actividades del PPRU CAR – Universidad Libre.

- **Directorio Institucional:** Divulgar el directorio de entidades que a nivel local prestan los servicios de atención de emergencias, para socializarla ampliamente a la totalidad de los habitantes del área de influencia del proyecto, de forma que tengan a primera mano la información actualizada y puedan acudir a las autoridades a nivel nacional y distrital competentes acordes a los temas de mayor incidencia o que tengan que acudir en caso necesario.

- **Evacuación:** Dar a conocer a todos los residentes y vecinos del sector las indicaciones de las autoridades y expertos frente a la evacuación del perímetro de la edificación de la CAR, en caso de adelantarse la implosión, de acuerdo con los anillos de seguridad previstos, a distancias acordes a las dimensiones de la estructura. Esta medida de seguridad es esencial que sea conocida ampliamente por la totalidad de los habitantes del área de influencia del proyecto, para lo cual se realizaran reuniones de socialización, visitas a cada una de las viviendas y negocios para dar a conocer los pormenores de dicha evacuación, atender los requerimientos y expectativas de la comunidad.

- **Acceso Vehicular:** Respecto a la restricción temporal del acceso vehicular, que generará impacto sobre la movilidad del sector en particular durante la etapa de la Obra del deprimido de la carrera 8ª, se deberá brindar una solución puntual con alternativas de accesibilidad vehicular a los propietarios y arrendatarios ubicados sobre la carrera 8ª, que se desarrollará en la fase de diseño de detalle durante la ejecución del PPRU CAR – U LIBRE.

- **Deterioro de la Infraestructura vial:** Dar a conocer a la comunidad y grupo de veedores del sector, sobre los requerimientos que debe cumplir el operador del proyecto respecto al adecuado mantenimiento y manejo de los vehículos de carga y de los materiales y elementos a disponer en el área del proyecto, que garanticen un manejo y disposición

óptimo cumpliendo las normas que regulan la materia, de estos materiales para que ejerzan la veeduría que garantice su óptimo cumplimiento.

- **Atención personas con discapacidad motora y visual:** Se debe generar un programa de inclusión, que tenga en cuenta que los accesos peatonales

existentes y los nuevos deben incorporar en el diseño lo señalado en las normas vigentes a nivel nacional y distrital, sobre accesibilidad al medio físico, movilidad y transporte para personas con discapacidad y/o movilidad reducida. Lo anterior aplica sobre la totalidad del área existente y ampliada del plan parcial.

- **Atención a Vendedores Ambulantes**: Coordinar acciones con el IPES, para establecer alternativas para el ejercicio planificado de los negocios informarles o la reubicación de los que se encuentran ubicados en el área de influencia del plan parcial, y brindar la asesoría, que permita la reubicación de los vendedores ambulantes y de restablecimiento de mejores condiciones a las iniciales a la ejecución del plan parcial.

9.4.5. Programa de seguimiento y Monitoreo

Se evaluará la efectividad del Plan de Gestión Social con la implementación de estrategias que permitan conocer la percepción de los actores sociales e institucionales respecto a la ejecución del Plan y en especial de la efectividad de las medidas de mitigación a los impactos generados por el proyecto.

9.4.5.1. Objetivo

Adelantar el seguimiento y evaluación del componente social del plan parcial CAR - Universidad Libre, para medir el nivel de percepción de los actores sociales e institucionales vinculados y establecer la efectividad de su ejecución.

9.4.5.2. Meta

Evaluar el 100% de los programas y estrategias ejecutados del Plan de Gestión Social del plan parcial y generar las acciones de mejora respectivas.

9.4.5.3. Estrategias.

- Diseñar indicadores que permitan evaluar el antes y el después de la intervención del Plan de Gestión social y estrategia de Comunicaciones desarrollada en la ejecución del Plan Parcial.

- Aplicación de encuestas mínimo al 30% de los actores intervenidos por el proyecto, para verificar la ejecución y medir la percepción de satisfacción del Plan de Gestión Social y la Estrategia de comunicaciones desarrollada durante la ejecución del Plan Parcial.

- Generar un plan de mejora como producto de la encuesta y evaluación periódica con los actores sociales e institucionales sobre la ejecución del Plan de Gestión Social y estrategia de comunicaciones del Plan Parcial, para fortalecer los procesos de intervención social en proyectos similares que adelante la corporación. .

9.5. Conclusiones generales

Se debe involucrar de manera específica en la implementación del Plan de gestión social a los propietarios, arrendatarios, y personas que laboran en el edificio Lutaima, debido a que serán los más afectados transitoriamente. El edificio tiene dos torres una de ellas de 19 pisos donde hay 52 apartamentos y la otra de 14 pisos con 21 oficinas. Los dos restaurantes y en especial SVDWICH PLACE que funciona hace más de 20 años. Igualmente, se debe tener en cuenta que los sesenta parqueaderos de este edificio tienen salida hacia la carrera 8, lo cual generara impacto en la movilidad y parqueo de los vehículos especialmente, durante la etapa de construcción del deprimido y demolición de los edificios.

Igualmente, los parqueaderos del edificio Parque Nacional salen a la calle 36 y por ello se debe establecer las alternativas de movilidad, por las posibles afectaciones que se presenten por los trabajos, obras y actividades a realizar en la construcción.

En el área de influencia directa hay siete vendedores ambulantes que llevan varios años en la zona y según la información suministrada, sus familias dependen exclusivamente de estos ingresos. Por lo anterior, es necesario coordinar con el IPES, sobre alternativas de reubicación de dichos vendedores.

Con la implementación del Plan parcial, se debe hacer un inventario de todos los accesos que se afectarán por las obras de demolición y construcción del deprimido, así como de la construcción de los edificios y proyecto inmobiliario, se deberá recorrer el área antes del inicio de las obras, para establecer las medidas a implementar como: Pasos provisionales, parqueaderos alternos, senderos peatonales provisionales, desvió de rutas, entre otros.

Se deberá garantizar el acceso a las viviendas, negocios, entidades ubicadas en el área de influencia del proyecto, si se presenta restricción para el acceso, sin posibilidad de utilizar medidas temporales, se deberá coordinar con los administradores de los edificios, propietarios y arrendatarios de apartamentos o establecimientos comerciales, el pago de parqueaderos alternos hasta que se restablezca el acceso a los mismos.

Los inventarios que se realicen deben contar con registros fotográficos y audiovisuales.

La implementación del Plan Parcial trasciende la construcción y gestión la sede de la CAR y de la Universidad Libre, generando desarrollo urbano a través de modelos que beneficien a la comunidad y a todos los ciudadanos. Edificaciones flexibles y adaptables en sus diferentes usos, ambientalmente sostenibles, que estimulen la accesibilidad, la movilidad y generen una identidad, sumado a la capacidad de estimular las relaciones y la integración de habitantes, funcionarios y visitantes.

Se generará una articulación estratégica entre lo público y lo privado, que permite impactar positivamente la nueva planificación y desarrollo de la ciudad a partir de la ejecución del PPRU CAR – Universidad Libre.

10. BIBLIOGRAFÍA

Agencia Nacional Inmobiliaria Virgilio Barco Vargas. (2017). Plan Parcial de Renovación Urbana Ciudad CAN. Bogota.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2016). Plan de Desarrollo Distrital: 2016 - 2020 (Bogotá mejor para todos). Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.

Alcaldia Mayor De Bogota D.C. (2005). SCRIDB. Recuperado el 3 de Septiembre de 2018, de https://es.scribd.com/document/331487401/Manual-de-planeacion-y-diseno-para-la-administracion-del-transito-y-del-transporte-Tomo-3-pdf

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (27 de Julio de 2015). Secretaria Distrital De Ambiente De Bogota D.C. Recuperado el 3 de Septiembre de 2018, de ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=591ca977-3460...

Ali, M., & Najafi, F. T. (2013). A Cost Effective Methodology for Pedestrian Road Crossing for Developing Countries. In 120th ASEE Annual Conference & Exposition (Ed.), 120th ASEE Annual Conference & Exposition (pp. 1–11). Atlanta, GA: 120th ASEE Annual Conference & Exposition.

Área Metropolitana del Valle de Aburrá , Secretaría del Medio Ambiente de Medellín, Empresas Públicas de Medellín. (2010), Manual de Gestión Socio-Ambiental para Obras de Construcción , Medellin

Bogotá Como vamos. (2017). Informe de Calidad de Vida de Bogotá 2016. Bogotá: Bogotá Como vamos.

Bohorquez, D. (2013). 2. Determinación del potencial de restauración en el Parque Nacional Enrique Olaya Herrera, II Etapa. Colombia Forestal. Obtenido de https://www.google.com.co/search?q=Determinaci%C3%B3n+del+potencial+de+restauraci%C3%B3n+en+el+Parque+Nacional+Enrique+Olaya+Herrera%2C+II+Etapa.+Colombia+Forestal&rlz=1C1AVFC_enCO766CO766&oq=Determinaci%C3%B3n+del+potencial+de+restauraci%C3%B3n+en+el+Par

CAR. (2006). Plan de Manejo Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá . Bogota.

Box, P. C., & Oppenlander, J. C. (1985). Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito - Traducción del Manual Traffic Engineering Studies USA. (Coordinación General de Transporte D.D.F, Asociación Mexicana de Ingeniería de Transportes A.C., &

Cal & Mayor y Asociados S.C., & Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá D.C. (1998). Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte - Tomo II. (Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá D.C., Ed.) (Primera Ed). Bogotá, Colombia: Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá, D.C., Colombia

Cal & Mayor y Asociados S.C., & Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá D.C. (2005). Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte Tomo III - Tránsito. (Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá D.C., Ed.) (Segunda Ed). Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá, D.C. Colombia

Transportation Research Board. (2000). Highway Capacity Manual 2000. National Research Council, The National Academies. Washington D.C.

Cal y Mayor y Asociados – Duarte Guterman & Cia. Ltda. & Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá D.C (2006), Formulación del Plan Maestro de Movilidad para Bogotá que Incluye Ordenamiento de Estacionamientos.

Cal y Mayor. Rafael y Cárdenas Grisales James. Ingeniería de Tránsito Fundamentos y Aplicaciones. Octava Edición. Alfaomega Grupo Editor. México 2007.

Cal y Mayor Rafael y Cárdenas Grisales James. Ingeniería de Tránsito Fundamentos y Aplicaciones. Séptima Edición. Alfaomega Grupo Editor. México 1995.

Cogua Moreno, M. I., & Orjuela Hernandez, C. (2013). Dinamica de la construcción por usos: Localidad Santa Fe. Bogotá: Bogotá Humana.

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR. (28 de Diciembre de 2007). https://cerrosorientales.com. Obtenido de https://cerrosorientales.com/wp-content/uploads/2016/04/reserva_forestal_protectora_bosque_oriental_bogota_inventario_fauna.pdf

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR. (mayo de 2011). Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Centro de Documentación Ambiental. Obtenido dehttp://sie.car.gov.co/bitstream/handle/20.500.11786/33691/29506.pdf?sequence=1&isAllowed=

Corporación Autonoma Regional de Cundinamarca. (30 de 3 de 2018). Corporación Autonoma Regional de Cundinamarca. Obtenido de Corporación Autonoma Regional de Cundinamarca: http://www.car.gov.co

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR. (28 de Diciembre de 2007). https://cerrosorientales.com. Obtenido de https://cerrosorientales.com/wp-content/uploads/2016/04/reserva_forestal_protectora_bosque_oriental_bogota_inventario_fauna.pdf

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR. (mayo de 2011). Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Centro de Documentación Ambiental. Obtenido de http://sie.car.gov.co/bitstream/handle/20.500.11786/33691/29506.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Creative Commons Atribución-CompartirIgual 3.0 Unported . (2018). Rio Arzobispo. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%ADo_Arzobispo

Departamento Administrativo Nacional de Estadisticas. (19 de 04 de 2018). DANE. Obtenido de http://www.dane.gov.co/

Departamento Administrativo de Planeación Distrital. (2004). Decreto 190. Bogotá D.C., Colombia.

Díaz, M. R., & Ruggeri, P. (2009). Guía de Buenas Prácticas Ambientales. Buenos Aires: Aulas y Andamios.

Dirección de Evaluación,Control y Seguimiento Ambiental - José Evert Prieto Capera (Técnico), Direccion de Recursos Naturales- Harold Velásquez (Cartografía). (2018). Inventario Forestal PPRU CAR- UNIVERSIDAD LIBRE - Sede central CAR- Cra. 7 #36-45. Bogotá D.C.

FOPAE. (2010). Zonificación De La Respuesta Sísmica De Bogotá Para El Diseño.

Grandett, Y. (19 de Agosto de 2017). La oferta de vivienda no alcanza para cubrir déficit. Portafolio. Obtenido de Por.

Herreros, D. B. (2012). Estudio de suelos y analisis de cimentacion Centro Internacional de Convenciones de Bogota Camara de Comercio. Bogota D.C.

Hidrogeocol, D. P. (2000). Elaboración del modelo hidrogeológico para los acuíferos de Santa Fe de Bogotá, D.C.

INGEOMINAS. (1997). Microzonificación Sísmica de Santa Fe de Bogotá. Obtenido de https://www2.sgc.gov.co/biblioteca/Documents/Biblioteca/Microzonificacion%20sismica%20de%20santa%20fe%20de%20bogota.pdf

INGETEC (2017) Estudio Troncal Transmilenio Carrera Séptima. Documento Técnico de Soporte. Bogotá, D.C. Colombia

Jardín Botánico José Celestino Mutis. (2009). Secretaria Distital de Ambiente. Recuperado el 3 de Septiembre de 2018, de http://ambientebogota.gov.co/documents

Lobo-Guerrero Uscátegui, A. (1992). Geología e Hidrogeología de Santafé de Bogotá y su Sabana. Bogota. Obtenido de http://www.logemin.com/eng/Download/pdf/16_Geologia_hidrogeologia_Sabana_Bogota.pdf

Localidad de Santa Fe. (2012). Plan Ambiental de la localidad de Santa Fe. Bogota D.C.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2011). Minambiente. Recuperado el 3 de Septiembre de 2018, de http://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/decretos

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). http://www.minambiente.gov.co/. Recuperado el 3 de Septiembre de 2018, de http://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/resoluciones

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (3 de Septiembre de 2018). http://www.minambiente.gov.co/. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/resoluciones

Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (1985). http://www.minambiente.gov.co/. Recuperado el 3 de Septiembre de 2018, de http://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/resoluciones

Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (20 de Enero de 2006). www.minambiente.gov.co. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/resoluciones

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012), Criterios Ambientales para el Diseño y Construcción de Vivienda Urbana. Bogotá. Unión Temporal Construcción Sostenible S.A. y Fundación FIDHAP

McShanne, William R.,R. P. Roess, and E. Prassas. Traffic Engineering 2nd Edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1998.

McShanne, William R.,R. P. Roess, and E. Prassas. Traffic Engineering 3rd Edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2004.

Mutis, Jardín Botánico José Celestino. (2015). Bogotá D.C.

Representaciones y Servicios de Ingeniería S.A., Eds.) (Cuarta Edi). Ciudad de Mexico, Mexico: Representaciones y Servicios de Ingeniería S.A.

Personería de Bogotá, D.C. . (Mayo de 2007). Personería de Bogotá D.C. Obtenido de https://mesacerros.files.wordpress.com/2007/10/cerros_orientales_desafio_institucional.pdf

Personería de Bogotá, D.C. . (Mayo de 2007). Personería de Bogotá D.C. Obtenido de https://mesacerros.files.wordpress.com/2007/10/cerros_orientales_desafio_institucional.pdf
PROA: Urbanismo, Arquitectura, Industrias. (1957). Edificio Esso - Bogotá. Proa, 21-22.
Renzoni, G. U. (1962). Apuntes acerca de la litología y tectónica de la zona al este y sureste de Bogotá. . Bogota.

Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá (POT) Decreto 190 de 2004. Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C., Colombia.

Secretaría de Planeación Distrital. (2017). Documento Técnico de Soporte: Solicitud de inclusión de presios al tratamiento de renovación urbana. Bogotá: Secretaría de Planeación Distrital.

Secretaría Distrital de Planeación. (2009). Conociendo la localidad Santa Fé. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá.

Secretaría Distrital de Planeación Distrital. (2017). Nodo Ambiental Bogotá: Análisis de Prefactibilidad. Bogota.: Secretaría Distrital de Planeación Distrital.

Secretaria de Planeación de Bogotá D.C. -Dirección del Taller del Espacio Público. (s.f.). www.sdp.gov.co. Recuperado el 3 de Septiembre de 2018, de http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

Secretaría Distrital de Ambiente. (s.f.). Secretaría Distrital de Ambiente. Obtenido de http://ambientebogota.gov.co/cerros-orientales#6

Secretaria Distrital de Ambiente (2014), Guía para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en obra, ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaria Distrital de Ambiente (2014), Guía de Manejo Ambiental para el Sector de la Construcción, Segunda edición, Alcaldía Mayor de Bogotá

Sostenible, Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo. (2011). Decreto 3570. Obtenido de www.minambiente.gov.co: http://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/resoluciones

Semana Sostenible. (12 de 04 de 2017). Se disparan las áreas para construcción de vivienda en Bogotá. Semana Sostenible.

Servicio Geologico Colombiano. (2015). GEOLOGÍA DE LA PLANCHA 228 BOGOTÁ NORESTE.

SYSTRA & INGETEC (2017) Estructuración Técnica del Tramo uno (1) de la Primera Línea del Metro de Bogotá (PLMB). Bogotá, D.C. Colombia

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). (2011). Guía de gestión ambiental para el manejo del paisaje en Costa Rica. San José: Holcim

Van Der Hammen, T. (1998). Plan Ambiental De La Cuenca Alta Del Río Bogotá . Bogota.