

Distribución, accesibilidad y equidad territorial de las áreas verdes urbanas en el Distrito Metropolitano de Quito

Jonathan Stalin Puente Amán¹, Diego Francisco Orbe Ornaza², Esthela Elizabeth Salazar Proaño¹, Paulina Elizabeth Cubillo Betancourt¹, Izar Sinde Gonzalez¹

1. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Carrera de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente, Sangolquí, Ecuador; jspuente@espe.edu.ec; eesalazar1@espe.edu.ec; iisinde@espe.edu.ec
2. Centro de Información Urbana de Quito, Quito, Ecuador; dorbe@ciuq.ec; pcubillo@ciuq.ec

Resumen

Las áreas verdes en una ciudad capital como Quito son un aspecto de suma importancia para sus habitantes, estos espacios proveen de servicios urbanos, ambientales y paisajísticos vitales para el desarrollo. Una de las medidas más utilizadas para evaluar la presencia de áreas verdes en la ciudad es la relación de la cantidad de metros cuadrados de áreas verdes por habitante; sin embargo, es importante tomar en cuenta otras variables que influyen en la dotación y equidad de áreas verdes en Quito, por ejemplo la accesibilidad, la calidad de los espacios verdes, el destino del verde entre otros que pueden mejorar el análisis actual de estos espacios. Esta investigación se enfocó en brindar un diagnóstico, caracterizar y categorizar el estado actual de las áreas verdes urbanas y relacionarlos con los niveles socioeconómicos, densidad poblacional, mediante el cálculo de indicadores que reflejen el estado dotacional, accesibilidad y calidad, con el objetivo de generar las bases para una estandarización y métodos de medición para la calidad, equidad y dotar de insumos para el desarrollo urbano sostenible, proponiendo una aproximación técnica, detallada y analítica de los espacios verdes en la planificación considerando otros aspectos de las áreas verdes para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Quito. Dentro de los hallazgos más importantes de la investigación resaltan el déficit dotacional en 16 de las 32 parroquias urbanas analizadas, respondiendo a contrastes socioeconómicos presentes en el norte y sur de la ciudad.

Palabras Clave: áreas verdes, diagnóstico, accesibilidad, planificación.

Abstract

Summary

Green areas in a capital city like Quito are a very important aspect for its inhabitants, these spaces provide vital urban, environmental and landscape services for development. One of the most used measures to evaluate the presence of green areas in the city is the ratio of the number of square meters of green areas per inhabitant; however, it is important to take into account other variables that influence the endowment and equity of green areas in Quito, for example accessibility, the quality of green spaces, the destination of the green among others that can improve the current analysis of these spaces. This research focused on providing a diagnosis, characterizing and categorizing the current state of urban green areas and relating them to socioeconomic levels, population density, by calculating indicators that reflect the provisioning state, accessibility and quality, with the aim of generating the bases for standardization and measurement methods for quality, equity and providing inputs for sustainable urban development, proposing a technical, detailed and analytical approach to green spaces in planning considering other aspects of green areas to improve quality life of the inhabitants of the city of Quito. Among the most important findings of the investigation, the provision deficit stands out in 16 of the 32 urban parishes analyzed, responding to socioeconomic contrasts present in the north and south of the city. Keywords: green areas, diagnosis, accessibility, planning.

1. Objetivos

1.1. Objetivo General

Analizar la distribución espacial, nivel de calidad y nivel de accesibilidad de las áreas verdes ubicadas en las parroquias urbanas del Distrito Metropolitano de Quito, mediante la aplicación de indicadores para la generación de insumos que sirvan en la toma de decisiones sobre planificación urbana sustentable.

1.2. Objetivos Específicos

Referente a la distribución espacial de las áreas verdes urbanas:

- Actualizar la cartografía de los polígonos correspondientes a las áreas verdes urbanas mediante digitalización empleando sistemas de información geográfica.
- Calcular la cantidad de m²/habitante a nivel parroquial a través de la relación con proyecciones poblacionales actualizadas hasta el año 2020 y compararlos con los valores calculados por la Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda.

Referente al nivel de calidad de los espacios verdes:

- Calcular el índice de forma de las áreas verdes, mediante la relación de sus características geométricas.

Referente al nivel de accesibilidad:

- Analizar el nivel de accesibilidad de cada área verde en función de su distancia con rutas de transporte urbano, estaciones de metro y estaciones de buses.
- Identificar las zonas de influencia de las áreas verdes en la ciudad en función de la existencia de barreras físicas, limitaciones de horarios y movilidad.

2. Antecedentes

En las últimas décadas Quito ha tenido un proceso de crecimiento exponencial, el rápido y desordenado proceso de urbanización desde los años 60 a partir de las migraciones por las reformas agrarias y el *boom* petrolero, dio como resultado una urbe desordenada, que terminó legalizando las crecientes invasiones (Gomez, 2016). Actualmente la ciudad de Quito se encuentra en un proceso drástico de fragmentación en el periurbano, marcado por la tendencia urbana – histórica de desplazamiento de la población por la necesidad y demanda de nuevas viviendas, especialmente en las periferias, por lo general ocupando tierras agrícolas en las que los costos de los terrenos en un principio son más accesibles, políticas menos restrictivas, y en los que se dispone de un mejor estilo de vida, alejado del ruido de la ciudad, comercio, etc, además de su cercanía con la naturaleza, dando origen también a procesos de segregación urbana y la consolidación de barrios cerrados (Guamán, 2021). Como producto del crecimiento desordenado y el incremento de procesos de subdivisiones del suelo que cuentan con áreas verdes privadas cerradas al público, se ha generado escasez de vegetación y áreas verdes públicas para la ciudadanía, se prevé que para el 2050 la disminución de la vegetación especialmente la cobertura de matorral se reduzca a 0% en las pendientes ubicadas al este y oeste del área urbana de Quito (Salazar, Henríquez, Sliuzas y Qiense, 2020). En los últimos años este tema ha ido adquiriendo cada vez más espacio en las discusiones sobre planificación Urbana.

La ubicación geográfica de la vivienda dentro del espacio urbano afecta las condiciones de vida de las personas; las condiciones ambientales, accesibilidad a la infraestructura, equipamientos y espacios públicos disponibles influyen directamente sobre las personas, y define la capacidad de consumo urbano de bienes y servicios.

La deficiencia de las áreas verdes en la ciudad está directamente relacionada con la inestabilidad socioeconómica y con la baja calidad de vida de los ciudadanos. Por lo tanto, la planificación de áreas verdes en zonas urbanas es urgente y necesaria para mitigar los efectos del crecimiento urbano y los procesos de subdivisión del suelo (Andrade, 2012).

Dentro del desarrollo de una ciudad en busca de la sostenibilidad, las áreas verdes juegan un rol determinante, es así que su pertinencia ha sido confusamente representada de manera cuantitativa por el indicador de metros cuadrados de área pública por habitante, según la conferencia Rio + 20 ONU sobre el desarrollo sostenible, este indicador contribuye a la salud y el bienestar del ser humano, justificando así su presencia dentro de los 100 Indicadores de Monitoreo Global, Indicadores nacionales complementarios, Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible¹ (Badiu et al., 2016).

La importancia de los espacios verdes en la ciudad radica en los efectos positivos que tienen sobre los ciudadanos. Los beneficios asociados a la salud general y mental se profundizan cuando existe una mayor interacción con la naturaleza; y los parques cumplen esa función tan fundamental en la ciudad de Quito (Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda, 2017).

Actualmente se ha utilizado el patrón de los 9m² de áreas verdes por habitante como el estándar de dotación de áreas verdes en las ciudades, incluso se le ha denominado como indicador, índice, meta o recomendación de dotación mínima de espacios verdes de acuerdo al índice de Verde Urbano del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos; según datos de la Secretaría de Ambiente del DMQ et al., al 2014 el Distrito Metropolitano de Quito contaba con 20,2 m² de áreas verdes por habitante donde se puede identificar que en la zona urbana existe en promedio 15,87 m² de áreas verdes por habitante y 42,24 m² de áreas verdes por habitante en zonas rurales.

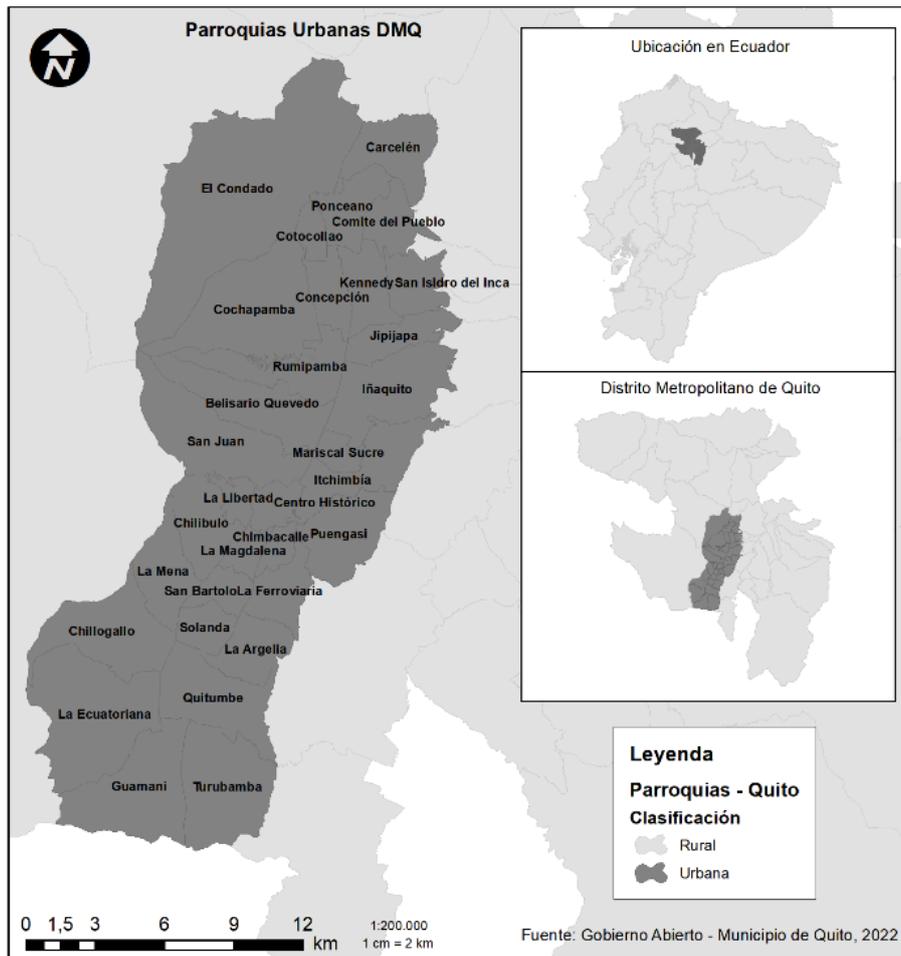
Estas cifras de áreas verdes en la ciudad toman en cuenta desde las áreas protegidas del Distrito Metropolitano de Quito, pasando por quebradas, parques, plazas, canchas y hasta parterres, lo cual lleva a repensar las áreas verdes urbanas, enfocando principalmente en sus efectos positivos y negativos sobre la población, su regulación, mantenimiento y conservación.

La presente investigación busca estandarizar y categorizar los tipos de áreas verdes urbanas ya sean un conjunto de árboles, arbustos, plantas, césped o sitios aislados como plazoletas, redondeles, jardines, etc. con la finalidad de identificar tipologías que permitan resaltar los beneficios ambientales y sociales de estos espacios, de la misma manera, es importante y necesario establecer métodos de cuantificación tanto en términos de calidad de los espacios verdes, valor ambiental, accesibilidad y valoración ciudadana.

3. Área de Estudio

El área de estudio se desarrolló en varias escalas, en la fase inicial se trabajó a escala de administración zonal, abarcando todas las que comprenden el DMQ, posteriormente en la segunda y tercera etapa se enfocó en el desarrollo de indicadores a escala parroquial urbana abarcando las 32 parroquias urbanas localizadas en el DMQ, así mismo se utilizó una escala auxiliar de teselas de 100.000m² para el análisis de accesibilidad.

Figura 2. Área de estudio



Elaboración: Centro de Información Urbana de Quito, 2022

4. Alcance y Metodología

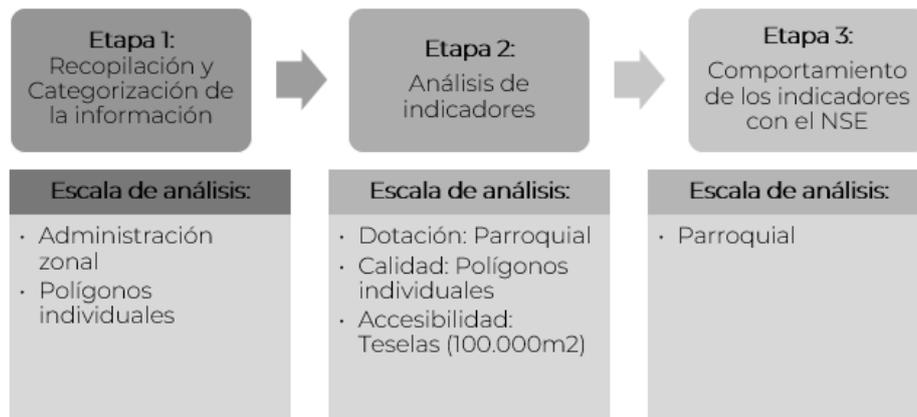
La investigación se realizó en tres etapas, en la inicial se realizó un análisis que abarcó todas las administraciones zonales del Distrito Metropolitano de Quito, obteniendo como producto la actualización y categorización de las áreas verdes presentes en cada administración zonal, esta etapa involucró la participación mediante convenio interinstitucional a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE y el Centro de Información Urbana de Quito del Colegio de Arquitectos del Ecuador – Pichincha, contando con la participación de 18 estudiantes y los docentes Dra. Esthela Salazar Proaño e Ing. Izar Sinde de la Carrera de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente e Ingeniería en Tecnologías Espaciales, y bajo supervisión de los Ingenieros Paulina Cubillo y Diego Francisco Orbe del Centro de Información Urbana de Quito (CIUQ).

La segunda etapa se enfocó exclusivamente en las 32 parroquias urbanas del Distrito Metropolitano de Quito, comprendiendo el análisis de los indicadores de distribución/dotación, calidad y accesibilidad de las áreas verdes urbanas

En la tercera etapa se analizó el comportamiento de los indicadores evaluados con respecto al nivel socioeconómico de las parroquias analizadas para encontrar patrones, comportamientos y relaciones entre estos aspectos que describan en grado de segregación en cuando a la calidad, distribución y acceso a las áreas verdes.

Finalmente, los resultados de esta investigación brindan un amplio escenario de diagnóstico sobre el estado y las dinámicas que relacionan las áreas verdes con los habitantes del Distrito Metropolitano de Quito, dejando un insumo que brinde la posibilidad de desarrollar nuevas investigaciones acerca de las áreas verdes en la ciudad bajo el contexto de la planificación territorial.

Figura 1. Etapas de la investigación



Elaboración: Centro de Información Urbana de Quito, 2022

4.1. Elaboración de la cartografía y análisis de las áreas verdes

El procesamiento, gestión e identificación de áreas verdes y su posterior análisis espacial se desarrollaron empleando sistemas de información geográfica, datos espaciales y estadísticos de diversas fuentes de información, tales como la Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda (STVH) Geoportal del Instituto Geográfico Militar (IGM) e Instituto de la Ciudad detallados a continuación:

- Espacio Público (STHV): En la etapa preliminar del análisis se empleó la base cartográfica de parques, plazoletas, parterres, etc; para después actualizarla mediante la digitalización de los polígonos faltantes en dicha base.
- Nivel socioeconómico, educación (IGM): El Instituto Geográfico Militar dispone de esta información cartográfica actualizada al 2019, la cual sirve para relacionar el nivel socioeconómico de la población y la disponibilidad de espacio público de calidad.
- Proyecciones poblacionales 2020 (Instituto de la Ciudad): Información estadística importante para efectuar el análisis de la disponibilidad de m2/hab de las áreas verdes en cada parroquia, debido a que la información censal disponible data del censo nacional realizado en el 2010, por lo cual acceder a una información que proyecte los datos demográficos facilita y optimiza el análisis.
- Red Verde Urbana (STHV): Este estudio permitió categorizar de manera profunda las características y potenciales usos de cada polígono estudiado.
- Paradas Transporte Público, Estaciones y corredores BRT Sistema Integrado y Estaciones del Metro (STHV): Estas capas permitieron analizar en nivel de accesibilidad a los espacios verdes, en función a la distancia de estos.

4.2. Proceso de categorización

Para realizar la categorización, se propone una matriz con diferentes categorías e indicadores tomando en cuenta varias características geométricas, planificación urbana, ubicación, cobertura vegetal y accesos.

Vale destacar que esta etapa se realizó mediante reuniones de trabajo de manera virtual, debido a la pandemia originada por el virus COVID-19, las cuales se efectuaron mediante sesiones de trabajo semanales desde junio hasta agosto del 2020, a través de la ejecución de un proyecto de vinculación entre la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE y el Centro de Información Urbana de Quito.

Figura 3. Proyecto de Vinculación CIUQ-ESPE



FUENTE: ESPE-CIUQ, 2021

La escala de análisis para la categorización, comprende a cada área verde de manera individual, distribuidas en todas las administraciones zonales del Distrito Metropolitano de Quito.

4.3. Categorización Red Distrital de Espacios Públicos y Áreas Verdes

Para desarrollar esta matriz de categorización, se basó en la información presente en el modelo territorial actual determinado por la Red Distrital de espacios Públicos y Áreas Verdes de acuerdo con el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial (2012-2022), donde se establecen las siguientes escalas en función de su escala y tamaño:

- Escala Metropolitana - Parque Metropolitano Urbano: áreas que comprenden superficies mayores a 100,000m².
- Escala Zonal – Espacios Públicos Parques de Ciudad: Áreas que comprenden superficies entre 10,000 y 100,000 m².
- Escala Sectorial y barrial – Parque vecinal: uso semanal entre 5000 y 10000 m².
- Escala Sectorial y barrial - Parque de cercanía: Uso diario entre 1000 y 5000 m².

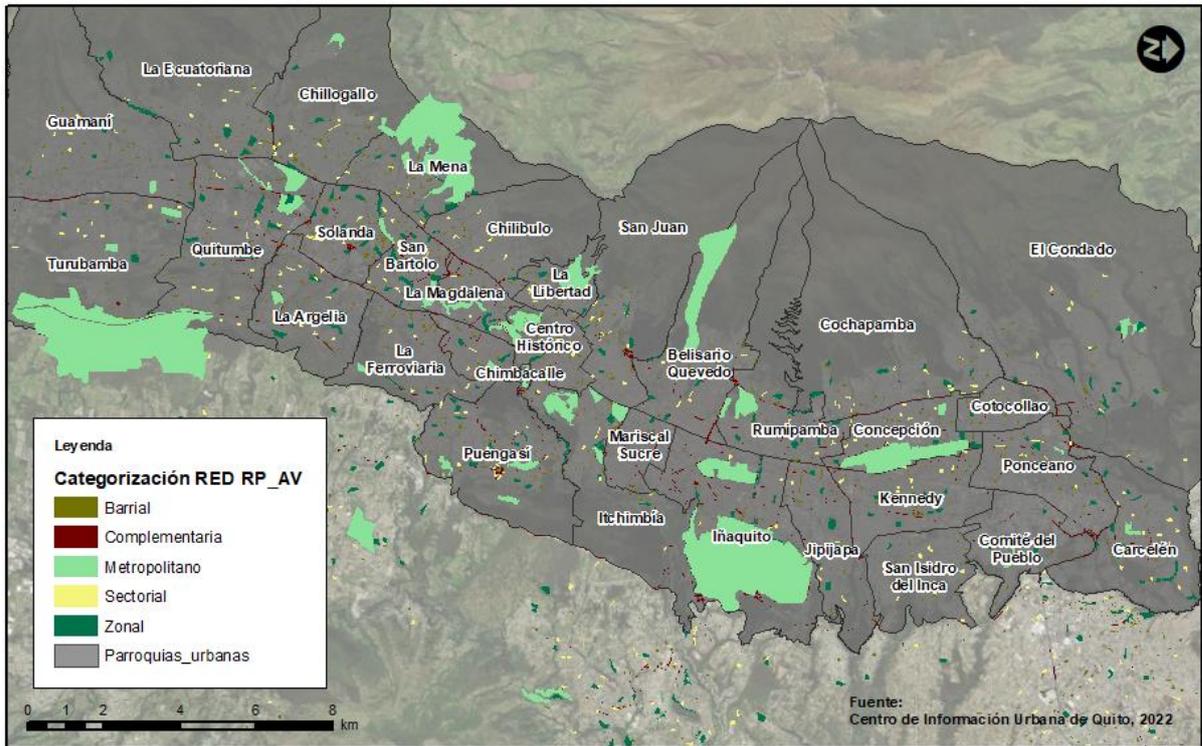
A partir de esta clasificación, se generó la categorización de las áreas verdes como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1. Categorización Red Distrital de Espacios Públicos y Áreas Verdes

RED RP-AV		
Código	Nombre	Descripción
RD01	Metropolitano	Superficies Mayores a 100,000 m ²
RD02	Zonal	Superficies entre 10,000 y 100,000 m ²
RD03	Sectorial	Superficies entre 5,000 y 10,000 m ²
RD04	Barrial	Superficies entre 1,000 y 5,000 m ²
RD05	Complementaria	Superficies correspondientes a ejes viales y areas verdes pasivas

Elaboración: CIUQ / ESPE / Red Distrital de espacios Públicos y Áreas Verdes

Figura 4. Categorización por Red Distrial de Espacios Públicos y Áreas Verdes

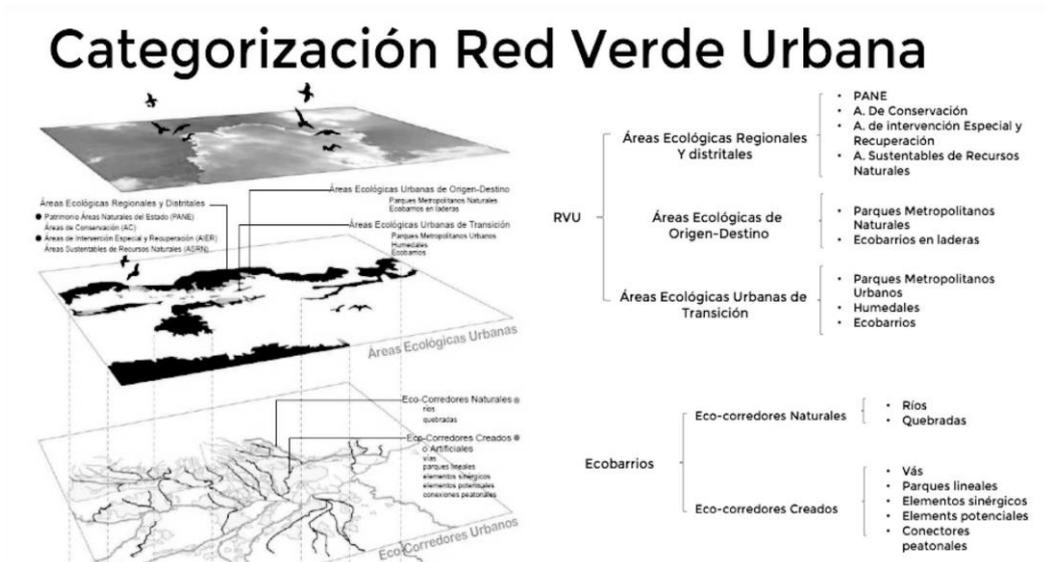


Elaboración: CIUQ / ESPE

4.4. Categorización Red Verde Urbana

La elaboración de esta matriz de categorización se la realizó de acuerdo a los parámetros establecidos por la Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda, en base al esquema propuesto en el informe de la Red Verde Urbana (RVU).

Figura 5. Esquema de categorización de la Red Verde Urbana



Elaboración: CIUQ / ESPE / RVU (STHV)

Con la finalidad de complementar las áreas verdes urbanas con las naturales se empleó cartografía adicional que permitió categorizar zonas de protección tales como:

- Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE)
- Áreas de Conservación y Uso Sustentable (ACUS)
- Áreas de Intervención Especial y Recuperación (AIER)
- Áreas Sustentables de Recursos Naturales

Además, se categorizaron corredores naturales, corredores creados y zonas con equipamientos.

Tabla 2. Categorización Red Verde Urbana

Categorías		
Código	Nombre	Descripción
RV01	Áreas Ecológicas Regionales y distritales	Son superficies que contienen a las áreas del PANE, ACUS, AIER y A. sustentables de recursos naturales.
RV02	Áreas Ecológicas Urbanas de Transición	Áreas de transición entre lo natural y lo urbano, pueden también ser áreas con poca intervención antrópica
EC01	Corredores naturales	Corredores naturales sin infraestructura civil
EC01	Corredores creados	Corredores que han sido implementados mediante la construcción de obra civil
IF01	Infraestructura	Equipamientos

Elaboración: CIUQ/ESPE/RVU (STHV)

4.5. Categorización de las Áreas Verdes por su localización espacial

La localización de las áreas verdes se categorizó de acuerdo a la cercanía con la urbe; para la presente investigación se consideraron únicamente las áreas ubicadas en la zona urbana del DMQ, sin embargo, se han clasificado todos los espacios, dejando abierta la posibilidad para futuros estudios enfocados en las zonas periurbanas o rurales.

Tabla 3. Categorización por su localización espacial

Elaboración: CIUQ/ESPE

Al categorizar un total de 1836 espacios verdes del área de estudio, se delimitaron 3 espacios que comparten su ubicación tanto con la zona urbana como con la zona rural, sin embargo, se los ha categorizado como rurales debido a sus

Categorización por localización espacial		
Código	Nombre	Descripción
TPU01	Periurbano	Comprenden las áreas verdes que se sitúan en la zona periurbana e intraurbana del DMQ
TPU02	Urbano	Comprenden las áreas verdes que se sitúan en la zona urbana del DMQ
TPU03	Rural	Comprenden las áreas verdes que se sitúan en la zona rural del DMQ

condiciones de accesibilidad, 34 periurbanas, ubicadas colindando con las parroquias rurales y 1799 urbanas, como se muestra en la tabla 4.

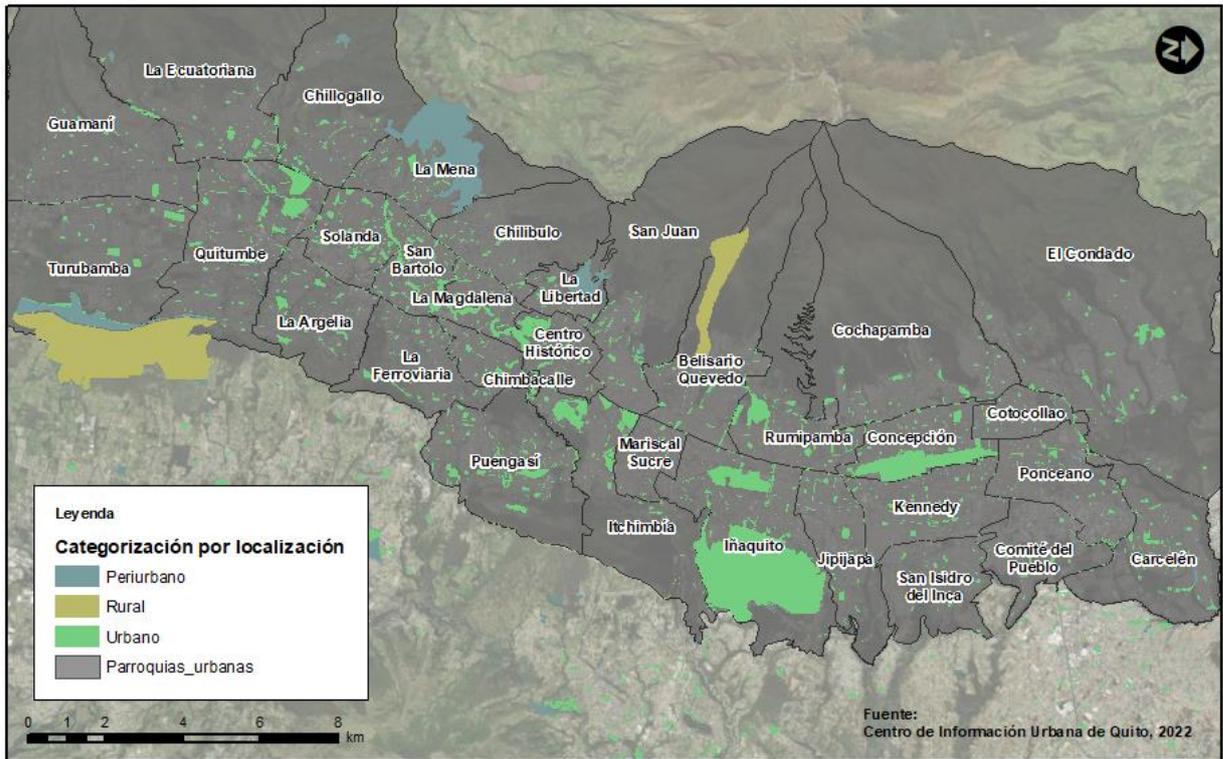
Tabla 4. Estadísticas de la categorización por localización.

Categoría	Conteo	Porcentaje
Periurbano	34 áreas verdes	1.85%
Urbano	1799 áreas verdes	98%
Rural	3 áreas verdes	0.15%

Elaboración: CIUQ/ESPE

La figura 6 muestra la distribución espacial de las áreas verdes categorizadas por su localización espacial en el área de estudio.

Figura 6. Categorización por localización



Elaboración: CIUQ / ESPE

4.6. Categorización por el Uso de las Áreas Verdes

Una característica importante de los espacios verdes analizados corresponde al uso que se le da a cada uno de estos, de tal manera, se categorizó cada área verde en función de esta característica, para poder conocer el verdadero potencial y utilización de cada espacio. Teniendo así usos naturales, productivos, recreativos, áreas con equipamientos, ornamentales, patrimoniales y espacios subutilizados, generando las categorías que se indican a continuación:

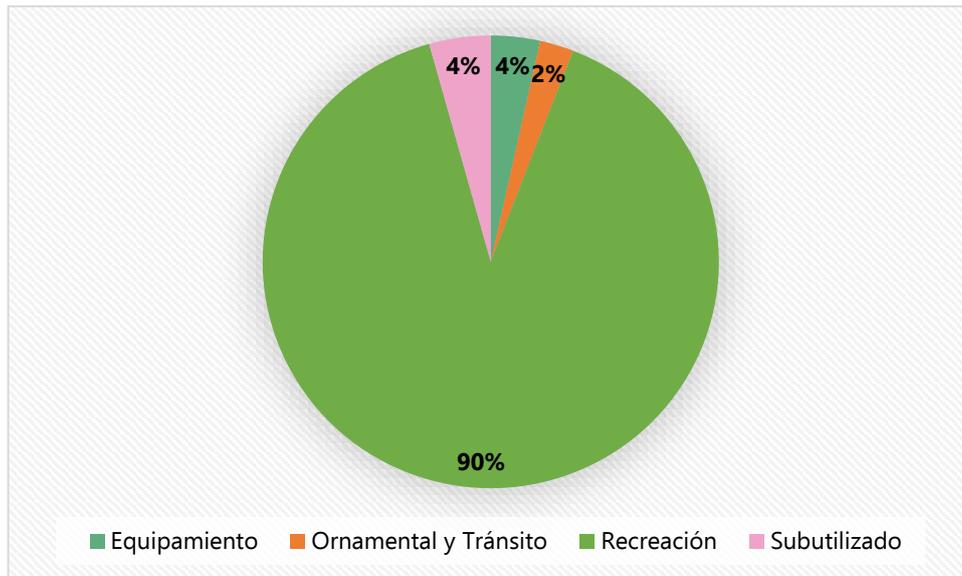
Tabla 5. Categorización por el uso de cada área verde

Categorización por Uso		
Código	Nombre	Descripción
USO01	Natural	Áreas que forman parte de zonas de protección natural
USO02	Productivo	Espacios de producción agrícola que rodean y abastecen de materias primas alimenticias a la ciudad
USO03	Recreación	Espacios de recreación, juegos infantiles, plazas
USO04	Equipamiento	Áreas verdes que forman parte de los equipamientos de la ciudad e infraestructura deportiva
USO05	Ornamental y Tránsito	Áreas verdes para uso exclusivo de ornamentación, y tránsito
USO06	Patrimonial	Áreas verdes que se encuentran en áreas patrimoniales
USO07	Subutilizado	Suelo público o privado con potencial para ser área verde por sus características naturales, localización y accesibilidad.

Elaboración: CIUQ / ESPE

Producto de la categorización por el uso de cada espacio verde se obtuvo 64 espacios verdes correspondientes a equipamientos, 44 de uso ornamental, 1648 de uso recreativo y 80 subutilizados, como se expresa en la figura 7. Los espacios de uso productivo se ubican fuera de la zona de estudio, por lo cual no representan un parámetro de análisis en este apartado.

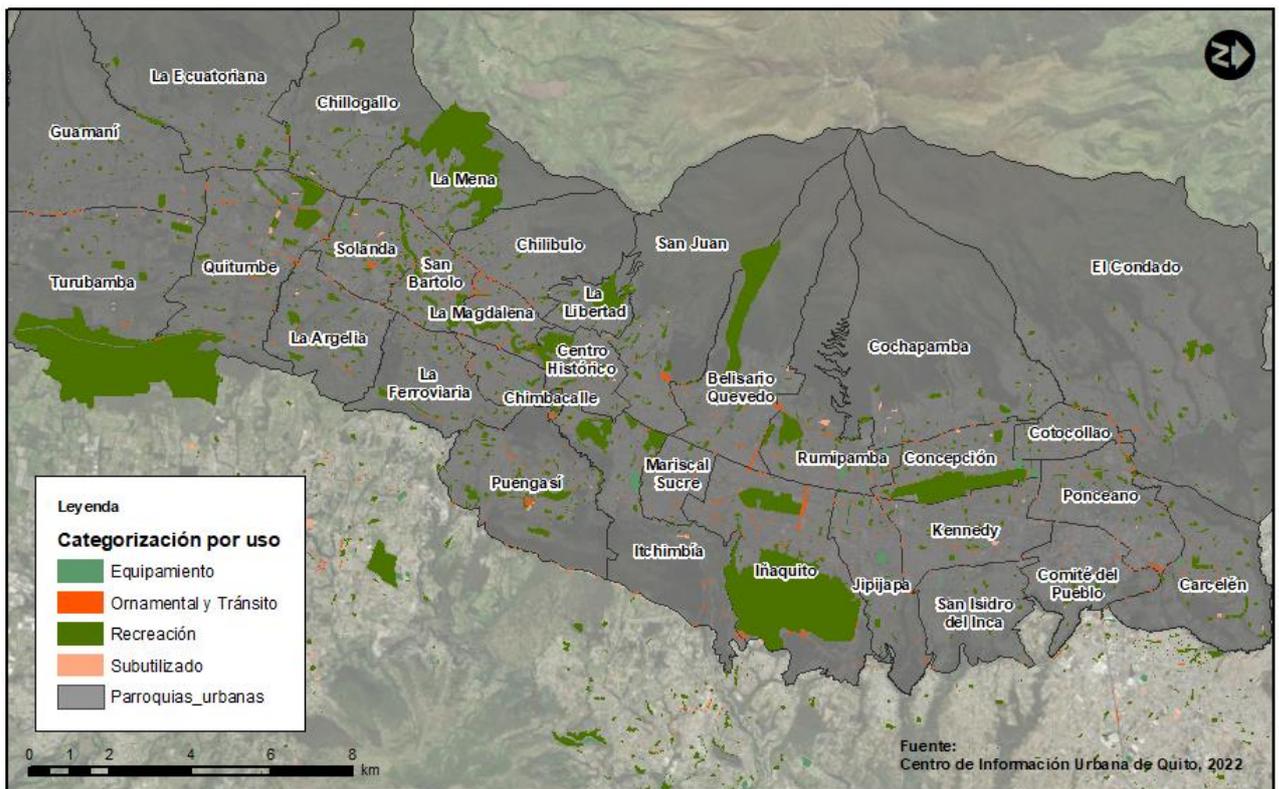
Figura 7. Porcentaje de espacios verdes categorizados por su uso



Elaboración: CIUQ / ESPE

La figura 8 muestra la distribución espacial de las áreas verdes categorizadas por su uso dentro del área de estudio.

Figura 8. Categorización por uso



Elaboración: CIUQ / ESPE

4.7. Categorización por el nivel de accesibilidad vial

Para determinar las categorías de accesibilidad vial, se consideró la cercanía a 3 elementos:

- paradas transporte público;
- estaciones y corredores BRT del sistema integrado;
- estaciones del metro.

La proximidad a dichos elementos conlleva a la asignación de un nivel de accesibilidad: así aquellas áreas verdes cercanas a menos de 100m tienen accesibilidad alta, áreas verdes cercanas hasta 500m tienen accesibilidad media, y áreas verdes mayor a este rango, tienen baja accesibilidad, resultando en las siguientes categorías:

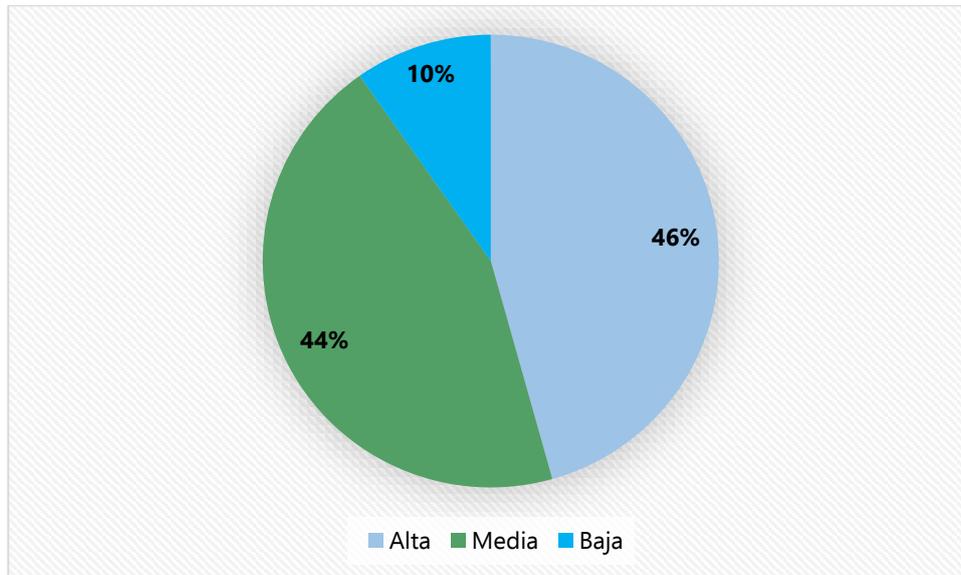
Tabla 6. Categorización por la accesibilidad vial

Accesibilidad Vial		
Código	Nombre	Descripción
AC01	Accesibilidad Alta	Áreas verdes ubicadas a menos de 100m de paradas transporte público, estaciones y corredores BRT del sistema integrado y estaciones del Metro
AC02	Accesibilidad Media	Áreas verdes ubicadas entre 100 y 500m de paradas transporte público, estaciones y corredores BRT del sistema integrado y estaciones del Metro
AC03	Accesibilidad Baja	Áreas verdes ubicadas a más de 500m de paradas transporte público, estaciones y corredores BRT del sistema integrado y estaciones del Metro

Elaboración: CIUQ / ESPE

Al analizar y categorizar los espacios verdes por su accesibilidad vial, se delimitaron 834 espacios verdes con accesibilidad alta, 815 con accesibilidad media y 178 con accesibilidad baja, correspondientes a los porcentajes de la figura 9.

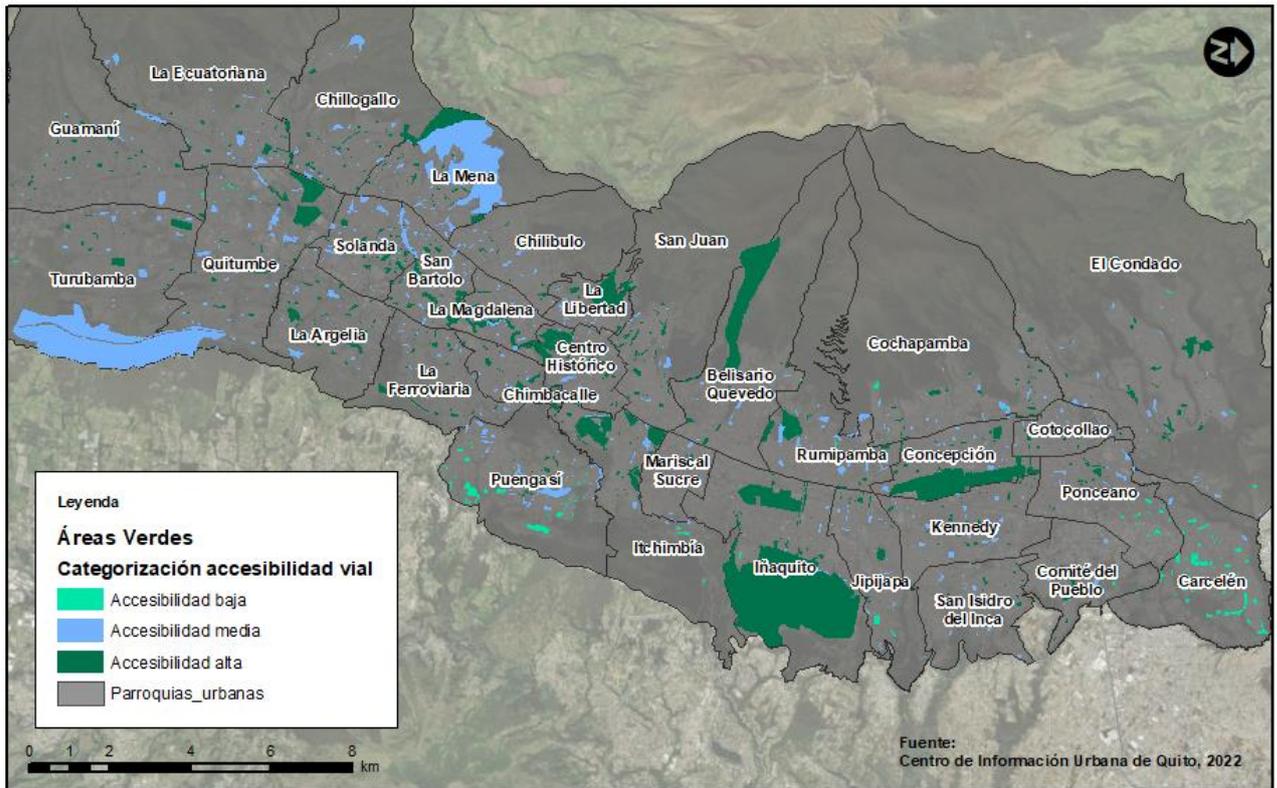
Figura 9. Estadísticas del nivel de accesibilidad vial



Elaboración: CIUQ / ESPE

La figura 10 muestra la distribución espacial de las áreas verdes categorizadas por su nivel de accesibilidad vial.

Figura 10. Categorización por su accesibilidad vial



Elaboración: CIUQ / ESPE

4.8. Elaboración y cálculo de indicadores

Una vez culminado el proceso de categorización de las áreas verdes, se procedió a calcular los indicadores de cantidad, calidad y accesibilidad de cada área verde estudiada. Estos indicadores se analizaron para cada área verde, los cuales sirven para determinar la demanda y el déficit de áreas de espacio público con una proyección poblacional proyectada al año 2020 a una escala parroquial, la calidad a través del índice de forma de cada polígono a escala individual y posteriormente promediada a escala parroquial y finalmente, el nivel de accesibilidad a las áreas verdes en unidades de teselas de 100.000m².

Tabla 7. Indicadores Evaluados

Indicador	Método	Escala de Análisis
Cantidad	$IC = \text{Superficie de AV útil} / \text{Población proyectada al 2020}$	Parroquial
Calidad	$IF = 0.25 * \text{Perímetro del AV} / \sqrt{\text{superficie del AV}}$	Parroquial
Accesibilidad	$IA = \text{Distancia a las áreas verdes} / \Sigma \text{ todas las AV}$	Teselas 100.000m ²

Elaboración: CIUQ / ESPE

4.9. Indicadores espaciales asociados a la cantidad

Se determinó mediante la comparación de la sumatoria de los m² de áreas verdes excluyendo aquellos que forman parte de la infraestructura vial y ornamentación, con la población proyectada para el año 2020 a escala de parroquias; este indicador permite conocer si las áreas verdes localizadas en las parroquias urbanas del DMQ cumplen con el parámetro de 9 m²/habitante estipulado por la ONU en su índice de verde urbano con el objetivo de determinar el déficit, superávit o cumplimiento del estándar en las áreas verdes en una escala parroquial, se empleó esta escala debido a la limitante de información poblacional actualizada a escalas más detalladas.

Según el portal de información Quito Informa (2018), la urbe se mantiene como la ciudad del Ecuador con más espacios verdes por habitante, el Índice Urbano Verde (IVU) es de 20,2 metros cuadrados por habitante.

Sin embargo, en función al parámetro base de 9m²/habitante y el indicador de Ciudad Sostenible de 20,2m²/hab propuesto por La Secretaría de Ambiente del DMQ en el año 2014, se categorizó el estado dotacional de áreas verdes en tres niveles:

- a. Déficit, si este indicador es menor a 9m²
- b. Atendido, si está entre 9 y 20,2m²
- c. Superávit, si supera los 20,2m²

4.10. Indicadores espaciales asociados a la calidad

Para evaluar la calidad de las áreas verdes se empleó la metodología de McGarigal et al. (2012), donde se analizan los atributos físicos de las áreas verdes como el perímetro y área de cada polígono, para obtener el índice de forma, el cual proporciona información de qué tan irregulares son los polígonos analizados, siendo 1 el valor que indica una figura semejante a un cuadrado, mientras el valor es más alejado a 1, indica que el polígono es irregular y no tiene la calidad necesaria para ser considerado un área verde de calidad óptima ya que su ancho es notablemente inferior a su ancho, lo cual indica que no posee una regularidad geométrica que provea condiciones de calidad para su utilización. Adicionalmente se comparó este resultado con el porcentaje de cobertura arbórea para cada espacio y si este cuenta o no con infraestructura deportiva, ocio y/o esparcimiento; en el caso de que existan áreas verdes de características naturales y protección se tomó en cuenta únicamente los espacios útiles para la ciudadanía.

Además, se identificó la tipología del área verde, por los usos y servicios que ofrece cada espacio, cabe mencionar, que las áreas verdes pueden tener un uso específico o múltiple tales como:

- Naturales: Son áreas sin intervención antrópica, como por ejemplo los bosques del Parque Metropolitano Guanguiltagua, la quebrada y el río del Parque Lineal Machángara o las áreas sin intervención del bosque protector Ilaló.
- Productivos: Son áreas de uso para la producción y venta de plantas, como los viveros del Parque Metropolitano de La Armenia, localizado en el Valle de los Chillos
- Recreación: Son espacios deportivos, lúdicos, infantiles y de ocio que cuentan con mobiliario urbano e infraestructura.
- Ornamental y tránsito: Son áreas verdes que limitan la circulación de personas y vehículos y a su vez aportan al paisaje.
- Patrimonial: Son espacios protegidos los cuales buscan preservar la memoria histórica de un lugar como también sus elementos naturales (árboles patrimoniales) y la infraestructura que la componen, funcionan también como corredores de contemplación.

4.11. Indicadores de distribución espacial y accesibilidad

El indicador de distribución espacial y accesibilidad se estableció a partir de la cantidad de áreas verdes presentes en la ciudad dividida en partes iguales de 100.000m², denominadas teselas, que ayudaron a identificar los siguientes parámetros:

- Cantidad de habitantes y las distancias desde cada sector censal hacia cada área verde.
- Existencia de limitaciones de acceso físico u horarios de atención al público.
- Accesibilidad a la red de transporte público.
- Accesibilidad caminable.
- Cercanía a la red vial.

En el caso de las áreas verdes naturales se tomó en cuenta si éstas poseen vías internas y accesibilidad en el interior del área verde, el horario de atención y alumbrado público. Se consideró como factor principal a la distancia, a elementos viales como rutas de transporte urbano, estaciones del sistema de bus de tránsito rápido (BRT) y estaciones de metro. Al intersectar la distancia euclidiana a estos tres elementos se pudo obtener 3 clasificaciones para las áreas verdes que son alta, media y baja.

Para el cálculo se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

- La accesibilidad de los habitantes de una manzana a una o varias áreas verdes.
- La accesibilidad de los habitantes de varias manzanas a una misma área verde.
- Áreas verdes simultáneamente que se encuentran a menos de 100m.
- Distancias desde áreas verdes que se encuentran entre 100 y 500m de las estaciones de bus, rutas de transporte y/o estaciones de bus.

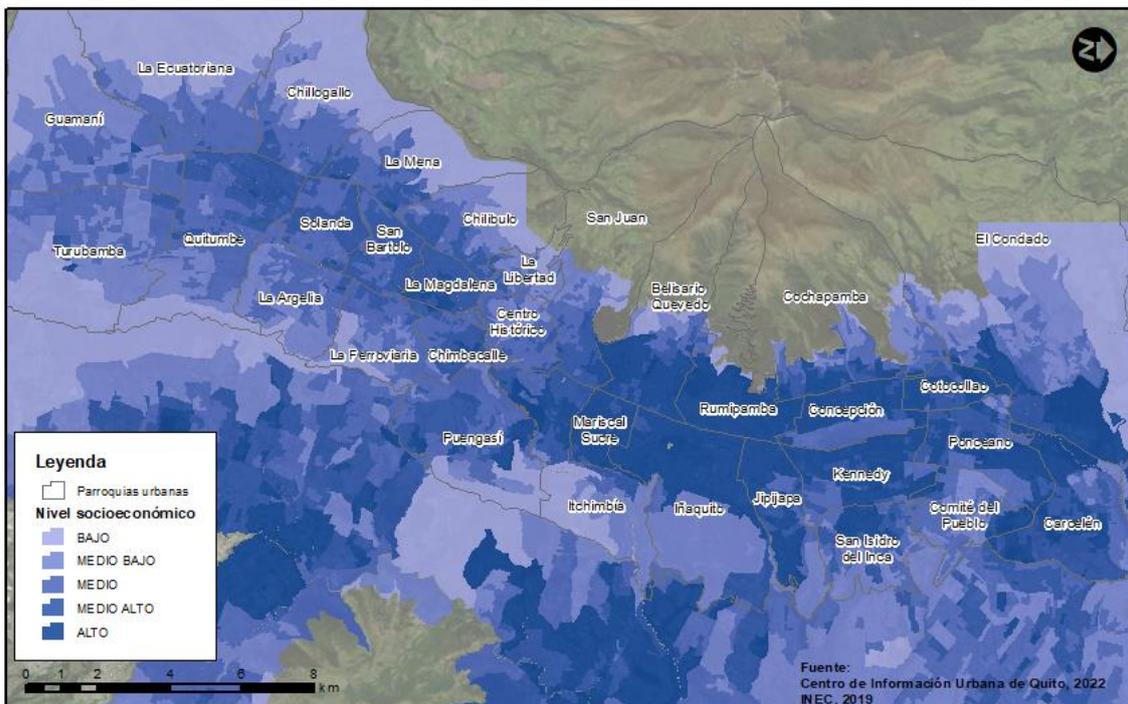
- Áreas verdes que, aunque presentan una cercanía a rutas de transporte y paradas de bus, se encuentran alejadas de estaciones de metro.

4.12. Relación con el nivel socioeconómico y densidad poblacional

La información referente al nivel socioeconómico y densidad poblacional fueron extraídas a partir de la cartografía generada por el INEC en 2019 con una escala a nivel de manzanas y barrio respectivamente, donde se indican las manzanas con sectores socioeconómicos categorizados en cinco niveles, teniendo:

- Nivel socioeconómico bajo
- Nivel socioeconómico medio bajo
- Nivel socioeconómico medio
- Nivel socioeconómico medio alto
- Nivel socioeconómico alto

Figura 11. Nivel socioeconómico del Distrito Metropolitano de Quito por manzanas.



Elaboración: CIUQ/ESPE

A partir de esta información se procedió a intersecar con los productos resultantes del cálculo de los indicadores propuestos con el nivel socioeconómico y densidad poblacional, para cuantificar en nivel socioeconómico y demanda, correspondiente a la zona de influencia de cada área verde.

5. RESULTADOS

5.1. Indicadores espaciales asociados a la cantidad de áreas verdes

A escala parroquial, la tabla 8 describe la información demográfica de todas las parroquias urbanas analizadas. Resulta obvio que el número de m²/habitante varió en cada parroquia con los resultados obtenidos por la Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda, debido a la utilización de proyecciones poblacionales actualizadas al año 2020, que difieren con el número de habitantes registrados en el censo poblacional del año 2010.

Tabla 8. Estado dotacional de Áreas Verdes en m²/hab a escala de parroquias urbanas.

Administración Zonal	Parroquia	Proyección Poblacional (2020)	Área Verde Útil (m ²)	m ² /hab	Estado
ELOY ALFARO	Chilibulo	51000	795593.2	15.6	ATENDIDO
	Chimbacalle	37277	245986.4	6.6	DÉFICIT

	La Argelia	70109	231557.9	3.3	DÉFICIT
	La Ferroviaria	65638	260250.0	4.0	DÉFICIT
	La Magdalena	28486	396098.7	13.9	ATENDIDO
	La Mena	53482	3520142.4	65.8	SUPERÁVIT
	San Bartolo	69784	727073.1	10.4	ATENDIDO
	Solanda	80593	473693.1	5.9	DÉFICIT
EUGENIO ESPEJO	Belisario Quevedo	48832	1586089.5	32.5	SUPERÁVIT
	Cochapamba	77078	310310.5	4.0	DÉFICIT
	Comité del Pueblo	56835	186162.9	3.3	DÉFICIT
	Concepción	28097	1624447.7	57.8	SUPERÁVIT
	Ñaquito	40288	6355094.0	157.7	SUPERÁVIT
	Jipijapa	36190	201444.6	5.6	DÉFICIT
	Kennedy	70827	1611118.0	22.7	SUPERÁVIT
	Mariscal Sucre	10550	27553.3	2.6	DÉFICIT
	Rumipamba	27602	684950.2	24.8	SUPERÁVIT
	San Isidro del Inca	61642	80688.1	1.3	DÉFICIT
LA DELICIA	Carcelén	80206	472398.3	5.9	DÉFICIT
	Cotacollao	30776	118316.6	3.8	DÉFICIT
	El Condado	131658	515059.3	3.9	DÉFICIT
	Ponceano	57095	225772.6	4.0	DÉFICIT
MANUELA SAENZ	Centro Histórico	33461	581906.1	17.4	ATENDIDO
	Itchimbía	32739	6572270.1	200.7	SUPERÁVIT
	La Libertad	26899	580815.1	21.6	SUPERÁVIT
	Puengasí	84605	673223.4	8.0	DÉFICIT
	San Juan	48628	2167183.6	44.6	SUPERÁVIT
QUITUMBE	Chillogallo	82622	3526489.2	42.7	SUPERÁVIT
	Guamaní	127732	307677.0	2.4	DÉFICIT
	La Ecuatoriana	93527	391243.3	4.2	DÉFICIT
	Quitumbe	165360	8234920.5	49.8	SUPERÁVIT
	Turubamba	101769	7572399.6	74.4	SUPERÁVIT

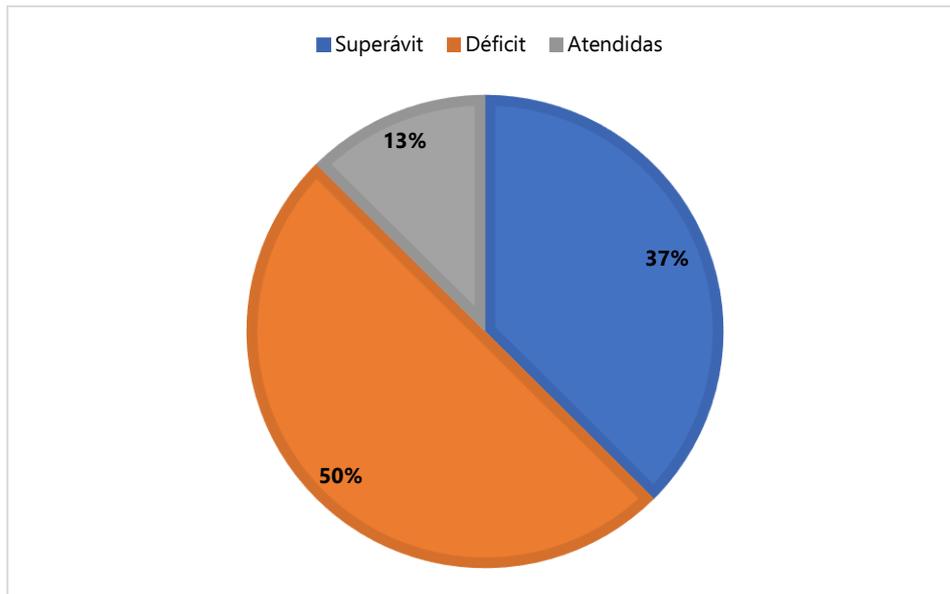
Elaboración: CIUQ / ESPE

Parroquias con superávit: las parroquias con un estado dotacional superior a los 20,2m² corresponden a La Mena, Belisario Quevedo, La Concepción, Ñaquito, La Kennedy, Rumipamba, Itchimbía, La Libertad, San Juan, Chillogallo, Quitumbe y Turubamba, lo cual representa el 37.5% de parroquias urbanas del Distrito Metropolitano de Quito.

Parroquias atendidas: corresponden a Chilubulo, La Magdalena, San Bartolo y Centro Histórico, en conjunto representan el 12.5% de las parroquias analizadas.

Parroquias con déficit: corresponden a Chimbacalle, La Argelia, La Ferroviaria, Solanda, Cochapamba, Comité del Pueblo, Jipijapa, Mariscal Sucre, San Isidro del Inca, Carcelén, Cotacollao, El Condado, Ponceano, Puengasí, Guamaní y La Ecuatoriana, es decir, el 50% de las parroquias analizadas tienen menos de 9m² de espacios verdes para satisfacer las necesidades de recreación y esparcimiento de sus habitantes.

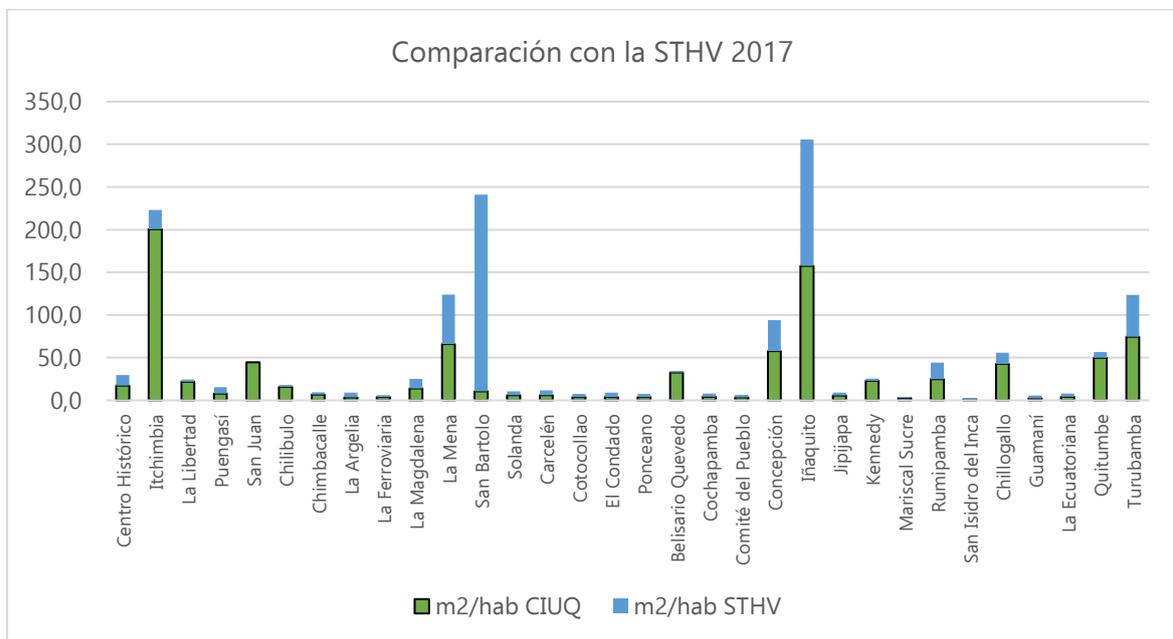
Figura 12. Porcentaje de estado dotacional



Elaboración: CIUQ / ESPE

A manera de comparación, se presentan los resultados del presente análisis en contraste con el estudio de la STHV Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda en el 2017, donde se pueden evidenciar algunas diferencias muy marcadas, como es el caso de las parroquias de San Bartolo, La Mena, Ñaquito y Turubamba. Esto se debe a los insumos utilizados, puesto que, el estudio realizado en el 2017, empleó datos poblacionales referentes al último censo nacional realizado en el año 2010, mientras que en esta investigación se utilizaron proyecciones poblacionales actualizadas al año 2020.

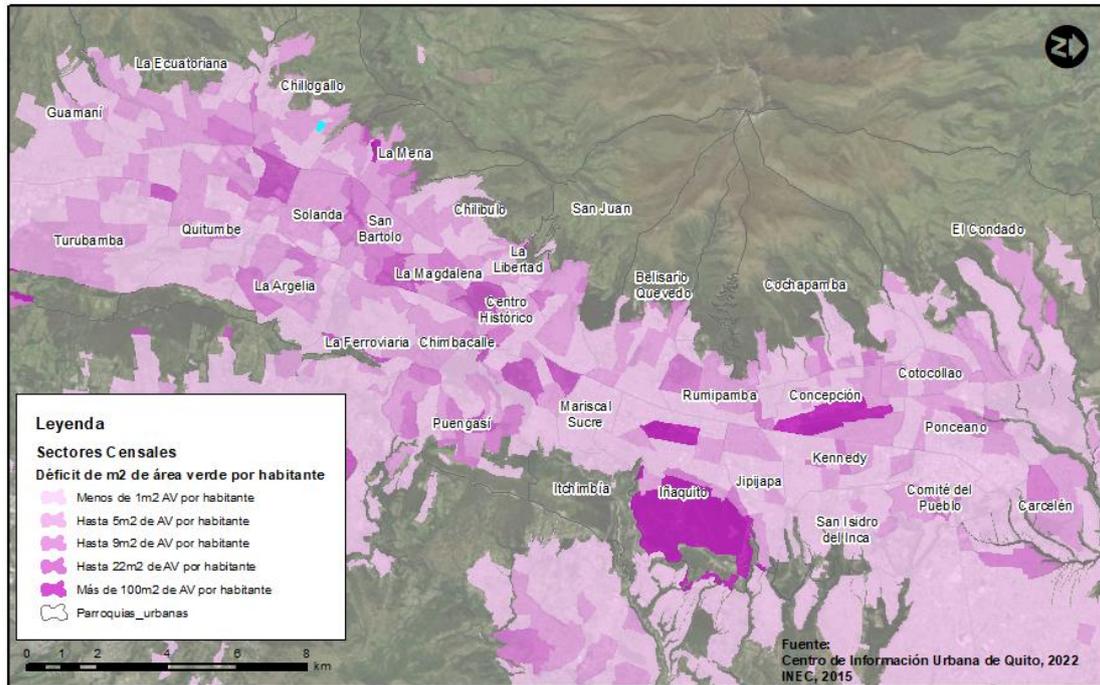
Figura 13. Comparación del estado dotacional m²/habitantes por parroquias



Elaboración: CIUQ / ESPE

A nivel parroquial, se puede identificar que, las parroquias que se encuentran atendidas en dotación de áreas verdes en condiciones de cantidad neta, y las parroquias con un superávit, sin embargo, al analizar la dotación de áreas verdes a una escala más pequeña como el sector censal, se puede identificar que la parroquia de Chilibulo identificada como atendida, puede tener lugares con déficit de áreas verdes esto debido a que las áreas verdes no están distribuidas equitativamente tal como se puede observar en la figura 12, esto debido a la concentración de edificaciones, el crecimiento desordenado de la ciudad y la dificultad de acceso a los espacios verdes

Figura 14. Mapa del estado dotacional de áreas verdes por sector censal y por parroquia



Elaboración: CIUQ / ESPE

En el mapa, también se puede observar que a nivel de sector censal la distribución de las áreas verdes en una parroquia no está distribuidos equitativamente, se analizó la localización de cada espacio verde en función de sus barrios adyacentes estableciendo una proximidad máxima de 800 metros, alineada a los parámetros establecidos por los Objetivos de Desarrollo Sustentable los cuales buscan la compactación de usos y actividades urbanas.

A continuación, se muestra la cantidad de unidades de áreas verdes urbanas relacionadas con sus ubicaciones y su área útil.

Tabla 9. Cuento de áreas verdes urbanas y hectáreas por parroquia

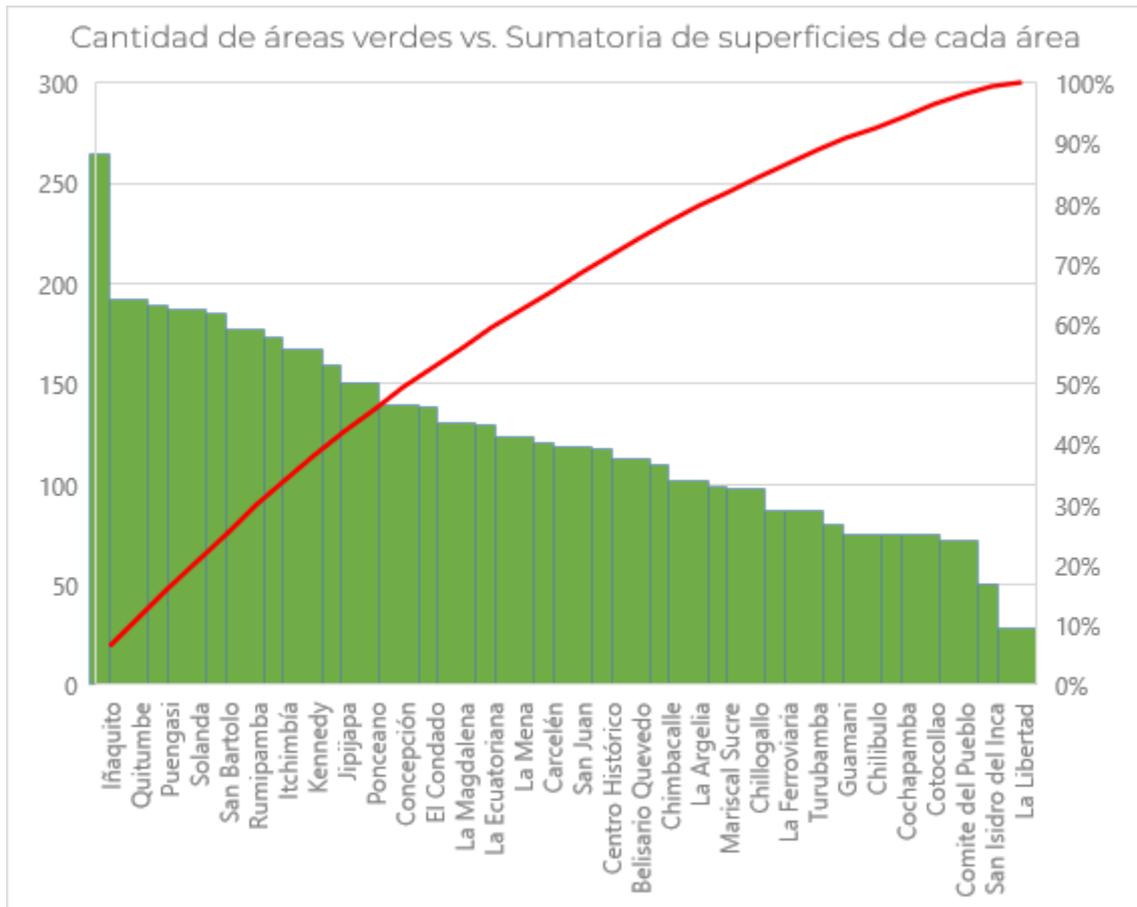
Parroquia	Conteo AV	Área - ha	Parroquia	Conteo AV	Área - ha
Belisario Quevedo	113	4,33724989	La Argelia	102	4,217039445
Carcelén	121	5,11974153	La Ecuatoriana	129	3,092647954
Centro Histórico	118	4,51180469	La Ferroviaria	87	2,886173717
Chilibulo	75	2,12272335	La Libertad	28	1,225075454
Chillogallo	98	3,87927124	La Magdalena	130	5,078088222
Chimbacalle	110	2,69739634	La Mena	124	6,650697024
Cochapamba	75	2,50286135	Mariscal Sucre	99	2,005837051
Comité del Pueblo	72	2,7444798	Ponceano	150	6,457308255
Concepción	139	5,35977638	Puengasí	189	8,452496505
Cotocollao	75	2,54060852	Quitumbe	192	12,35760215
El Condado	138	5,3009695	Rumipamba	177	6,136540914
Guamaní	80	2,84731125	San Bartolo	185	7,148389158
ñaquito	264	11,8615652	San Isidro del Inca	50	1,649287115
Itchimbía	173	6,89499938	San Juan	119	3,862067165
Jipijapa	159	4,83234126	Solanda	187	5,517499761
Kennedy	167	5,53408878	Turubamba	87	7,936530288

Elaboración: CIUQ / ESPE

Al comparar la cantidad de áreas verdes con la extensión en superficie de las mismas a escala parroquial, se pueden evidenciar patrones que resaltan, teniendo parroquias como Ñaquito con un conteo de 264 áreas verdes, sin embargo, al analizar la totalidad de superficie de espacios verdes tiene un porcentaje bajo, esto debido a que la mayoría de sus espacios son relativamente pequeños en extensión, pero posee dos parques que abarcan la mayor cantidad de espacio verde, los cuales corresponden a La Carolina y al parque metropolitano de Guangüiltagua.

Así mismo, en el gráfico, las parroquias desde la Jipijapa hasta La Libertad se comportan de manera contraria, debido a que no poseen un número elevado de espacios verdes contabilizados en comparación con Ñaquito, pero son más uniformes en tamaño.

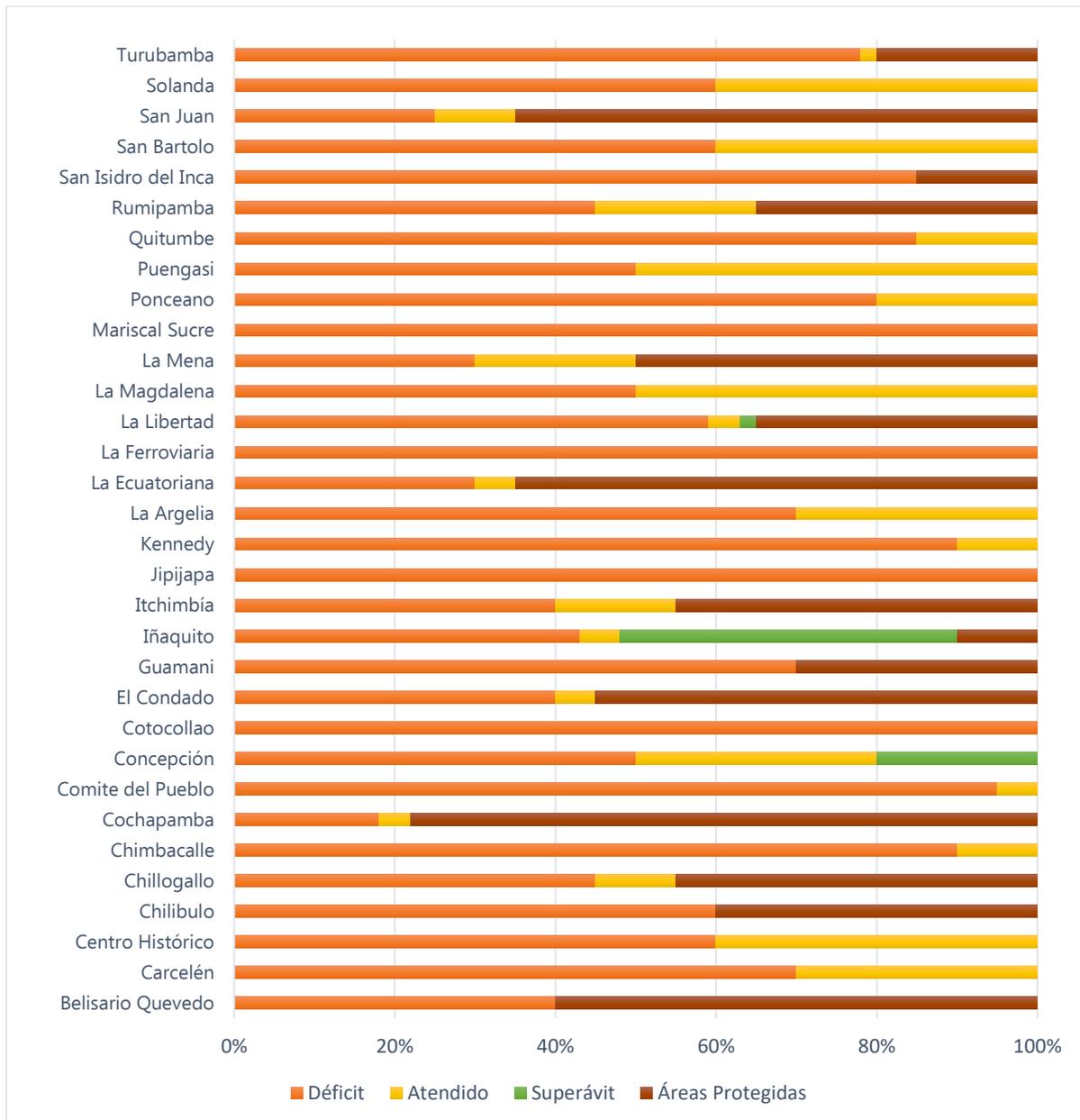
Figura 15. Diagrama de relación cantidad vs. Área de verde por parroquia



Elaboración: CIUQ/ESPE

En el siguiente diagrama, se observan los porcentajes de áreas con déficit, superávit o atendidas, además de la presencia de áreas protegidas a nivel de sector censal y agrupadas por parroquias:

Figura 16. Diagrama de barras del estado dotacional m²/habitantes por parroquias año 2020



Elaboración: CIUQ / ESPE

Como se observa, en la figura 13, las parroquias con mayor porcentaje de sectores censales con déficit de espacios verdes son:

- La Ferroviaria, Jipijapa y Mariscal Sucre: déficit del 100%
- Comité del Pueblo: déficit del 95% y 5% atendido.
- Chimbacalle y la Kennedy: déficit del 90%
- San Isidro del Inca: déficit del 85%
- Ponceano: déficit del 80%

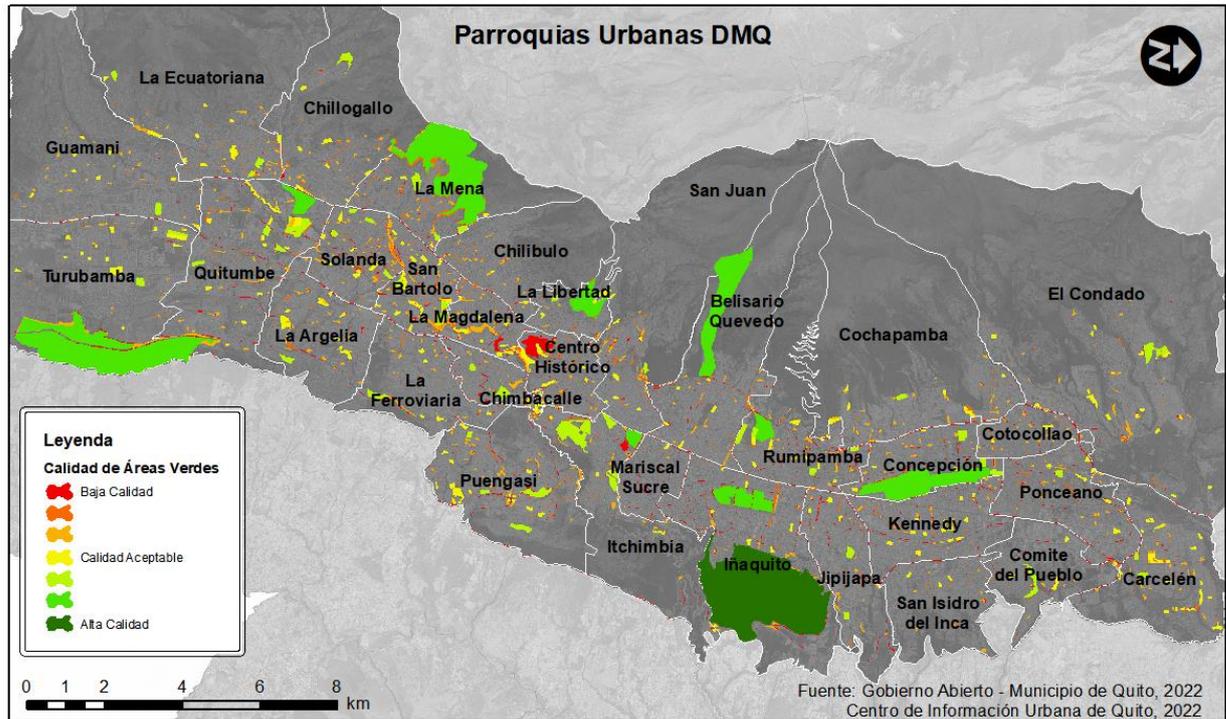
De manera similar, el superávit de espacios verdes se centra en las parroquias de:

- Iñaquito: superávit del 42%
- Concepción: superávit del 20%
- La Libertad: Superávit del 2%

5.2. Indicadores de Calidad

Como resultado del cálculo del índice de forma, se obtuvo los espacios verdes con calidad baja, aceptable y alta, obteniendo un 43% de áreas verdes de baja calidad en cuanto a su índice de forma, 36% de polígonos con índice de forma aceptable y 21% con calidad alta. Esto refleja que la mayor parte de espacios verdes presentes en la ciudad no disponen de un índice de forma deseado, que permita realizar actividades de esparcimiento plenas, tales como práctica de deportes al aire libre, paseos o caminatas al aire libre, esto debido a que en sus atributos geométricos son espacios sumamente largos y mínimamente anchos, sin embargo, no significa que no se puedan realizar estas actividades en ellas, pero no se dispondrá de todos los beneficios y capacidades a comparación de los espacios con un índice de forma adecuada.

Figura 17. Mapa de calidad de las áreas verdes



Elaboración: CIUQ / ESPE

Para generalizar las condiciones de calidad de los espacios verdes, se promedió el índice de forma a nivel de parroquia, lo cual indica los sectores que poseen áreas mayor o menor número de polígonos regulares, los cuales se detallan en la tabla 10.

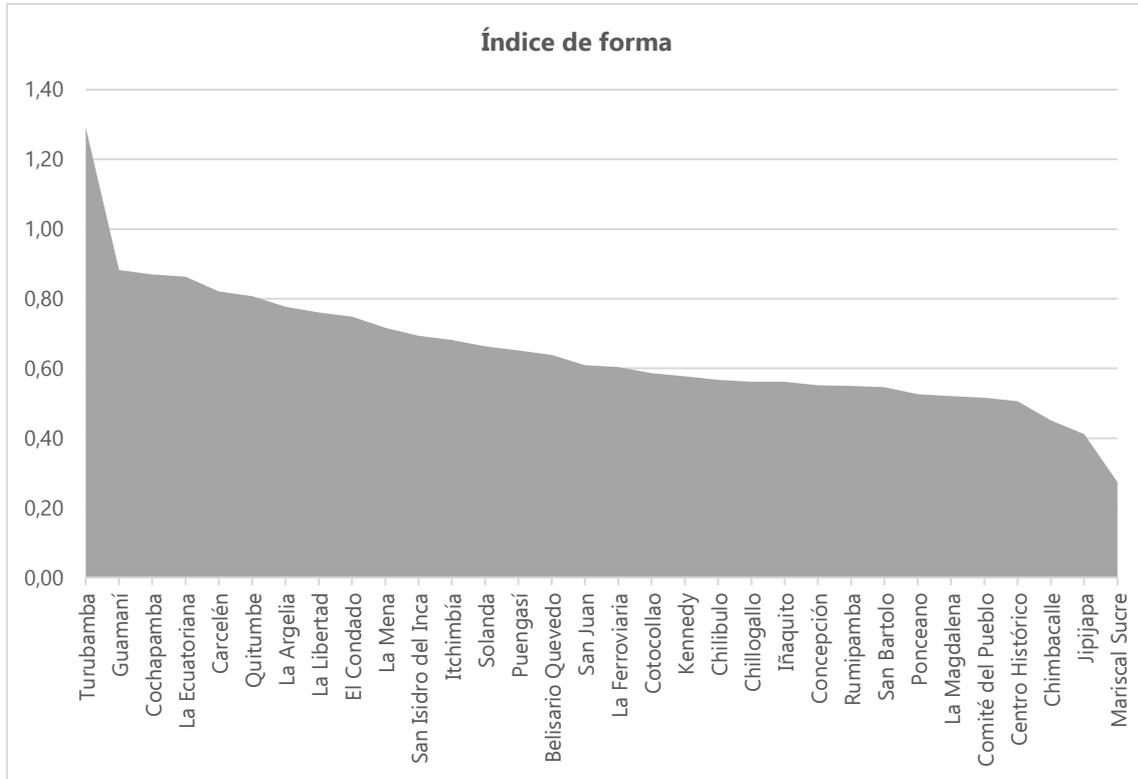
Tabla 10. Promedio parroquial del Índice de forma

Parroquia	Ind. Forma	Parroquia2	Ind. Forma
Belisario Quevedo	0.63	La Argelia	0.77
Carcelén	0.82	La Ecuatoriana	0.86
Centro Histórico	0.50	La Ferroviaria	0.60
Chilibulo	0.56	La Libertad	0.76
Chillogallo	0.56	La Magdalena	0.52
Chimbacalle	0.45	La Mena	0.71
Cochapamba	0.86	Mariscal Sucre	0.27
Comité del Pueblo	0.51	Ponceano	0.52
Concepción	0.55	Puengasí	0.65
Cotocollao	0.58	Quitumbe	0.80
El Condado	0.74	Rumipamba	0.54
Guamaní	0.88	San Bartolo	0.54

Iñaquito	0.56	San Isidro del Inca	0.69
Itchimbía	0.68	San Juan	0.60
Jipijapa	0.41	Solanda	0.66
Kennedy	0.57	Turubamba	1.29

Elaboración: CIUQ / ESPE

Figura 18. Índice de forma a nivel parroquial



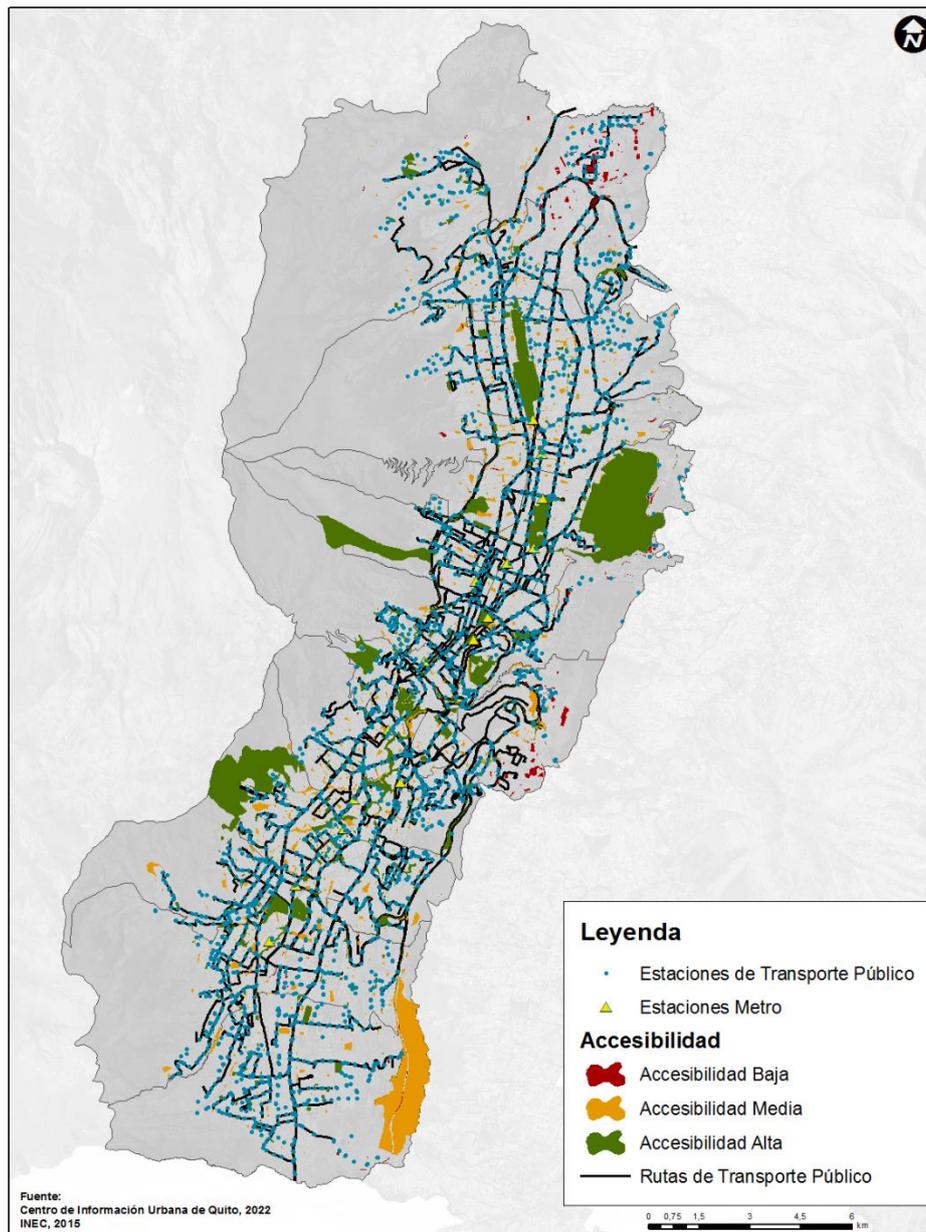
Elaboración: CIUQ / ESPE

Además, en términos de calidad se realizó un análisis relacionado a la accesibilidad y a la cantidad del verde urbano, mediante el análisis de fotografía satelital se obtuvieron los porcentajes de cobertura vegetal y el área útil de cada espacio verde; para futuros estudios es importante recabar información acerca del origen de la población que asiste a las áreas verdes y datos relacionados con la seguridad, inclusión, violencia de género, análisis de percepción, mediante encuestas que permitan incluso identificar las necesidades de las personas.

5.3. Indicadores de Accesibilidad

En contraste con el indicador de cantidad se analizó la accesibilidad de las áreas verdes donde se puede destacar que más del 80% de espacios verdes urbanos tienen una adecuada accesibilidad, para personas en condiciones de discapacidad, niños adultos mayores y mujeres gestantes. Sin embargo, la situación cambia de manera notoria cuando se analizan las áreas verdes situadas en el periurbano, donde se tienen espacios verdes alejados de los parámetros de análisis.

Figura 19. Mapa del nivel de accesibilidad de las áreas verdes

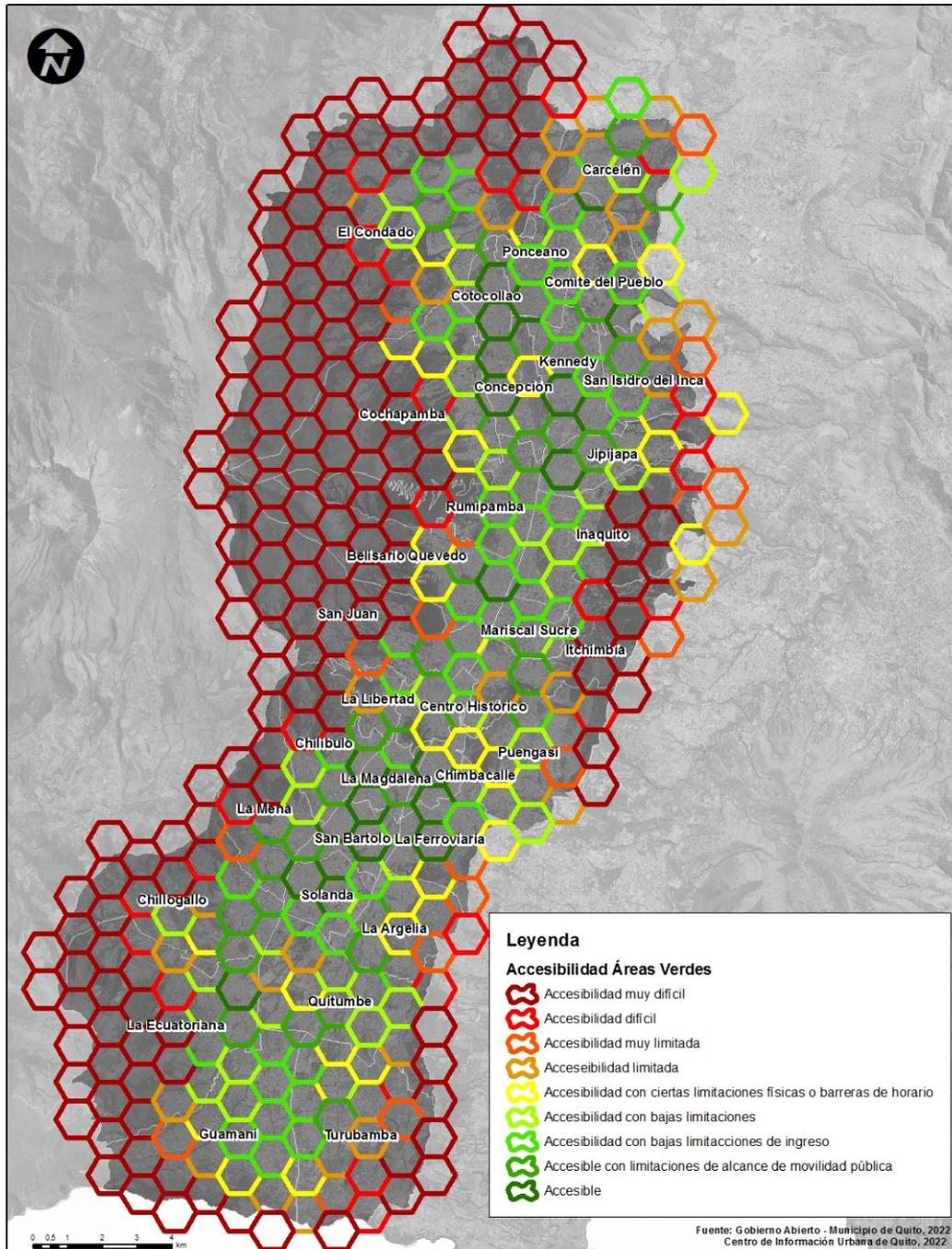


Elaboración: CIUQ / ESPE

Los parques más grandes y atractivos que tienen la denominación de Metropolitanos tienen limitaciones físicas ya que están totalmente cercados y limitan su acceso a horarios fijos, los cuales restringen el acceso del público; se considera que el cierre de un espacio verde se produce como el resultado de la inseguridad y el vandalismo presente de la zona.

Mediante un mapa de teselas se representaron las zonas de influencia de las áreas verdes en la ciudad y como las personas que habitan en un determinado lugar pueden hacer uso de ellas.

Figura 20. Mapa de accesibilidad hacia las áreas verdes



Elaboración: CIUQ / ESPE

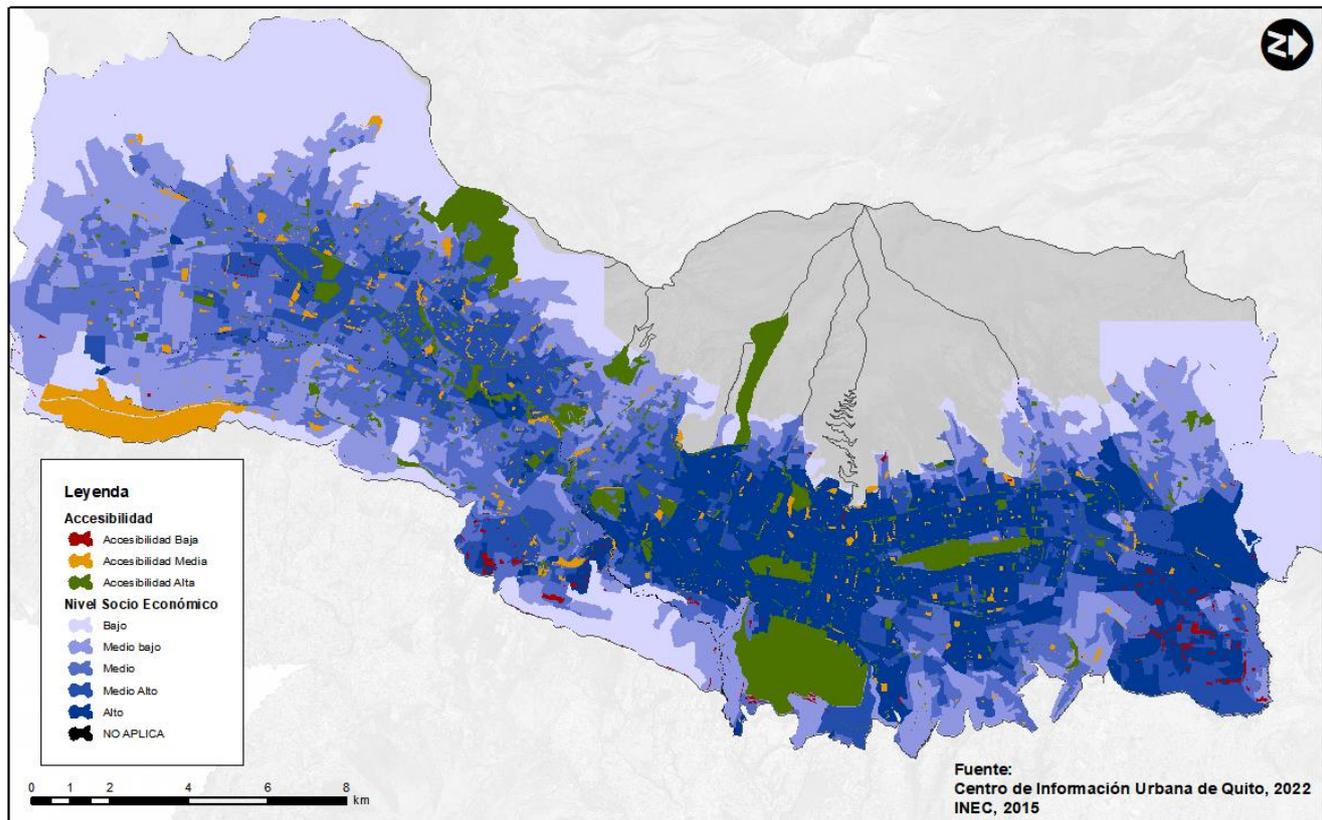
En comparación con el indicador de cantidad se analizó la accesibilidad de las áreas verdes mediante el servicio Google Street View, se puede destacar que más del 60% de espacios verdes urbanos tienen una adecuada accesibilidad para personas con discapacidad, niños ancianos, cuentan con ingresos peatonales y vehiculares e integración a vías. El 40% restante tiene algún tipo de limitantes físicas que comprenden las barreras urbanísticas como gradas y ausencia de rampas; barreras arquitectónicas como cerramientos, cercas, vallas y muros, cabe destacar que este tipo de barrera responde a limitantes de horario e incluso a condiciones estrictas de uso; barreras de accesibilidad que son los factores relacionados al transporte público y privado. En conjunto, las barreras mencionadas impiden el flujo continuo de usuarios a los espacios verdes urbanos.

Las áreas protegidas presentes en el Distrito Metropolitano de Quito, se convierten en el límite urbano de la ciudad, ofrecen servicios ambientales y paisajísticos a la urbe, pero su accesibilidad es muy complicada, de estas zonas protegidas más del 85% tienen limitaciones físicas en términos de accesibilidad, por otra parte no todo el espacio verde de protección puede ser utilizado ya que en estas zonas existen escarpes, quebradas que junto a la orografía y a los pequeños senderos rústicos de la zona da como resultado que del área total apenas el 12% es apta para actividades recreativas accesibles.

5.4. Relación con la condición socioeconómica

Al ligar la información sobre el nivel socioeconómico, con el nivel de accesibilidad de la presente investigación, se evidencia que son precisamente los sectores con niveles socioeconómicos entre medios y bajos los que coinciden con una accesibilidad baja, ubicados en las parroquias del extremo norte y este del Distrito Metropolitano de Quito.

Figura 21. Relación del nivel socioeconómico con la accesibilidad



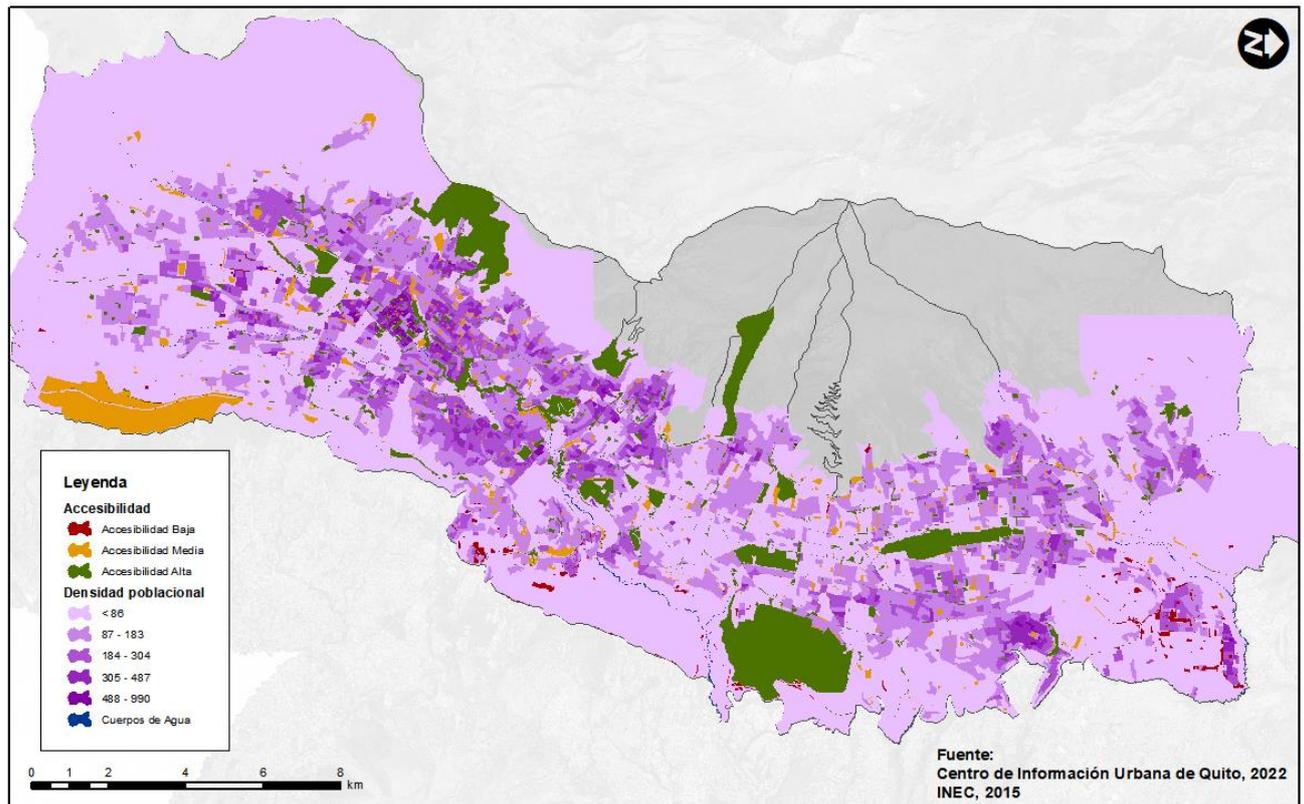
Elaboración: CIUQ / ESPE

- Al extremo norte de la ciudad, parroquias como Carcelén, Comité del Pueblo y San Isidro del Inca presentan las áreas verdes con baja accesibilidad, independientemente de su nivel socioeconómico. Por el contrario, en sectores con los niveles socioeconómicos más altos como Ñaquito, La Kennedy, La Concepción y La Jipijapa abarcan las áreas verdes con los mejores indicadores tanto de cantidad, calidad y accesibilidad.
- La situación en el centro de la urbe presenta especiales connotaciones, puesto que, parroquias como el Centro Histórico, Chimbacalle y La Magdalena engloban en su conjunto a los espacios verdes con accesibilidad de media a alta, sin embargo, en parroquias como San Juan, La Libertad y Puengasí que también se encuentran en el centro de la ciudad, disponen de varias áreas verdes con baja accesibilidad, debido a que al estar ubicadas en la periferia, coinciden con los sectores con niveles socioeconómicos más debilitados.
- El sur de la ciudad presenta un escenario muy variado, si bien es cierto posee los sectores con la mayor cantidad de población con niveles socioeconómicos bajos, medios bajos y medios, también concentra varios núcleos urbanos como Quitumbe, Solanda y Chillogallo, parroquias con una dotación de áreas verdes altamente accesibles, producto de la dotación de una desarrollada infraestructura vial, estaciones de transporte público y estaciones de metro. De manera similar, parroquias cercanas a estos núcleos urbanos pero ubicadas en los sectores periféricos del sur de la ciudad, presentan espacios verdes con limitaciones en cuanto a su nivel de accesibilidad, como es el caso de las parroquias de Guamaní, Turubamba y La Ecuatoriana.

Relacionando la densidad poblacional del Distrito Metropolitano de Quito con el nivel de accesibilidad de sus áreas verdes, resaltan dos casos particulares:

- El primero se encuentra en la parroquia de Carcelén, puesto que, presenta los sectores con un elevado número de habitantes por superficie, sin embargo, los espacios verdes comprendidos en esta parroquia carecen de un adecuado nivel de accesibilidad, puesto que, la distancia entre estos espacios y las diferentes líneas de transporte o estaciones de bus, son más alejadas en comparación al resto de la ciudad.
- Así mismo sucede en Puengasí y el sector sur de la parroquia de Itchimbia, que presentan la misma característica del caso anterior, pero con una densidad poblacional menos concentrada.

Figura 22. Relación la densidad poblacional con el nivel de accesibilidad



Elaboración: CIUQ / ESPE

6. CONCLUSIONES

- Esta investigación plantea una matriz de categorización de las áreas verdes urbanas, contando con un producto cartográfico actualizado que puede ser una base de estandarización que busca su aplicabilidad en la práctica profesional proponiendo categorías e indicadores que pueden ser empleados e interpretados por actores locales responsables de la planificación urbana y el desarrollo sustentable de los territorios.
- Los resultados de dotación en m²/hab de las áreas verdes a escala de Distrito Metropolitano no deberían ser considerados como único parámetro para decisiones de planificación urbana, al contrario, se debe dar un enfoque más profundo y complejo, considerando aspectos complementarios como los sociales, medioambientales, culturales y socioeconómicos que permitan aterrizar las decisiones a escala barrial.
- También en cuanto a los indicadores asociados a la cantidad de área verde por habitante, destaca que del 37,5% de parroquias con superávit de metros cuadrados de área verde por habitante, solamente parroquias ubicadas al norte y centro norte de la Quito como Ñaquito, La Kennedy, Rumipamba y Quitumbe, coinciden con sectores de niveles socioeconómicos de medios a altos. Así mismo en el 12,5% de parroquias que presentan una dotación atendida, la predominancia de sectores socioeconómicos de medios a bajos abarca el 75% y comprenden las parroquias de Chilibulo, La Magdalena y San Bartolo ubicadas al sur de la urbe. Finalmente, del 50% de parroquias con déficit dotacional, solamente el 25% disponen de un nivel socioeconómico de medio a alto, correspondiente a las parroquias Mariscal Sucre, El Condado, Jipijapa y San Isidro del Inca. De esta última se puede interpretar que la carencia de espacios verdes en estos sectores responde a la predominancia de infraestructura urbanística, barrios cerrados y dinámicas sociales que favorecen a la presencia de este fenómeno y una marcada inequidad territorial.
- Si bien es cierto que el Distrito Metropolitano de Quito cuenta con más de 20 m² de áreas verdes por habitante a nivel global, cuando se realiza un análisis más específico las realidades cambian dramáticamente, las parroquias de Chimbacalle, La Argelia, La Ferroviaria, Solanda, Cochapamba, Comité del Pueblo, Jipijapa, Mariscal Sucre, San Isidro del Inca, Carcelén, Cotocollao, El Condado, Ponceano, Puengasí, Guamaní y La Ecuatoriana, presentan de un déficit de áreas verdes. Se destaca que los sectores con un bajo nivel socioeconómico como Carcelén, Puengasí y Ponceano, las cuales carecen de áreas verdes disponibles en las cercanías, lo que les obliga a salir de sus barrios para ir hacia los parques Metropolitanos o emblemáticos de la ciudad.
- La ubicación territorial de las áreas verdes en el Distrito Metropolitano de Quito, no presenta una distribución que coincida con las concentraciones de la población en la ciudad, esta realidad genera ineficiencias en el uso y acceso a las áreas verdes generando inequidad territorial y social.
- En cuanto a la calidad en base a los atributos físicos, parroquias ubicadas al sur de Quito como Turubamba, Guamaní, Cochapamba y la Ecuatoriana, presentan en promedio áreas verdes con mejor índice en cuanto a su forma yendo de 1,21 a 0,86, esto se debe a la presencia de parques metropolitanos y la predominancia de parques barriales con infraestructura deportiva, con un promedio de 84 polígonos en cada parroquia. Al ser zonas con una composición urbana que presenta un alto número de habitantes que practican algún deporte, se tienen espacios verdes regulares en donde se han emplazado canchas deportivas que permiten tener un índice de forma cercano a 1. Por el contrario, parroquias como la Mariscal Sucre, Jipijapa, Centro Histórico, presentan los índices de forma más bajos. Esto se debe a la predominancia de polígonos alargados correspondientes a parterres o parques lineales que denotan irregularidad en cuanto a su forma, con la finalidad de sustentar su exclusión en los indicadores de accesibilidad y cantidad, no ofrecen ningún servicio a los habitantes de la urbe, excepto ser netamente ornamentales.
- Las distancias y la accesibilidad a las áreas verdes son importantes en términos de salud de los habitantes y de sustentabilidad urbana, se debe profundizar más sobre las zonas de influencia de cada área verde urbana, del mismo modo se sugiere analizar los espacios útiles que satisfagan las necesidades de los usuarios de los servicios que ofrecen. Este análisis establece bases, para entender la forma en la cual las autoridades y la sociedad valoran y gestionan sus áreas verdes. .
- Es necesario realizar un análisis a escala barrial que se enfoque en realizar un diagnóstico del estado, de los tipos de área verde, su función y accesibilidad y del mismo modo establecer la capacidad de carga y la capacidad de atracción de los espacios verdes emblemáticos.
- Las clasificaciones y los indicadores planteados en este documento son insumos fundamentales que pueden ayudar a los tomadores de decisiones en el proceso de evaluación y dotación de áreas verdes, adicionalmente es importante realizar catastros de áreas verdes de manera continua que sean elaborados sistemáticamente y que permitan su comparación en el tiempo para elaborar políticas públicas basadas en evidencias y que mantengan una misma metodología.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, R (2012). Urbanismo y planificación: Áreas Verdes Urbanas. *Summa Humanitatis* Vol. 6, Núm. 1.
- Badiu, D. L., Iojă, C. I., Pătroescu, M., Breuste, J., Artmann, M., Niță, M. R., ... Onose, D. A. (2016). Is urban green space per capita a valuable target to achieve cities' sustainability goals? Romania as a case study. *Ecological Indicators*, 70, 53–66.
- Barbosa, O., Tratalos, J., Armsworthli, P., Davies, R., Fueller, R., Pat, J. y otros (2007). Who benefits with access from green space? A case study from Sheffield UK. *Landscape and Urban Planning* 83, 187-195.
- Bascuñán, E, Walker, P. & Mastrantonio, J. (2007). Modelo de cálculo de áreas verdes en planificación urbana desde la densidad habitacional. *Urbano* 10,97-101.
- Chiesura, A., 2004. The role of urban parks for the sustainable city. *Landsc. Urban Plan.* 68 (1), 129–138.
- De la Barrera, F., Banzhaf, E., Reyes, S. (2016). Indicadores de espacios verdes en entornos urbanos contrastantes. *Ecological Indicators*, 62, 212-219.
- Holdridge, L.R. 1986. *Ecología basada en zonas de vida*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José.
- Jenerette, G.D., Harlan, S.L., Brazel, A., Jones, N., Larsen, L., Stefanov, W.L., 2007. Regional relationships between surface temperature, vegetation, and human settlement in a rapidly urbanizing ecosystem. *Landsc. Ecol.* 22 (3), 353–365.
- Krellenberg, K., Welz, J., Reyes-Päcke, S., 2014. Urban green areas and their potential for social interaction – a case study of a socio-economically mixed neighbourhood in Santiago de Chile. *Habitat Int.* 44 (0), 11–21.
- Larondelle, N., Haase, D., Kabisch, N., 2014. Mapping the diversity of regulating ecosystem services in European cities. *Global Environ. Change* 26, 119–129.
- Maas, J., van Dillen, S.M.E., Verheij, R.A., Groenewegen, P.P., 2009. Social contacts as a possible mechanism behind the relation between green space and health. *Health Place* 15 (2), 586–595.
- McGarigal, K., Cushman, S.A., Ene, E., 2012. FRAGSTATS v4: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2014). Diagnóstico del Territorio del DMQ Unidad del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del DMQ. 1–124
- ONU-Hábitat III. (2015). Espacio Público. In TEMAS HABITAT III 11. Retrieved from http://habitat3.org/wp-content/uploads/Issue-Paper-11_Public_Space-SP.pdf
- Romero, H. & Vásquez, A. (2005). Evaluación ambiental del proceso de urbanización de las cuencas del piedemonte andino de Santiago de Chile. *EURE XXI(94)*, XXI, 97-118.
- Roovers, P.; Hermy, M. & Gulinck, H. (2002). Visitor profile, perceptions and expectations in forest from gradient of increasing urbanization in central Belgium. *Landscape and Urban Planning* 59,129-145.
- Sabatini, F., Vásquez, H., Robles, S. & Rasse, A. (2010). Gentrificación sin expulsión, fuerza de transformación de ciudades latinoamericanas: datos e interpretación para Santiago. En F. Sabatini, R. Salcedo, G. Wormald & G. Cáceres (Eds.). *Tendencias de la Segregación en las Principales Ciudades Chilenas (186)*. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile-Instituto Nacional de Estadísticas.
- Salazar, E., Henríquez, C., Slizuas, R. & Qiense, J. (2020). Evaluating spatial scenarios for sustainable development in Quito, Ecuador. *International Journal of Geo-Information*, 9, 141; doi: 10.3390/ijgi9030141
- Soja, E.W. (2010). *Seeking spatial justice*. University of Minnesota Press.
- Sorensen, M., Barzetti, V., & Williams, J. (1998). Manejo de las áreas verdes urbanas.
- Sugiyama, T., Ward Thompson, C., 2008. Associations between characteristics of neighbourhood open space and older people's walking. *Urban For. Urban Green.* 7 (1), 41–51.
- Tahvanainen, L., Tyrväinen, L., Ihalainen, M., Vuorela, N. & Kolehmainen, O. (2001). Forest management and public perceptions: visual versus verbal information. *Landscape and Urban Planning* 53, 53-70.