

UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICA DE SAN FRANCISCO XAVIER DE
CHUQUISACA

VICERRECTORADO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



**“Análisis de tres indicadores urbanos: Evaluación de la relación espacial de
funciones ambientales por distrito, el análisis detallado de los precios de suelo en
los mercados formal e informal, y el cálculo preciso del Índice de Pobreza
Multidimensional (IPM)”**

**TRABAJO EN OPCIÓN A DIPLOMADO EN “GESTIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN PARA
EL ANÁLISIS URBANO Y TERRITORIAL VERSIÓN I, MODALIDAD VIRTUAL”**

CURSANTE: Doris Sara Espinoza Olivera

TUTOR: M.Sc. Juan Edson Cabrera Quispe

Sucre – Bolivia

2023

CESIÓN DE DERECHOS

Al presentar este trabajo como requisito previo para la obtención del Certificado de Diplomado en “Gestión De Datos E Información Para El Análisis Urbano y Territorial, Versión 1, Modalidad Virtual”, de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad, para que se haga de este trabajo un documento disponible para su lectura, según normas de la Universidad.

También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, los derechos de publicación de este trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un periodo de 30 meses posterior a su aprobación

M.Sc. Doris Sara Espinoza Olivera

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Páginas
CUBIERTA	i
CONTRACUBIERTA	ii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. CONTEXTO	1
3. REFLEXIONES TEÓRICAS Y CONCEPTUALES	2
4. OBJETIVOS	5
4.1. Objetivo General	5
4.2. Objetivos Específicos	5
5. METODOLOGÍA	5
5.1. Consideraciones iniciales	5
5.2. Dato	6
5.3. Indicadores	6
5.4. Evaluar la relación espacial de funciones ambientales por distrito	7
5.5. Caracterizar el valor del Precios de suelo en el mercado formal e informal	19
5.6. Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)	28
6. RESULTADO Y ANÁLISIS	35
7. CONCLUSIONES	35
8. RECOMENDACIONES	35

1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento expansivo y acelerado de los sistemas urbanos y el aumento del consumo de recursos, con la consecuente producción de contaminantes y residuos, son los principales elementos que incrementan la presión sobre los sistemas de soporte.

El crecimiento expansivo ha generado la creación de amplias aglomeraciones y conurbaciones urbanas y de formas locales de crecimiento de baja densidad. La ciudad tradicional, compacta, integradora de funciones y relaciones y con unos límites precisos, presentaba unas características socioeconómicas que en la actualidad están desapareciendo, en parte debido a los importantes cambios macroeconómicos que se desarrollan a escala global y en parte, a los procesos de expansión urbana que afectan con distinta intensidad a la mayoría de las ciudades.

2. CONTEXTO

Sucre, fundada por Pedro de Anzures el 29 de septiembre de 1538, se encuentra en la Provincia Oropeza del Departamento de Chuquisaca, Bolivia. Con una extensión territorial de 172.169,17 hectáreas, está dividida en 8 distritos, 5 urbanos y 3 rurales. Geográficamente, está ubicada entre los 19°3'2" de Latitud Sur y los 65°47'25" de Longitud Oeste, a una altitud de 2,750 m.s.n.m., formando parte de la Cordillera Andina Oriental.

El municipio cuenta con una población empadronada de 261.201 habitantes según el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2012, con una tasa de crecimiento anual intercensal del 1,74%. Representa el 44,94% de la población del Departamento de Chuquisaca. Proyecciones del INE indican que para el 2020, Sucre contaría con 295.476 habitantes.

La distribución poblacional se divide en un 91,50% en el Área Urbana y un 8,50% en el Área Rural. La población urbana está concentrada en 5 distritos, siendo el Distrito 2 el más poblado, con un 40%. El Área Rural, compuesta por tres distritos, cuenta con 22.201 habitantes, siendo el Distrito 7 el de mayor porcentaje, con un 3,35%.

En términos de superficie, el municipio destaca por su extensión de 1.721,69 kilómetros cuadrados. La descripción geográfica y demográfica proporcionada ofrece un panorama

integral de Sucre, destacando su importancia como centro poblacional en la región y su papel en el contexto departamental.

3. REFLEXIONES TEÓRICAS Y CONCEPTUALES

- **Las funciones ambientales urbanas**

Se refieren al conjunto de roles y servicios que desempeñan los elementos y espacios naturales dentro de un entorno urbano. Estas funciones contribuyen al equilibrio y bienestar del ecosistema urbano y a la calidad de vida de sus habitantes. Algunas de las funciones ambientales urbanas incluyen:

- Recreación y Bienestar: Los parques y áreas verdes proporcionan espacios para la recreación, el ejercicio y la relajación, lo que beneficia la salud y el bienestar de la población.
- Soporte a la Infraestructura: La vegetación y los suelos naturales actúan como soporte para la infraestructura urbana y pueden reducir la erosión del suelo.

La evaluación de las funciones ambientales urbanas implica analizar cómo estos elementos naturales interactúan con la infraestructura y las actividades humanas en el entorno urbano. Este análisis puede ser crucial para informar políticas y prácticas de planificación urbana que busquen maximizar los beneficios ambientales y mejorar la resiliencia de las ciudades

- **Gobierno Autónomo Municipal**

De acuerdo con la Ley N°031 El Gobierno Autónomo Municipal es la Entidad Territorial Autónoma (ETA) que administra y gobierna el Municipio. El Gobierno Autónomo municipal está constituido por:

1. Un Concejo Municipal, con facultad deliberativa, fiscalizadora y legislativa en el ámbito de sus competencias. Está integrado por concejalas y concejales electas y electos, según criterios de población, territorio y equidad, mediante sufragio universal.
2. Un Órgano Ejecutivo, presidido por una alcaldesa o un alcalde e integrado además por autoridades encargadas de la administración, cuyo número y atribuciones

serán establecidos en la carta orgánica o normativa municipal. La alcaldesa o el alcalde será elegida o elegido por sufragio universal en lista separada de las concejalas o concejales por mayoría simple (Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia. Ley N°031 de 2010).

- **Precios de suelo en el mercado urbano**

El término "precios de suelo en el mercado urbano" se refiere al valor monetario de la tierra en el contexto de transacciones inmobiliarias dentro de un entorno urbano específico.

Estos precios son el resultado de la oferta y la demanda de terrenos en el mercado, y están influenciados por una variedad de factores económicos, sociales y geográficos.

Algunos de los factores que pueden afectar los precios de suelo en el mercado urbano incluyen:

- Ubicación: La ubicación del terreno dentro de la ciudad, su proximidad a servicios, transporte, centros comerciales, parques y otros lugares de interés, puede influir significativamente en su valor.
- Demanda del Mercado: La cantidad de personas o empresas que buscan adquirir terrenos en una determinada área afecta la demanda, lo que, a su vez, influye en los precios.
- Zonificación y Uso del Suelo: Las regulaciones gubernamentales sobre la zonificación y el uso del suelo pueden afectar la disponibilidad y el valor de los terrenos urbanos.
- Infraestructura: La presencia de infraestructura, como carreteras, servicios públicos y conectividad de transporte, puede aumentar el valor del suelo.
- Desarrollo Urbano: Los proyectos de desarrollo urbano en curso o planificados pueden tener un impacto significativo en los precios de suelo en un área determinada.

- Condiciones Económicas: Factores económicos más amplios, como tasas de interés, estabilidad económica y crecimiento general de la ciudad, también pueden afectar los precios de suelo.
- Oferta de Terrenos: La cantidad de terrenos disponibles en el mercado en relación con la demanda puede influir en los precios.
- **Índice de pobreza multidimensional**

El IPM entiende la pobreza más allá de las medidas monetarias, basándose en un panorama más amplio que describe el acceso a recursos, oportunidades, justicia, protección social y derechos.

Considera que los hogares pueden encontrarse expuestos a múltiples desventajas: falta de vivienda adecuada, situaciones de desempleo o empleos precarios, bajos niveles educativos, catástrofes en términos de salud y, en algunos casos, situaciones de violencia y humillación (Alkire et al., 2015)

- **Índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI)**

El índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) es una medida desarrollada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en los años 70 y 80 del siglo pasado y que utiliza indicadores relacionados a 4 dimensiones: capacidad económica, acceso a la educación básica, calidad de la vivienda, disponibilidad de servicios básicos y hacinamiento en el hogar (Bazán et al., 2011). El enfoque de las NBI llamó la atención en América Latina y aunque su medición constituye un enfoque multidimensional no se utiliza dicho término de pobreza multidimensional, sin embargo, se considera el antecedente directo de esta

- **Indicador urbano**

Los indicadores son magnitudes fáciles de medir y de interpretar que nos permiten comparar diferentes modelos de ciudad ya que aportan múltiple información acerca de las pautas de vida que genera cada patrón urbano. Desde muy diversos ámbitos de la ciencia se utilizan indicadores como instrumentos de medida para la observación y el análisis de procesos, la visualización de datos o como instrumento de ayuda para la toma de

decisiones. El artículo reflexiona sobre cómo aprender de estos procesos puede resultar de gran interés para la gestión y mejora de nuestros barrios y ciudades.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Desarrollar un estudio integral de la dinámica urbana en el municipio, mediante la evaluación de la relación espacial de funciones ambientales por distrito, el análisis detallado de los precios de suelo en los mercados formal e informal, y el cálculo preciso del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM), con el fin de proporcionar una base informada para el diseño y la implementación de políticas y estrategias que fomenten un desarrollo urbano sostenible, equitativo y centrado en mejorar las condiciones de vida de la población.

4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la relación espacial de funciones ambientales por distrito, que comprende el inventario de funciones urbanas de acuerdo con límites de jurisdicciones distritales.
- Caracterizar el valor del Precios de suelo en el mercado formal e informal, que comprende el inventario y registro anual de precios de suelo según el mercado formal y dentro del área regular.
- Determinar el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM), según el porcentaje de personas que tienen 5 o más carencias respecto de 10 relacionadas con salud, educación, empleo, vivienda y servicios

5. METODOLOGÍA

5.1. Consideraciones iniciales

Los indicadores juegan un papel importante en la política pública porque ayudan a construir percepción pública de problemas complejos. Además, proveen información relevante y consensuada para evaluar la efectividad de las alternativas de decisión pública al nivel de agregación para el cual sean construidos.

En todo el estudio aparecen algunos términos que es necesario aclarar desde el comienzo, dado que son básicos para la construcción de la metodología que proponemos en esta

investigación. Los conceptos de dato, indicador, índice e información son términos secuenciales en el diseño de un sistema de indicadores (ver figura 2.1), que sin embargo pueden tener distintos significados dependiendo de quien los use y el contexto en el cual se emplean. Por ello es conveniente precisar la definición que se adopta en este estudio.

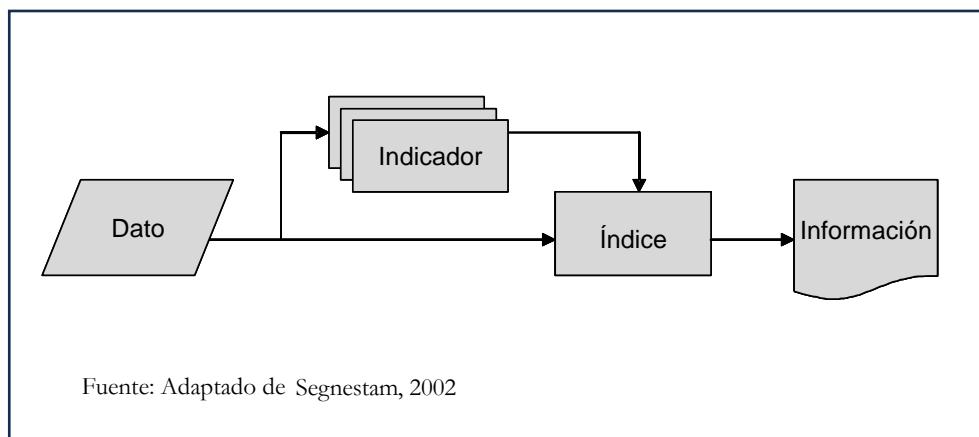


Figura 1.- Dato, Indicador e Índice Flujo

5.2. Dato

Es el componente más básico de la generación de información. Estos son registros de alguna variable de interés que no permiten interpretar patrones de cambio o tendencia de la situación que define (OCDE, 1997). Los *datos* son la base del sistema, y por ello se debe examinar detalladamente su disponibilidad, calidad y fuentes de información. En este sentido, creemos que el éxito de todo sistema de indicadores está en la construcción de filtros que de manera objetiva permitan, al investigador, seleccionar el mejor conjunto de *datos* que describan los fenómenos de interés social que intentamos explicar.

5.3. Indicadores

Por lo general son variables derivadas de la combinación de dos o más datos y constituyen las primeras herramientas para el análisis de cambios en cualquier contexto en el que se empleen. Desde el punto de vista ambiental su utilidad reside en razones operativas, dado que sirven para evaluar directamente condiciones y trayectorias de sustentabilidad de recursos y del ambiente. Son *input* en los procesos de formulación de política ambiental y permiten resumir una gran cantidad de datos para facilitar la comunicación de las situaciones ambientales a diferentes grupos sociales (MMA, 1996; Seqnestam, 2002b).

Desde el punto de vista práctico, el indicador es un “dato” que ofrece una descripción de un fenómeno más allá de la representación del mismo. El indicador es una medida parcialmente observable de un fenómeno, de tal forma que permite indicar su estado, evolución o tendencia, aun sin medir exactamente el fenómeno estudiado. Un ejemplo es que el nivel de ruido en una zona de la ciudad lo que indica es cierto tipo de presión sobre el entorno ambiental, que afecta a un territorio y sus pobladores. Por esta razón el indicador está dotado de un mayor valor analítico que el registrado por el dato mismo (Pender et al. 2000).

De la construcción de indicadores ambientales pueden derivarse tres tipos de utilidades:

- i. Contribuyen a la gestión de los tomadores de decisión, mediante el empleo de información objetiva, que es útil para el monitoreo, seguimiento y evaluación de fenómenos de interés social.
- ii. Permiten informar a la sociedad sobre las tendencias de ciertos fenómenos de interés social mediante informes periódicos.
- iii. Permite incidir en el comportamiento de la sociedad mediante la comunicación de sus resultados.

Los indicadores están constituidos por la combinación de dos o más datos, y estos indicadores (y/o muchos datos) son convertidos en un índice mediante una función matemática que los sintetiza (EEA/AMAE, 2002).

Los índices ambientales urbanos como cualquier proceso de síntesis de información generalmente no dan explicación de todas las variables que pueden describir una *variable latente*, sin embargo, son en todo momento una aproximación a ésta. Al respecto Pena Trapero (1977) y Zarzosa (1996) concluyen que cualquier indicador social (entre ellos los ambientales) **son aproximaciones** que se pueden completar en la medida que se agreguen nuevos datos e indicadores que contribuyan a explicar de forma más amplia el asunto estudiado.

5.4. Evaluar la relación espacial de funciones ambientales por distrito

La funcionalidad ambiental es el eje que atiende a la realidad física del territorio y, por tanto, a las soluciones formales adoptadas: la densidad edificatoria, la distribución de usos espaciales, el porcentaje de espacio verde o de viario que determina la proximidad entre los usos y funciones urbanas. Su papel predominante recae en su aprovechamiento como

espacio vinculado a las infraestructuras y en definitiva a la funcionalidad del sistema. Este nivel ordena espacios donde los requerimientos de habitabilidad son diferentes al de la superficie.

Dentro de las estrategias urbanas está el de incrementar el índice de diversidad de las funciones ambientales urbanas, es decir, un ordenamiento que permita o busque el equilibrio entre usos y funciones urbanas a partir de la definición de los condicionantes urbanísticos. Se trata, de acercar a las personas a los servicios, entendiendo que con ello se reduce, desde el punto de vista de la energía, el consumo de esta.

Conseguir que la población tenga, en un radio de proximidad determinado el mayor número de equipamientos diferentes, de manera que pueda cubrir a pie diferentes necesidades (culturales, educativas, sanitarias) sin necesidad de recurrir a otros medios de transporte.

La proximidad simultánea mide cuánta población se encuentra próxima a la vez a varios tipos de equipamiento. Informa además del grado de compactación urbana y de la mezcla de usos en la ciudad.

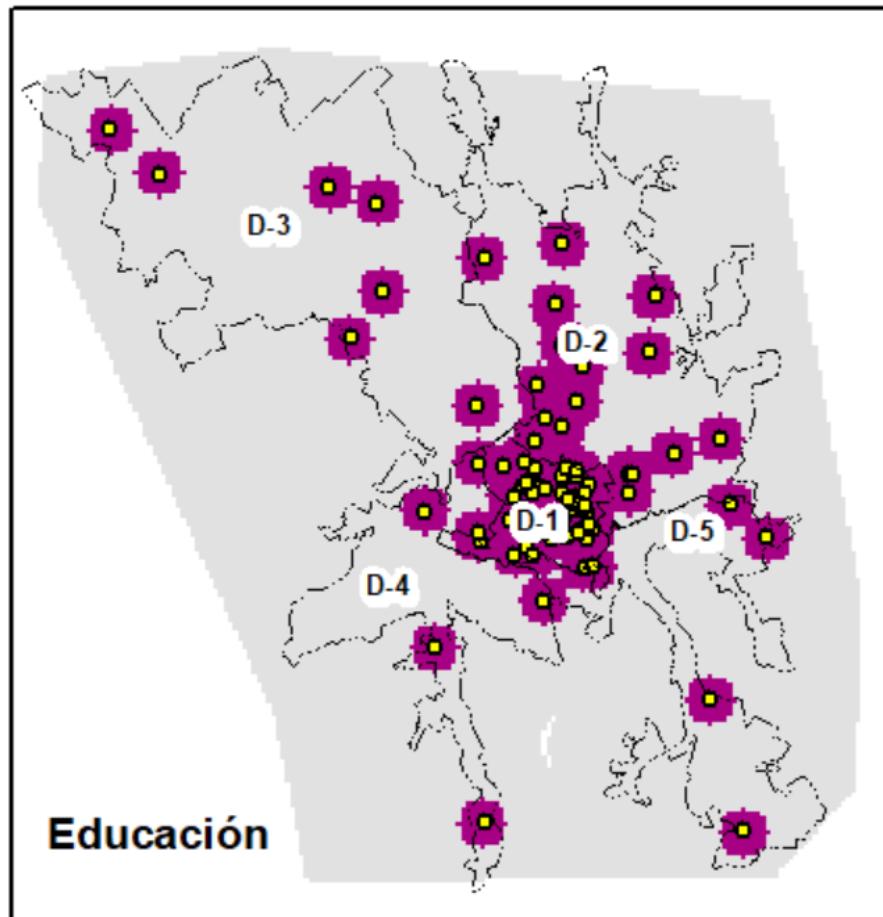
Los indicadores de proximidad seleccionados relacionan la ubicación de los servicios públicos, la distribución de la población y la distancia a la que se encuentran unos de otros, para estos efectos se cuantificaron indicadores de proximidad a servicios públicos en las áreas de educación, salud, comercio, educación, lugar deportivo y religión.

Tabla 1: Equipamiento considerado para el cálculo de funciones ambientales urbanas

Equipamiento	Descripción
Cultural	Centro cultural, Biblioteca de barrios
Deportivo	Campos deportivos
Educativo	Primaria, Secundaria
Sanitario	Centro de salud, hospitales
Religioso	Iglesia, capilla, salón

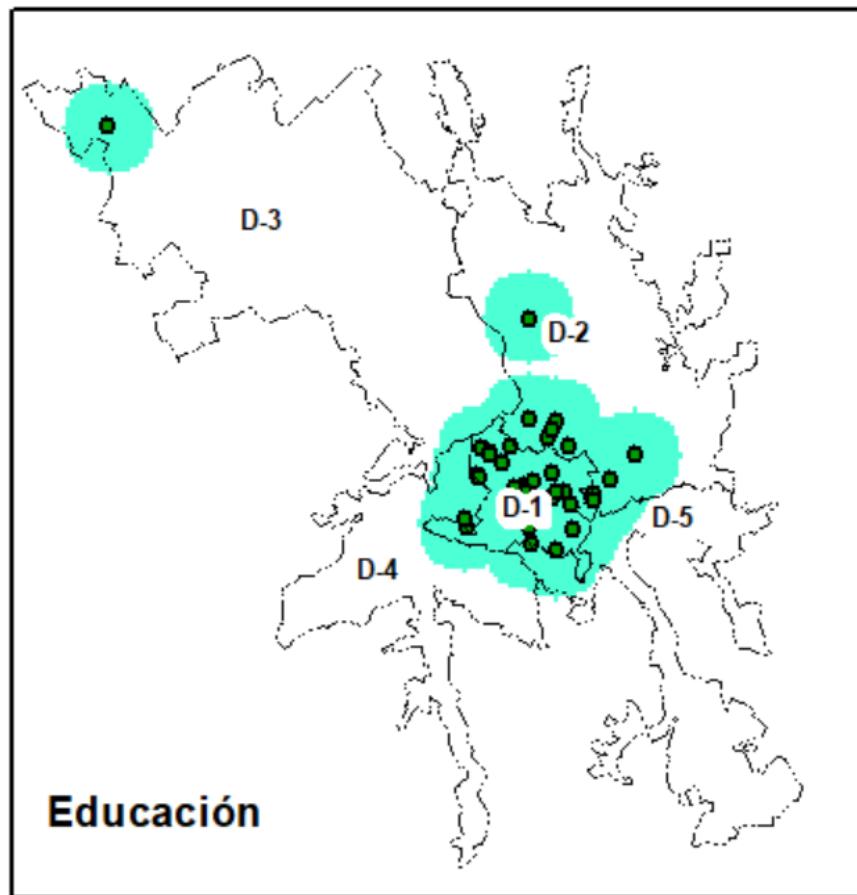
a) Indicador de proximidad a servicios educativos

- **Primaria.** - Este indicador cuantifica el acceso que tiene la población a escuelas públicas del nivel primario. Como se puede observar en el mapa 1, la distribución de escuelas es relativamente homogénea, aunque tienden a concentrarse en el centro, justo donde hay una baja densidad de residentes.



Mapa 1: Escuela primaria como indicador de proximidad

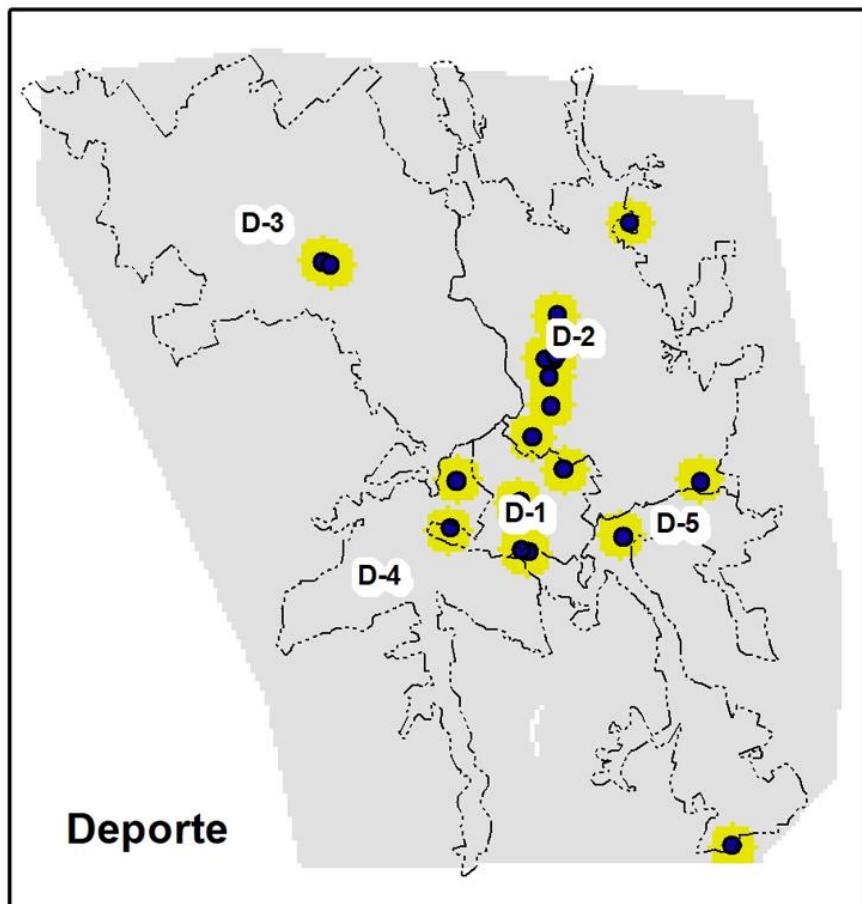
- **Secundaria.** - En la ciudad de Sucre hay 40 escuelas de educación de nivel medio (mapa 2), es decir, menos de la mitad de las escuelas de nivel primario que hay, y se ubican en su mayoría en el Distrito 1, por lo que debería mejorar el acceso a la educación por proximidad los demás Distritos de la ciudad.



Mapa 2: Escuela secundaria como indicador de proximidad

b) Indicador de proximidad a áreas para deportes

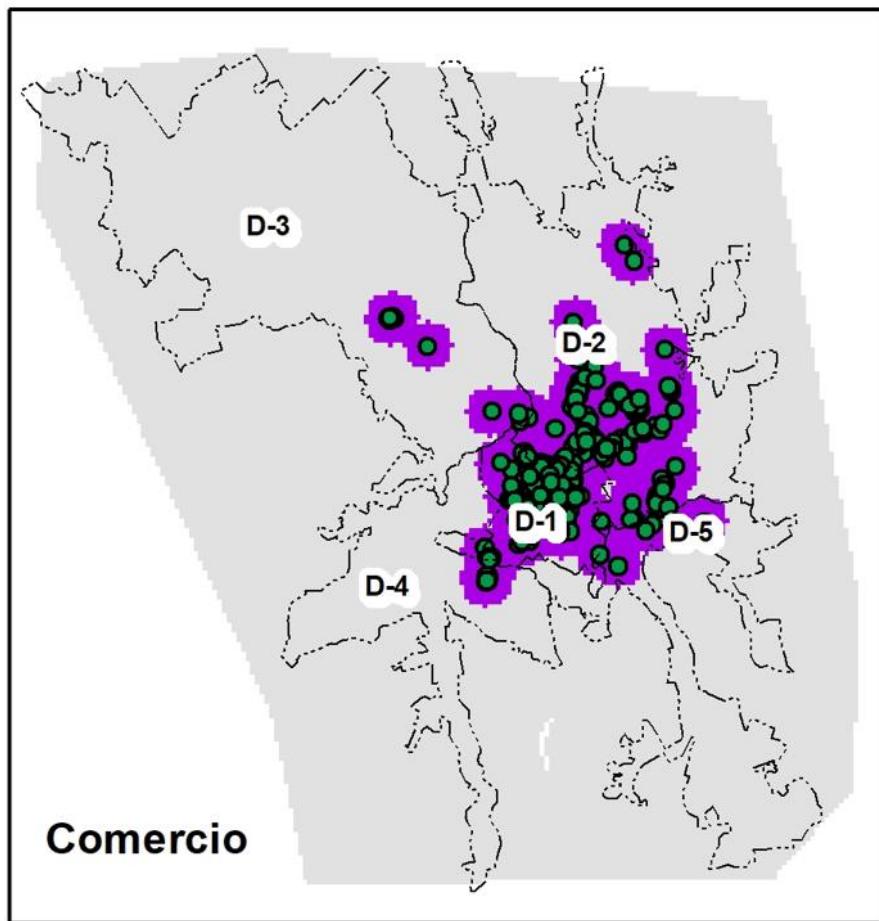
Las áreas para realizar deportes tienden a concentrarse en las áreas centrales de la ciudad de Sucre, nuevamente (Mapa 3) en el Distrito 1, 2 y 5. Es evidente que una proporción importante de la población está a una distancia poco deseada de los espacios.



Mapa 3: Áreas para realizar deportes como indicador de proximidad

c) Indicador de proximidad a servicios comerciales

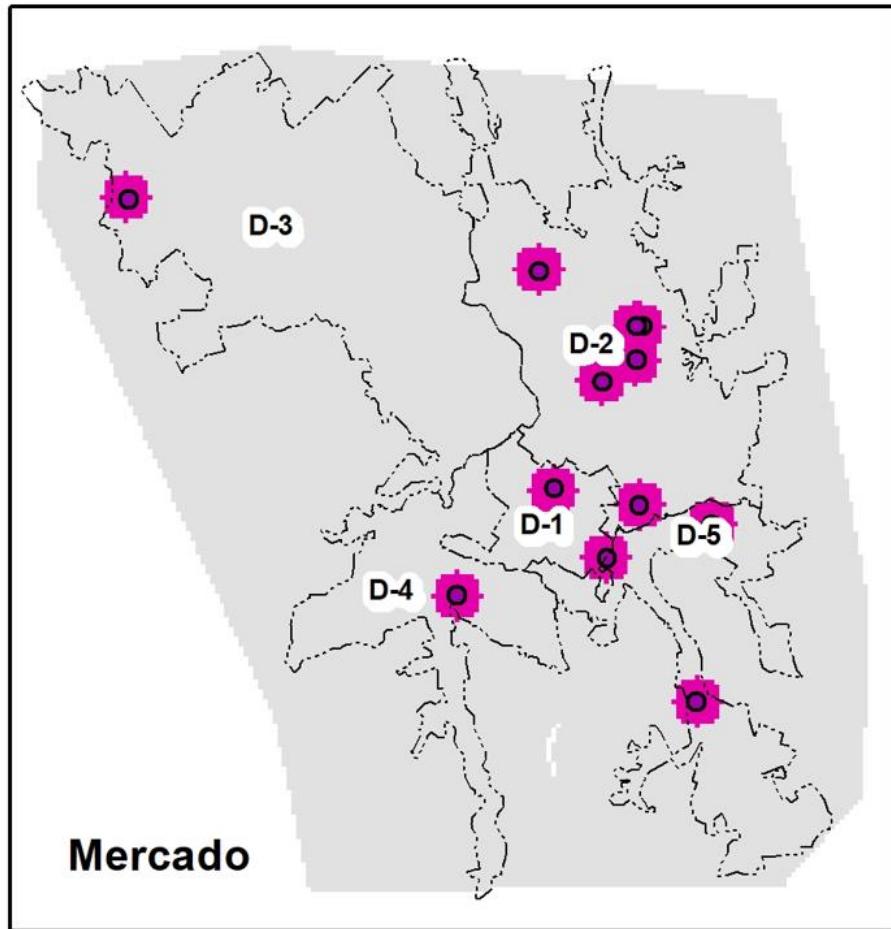
La accesibilidad, por proximidad, a las zonas comerciales (mapa 4), está basada en la localización de las áreas con una densidad de veinte o más negocios comerciales. Aunque, al igual que como sucede con la proximidad a centros educativos y a áreas para realizar deportes, la zona comercial se ubica en el centro de la ciudad, donde la densidad poblacional es más baja, aunque si existe una mejor proximidad entre los servicios comerciales y los residentes que en los casos anteriores.



Mapa 4: Servicio de comercio indicador de proximidad

d) Indicador de proximidad a Mercados

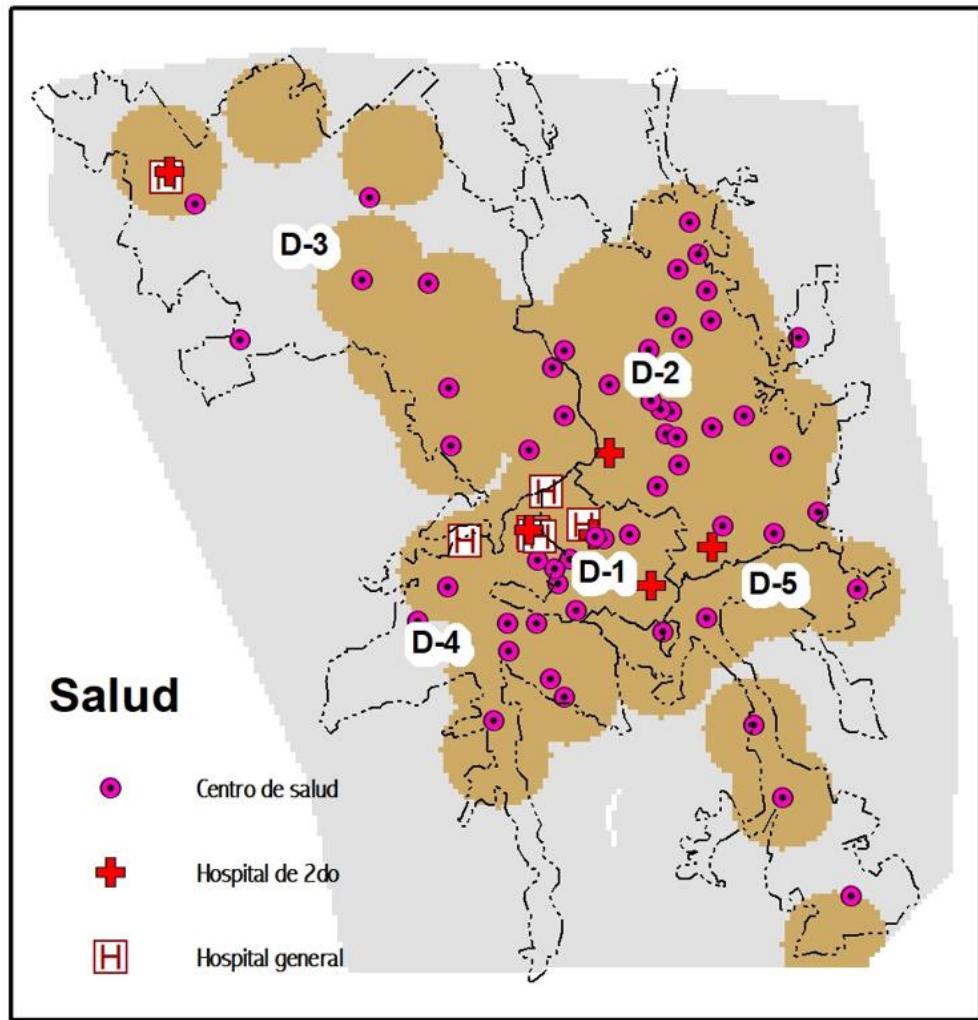
En el mapa 5 se observa la accesibilidad por proximidad a Mercados que tienen los residentes de la ciudad de Sucre, que contrario a lo encontrado con otros indicadores (escuelas, deportes, etc.) los Mercados tienen una distribución más homogénea en la ciudad de Sucre y aunque hay sectores de la población que se encuentran a más de 1000 metros de distancia de algún supermercado o negocio existe al menos un mercado en cada Distrito.



Mapa 5: Servicio de Mercado indicador de proximidad

e) Indicador de proximidad a servicios de Salud

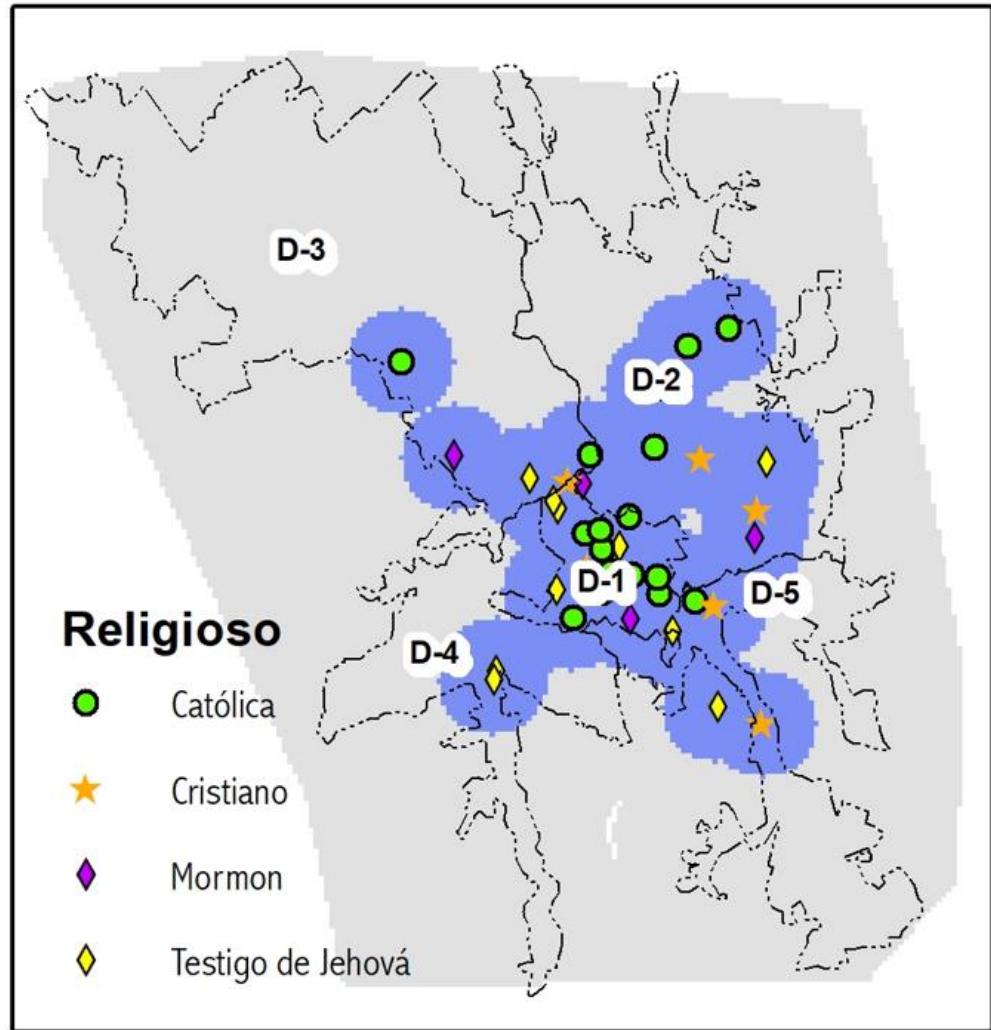
Los servicios públicos de atención médica en la ciudad de Sucre, como en el resto del país, tienen dos componentes: la atención por consulta con cita previa, en lo que se denomina **Equipos Básicos de Atención** como son los centros médicos, hospitales de segundo y Hospital general (tercer nivel), se tiene que la proximidad por distancia que tienen los residentes de la ciudad de Sucre a los servicios públicos de salud es bastante baja y esto está en función directa de la distribución estos, pero los centros de salud (primer nivel) se encuentran dispersos cubriendo gran parte del área urbana. (Mapa 6)



Mapa 6: Servicio de Salud indicador de proximidad

f) Indicador de proximidad a Culto, religioso

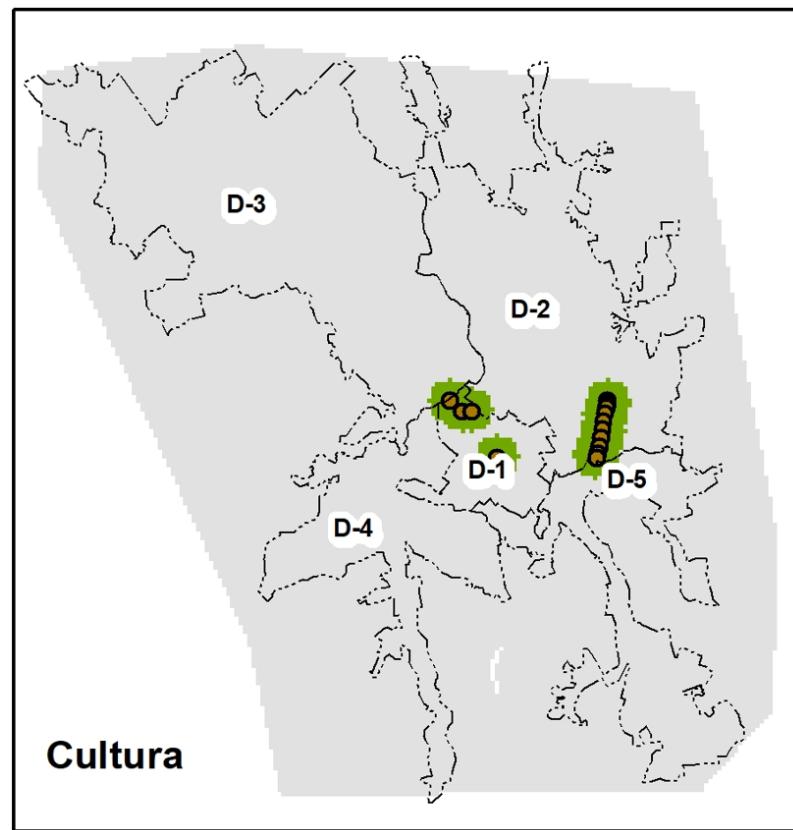
La proximidad, por cercanía, a servicios religiosos consideró, la distancia a iglesias católicas, Testigos de Jehová, cristianos y mormón. La distribución de las iglesias católicas es bastante homogénea en la ciudad de Sucre (mapa 7), lo cual se traduce en una buena accesibilidad para la población, seguido de los Testigos.



Mapa 7: Culto indicador de proximidad

g) Indicador de proximidad a Cultura

La proximidad, por cercanía, a los servicios que se considera para Cultura son notoriamente escasos en la ciudad de Sucre según los datos disponible, es evidente que existe ciertos grupos sociales como niños y los adultos mayores que deberían ser los usuarios con mayor accesibilidad a ellos, también estos espacios generar nuevos talentos dentro de la ciudadanía.



Mapa 8: Culto indicador de proximidad

Tabla 2: Resumen de participación de las funciones ambientales por Distrito

Funciones ambientales	D1	D2	D3	D4	D5	Total
Primaria	53	18	7	7	5	90
Secundaria	26	10	1	2	1	40
Unidades educativas	79	28	8	9	6	130
Deporte	5	9	2	1	2	19
Comercio	144	150	12	8	5	319
Mercado	2	6	1	1	2	12
Salud	12	27	12	15	7	73
Centros de Culto	22	8	3	2	4	40
Cultura	4	10				14
Total	268	238	38	36	26	607

El cálculo se elabora a partir del recuento de las funciones ambientales que se encuentra dentro del radio de proximidad estimado para los equipamientos (600 m, equivalentes un trayecto de 10 minutos a pie).

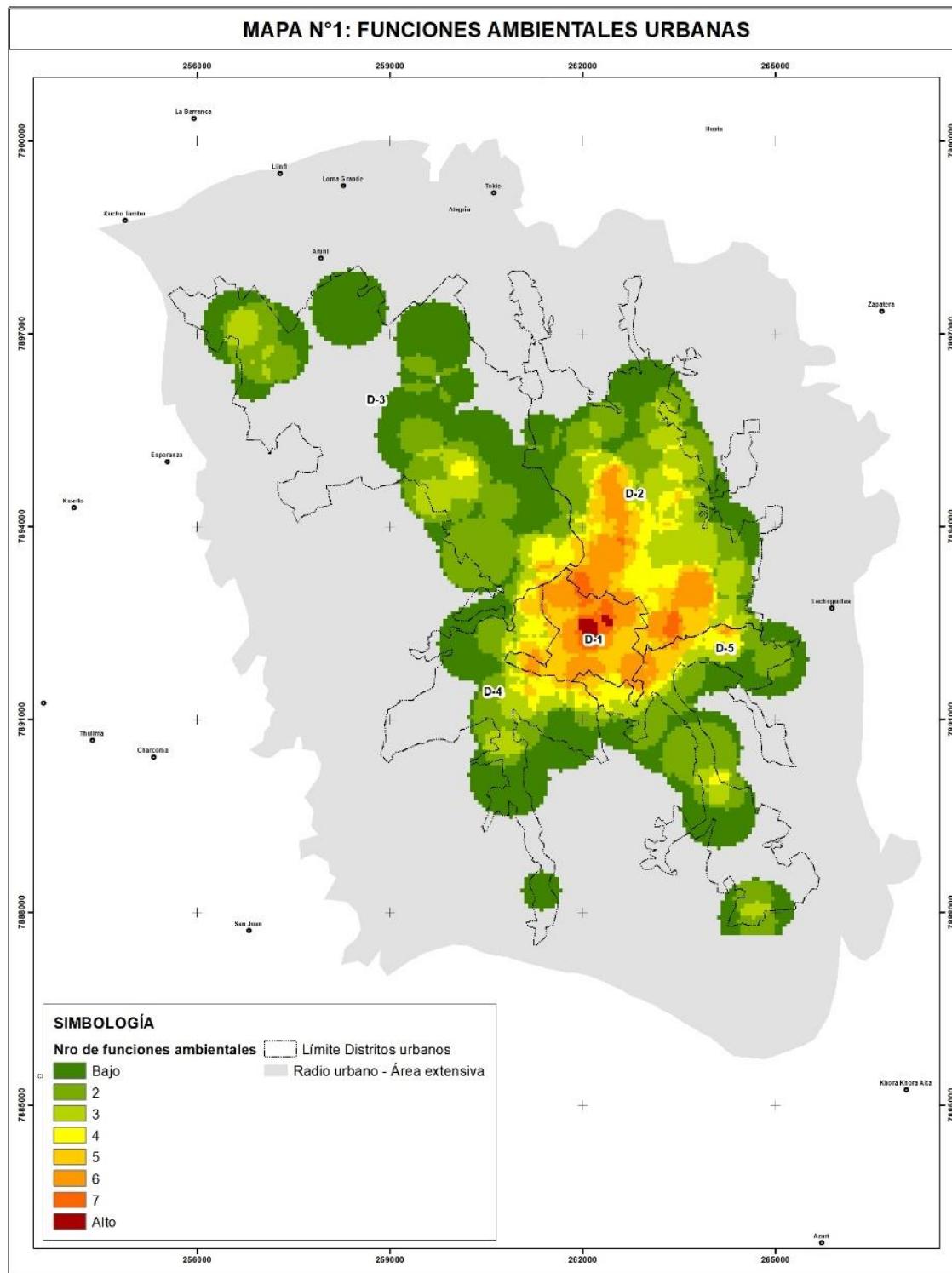
Tabla 3: Funciones ambientales distancia de análisis

Equipamiento	Distancia (m)
Cultural	< 300
Deportivo	< 300
Educativa primaria	< 300
Educativo secundaria	< 600
Salud	< 600
Deportivo	< 600
Mercado	< 300
Religioso	< 600
Comercio	< 600

Resultados

Aunque los indicadores, individualmente, fueron mapeados todos, hacer una sumatoria espacial (de mapas), no es aconsejable pues cada servicio tiene un área de influencia diferente determinada por su localización sin embargo se puede realizar un análisis en función de la distancia que deben recorrer los residentes de la ciudad para accederlos.

Según el resultado obtenido, muestra que la ciudad de Sucre puede ser calificada como un núcleo urbano en el que se puede, aún, realizar una mezcla de actividades, con residencia, en función de la proximidad a los servicios, lo que muestra que existen niveles buenos y aceptables de autocontención y autosuficiencia básicos en cualquier proceso de sostenibilidad y movilidad urbana. También se observa que los equipamientos más próximos a la población son los educativos: en este caso 100% del Distrito 1 tiene a un radio de 600 m. El resto de los Distritos tienen cobertura aceptable de servicios de equipamiento, sin embargo, el Distrito 3 y 5 son los que tienen mayores vacíos.



Mapa 9. Evaluación de funciones ambientales urbanas

5.5. Caracterizar el valor del Precios de suelo en el mercado formal e informal

El tipo y calidad de la vivienda son un elemento diferenciador de la calidad ambiental urbana. Las zonas con alta densidad de vivienda por área pueden manifestar una mayor presión sobre el territorio urbano e inciden en una menor movilidad y reducción de espacios abiertos (EEA/AMAE, 1999a). En una ciudad, la ubicación del barrio, distrito o localidad también define la calidad de vida, en la medida que la dinámica del desarrollo de los grandes centros urbanos (de los países en vía de desarrollo) conduce a la ocupación de tierras en el margen, que generalmente coinciden con problemas ambientales de erosión, contaminación atmosférica, ruido y/o ocupación de zonas de interés para la biodiversidad, como son los humedales próximos a las urbes.

Se puede decir que los servicios públicos domiciliarios es un factor altamente discriminante entre ciudades y entre distritos urbanos de los países en desarrollo, dado que en muchas ciudades el desarrollo y cobertura de los servicios de agua, alcantarillado, energía y gas, presentan grandes variaciones espaciales que inciden en la calidad de vida de la población.

Con estos recursos se trata de Caracterizar el valor del Precios de suelo en el mercado formal e informal, que comprende el inventario y registro anual de precios de suelo según el mercado formal y dentro del área regular.

Para calcular el indicador de Precios de Suelo en el mercado formal e informal, se llevó a cabo un proceso que comenzó con la identificación de variables clave. Estas variables incluyeron la ubicación geográfica georreferenciada de los terrenos ofertados tanto en el mercado informal como en el formal, el precio de oferta de estos inmuebles y la superficie total de los predios.

Metodología

La metodología adoptada consistió en realizar un inventario de precios de suelo en el área de Sucre. Este proceso se centró principalmente en aspectos como el precio, la superficie en metros cuadrados, el área construida y la ubicación georreferenciada de los terrenos. A partir de esta recopilación de datos, se construyó una base de datos integral; los precios de suelo en el mercado se realizó un levamiento de datos publicados en las redes sociales de inmobiliarias, colegio de arquitectos, etc.

Para visualizar y analizar la relación entre el precio y el suelo de manera gráfica, se organizaron las capas y los puntos utilizando el software de Sistema de Información Geográfica (SIG) QGIS.

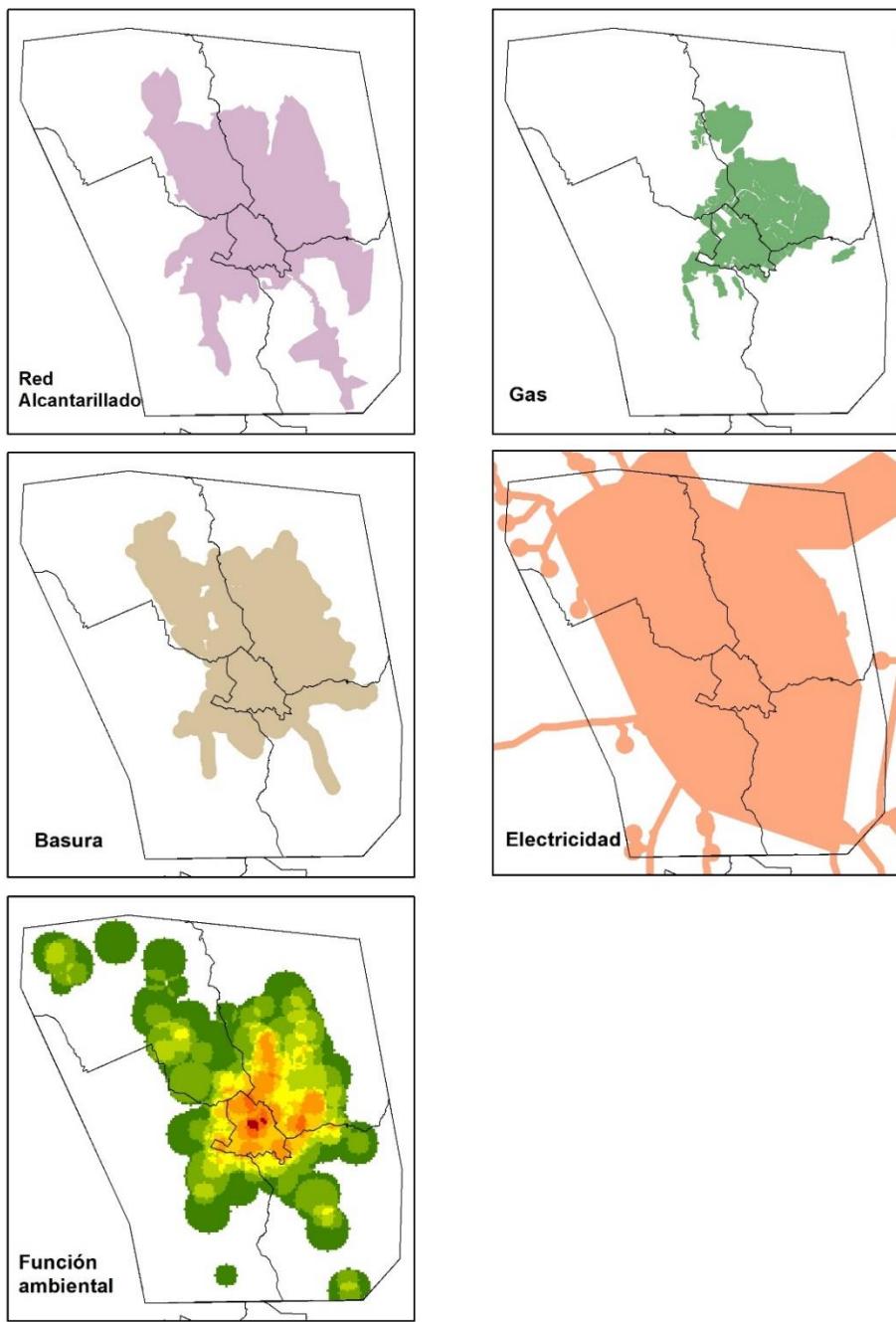
También se aplicaron procedimientos analíticos evaluatorios comparativos multitemporales de valores de suelo, que permite representar e identificar espacialmente zonas con diferente incidencia de las actuaciones consideradas en el mercado inmobiliario.

Con esta información se hizo el corrido utilizando el modelo IDW, utilizando el dato del costo del suelo, que se define con relación a un mercado de la vivienda informal.

Es importante recalcar que existen requerimientos básicos que definen el costo de los inmuebles, como ser:

- Calidad de vida dentro de la zona con el objeto de correlacionar los precios contra el nivel de vida esperado, la calidad de vida es un indicador importante para venta y oferta de vivienda.
- Datos de vialidad y transporte, características de infraestructura sanitaria, equipamientos urbanos pueden mejorar el precio para la venta.

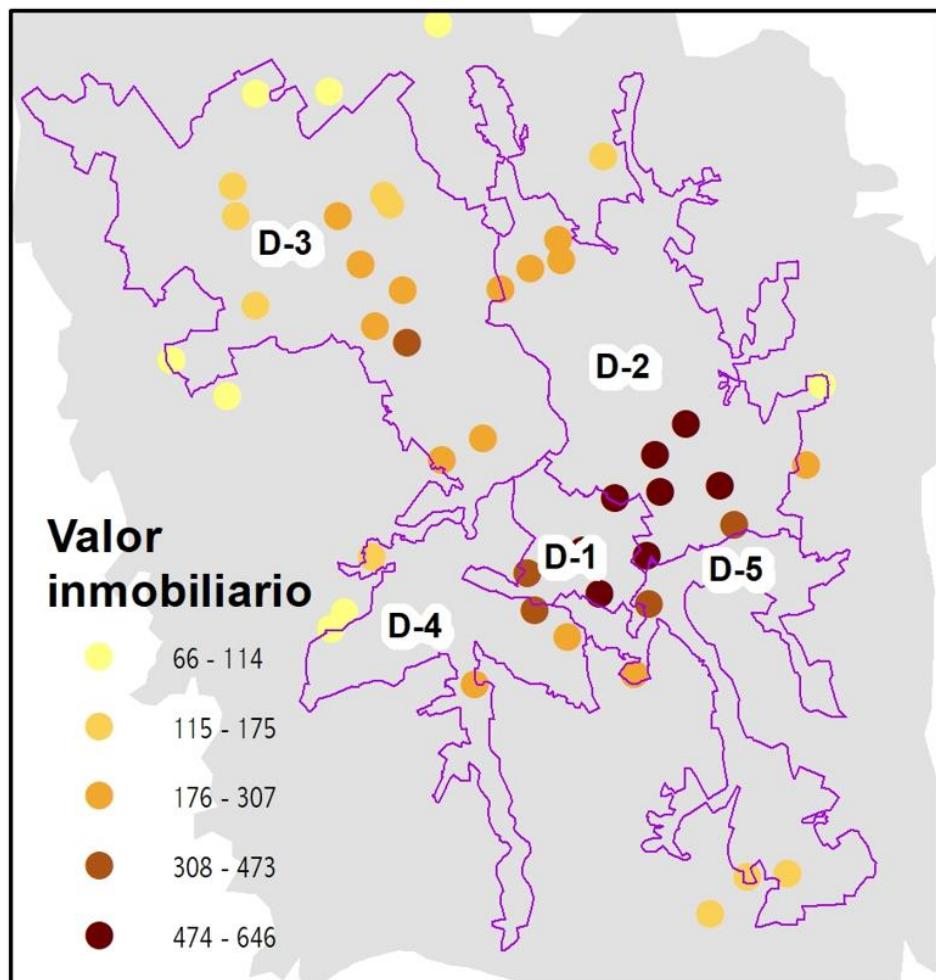
Para el análisis se obtuvo una capa en la que se puede observar una relación de según precio distribuida en la zona urbana de la ciudad de Sucre, donde los inmuebles reflejan diferentes precios por su ubicación, características en la construcción, servicios básicos presentes (mapa 10). Donde se muestra que se cumplen con este patrón general se puede deducir que otros factores como la ubicación favorable respecto de equipamientos, respecto de calles y avenidas principales, la densidad de uso de suelo, la superficie y el grado de fraccionamiento del terreno, las ventajas y desventajas para la edificación, determinan favorablemente y a la inversa el precio del suelo en Sucre y de esta forma define el costo por m^2 (mapa 11).



Mapa 10: Distribución de Equipamiento de la ciudad de Sucre que incide en el Valor inmobiliario

Es importante tener en cuenta que, en el análisis de Función ambiental urbana en este componente, los valores que tienden hacia el rojo expresan situaciones favorables y las que tienden hacia el verde expresan situaciones críticas con respecto a su aporte al índice del Precios de suelo en el mercado formal e informal; los otros factores indican la presencia

o ausencia de dicho equipamiento dentro la ciudad de Sucre lo que implica una correlación positiva en relación al precio de suelo cuando están presente estos servicios.



Mapa 11 Valor inmobiliario en la ciudad de Sucre

Tabla 4: Valor inmobiliario por Distrito, máximo y mínimo (en dólares)

Distrito	Mín. de M ² valor	Máx. de M ² valor
Distrito 1	441	639
Distrito 2	114	646
Distrito 3	66	352
Distrito 4	71	394
Distrito 5	138	265
Distrito 6	98	98

Según los datos y la interpolación de estos los costos más altos se encuentran entre los Distritos 1 parte del Distrito 2 y Distrito 4, que van en relación con los servicios y funciones ambientales que tienen.

Existe diversas maneras de evaluar el precio de suelo que puede subjetivas, pero dan un referente para iniciar un análisis

A un nivel teórico, se deduce de Freeman (1979) la propuesta de construcción de un indicador agregado en forma de un componente ambiental multidimensional que contribuya a explicar el precio de la vivienda. Se puede afirmar que dada una función de utilidad en donde las preferencias de los agentes son débilmente separables entre las viviendas y las características ambientales del entorno es posible suponer una función de elección de localización i , tal que $b_{ij} = b_{ij}(q_i, Q_{ij}^*, S_i, N_i, u^*)$, en la que los Q_{ij}^* son todo el conjunto de amenidades ambientales asociadas a la vivienda i para cada localidad j , excepto q_i que es una característica ambiental específica asociada directamente a la vivienda i ¹. Esto indicaría que los agentes eligen la localización de su vivienda (en un mercado de vivienda urbana) teniendo en cuenta el valor que toman no solo las variables estructurales, sino también las del entorno social y ambiental, diferenciando este último en variables directamente relacionadas con la vivienda y aquellas que califican el entorno próximo a la misma². En este sentido, uno de los objetivos que nos planteamos en la segunda parte de este estudio ha sido estimar un índice que recoja Q_{ij}^* como una agregación de indicadores multidimensionales que determinan la calidad ambiental del entorno.

Es decir, pasamos de modelos en donde se analiza el mercado de vivienda con las características estructurales, los aspectos sociales y los ambientales directamente relacionados con la vivienda (como medidas de distancias con respecto a la vivienda) a considerar modelos de precios, en los que el precio de la vivienda puede estar determinado por factores sociales y ambientales a nivel de la calle, el barrio, la comuna o el distrito, con efectos distintos a cada uno de los niveles de análisis.

¹ Si y Ni representan las características socioeconómicas y características estructurales de la vivienda respectivamente. u^* es un nivel de utilidad dado.

² Este entorno proximo puede ser, como se deduce de Orford (1999), el barrio, la comuna y el distrito, etc.

En general, se tiene como objetivo determinar los atributos que explican la estructura de precios de la vivienda urbana y valorar económicamente los determinantes ambientales que explican el precio de la vivienda basado en la estimación de una función de precios, primero a través de un modelo de precios convencional y luego en uno que incorpore el espacio geográfico de manera explícita en la modelación.

Desde el punto de vista práctico, en los estudios de precios se divide \mathbf{z} de una variedad de formas básicamente entre características estructurales de la vivienda, características del vecindario y características ambientales del entorno (Azqueta, 1994).

Si suponemos que existe una función de utilidad en donde las preferencias de los agentes inmobiliarios son débilmente separables entre las viviendas y las características estructurales de la misma, pero que además existe una complementariedad débil entre un conjunto de bienes y servicios ambientales y la vivienda³, es posible entender que cuando se adquiere una vivienda (como un bien multiatributo) no sólo se compran una serie de atributos como los metros cuadrados, número de habitaciones y acabados, etc. sino que también se elige el entorno de referencia inmediata (que puede ser el barrio, la urbanización y la manzana, etc.) y de referencia general (que puede ser la ciudad, el distrito y la comuna, etc.). Este entorno es materia de elección de los agentes que demandan vivienda no sólo por las características económicas y sociales de los mismos, sino por la referencia de las situaciones ambientales que inciden en la calidad ambiental del entorno (tanto inmediato como general).

Estructura ideal de la base de datos para el análisis del indicador de Precio de suelo

1. El primer procedimiento de síntesis de bases de datos parte del análisis y depuración de las fuentes de información como ser el de recopilar información del mercado de alquiler de la Sucre, realizar una encuesta a las inmobiliarias que alquilaban viviendas y a los propietarios de las viviendas que ofertan alquiler o venta. El objetivo es trabajar con un modelo de precios a una referencia espacial a escala de barrios.
2. Generar un mapa digital (del SIG de Sucre) de los barrios de la ciudad, de donde obtenemos una tabla (en formato *Excel*) con tres nuevas variables: código del barrio, área del barrio y el ID de referencia del SIG para cada barrio. Posteriormente

³ Para una exposición detallada de este argumento, véase Azqueta (1994: capítulos 5 y 6).

estimamos valores promedios de cada variable por barrio, se procede a agrupar las observaciones por barrio y se estima el valor medio de cada una de las variables como una medida de las características de la vivienda del barrio. Con la información de esta base de datos, procedimos a estimar componentes principales para las variables estructurales de la vivienda.

3. Finalmente, incluimos la información derivada de la interpretación de una imagen de satélite para estimar el índice de vegetación arbórea, como una medida de la disponibilidad de árboles por barrios. Para ello, entroncamos la base de datos de *Excel* (previo cambio de formato a *dbase iv*) con el mapa digital SIG para estimar el modelo de precios de suelo, que permitirá definir si los agentes inmobiliarios cuando eligen una vivienda valoran en sus decisiones este factor multidimensional que califica el entorno ambiental a este nivel de referencia de comuna, y tiene en cuenta los factores ambientales de barrio, que están más directamente relacionados con la vivienda que elige.

Según este análisis se puede observar como un coeficiente positivo en el precio del suelo, cuando se tiene un aumento en los factores que determinan la estructura interna de la vivienda (área construida, número de baños, garaje, número de pisos, habitación del servicio doméstico) tienen una incidencia positiva en el precio de renta de la misma. De otro lado, el segundo componente, que se refiere a la propiedad común de la vivienda (conjunto cerrado, administración, tipo de vivienda -casa) indica que los agentes valoran positivamente los factores que determinan este componente, dado que las viviendas que están en conjunto cerrado y tienen una administración (de la comunidad de vecinos) ofrecen seguridad, bienes colectivos como piscinas y espacios verdes internos, entre otros beneficios. Por último, el tercer componente está asociado a la explicación de factores cualitativos que determinan la calidad de las habitaciones (Acabados y número de cuartos) y tiene una relación positiva con el precio de la misma, lo cual indica que los acabados y el número de cuartos son variables de elección importantes y los agentes económicos manifiestan una valoración positiva de los mismos cuando eligen una vivienda.

Resultado

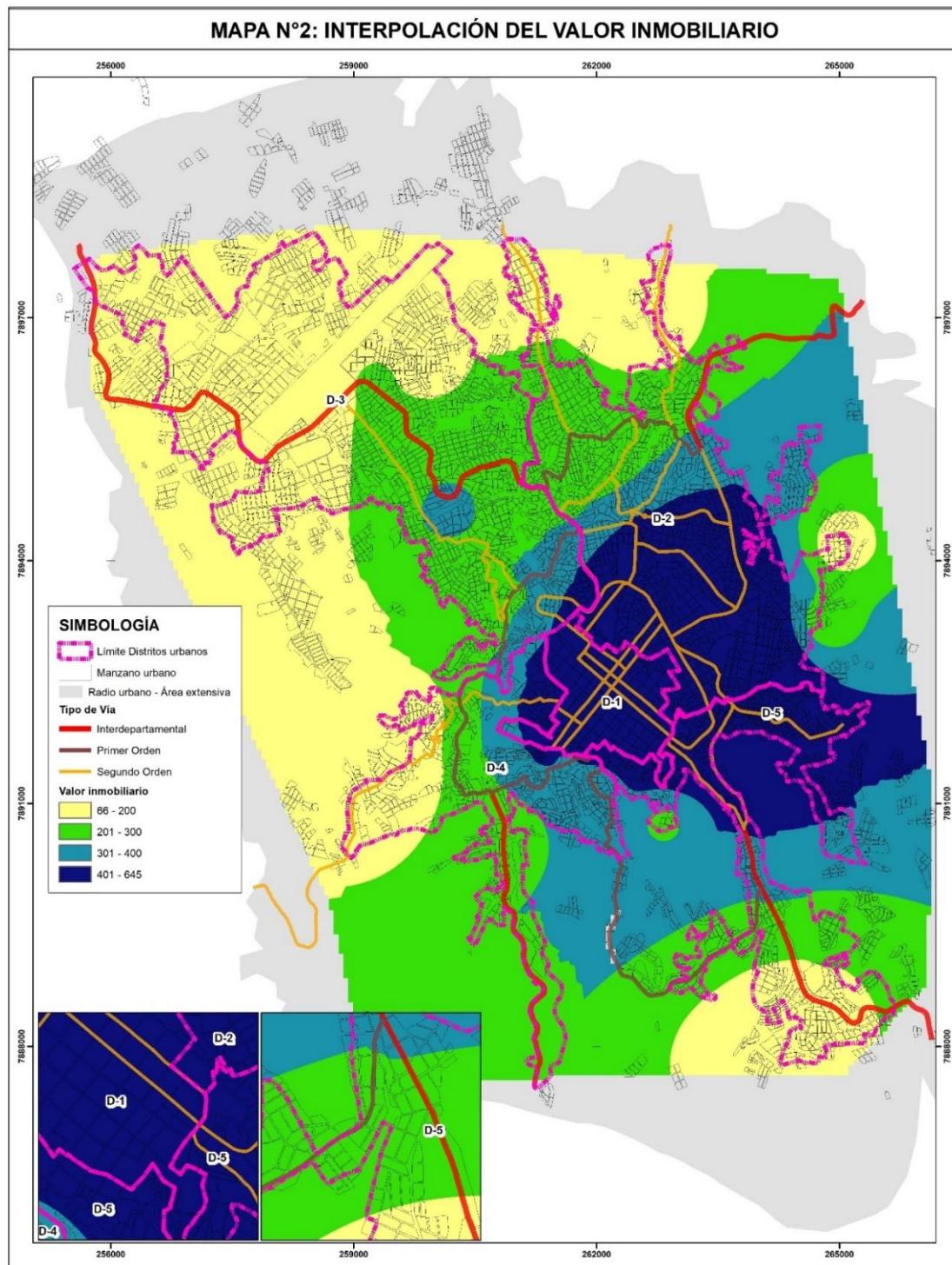
Su crecimiento acelerado, la ausencia de planes formales de vivienda y su desarrollo en suelos de alta importancia ecológica con pendientes (no aptos para la localización de vivienda) coinciden con bajos niveles de intervención y un déficit de infraestructura básica,

alcantarillado, gas y pocas áreas verdes y de recreación, entre otros factores. Todos estos factores, sin duda, inciden (de manera significativa) en el precio del suelo que se centra en el Distrito 1.

Desde el punto de vista de la gestión ambiental urbana, los resultados presentados en este análisis son una importante herramienta para apoyar la gestión municipal en la toma decisión en una ciudad con un territorio no homogéneo, de tal forma que contamos con una medida objetiva para priorizar zonas a intervenir en distintos tipos de acciones que afecten la calidad ambiental en los barrios de manera que la plusvalía de estos mejore por los servicios básicos con los que cuentan, incidiendo esto, en la eficiencia de los recursos de inversión pública.

En general, con estos resultados demostramos que de acuerdo con el análisis presentado los agentes inmobiliarios, personas que desean adquirir una vivienda cuando eligen localizarse o demandar una vivienda específica, no sólo tienen en cuenta en su decisión un conjunto de variables estructurales y socioeconómicas de la vivienda sino también la calidad ambiental y el acceso inmediato a ciertas amenidades ambientales directamente relacionadas con la vivienda.

Al presentar algunos criterios y técnicas de análisis en la forma de evaluar el Precio de suelo y comprobar la presencia de efectos espaciales a nivel univariante (mediante el uso de técnicas de análisis exploratorio de datos espaciales) que de alguna manera facilitan la toma decisiones.



Mapa 9. Caracterización del valor del Precios de suelo en el mercado formal e informal

5.6. Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)

El Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) es una medida compuesta que va más allá de la medición tradicional de la pobreza basada únicamente en ingresos. A diferencia de las métricas unidimensionales que solo consideran el aspecto económico, el IPM evalúa múltiples dimensiones de la pobreza, como la salud, la educación y el nivel de vida, proporcionando una imagen más completa de las privaciones que enfrenta una población.

Dimensiones, indicadores, umbrales de privaciones				
Dimensiones de pobreza	Indicadores	Privados si	Peso	
Tres dimensiones de pobreza	Salud	<ul style="list-style-type: none"> Miembros saludables Afiliación a un seguro de salud Seguridad alimentaria 	<ul style="list-style-type: none"> Cualquier miembro del hogar tiene una enfermedad crónica. Jefe de hogar y/o esposo no está afiliado a un seguro de salud. El hogar presenta inseguridad alimentaria leve, moderada o severa. 	1/9
	Educación	<ul style="list-style-type: none"> Años de educación Asistencia a la escuela 	<ul style="list-style-type: none"> Ningún miembro del hogar elegible ha completado seis años de educación. Cualquier niño en edad escolar no asiste a la escuela hasta la edad en que completaría octavo grado. 	1/6
	Estándares de vida	<ul style="list-style-type: none"> Combustible para cocinar Saneamiento Aqua para beber Electricidad Vivienda Activos 	<ul style="list-style-type: none"> Un hogar cocina con combustible sólido, como leña, guano, bosta o leña. El hogar no tiene instalaciones de saneamiento mejoradas o las tiene mejoradas pero las comparte con otros hogares. La fuente de agua para beber del hogar no es segura. El hogar no tiene electricidad. El hogar cuenta con materiales inadecuados para la vivienda en cualquiera de estos tres componentes: piso, techo y paredes. El hogar no posee más de uno de estos activos: radio, TV, celular, computadora, bicicleta, motocicleta, o refrigerador, y no posee un auto. 	1/18

Figura 2: Dimensiones de la pobreza. Fuente ¿Quiénes fueron más pobres multidimensionalmente? Info - ISEC N° 8 2021.

A continuación, se presenta información clave sobre el Índice de Pobreza Multidimensional:

Componentes del IPM:

- Salud: Incluye indicadores como la mortalidad infantil y la nutrición.
- Educación: Considera la falta de acceso o el bajo rendimiento en la educación, como la falta de escolarización y la asistencia escolar inadecuada.
- Nivel de Vida: Evalúa las privaciones relacionadas con el acceso a servicios básicos, como el agua potable, gas, recojo de basura, la vivienda, movilidad vial y la electricidad.

Metodología

Una persona es identificada como pobre multidimensional si está privada en un tercio de los indicadores ponderados. Es decir, una persona es pobre multidimensional si el puntaje de privación ponderado es igual o mayor que el umbral de pobreza 0.3333.

Primeramente, se debe identificar quién es pobre, se agregan los individuos para obtener la incidencia de pobreza, el cual representa la proporción de pobres. Luego, se obtiene la intensidad de pobreza (A) que representa el número de privaciones promedio ponderadas que experimentan los pobres.

Finalmente, el IPM o la ratio de conteo de pobreza ajustada se obtiene combinando la incidencia con la intensidad en forma multiplicativa.

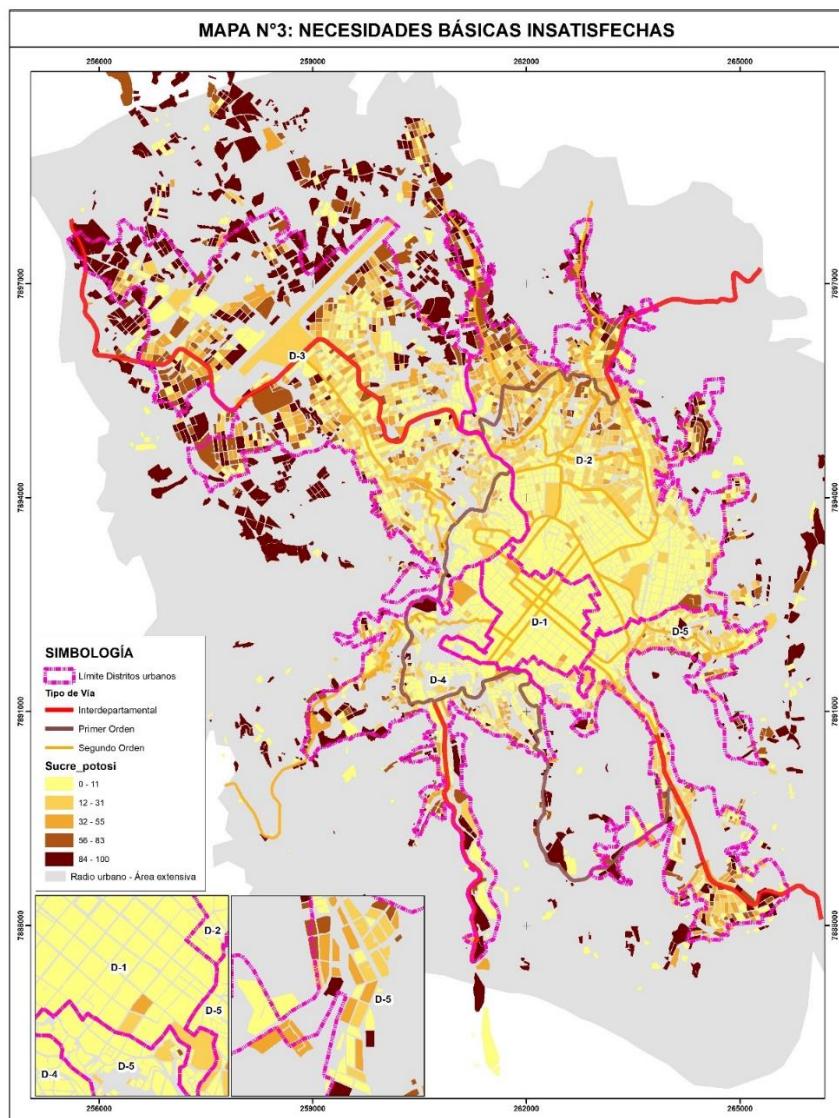
$$\text{IPM} = A \cdot H = 0.4 \cdot 0.3889 = 0.16$$

Indicadores:

	Miembros saludables
	Afiliación a un seguro
	Seguridad alimentaria
	Años de educación
	Asistencia escolar
	Combustible para cocina
	Saneamiento
	Agua para beber
	Electricidad
	Vivienda
	Activos

Cálculo

Para poder realizar el cálculo partimos de identificar los hogares pobres como primer punto y como dato de partida utilizamos la información generada por el INE (2012) de **Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)** donde tenemos datos en porcentajes de pobreza donde 100% significa la carencia de una calidad de vida. La unidad de análisis de **Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)** está por Manzano lo que permite tener un detalle importante que contribuye para generar el cálculo de IPM (mapa 10).

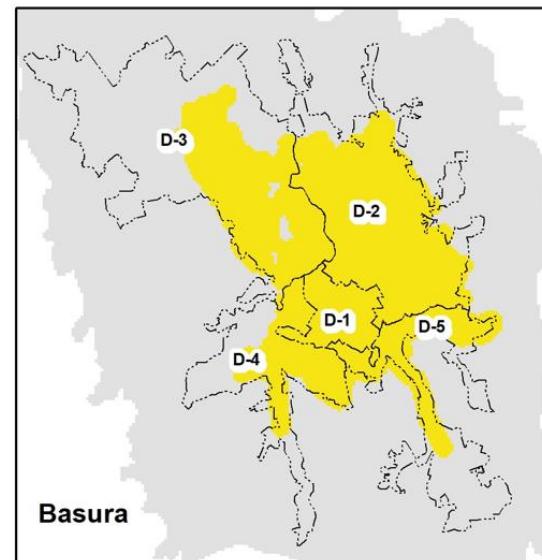
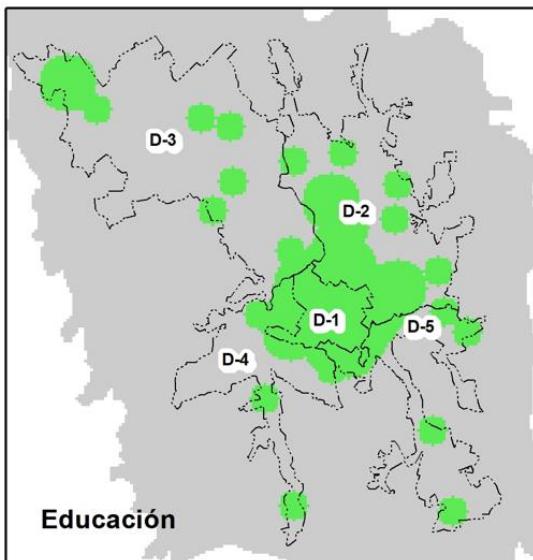


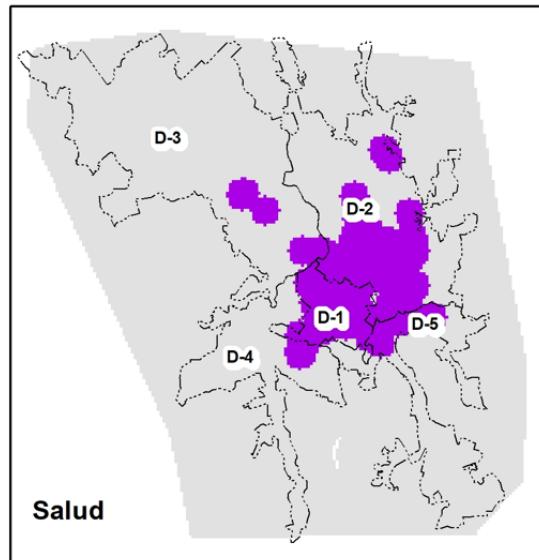
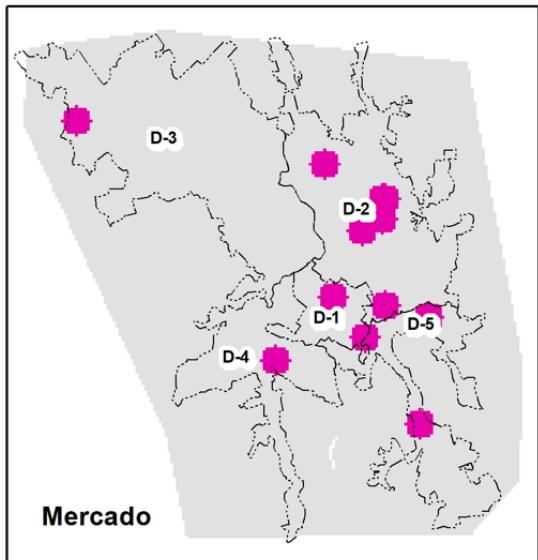
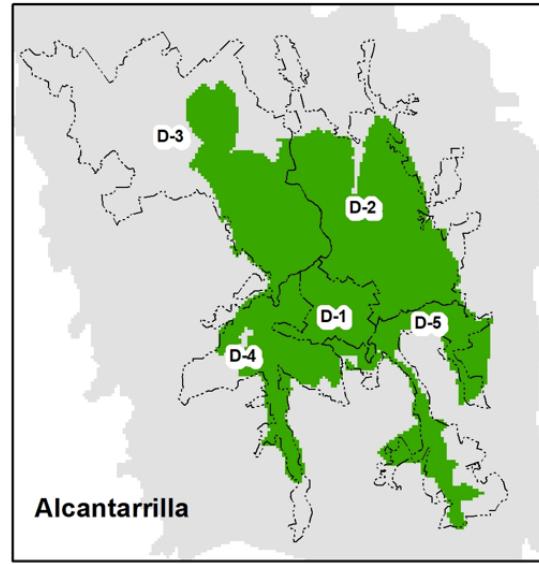
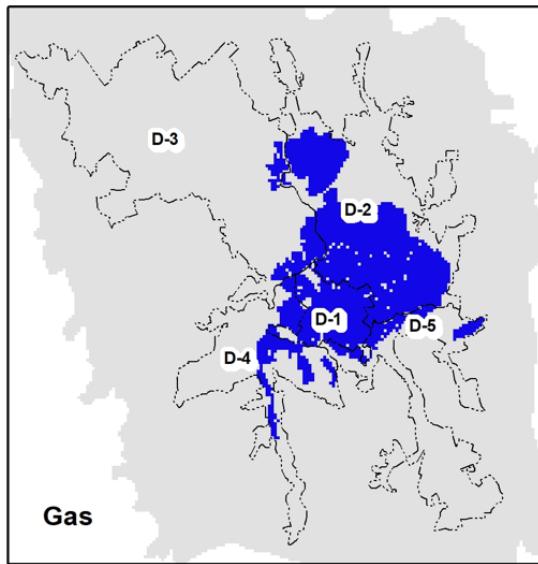
Mapa 10: Necesidades Básicas Insatisfechas NBI según INE 2012

Si bien esta información fue realizada con datos al 2012, para poder actualizar esta capa utilizamos información actualizada de red vial, gas, recojo de basura, educación, alcantarillado que nos permitirá tener información espacial de índice a escala de Manzano (PTDI Sucre, Observatorio ciudadano, etc.), esto en vías de ver que dimensión espacial de servicios básicos han podido satisfacer esas necesidades y modificar su nivel de pobreza a escala de manzano (mapa 11).

Esta sobreposición de capas permite saber que lugares aún no cuentan con los servicios básicos lo cual refleja que **su calidad de vida sigue siendo baja**.

El análisis de la pobreza, su comprensión y la búsqueda de soluciones a esta, se encuentra históricamente en la agenda pública de cualquier gobierno, debido al efecto que su permanencia puede tener sobre procesos de crecimiento económico, desarrollo y, por ende, de la estabilidad económica y social. En este sentido, la medición de la pobreza se constituye en un instrumento muy importante para la implementación de políticas públicas que busquen mejorar las condiciones de vida de las personas. Es pertinente aclarar, que una persona se encuentra en situación de pobreza extrema cuando sus ingresos no son suficientes para adquirir una cantidad adecuada de alimentos para realizar sus actividades diarias de manera normal.





Mapa 11: Servicios básicos mapeados en base a datos PTDI utilizado para actualizar el **Mapa de NBI**

Para poder obtener un mapa de IPM basados en información espacial que indica acceso a servicios básicos lo cual permite mejorar la calidad de vida de la población.

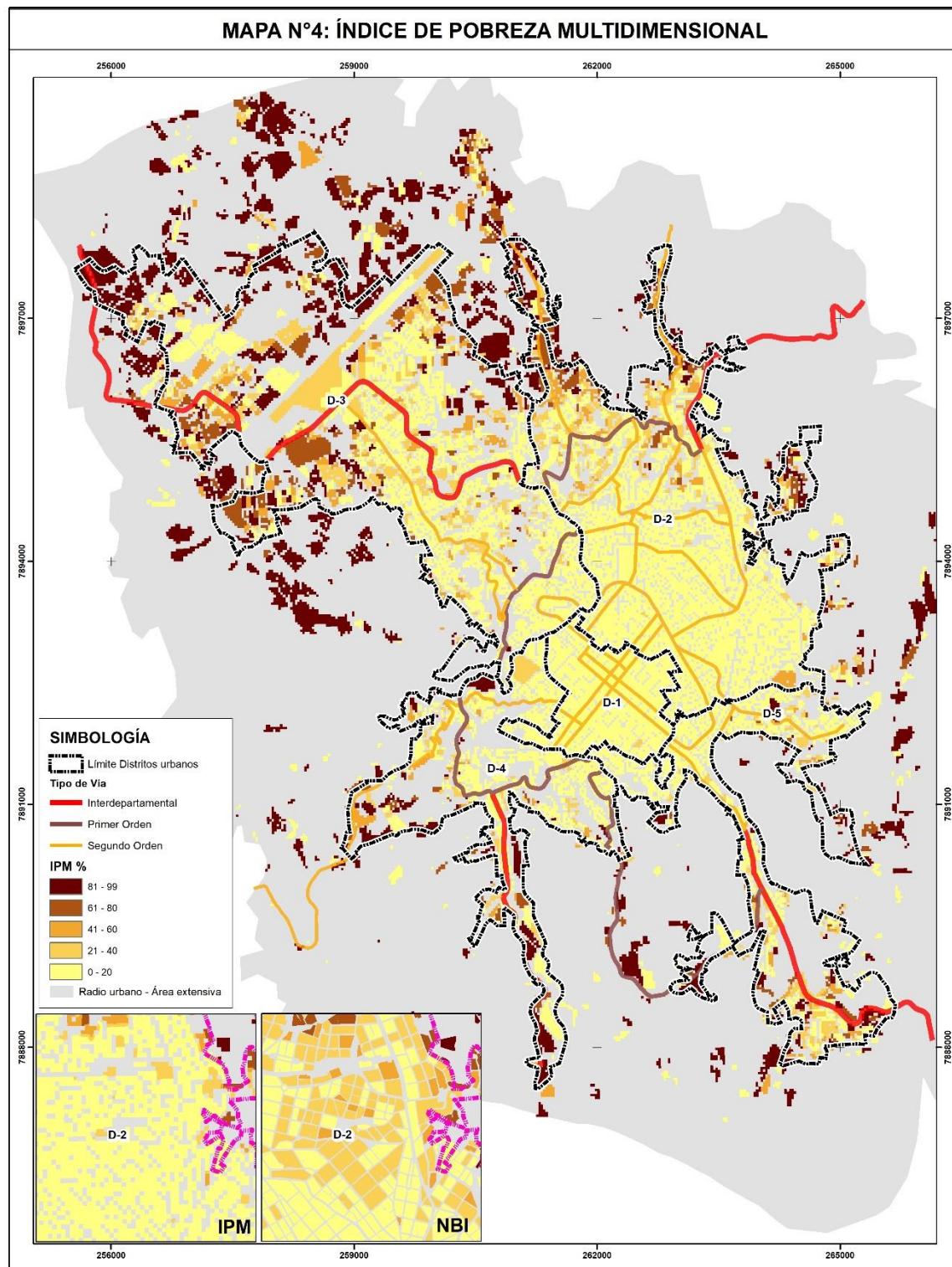
Se realizó una suma de las variables y se las categorizó en 5 si bien esta categorización es de forma subjetiva proporciona una relación en base a los esfuerzos de mejorar la calidad de vida de los residentes de la ciudad de Sucre en base a la inversión realizada por el municipio, y procedió de la siguiente manera:

Tabla 5: Servicios básicos y NBI

Acumulación de variable de Servicios básicos	Porcentaje de disminución NBI
5	20 %
4	15 %
3	10 %
2	5 %
1	2 %

Resultado

En base a estos resultados se procedió con el cálculo entre la capa NBI y la nueva capa Servicios básicos para así obtener un índice que nos indique el Índice Pobreza Multidimensional IPM (mapa 12).



Mapa 12: para determinar el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)

6. RESULTADO Y ANÁLISIS

Primero: Los indicadores no podrán quedarse como datos estáticos e independientes entre sí, sino que habrán de buscarse patrones de relaciones entre ellos.

Segundo: Al tener registros históricos de todos estos datos, se podrá observar la evolución del sistema, así como evaluar las diferentes políticas y líneas de actuación llevadas a cabo a lo largo del tiempo.

Tercero: Analizando el impacto de las decisiones tomadas, así como evaluando posibles escenarios de futuro (simulaciones a partir de los patrones hallados).

Cuarto: Desarrollando análisis comparativos entre tejidos para analizar la emergencia de diferencias potenciales en cada uno de ellos, abriendo así, nuevas percepciones acerca de la singularidad.

7. CONCLUSIONES

- A. Los indicadores como herramienta de medida de variables pueden ayudar a la toma de decisiones, en los procesos de participación, comunicación y difusión de los planes urbanísticos.
- B. Las actuaciones de regeneración en los barrios deberán hacerse desde un enfoque holística, basando la concepción de las respuestas en la integración total en el conjunto de la ciudad. Para esto, tendremos que inventar patrones cuyas partes y leyes creen las propiedades de un sistema holístico, que en nuestro caso será la Ciudad.

El holismo (del griego ὅλος [holos]; todo, entero, total) es la idea de que todas las propiedades de un sistema dado, (por ejemplo, biológico, químico, social, económico, mental o lingüístico) no pueden ser determinados o explicados por las partes que los componen por sí solas. El sistema como un todo determinará cómo se comportan las partes

8. RECOMENDACIONES

El uso de indicadores urbanos permite no solamente la comparación de las urbes en relación con sus niveles de calidad de vida sino, y más importante, también permite analizar y desenmascarar, de forma detallada, aquellas potencialidades y debilidades de las

realidades urbanas en las que se aplica dicha herramienta. Los indicadores urbanos, sean o no consensuados por la ciudadanía, se han convertido, a la vez, en instrumentos imprescindibles para la monitorización y la gestión participada de las urbes.

Para construir los indicadores partimos de la idea que el espacio público no es un espacio neutro, establece jerarquías y prioridades, favorece determinados valores y anula otros. Por ello, la ciudad se adapta a sus movimientos, a sus tiempos y a sus necesidades (Borja, 2003).

BIBLIOGRAFÍA

Azqueta, Diego. (1994): *Valoración Económica de la Calidad Ambiental*. McGraw-Hill, Madrid.

Eea/Amae. (1995): *Europe's Environment: The Dobris' Assessment*. European Environment Agency. Office For Official Publications of The European Communities, Luxembourg.

Freeman III, Myrick A. (1979). Hedonic Prices, Property Values and Measuring Environmental Benefits: A Survey of The Issues. *Scandinavian Journal of Economics*. Vol.81. No.2.

Marvin Alfaro-Sánchez (2018). Indicadores de Proximidad a Servicios Urbanos En la Ciudad de Heredia. *Revista Geográfica de América Central*. Nº 61

Mma. (1996): Indicadores Ambientales. Una Propuesta para España. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

Mendoza-Muro, María-Salas. (2010). Indicadores Urbanos: Una Herramienta Dinámica. Ciudad Viva. 5. 9-12.

Pender Anne, Dunne L And F. Convery. (2000): *Environmental Indicator for The Urban Environment: A Literature Review*. Working Papers. Environmental Studies Research Series. University College Dublin. www.environmentaleconomics.net.

Santiago Linares Alejandro. (2017). Mercado del Suelo Urbano y Producción.

Segnestam, Lisa. (2002a): *Indicators of Environment and Sustainable Development: Theories and Practical Experience*. Environmental Economics Series. Paper No. 89. The World Bank Environment Department.

Peña Trapero, J. B. (1977): Problemas de la Medición del bienestar y conceptos afines. Una Aplicación al caso español. Ine. Madrid.

Zarzosa, P., Zarzosa, F., Y Prieto, M. (1996): *Medición Del Bienestar Social En Castilla Y León (Disparidades Interprovinciales E Interregionales)*. En Fundación Argentaria: *Dilemas Del Estado De Bienestar*. Vol 8. Págs. 203-220.