

Evaluación de la sostenibilidad urbana del Cantón La Maná, mediante el uso de indicadores sociales, económicos y ambientales

Evaluation of the urban sustainability of the Canton La Maná, through the use of social, economic and environmental indicators

DOI: 10.53499/sfjeasv3n2-003

Received in: Jan 5nd, 2023

Accepted in: Mar 31th, 2023

Ariana Alexandra Melanos Marín
ariana.melanos2016@uteq.edu.ec

Carlos Alberto Nieto Cañarte
cnieto@uteq.edu.ec

Byron Andres Burgos Carpio
byron.burgos2015@uteq.edu.ec

Carmen Alexandra Sinchi Rivas
csinchi@uteq.edu.ec

RESUMEN

El estudio fue realizado con el propósito de evaluar la sostenibilidad urbana mediante el uso de indicadores sociales, económicos y ambientales en el área urbana del cantón La Maná para conocer las falencias en el alcance de la sostenibilidad. La investigación es de tipo descriptiva y exploratoria, con un enfoque mixto, las fuentes primarias fueron tomadas de manera in-situ e información documental (PDOT e INEC), mientras la información secundaria fue a través de bibliográficas, preliminarmente se realizó una línea base donde se aplicó encuestas a una muestra de 376 ciudadanos, posterior se evaluaron 47 indicadores divididos en 4 ejes y siete ámbitos, y al finalizar se diseñó una matriz de estrategias. Los resultados respecto a la percepción ciudadanía evidenciaron que la ciudadanía no tiene conocimiento sobre el tema de sostenibilidad ambiental y se muestran aún reacia a recibir capacitación informativa del tema. Los 47 indicadores divididos en cuatro ejes mostraron para el: E1 un 6,94%; E:2 4,69%; E3: 13,29%; E4 12,50%. El total de todos los ejes alcanzó un puntaje de 155 puntos (37,52%) que de acuerdo a la equivalencia de calificación se encuentra en el rango de INSUFICIENTE (25-49%), dichos resultados mostraron que la zona evaluada no presenta una sostenibilidad urbana, por lo cual se establecieron 32 estrategias encaminadas a mejorar las problemáticas encontradas. Se concluye que en el cantón La Maná, debido a factores políticos, territorial, es y culturales no existe una sostenibilidad social, económica y ambiental que permita alcanzar las categorías de ciudad urbana sostenible.

Palabras clave: Sostenibilidad, Ambiente, Indicadores, Compacidad

ABSTRACT

The study was carried out with the purpose of evaluating urban sustainability through the use of social, economic and environmental indicators in the urban area of La Maná canton in order to know the shortcomings in the scope of sustainability. The research is descriptive and exploratory, with a mixed approach, the primary sources were taken in-situ and documentary information (PDOT and INEC), while the secondary information was through bibliographic information, a baseline was preliminarily made where surveys were applied to a sample of 376 citizens, later 47 indicators divided into 4 axes and seven surroundings were evaluated, and at the end a matrix of strategies was proposed. The results regarding citizen perception showed that citizens do not have knowledge about the issue of environmental sustainability and are still reluctant to receive informative training on the subject. The 47 indicators divided into four axes showed for: E1 6.94%; E:2 4.69%; E3: 13.29%; E4 12.50%. The total of all the axes reached a score of 155 points (37.52%), which according to the qualification equivalence is in the INSUFFICIENT range (25-49%), these results showed that the evaluated area does not present urban sustainability, for which 32 strategies are derived aimed at improving the problems encountered. It is concluded that in the La Maná canton, due to political, territorial, es and cultural factors, there is no social, economic and environmental sustainability that allows reaching the categories of sustainable urban city.

Keywords: Sustainability, Environment, Indicators, Compactness

1 INTRODUCCIÓN

El término “sostenibilidad”, han surgido de diferentes posturas para hacer operativa esta noción a través de diversos indicadores. Según Zhang et al., estas posturas se las puede dividir en dos posiciones bien definidas: “(i) indicadores de sostenibilidad débil, los que tienen su origen en la economía neoclásica, e (ii) indicadores de sostenibilidad fuerte, los cuales se relacionan con la economía ecológica” (Dueñas-Ocampo et al., 2021). Para Ketprapakorn, además de estas posiciones se puede añadir la de “sostenibilidad súper-fuerte, que apuesta a cambio todavía mayores” es decir encaminados a buscar una sostenibilidad urbana de las ciudades que deben cumplir con un equilibrio social, ambiental y económico (Gobierno de España, 2012).

Además, que debido a que ninguna ciudad es exactamente igual a otra, es difícil establecer un concepto general de sostenibilidad urbana, pese a ello, algunos elementos comunes que convergen en la definición propuesta en el Informe Brundtland pueden configurar una definición. Se considera sostenibilidad urbana a la satisfacción de las necesidades de los habitantes de las ciudades que se logra “sin imponer demandas no sostenibles para los recursos locales o globales”(Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2012)

Pese, a que la sostenibilidad urbana ha cobrado fuerza en los últimos años dentro de los países de América Latina, la realidad que viven muchas ciudades de países en vías desarrollo es crítica, debido a que existe un acelerado crecimiento demográfico, poco organizado, originando asentamientos humanos, en zonas no adecuadas, que dan lugar a consumos constantes de recursos que originan un desgaste permanente de los ecosistemas terrestres y acuáticos, dando paso a emisiones constantes de vertidos que alteran de manera precipitadas los diferentes sistemas de flora y fauna (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2012).

Las formas de medición de la sostenibilidad urbana son efectos de múltiples enfoques y marcos ordenadores de representación metodológica, que arrojan una diversidad de variables cualitativas y cuantitativas susceptibles de ser medidas, así como metodologías de construcción de indicadores que son difíciles de equiparar con el criterio de comparabilidad. No obstante, a nivel mundial existen grandes esfuerzos en las ciudades para avanzar hacia sistemas de indicadores de sostenibilidad urbana (Amores et al., 2017)

Estudios han demostrado que para los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) Municipales del Ecuador, se constituye un reto el planificar sus ciudades previendo un crecimiento ordenado del área urbana, cuidando satisfacer las necesidades básicas de las generaciones actuales y futuras, no solo desde el punto de vista de dotación infraestructura o servicios básicos, sino también con una óptica más amplia que incluya la conservación del entorno y paisaje natural, de modo que la calidad de vida urbana privilegie la convivencia armónica entre la sociedad y naturaleza (Dueñas-Ocampo et al., 2021)

Pero, el cantón La Maná no se encuentra lejos esta realidad del crecimiento urbano disperso e incontrolado debido a la ausencia de una planificación territorial y ausencia de políticas públicas; se considera en base al PDOT dentro de este cantón existe la falta de un plan de ocupación y uso del suelo, ya que existe una ocupación del mismo para usos inadecuados, ocasionando la expansión de la frontera agrícola, sobreutilización, subutilización y degradación de los recursos naturales (Logroño, 2010). En la presente investigación se evaluará las posibles afectaciones al no realizar una correcta aplicación de sostenibilidad urbana y reconocer a través de sus indicadores las áreas que se están viendo perjudicadas en mayor nivel, y se propondrá estrategias para lograr un modelo de ciudad sostenible. El objetivo general de la investigación es: Evaluar la sostenibilidad

urbana del cantón La Maná, mediante el uso de indicadores sociales, económicos y ambientales.

2 METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló en el área urbana del cantón La Maná, perteneciente a la provincia Cotopaxi, con coordenadas geográficas 0°56'28" sur y 79°13'54" oeste, se caracteriza por su actividad eminentemente agrícola y pecuaria, lo que le da sustento a su creciente población y se constituye en un atractivo para la inmigración, lo que ha posibilitado el crecimiento de un fuerte sector terciario, especialmente en la trama social urbana con el florecimiento del comercio. De acuerdo al entorno del proyecto de investigación se emplearon los siguientes tipos de investigación. Según el grado de análisis se aplicó una investigación descriptiva y exploratoria; al mismo tiempo, se usó el tipo de investigación de campo, de acuerdo a la necesidad de adquirir información a fines con las variables distinguidas en el presente estudio.

Se aplicó una investigación descriptiva que incluye los criterios para el desarrollo de la sustentabilidad ambiental urbana en el cantón La Maná, con miras a identificar los actores relacionados y las variables que afectan el desarrollo del componente de sustentabilidad en la urbe, enfocándose de esta manera en los espacios del casco urbano, logrando así un equidad en proyectos futuros entre profesionales propios y ajenos a la rama de lo que engloba la arquitectura, proyectos enfocados para todo tipo de personas, con la identificación de los indicadores sociales, económicos y ambientales

Se emplearon como fuentes primarias de información las diferentes áreas urbanas, que constituyeron los sectores de los diferentes componentes de análisis del estudio, debido a que fueron las zonas donde se efectuó la evaluación de sostenibilidad urbana al área de estudio. Por lo tanto, al ser considerado el área urbana como el centro de estudio, se constituyen en bases significativas para el desarrollo del proceso investigativo. Las fuentes secundarias a todas las bases teóricas y bibliográficas; quiere decir, libros, revistas, sitios web oficiales y proyectos investigativos que respalden el estudio sobre la evaluación de la sostenibilidad urbana del cantón La Maná, mediante el uso de indicadores sociales, económicos y ambientales.

El esquema de investigación fue no empírico, posee un enfoque mixto; es decir, cualitativo y cuantitativo, puesto que se manejan metodologías de investigación cualitativas y cuantitativas que favorecieron al proceso de evaluación que facilitó el cumplimiento de los objetivos establecidos en el proceso de investigación. Las

propiedades del estudio fueron de carácter descriptivo, porque se determina y se obtiene en cada una de las respuestas obtenidas en la evaluación de sostenibilidad urbana del Cantón La Maná.

Para determinar el tamaño muestral se tomaron datos de la población urbana del cantón Valencia, esta información se obtuvo del INEC resultado del censo de población y vivienda del año 2010.

Ecuación 1. Fórmula del tamaño muestral

$$n = \frac{(1,96) 17276 (0,5)(0,5)}{(0,05)^2(17276 - 1) + (1,96) (0,5)(0,5)} = 375$$

Se aplicó diversas técnicas e instrumentos como los Sistemas de Información Geográfica-SIG, el Análisis Multicriterio, parámetros estadísticos y otras herramientas informáticas para hacer más comprensibles los ámbitos de las variables del análisis territorial, que fueron procesados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel donde se procedió a comprobar si el instrumento aplicado recopila información fiable o defectuosa y que impediría llevaría a conclusiones fiables; para tal fin se aplicó el coeficiente alfa de Cronbach, que de acuerdo al autor Quero, es un índice de consistencia interna (correlación) que mide la homogeneidad de las preguntas (p.).

Tabla 1. Criterios para la evaluación de la efectividad en la aplicación del instrumento.

Rango	Confiabilidad
0,53 a menos	Confiabilidad Nula
0,54 a 0,59	Confiabilidad Baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy Confiable
0,72 a 0,99	Excelentemente confiable
1	Confiable Perfecta

Fuente: (Coelho, 2020)

La interpretación de las preguntas será de acuerdo a los criterios (tabla1) de confiabilidad, ya que, al aplicar la fórmula, cuyo resultado entre más cerca de 1 está α , más alta será la consistencia de los resultados obtenidos. Se adquirió información a través de salidas a campo, se realizó visitas periódicas al área de estudio; en el cual se ejecutó el reconocimiento visual, la determinación de los puntos de muestreo (monitoreo), con el

objetivo de realizar el levantamiento de información del territorio para así poner en práctica la metodología que se utilizó perteneciente al libro Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas, además del modo de ponderación (tabla 3).

Tabla 2. Equivalencia final de calificación para los indicadores

Excelente	A	>90%
Notable	B	70-90%
Suficiente	C	50-69%
Insuficiente	D	25-49%
Muy Insuficiente	E	<25

Fuente: (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2012)

Para determinar el tamaño muestral se tomó datos de la población urbana del cantón La Maná, esta información se obtuvo del INEC resultado del censo de población y vivienda del año 2010, para realizar el análisis de confiabilidad se utilizó Microsoft Excel. Se utilizó el programa ArcMap para obtener mapas de distribución, los puntos fueron distribuidos de manera aleatoria en ArcMap con la herramienta “create random point” dentro de cada polígono de acuerdo a su área, se tomaron las coordenadas de cada área.

3 RESULTADOS

Percepción ciudadana de los habitantes de la zona urbana del cantón La Maná en relación a indicadores sociales, económicos y ambientales:

La tabla 3 muestra los resultados de la confiabilidad del instrumento, realizados mediante la aplicación del coeficiente Alfa de Cronbach, donde la sumatoria de la varianza fue de 90,405, el número de ítems fue 10 ya que las primero cinco preguntas son de datos generales. A partir de la pregunta 6 hasta la 15 mantienen un formato de tipo Likert, donde se obtuvo una confiabilidad de 0,90 lo que significa que es un instrumento excelentemente confiable.

Tabla 3. Resultados de la aplicación de coeficiente Alfa de Cronbach

Sumatoria de la varianza	varianza de la suma de los ítems	# de ítems evaluados	Coeficiente de confiabilidad
90,405	8,2187	10	0,9

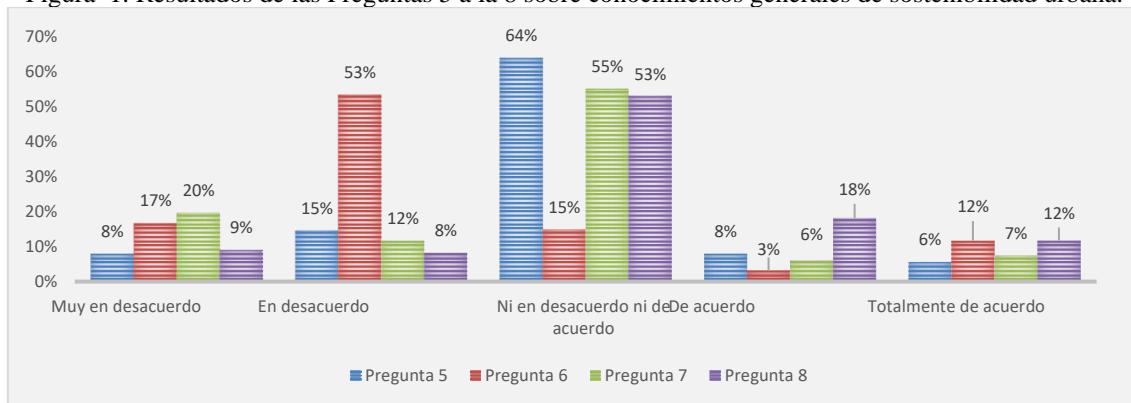
Resultados del Ámbito Social

Las personas participantes en la encuesta fueron de 376 de los cuales un 64% son del género femenino y un 36% del género masculino. Respecto al rango de edad de los participantes fue de un 47% en un rango de edad entre los 26 a 50 años, un 29% entre 51 a 65 años y un 24% entre 18-25 años. El nivel de educación es en un 49% bachillerato, seguido de un 32% tercer nivel, un 12% cuarto nivel y un 7% solo cuenta con instrucción básica. Del total de encuestados un 55% dijo que es mestizo, un 24% es indígena, un 12% es blanco y un 9% montuvio.

Preguntas sobre conocimientos generales:

En la pregunta #5 se consultó a 376 encuestados *¿Ha escuchado sobre el tema de sostenibilidad urbana?* Teniendo como resultado más incidente a 240 ciudadanos (64%) se mostraron neutrales es decir respondieron estar “ni en desacuerdo ni de acuerdo” frente a la interrogante planteada, mientras las opciones de respuesta “Muy en Desacuerdo” y “De acuerdo” tuvieron un resultado homogéneo cada una con un 8%. En la pregunta #6 se consultó si: *¿Consideran que, por los diversos canales como medios digitales, tv, y radio, prensa escrita o por entes privados o gubernamentales se habla sobre sostenibilidad urbana?* Teniendo como resultado más incidente que 201 personas (53%) están de desacuerdo, mientras que la opción de respuesta con menor puntaje fue de 12 personas (3%) quienes están de acuerdo.

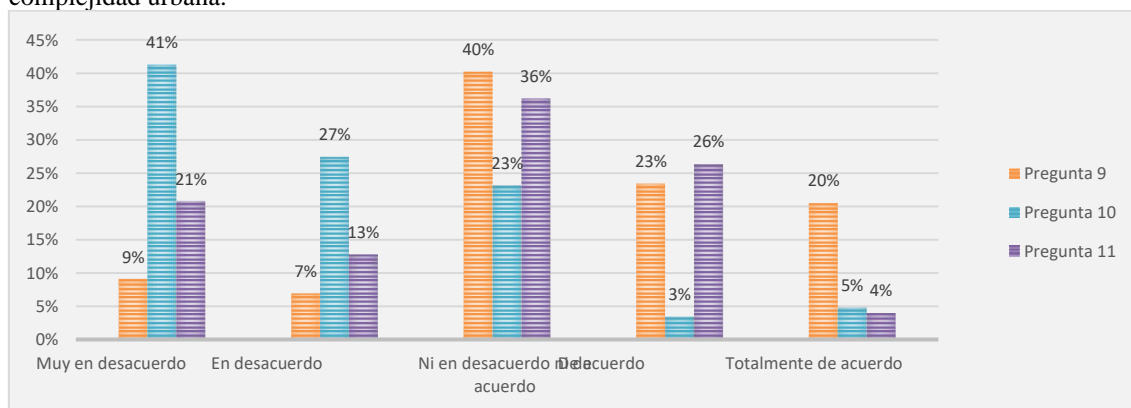
Figura 1. Resultados de las Preguntas 5 a la 8 sobre conocimientos generales de sostenibilidad urbana.



Fuente: encuestados.

En la pregunta #7 se buscó conocer si: *¿Considera usted que las actividades humanas contribuyen al cambio de una ciudad o urbe?* Teniendo como resultados más predominantes que 207 personas (55%) están de desacuerdo, mientras que la opción de respuesta con menor puntaje fue de 23 personas (6%) quienes están. En la pregunta #8 se buscó conocer si: *¿Cree usted que el correcto desempeño de la ocupación del suelo ayuda al adecuado crecimiento de una ciudad?* Teniendo como resultado más incidente a 199 ciudadanos (53%) se mostraron neutrales es decir respondieron estar “ni en desacuerdo ni de acuerdo” mientras que la opción de respuesta con menor puntaje fueron muy en desacuerdo (9%) y en desacuerdo (8%).

Figura 2. Resultados de las Preguntas 9 a la 11 sobre conocimientos generales sobre movilidad y complejidad urbana.



En la pregunta #9 se consultó a 376 encuestados *¿Cree que en el Cantón La Maná, cuenta con un correcto sistema de movilización en su área urbana?* Teniendo como resultado más incidente que 151 personas (40%) están ni de acuerdo ni en desacuerdo, mientras que la opción de respuesta con menor puntaje fue de 34 personas (9%) están muy en desacuerdo. De los resultados obtenidos se considera que los habitantes de la zona urbana del cantón La Maná no se encuentran satisfechos con el sistema de movilización existente.

En la pregunta #10 se consultó si: *¿Cree usted que la complejidad urbana ha aumentado según las necesidades de la población del área céntrica del Cantón La Maná?* Los resultados evidencian que 155 personas (41%) que está muy en desacuerdo, seguido de otras 103 personas (27%) que están en desacuerdo, mientras que la opción de respuesta con menor puntaje fue de 13 ciudadanos (3%) que dijeron estar de acuerdo.

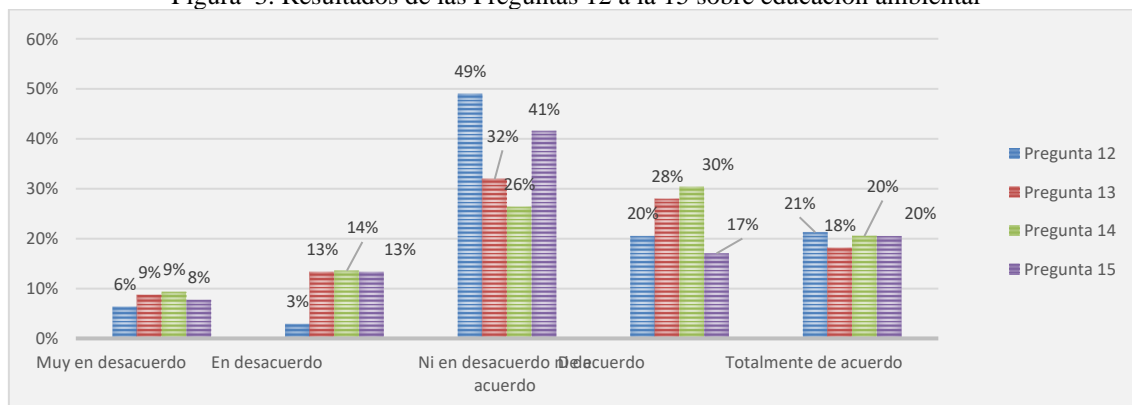
En la pregunta #11 se consultó *¿Considera que priorizar los espacios verdes y preservación de la biodiversidad contribuye al correcto desarrollo del área urbana del*

cantón La Maná? El resultado más incidente fue de 136 personas (36%) están ni de acuerdo ni en desacuerdo, seguido de 99 ciudadanos (26%) que están de acuerdo, mientras que la opción de respuesta con menor puntaje fue de 15 personas (4%). De los resultados se observa que la ciudadanía si apoya la noción que se incremente espacios verdes en el área urbana.

Preguntas sobre Educación Ambiental:

En la pregunta #12 se consultó a 376 encuestados: ¿Estaría dispuesto a recibir capacitaciones sobre temas que hagan referencia a la sostenibilidad urbana (correcto uso de la energía eléctrica y agua potable)? Los resultados muestran que 184 ciudadanos (49%) se mostraron neutrales es decir respondieron estar “ni en desacuerdo ni de acuerdo” frente a la interrogante planteada, mientras la opción de respuesta con menor puntaje fue de 11 personas (3%) que manifestaron estar en desacuerdo. En la pregunta #13 se buscó conocer ¿Estaría dispuesto en poner en práctica las diferentes categorías de esfuerzos para lograr la sustentabilidad urbana en el cantón La Maná con el fin de mejorar el desarrollo del área urbana? De la interrogante se obtuvo como resultado que 120 personas (32%) que se mostraron neutrales es decir respondieron estar “ni en desacuerdo ni de acuerdo” seguido de un margen similar 105 ciudadanos (28%) dijeron están de acuerdo mientras un porcentaje menor 33 personas (9%) manifestó estar muy en desacuerdo. A continuación, se detallan los resultados de las preguntas referente a la educación ambiental:

Figura 3. Resultados de las Preguntas 12 a la 15 sobre educación ambiental



Fuente: encuestados.

En la pregunta #14 se buscó conocer si los habitantes de la zona urbana del cantón La Maná ¿Promovería y apoyará al correcto desarrollo territorial?, el resultado muestra que de 114 encuestados (30%) que indicó estar de acuerdo, seguido de un margen similar 99 ciudadanos (26%) que se mostraron neutrales es decir respondieron estar “ni en desacuerdo ni de acuerdo”, mientras un porcentaje menor 35 personas (9%) dijeron estar Muy en Desacuerdo. En pregunta #15 se conoció la percepción ciudadana frente a la siguiente interrogante ¿Cree usted que es necesario informarse de los diferentes efectos negativos que conllevan no aplicar los indicadores de sostenibilidad urbana? teniendo como resultado más incidente a 156 encuestados (41%) que se mostraron neutrales es decir respondieron estar “ni en desacuerdo ni de acuerdo” mientras un porcentaje menor 29 personas (8%) dijeron estar Muy en Desacuerdo.

Indicadores de sostenibilidad urbana para el cantón La Maná:

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de los indicadores de sostenibilidad urbana aplicados en el cantón La Mana, Provincia de Cotopaxi, los datos utilizados para el cálculo de cada uno de los indicadores, fue mediante toma de datos In-situ, información extraída del PDOT del cantón, datos del INEC e información bibliografía respecto a investigaciones realizadas en la zona de estudio, cabe menciona que debajo de cada una de las tablas de los cuatro ámbitos se detallan las fuentes específicas de extracción de datos por cada indicador.

Eje E1. Compacidad y funcionalidad

Tabla 4. Ámbito A1. Ocupación del suelo

Indicadores	Fase	Resultados	Puntos Alcanzados	
			Σ 5,00	0,69 %
1 Densidad de viviendas	P C U	35 viviendas/ha	0,00	0,00 %
2 Compacidad absoluta	P C U	4,26 metros	5,00	0,69 %

Fuente: datos tomados in-situ

La aplicación de los indicadores referentes al eje E1. “compacidad y funcionalidad” que corresponde al análisis del Ámbito A1. Ocupación del suelo en el área urbana del cantón la Maná, provincia de Cotopaxi, son los siguientes: densidad de viviendas, cuyo resultado fue de 35,47 viviendas/ha incumpliendo con el objetivo mínimo

que se ubica en un rango >80 viviendas/ha. lo que significa que la ciudad evaluada presenta problemas de cogestión y un mayor coste de servicios y a su vez provoca complicaciones de aislaciones incidiendo en un mayor consumo de los recursos.

Tabla 5. Ámbito A2. Espacio público y habitabilidad

Indicadores	Fase	Resultados	Puntos Alcanzados	
			Σ 35,00	4,86 %
1 Compacidad corregida	P C U	14,65 metros	5,00	0,69 %
2 Espacio de estancia por habitante	P C U	2.56 m ² /habitante	0,00	0,00 %
3 Calidad del aire	P C U	98µg/m ³ PM10	0,00	0,00 %
4 Confort acústico	P C U	59.8 - 71.5 dB	0,00	0,00 %
5 Confort térmico	P C U	60% horas de confort	5,00	0,69 %
6 Influencia mecánica del viento	P C U	3.89 m/s	10,00	1,39 %
7 Accesibilidad del viario	P C U	2 m	0,00	0,00 %
8 Espacio viario destinado al peatón	P C U	67%	10,00	1,39 %
9 Proporción de la calle	P C U	2 h/d	5,00	0,69 %
10 Percepción visual del volumen	P C U	8,50%	0,00	0,00 %

Fuente: Datos PDOT cantón La Mana (indicador 1 al 7) y datos tomados in-situ (indicador 8 al 10); Logroño (42) (Indicador 4).

Mientras, el indicador “compacidad absoluta” arrojó un resultado de 4,26 incumpliendo con el objetivo mínimo esperado (>5 metros; >50% superficie), es decir que el cantón La Maná tiene una forma física sin funcionalidad en relación a la ocupación del territorio y organización de las redes de movilidad. Los indicadores evaluados no son cumplidos de manera óptima ya que de 20 puntos máximos que se pueden obtener dentro de este ámbito, solo se alcanzó 5 puntos (0.69%). Por lo cual se considera que los resultados evidencian que no existe un cumplimiento óptimo a los objetivos del desarrollo sostenible con los cuales tributan (objs. 8, 9,11).

En la Tabla 5. se presenta el Ámbito A2. Espacio público y habitabilidad, donde el primero indicador denominado “compacidad corregida” se refiere a la “relación del volumen edificado y aquellos espacios públicos de estancia presentes en un área determinada”. (19). al ser aplicado con los datos correspondientes al cantón La Maná se obtuvo un resultado de 14,26 m. cumpliendo con el objetivo mínimo que se ubica en un rango de 10-50 metros; >50% superficie, lo que para el autor Fernández (2017), “el cumplir con el parámetro mínimo permite visualizar una ciudad donde se camina hacia una buena interacción entre personas y a su vez la interacción de éstas con el entorno de

carácter público y accesible: espacios verdes, plazas, calles de peatones, espacios interiores de manzana”

En el Indicador denominada “Espacio de estancia por habitante” obtuvo un resultado de 2,56 m²/habitante por lo cual se incumple con el objetivo mínimo esperado (>10m²/habitante), lo que indica que no existe una adecuada dotación del espacio público (parques, aceras, áreas de recreación etc.) para los habitantes del cantón; lo que significa que se incumple con los objetivos del desarrollo sostenible que inciden en este indicador (Objs. 3, 9,11), impidiendo el desarrollo de una ciudad sostenible que vele por el bienestar de la población.

El indicador “calidad del aire” arrojó un resultado de 98µg/m³ PM10 el cual se encuentra fuera del rango esperado (<40µg/m³; 100% población) lo que significa que el cantón La Maná presenta una atmósfera con altos grados de contaminación, impidiendo se pueda desarrollar una adecuada calidad de vida; las investigaciones indican que este tipo de contaminación *“aumenta el riesgo de infecciones respiratorias, enfermedades cardíacas, derrames cerebrales y cáncer de pulmón”* (Foglia & Rofman, 2020). Si se toma como referencia este indicador dentro de la zona evaluada se incumple con la ODS (Objs. 3, 11, 13, 15).

El indicador “Confort acústico” tuvo un resultado 59, 8 dB ajustándose al valor mínimo (<65 dB (A); >60% población) sin embargo, el ruido es un parámetro variable que dentro del cantón La Maná puede alcanzar un máximo de 71,5 dB lo cual incumple con el rango mínimo esperado, provocando contaminación acústica, que para diversas posturas: *“el ruido impide el desarrollo y capacidad de los habitantes dentro de sus ocupaciones diarias provocando problemas de audición, dificulta la comunicación, estrés, somnolencia etc.”*(Gamero Motta, 2020)

El indicador denominado “Confort térmico” presentó un resultado 60% horas de confort cumple con el objetivo mínimo (>50% horas de confort) lo que quiere decir que las calles del cantón La Maná si brinda, entre las 8hrs y las 22hrs condiciones adecuadas de confort térmico, es decir, que existe un clima adecuado, morfología estructural de la calle, materiales correctos en pavimentos y fachadas, y la presencia de vegetación. El indicador sobre la influencia mecánica del viento arrojó resultados de 3.89 m/s cumpliendo con el objetivo deseable (velocidad viento >3.6).

El indicador “Accesibilidad del viario” obtuvo como resultado 2 m es decir que cumple con el valor mínimo esperado (< 5%) y una acera > 0,9 m de ancho) lo que significa que el cantón La Maná existe limitada accesibilidad de los tramos de calle en

función del ancho de las aceras y de la pendiente del trazado, pudiendo de esta manera que las personas con poca movilidad puedan desplazarse. El indicador “Espacio viario destinado al peatón” tuvo como resultado 67% cumpliendo con el objetivo mínimo esperado (>60% viario peatonal) sin embargo se debería mejorar los accesos destinado al peatón para lograr condiciones deseables encaminados a lograr la sostenibilidad urbana del cantón La Maná.

Tabla 6. Ámbito A3. Movilidad y servicios

Indicadores	Fase	Resultados	Puntos Alcanzados	
			Σ 10,00	1,39 %
1 Modo de desplazamiento de la población	- - U	30%	0,00	0,00 %
2 Proximidad a las redes de transporte alternativo vehículo	P C U	200 m	10,00	1,39 %
3 Espacio viario de acceso registrado al vehículo de paso	P C U	33,33%	0,00	0,00 %
4 Estacionamiento de bicicletas	P C U	0%	0,00	0,00 %
5 Aparcamiento de vehículos fuera de calzada	P C U	42,86%	0,00	0,00 %
6 Cobertura de la demanda de aparcamiento de vehículos	- - U	57,14%	0,00	0,00 %

Fuente: datos tomados in-situ.

El indicador “proporción de calle” evidencia un resultado de 2 h/d cumpliendo con el objetivo mínimo (h/d <2) es decir que se debe mejorar la anchura de la calle frente a la altura de los edificios lo que de acuerdo a investigaciones “permitiría a su vez mejorar el confort térmico y lumínico de la calle, así como también la percepción entre el equilibrio dado entre el volumen edificado y el porcentaje de cielo observado desde la vereda” (Guijarro Peralta et al., 2015). El indicador “Percepción visual del volumen” dio como resultado 8,50% no cumpliendo con el objetivo mínimo (>10% volumen) es decir que en el cantón La Maná existe poco espacio destinado a la vegetación lo que impediría el confort climático del espacio público. Para finalizar el análisis de este ámbito, es importante destacar que los indicadores evaluados no son cumplidos de manera óptima ya que de 100 puntos máximos que se pueden obtener dentro de este ámbito, solo se alcanzó 35 puntos (4,86%).

En la Tabla 6. se presenta el Ámbito A3. Movilidad y servicios, donde el primero indicador denominado “Modo de desplazamiento de la población” obtuvo un resultado de 30% el cual no cumple con objetivo mínimo esperado (<25% viajes por habitante y día en vehículo privado) es decir que la población del cantón La Maná no utiliza transportes alternativos como la bicicleta o vehículos colectivos, es por ello que el

indicador aparcamiento de bicicletas da un resultado de 0% ya que dentro de la urbe analizada no existe el uso de bicicleta como medio de movilización.

Por su parte, el indicador “proximidad a las redes de transporte alternativo” obtuvo una calificación del 200 m. cumpliendo con el objetivo mínimo esperado (<300 metros a paradas TP). El indicador “Espacio viario de acceso registrado al vehículo de paso” dio como resultado 33,3% incumpliendo con el objetivo mínimo esperado (>60% (en relación al viario total ámbito de actuación) es decir que no existe una adecuada calidad en el espacio público y los vehículos tienen una limitada circulación ya que las calles hay presencia de peatones.

El indicador “Aparcamiento de vehículos fuera de calzada” dio como resultado 42,86% incumpliendo con el valor minino (>80% de las plazas de aparcamiento) es decir que dentro del cantón La Mana no existen suficientes áreas destinadas al aparcamiento de vehículos y muchos coches van a requerir usar espacios destinados para el peatón para aparcar impidiendo una libre circulación. El indicador “Cobertura de la demanda de aparcamiento de vehículos” dio como resultados 57,14% incumpliendo con el valor minino (<50% de déficit de plazas de aparcamiento) y sirve de complemento para comprobar lo indicado en el indicador anterior que dentro del cantón La Maná falta mayor espacio para aparcar vehículos. Para finalizar el análisis de este ámbito, es importante destacar que los indicadores evaluados no son cumplidos de manera óptima ya que de 60 puntos máximos que se pueden obtener dentro de este ámbito, solo se alcanzó 10 puntos (1,39%).

Eje E2. Complejidad

Tabla 7. Ámbito A4. Complejidad urbana

Indicadores	Fase	Resultados	Puntos Alcanzados	
			Σ 10,00	3,13 %
1 Equilibrio entre la actividad y residencia	P C U	23%	5,00	1,56 %
2 Proximidad a actividades comerciales de usos cotidiano	- - U	6	5,00	1,56 %
3 Actividades densas en conocimiento	- - U	0%	0,00	0,00 %

Fuente: datos tomados in-situ.

En la Tabla 7. se presenta el **Ámbito A4. Complejidad urbana**, donde el primero indicador denominado “Equilibrio entre la actividad y residencia” obtuvo un resultado del 23% valor que cumple con el valor mínimo (> 20%) lo que indica que dentro del cantón La Maná existe un mínimo cumplimiento respecto a la reserva de espacios para locales comerciales, oficinas u otros usos.

El indicador “proximidad a actividades comerciales de uso cotidiano” tuvo como resultado 6 actividades distintas el cual se encuentra dentro del objetivo mínimo (6 (de 8) actividades distintas; >75% de población), lo que significa que dentro del cantón La Maná existen buenos servicios de proximidad (sitios de abastos de alimentación, farmacias, dispensarios, librerías, etc.) necesarios para la vida cotidiana, sin embargo se puede mejorar *“mediante una mejor planificación del territorio que permita que todos los sectores tengan la posibilidad de tener sitios donde puedan adquirir productos y servicios básicos necesarios”*(BID, 2017).

El indicador “Actividades densas en conocimiento” tuvo como resultados 0% es decir que dentro del cantón La Maná no existe el fomento de innovación e investigación lo que impide la creación de una ciudad con estructura productiva donde exista el intercambio de conocimiento. Para finalizar el análisis de este ámbito, es importante destacar que los indicadores evaluados no son cumplidos de manera óptima ya que de 30 puntos máximos que se pueden obtener dentro de este ámbito, solo se alcanzó 10 puntos (3,13%).

Tabla 8. **Ámbito A5. Espacios verdes y biodiversidad**

Indicadores	Fase	Resultados	Puntos Alcanzados	
			Σ 5,00	1,56 %
1 Permeabilidad del suelo	P C U	0%	0,00	0,00 %
2 Espacio verde por habitante	P C U	6,30 m ² /hab.	0,00	0,00 %
3 Proximidad simultánea a espacios verdes	P C U	2 de 4	0,00	0,00 %
4 Densidad de árboles por tramo de calle	P C U	0.2 árboles/m.	5,00	1,56 %
5 Cubiertas Verdes	P C -	1,20%	0,00	0,00 %

Fuente: datos tomados in-situ

En la Tabla 8. se presenta el Ámbito A5. Espacios verdes y biodiversidad, donde el primero indicador denominado “Permeabilidad del suelo” tiene como resultado 0% lo que indica que en el cantón La Maná no presenta funcionalidades significativas en el ciclo natural del suelo y la superficie total del área de estudio. El indicador “espacio verde por habitante” es de 6,30 m²/hab. por lo que no cumple con el objetivo mínimo esperado (>10 m²/habitante) es decir que no existe suficiente espacio verde por habitante en cantón La Mana, lo que de acuerdo a investigaciones impediría “aportar en la mitigación del cambio climático y la reducción de la contaminación atmosférica” (24). El indicador “Proximidad simultánea a espacios verdes” dio como resultado 2 de 4 espacios no cumpliendo con el objetivo mínimo esperado (3 de 4 espacios verdes; 100% población) lo que permite asumir que dentro del cantón La Mana no existe una adecuada interconexión entre parques, jardines y espacios intersticiales y una verdadera red verde.

El indicador “densidad de árboles por tramo de calle” dio como resultado 0,2 árboles/m cumpliendo con el objetivo mínimo esperado (0,2 árboles/metro) siendo necesario que en el cantón La Mana se ejecuten proyectos verdes que busquen poblar los espacios con árboles que permitan cumplir con los objetivos del desarrollo sostenible número 3 “salud y bienestar; #11 “ciudades y comunidades sostenibles”; #13 “acciones por el clima. El indicador “cubiertas verdes” dio como resultado 1,20% incumpliendo con el valor mínimo esperado (>10% Superficie en cubierta disponible) el no cumplir con este indicador impediría que dentro del cantón La Maná la mitigación del fenómeno en relación al calor urbano, control de la escorrentía, fijación de CO₂ y partículas. Para finalizar el análisis de este ámbito, es importante destacar que los indicadores evaluados no son cumplidos de manera óptima ya que de 50 puntos máximos que se pueden obtener dentro de este ámbito, solo se alcanzó 5 puntos (1,56%).

Eje E3. Eficiencia

Los indicadores Eje E3. Eficiencia. que corresponden al Ámbito A6. Metabolismo urbano, se analizaron los siguientes indicadores: El primero corresponde a la “Demanda energética: residencia” obteniendo como resultado 27.78 kWh/m² valor que se ubica dentro de los objetivos deseables (<65kWh/m²); mientras el indicador “Demanda energética: servicios y equipamientos” dio como resultado 83.33 kWh/m² mismo que se ubica dentro de los objetivos deseables (<190 kWh/m² (servicios) + <90 kWh/m² (equipamientos)). El indicador “Demanda energética: espacio público” dio como

resultados 3.00 kWh/m² mismo que se encuentra fuera del rango establecido (<0.6 kWh/m²).

Mientras el indicador a la producción local de energías renovables es 0.00 kWh/m² lo indica que dentro del cantón La Maná no existe la producción de energía limpia lo que incumple con el objetivo 7 “energía asequible y no contaminantes” de las ODS. Mientras que el indicador de Consumo energético cuyo resultado fue 0,298 MWh /pers. se ubica dentro de los valores deseables (<8 MWh/habitante).

Con respecto a los indicadores analizados (Tabla 22: Ítems 1,2,3,4,5) correspondientes a la demanda energética y a la producción de energía renovables se observa una ausencia en el cumplimiento de la producción de energías renovables lo que impide que la zona evaluada alcance una categoría como ciudad sostenible, ya que investigaciones que tributan a la al tema dan cuenta que la producción de energía limpia permite *“la nula emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y otros contaminantes que contribuyen al cambio climático, mientras en el tema salud disminuyen los padecimientos relacionados a contaminación”* (Segura-Bonilla et al., 2020).

El indicador “Emisiones de CO₂ equivalente” dio como resultado 14,93 kg CO₂/m² valor que se encuentra dentro del objetivo deseable (<80 kWh/m² superficie construida del ámbito) se considera que cumple con lo estipulado ya que el consumo energético de la población no es excesivo por ende incide en que no se produzca CO₂ dentro de los rangos sugeridos. Mientras el indicador “Autoproducción energética” es 0% ya que utilizan la energía convencional y tampoco producen energías renovables tal como se indicó en un indicador mencionado en párrafos anteriores (tabla 6: ítems 4); para investigaciones que tributan en el tema *“la autoproducción de energía evidencia la falta de compromiso de la autoridad cantonal en ejecutar acciones encaminadas a la adopción de una ciudad sostenible y productora de las sus propios recursos: tecnológicos y energéticos”*(Andia Valencia et al., 2020).

Tabla 9. Ámbito A6. Metabolismo urbano

Indicadores	Fase	Resultados	Puntos Alcanzados	
			Σ 75,00	13,39 %
1 Demanda energética: residencia	P C U	27.78 kWh/m ²	10,00	1,79 %
2 Demanda energética: servicios y equipamientos	P C U	83.33 kWh/m ²	10,00	1,79 %
3 Demanda energética: espacio público	P C U	3.00 kWh/m ²	0,00	0,00 %
4 Producción local de energías renovables	P C U	0.00 kWh/m ²	0,00	0,00 %
5 Consumo energético	P C U	0,298 MWh /pers.	10,00	1,79 %
6 Emisiones de CO ₂ equivalente	P C U	14.93 kg CO ₂ /m ²	10,00	1,79 %
7 Autoproducción energética	P C U	0%	0,00	0,00 %
8 Demanda hídrica	P C U	100 lpd	5,00	0,89 %
9 Suficiencia hídrica de la demanda de agua no potable	P C U	100%	10,00	1,79 %
10 Proximidad a puntos de recogida de residuos	P C U	150 metros	10,00	1,79 %
11 Proximidad a punto limpio	P C U	150 metros	10,00	1,79 %
12 Cierre del ciclo de la MO	P C U	7,14%	0,00	0,00 %
13 Producción local de alimentos básicos	P C U	7,14%	0,00	0,00 %

Fuente: (indicador 1 al 10 y 13) PDOT cantón La Maná; Tomado de forma In-situ (indicador 13); López y Villamarin, (43) (indicador 6).

El indicador de “Demanda hídrica (por calidades y total)” dio como resultado 100 litros por persona día (lpd) el valor obtenido se ubica dentro del objetivo mínimo tolerable (<100 litros por persona y día (lpd) agua potable. Mientras el indicador “Suficiencia hídrica de la demanda de agua no potable” arrojó como resultado un 100% porcentaje que se encuentra en el rango aceptable (100% (mediante captación pluvial, aguas grises generadas, agua freática, etc.)). De los resultados obtenido se considera que los habitantes del cantón La Maná deberían optimizar el consumo de agua, que tal como lo indican investigaciones para lograr una ciudad sostenible se debe *“impulsar una cultura hídrica donde se fomenta la regeneración y el reciclaje de las aguas marginales urbanas, de manera que disminuya la presión sobre las fuentes naturales”* (Alvarado-López, 2020).

Respecto a los indicadores referente a los residuos, se analizó los indicadores “Proximidad a puntos de recogida de residuos” y “Proximidad a punto limpio” en ambas el resultado fue de 150 metros valore que se ubica dentro del objetivo deseable (<150 metros; 100% población) mientras el indicador “Cierre del ciclo de la Materia Orgánica (MO)” fue de 7,14% incumpliendo con el objetivo mínimo esperado (>25% MO. transformación en compost para uso total). Mientras que el indicador de la “Producción

local de alimentos básicos” fue de 7,14% Incumpliendo con el objetivo mínimo (>10% por grupo alimentos).

De los indicadores analizados (Tabla 6: ítems 10,11,12,13) se consideras que dentro del cantón La Maná no existe un adecuado tratamiento de residuos, además la población no opta por producir materia orgánica como alternativa para disminuir el volumen de residuos generados y además no produce sus propios alimentos, lo que de acuerdo a investigaciones no contribuiría a la búsqueda de la sostenibilidad de la ciudad ya que se debe lograr *“desvincular el crecimiento económico de la degradación medioambiental, aumentar la eficiencia de recursos y promover estilos de vida sostenibles”*(Gómez & Flores, 2014).

Los indicadores evaluados en el ámbito A6 Metabolismo Urbano de 140 puntos máximos que se pueden obtener dentro de este ámbito, alcanzaron 75 puntos (13,39%) siendo un porcentaje aún insuficiente. Además, se debe trabajar para alcanzar los ODS (objs.1,3,4,6, 7,8,11,12) que tributan a estos indicadores ya que los resultados evidencian un no cumplimiento lo que impiden que el cantón La Maná se encamine a convertirse en una ciudad sostenible.

Eje E4. Cohesión social

Tabla 10. Ámbito A7. Cohesión social

Indicadores	Fase	Resultados	Puntos Alcanzados	
			Σ 15,00	20,83%
1 Índice envejecimiento de la población	- - U	13,93%	5,00	4,17 %
2 Población de nacionalidad extranjera	- - U	2,03%	10,00	8,33 %
3 Titulados superiores	- - U	2,96%	5,00	8,33 %

Fuente: INEC (indicador 1); PDOT cantón La Maná (indicadores 2 y 3).

Los indicadores Eje E4. Eficiencia. que corresponden al Ámbito A7. Cohesión social, se analizaron los siguientes indicadores: El primero corresponde “Índice envejecimiento de la población” el cual dio como resultado 13,93% valor que se encuentra dentro del objetivo mínimo (<200% índice envejecimiento) cálculo que permitió conocer la relación cuantitativa entre las personas mayores y las más jóvenes del cantón La Maná, que aunque es un porcentaje aceptable se debe seguir trabajando en planeamiento de políticas de igualdad y asistencia social en jóvenes, adultos y ancianos. El indicador de “Población de nacionalidad extranjera” permitió calcular el peso relativo

de la población extranjera en relación al total de población de un barrio o ciudad”(Giannotti et al., 2020). el resultado fue 2,03% valor que se encuentra dentro del objetivo deseable (<30% índice segregación) sin embargo se debe trabajar por lograr una mejor cohesión y bienestar implementado programas sociales de igualdad y no discriminación de personas extranjeras y buscar la mancomunidad para el intercambio de conocimientos sociales y tecnológicos.

El indicador de títulos superiores obtuvo un resultado de 2,96% porcentaje no cumple con el objetivo mínimo deseable (0% sin índice segregación) es decir que en el cantón la Maná existe desigualdad de la población en el acceso a estudios de tercer nivel (pero es bajo y puede ser mitigado con formulación de políticas públicas) lo se considera se debe a causas territoriales, sociales, políticas y económicas derivadas de la falta de empleo que produce pobreza. Es decir que en los indicadores evaluados son cumplidos de manera parcial ya que de 30 puntos máximos que se pueden obtener dentro de este ámbito, alcanzaron 25 puntos (20,83%). Sin embargo, se debe trabajar para alcanzar los ODS (objs.1,4,8,10) que tributan a estos indicadores de manera óptima.

Resultados de cada uno de los ejes y equivalencia total de indicadores

El eje 1. denominado compacidad y funcionalidad obtuvo una sumatoria total de 50 puntos alcanzando un 6,94%; el eje 2 complejidad obtuvo 15 puntos (4,69%); el eje 3 eficiencia 75 puntos (13,29%) y eje 4 cohesión social 15 puntos (12,50%). El total de todos los ejes alcanzo un puntaje de 155 puntos (37,52%) que de acuerdo a la equivalencia de calificación se encuentra en el rango de INSUFICIENTE (25-49%). A continuación, se presenta los resultados de ejes respecto a los indicadores de cada uno de los ámbitos evaluados.

Tabla 11. Resultados de cada uno de los indicadores.

Ejes	Resultados	
	Σ	%
E1. Compacidad y funcionalidad	50,00	6,94 %
E2. Complejidad	15,00	4,69 %
E3. Eficiencia	75,00	13,39 %
E4. Cohesión social	25,00	20,83 %
Total	165,00	45,86 %
Equivalencia	Insuficiente	

4 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La aplicación de indicadores sociales económicos y ambientales identificaron preliminarmente la percepción ciudadanía referente al tema, donde los resultados no son satisfactorios, se identifica un desconocimiento sobre el término sostenibilidad urbana, un 64% mantuvo una respuesta neutra, denotando algo de desconocimiento sobre el tema, lo que tiene relación con el estudio de indicadores socioambientales realizados por el autor Giannotti et al., (2020), quien considera que la sostenibilidad urbana los indicadores y las soluciones que se pueden implementar, aún son desconocidas para muchas personas tanto naturales y jurídicas, ocasionando que se siga desarrollando un estilo de vida sin sostenibilidad urbana.

Lo las premisas indicadas en el párrafo anterior se relaciona con los estudios de Costa, quien considera que la aplicación de indicadores es desconocida aún en Ecuador, ya que no existen proyectos emblemáticos encaminados a mejorar los problemas de sostenibilidad urbana, y se complica aún más, debido a que muchas personas son reacias a recibir charlas someras que muchas instituciones de educación superior suelen ofrecer (Molina, 2018); así mismo, coincide con los resultados de la encuesta aplicada, donde el 49% manifiesto que no se siente seguro de asistir a capacitaciones para conocer sobre sostenibilidad urbana.

El autor Segura-Bonilla et al., (2020) también considera que la planificación territorial que va de la mano sobre el tema de sostenibilidad urbana es otro de los términos desconocidos para la población ya que son temas los cuales no se brinda información por parte de la prensa inclusive en redes sociales, lo cual coincide con los resultados obtenidos ya que un 53% considera que dentro de estos medios no se habla sobre el tema, sin embargo en la interrogante en la que se pregunta si apoyan a la mejora del tema territorial se si realizará dentro de la zona un 50% si estaría de acuerdo en sumarse a esta acción.

La información documental y de campo (encuestas) de la línea base, mostraron una noción sobre el conocimiento de la ciudadanía de la zona urbana del cantón La Maná sobre los indicadores de sostenibilidad urbana que como se mencionó en párrafos anteriores presenta un desconocimiento parcial por parte de la ciudadanía, situación que incide para que existan sistemas de vida no resilientes ante los problemas ambientales vigentes; los indicadores aplicados muestran la ausencia de sostenibilidad que se vive dentro de la zona evaluada.

En el eje 1 denominado Compacidad y funcionalidad, existen varios ámbitos en el A1. Ocupación del suelo se analizaron dos indicadores de los cuales solo uno cumple con el valor mínimo (Compacidad absoluta: 4,26 metros) recibiendo la calificación de 5 sobre 10 por lo que el ámbito sólo alcanzó 0,69%, estos resultados tributan con los indicado en el estudio de Dueñas-Ocampo et al., (2021) quien indica que en los países en vías de desarrollo es común observar una densidad inadecuada de viviendas dentro de la zona urbana y además las ciudades suelen ser sin funcionalidad en relación a la ocupación del territorio, un estudio referente al tema elaborado por Amores et al., (2017) tiene una opinión algo diferente ya que considera que en la actualidad las ciudades caminan hacia cambios importantes ya que son parte de alianzas internacionales a las cuales deben presentar avances y resultados positivos en cuanto a transformaciones socioambientales.

Dentro mismo eje 1 también se analiza el Ámbito A2. Espacio público y habitabilidad donde se analizaron 10 indicadores de los cuales, únicamente dos alcanzaron el objetivo deseable (Influencia mecánica del viento y Espacio viario destinado al peatón) y tres el objetivo mínimo (compacidad corregida, confort térmico y proporción de calle) mientras, que los cinco restantes dieron resultados muy por debajo de lo establecido, logrando así, una calificación de 35 puntos sobre 100 punto máximos, cuyo resultado es bastante ineficiente mostrando así, los problemas de habitabilidad que existen en la zona urbana de la zona evaluada; estos resultados tributan, con el trabajo de Santacruz Espinoza et al., (2020), mismo que considera, que dentro de Ecuador la poca planificación territorial ha incidido para que dentro de la zona urbana existan espacios no adecuados para el desarrollo de las actividades de la población ya que se presentan hacinamiento y en otros espacios vacíos siendo necesario la intervención de una planificación del territorio integral.

En el mismo eje 1, Ámbito A3. Movilidad y servicios de 6 indicadores evaluados solo uno cumplió con el valor deseable (Proximidad a las redes de transporte alternativo vehículo cumple con el valor deseable) mientras los otros cinco indicadores no cumplen no con el objetivo mínimo porque de 60 puntos máximos alcanzar solo se logró 10 puntos; lo que de acuerdo al trabajo de León (2017) se debe a que en las ciudades solo se usan transporte tradicionales ya que no existen estaciones de bicicleta ni las condiciones para cambie el tipo de vehículos utilizados siendo causa la cultura, situaciones políticas y ausencia de políticas públicas, pero para Giraud y Morantes, (2017) se trata netamente de la cultura ya muchas personas son reacias a los cambios y de generación en generación

siguen fomentando acciones negativas contra el medio ambiente que impiden lograr ciudades sostenibles.

En el eje 2 complejidad, se analizó el Ámbito A4. Complejidad urbana compuesto por tres indicadores de los cuales dos alcanzaron el valor mínimo aceptable, mientras en el Ámbito A5. Espacios verdes y biodiversidad de cinco indicadores evaluados solo uno cumplido con el objetivo mínimo esperado, lo que indica que para el A4. que existe una ausencia de planificación y proximidad entre los comercio de uso cotidiano y los domicilios de las personas; mientras en el A5 se evidencia que no existe una adecuada cubierta vegetal en relación a cada uno de los habitantes, los resultados tributan con lo indicado por Gutiérrez-Rua et al., (2019) que considera que uno de los problemas de las ciudades es el poco espacio verde por habitante y se debe a cuestiones económicas ya que destinan espacios para comercio e industrias y las áreas verdes son muy limitadas.

El Eje E3. Eficiencia se observa una incidencia igual a los otros indicadores evaluados en cuanto al no cumplimiento de los objetivos mínimos esperados impidiendo se cumpla con el Ámbito A6. Metabolismo urbano donde se siguen utilizando energías tradicionales impidiendo dar paso al empleo de energías renovables que contribuyan a la reducción de los efectos climáticos, los resultados coinciden con lo indicado por Rodríguez y Juárez (2020) quien considera que las ciudades siguen utilizando energías tradicionales debido, a la ausencia de una oferta de equipos de energías renovables a bajo costo, además, la ausencia de apoyo del estado, es otra de las limitantes, otro problema identificado es el desconocimiento de gran parte de la población, que impiden se empapen de temas tecnológicos ya que el eje cohesión social se observa que la incidencia de títulos superiores dentro de la zona evaluada es baja, en relación al porcentaje mínimo aceptable, que para los trabajos de Fernández (2019) la poca preparación académica de una población impide el desarrollo tecnológico de una ciudad.

5 CONCLUSIONES

En la línea base, se presentaron datos importantes sobre aspectos, sociales económicos y ambientales del cantón La Maná, con los resultados de percepción ciudadana se observó un desconocimiento sobre el término sostenibilidad urbana, ya que más de la mitad de los encuestados se mantuvo neutro en la mayoría de las preguntas realizadas, además que un porcentaje muy significativo no estaría dispuesto acceder a planes de capacitación, sin embargo se destaca que un número significativo si considera

que el uso adecuado del suelo y planificación del territorio permitiera mejorar los problemas actuales.

Los indicadores estuvieron constituidos por los siguientes ejes, el E1: compacidad y funcionalidad, mantuvo una calificación de 5 sobre 10 (0,69%); el E2: complejidad obtuvo 15 puntos (4,69%); el E3: eficiencia 75 puntos (13,39%) y E4: Cohesión social 25 puntos (20,83%) y cuya calificación final fue de 155 puntos (37,52%) porcentaje que se encuentra en el rango de insuficiente (≥ 25 -49%), lo cual indica que dentro de la zona evaluada no se cumple con los requisitos para ser considerada como una ciudad urbana sostenible, se considera se debe principalmente a causas territoriales, políticas y culturales.

REFERENCIAS

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. (2012). Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas. Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible.
- Alvarado-López, R. A. (2020). Ciudades inteligentes y sostenibles: una medición a cinco ciudades de México. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 30(55). <https://doi.org/10.24836/es.v30i55.860>
- Amores, M. S. C., Proaño, L. de J. C., & Laborde, M. A. (2017). Indicador Ambiental-Acústico En La Calidad De Vida Urbana. *Yachana Revista Científica*, 6(3).
- Andia Valencia, W., Colquicocha Carrascal, J. R., & Malca Pérez, F. (2020). Arquitectura empresarial sostenible: Un enfoque integral en los negocios. *Ciencias Administrativas*, 18. <https://doi.org/10.24215/23143738e087>
- BID. (2017). Ciudades Emergentes y Sostenibles. ¿Qué Es CES?
- Coelho, F. (2020). Metodología de la investigación. *Significados*, September. <https://www.significados.com/metodologia/>
- Dueñas-Ocampo, S., Perdomo-Ortiz, J., & Villa Castaño, L. E. (2021). La separación entre sostenibilidad organizacional y desarrollo sostenible: una reflexión sobre herramientas emergentes para disminuir la brecha. *Innovar*, 31(80). <https://doi.org/10.15446/innovar.v31n80.93668>
- Fernández, A. (2017). La evaluación alternativa y autentica en los ambientes de aprendizaje híbridos y a distancia. *Revista Digital Del Doctorado En Educación de La Universidad Central de Venezuela*, 3(6), 61 – 88. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6329703>
- Fernández, R. (2019). Capacidad de carga turística vehicular al parque Nacional Cotopaxi para una sostenibilidad ambiental. Instituto de Altos Estudios Nacionales. Universidad de Posgrado Del Estado - Ecuador, 1.
- Foglia, C., & Rofman, A. (2020). Gobernanza participativa local en el Gran Buenos Aires: una radiografía actual de los 24 municipios. *Revista Iberoamericana de Estudios Municipales*, 21. <https://doi.org/10.4067/s0719-17902020000100113>
- Gamero Motta, H. G. (2020). Comparación de los niveles de ruido, normativa y gestión de ruido ambiental en Lima y Callao respecto a otras ciudades de Latinoamérica. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, 5. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202001.004>
- Giannotti, E., Vásquez, A., & Paola Velásquez. (2020). Propuestas para un sistema de áreas verdes para ciudades sostenibles y saludables. *Serie Domesticar La Ciudad*, 3(October).
- Giraud Herrera, L., & Morantes, G. (2017). Aplicación del análisis multivariante para la sostenibilidad ambiental urbana. *Bitácora Urbano-Territorial*, 1(27).
- Gobierno de España. (2012). Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas. In Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible.

Gómez, R., & Flores, F. (2014). Ciudades sostenibles y gestión de residuos sólidos. Agenda 2014. Propuestas Para Mejorar La Descentralización.

Guijarro Peralta, J., Terán Narváez, I., & Valdez González, M. M. (2015). Determinación de la contaminación acústica de fuentes fijas y móviles en la vía a Samborondón en Ecuador. *Ambiente y Desarrollo*, 20(38). <https://doi.org/10.11144/javeriana.ayd20-38.dcaf>

Gutiérrez-Rua, J., Posada-García, M. D., & González-Pérez, M. A. (2019). Prácticas de recursos humanos que impactan la estrategia de sostenibilidad ambiental. *Innovar*, 29(73). <https://doi.org/10.15446/innovar.v29n73.78008>

León, L. A. (2017). La sostenibilidad ambiental en el sector productivo Bananero del cantón Machala. *UTMACH-Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología*, 1(2588-056X).

Logroño, J. (2010). Estudio de ruido urbano en la ciudad la maná, provincia Cotopaxi y sus efectos en el bienestar de la población, año 2010. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Molina, B. (2018). La gestión participativa y sostenible del patrimonio mundial a través de los foros híbridos. El caso del centro histórico de Santa Ana de Cuenca. *Revista Espiga*, 17(36). <https://doi.org/10.22458/re.v17i36.2118>

Rodríguez-Manzo, F. E., & Juárez González, L. (2020). Exploración cualitativa sobre el ruido ambiental urbano en la Ciudad de México. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 35(3). <https://doi.org/10.24201/edu.v35i3.1934>

Santacruz Espinoza, A., Montenegro Mugerza, H., Pizarro Alejandro, A., & Estacio Flores, H. (2020). Liderazgo transformacional desde la mirada sostenibilidad ambiental verde. *Etic@net. Revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación En La Sociedad Del Conocimiento*, 20(2). <https://doi.org/10.30827/eticanet.v20i2.16549>

Segura-Bonilla, O., Hernández Milián, J., & López Morales, M. (2020). Ciudades Inteligentes y Sostenibles: estado del Arte – 2019. Cuadernos de Política Económica.